YGS

Kimya

Konu Anlatımlı

Yeni YGS Müfredatına göre hazırlanmıştır

Cemal İLTER
Hasan H. ÇOBAN
İzzet REİS
Dr. Ayhan NAZLI
Davut PİRAZ
Sami ARSLAN

GÜVENDER YAYINLARI

İlk Söz

Değerli Öğrenciler,

Sizler yeni kimya müfredatının uygulandığı ilk öğrenci grubusunuz. İlköğretim 6. Sınıftan bu yana yenilenen müfredata göre öğrenim görüyorsunuz. 2011 - 2012 Eğitim Öğretim döneminde değişen müfredatın son halkası olan 12. Sınıf üniteleri ile karşı karşıyasınız. Değişen müfredatın sınavlara yansıması da sizlerin bu sene içerisinde gireceğiniz YGS - LYS sınavlarına olacak. Bu nedenle hem YGS hem de LYS sınavlarında karşılaşacağınız soruların yeni müfredatı kapsayıcı olması gerektiğinden eski yıllardaki sorulara göre daha farklı ve daha kapsamlı olması beklenmektedir.

Güvender Yayınları olarak her zamanki gibi değişen bir sisteme en hızlı bir şekilde uyum sağladık ve yepyeni bir YGS Konu Anlatımlı Kimya Kitabı hazırladık.

Hepinizin bildiği gibi eski adıyla ÖSS yeni adıyla da YGS, ilköğretim müfredatıyla birlikte 9. Sınıf konularını da kapsayan ve genellikle sizlerin bilginizle birlikte yorum yeteneğinizi ölçen bir içerik ile karşınıza çıkıyor. Bu nedenle elinizdeki bu YGS kitabı hazırlanırken öncelikle sadece 9. Sınıf konuları değil, ilköğretimdeki kimya dersini ilgilendiren konuları da içerecek şekilde özgün ve ayrıntılı bir konu sıralaması yapıldı.

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi müfredatında Maddenin Tanecikli Yapısı ile Maddenin Yapısı ve Özellikleri üniteleri öncelikli olacak şekilde Atom ve Yapısı, Elementlerin Sınıflandırılması ve Periyodik Sistem konuları sırasıyla ele alındı. Hatta madde bilgisini içeren bölümlere ilköğretim 4. ve 5. sınıflardaki içerikler de eklendi.

Kitabın konu sıralaması yapılırken birebir müfredat sırası kullanılmadı. YGS için bir bütünlük oluşturacak şekilde yukarıda da ifade ettiğimiz gibi özgün bir kitap müfredatı oluşturuldu. Örneğin Maddenin Tanecikli Yapısı ve Özellikleri ünitesine 9. Sınıf konusu olan Simyadan Kimyaya kısmı eklendi. Yine ilköğretimde Maddenin Yapısı ve Özellikleri üniteleri içinde anlatılan Atom ve Yapısı ile Periyodik Sistem konuları bu bölümlerden ayrılarak 9. Sınıf konuları içinde yer alan kısımları ile bütünleştirilerek farklı birer ünite hâline getirildi. İlköğretimde yer alan Kimyasal Bağlar konuları 9. Sınıf müfredatındaki Bileşikler ünitesi ile bütünleştirilerek ayrı bir ünite hâline getirildi. 9. Sınıfın ilk ünitesinde yer alan Kimya Kanunları konusu, bağıl atom kütlesi ve mol kavramı bilgileri kullanılarak anlatıldı. Kimyasal Değişimler ve Karışımlar üniteleri de yine ilköğretimde yer alan benzer bölümler ile bütünleştirilerek yeni bir sıralama ile anlatıldı. Son olarak Hayatımızda Kimya ünitesi eklendi. Kısacası gireceğiniz YGS de karşınıza çıkabilecek tüm konular özgün bir biçimde ele alınarak farklı bir anlatım tarzıyla işlendi.

Konu anlatımında görsellik ön planda tutularak öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir etki sağlaması düşünüldü. Konuyla ilgili resim, fotoğraf, çizim ve tablolar yerleştirilerek bir bütünlük sağlandı. Tüm bunların yanında önemli noktalar not, kural, uyarı ve tanım kutucukları içinde ayrıca verilerek öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir etki sağlanması düşünüldü.

Bildiğiniz gibi bir kitabı değerli kılan konu anlatımının yanında, o konuyu öğreten örnek çözümleri, tekrarını sağlayan çözümlü soruları ve konunun yeterince anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol eden test sorularıdır. Elinizdeki bu kitap tüm bu özellikleri taşıyan yeterli bir kaynak olacak şeklide tasarlandı ve hazırlandı. Konu anlatımı içerisinde anlatılan konuyu her yönüyle inceleyen çok sayıda örnek çözümler yapıldı. Bu örnek çözümlerde hemen hemen her soru tipi kullanıldı. Yine konu sonlarına anlatılan bölümün tekrar edilebilmesi için yeterli sayıda çözümlü soru eklendi. Önce soruların tümü bir test biçiminde verilerek, çözümlerin tamamı devamında verildi. Yani soruları öncelikle çözerek anlayamadığınız ya da takıldığınız soruların çözümlerine ayrıca bakabilmeniz sağlandı. Konu sonlarına eklenen testlerin her birindeki soru sayılarının fazla olmaması için ikişer sayfa halinde hazırlandı. Böylece her bir testi yorulmadan daha kısa bir sürede çözmeniz ve kontrol edebilmeniz düşünüldü. Bu konu sonundaki testlerin sayısı da neredeyse bir soru bankasını aratmayacak sayıda tutularak elinizdeki bu kaynağın her yönüyle yeterli olması sağlandı.

Ancak sınavda başarılı olmak isteyen bir öğrencinin konu anlatımlı bir kitap ile yetinmemesi gerektiği düşünülerek elinizdeki bu kitabın içeriğine paralel olarak bir de Güvender YGS Kimya Soru Bankası ve Güvender Yıldızlı Konu Testleri hazırlandı. Elinizdeki bu kitabı bitirdikten sonra tüm konuları ayrıntılı bir şekilde tekrar etmek için Güvender YGS Kimya Soru Bankası ve Güvender Yıldızlı Konu Testlerindeki soruları çözmek için sizin için faydalı olacaktır.

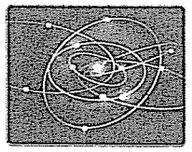
Gireceğiniz YGS de hepinize başarılar diliyor ve elinizdeki bu kaynağın çok faydalı olacağını ümit ediyoruz...

Cemal İLTER
Hasan H. ÇOBAN
İzzet REİS
Dr. Ayhan NAZLI
Davut PİRAZ
Sami ARSLAN

İçindekiler

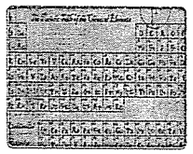
1. Ünite MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ve ÖZELLİKLERİ

SİMYADAN KİMYAYA 12
I. SİMYA 12
Kimya Bilimi ve Simya Arasındaki Bazı Temel Farklar 14
II. BİLİMSEL ÇALIŞMA SÜRECİ 14
III. ELEMENT KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ 15
A. Antik Çağda Element Kavramı 15
B. Rönesans Dönemi Kimyasal Element Kavramı 15
C. Modern Element Kavramı 17
MADDENİN ORTAK ÖZELLİKLERİ 18
I. MADDENİN BOŞLUKLU VE TANECİKLİ YAPISI 18
Maddenin Tanecikleri 18
II. KÜTLE (m) 18
III. HACİM (V) 19
IV. EVLEMSİZLİK 19
V. ELEKTRİKLİ YAPIDA OLMA 19
MADDELERİN TANECİK TÜRLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI 21
I. SAF VE SAF OLMAYAN MADDE 21
II. ELEMENTLER VE TANECİKLİ YAPI 21
Elementlerin Özellikleri 21
III. BİLEŞİKLER VE TANECİKLİ YAPI 21
Bileşiklerin Özellikleri 21
IV. KARIŞIMLAR VE TANECİKLİ YAPI 22
Karışımların Özellikleri 22
MADDENİN FİZİKSEL HÂLLERİ 24
I. MADDENİN KATI HÂLİ 24
II. MADDENİN SIVI HÂLİ 24
III. MADDENİN GAZ HÂLİ 24
IV. MADDENİN PLAZMA HÂLİ 24
MADDEDEKİ DEĞİŞİMLER 26
I. FİZİKSEL DEĞİŞİM 26
II. KİMYASAL DEĞİŞİM 26
MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ 28
I. ÖZ KÜTLE (YOĞUNLUK) 28
II. HÂL DEĞİŞİM SICAKLIKLARI 29
A. Fiziksel Hâl ve Enerji Değişimi 31
B. Buharlaşma, Kaynama, Uçuculuk ve Buharlaşma Hızı 32
C. Buhar Basıncı ve Kaynama Noktası 33
III. ÇÖZÜNÜRLÜK 35
IV. GENLEŞME KAT SAYISI 35
V. ESNEKLİK KAT SAYISI 35
VI. ELEKTRİK AKIMI İLETKENLİĞİ 35
VII. ÖZ ISI, ERİME VE BUHARLAŞMA ISILARI 36
Çözümlü Sorular 37
Çözümlü Soruların Çözümleri 42
Testler (1 - 9) 46



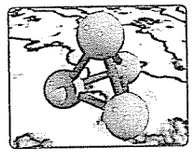
2. Ünite ATOM ve YAPISI

ATOM KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ 66
I. DALTON ATOM MODELİ 66
II. THOMSON ATOM MODELİ 66
III. RUTHERFORD ATOM MODELİ 67
IV. BOHR ATOM MODELİ.....67
V. MODERN ATOM TEORİSİ.....68
ATOMU OLUŞTURAN TEMEL PARÇACIKLAR.....69
ATOMLA İLGİLİ TERİMLER.....69
I. ATOM NUMARASI.....69
II. KÜTLE NUMARASI 69
III. NÖTR ATOM 70
IV. İYON 70
A. Katyon ("+" Yüklü İyon).....70
B. Anyon ("–" Yüklü İyon) 71
V. İZOTOP ATOMLAR 74
VI. İZOTON ATOMLAR.....75
VII. İZOBAR ATOMLAR 75
VIII. İZOELEKTRİK ATOM VE İYONLAR 75
IX. ALLOTROP MADDELER 75
KATMAN ELEKTRON DİZİLİMİ (PAULİ PRENSİBİ) 76
İYONLARDA ELEKTRON DİZİLİMİ..... 81
Çözümlü Sorular.....83
Çözümlü Soruların Çözümleri.....86
Testler (1 - 6).....89



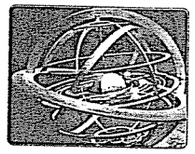
3. Ünite ELEMENTLERİN SINIFLANDIRILMASI ve PERİYODİK SİSTEM

I. PERİYODİK SİSTEMİN TARİHÇESİ 102
A. Antoine Lavoisier 102
B. Johann Döbereiner.....103
C. Alexandre de Chancourtois.....103
D. John Newlands 103
E. Dimitri İvanoviç Mendeleyev ve Lothar Meyer.....103
F. Henry Moseley 104
II. MODERN PERİYODİK SİSTEM 106
A. Periyotlar ve Özellikleri 107
B. Gruplar ve Özellikleri 107
III. ELEMENTLERİN SINIFLANDIRILMASI.....111
A. Metaller 111
B. Ametaller 111
C. Yarı Metaller 113
IV. ELEMENTLERİN PERİYODİK SİSTEMDEKİ YERİNİ BULMA 117
A. Elektron Dizilimine Göre 117
B. Soy Gazlarla Karşılaştırma 119
Çözümlü Sorular.....121
Çözümlü Soruların Çözümleri.....123
Testler (1 - 6).....125



4. Ünite KİMYASAL BAĞLAR ve BİLEŞİKLER

KİMYASAL BAĞ OLUŞUMU VE YÜKSELTGENME BASAMAĞI 138
I. KİMYASAL BAĞLAR VE TÜRLERİ.....138
II. ELEMENTLERİN ELEKTRON ALMA – VERME VE ORTAKLAŞMA EĞİLİMLERİ 138
A. Dublet ve Oktet Kuralı 138
B. Metallerin Elektron Verme ve Ametallerin Elektron Alma Eğilimleri 140
C. Ametallerin Elektron Ortaklaşma Eğilimleri....140
III. İYON YÜKÜ VE YÜKSELTGENME BASAMAĞI ...142
A. İyon Yükü 142
B. Yükseltgenme Basamağı.....142
C. Yükseltgenme Basamağı ve Değerlik Elektron Sayısı 143
D. Elementlerin Yükseltgenme Basamaklarının Belirlenmesi 146
IV. BİLEŞİKLER VE SINIFLANDIRILMASI 149
Bağ Türüne Göre Bileşikler.....149
İYONİK BİLEŞİKLER 149
I. İYONİK BİLEŞİKLERİN OLUŞUMU 149
A. Lewis Gösterimi (Elektron Nokta Yapısı) 150
B. İyonik Bileşiklerin Lewis Yapısı 151
II. İYONİK BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERİ 153
A. Katyonlar ve Anyonlar.....153
B. İyonik Bileşiklerin Formüllerinin Yazılması.....154
III. İYONİK BİLEŞİKLERİN ADLANDIRILMASI 155
Değişken Değerlikli Metal Bileşiklerinin Adlandırılması.....156
IV. İYONİK BİLEŞİKLERİN ÖZELLİKLERİ 157
A. İyonik Bağlı Bileşiklerde Kristal Ağ Örgü Yapısı 158
B. İyonik Bileşiklerin Suda Çözünmesi.....159
KOVALENT BİLEŞİKLER 160
I. KOVALENT BAĞLI MOLEKÜLLER.....160
A. Atomların Bağ Elektronlarını Çekme Eğilimlerinin Karşılaştırılması 161
B. Apolar Kovalent Bağlar 162
C. Polar Kovalent Bağlar 162
II. POLAR VE APOLAR MOLEKÜLLER 164
A. Aynı Tür Ametallerden Oluşan Moleküller.....165
B. Farklı Tür Ametallerden Oluşan Simetrik Moleküller 165
C. Farklı Tür Ametallerden Oluşan Simetrik Olmayan Moleküller 166
III. KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN LEWİS YAPISI 167
IV. KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERİ VE ADLANDIRILMASI 169
A. Kovalent Bağlı Bileşiklerin Formülleri 169
B. Kovalent Bağlı Bileşiklerin Adlandırılması 170
V. KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN ÖZELLİKLERİ...172
A. Kovalent Ağ Örgüsü.....172
B. Moleküller Arası Etkileşimler.....172
C. Polarlık ya da Apolarlığın Çözünmeye Etkisi ...173
D. Sıvıların Buhar Basıncı ve Uçuculuk 175
ORGANİK BİLEŞİKLER.....175
I. ORGANİK VE ANORGANİK BİLEŞİKLER 175
Organik Bileşiklerin Formülleri.....176
II. HİDROKARBONLAR 177
A. Alkanlar (C_nH_{2n+2}) 178
B. Alkenler (C_nH_{2n}) 178
C. Alkinler (C_nH_{2n-2}) 179
III. DİĞER YAYGIN ORGANİK BİLEŞİKLER 180
A. Alkoller.....180
B. Karbonhidratlar 181
C. Karboksilli Asitler 181
D. Aminoasitler 181
IV. HİDROFİL VE HİDROFOB GRUPLAR.....182
Çözümlü Sorular.....184
Çözümlü Soruların Çözümleri.....188
Testler (1 - 8).....192

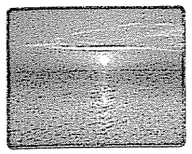


5. Ünite KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

I. ATOMİK KÜTLE BİRİMİ (akb) 210
II. AVOGADRO SAYISI VE MOL SAYISI 210
III. ELEMENTLERİN ATOM KÜTLESİ (Ortalama Atom Kütlesi) 211
IV. ATOMLAR, MOLEKÜLLER VE BİLEŞİKLER 211
A. Element Molekülleri 211
B. Bileşik Molekülleri 211
C. Molekül Olmayan Bileşikler 212
V. MOL KÜTLESİ 212
A. Elementin Mol Kütlesi 212
B. Bileşiğin Mol Kütlesi 213
VI. MOL HACMİ 214
VII. MOL KAVRAMI İLE İLGİLİ KARIŞIM PROBLEMLERİ 217
KİMYA KANUNLARI 218
I. KÜTLENİN KORUNUMU KANUNU (Lavoisier Yasası) 218
II. SABİT ORANLAR KANUNU (Proust Yasası) 219
III. KATLI ORANLAR KANUNU (Dalton Yasası) 221
IV. BİRLEŞEN HACİM ORANLARI KANUNU (Gay – Lussac Yasası) 225
V. AVOGADRO HİPOTEZİ 226
Çözümlü Sorular 227
Çözümlü Soruların Çözümleri 231
Testler (1 - 5) 236

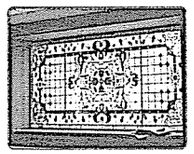
6. Ünite KİMYASAL DEĞİŞİMLER

MADDENİN KİMLİK ÖZELLİKLERİ 248
I. FİZİKSEL ÖZELLİKLER 248
II. FİZİKSEL DEĞİŞİM 248
III. KİMYASAL ÖZELLİKLER 249
A. Yanıcılık Özelliği 249
B. Asitlik – Bazlık Özelliği 250
C. Asallık ve Reaktiflik Özelliği 252
IV. KİMYASAL DEĞİŞİM 253
V. KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ DEĞİŞİMİ 254
KİMYASAL TEPKİMELER 256
I. TEPKİMELERİN DENKLEMLERİ 256
II. KİMYASAL DENKLEMLERİN DENKLEŞTİRİLMESİ 256
Denklem Kat Sayılarının Yorumu 258
III. TEPKİME ÇEŞİTLERİ 259
A. Yanma Reaksiyonları 259
B. Nötrleşme Tepkimeleri 260
C. Hidrojen Gazı Oluşan Tepkimeler 261
D. Analiz ve Sentez Tepkimeleri 261
E. Çözünme – Çökelme Tepkimeleri 261
F. İndirgenme – Yükseltgenme (Redoks) Tepkimeleri 262
G. Yer Değiştirme Tepkimeleri 265
IV. KİMYASAL TEPKİMELERİN, MADDELERİN FİZİKSEL DURUMLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI 265
V. KİMYASAL TEPKİMELERİN, GERİ DÖNÜŞÜMÜNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI 265
VI. KİMYASAL TEPKİMELERİN VERİMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI 266
POLİMERLEŞME ve HİDROLİZ 266
I. POLİMER VE POLİMERLEŞME 266
Polietilen (Polieten) (PE) 267
II. HİDROLİZ 268
Çözümlü Sorular 271
Çözümlü Soruların Çözümleri 276
Testler (1 - 6) 281



7. Ünite KARIŞIMLAR

KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI 294
I. HETEROJEN KARIŞIMLAR 294
A. Basit Karışım 295
B. Süspansiyon 295
C. Emülsiyon 295
D. Aerosol 296
II. HOMOJEN KARIŞIMLAR (ÇÖZELTİLER) 298
A. Homojen Karışımların (Çözeltilerin) Genel Özellikleri 299
B. Çözeltilerin Sınıflandırılması 300
C. Çözeltiler ile Saf Maddeler Arasındaki Farklar 303
ÇÖZÜNME ve ÇÖZÜNÜRLÜK 304
I. ÇÖZÜNME TÜRLERİ 305
A. Fiziksel Çözünme 305
B. Kimyasal Çözünme 305
II. ÇÖZÜNÜRLÜK 305
III. ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER 306
A. Çözücü ve Çözünen Madde Cinsi 306
B. Sıcaklık 308
C. Basınç 312
D. Ortak İyon 313
IV. ÇÖZÜNÜRLÜK VE ÇÖZÜNME HIZI 313
V. ÇÖZELTİLERİN KÜTLECE YÜZDE DERİŞİMİ 315
KARIŞIMLARIN BİLEŞENLERİNE AYRILMASI 317
I. HETEROJEN KARIŞIMLARIN AYRILMASI 317
A. Mıknatıs ile Ayırma 317
B. Elektriklenme ile Ayırma 318
C. Tanecik Boyutu Farkı ile Ayırma 318
D. Çözünürlük Farkı ile Ayırma 320
E. Öz Kütle Farkı ile Ayırma 322
II. HOMOJEN KARIŞIMLARIN AYRILMASI 324
A. Basit Damıtma (Destilasyon) 324
B. Ayrımsal Damıtma 325
BİLEŞİKLERİN AYRIŞTIRILMASI 327
I. ISI ENERJİSİ YARDIMI İLE AYRIŞTIRMA 327
II. ELEKTRİK ENERJİSİ İLE AYRIŞTIRMA 328
Çözümlü Sorular 330
Çözümlü Soruların Çözümleri 337
Testler (1 - 8) 342

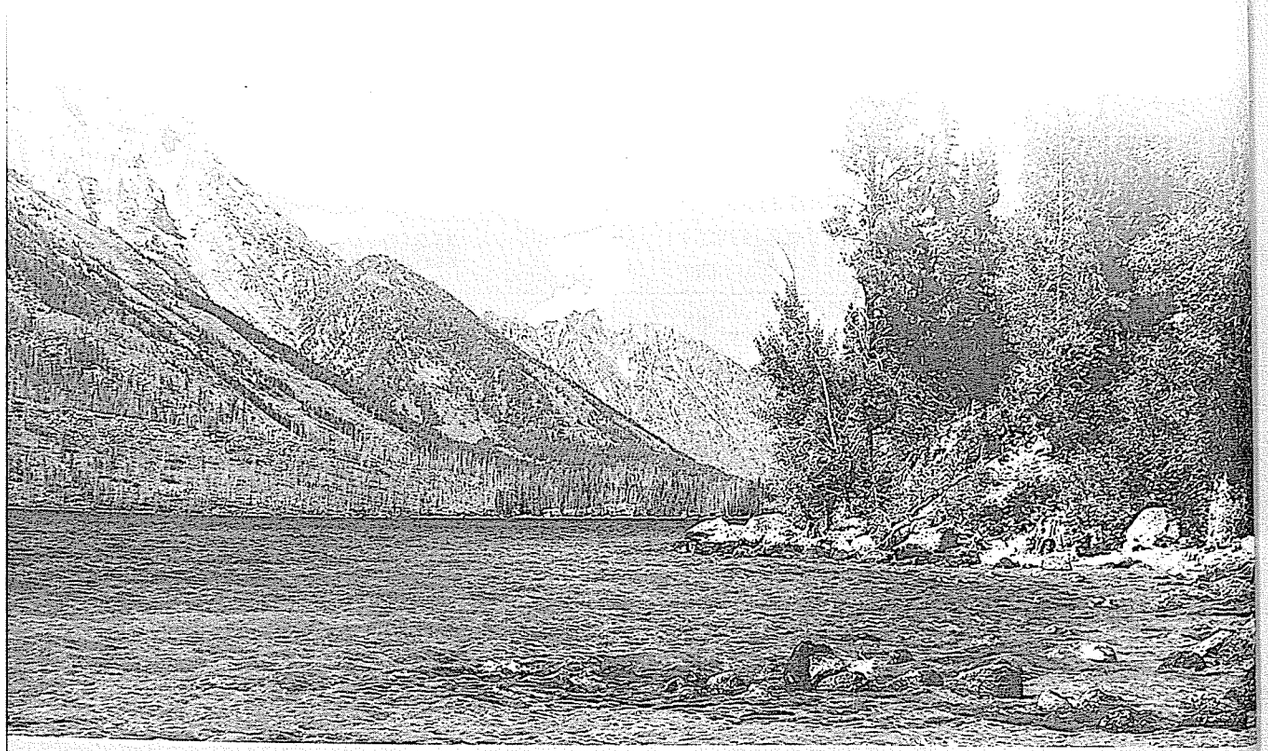


8. Ünite HAYATIMIZDA KİMYA

TEMİZLİK MALZEMELERİ 360
I. SABUNLAR 360
Sabunların Kiri Temizlemesi 361
II. DETERJANLAR 363
Sabunlarla Deterjanların Karşılaştırılması 364
III. ÇAMAŞIR SODASI 365
IV. ÇAMAŞIR SUYU 366
A. Klorlu Çamaşır Suları 366
B. Oksijenli Çamaşır Suları 366
YAYGIN MALZEMELER 367
I. SÖNMEMİŞ VE SÖNMÜŞ KİREÇ 367
A. Çimento 368
B. Beton Harcı Yapımı ve Beton 368
Sıva 368
II. CAM VE BİLEŞENLERİ 369
A. Cam Üretimi 370
B. Camların Sınıflandırılması 370
III. SERAMİK VE PORSELEN 372
A. Seramik 372
B. Porselen 374

IV. BOYALAR VE BİLEŞENLERİ 376
A. Çözücüler 376
B. Bağlayıcılar 376
C. Örtücü ve Renklendiriciler 376
V. ALAŞIMLAR 377
Önemli Alaşımları Bulunan Bazı Elementler 378
BİYOLOJİK SİSTEMLERDE KİMYA 380
I. FOTOSENTEZ 380
II. SOLUNUM 380
A. Oksijenin Taşınması 381
B. Karbondioksidin Atılması 381
III. SİNDİRİM 383
A. Proteinlerin Sindirimi 383
B. Karbonhidratların Sindirimi 384
C. Yağların Sindirimi 385
IV. DOĞAL DENGENİN KORUNMASI
(O_2 – CO_2 Dengesi) 387
ÇEVRE KİMYASI 388
I. KİMYASAL MADDELER VE ÇEVRE 388
A. Kimyasal Gübreler ve Çevre 388
B. Tarım İlaçları ve Çevre 389
C. Deterjanlar ve Çevre 389
D. Diğer Kimyasal Maddeler ve Çevre 390
II. ÇEVRE KİRLİLİĞİ 391
A. Toprak Kirliliği 391
B. Su Kirliliği 391
C. Hava Kirliliği 392
Çözümlü Sorular 396
Çözümlü Soruların Çözümleri 399
Testler (1 - 4) 402

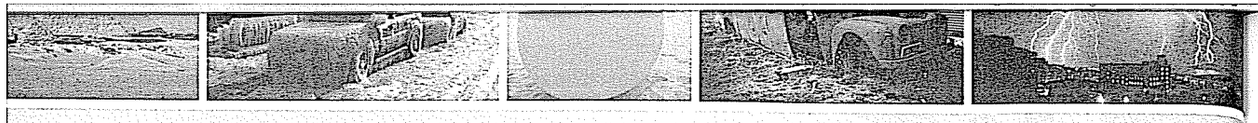
Cevap Anahtarı 411



1. ÜNİTE

Maddenin Tanecikli Yapısı ve Özellikleri

- Simyadan Kimyaya
- Maddenin Ortak Özellikleri
- Maddenin Tanecik Türüne Göre Sınıflandırılması
- Maddenin Hâllerine Göre Sınıflandırılması
- Maddedeki Değişimler
- Maddenin Ayırt Edici Özellikleri



Maddenin Tanecikli Yapısı ve Özellikleri

SİMYADAN KİMYAYA

Tarih boyunca insanoğlu yaşamını devam ettirebilmek, dış etkenlerden kendini korumak ve rahat edebilmek için sürekli arayış içinde olmuştur.

Korunmak için evler, aletler, yiyeceklerin pişirilmesi için kilden kap – kacak yapmış; yünden, ipekten elde ettiği kumaşlarla kıyafetler hazırlamış; doğal boyaları keşfedip kullanmış hatta süslemek için malzemeler geliştirilmiştir.

İnsanlar birçok maddeyi deneme yanılma yoluyla bulmuştur. Daha sonra bu maddeleri değişik yerlerde kullanabilmek için çalışmalar yapmışlardır.

Örneğin, sodyum klorür (NaCl) olarak adlandırdığımız yemek tuzu, tabiatta denizlerde, tuz göllerinde ve tuz dağlarında bolca bulunan bir maddedir.

Bu nedenle yemek tuzu çok eskiden beri,

⇒ Bazı hastalıkların tedavisi
⇒ Yiyeceklerin uzun süre korunması
⇒ Temizlik işleri
⇒ Yiyeceklerin tatlandırılması
⇒ Hayvanların beslenmesi

gibi farklı amaçlar için kullanılmıştır.

Zaman içerisinde insanlar deneyimlerini kullanarak doğada hazır bulunan birçok maddeyi keşfetmişlerdir. Bu maddeler daha sonra da sınama – yanılma yolu ile farklı amaçlar için kullanılmıştır ve bu süreç günümüzde de devam etmektedir.

İnsanlık tarihi boyunca keşfedilen maddeler ateşle işlenerek, mayalanarak, tütsülenerek, boyanarak ve benzeri işlemlerle değişik yerlerde kullanılmıştır.

Bu süreçte birçok alaşım, boya, ilaç, esans, cam gibi maddeler üretilmiştir. Bu üretilen maddelerin birçoğu bazı değişikliklerle birlikte günümüzde de kullanılmaktadır.

Bugün hâlâ dünyanın birçok yerinde doğal yollarla elde edilen boyalarla halılar kilimler dokunmakta, süs eşyaları hazırlanmaktadır. Yıllar önce tedavi amacıyla değişik şekillerde hazırlanıp kullanılan bitkiler bugün modern eczacılıkta ham madde olarak kullanılmaya devam etmektedir.

Madde	Kullanım Alanları
Kıbrıs taşı	Su arıtımında
Şap	Boyacık, dericilik, kağıt üretiminde
Kükürt	Sülfürik asit, kağıt, boya, gübre gibi birçok maddenin üretiminde
Kireç	İnşaat, kimya endüstrisinde
Cıva	Böcek öldürücü ve pil yapımında
Tuz ruhu	Kimya endüstrisinde, metalurji, petrokimya endüstrisinde
Sülfürik asit	Gübre ve kimyasal madde üretiminde, patlayıcılarda, boya ve çelik sanayinde
Altın	Süs, ziynet eşyalarında, el yazmalarında
Kil	Seramik-porselen yapımında

Yüzlerce yıldır bilinen sınama – yanılma yoluyla yararı keşfedilen bazı maddelerin günümüzdeki kullanım alanları

© Güvender Yayınları

I. SİMYA

Değersiz maddeleri altına çevirme, bütün hastalıkları iyileştirme ve hayatı sonsuz biçimde uzatacak ölümsüzlük iksirini bulma uğraşlarına Simya (Alşimi), bu işle uğraşanlara Simyacı (Alşimist) denir.

Simya ile ilgili

⇒ Simya bir bilim dalı olarak kabul edilmemektedir.
⇒ Simyacılar sadece deneme – yanılma yolu ile çalışmışlardır.
⇒ Çalışmalar teorik bir temele dayanmaz.
⇒ Sistematik bilgi birikimi içermez.

Simyacılar farklı amaçlar için çalışırken deneme – yanılma yöntemi kullanarak istemeden de bazı şeyleri keşfetmişlerdir.

Simyacıların hedefleri

⇒ Ölümsüzlük iksirini keşfetmek,
⇒ Sonsuz zenginliğe ulaşmak,
⇒ Metalleri altın ve gümüşe dönüştürmek

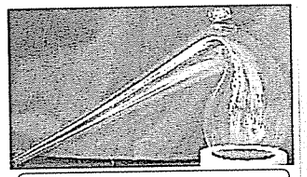
Bu nedenle, bir simyacı tarih boyunca bazı zamanlar doktor, bazı zamanlar kâhin, bazı zamanlar filozof hatta büyücü olarak kabul edilmiştir.

Not

Simya,

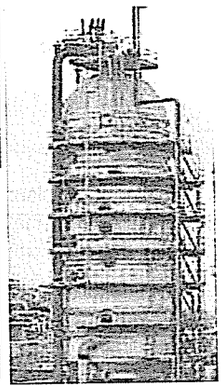
Tarih boyunca maddeleri birbiri ile karıştırarak değişik amaçlar için yeni maddeler elde etmek için çalışmış olan insanların uğraştığı sanata verilen genel ad olarak tanımlanabilir.

Günümüzde kullanılan bazı deney ve araç gereçlerinin ilk hâllerini simyacılar keşfetmiş ve kullanmışlardır.



İmbik Zozimos tarafından kullanılmış bir alettir. Yunan asıllı, Panapolis'te (Mısır'da bir kent) yaşayan Zosimos, M.Ö. 300 yıllarında Simya ile ilgili 28 ciltlik bir ansiklopedi yazmıştır.

Günümüzde imbik yerine çok gelişmiş destilasyon üniteleri kullanılmaktadır.



Bugün yüzlerce kullanım alanı keşfedilmiş olan kostik, soda, kükürt, cıva, sönmüş kireç, nitrik asit gibi birçok madde ilk defa yüzyıllarca önce simyacılar tarafından da kullanılmıştır.

Adı	Formülü	Yaygın Adı
Sülfürik asit	H_2SO_4	Zaç yağı
Nitrik asit	HNO_3	Kezzap
Hidroklorik asit	HCl	Tuz ruhu
Demir (II) sülfat	$FeSO_4$	Kıbrıs taşı – Vitriyol
Asetik asit	CH_3COOH	Sirke ruhu
Potasyum alüminyum sülfat	$KAl(SO_4)_2$	Şap
Sodyum sülfür	Na_2S	Sarı zırnık
Potasyum nitrat	KNO_3	Hint güherçilesi
Sodyum nitrat	$NaNO_3$	Şili güherçilesi
Kurşun oksit	Pb_3O_4	Sülyen, turuncu boya
Çinko sülfür	ZnS	Üstübeç, beyaz boya
Bakır sülfat	$CuSO_4$	Göz taşı

Simyacıların çalışmalarında keşfedilen bazı kimyasallar

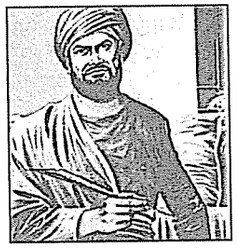
© Güvender Yayınları

Başka bir ifade ile simyanın günümüz deneysel kimya biliminin ilk temellerini oluşturduğu söylenebilir.

Kimyanın Mısır'ın İskenderiye kentinde biçimlenmeye başladığı kabul edilir. Eski Mısır'ın metalurji, boya ve cam yapımı gibi üretim zanaatları ile eski Yunan felsefesi İskenderiye'de bir araya gelerek kaynaşmış ve M.Ö. 400'lerde uygulamalı kimya bilgisi gelişmeye başlamıştır.

Simyacıların ya da bilginlerin arasında Türk ve İslam dünyasından da çok önemli isimler yer almaktadır.

Orta çağda günümüz bilim dünyasınca da kabul edilen en önemli simyacı Cabir bin Hayyan'dır.



Cabir bin Hayyan

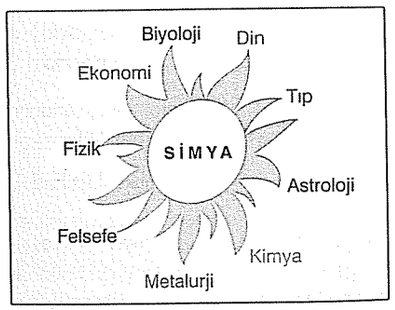
Cabir bin Hayyan ilk defa modern anlamdakilere benzeyen deney araçları keşfetmiş ve birçok deney yapmıştır. Bu yüzden kendisine **Kimyanın Babası** adı verilmiştir. Daha sonra yaşamış olan Ebubekir – Al-Razi (M.S. 865 – 925) bu çalışmalara devam etmiştir.

Batıda ise 600 yıl sonra, 17. yüzyılda Robert Boyle ve 18. yüzyılda Antoine Lavoisier tarih sahnesine çıkarak kimya biliminin bilim olması sürecine katkıda bulunan önemli çalışmalar yapmışlardır. Bu yüzden de bu iki bilim adamına **Modern Kimyanın Babaları** adı verilmiştir.

Robert Boyle (1627 - 1691)

Antoine Lavoisier (1743 - 1794)

Yapılan araştırmalar sonucunda simyacıların yaptıkları çalışmalarda günümüzdeki kimya, tıp, metalurji, felsefe, din v.b birçok konu ile ilgili motifler olduğu anlaşılmıştır.



Simyanın ilgili olduğu önemli bilim dalları

Evet simya, günümüzdeki anlamıyla bilimsel metotlar kullanılmadan yapılan işlemler olduğu için bir bilim dalı kabul edilmemektedir. Dolayısıyla da simyacıların bir çoğuna bilim insanı denilmemektedir.

Simyanın kimya bilimine katkıları 3 ana başlıkta incelenebilir.

1. Yeni kimyasal maddelerin (özellikle bazı karışımların) ilk defa elde edilmesi
2. Bugün laboratuvarda kullandığımız deney araç gereçlerinin ilk basit örneklerinin keşfedilip kullanılması
3. Günümüzde kimya deneylerinde kullanılan bazı yöntemlerin ve en temel işlemlerin (damıtma, kristallendirme v.s) kullanılması

Kimya Bilimi ve Simya Arasındaki Bazı Temel Farklar

⇒ Simya ile uğraşanlar maddeleri incelerken her maddenin diğer maddelerle etkileşimini ayrı ele almışlardır. Kimya bilimi ile uğraşanlar ise maddelerin yapısı ve özellikleri arasında ilişki kurup bu ilişkiler çerçevesinde araştırma yapmışlardır.

⇒ Simyacılar çalışmalarını deneme – yanılma metodu ile yapmışlardır. Kimya ile uğraşan insanlar belirli yöntemler kullanarak sistematik, bilimsel olan ve bilgi birikimi sağlayan çalışmalar yapmışlardır.

⇒ Simyacıların birçoğu ölümsüzlüğe ya da sonsuz zenginliğe ulaşmak için hayali çalışmalar yapmış ve deneme yanılma yolu ile elde ettikleri birçok karışımı insanlığa kazandırmışlardır. Kimya bilim insanları ise günümüzde farklı, ekonomik maddeler sentezleme ve bunların hayatımızın farklı alanlarında kullanılmasına yardımcı olmaktadır.

Kavurma	Damıtma
Katılaştırma	Süblimleşme
Sabitleştirme	Süzerek ve dinlendirerek ayırma
Çözme	Akışkanlaştırma
Yumuşatma	Mayalandırma

Simyacılar yüzyıllar boyunca günümüzdeki laboratuvarlarda hâlen kullanılan birçok kimyasal metodu kullanmıştır.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 1

I. Simyacılar deneysel sonuçlara dayanmayan bir şekilde çalışma yürütmüşlerdir.

II. Simyanın kimya biliminin temellerinin oluşmasında katkısı vardır.

III. Simyacılar bazı karışımları elde etmeyi başarmışlardır.

Simyacılarla ilgili verilen yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Simyacılar çalışmalarını deneme – yanılma metodu ile yapmışlardır. Çalışmaları deneysel sonuçlara dayanmaz. I. öncül doğrudur.

Simyacıları kullandığı imbik vb. gibi aletler ve kurutma vb. gibi bazı yöntemler simyadan kimyaya aktarılan ve kimya biliminin temellerinin oluşmasında katkısı olan şeylerdir. II. öncül doğrudur.

Simyacıların rastgele buldukları bazı karışımlar mevcuttur. III. öncül doğrudur.

Cevap E

II. BİLİMSEL ÇALIŞMA SÜRECİ

Bilimsel yöntemin aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

a. Gözlem

Ulaşılması beklenen sonuç için öncelikle gözlemler yapılmalıdır.

Bir bilimsel çalışma gözlemle başlar. Gözlem, en küçük ayrıntılara dikkat etmeyi gerektirir.

⇒ Ölçülebilen, sayılabilinen, miktarı tespit edilebilen, azlığı ya da çokluğu belirlenebilen gözlemlere nicel gözlemler denir.

⇒ Ölçülemeyen, sayılamayan, miktarı tespit edilemeyen gözlemlere ise nitel gözlemler denir.

b. Deney

Gözlenen bir olayda koşullar kontrol altında tutulabiliyorsa böyle gözlemlere deney denir.

Yapılacak deneyler ulaşılmak istenen sonuca uygun olmalıdır.

Araştırmacı gözlemlerinde önemli bulduğu noktaları not alır. Farklı koşullar ile deneyler yapar. Deneyi rapor ederken bilgilerin yeterli olmasına özen gösterir.

c. Hipotez

Biriken bilgilerin dikkatlice sınıflandırılması gerekir.

Deneyler sonucunda elde edilen veriler ortak bir sistematik oluşturuyorsa ve benzer sonuçlar elde ediliyorsa bir hipotez (varsayım) öne sürülür.

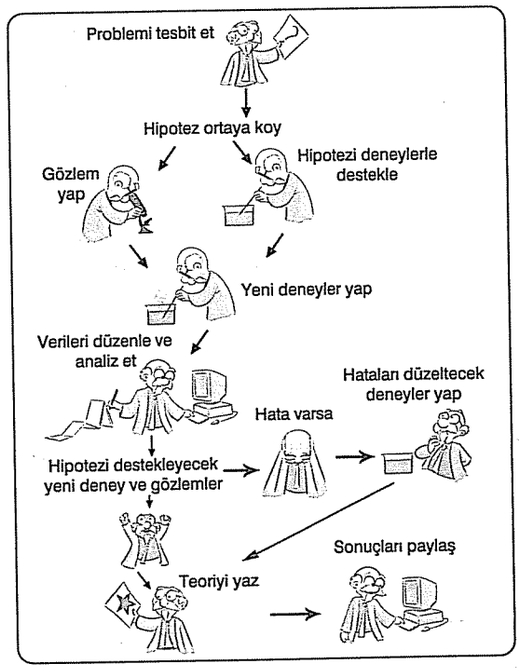
Bu hipotezi destekleyecek yeni deneyler yapılır. Yapılan bu deneyler hipotez ile deney sonuçları arasında herhangi bir tutarsızlık kalmayana kadar devam edilir. Bir takım tutarsızlıklar deneyler sonucunda oluşursa hipotezde bazı değişiklikler yapılır. Sonuçta deneyler ile hipotez arasında bir uyum sağlanır.

d. Teori

Elde edilen bilgi bir teori (kuram) olarak bilim dünyasına sunulur.

e. Sonuçların Başkalarına Ulaştırılması

Sonuçlar en anlaşılır biçimde ortaya konduktan sonra bilim dünyasına sunulur.



Bilimsel çalışma süreci

Örnek ... 2

I. 28 temmuz 2010 tarihinde İstanbulda hava sıcaklığı 38 °C olmuştur.

II. Asit çözeltisine fenol kırmızısı damlatılırsa sarı renge döner.

III. Çay şekeri sıcak suda kolayca çözünür.

Yukarıdakilerden hangisi nitel gözlemdir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Ölçülebilen, sayılabilinen, miktarı tespit edilebilen, azlığı ya da çokluğu belirlenebilen gözlemlere nicel gözlemler denir.

Ölçülemeyen, sayılamayan, miktarı tespit edilemeyen gözlemlere ise nitel gözlemler denir.

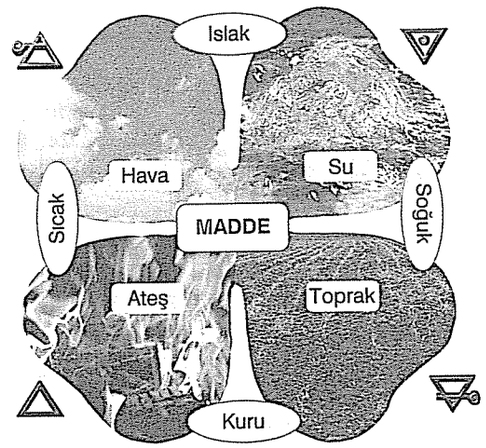
I. öncülde miktar belirttiği için nicel bir gözlemdir. **II ve III. öncüllerde ise miktar belirtilmediğinden dolayı nitel gözlemdir.**

Cevap D

III. ELEMENT KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

A. Antik Çağda Element Kavramı

Antik dönemdeki simyacılar elementi tanımlarken M.Ö 5 ve 4. asırda yaşamış olan **Empekdokles** ve **Aristo**'nun ileri sürdüğü maddenin dört elementten oluştuğu iddiasını kabul etmişlerdir.



Simyacılarca uzun yıllar kabul gören dört element ve dört nitelik

Buna göre element Aristo'nun "toprak, su, hava, ateş" dörtlüsünden oluşan, bütünü ile düşünceye dayalı olup hiçbir denel gerçeklik temeline oturmayan madde algısıdır. Bu elementler sıcak, soğuk, ıslak, kuru nicelikleri ile ifade edilirler.

Sıcak : Hava ve Ateş
Soğuk : Su ve Toprak
Islak : Hava ve Su
Kuru : Ateş ve Toprak

B. Rönesans Dönemi Kimyasal Element Kavramı

Düşünce ile deneyi birleştiren ve deneyi önceleyen Rönesans döneminde bilim insanlarından, Robert Boyle elementi "Şayet bir madde element ise daha küçük ikinci bir maddeye bölünemez" şeklindeki tarifi ile element tanımını yapmıştır.

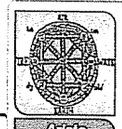
KİMYANIN TARİHSEL GELİŞİMİ

Democritus (470 – 361)

Madde bölünemeyen (atomos) çok küçük taneciklerden oluşur.

500

400



Aristo (384 – 322)

Madde "toprak, su, ateş ve hava" elementlerinden oluşur.

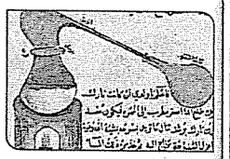
(M.Ö.) Milat (M.S.)

Cabir'in açmış olduğu yoldan giden Razi deneysel çalışmaları sırasında yeni kimyevî maddeler, yeni yöntemler ve yeni aletler geliştirmiştir.

Razi (865 – 925)

Cabir bin Hayan (721 – 815)

Kimyanın babası



"Maddenin en küçük parçası olan "el-cüz'ü la yetecezza" (ATOM) da yoğun bir enerji vardır. Yunan bilginlerinin söylediği gibi bunun parçalanamayacağı söylenemez. Atom parçalanabilir. Parçalanınca da öyle büyük bir güç oluşur ki bir anda Bağdat'ın altını üstüne getirebilir. Bu, Allahü Teala'nın kudret nişanıdır."

Modern bilimsel yönteme öncülük etmiş bir simyacıdır.

İbn-i Sina (980 – 1037)

700

J. J. Becher (1635 – 1682)

Yanma olayını yanlış olarak açıkladı. Flojiston (ateş ruhu)

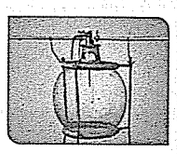
1000

Van Helmont (1577 – 1644)

Teraziyi deneylerinde kullanmıştır.

Lavoisier (1743 – 1794)

Kütlenin korunumunu bulmuş, Flojiston inancını yıkmıştır.



Modern kimyanın babası

Nikholas Le Blanc (1742 – 1806)

Sodyum karbonatı elde etti ve sülfürik asidin sanayide kullanımının yaygınlaşmasını sağladı.

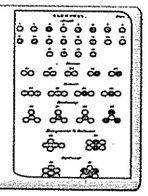
1500

Berzelius (1779 – 1848)

Element sembollerini ilk defa kullanmıştır.

John Dalton (1766 – 1844)

Atom teorisi ile ün kazandı.



1750

Marie Curie (1867 – 1934)

Atomun parçalanabilirliğinin kaşiflerindendir.

1900

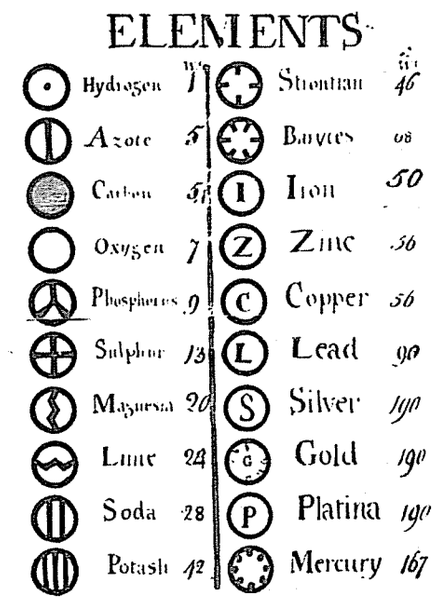
Becquerel (1852 – 1908)

Atomun parçalanabilirliğini (radyoaktiflik) ispatladı.

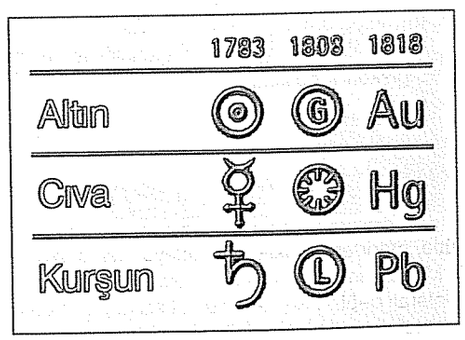
Kireç, sodyum hidroksit gibi elementlerine zor ayrışan bileşiklerin uzun süre 'element' sayılması Rönesans dönemi element tanımının eksikliğidir. Bu eksiklik Lavoisier'in çalışmalarıyla giderilmiştir.

Lavoisier çalışmalarına başladığında yanmaya ilişkin flogiston kuramı geçerliydi. Yanma; yanan nesnenin flogiston (ateş ruhu) denen, ama ne olduğu bilinmeyen, gizemli bir madde çıkarması demekti. Lavoisier, J. J. Becher'in filogiston tanımının yanlışlığını yaptığı deneylerle havadan başka gazların da bulunduğunu ortaya koymuş ve kireç, sodyum hidroksit gibi maddeler artık element olarak sınıflandırılmamıştır.

Rönesans döneminde Avrupalı bilginler 8 - 12 yy. arasındaki Müslüman bilginlerin kullanmış olduğu bilgi birikimlerinden yararlanarak basit düzeyde deneyler yapmaya başlayarak Müslüman bilginleri taklit etmişlerdir. Hollandalı kimyacı Van Helmont teraziyi kullanarak kimyasal çalışmalara nicel özellik kazandırmıştır.



John Dalton'un element sembolleri



Berzelius'un (1818) element sembolleri

C. Modern Element Kavramı

17. yy dan itibaren geliştirilen yeni teknikler ile birçok element keşfedilmiştir. Bileşikler ve minereller yanma ve diğer kimyasal işlemlerle ayrıştırılarak birçok element tek başına elde edilmiştir.

Günümüzde "Element, proton sayısı aynı olan atomlardan oluşan saf maddelerdir" şeklinde tarif edilmektedir.

Elementin yapıtaşı atomdur. Atomlar ise proton, nötron ve elektronlardan oluşmaktadır.

Element	Keşif yılı
H – Hidrojen	1776
N – Azot	1772
O – Oksijen	1774
Pt – Platin	1735
Cl – Klor	1774
Co – Kobalt	1735
Ni – Nikel	1751

18. yy keşfedilen bazı önemli elementler

Radyoaktifliğin keşfiyle elementleri oluşturan atomların parçalanabildiği ve daha küçük parçacıklara dönüşebildiği tespit edilmiştir.

Bir elementi diğer elementlerden farklı yapan protonlarıdır. Bu nedenle atomlar numaralandırılırken proton sayıları esas kabul edilmiştir.

Örnek ... 3

I. Antik çağda element 4 çeşittir.

II. Rönesans döneminde element çeşidinin sayısı belirli değildir.

III. Günümüzde element sayısı, proton sayısı farklı atomların sayısı kadardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Antik çağda element hava, su, toprak ve ateş olmak üzere 4 çeşittir. I. öncül doğrudur.

Rönesans döneminde kireç, sodyum hidroksit gibi bazı bileşikler element kabul edildiğinden element çeşidinin sayısı tam olarak bilinmemektedir. II. öncül doğrudur.

Günümüzde ise proton sayısı aynı olan her atom aynı elemente aittir. Elementin cinsini proton sayısı belirler. III. öncül doğrudur.

Cevap ***E***

MADDENİN ORTAK ÖZELLİKLERİ

Bütün maddelerde varolan ve maddenin miktarına bağlı olarak değişen özelliklerine maddenin ortak özellikleri denir.

Maddenin ortak özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

I. MADDENİN BOŞLUKLU VE TANECİKLİ YAPISI

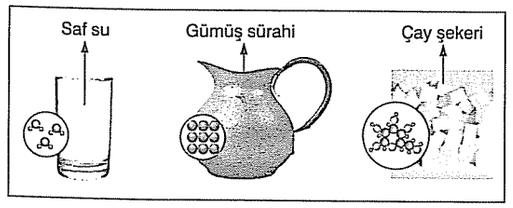
Maddeler kuvvet etkisi ile ya da sıcaklık etkisi ile hacim değişimine uğrarlar. Örneğin şişirilmiş bir çocuk balonu kuvvetle bastırılacak olursa hacminde bir küçülme olur. Miktarı değişmeyen maddenin hacminde oluşan bu değişimler, maddeyi oluşturan tanecikler arasında boşluklar olduğu ve bu boşlukların büyüklüğünün sıcaklık ya da kuvvet etkisi ile değiştiği sonucunu ortaya çıkarır.

Maddelerin bu şekilde boşluklu bir yapıya sahip olabilmesi için temelde aynı özelliklere sahip olan bir çok tanecikten oluşmaları gereklidir. Yani maddelerin boşluklu yapıda olmasının nedeni gerçekte tanecikli bir yapıda olmalarıdır. Buna göre, gazlardaki tanecikler arası boşluklar katı ve sıvılara göre oldukça fazladır.

Sıcak bir çay içerisine atılan çay şekerinin kısa bir sürede çay içerisinde çözünmesine ve gözden kaybolmasına rağmen şeker taneciklerinin tadını alırız.

Bir kaptaki su içerisine bir kaç damla mürekkep döküldüğünde suyun her tarafının mürekkebin rengi ile boyandığını fark ederiz.

Bunlara göre, maddeler gözle görülmeyecek kadar küçük parçacıklardan meydana gelmektedir denilebilir.

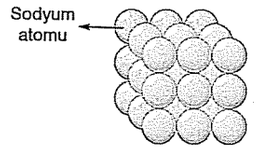


Her madde taneciklerden oluşmuştur. Bu tanecikler atom, molekül ve iyon olabilir. Maddelerin tanecikleri arasında fiziksel hâline bağlı olarak az ya da çok boşluklar vardır.

Maddenin Tanecikleri

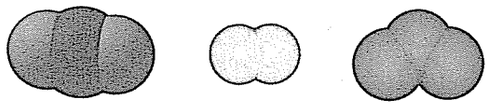
Bir maddenin bütün özelliklerini gösteren en küçük yapıtaşına **tanecik** denir. Tanecik elementler için atom veya molekül olabilir. Bileşiklerin bazıları moleküllü yapıdadır, bazıları ise değildir.

Atom : Elementlerin özelliklerini taşıyan en küçük yapıtaşıdır. Farklı elementlerin atomları farklıdır.



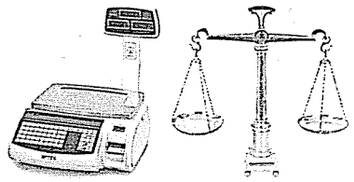
Sodyum elementi

Molekül : Birden fazla atomun bir araya gelerek oluşturduğu taneciklere denir. Tanecikleri oluşturan atomlar aynı cins ya da farklı cins atomlar olabilir. O_2, O_3, S_8, H_2O, CO_2 molekülleri vb.



İyon : Atom ya da atom gruplarının elektrik yükü ile yüklenmiş hâllerine denir. Ca^{2+}, Cl^-, NH_4^+, NO_3^- iyonları vb.

II. KÜTLE (m)



Maddenin miktarını belirten bir niceliktir. Eşit kollu terazi ile ölçülür. Ancak günümüzde eşit kollu terazilerin yerini elektronik aletler almıştır. Kütle birimi miligram (mg), gram (g), kilogram (kg) ve ton olabilir. Bir maddenin kütlesi yerçekimiyle değişmezken ağırlığı yerçekimine göre değişkenlik gösterir.

1 g = 1000 mg , 1kg = 1000 g , 1 ton = 1000 kg

Uyarı

Kütle, maddenin miktarını belirleyen temel niceliktir. Maddenin içerdiği tanecik sayısı ile doğru orantılı olarak değişir. Bu nedenle kütlesi değişen bütün maddelerin miktarı da değişmiş olur.

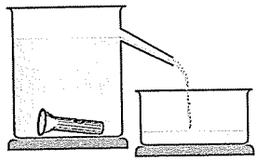
© Güvender Yayınları

III. HACİM (V)

Maddenin uzayda kapladığı yeri belirten niceliğidir. Maddelerin hacmi, bulunduğu fiziksel hâle göre farklı yöntemlerle ölçülür. Hacim birimi mililitre (mL), litre (L), santimetreküp (cm^3), desimetreküp (dm^3) olabilir.

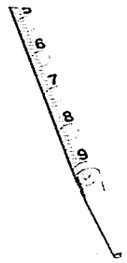
$1\ mL = 1\ cm^3$, $1\ L = 1\ dm^3$

$1000\ mL = 1000\ cm^3 = 1\ L = 1\ dm^3$ tür.



Sıvıların hacmi derecelendirilmiş kaplar ile ölçülür.

Belirli bir geometrik şekli olmayan katıların hacmi ise içinde çözünmedikleri ve tamamen battıkları bir sıvıya atıldıklarında taşırdıkları sıvının hacmi ile ölçülür.



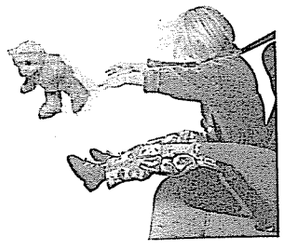
Belirli geometrik şekli olan katıların hacmi, her bir geometrik şekil için farklı bir formül ile hesaplanabilir. Örneğin küp şeklindeki bir katının hacmi bir kesitinin küpü ile hesaplanır.

Gaz hâldeki maddelerin hacmi bulundukları basınç ve sıcaklığa göre değişir. Kısacası gazların hacmi bulundukları kapalı kabın hacmine eşitir.

Uyarı

Sabit sıcaklık ve basınçta hacmi değişen maddenin miktarı değişir. Ancak basınç ve sıcaklık değeri değişen maddelerin miktarı değişmeden hacimleri değişebilir. Örneğin pistonlu bir kaptaki gaz sıkıştırıldığında kütlesi yani miktarı değişmez, ancak hacmi küçülür.

IV. EYLEMSİZLİK



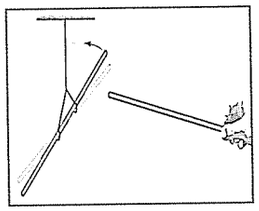
Maddenin bulunduğu konumu devam ettirme isteğidir. Hareket eden maddelerin hareketine devam ya da duran maddelerin durmaya devam istekleridir. Örneğin fren yapan bir arabadaki yolcunun öne doğru hareketlenmesi eylemsizliktir.

Eylemsizlik maddenin ortak özelliklerinden olduğundan maddenin miktarına bağlıdır.

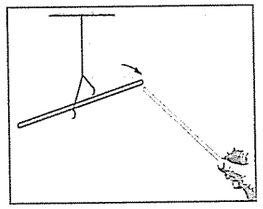
V. ELEKTRİKLİ YAPIDA OLMA

Maddelerin yapısında pozitif ve negatif yüklü tanecikler vardır. Bu taneciklerin sayılarındaki eşitlik bozulduğunda madde yüklü hâle geçer.

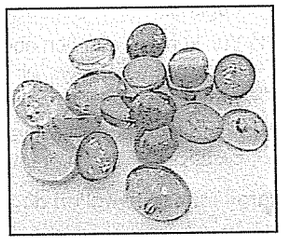
Maddelerin yapısında elektriksel yüklerin varolduğu çok eski dönemlerden beri bilinmektedir. İnsanoğlu binlerce yıl önce ağaç reçinelerinin fosilleşmesi sonucunda oluşan kehribar taşının yüne sürtüldüğünde bazı hafif tanecikleri kendisine doğru çektiğini gözlemlemişlerdir.



Elektriklenmiş ebonit çubuklar birbirini iter.



Elektriklenmiş cam çubuk ve ebonit çubuk birbirini çeker.



Kehribar taşı

Benjamin Franklin 1750 de yüne sürtülmesi sonucu elektriklenmiş kehribar taşlarının birbirini ittiğini, aynı şekilde sürtünmeyle elektriklenmiş cam çubukların da birbirini ittiğini gördü.

Yüne sürtülmüş kehribar taşı ile ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuğun birbirini çektiğini belirleyen Franklin bu durumun elektriklenmedeki farklı taneciklerin rolüyle gerçekleştirilebileceğini belirtmiştir. Aynı yükler birbirini iterken, zıt yükler birbirini çeker. O hâlde cam ve ebonit çubukların yükleri birbirine zıttır.

Bunu ifade edebilmek için cam çubukta oluşan elektriklenmeye pozitif (+) elektrik yükü, kehribar taşı ya da ebonit çubuktaki elektrik yüküne ise negatif (–) elektrik yükü adı verilir.

Sürtünmeyle elektriklenmede cam, ebonit ve kumaşların kimyasal yapısında bir değişiklik olmaz. Bu da sürtünmeyle elektriklenmede atomdan daha küçük taneciklerin maddeler arasında geçiş yaptığı anlamına gelir. Elektriklenme sonucunda birbirini çeken maddelerin kimyasal yapısı değişmez.

Öyleyse elektriklenme ile oluşan çekimlerde maddelerde oluşan küçük bazı taneciklerin kısa süreli değişimleri ve geçişleri söz konusudur.

Bilim insanları, bu düşünceden hareket ederek, atomdan atoma geçen daha küçük taneciklerin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Atom adı verilen tanecikler nötr taneciklerdir. Yapılarında bulundurdukları zıt yüklü tanecikler atoma elektrikli bir yapı kazandırır. Ancak atomda bulunan bu yüklü taneciklerin sayıları birbirine eşittir.

© Güvender Yayınları

Maddenin elektrikli yapısının anlaşılmasında sürtünmeyle oluşan elektriklenme olayı çok önemlidir. Ancak maddenin elektrikli yapısı sadece fiziksel olaylar ile sınırlı değildir.

19. yy başlarında ise Fizikçi Michael Faraday, elektrikle ilgili çalışmalar yapmıştır. Yaptığı bu çalışmalardan en önemlisi elektriğin maddeler üzerindeki etkisini incelediği elektroliz deneyleridir.

Faraday elektroliz deneylerinde bir elementin çeşitli bileşiklerinin çözeltilerine elektrik akımı uygulamış ve elektrotlarda elementler elde etmiştir.

Sonuç olarak elektrik yükü parçacıklar hâlinde taşındığından, elektrik parçacıklardan meydana gelmiştir ve bu parçacıklar atomların yapısında bulunur.

Örnek ... 4

Maddelerin ortak özellikleri ile ilgili,

I. Hacim her zaman madde miktarına bağlı olarak değişir.

II. Yün kumaşa sürtülen ebonit çubuğun kağıt parçalarını çekmesi olayı, bir maddenin hem elektrikli yapıda hem de tanecikli yapıda olduğunu kanıtlar.

III. Madde miktarını belirleyen nicelik olan kütle, tanecik sayısı ile doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Maddenin miktarını belirleyen nicelik kütledir. Hacim de miktara bağlı olarak değişir. Ancak gaz hâldeki bir maddenin miktarı değiştirilmeden mesela sıcaklıkla hacmi değişebilir. Bu nedenle **I. öncül yanlıştır.**

Ebonit çubuk yün kumaşa sürtüldüğünde elektriklenir ve hafif tanecikleri kendisine doğru çekebilir. Bu durum maddenin yapısında pozitif ve negatif yüklü taneciklerin bulunduğunu ispatlar. Bu durum aynı zamanda maddenin hem tanecikli hem de elektrikli yapıda olduğunu göstermektedir. **II. öncül doğrudur.**

Bir maddenin tanecik sayısı arttıkça miktarı artar. Miktarı artan bu maddenin kütlesi de artmış olur. **III. öncül doğrudur.**

Cevap D

Not

Varlığını bildiğimiz ama kütlesi ve hacmi olmayan bazı nicelikler de vardır. Akıl, ruh, ses, ısı, ışık ve elektromanyetik dalgalar gibi..... Bu niceliklerin kütlesi ve hacmi olmadığından madde olarak tanımlanmaları mümkün değildir.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 5

I. Kalorifer peteğinden odaya yayılan ısı

II. Televizyonun hoparlöründen işitilen ses

III. Nefes alırken ciğerlere çekilen hava

Yukarıdakilerden hangilerinde bir madde anlatılmaktadır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Kütlesi ve hacmi olan her şey maddedir. Kalorifer peteğinden yayılan ısı ve televizyon hoparlöründen işitilen ses kütle ve hacmi olmayan niceliklerdir. Bu nedenle ısı ve ses madde değildir. **I ve II. öncüller yanlıştır.**

Nefes alırken ciğerlere çekilen hava gaz hâlde olan, kütlesi ve hacmi olan bir maddedir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap B

Not

Katı hâldeki maddelerin özel bir şekil verilen hâllerine **cisim** denir.

Örneğin altın katı bir maddedir. Ancak cisim olarak tanımlanamaz. Ancak altından yapılan bir yüzük cisimdir.

Örnek ... 6

	Madde	Cisim
I	Çelik	Çelik tencere
II	Odun	Tahta kaşık
III	Un	Ekmek hamuru

Yukarıdaki tabloda verilen madde ve cisim karşılaştırmalarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Çelik katı hâldeki bir maddedir. Çelik tencere ise bu katıdan yapılmış ve özel şekil verilmiş bir cisimdir. **I. öncül doğrudur.**

Odun katı hâldeki bir maddedir. Tahta kaşık ise odundan yapılarak özel bir şekil verilmiş bir cisimdir. **II. öncül doğrudur.**

Un katı hâldeki bir maddedir. Ekmek hamuru ise un ve suyun oluşturduğu belirli bir şekli olmayan karışımdır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

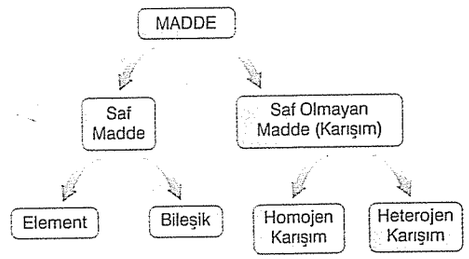
MADDELERİN TANECİK TÜRLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Günlük hayatta ve bütün bilim dallarında işlerimizin kolaylaşması için ya da öğrenilecek şeylerin daha kolay anlaşılabilmesi için birbirine benzeyen yönleri ile bir takım şeyleri sınıflandırmaktayız.

Maddeler temel olarak yapılarında içerdikleri tanecik türüne göre sınıflandırılırlar.

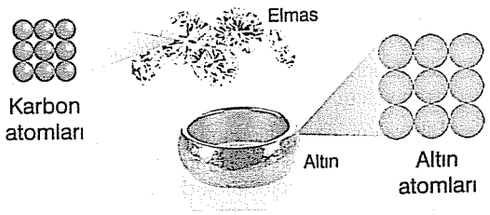
I. SAF VE SAF OLMAYAN MADDE

Yapısında tek cins tanecik içeren maddelere saf madde, birden fazla cins tanecik içeren maddelere ise karışım denir. Saf maddeler **element ve bileşik** olmak üzere ikiye, karışımlar da **homojen ve heterojen** olmak üzere yine ikiye ayrılır.



II. ELEMENTLER VE TANECİKLİ YAPI

Yapısında tek cins atom içeren maddeler **element**tir. Tabiatta bilinen 92 çeşit element vardır. Yapay olarak elde edilenler ile birlikte günümüzde bilinen toplam 116 çeşit element vardır.



Elementlerin Özellikleri

⇒ Yapılarında tek cins atom içerdiklerinden saf ve homojendirler.

⇒ Sabit sıcaklık ve basınçta yoğunlukları (öz kütle) sabittir yani karakteristiktir.

⇒ Hâl değiştirme sıcaklıkları (erime ve kaynama) belirli ve sabittir.

⇒ Fiziksel ya da kimyasal yollarla kendilerinden daha basit maddelere ayrıştırılamazlar.

⇒ Elementler sembollerle gösterilirler. Element sembolleri yazılırken ilk harf her zaman büyük, varsa ikinci harf küçük yazılır.

Elementin Numarası	Elementin Adı	Sembol	Elementin Numarası	Elementin Adı	Sembol
1	Hidrojen	H	11	Sodyum	Na
2	Helyum	He	12	Magnezyum	Mg
3	Lityum	Li	13	Alüminyum	Al
4	Berilyum	Be	14	Silisyum	Si
5	Bor	B	15	Fosfor	P
6	Karbon	C	16	Kükürt	S
7	Azot	N	17	Klor	Cl
8	Oksijen	O	18	Argon	Ar
9	Flor	F	19	Potasyum	K
10	Neon	Ne	20	Kalsiyum	Ca

⇒ Elementler metal, yarımetal ve ametal olmak üzere üç sınıfa ayrılırlar.

Metaller: Tabiatta genellikle katı hâlde ve atomik yapıda bulunan elementlerdir.

Yarı metaller: B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po, At elementleridir.

Ametaller: C, N_2, O_2, F_2, P, S, Cl_2, Br_2, I_2, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn ve H_2 elementleridir.

III. BİLEŞİKLER VE TANECİKLİ YAPI

İki ya da daha fazla sayıda elementin kimyasal yollarla belirli oranlarda birleşerek kendi özelliklerini kaybetmesi sonucunda oluşturdukları yeni homojen ve saf maddeye **bileşik** denir. Bileşikler moleküller ya da iyonlardan oluşur.

NaCl, H_2SO_4, $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{25} - SO_3Na$ bileşiklere örnek verilebilir.

Bileşiklerin Özellikleri

⇒ Yapılarında tek cins tanecik içerdiklerinden saf ve homojendirler.

© Güvender Yayınları

⇒ Sabit sıcaklık ve basınçta yoğunlukları sabittir yani karakteristiktir.

⇒ Hâl değiştirme sıcaklıkları belirli ve sabittir.

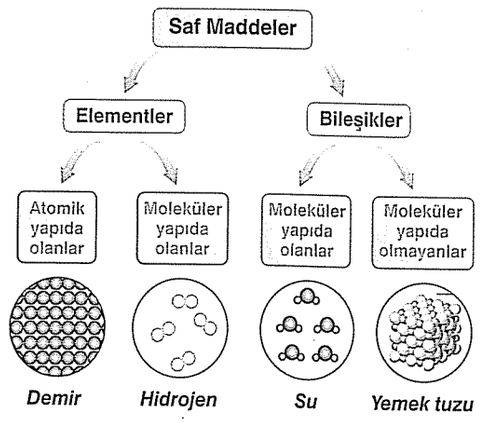
⇒ Fiziksel yollarla kendilerinden daha basit maddelere ayrıştırılamazlar.

⇒ Kimyasal yollarla kendisini oluşturan elementlere ya da farklı bileşiklere ayrıştırılabilirler.

⇒ Her bileşiğin elementleri arasındaki birleşme oranını gösteren H_2O, NaOH, CO_2 gibi formülleri vardır. Birleşme oranı değişirse formül de değişir ve farklı bir bileşik oluşur.

Örneğin FeO ve Fe_2O_3 bileşikleri aynı tür elementler içermesine rağmen birleşme oranları farklı olduğundan farklı kimyasal özelliklere sahiptir.

Formül	Bileşik adı
H_2O	Dihidrojen monoksit (su)
NaCl	Sodyum klorür (yemek tuzu)
CO_2	Karbondioksit
NaOH	Sodyum hidroksit (kostik)
HNO_3	Nitrik asit (kezzap)



Not

Element ve Bileşiklerin Ortak Özellikleri

⇒ Tek tür tanecik içermeleri

⇒ Erime ve kaynama noktalarının belirli ve sabit olması

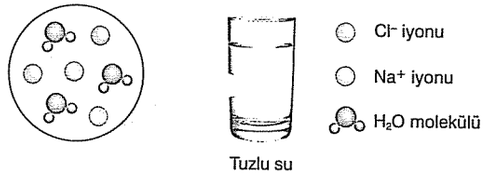
⇒ Öz kütlelerinin karakteristik olması

⇒ Fiziksel yollarla daha basit maddelere ayrılmamaları

© Güvender Yayınları

IV. KARIŞIMLAR VE TANECİKLİ YAPI

İki ya da daha fazla sayıda maddenin rastgele oranlarda fiziksel yollarla bir araya gelerek kendi özelliklerini kaybetmeden oluşturdukları saf olmayan maddelere **karışım** denir. Karışımlar oluşurken maddelerin fiziksel özellikleri değişir. Tuzlu su Cl^- ve Na^+ iyonu ile H_2O moleküllerinden oluşan bir karışımdır.



Karışımların Özellikleri

⇒ Yapılarında farklı cins tanecikler içerdiklerinden saf değildirler.

⇒ Homojen ya da heterojen olabilirler.

⇒ Hâl değiştirme sıcaklıkları sabit değildir.

⇒ Fiziksel yollarla kendisini oluşturan maddelere ayrıştırılırlar.

⇒ Belirli bir formül ya da sembolleri yoktur. Ancak bazı özel karışımlarda (Lehim, 22 ayar altın vb.) karışma oranı belirlidir.

⇒ Yoğunlukları maddelerin karışma oranına göre değişir ve ancak homojen karışımların yoğunluğundan bahsedilebilir.

Tanım

Karışımlar homojen ya da heterojen olabilirler. Karışan maddelerin birbiri içerisinde her yere eşit oranda dağılması ile oluşan karışımlar homojen, farklı fazlar içeren karışımlar ise heterojen karışımlardır.

Homojen karışımlara **çözelti** adı verilir.

Heterojen karışımlar ise karışan maddelerin fiziksel hâllerine göre, süspansiyon (katı – sıvı), emülsiyon (sıvı – sıvı), basit karışım (katı – katı) ve aerosol (gaz – sıvı ya da gaz – katı) gibi isimler alırlar.

Not

Bileşik ve Karışım Arasındaki Farklar

⇒ Bileşikler aynı cins taneciklerden, karışımlar ise farklı cins taneciklerden meydana gelir.

⇒ Bileşikler kimyasal yollarla, karışımlar fiziksel yollarla ayrıştırılırlar.

⇒ Bileşikler saftır, karışımlar saf değildir.

⇒ Bileşiğin yapısındaki elementler belirli kütle oranlarında birleşirken karışımlarda belirli bir oran yoktur.

⇒ Bileşiklerin öz kütleleri karakteristiktir. Karışımların yoğunluğu ise karışımdaki maddelerin karışma oranına bağlı olarak değişir.

Örnek ... 7

I. Ca

II. P_4

III. CO_2

IV. CO_3^{2-}

V. $C_6H_{12}O_6$

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi elementtir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm..

Elementler yapılarında tek cins atom bulunduran maddelerdir. Ca ve P_4 aynı cins atomlardan oluştuğu için elementtir.

CO_2 ve $C_6H_{12}O_6$ farklı cins atomlar içerdiği için bileşiktir.

Yapısında farklı cins atomlar içeren CO_3^{2-} element değildir. CO_3^{2-} taneciği nötr olmadığından bileşik değildir, iyondur.

Buna göre verilen maddelerden **2 tanesi elementtir.**

Cevap B

Örnek ... 8

Bileşikler ve karışımlar için,

I. Homojendirler.

II. En az iki farklı atom içerirler.

III. Bileşenlerinin kimyasal özellikleri değişmiştir.

yargılarından hangileri <u>her ikisi için de kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Bileşikler saf ve homojendirler. Karışımlar ise homojen ya da heterojen olabilirler. **I. özellik kesin değildir.**

Bileşiklerin yapısında en az iki farklı atom ve karışımların yapısında en az iki farklı tanecik vardır. Örneğin O_2 ve O_3 den oluşan karışım aynı cins atomlar içerir. **II. öncül yanlıştır.**

Bileşikler oluşurken maddelerin kimyasal özellikleri değişir. Karışımlar oluşurken maddelerin kimyasal özellikleri değişmez. Sadece fiziksel özellikleri değişir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap D

© Güvender Yayınları

Örnek ... 9

Aşağıda özellikleri verilen maddelerden hangisinin element olduğu <u>kesindir</u>?

A) Aynı cins moleküllerden oluşmuştur.

B) Arı maddedir.

C) Homojendir.

D) Kimyasal yollarla ayrışabilen maddedir.

E) Molekülleri tek cins atomdan oluşan maddedir.

Çözüm..

Elementler aynı cins atomlardan oluşur. E seçeneğinde verilen madde **elementtir.** Diğer özellikler bileşikler için de doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 10

I. Toz şeker – tuz karışımı

II. Kum – su karışımı

III. Zeytinyağı – su karışımı

IV. Tebeşir tozu – su karışımı

V. Alkol – su karışımı

VI. Hava

Yukarıdaki karışımlardan hangileri heterojen karışımdır?

A) II ve III B) I, II ve III C) I, III ve IV D) I, II, III ve IV E) V ve VI

Çözüm..

Homojen karışım; özellikleri her yerde aynı olan karışımdır. Buna göre **V ve VI. karışım homojendir.**

Heterojen karışım; özellikleri her yerde aynı olmayan karışımdır. I, II, III, IV heterojen karışımdır.

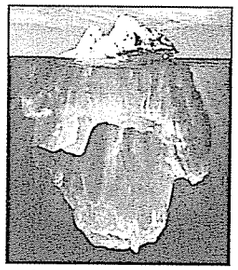
Cevap D

MADDENİN FİZİKSEL HÂLLERİ

Maddeler bulundukları sıcaklık ve basınç değerlerine göre, farklı fiziksel hâllerde bulunurlar. Maddelerin fiziksel hâlleri tanecikleri arasındaki ilişkiye göre belirlenir. Temel olarak maddenin **katı, sıvı ve gaz** hâlleri olmak üzere üç fiziksel hâli vardır.

I. MADDENİN KATI HÂLİ

Taneciklerin birbiri ile tamamen temas hâlinde olduğu fiziksel hâldir.


Aysbergler suyun katı hâlindeki buz yapısıdır.

⇒ Katıların belirli bir şekli ve hacmi vardır.

⇒ Tanecikler birbiri ile tamamen temas hâlindedir ve aralarındaki boşluk çok azdır.

⇒ Tanecikleri birbirleri ile yer değiştiremez, yalnızca bulundukları yerde sürekli titreşim hareketi yaparlar. Yani akıcı değildirler.

⇒ Maddenin en düzenli hâlidir. Bu nedenle potansiyel enerjisi en küçük hâldir.

⇒ Kuvvet etkisi ile sınırlı olarak şekil değiştirirler. Bu olaya esneklik denir.

⇒ Sıcaklık etkisi ile şekil ve hacimleri değişir. Bu olaya genleşme denir.

II. MADDENİN SIVI HÂLİ

Taneciklerin birbiri ile temas hâlinde olduğu akışkan olan fiziksel hâldir.

⇒ Belirli bir şekli yoktur. Bulunduğu kabın doldurabildiği kadarının şeklini alır.

⇒ Sabit sıcaklık ve basınçta belirli bir hacmi vardır.

⇒ Tanecikleri birbirleri üzerinde kayarak hareket edebilir ve sürekli yer değiştirirler. Bu nedenle sıvılar akışkandır.

⇒ Sıcaklık etkisi ile şekil ve hacimleri değişir. Bu olaya genleşme denir.

⇒ Katılara göre daha düzensiz olduklarından, bir maddenin sıvı hâlinin potansiyel enerjisi katı hâlinin potansiyel enerjisinden daha büyüktür. Yani bir katının, sıvı hâle geçmesi için enerji gerekir.

III. MADDENİN GAZ HÂLİ

Taneciklerin birbirinden bağımsız hareket ettiği fiziksel hâldir.

⇒ Belirli şekilleri yoktur.

⇒ Bulunduğu kabın her yerine homojen olarak yayılır. Bu nedenle bulunduğu kabı doldurur.

⇒ Belirli bir hacmi yoktur. Bulunduğu kabın hacmi gazın hacmidir. Sıcaklık ve basınç değerine göre hacmi değişir.

⇒ Tanecikleri birbirinden bağımsız olarak sürekli hareket ederler. Bu hareket sonucunda kabın her yerine eşit basınç uygularlar.

⇒ Sıcaklık etkisi ile şekil ve hacimleri değişir. Bu olaya genleşme denir. Gazların genleşmeleri katı ve sıvılardan çok daha fazladır. Bütün gazların genleşme katsayısı aynıdır. Yani genleşme gazlar için ayırt edici değildir.

⇒ Katı ve sıvılardan farklı olarak sıkıştırılabilme özellikleri vardır. Sıvılaşana kadar sıkıştırılabilirler.

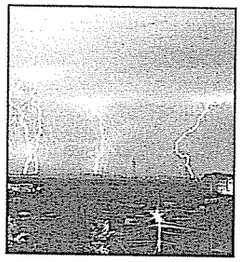
⇒ Maddenin en düzensiz hâli gaz hâlidir. Bir maddenin gaz hâlinin potansiyel enerjisi katı ve sıvı hâlinin potansiyel enerjisinden daha büyüktür. Yani bir katı ya da sıvının gaz hâle geçmesi için enerji gerekir.

Not

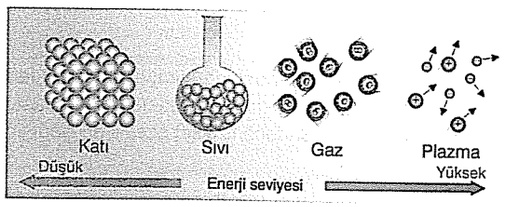
Madde katı hâlden, sıvı hâle, sıvı hâlden gaz hâle geçtikçe tanecikler arası çekim azalır, tanecikler daha serbest hareket eder, bu durumda düzensizliğin artmasına neden olur.

IV. MADDENİN PLAZMA HÂLİ

Maddenin çok yüksek sıcaklıklardaki fiziksel hâlidir. Bu hâlde maddenin yapısında atomlar, iyonlar ve moleküller birarada bulunur. Yıldızlar, güneş ve yanardağın püskürttüğü lavlar plazma hâline örnektir. Madde plazma hâlinde çok iyi bir iletkendir.


Plazma hâlde maddenin yapısında atomlar, moleküller ve iyonlar bir arada bulunur.

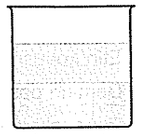
Plazma hâlindeki madde akışkandır. Tanecikleri hem titreşim hem de öteleme hareketi yapabilirler.



© Güvender Yayınları

Not

Faz kavramı maddenin katı, sıvı ve gaz hâlleri için kullanılan bir kavram olmakla birlikte, birbiri içerisinde çözünmeyen, çok görünümlü zeytinyağı – su gibi karışımlardaki her bir bileşen içinde kullanılabilir.


İki fazlı bir karışım

Örnek ... 11

Maddenin hâlleri ile ilgili,

I. En akışkan hâli gaz hâlidir.

II. Katı ve sıvıların tanecikleri birbirinden bağımsızdır.

III. Gazlar ve sıvıların belirli bir şekli yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Maddenin en düzensiz ve potansiyel enerjisi en yüksek olan hâli gaz hâlidir. Gaz hâlinde tanecikleri birbirinden bağımsız hareket ederler. Bu özelliğinden dolayı maddenin gaz hâli en akışkandır. **I. öncül doğrudur.**

Katı ve sıvı hâlde tanecikler birbirleri ile temas hâlindedir. Birbirlerine çekim uyguladıklarından bağımsız hareket edemezler. **II. öncül yanlıştır.**

Gazlar ve sıvılar bulundukları kabın şeklini alırlar. Kendilerine ait bir şekilleri yoktur. **III. öncül doğrudur.**

Cevap ***D***

Örnek ... 12

Saf bir maddenin katı, sıvı ve gaz hâlleri sırasıyla X, Y ve Z dir.

Buna göre,

I. Aynı şartlarda öz kütlesi en küçük olan Z dir.

II. Y nin Z ye dönüşümünde düzensizlik artar.

III. Y nin Z ye dönüşümünde ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Bir maddenin öz kütlesinin en küçük olduğu hâl, gaz halidir.

Maddeler katıdan sıvıya, sıvıdan gaza dönüşürken düzensizlik artar.

$Katı_{(X)} \rightarrow Sıvı_{(Y)} \rightarrow Gaz_{(Z)}$ dönüşümleri ısı alarak gerçekleşir ve bu olayların tersleri $Gaz_{(Z)} \rightarrow Sıvı_{(Y)} \rightarrow Katı_{(X)}$ ısı vererek gerçekleşir.

I ve II. öncüller doğru, III. öncül yanlıştır.

Cevap ***C***

Örnek ... 13

Bir plazma, bir kısım atomların ve moleküllerin iyonlar hâlinde bulunduğu ve serbest elektronlar içeren bir karışımdır. İyonlaşma, birkaç bin veya birkaç milyar Kelvin sıcaklık ile sağlanır.

Buna göre, akışkan bir plazma için,

I. Elektrik iletkenliği yüksektir.

II. Hareketli iyonlar içerir.

III. Magnetik alandan etkilenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

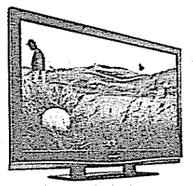
Soruda plazmanın içerisinde yüksek sıcaklıkta serbest elektronlar olduğu verilmiştir. Bu elektronlar çok hareketli olduğundan elektrik akımını iletirler. **I ve II. öncül doğrudur.**

Elektronlar yüklü tanecikler olduğundan magnetik alandan etkilenirler. **III. öncül doğrudur.**

Cevap ***E***

Not

Likit kristal hâli:



Maddenin küçük sıcaklık ve basınç değişimlerinde farklı renkler aldığı sıvıya yakın bir hâldir. Bazı bilgisayar monitörlerinde, elektronik saatlerde, bazı televizyonlarda kullanılırlar. Özellikle bankalarda bulunan otomatik makinaların bazılarında ekranlar, bu hâlin kullanıldığı monitörlerden oluşur ve klavye yerine ekranda görünen butonlara basılarak işlemler yapılır.

MADDEDEKİ DEĞİŞİMLER

Çevremizde, günlük hayatımızda, tarımda ya da sanayide meydana gelen olayların ve elde edilen ürünlerin tümü maddelerin yapısında meydana gelen değişimlerin sonucudur. Maddelerde genel olarak iki özellik vardır. Fiziksel özellikler ve kimyasal özellikler.

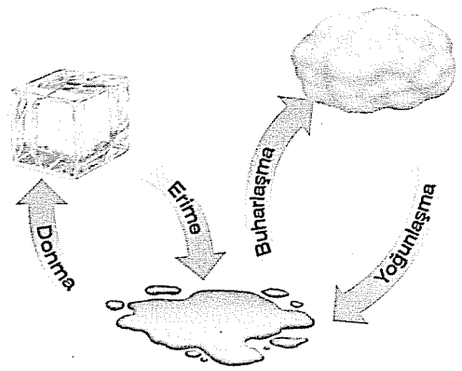
İşte maddelerin bu özelliklerinde meydana gelen değişimler de fiziksel değişimler ve kimyasal değişimler olarak ifade edilir.

I. FİZİKSEL DEĞİŞİM

Maddelerin dış yapıları ile ilgili olan kütle, hacim, öz kütle, fiziksel hâl gibi özelliklerine fiziksel özellikler denir. Maddenin bu özelliklerinde meydana gelen değişimler ise **fiziksel değişim** olarak tanımlanır. Yalnızca fiziksel değişime uğrayan bir maddenin kimyasal özellikleri değişmez.

Fiziksel değişmeler, erime, donma, buharlaşma, yoğunlaşma, süblimleşme, kırılma, yırtılma, kimyasal tepkime olmadan çözünme şeklinde örneklendirilebilirler. Fiziksel değişimlere aşağıdaki olaylar örnek verilebilir.

⇒ Mumun erimesi
⇒ Zeytinyağının donması
⇒ Etil alkolün buharlaşması
⇒ Su buharının yoğunlaşması
⇒ Naftalinin süblimleşmesi
⇒ Camın kırılması
⇒ Yemek tuzunun suda çözünmesi



Maddenin fiziksel hâl değişimleri fiziksel değişimdir.

II. KİMYASAL DEĞİŞİM

Maddelerin iç yapıları ile ilgili olan kimlik özelliklerine kimyasal özellikler denir. Maddenin bu özelliklerinde meydana gelen değişimler ise **kimyasal değişim** olarak tanımlanır. Ancak kimyasal özellikleri değişen maddelerin aynı zamanda fiziksel özellikleri de değişir. Kimyasal değişimler sonucunda yeni maddeler oluşur.

Kimyasal değişmeler yanma, nötrleşme, analiz, sentez, elektroliz, çürüme, kokuşma, paslanma, küflenme şeklinde örneklendirilebilirler. Kimyasal değişimlere aşağıdaki olaylar örnek verilebilir.

⇒ Mumun yanması
⇒ Asidin bazla nötrleşmesi
⇒ Suyun elektrolizi
⇒ Zeytinyağından sabun eldesi
⇒ Etin kokuşması
⇒ Demirin paslanması
⇒ Portakalın çürümesi
⇒ Peynirin küflenmesi

Yanma ve paslanma kimyasal değişmedir.

Örnek ... 14

Aşağıdakilerden hangisi kimyasal değişime örnek olarak verilebilir?

A) Kükürtün toz hâline getirilmesi
B) Odunun küle dönüştürülmesi
C) Taşın kırılarak parçalanması
D) Ekmeğin bıçakla kesilmesi
E) Odunun talaş hâline getirilmesi

Çözüm..

Kimyasal değişimlerde maddelerin iç yapıları yani kimlik özellikleri değişir. Kükürt toz hâline getirildiğinde, taş kırıldığında, ekmek kesildiğinde, odun talaş hâline getirildiğinde madde küçük parçalara ayrılır ve yalnızca fiziksel özellikler değişir. **A, C, D, E seçenekleri yanlıştır.**

Odunun küle dönüşmesi olayı, bir yanma olayıdır. Yanma olaylarında maddelerin kimlik özellikleri değişir. **B seçeneği doğrudur.**

Cevap B

Örnek ... 15

I. Suyun, buza dönüşümü
II. Yoğurdun, ayrana dönüşümü
III. Karbonun, oksijenle karbondioksit oluşturması

Yukarıdaki değişimlerden hangileri kimyasal değişimdir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Suyun buza dönüşümünde maddenin fiziksel hâli değişir. Yoğurdun ayrana dönüşümünde ise heterojen karışım oluşur. **I ve II. olaylarda fiziksel değişme olur.**

Karbon yandığında yeni bir madde olan karbon dioksit oluşur. **III. olay kimyasal değişmedir.**

Cevap B

Örnek ... 16

I. Suyun elektrolizi
II. Suyun buharlaştırılması
III. Demirin paslanması
IV. Mumun erimesi
V. Buğdaydan un elde edilmesi
VI. Undan ekmek elde edilmesi
VII. Üzümden sirke elde edilmesi

Yukarıdaki olaylardan kaç tanesi fiziksel, kaç tanesi kimyasaldır?

	Fiziksel	Kimyasal
A)	3	4
B)	5	2
C)	4	3
D)	2	5
E)	6	1

Çözüm..

Kimyasal değişimlerde maddenin iç yapısı yani türü değişir. Fiziksel değişimlerde ise maddenin dış yapısı değişir ve yeni bir madde oluşmaz. Buna göre, **II, IV ve V. olaylar fiziksel olaydır.** I, III, VI ve VII. olaylar **kimyasal olaydır.**

Cevap A

Örnek ... 17

	Olay	Değişimin türü
I	Suya atılan sodyum metalinin gaz çıkışı ile birlikte çözünmesi	Kimyasal
II	Kabuğu soyulan elmanın zamanla kararması	Fiziksel
III	Sıcakta kalan margarinin erimesi	Fiziksel

Yukarıdaki tabloda verilen olaylar için değişim türü hangilerinde yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Suya atılan sodyum metali gaz çıkışı vererek çözündüğüne göre kimyasal bir tepkime sonucunda yeni maddeler oluşmuştur. **I. öncül doğrudur.**

Elmanın kabuğu soyulduğunda yapısındaki maddelerin hava ile teması sonucunda kimyasal yapıları değişerek yeni bir madde oluşur. **II. öncül yanlıştır.**

Margarinin erimesi sonucunda sadece fiziksel hâli değişir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap B

Uyarı

Maddelerin yapısında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimlerin dışında bir de atom çekirdeğinde meydana gelen değişimleri ifade eden ve nükleer değişme olarak adlandırılan bir değişme türü daha vardır.

Fiziksel değişimlerde maddenin sadece dış yapısı, kimyasal değişimlerde ise atomlar arasındaki bağlar değişirken nükleer değişimlerde atomun çekirdeği yani türü değişmektedir.

Bir çok ülkenin enerji kaynağı olarak kullandığı nükleer reaktörlerde, atom ve hidrojen bombalarının patlamasında nükleer değişimler söz konusudur.

Örnek ... 18

I. Hidrojenin yanarak suya dönüşmesi
II. Yemek tuzunun suda çözünmesi
III. Peynirin küflenmesi

Yukarıdaki olayların sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Fiziksel	Fiziksel	Kimyasal
B)	Kimyasal	Kimyasal	Kimyasal
C)	Kimyasal	Fiziksel	Kimyasal
D)	Kimyasal	Kimyasal	Fiziksel
E)	Kimyasal	Fiziksel	Fiziksel

Çözüm..

Hidrojenin, yanarak suya dönüşmesinde hidrojen elementi oksijenle birleşerek bileşik oluşturur. **I. olay kimyasaldır.**

Yemek tuzu suda çözündüğünde kimyasal özellikleri değişmez. II. olay fiziksel**dir.**

Peynirin küflenmesi sonucunda yeni bir madde oluşur. **III. olay kimyasaldır.**

Cevap C

MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

Farklı maddeler fiziksel ve kimyasal özellikleri yönüyle birbirinden farklıdırlar. İki madde karşılaştırıldığında farklı olduklarının anlaşılabilmesi için öncelikle fiziksel özellikleri karşılaştırılmalıdır. Maddelerin karşılaştırılan bu fiziksel özelliklerine **ayırt edici özellikler** denir.

Ayırt edici özellikler maddenin miktarına bağlı değildir ve sabit basınç ve sıcaklık değerlerindeki saf olan maddeler için ayırt edici özellik olarak kullanılabilirler.

Kural

Karşılaştırılan iki maddenin aynı şartlardaki ayırt edici özelliklerinden birisinin farklı olması maddelerin farklı olduğunun anlaşılması için yeterlidir. Ancak ayırt edici özelliklerden birinin aynı olması maddelerin aynı olduğunu göstermez. Bu durumda "maddeler aynı olabilir" denir.

I. ÖZ KÜTLE (YOĞUNLUK)

Bir maddenin sabit sıcaklık ve basınçta birim hacminin kütlesine **öz kütle** denir. Öz kütle (yoğunluk) sabit sıcaklık ve basınçta bütün maddeler için sabit bir değerdir. Saf maddelerin bütün fiziksel hâlleri (katı, sıvı, gaz) için ayırt edici özellik olarak kullanılabilir.

Bir maddenin öz kütlesi, kütlesinin hacmine bölünmesi ile bulunur.

$$\text{Öz kütle} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} \qquad d = \frac{m}{V}$$

Öz kütlenin birimi katı ve sıvılar için genellikle $g.mL^{-1}$ gazlar için genellikle $g.L^{-1}$ ile belirtilir.

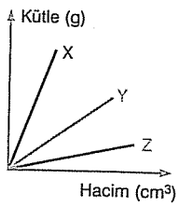
$d = 13{,}6\ g.mL^{-1}$ olan Hg (Cıva) elementi için şu yorum yapılabilir.

$1\ cm^3$ Hg nin kütlesi 13,6 g dır.

Hacmin, kütleye bölünmesi ile öz hacim bulunur. Öz hacim de ayırt edici bir özelliktir.

Bir grafik üzerinde X, Y, Z maddelerinin yoğunlukları üzerinde duralım ve yorumlayalım.

Grafiğe göre,



Sabit kütlelere karşı hacim kıyaslamasıyla ya da sabit hacme karşı kütle kıyaslamasıyla şu sonuç çıkarılabilir:

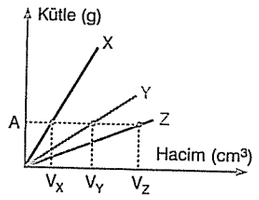
Sabit kütleye karşı hacmi en küçük olan X, en büyük olan Z olacaktır.

Sabit hacme karşı kütle kıyaslanmasında kütlesi en fazla olan X, en az olan Z olacaktır.

$$d_X > d_Y > d_Z$$

sonucu çıkarılacaktır.

Grafikteki doğruların eğimleri öz kütleyi verir.



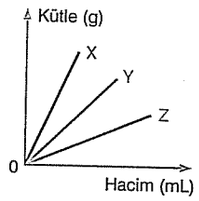
Herhangi bir doğru üzerinde bir A noktası alalım. Noktadan kütleyi değiştirmeden diğer doğrulara geçersek, hacimlerin farklı olduğunu görürüz.

Hacimleri karşılaştırırsak: $V_Z > V_Y > V_X$ dir.

Kütleler eşit olduğuna göre hacim ile yoğunluk ters orantılı olduğu için hacmi büyük olanın yoğunluğu küçüktür. Bu durumda; $d_X > d_Y > d_Z$ dir.

Örnek ... 19

Birbiri içerisinde çözünebilen X, Y ve Z sıvılarının sabit sıcaklıkta kütle – hacim grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre,

I. Öz kütlesi en büyük olan X tir.

II. Y ve Z den eşit kütlelerde alınırsa, Y nin hacmi daha büyük olur.

III. X ve Z sıvılarından oluşan bir karışımın öz kütlesi, Y sıvısının öz kütlesine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

Çözüm..

Kütlesinin, hacmine oranı en büyük olan X ve en küçük olan da Z dir. Öz kütleleri arasında X > Y > Z ilişkisi vardır. I. öncül kesinlikle doğrudur.

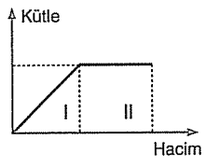
Sıvıların her birinden eşit kütlelerde alındığında hacmi en büyük Z nin öz kütlesi en küçük olur. Hacmi en küçük olan madde öz kütlesi en büyük olan X olur. Eşit kütlelerde alınan maddelerin hacimleri arasında Z > Y > X ilişkisi olur. **II. öncül yanlıştır.**

Y nin öz kütlesi, X ten küçük ve Z den büyüktür. X ve Z den oluşan homojen bir karışımın öz kütlesi X ve Z nin öz kütleleri arasında bir değerde olur. Buna göre, X ve Z den alınan uygun miktarlar ile Y nin öz kütlesine eşit öz kütlede bir karışım oluşturulabilir, ancak herhangi bir karışımın yoğunluğunun Y nin yoğunluğuna eşit olduğu söylenemez. **III. öncül kesin değildir.**

Cevap A

Örnek ... 20

Bir gaz için sabit sıcaklıkta kütle (m), hacim (V) grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, bu gazın yoğunluğu I ve II. aralıklarda nasıl değişmiştir?

Çözüm..

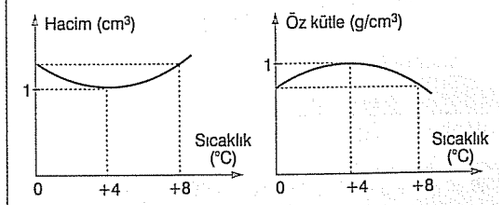
Grafiğe göre, I. aralıkta kütle arttıkça hacim de artmıştır. $d = \frac{m}{V}$ eşitliğine göre (d) değişmemiş olmalıdır.

II. aralıkta ise kütle sabit kalmış hacim artmıştır. Buna göre $d = \frac{m}{V}$ den yoğunluk azalacaktır.

I. aralıkta yoğunluk değişmezken, II. aralıkta yoğunluk azalmıştır.

Not

Sıvıların öz kütleleri sıcaklık arttıkça azalırken su için bir istisna söz konusudur. +4 °C ta suyun hacmi en küçük değerini alır. +4 °C tan itibaren suyun hacmi artar ve 0 °C taki hacmi ile +8 °C taki hacmi birbirine eşit olur. Buna göre suyun hacim – sıcaklık ve öz kütle – sıcaklık grafiği aşağıdaki gibi olur.



+4 °C ta hacmin minimum olduğu yerde öz kütle maksimum değerini alır. Özkütlesi büyük olan sıvı altta toplanacağı için, su birikintilerinin, göllerin ve denizlerin, dip kısımlarındaki sıcaklık +4 °C civarındadır.

II. HÂL DEĞİŞİM SICAKLIKLARI

Maddelerin fiziksel hâlleri bulundukları basınç ve sıcaklık değerlerine bağlıdır. Bir fiziksel hâlden başka bir fiziksel hâle geçişe **hâl değişimi** denir.

Katı hâldeki saf bir maddeye ısı verildiğinde sıcaklığı artar. Belirli bir sıcaklığa geldiğinde madde sabit bir sıcaklıkta erir. Bu sıcaklığa **erime noktası** denir. Sıvı madde soğutulduğunda aynı sıcaklıkta donar ve donma süresince sıcaklık sabit kalır. Bu sıcaklığa **donma noktası** denir.

Tamamen sıvı hâle geçen maddeye ısı verildiğinde sıcaklığı artar. Belirli bir sıcaklığa geldiğinde sıvının buhar basıncı ile açık hava basıncı eşit hâle gelir ve bu sıcaklıkta sıvı kaynamaya başlar. Kaynama süresince sıcaklık sabit kalır. Bu sıcaklığa **kaynama noktası** denir. Gaz hâldeki madde soğutulduğunda aynı sıcaklıkta yoğunlaşır ve yoğunlaşma süresince sıcaklık sabit kalır. Bu sıcaklığa **yoğunlaşma noktası** denir.

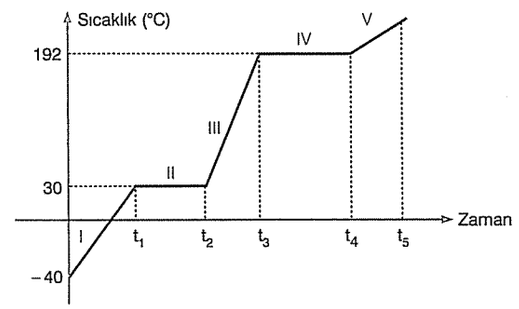
Tamamen gaz hâle geçen maddeye ısı verilirse sıcaklığı tekrar artar.

Erime ve kaynama noktası saf maddeler için ayırt edici özelliktir.

Element ve bileşiklerin belirli erime ve kaynama noktaları vardır. Saf maddelerin erime süresince ve kaynama süresince sıcaklıkları değişmez.

Saf bir X katısının ısıtılması sırasında zamanla sıcaklığın değişim grafiğini çizelim ve yorumunu yapalım.

Grafiğe göre;



⇒ I. aralıkta; maddenin sıcaklığı –40 °C tan 30 °C a kadar yükselmiştir ve teorikte maddede yalnızca sıcaklık değişimi olmuştur. Hiçbir erime olmamıştır.

⇒ II. aralıkta; madde (katı + sıvı) karışımı halindedir. t_1 anında 30 °C ta madde erimeye başlamıştır, t_2 anına kadar maddenin sıcaklığında bir değişiklik olmamıştır. O halde verilen enerji maddenin katı hâlden sıvı hâle geçmesini sağlamıştır.

Yani madde hâl değişimine uğramıştır. Maddenin erime noktası 30 °C tur sonucuna ulaşılır.

© Güvender Yayınları

desinin kaynama noktasına kadar ısıtılmasını sağlar. t_3 anında madde kaynamaya başlamıştır.

Maddenin kaynama noktası 192 °C tur sonucuna ulaşılır.

⇒ IV. aralıkta; madde (sıvı + gaz) karışımı halindedir. t_3 anından t_4 anına kadar maddeye verilen ısı maddenin sıvı hâlden gaz hâle geçmesine (hâl değişimine) sebep olur. t_4 anında madde tamamen gaz hâline geçmiştir.

⇒ V. aralıkta gaz hâldeki maddenin sıcaklığı artar.

Uyarı

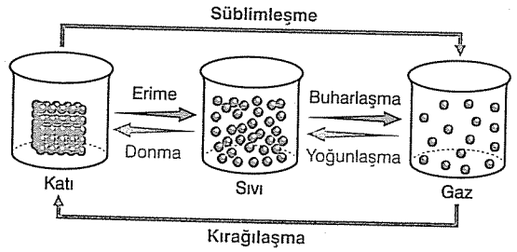
Saf bir maddenin erime noktasıyla, donma noktasının sıcaklığı aynıdır. Erime noktası katılar için ayırt edici donma noktası sıvılar için ayırt edicidir.

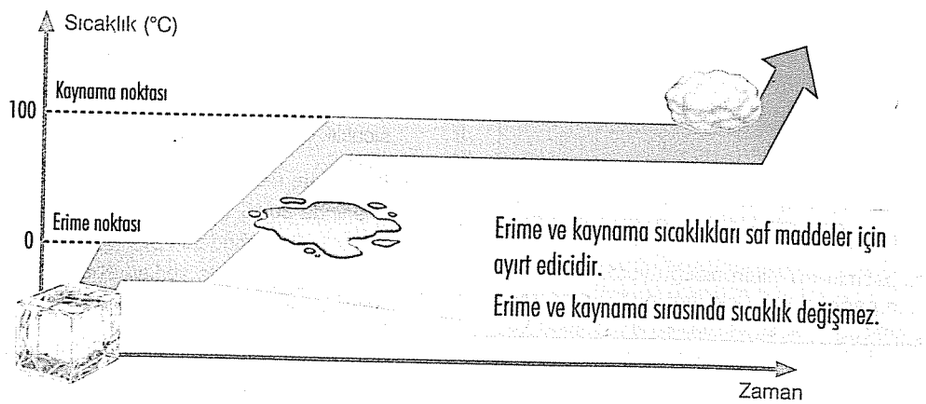
Bir gazın, sıvı hâle dönüştüğü sıcaklığa yoğunlaşma noktası denir. Saf bir maddenin kaynama noktasıyla, yoğunlaşma noktası aynıdır. Kaynama noktası sıvılar için ayırt edici, yoğunlaşma noktası gazlar için ayırt edicidir.

Erime noktası = Donma noktası

Kaynama noktası = Yoğunlaşma noktası

Bir maddenin hâl dönüşümünün adlandırılması aşağıdaki gibi yapılır.





Erime ve kaynama sıcaklıkları saf maddeler için ayırt edicidir.

Erime ve kaynama sırasında sıcaklık değişmez.

© Güvender Yayınları

Saf bir maddenin,

Katı ⟶ Sıvı ⟶ Gaz

dönüşümü sırasında,

- Tanecikler arası uzaklık artar.
- **Yoğunluğu genellikle azalır.**
- Tanecikler arası çekim kuvveti azalır.
- **Düzensizlik artar.**
- Toplam kütle değişmez.
- Kimyasal özelliği değişmez.
- **Fiziksel özelliği değişir.**
- Potansiyel enerjisi artar.

Örnek ... 21

Madde	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)	Yoğunluk (g/cm³)
Na	98	889	0,97
Cl_2	–101	–34	$3,2 \times 10^{-3}$
NaCl	801	1405	2,5

Na ve Cl_2 elementleri ve bunların oluşturduğu NaCl tuzunun bazı özellikleri yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre Na, Cl_2 ve NaCl nin,

I. Fiziksel özellik
II. Kimyasal özellik
III. Tanecikler arası uzaklık

özellik ve niceliklerinden hangileri <u>farklıdır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

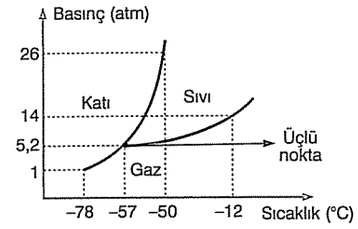
Maddellerin sembol ve formülleri farklı olduğundan üç madde de farklı maddedir. Farklı maddelerin verilen özellik ve niceliklerinden **üçü de** farklıdır.

*Cevap **E***

Üçlü Nokta Grafiği

Maddelerin fiziksel hâlinin basınç ve sıcaklığa bağlı olduğunu biliyoruz. Bir maddenin belirli bir sıcaklık ve basınç değerinde üç ayrı fiziksel hâli de bir arada bulunabilir. Bu değerlere üçlü nokta denir.

Bu durumu X maddesinin basınç – sıcaklık grafiği üzerinde görelim.



Yukarıdaki grafiğe göre 5,2 atm basınçta ve – 57 °C sıcaklıkta X maddesinin katı, sıvı ve gaz hâlleri bir arada bulunur. Bu değerlerin altındaki hiçbir değerde X maddesinin sıvı hâli yoktur.

Yani 5,2 atm basıncın altında ya da – 57 °C ın altında bu madde katı hâlden gaz hâle (süblimleşme) ya da gaz hâlden katı hâle (depozisyon) geçebilir.

⇒ 1 atm ve –78 °C taki katının sıcaklığı artırılırsa süblimleşerek katı hâlden gaz hâle geçer.

⇒ Grafikte verilen 26 atm ve –50 °C ta madde katı – sıvı dengesindedir ve bu sıcaklıkta erir ya da donar.

⇒ Grafikte verilen 14 atm ve –12 °C ta madde sıvı – gaz dengesindedir ve bu sıcaklıkta kaynar ya da yoğunlaşır.

A. Fiziksel Hâl ve Enerji Değişimi

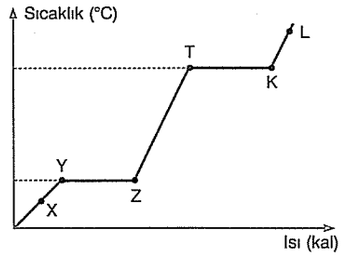
Maddenin yapısında temel olarak kinetik enerji ve potansiyel olmak üzere iki türlü enerji vardır.

⇒ Kinetik enerji sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık arttıkça ortalama kinetik enerji artar. Buna göre hâl değişim grafiğinde sıcaklığın değiştiği bölgelerde kinetik enerji artmaktadır.

⇒ Potansiyel enerji durum enerjisidir. Maddenin fiziksel hâliyle ilgilidir. Tanecikler birbirinden uzaklaştıkça potansiyel enerji artar. Buna göre hâl değişim grafiğinde sıcaklığın sabit kaldığı, maddenin katı hâlden sıvı hâle, sıvı hâlden gaz hâle geçtiği bölgelerde tanecikler birbirinden uzaklaşır ve potansiyel enerji artar.

⇒ Ayrıca sıcaklığı artırılan katı, sıvı ya da gazın hacmi artıyorsa potansiyel enerjisi artar.

© Güvender Yayınları



Yukarıdaki sıcaklık ısı grafiğinde verilen maddenin kinetik enerji potansiyel enerji ve toplam enerji kıyası

Potansiyel enerji : L > K > T > Z > Y > X
Ortalama kinetik enerji : L > K = T > Z = Y > X
Toplam enerji : L > K > T > Z > Y > X

şeklindedir.

Örnek ... 22

Madde	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)	Yoğunluk ($g.mL^{-1}$)
X	– 80	110	0,8
Y	– 68	142	0,8
Z	– 80	83	0,7
T	150	245	1,3

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilere göre,

I. 140 °C ta X ve Z gaz, Y sıvı, T katıdır.
II. Maddelerin dördü de farklıdır.
III. Sıcaklık değeri 125 °C tan 200 °C a çıkarılırsa Y ve T hâl değiştirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

X maddesi 110 °C ta kaynamaya başladığına göre 140 °C ta gaz olmak zorundadır. Y maddesi 142 °C ta kaynamaya başladığına göre 140 °C ta sıvı olması gerekir. Z maddesi 83 °C ta kaynamaya başladığına göre 140 °C ta gaz olmalıdır. T maddesi ise 150 °C ta erimeye başladığından 140 °C ta henüz katıdır.

X	Y	Z	T
Gaz	Sıvı	Gaz	Katı

I. öncül doğrudur.

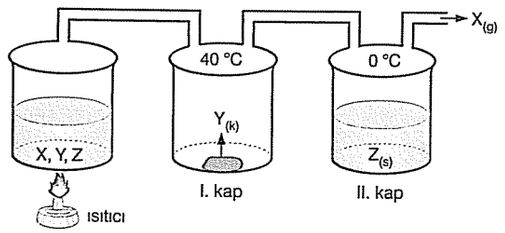
İki maddenin birbirinin aynı olabilmesi için bütün ayırt edici özelliklerinin aynı olması gerekir. Tabloya göre ayırt edici özelliklerin hepsinin aynı olduğu madde yoktur. Dolayısıyla bu maddelerin hepsi birbirinden farklıdır. **II. öncül doğrudur.**

Maddenin hâl değiştirmesi demek, katı hâlden sıvı hâle, sıvı hâlden gaz hâle, sıvı hâlden katı hâle ya da gaz hâlden, sıvı hâle geçmesi demektir.

Maddelerin 125 °C taki fiziksel hâlleri X ile Z gaz, Y sıvı, T katıdır. Sıcaklık 200 °C a çıkarılırsa X ile Z de bir değişme olmaz. Y 142 °C ta kaynadığına göre Y gaz hâline geçecek T ise sıcaklık 150 °C i geçeceğinden eriyecektir. Y ve T hâl değişimine uğrayacaktır. Y sıvı hâlden gaz hâle, T ise katı hâlden sıvı hâle geçecektir.
III. öncül doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 23



Şekildeki damıtma kabında X, Y, Z den meydana gelen bir karışım ısıtılıyor. Sıcaklık I. kapta 40 °C ta, II. kapta 0 °C ta sabit tutuluyor.

Buna göre, X, Y ve Z maddeleri için aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

A) Kaynama noktası en düşük olan X tir.
B) Y nin erime noktası 40 °C tan büyüktür.
C) Z nin erime noktası 0 °C tan küçüktür.
D) Aynı sıcaklıkta moleküller arası çekim kuvvetleri Y > Z > X şeklindedir.
E) Z nin donma noktası 0 °C ile 40 °C arasındadır.

Çözüm..

I. kapta Y maddesi katı hâle geçtiğine göre, donma sıcaklığı 40 °C tan büyüktür.

II. kapta Z maddesi sıvı hâle geçtiğine göre, yoğunlaşma noktası 0 °C tan büyüktür. Z maddesi I. kapta yoğunlaşmadığına göre, kaynama noktası 40 °C tan küçüktür.

X maddesi sistemden gaz olarak ayrıldığına göre, yoğunlaşma noktası 0 °C tan küçüktür.

Buna göre A, B, C ve D seçenekleri doğru, **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap E

Örnek ... 24

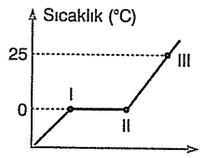
I. 0 °C ta buz
II. 0 °C ta su
III. 25 °C ta su

Yukarıda verilen eşit kütleli maddelerin potansiyel enerji (PE) ve kinetik enerji (E_k) karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	PE	E_k
A)	I > II > III	III > II > I
B)	I = II > III	III > II = III
C)	I > II = III	III > I > II
D)	III > II > I	III > I = II
E)	III = II > I	I > II = III

Çözüm..

Hâl değişim grafiğini çizersek sıcaklığı aynı olan I ve II durumlarında E_k si aynı sıcaklığı fazla olan III durumda ise E_k si büyüktür.



E_k : III > I = II

Sıvının potansiyel enerjisi katınınkinden büyüktür. Sıcaklığı büyük olan maddenin potansiyel enerjisi de büyüktür.

PE : III > II > I

Cevap D

B. Buharlaşma, Kaynama, Uçuculuk ve Buharlaşma Hızı

Buharlaşma sıvı yüzeyindeki taneciklerin gaz hâle geçmesidir. Buharlaşma sıvılar için her sıcaklıkta ve sadece sıvı yüzeyinde gerçekleşir.

Kaynama ise sıvının heryerinde ve sabit sıcaklıkta gerçekleşir. Bir sıvının kaynaması için sıvı buhar basıncının ortam basıncına eşit olması gereklidir. Saf sıvıların kaynama noktaları madde türü, ortam basıncı değiştikçe değişir. Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri fazla olan sıvıların kaynama sıcaklıkları yüksek, düşük olan sıvıların kaynama sıcaklıkları düşüktür.

Uçuculuk maddenin tanecikleri arasındaki çekimle ilgili bir kavramdır. Tanecikler arası çekim kuvvetli ise maddenin uçuculuğu az, tanecikler arası çekim zayıfsa maddenin uçuculuğu fazladır.

Saf bir maddenin uçuculuğu sıcaklıkla değişir. 25 °C ve 50 °C taki suların uçuculuklarını kıyasladığımızda 25 °C ta tanecikler arası çekim kuvveti fazla olduğundan uçuculuk azdır. 50 °C ta tanecikler arası çekim kuvveti az olduğundan uçuculuk daha fazladır.

© Güvender Yayınları

Aynı ortamdaki farklı saf maddelerin uçuculukları karşılaştırılabilinir.

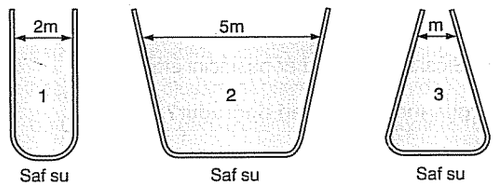
	Kaynama sıcaklığı (°C)
Etil alkol	78
Su	100
Dimetil eter	38

Kaynama sıcaklıkları verilen maddelerin tanecikleri arası çekim kuvvetleri kıyaslandığında suyun en yüksek, dimetil eterin en düşük olduğu görülür. Bu maddelerden uçuculuğu en fazla olan dimetil eter en az olan ise sudur.

Özdeş üç ayrı bardağa aynı ortamda konan su, etil alkol ve dimetil eter sıvılarından en hızlı dimetil eter buharlaşır.

Buharlaşma hızı birim zamanda buharlaşan tanecik sayısıdır. Buharlaşma hızı madde cinsi, safsızlık, kap yüzey kesiti değiştikçe değişir.

Buharlaşma yüzeyde gerçekleştiği için kap yüzey kesitinin buharlaşma hızına etkisi varken kap yüzey kesitinin uçuculuk ve kaynama noktasına bir etkisi yoktur.



Yukarıdaki 3 kapta aynı ortamda bulunan sular aynı sıcaklıkta kaynarlar. Bununla birlikte başlangıçta buharlaşma hızlarının kıyası yüzey kesitleri ile orantılı olarak 2 > 1 > 3 şeklindedir.

Birim zamanda buharlaşan tanecik sayısı daha fazla olduğundan en fazladır.

C. Buhar Basıncı ve Kaynama Noktası

Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşabildiğine göre, sıvı buharı sıvı üzerine bir basınç uygular. Bu basınca **buhar basıncı** denir.

Bir sıvının kaynamaya başlayabilmesi için sıvının üzerindeki buhar basıncının, ortamın açık hava basıncına eşit olması gerekir.

⇒ Buhar basıncı büyük olan sıvıların uçuculukları da büyüktür.

⇒ Bu nedenle buhar basıncı büyük olan yani daha uçucu olan sıvıların kaynama noktaları düşüktür.

Örneğin saf suyun buhar basıncı değeri, aynı sıcaklıktaki etil alkolün buhar basıncı değerinden daha düşük olduğundan, saf suyun kaynama sıcaklığı (100 °C), etil aklolün kaynama sıcaklığından (78 °C) yüksektir.

Not

Sıvı içerisinde yabancı bir madde çözündüğünde buhar basıncı ve kaynama noktası değerleri değişir.

⇒ Katı bir madde bir sıvı içinde çözünürse oluşan çözeltinin buhar basıncı, saf sıvıya göre daha düşük olduğundan kaynamaya başlama sıcaklığı daha yüksek olur. Ayrıca bu çözeltinin kaynama anında sıcaklığı sabit kalmaz ve yükselmeye devam eder.

⇒ Farklı sıvılar homojen olarak karıştırılırsa, oluşan çözelti, karışan sıvı sayısınca kaynar. Örneğin etil alkol ve sudan oluşan karışım 2 defa (farklı iki sıcaklıkta) kaynar.

Uyarı

Buhar basıncının değeri:

⇒ Sıvı tanecikleri arasındaki çekim kuvvetine yani sıvının türüne bağlıdır. Tanecikleri arasındaki çekim kuvveti küçük olan sıvılar kolay buharlaştığından buhar basıncı değeri büyük olur ve bu tür sıvılar daha uçucudur.

⇒ Sıvının bulunduğu sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık arttıkça, sıvının buhar basıncı değeri de artar.

⇒ Sıvının saflık derecesine bağlıdır. Örneğin sıvıda katı bir madde çözünecek olursa, buharlaşmayı azaltır ve sıvı – buhar basıncı değeri küçülür. Böylece sıvının uçuculuğu azalır.

Not

Bir maddenin yukarıda anlatılan 4 özelliği arasındaki ilişki aşağıda verilmiştir.

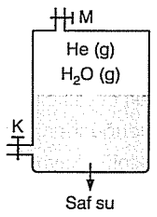
Tanecikler arası çekim kuvvetli ise,

⇒ Uçuculuk azdır,
⇒ Kaynama sıcaklığı yüksektir,
⇒ Buhar basıncı düşüktür.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 25

Yandaki kapta bulunan su, buharı ile dengededir ve sıkışmış He gazı vardır.



Buhar basıncını değiştirmek için,

I. M musluğundan sabit sıcaklıkta su ilavesi

II. K musluğu açılarak suyun bir kısmının dışarı alınması

III. Sistemin sıcaklığının artırılması

işlemlerinin hangilerinden yararlanılabilir?
(He gazının suda çözünmediği kabul edilecektir.)

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Bir sıvının buhar basıncı sıvının cinsine, sıcaklığına ve saflığına bağlıdır. He gazı suda çözünmediğinden suyun saflığını değiştirmez. Sıvının cinsi de değişmediğine göre, buhar basıncı yalnızca sıcaklıkla değiştirilebilir. **I ve II. öncüller yanlış, III.** öncül doğrudur.

Cevap A

Örnek ... 26

X ve Y sıvılarının aynı sıcaklıktaki buhar basınçları karşılaştırıldığında X inkinin daha yüksek olduğu tespit ediliyor.

Buna göre,

I. Aynı ortamda X in kaynama noktası, Y nin kaynama noktasından büyüktür.

II. X sıvısı, su ise Y sıvısı, tuzlu su olabilir.

III. X sıvısına çözünen bir katı eklenirse buhar basıncı Y nin buhar basıncıyla eşitlenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Aynı koşullarda buhar basıncı büyük olanın kaynama noktası küçüktür. Buhar basıncı büyük olan X in kaynama noktası küçüktür. **I. öncül yanlıştır.**

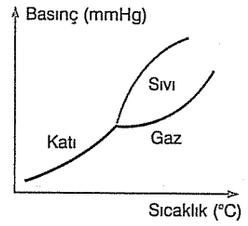
Sıvıda katı bir madde çözünürse buhar basıncı küçülür. Buhar basıncı büyük olan X in buhar basıncını küçültmek için içerisinde katı çözmek uygundur. **III. öncül doğrudur.**

Tuzlu suyun buhar basıncı, suyun buhar basıncından küçük olduğu için II. öncüldeki maddeler uygundur. **II. öncül doğrudur.**

Cevap D

Örnek ... 27

Saf X maddesinin basınç – sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre,

I. Yüksek basınçtaki erime noktası, düşük basınçtaki erime noktasından düşüktür.

II. Deniz seviyesindeki kaynama noktası, dağ tepesindeki kaynama noktasına göre daha yüksektir.

III. Sıcaklık artışı, buhar basıncını artırır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Grafikteki katı – sıvı dengesinde eğim sağa yatık olduğundan basınç artışı erime noktasını artırır. **I. öncül yanlıştır.**

Deniz seviyesinde basınç daha büyük olduğundan maddenin kaynama noktası daha büyük olur. **II. öncül** doğrudur.

Grafikteki sıvı – gaz dengesinde eğim sağa yatık olduğundan sıcaklık artışı buhar basıncını artırır. **III. öncül** doğrudur.

Cevap D

© Güvender Yayınları

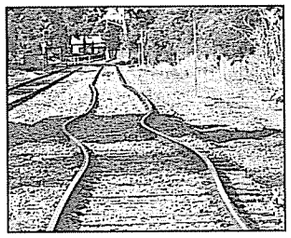
III. ÇÖZÜNÜRLÜK

Sabit sıcaklıkta bir maddenin 100 g çözücü içerisinde belirli bir miktarda çözünebilmesi **çözünürlük** olarak tanımlanır.

⇒ İki madde, aynı sıvı içerisine aynı sıcaklıkta atıldığında biri çözünüyor diğeri hiç çözünmüyorsa daha az ya da daha çok çözünüyorsa bu iki madde farklı maddelerdir.

Çözünürlük maddelerin üç fiziksel hâli için de ayırt edici olarak kullanılabilen bir özelliktir.

IV. GENLEŞME KAT SAYISI



Sıcaklık değişimi sonucunda maddelerin hacimleri de değişir. 1 cm^3 hacme sahip maddenin sıcaklığı 1 °C artırıldığında oluşan hacim artışına **genleşme kat sayısı** denir.

⇒ Farklı katıların ve farklı sıvıların genleşme kat sayıları farklıdır. Genleşme, katı ve sıvılar için ayırt edicidir.

⇒ Farklı gazların aynı sıcaklık değişimi sonucunda hacimlerinde oluşan değişim oranı aynıdır. Yani bütün gazların genleşme kat sayıları aynıdır. Bu nedenle gazlar için genleşme kat sayısı ayırt edici değildir.

Örnek ... 28

Bir maddenin ısı karşısında uzama miktarı,

I. Genleşme kat sayısına

II. Maddenin başlangıç uzunluğuna

III. Maddedeki sıcaklık farkına

verilenlerden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

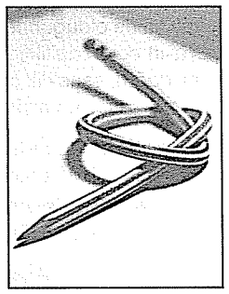
Uzama miktarı, genleşme kat sayısıyla doğru orantılıdır. Maddenin başlangıç uzunluğu ne kadar büyük olursa, uzama kat sayısı değişmez ancak uzama miktarı artar.

Sıcaklık farkı ne kadar çok olursa, uzama miktarı da o kadar çok olur.

Uzama miktarı, **verilen niceliklerin üçüne de bağlıdır.**

Cevap E

V. ESNEKLİK KAT SAYISI



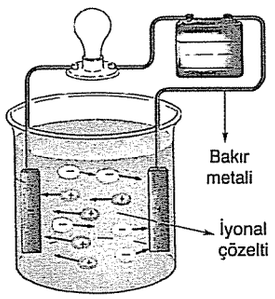
Kuvvet etkisi ile maddelerin şekil ve hacimlerinde oluşan değişimlerin kuvvet etkisi ortadan kalktıktan sonra eski hâlini alması olayına **esneklik** denir.

⇒ Esneklik yalnızca katılar için ayırt edicidir. Katılara esneklik sınırından daha büyük bir kuvvet uygulanırsa şekil ve hacimleri eski hâlini almaz.

⇒ Sıvı ve gazlar için esneklik ayırt edici değildir.

⇒ Esnekliğin zıddı kırılganlıktır. Örneğin tebeşir esnek bir madde değil kırılgan bir maddedir.

VI. ELEKTRİK AKIMI İLETKENLİĞİ



Metaller ve yapısında iyon içeren sıvılar elektrik akımını iletirler.

⇒ Farklı metallerin elektrik akımı iletkenliği farklıdır.

⇒ Yapısında iyon içeren sıvıların iyon derişimlerine bağlı olarak elektrik akımı iletkenliği değişir.

Kısacası elektrik akımı iletkenliği elektrik akımını iletebilen maddeler ile iletmeyen maddeler arasında ayırt edicidir. Ayrıca elektriği iletebilen maddelerde de iletkenliğin miktarına göre ayırt edicidir.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 29

Yandaki tabloda aynı şartlarda bulunan X, Y ve Z maddeleri ile ilgili ayırt edici özellikler (+) ile ayırt edici olmayan özellikler (–) ile gösterilmek istenmiştir.

Madde	Ayırt edici özellik: Genleşme kat sayısı	Ayırt edici özellik: Esneklik kat sayısı
X	+	–
Y	+	+
Z	–	–

X katı, Y sıvı, Z gaz hâlde olduğuna göre, işaretlerden kaç tanesi yanlıştır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm..

X katı hâlde olduğundan genleşme ve esneklik kat sayısı ayırt edici özelliktir. X in işaretlerinin genleşme için olanı doğru, esneklik için olanı yanlış verilmiştir. X için bir yanlış işaret vardır.

Y sıvı hâlde olduğundan genleşme ayırt edici özelliktir. Ancak esneklik kat sayısı ayırt edici özellik değildir. Y nin işaretlerinin genleşme için olanı doğru, esneklik için olanı yanlış verilmiştir. Y için bir yanlış işaret vardır.

Z gaz hâlde olduğundan genleşme ve esneklik kat sayısı ayırt edici özellik değildir. **Z nin işaretlerinin ikisi de doğru verilmiştir.**

Buna göre toplam **iki işaret yanlış** verilmiştir.

Cevap B

VII. ÖZ ISI, ERİME ve BUHARLAŞMA ISILARI

Saf bir maddeye verilen ısı enerjisi ya maddenin sıcaklığını artırır ya da maddenin sabit sıcaklıkta fiziksel hâlini değiştirir.

Öz ısı (Isınma ısısı):

1 gram maddenin sıcaklığını 1 °C artırmak için gerekli olan enerji miktarıdır. c ile gösterililir. Birimi ise $kal.g^{-1}.°C^{-1}$ veya $J.g^{-1}.°C^{-1}$ şeklinde ifade edilebilir.

Isı değişimi $Q = m.c.\Delta t$ formülü ile hesaplanır.

Madde	Öz ısı ($J.g^{-1}.°C^{-1}$)	Madde	Öz ısı ($J.g^{-1}.°C^{-1}$)
Su	4,18	Oksijen	0,92
Alkol	2,54	Cıva	0,12
Zeytin yağı	1,96	Alüminyum	0,91
Demir	0,46	Kurşun	0,13
Bakır	0,37		

Erime ısısı:

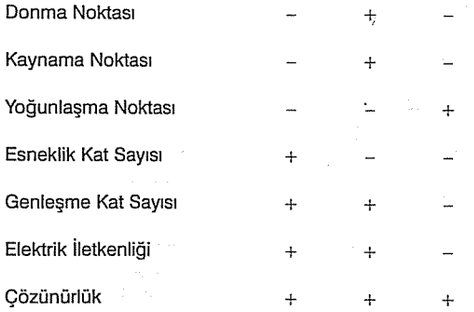
Erime sıcaklığındaki bir katının 1 gramının tamamen sıvı hâle geçmesi için gerekli olan enerji miktarıdır. L_e ile gösterilir. Birimi ise $kal.g^{-1}$ veya $J.g^{-1}$ şeklinde ifade edilebilir.

Isı değişimi $Q = m.L_e$ formülü ile hesaplanır.

Buharlaşma ısısı:

Kaynama sıcaklığındaki bir sıvının 1 gramının tamamen buhar hâle geçmesi için gerekli olan enerji miktarıdır. L_b ile gösterilir. Birimi ise $kal.g^{-1}$ veya $J.g^{-1}$ şeklinde ifade edilebilir.

Isı değişimi $Q = m.L_b$ formülü ile hesaplanır.



$Q_1 = m.c_{katı}.\Delta t$ $Q_2 = m.L_{erime}$

$Q_3 = m.c_{sıvı}.\Delta t$ $Q_4 = m.L_{buharlaşma}$

$Q_5 = m.c_{buhar}.\Delta t$

Uyarı

Öz ısı, erime ısısı ve buharlaşma ısısı maddeler için ayırt edicidir. Öz ısı maddenin her üç hâli için de ayırt edicidir. Erime ısısı katılar için, buharlaşma ısısı da sıvılar için ayırt edicidir.

	Katı	Sıvı	Gaz
Öz Kütle	+	+	+
Erime Noktası	+	–	–
Donma Noktası	–	+	–
Kaynama Noktası	–	+	–
Yoğunlaşma Noktası	–	–	+
Esneklik Kat Sayısı	+	–	–
Genleşme Kat Sayısı	+	+	–
Elektrik İletkenliği	+	+	–
Çözünürlük	+	+	+
Öz Isı	+	+	+

© Güvender Yayınları

1. I. Çanak çömlek
II. Bitkisel boyalar
III. Sıvı deterjan

Yukarıdakilerden hangileri eski çağ insanlarının kullandığı maddelerdendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

2. **Yapısında farklı cins tanecikler içeren X maddesi için,**

I. Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılabilir.
II. Arı bir madde değildir.
III. Homojendir.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) Yalnız III E) II ve III

3. Maddelerin iç yapısında değişiklikler meydana gelerek yeni özellikler kazanmasına kimyasal değişim denir.

Buna göre,

I. Zeytinyağından sabun eldesi
II. Sütten peynir eldesi
III. Sönmemiş kireçten, sönmüş kireç eldesi

olaylarından hangileri kimyasal değişime örnektir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

4. Aristo'ya göre madde dört elementten ve dört özellikten ibarettir.

Buna göre,

I. Ateş : Sıcak – kuru
II. Su : Soğuk – ıslak
III. Toprak : Sıcak – kuru
IV. Hava : Soğuk – ıslak

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) III ve IV E) II, III ve IV

5. I. Bir maddenin farklı fiziksel hâllerinin karıştırılması
II. İki farklı maddenin aynı fiziksel hâllerinin karıştırılması
III. Birbiri ile tepkime vermeyen iki farklı maddenin farklı fiziksel hallerinin karıştırılması

Yukarıdakilerden hangileri ile kesinlikle karışım elde edilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **Gümüş elementi ile ilgili,**

I. Tüm gümüş atomlarındaki proton sayısı aynıdır.
II. Kimyasal sembolü Gü dür.
III. Eski çağlardan beri kullanılan bir elementtir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Katı, sıvı ve gaz olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleri için,

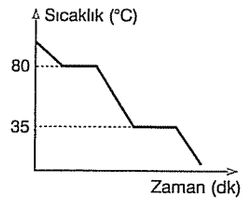
I. X maddesi ısı aldığında düzensizliği artıyor.
II. Y maddesinin ortalama potansiyel enerjisi en fazladır.
III. Z maddesinin tanecikler arası çekim kuvveti en fazladır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X, Y ve Z maddelerinin fiziksel hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Katı	Sıvı	Gaz
B)	Sıvı	Gaz	Katı
C)	Katı	Gaz	Sıvı
D)	Gaz	Sıvı	Katı
E)	Sıvı	Katı	Gaz

8. Yanda saf X maddesine ait sıcaklık – zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre,

I. Maddenin donma noktası 35 °C tur.
II. Sıcaklığın sabit kaldığı bölgelerde toplam potansiyel enerji azalmıştır.
III. X maddesi soğumaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. (1) Kaynadıkça sıcaklığı artan bir sıvı
(2) Farklı cins atomlar içeren tek cins taneciklerden oluşan sıvı
(3) Tek cins atom içeren aynı moleküllerden oluşan sıvı

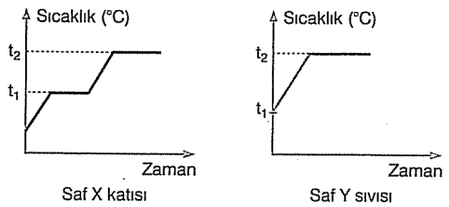
Buna göre,

I. 1. ve 2. maddeler en az iki cins atom içerir.
II. 2. ve 3. maddeler saftır.
III. 1. ve 3. maddeler karışımdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Yukarıda X katısı ve Y sıvısının sabit basınçta ısıtılmalarına ait sıcaklık – zaman grafikleri verilen X ve Y maddeleri için,

I. t_1 °C ta Y maddesi sıvıdır.
II. X in kaynadığı sıcaklıkta, Y erimektedir.
III. t_2 °C ın üzerinde maddelerin her ikisi de gazdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Aşağıdaki olaylardan hangisinde başlangıca göre düzensizlik artar?

A) Suyun donması
B) Karbondioksit gazının suda çözünmesi
C) Naftalinin süblimleşmesi
D) Su buharının suya dönüşmesi
E) Sütten, peynir elde edilmesi

12. Boş ve kapalı bir kaba saf X katısı konularak ısıtıldığında kaptaki X in kütlesi zamanla azalıyor.

Buna göre,

I. Kimyasal değişme olmuştur.
II. X bileşiktir.
III. X karışımdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

13. Ağzı açık bir kapta bir miktar X sıvısı vardır. Kaba daha yüksek sıcaklıkta aynı sıvıdan bir miktar ekleniyor.

Buna göre, başlangıçtaki X sıvısı için aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Ortalama kinetik enerjisi artar.
B) Taneciklerin düzensizliği artar.
C) Tanecikler arası uzaklık artar.
D) Tanecik yapısı değişmez.
E) Yoğunluk değişmez.

14. 0 °C taki arı suyun sıcaklığı 30 °C a çıkarılırsa,

I. Tanecikler arası uzaklık
II. Ortalama kinetik enerjisi
III. Toplam ısı

niceliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

15. Saf X katısı ile saf Y gazının ayırt edici özellikleri (+) ile, ayırt edici olmayan özellikleri (–) ile gösterildiğinde,

	Öz kütle	Genleşme	Esneklik
X			
Y			

tabloda kaç tane (+) ve kaç tane (–) işareti bulunur?

	(+)	(–)
A)	4	2
B)	2	4
C)	3	3
D)	5	1
E)	1	5

16. I. 0 °C taki suyun, 0 °C taki buza dönüşmesi
II. H_2 ve O_2 den aynı sıcaklıkta H_2O elde edilmesi
III. Sabit hacimli bir kaptaki He gazının sıcaklığının artırılması

Yukarıdaki olaylardan hangilerinde potansiyel enerji değişirken, ortalama kinetik enerji sabit kalır?

A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

17. Arı bir maddenin katı, sıvı ve gaz hâlleri X, Y, Z dir. X, Y, Z hâllerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

- X hâlinde genleşme ayırt edici özellik değildir.
- Y hâlindeki madde, Z hâline dönüşürken ısı alır.

Buna göre, X, Y, Z hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Katı	Sıvı	Gaz
B)	Gaz	Sıvı	Katı
C)	Sıvı	Gaz	Katı
D)	Katı	Gaz	Sıvı
E)	Gaz	Katı	Sıvı

18. Saf X maddesinin erime noktası 5 °C, kaynama noktası, 140 °C tur.

Buna göre bu madde için,

I. 0 °C ta esneklik ayırt edici özelliktir.
II. 50 °C ta öz kütle ayırt edici özelliktir.
III. 150 °C ta genleşme ayırt edici özelliktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

19. "Su, H_2 ile O_2 gazlarının tepkimesi sonucu oluşan 0 °C ta donan, 100 °C ta kaynayan ve kimyada H_2O formülüyle gösterilen bir bileşiktir."

Yukarıdaki ifadeden,

I. Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerin özelliklerini göstermezler.
II. Bileşiklerin belirli donma ve kaynama noktaları vardır.
III. Bileşik oluşurken, elementler belirli kütle oranlarında birleşirler.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

20.

	Esneklik	Genleşme	Kaynama noktası (°C)
X	a	–	–
Y	–	b	–
Z	–	+	c

Yukarıdaki tabloda X, Y ve Z maddelerinin bazı özelliklerinin ayırt edici olup (+), olmadıkları (–) belirtilmiştir.

Buna göre, tablodaki a, b ve c aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	a	b	c
A)	–	–	+
B)	–	+	+
C)	+	–	–
D)	–	+	–
E)	+	–	+

© Güvender Yayınları

21.
- X maddesi, ancak kimyasal yollarla daha basit maddelere ayrılabiliyor.
- Y maddesinin farklı tanecikler içerdiği biliniyor.
- Z maddesi yapısında tek cins atom içeren bir moleküldür.

Yukarıdaki bilgilere göre X, Y ve Z maddeleri ile ilgili,

I. X maddesi bileşiktir.
II. Y maddesi fiziksel yollarla ayrılabilir.
III. Z maddesi elementtir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

22. En az iki farklı elementin kimyasal tepkimesi sonucunda sabit kütle oranında birleşerek oluşturdukları yeni saf maddeye bileşik denir.

Yalnız bu tanımdan,

I. Bileşikler, içerdikleri elementlerin kimyasal özelliklerini göstermezler.
II. Bileşikler homojendir.
III. Bileşikler moleküler yapıdadır.

yargılarından hangileri <u>anlaşılamaz</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

23. Bir maddenin fiziksel hâlleri X, Y ve Z ile belirtiliyor.

- X ve Z hâllerinde genleşme ayırt edicidir.
- Z hâlindeki maddenin, X hâline dönüşümü sırasında ısı açığa çıkıyor.

Buna göre,

I. Y ve Z hâlleri için esneklik ayırt edici değildir.
II. Madde buharlaştığında Z hâlinden, Y hâline geçer.
III. Y hâlindeki maddenin, X hâline geçmesi sonucunda düzensizliği azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

24. I. Su buharının buza dönüşmesi
II. Odunun yanması
III. Oksijen gazının suda çözünmesi

Yukarıdaki olaylardan hangilerinde çevreye ısı verilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

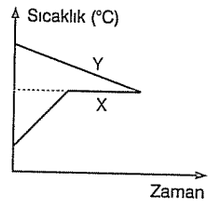
25. Erime sıcaklığındaki saf bir katı tamamen eriyene kadar ısıtıldığında,

I. Toplam potansiyel enerji artar.
II. Dışarıya ısı verir.
III. Tanecikleri daha düzensiz hâle geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

26.



Aralarında kimyasal reaksiyon olmayan saf X katısı ile saf Y katısı karıştırıldığında maddelerdeki sıcaklıklarındaki değişimi grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. X in ortalama kinetik enerjisi artar.
II. Y hâl değiştirmiştir.
III. Y nin erime noktası, X inkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

27. Bilimsel bir çalışma süreci ile ilgili,

I. Teorilerin oluşturulması
II. Deney düzeneklerinin hazırlanması ve deney yapılması
III. Hipotezin ortaya konması

işlemlerinin doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A) I, II, III B) II, III, I C) III, II, I
D) I, III, II E) III, I, II

© Güvender Yayınları

28.

Madde	Sıcaklık (°C)	Kütle (g)	Hacim (mL)
X	25	100	50
Y	50	100	50
Z	50	50	25

Yukarıdaki tabloda saf X, Y ve Z sıvılarının sıcaklıkları, kütleleri ve hacimleri verilmiştir.

Yoğunluk (öz kütle) maddeler için ayırt edici özellik olduğuna göre,

I. X, Y ve Z aynı maddedir.
II. X ve Y aynı, Z farklı maddedir.
III. Y ve Z aynı madde olabilir, X farklı bir maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

29. Aynı şartlardaki farklı maddelerin birbirinden ayırt edilmesinde kullanılan özelliklere ayırt edici özellikler denir.

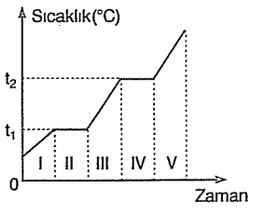
Buna göre, çözünürlüğün ayırt edici olduğu bütün fiziksel hâller için,

I. Erime noktası
II. Yoğunluk
III. Esneklik

özelliklerinden hangileri ayırt edicidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

30.



Saf katı bir X maddesinin sıcaklık – zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisinin doğruluğu <u>kesin değildir</u>?

A) Madde bileşiktir.
B) Kaynama sıcaklığı t_2 °C tur.
C) Madde I. bölgede katı V. bölgede gazdır.
D) II. ve IV. bölgede madde çift fazlıdır.
E) Donma sıcaklığı t_1 °C tur.

31. Oda sıcaklığındaki arı X, Y ve Z maddeleri için,

I. Genleşme X ve Z için ayırt edici özellik iken Y için ayırt edici değildir.
II. Esneklik X için ayırt edici özellik iken Z ve Y için ayırt edici değildir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, donma sıcaklığı oda şartlarındaki hangi maddeler için ayırt edici bir özelliktir?

A) Yalnız X B) Yalnız Z C) X ve Y
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

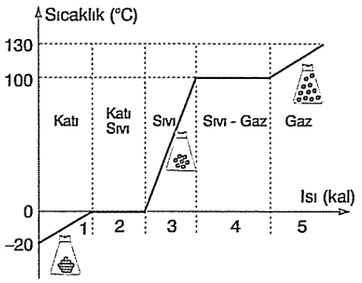
32. Beş kişilik bir deney grubunda yapılan deneylerde açığa çıkan O_2 gazının su üstünde toplanan hacminin (L) ölçümünde aşağıdaki sonuçlar bulunuyor.

1. öğrenci : 2,241
2. öğrenci : 2,239
3. öğrenci : 2,240
4. öğrenci : 2,24
5. öğrenci : 2,2412

Buna göre, öğrencilerden hangisinin yaptığı ölçmede belirsizlik <u>en fazladır</u>?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

33.



Saf suyun – 20 °C tan 130 °C a ısıtılmasına ait sıcaklık ısı grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. 1. bölgeden 5. bölgeye doğru maddenin düzensizliği artar.
II. Ortalama kinetik enerjisi en fazla olan 5. bölgedir.
III. 2. ve 4. bölgelerde madde çift fazlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. Çanak çömlek ve bitkisel boyalar eski çağ insanlarınında kullandığı maddelerdir. I ve II. öncüller doğrudur.

Sıvı deterjan ise günümüze yakın zamanda sentezlenmiş yaygın malzemelerdendir. Eski çağ insanları temizlikte kül ve toprak gibi maddeler kullanmışlardır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **C**

2. Yapısında farklı cins tanecikler içeren madde bir karışımdır. Karışımlar arı madde değildir. **II. öncül doğrudur.**

Karışım olduğundan fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılır. **I. öncül doğrudur.**

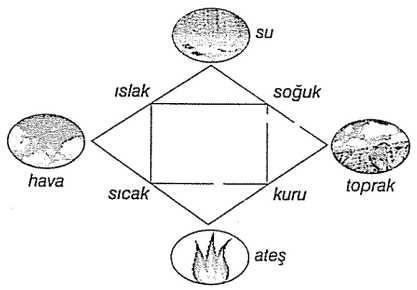
Karışım heterojen olabileceği gibi homojen de olabilir. **III. öncül kesin değildir.**

Cevap **D**

3. Verilen olaylarda başlangıç maddeleri ile oluşan maddeler farklı olduğundan üç olayda da kimyasal değişme olmuştur.

Cevap **E**

4.



Yukarıda verilen Aristonun 4 element ve özellikleri tablosuna göre I ve II. öncüller doğrudur.

Cevap **A**

5. Karışımlarda farklı maddeler olacağından **I. öncül yanlış, III. öncül doğrudur.**

Karıştırılan maddeler birbiri içerisinde çözünürse kimyasal reaksiyon vererek bileşik oluşturabilirler. Bu durumda karışım oluşmamış olur. **II. öncül kesin değildir.**

Cevap **A**

6. Bir elementin cinsini belirleyen değer proton sayısıdır. Dolayısıyla bütün gümüş atomlarındaki proton sayısı aynıdır. I. öncül doğrudur.

Element sembolleri yazılırken Latince isimlerinin genellikle ilk iki harfi yazılır. Gümüş (Argentum) ün sembolü Ag dir. **II. öncül yanlıştır.**

Gümüş eski çağlardan beri kullanılan bir elementtir. III. öncül doğrudur.

Cevap **C**

7. Potansiyel enerjisi en büyük olan hâli olan Y, gaz hâlidir.

Tanecikleri arası çekimi en büyük olan Z hâli katı hâlidir.

Y ve Z sırasıyla gaz ve katı olduğundan X sıvı hâlidir.

Cevap **B**

8. Zaman geçtikçe maddenin sıcaklığı düşmektedir. Bu da maddenin soğuduğu anlamına gelir. Arı madde soğurken sıcaklık 80 °C ve 35 °C ta iki defa sabit kalmıştır. Sıcaklığın sabit kaldığı zamanlarda madde hâl değiştirmiştir. Sıcaklık 80 °C ta sabit kaldığında madde gaz hâlinden sıvı hâline, 35 °C ta sabit kaldığında madde sıvı hâlinden katı hâline dönüşür. Sıva hâlden katı hâle dönüşümüne donma denir. I ve III. öncüller doğrudur.

Sıcaklığın sabit kaldığı zamanlarda madde ısı kaybetmeye devam etmektedir. Bu nedenle potansiyel enerjisinde azalma olur. II. öncül doğrudur.

Cevap **E**

9. (1) Kaynarken sıcaklığı artan sıvı bir çözeltidir ve yapısında farklı cins atomlar vardır.

(2) Tek cins taneciklerden oluşan ve yapısında farklı cins atomlar içeren madde bileşiktir ve saftır.

(3) Tek cins atom içeren aynı moleküllerden oluşan madde elementtir ve saftır.

Buna göre, I ve II. öncüller doğru, **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **B**

10. Isıtılan maddeler arı maddelerdir. X maddesi t_1 °C sıcaklıkta erimekte, t_2 °C ta ise kaynamaktadır. Başlangıçta Y maddesi sıvı olduğundan sıcaklığın sabit kaldığı t_2 °C sıcaklığı Y nin kaynama sıcaklığıdır. I. öncül doğru, **II. öncül yanlıştır.**

X ve Y nin kaynama sıcaklıkları t_2 °C olduğundan bu sıcaklığın üzerindeki sıcaklıklarda maddeler gaz hâlindedir. III. öncül doğrudur.

Cevap **B**

© Güvender Yayınları

11. Madde katıdan sıvıya, sıvıdan gaza dönüştükçe düzensizlik artar.

Suyun donması sırasında madde sıvı hâlden katı hâle geçtiği için düzensizlik azalır. **A seçeneği yanlıştır.**

Gazın suda çözünmesi sırasında madde gaz hâlden sıvı hâle geçtiği için düzensizlik azalır. **B seçeneği yanlıştır.**

Süblimleşme sırasında madde katı hâlden gaz hâle geçtiği için düzensizlik artar. C seçeneği doğrudur.

Su buharının suya dönüşmesi sırasında madde gaz hâlden sıvı hâle geçtiği için düzensizlik azalır. **D seçeneği yanlıştır.**

Süt sıvı, peynir ise katıdır. Madde sıvı hâlden katı hâle geçtiği için düzensizlik azalır. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap **C**

12. Saf X katısı ısıtıldığında, kaptaki X kütlesi azaldığına göre, kimyasal bir tepkime ile ayrışıyor demektir. I. öncül doğrudur.

Kimyasal yollarla ayrışabilen saf maddeler bileşiktir, karışım olamazlar. II. öncül doğru, **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **A**

13. Farklı sıcaklıklarda aynı sıvılar karıştırıldığında ortak bir sıcaklığa gelene kadar ısı alış verişi yaparlar. Kimyasal bir olay gerçekleşmez. Yani tanecik yapısı değişmez. İlk sıvının sıcaklığı artar. Buna göre tanecikler daha düzensiz hâle geçer. A, B, C ve D seçenekleri doğrudur.

Sıcaklık arttığında genleşme olacağından tanecikler arası uzaklık artar, yoğunluk azalır. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap **E**

14. Maddenin sıcaklığı artırılırsa madde genleşir, hacim artacağından tanecikler arası uzaklık ve potansiyel enerjisi artar ve madde daha düzensiz hâle gelir. I ve III. öncüller doğrudur.

Ortalama kinetik enerji yalnızca sıcaklıkla değişir. Bu olayda sıcaklık arttığından ortalama kinetik enerji artar. II. öncül doğrudur.

Cevap **E**

15. X katısı için verilen özelliklerin üçü de ayırt edicidir.

Y gazı için öz kütle ayırt edici iken esneklik ve genleşme ayırt edici değildir.

Buna göre, tabloda **4 tane (+) ve 2 tane (–)** işareti olur.

Cevap **A**

16. 0 °C taki su soğutularak buz hâline dönüştürülürse potansiyel enerji azalır, ancak sıcaklık değişmediği için ortalama kinetik enerji değişmez. I. öncül doğrudur.

Kimyasal reaksiyonlarda potansiyel enerji mutlaka değişir. II. öncülde sıcaklık değişmediği için ortalama kinetik enerji değişmez. II. öncül doğrudur.

Sıcaklığı artırılan He gazının ortalama kinetik enerji artar. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **C**

17. Genleşme katı ve sıvılar için ayırt edici, gazlar için ayırt edici değildir. Buna göre **X hâli gaz hâlidir.**

Katı hâldeki madde, sıvı hâle geçerken ısı alır. Buna göre **Y katı hâli, Z sıvı hâlidir.**

Cevap **E**

18. X maddesi erime noktasının (5 °C) altındaki sıcaklıklarda katı, erime ve kaynama noktası arasındaki sıcaklıklarda sıvı, kaynama noktasının (140 °C) üstündeki sıcaklıklarda ise gazdır.

X maddesi 0 °C ta katıdır. Esneklik sadece katılar için ayırt edici özelliktir. **I. öncül doğrudur.**

X maddesi 50 °C ta sıvıdır. Öz kütle maddenin tüm fiziksel hâlleri için ayırt edicidir. **II. öncül doğrudur.**

X maddesi 150 °C ta gazdır. Genleşme gazlar için ayırt edici bir özellik değildir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **C**

19. H_2 ve O_2 element, H_2O ise bileşik olduğundan kimyasal özellikleri farklıdır. **I. öncül doğrudur.**

Verilen ifade de bir bileşiğin belirli bir hâl değiştirme sıcaklıkları olduğu verilmiştir. **II. öncül doğrudur.**

Bileşik formülü bilindiğine göre, elementler arasında kütlece birleşme oranının belirli olduğu çıkarılır. **III. öncül doğrudur.**

Cevap **E**

© Güvender Yayınları

20. Genleşme ve kaynama noktasının ayırt edici özellik olmadığı hâl, gaz hâlidir. X gaz hâlinde olduğu için esneklik de ayırt edici özellik olamaz. Buna göre **a nın yerine (–)** yazılmalıdır.

Esneklik ve kaynama noktasının ayırt edici özellik olmadığı hâl, gaz hâlidir. Y gaz hâlinde olduğu için genleşme ayırt edici özellik olamaz. Buna göre **b nin yerine (–)** yazılmalıdır.

Esnekliğin ayırt edici olmadığı ama genleşmenin ayırt edici özellik olduğu hâl, sıvı hâlidir. Z sıvı hâlinde olduğu için kaynama noktası ayırt edici özellik olur. Buna göre **c nin yerine (+)** yazılmalıdır.

Cevap A

21.
- X, ancak kimyasal yöntemlerle daha basit maddelere ayrışabildiğine göre bileşiktir. I. öncül doğrudur.
- Y, farklı tanecikler içerdiğine göre karışımdır. Karışımlar fiziksel yollarla daha basit maddelere ayrıştırılabilirler. II. öncül doğrudur.
- Z, aynı cins atomlar içerdiği için elementtir. Moleküler yapıda olduğundan dolayı O_2, H_2 gibi bir moleküler elementtir. III. öncül doğrudur.

Cevap E

22. Verilen tanımda bileşiklerin yeni ve saf madde olduğu belirtilmektedir. Saf maddeler homojendir. Yeni bir madde oluşması maddenin önceki özelliklerini göstermediğini ifade eder. I ve II. öncüller doğrudur.

Bileşikler moleküllü ya da kristalli hâlde olabilirler. Bu bileşiği oluşturan elementlerin özelliğine bağlıdır. Verilen bilgilere göre bu anlaşılamaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

23. Bir maddenin fiziksel hâlleri katı, sıvı, gaz olabilir. X ve Z hâlleri için genleşme ayırt edici özellik ise bunlar katı ya da sıvıdır. Buna göre Y hâli gaz hâlidir.

Z, X e dönüşürken ısı açığa çıkıyorsa Z sıvı, X katı hâlidir.

X : katı

Y : gaz

Z : sıvı

Buna göre, esneklik sıvı ve gaz için ayırt edici özellik olmadığından I. öncül doğrudur.

Buharlaşma sıvı hâlden gaz hâle geçmeye denir. Z sıvı, Y gaz olduğundan II. öncül doğrudur.

Gaz olan Y, katı olan X e dönüşürse düzensizliği azalır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

24. Su buharı, buza dönüşürken potansiyel enerjisi azalır ve dışarı ısı verir. I. öncül doğrudur.

Odunun yanması ekzotermiktir. Sonucunda ısı açığa çıkar. II. öncül doğrudur.

Gazlar suda çözündüklerinde potansiyel enerjileri azalır ve dışarı ısı açığa çıkar. III. öncül doğrudur.

Cevap E

25. Maddenin erimesi sırasında sıcaklık değişmediği için maddeye verilen ısı potansiyel enerji olarak depo edilir, maddenin hâlini değiştirir ve maddenin daha düzensiz olmasına neden olur. I ve III. **öncüller doğru, II. öncül yanlıştır.**

Cevap C

26. Saf X ve Y katıları karıştırıldığında X katısının önce sıcaklığı artıyor, sonra hâl değiştiriyor. Y katısının ise sıcaklığı azalıyor.

Sıcaklığı artan maddelerin ortalama kinetik enerjileri artar. I. öncül kesinlikle doğrudur.

Y nin sadece sıcaklığı azaldığından hâl değiştirmemiştir. **II. öncül yanlıştır.**

Ortak sıcaklığa ulaşıldığında artık sıcaklık değişmez. Bu sıcaklık değeri X katısının erime sıcaklığıdır. Ancak Y katısı için birşey söylenemez. **III. öncül kesin değildir.**

Cevap A

27. Bilimsel bir çalışmanın basamakları,

1. Gözlem yapma
2. Deney yapma
3. Hipotez ortaya koyma
4. Teori sunma
5. Sonuçları bilim dünyasına sunmadır.

Bu sıralamaya uyan seçenek II, III, I dir.

Cevap B

© Güvender Yayınları

28. X in 25 °C taki yoğunluğu,

$$d = \frac{m}{V} \qquad d = \frac{100}{50} = 2\ g.mL^{-1} \text{ dir.}$$

Y nin 50 °C taki yoğunluğu,

$$d = \frac{m}{V} \qquad d = \frac{100}{50} = 2\ g.mL^{-1} \text{ dir.}$$

Z nin 50 °C taki yoğunluğu,

$$d = \frac{m}{V} \qquad d = \frac{50}{25} = 2\ g.mL^{-1} \text{ dir.}$$

Buna göre aynı sıcaklıkta (50 °C) yoğunlukları aynı olan Y ve Z aynı maddedir.

X in 25 °C taki yoğunluğu 2 $g.mL^{-1}$ dir.

X in 50 °C taki yoğunluğu 2 $g.mL^{-1}$ den farklıdır.

Farklı sıcaklıktaki yoğunluğu aynı olan maddeler kesinlikle aynı maddedir diyemeyiz.

Y ve Z aynı madde olabilir, X farklıdır.

I ve II. öncüller yanlış, III. öncül doğrudur.

Cevap C

29. Çözünürlük maddenin katı, sıvı ve gaz hâllerinin hepsi için ayırt edici bir özelliktir.

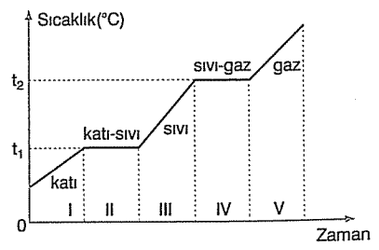
Çözünürlük, erime noktası, yoğunluk ve esneklik için aşağıdaki tabloda ayırt edici özellikler "✓", ayırt edici olmayan özellikler ise "X" işaretiyle gösterilmiştir.

	Katı	Sıvı	Gaz
Erime noktası	✓	X	X
Yoğunluk	✓	✓	✓
Esneklik	✓	X	X
Çözünürlük	✓	✓	✓

Buna göre, sadece **yoğunluk** çözünürlüğün ayırt edici olduğu bütün fiziksel hâllerde ayırt edici bir özelliktir.

Cevap B

30.



Saf X katısının hâl değişim grafiği verilmiştir.

© Güvender Yayınları

Bu madde element ve bileşik olabilir. Bileşik olduğu kesin değildir. **A seçeneğinin doğruluğu kesin değildir.**

Madde II aralığında (t_1 sıcaklığında) erirken katı ve sıvı hâllerinde bulunur. D seçeneğinin doğruluğu kesindir.

IV aralığında (t_2 sıcaklığında) kaynarken sıvı ve gaz hâllerinde bulunur. B seçeneğinin doğruluğu kesindir.

Madde I. bölgede katı, III. bölgede sıvı, V. bölgede ise gaz hâlde bulunur. C seçeneğinin doğruluğu kesindir.

Saf X katısının erime ve donma sıcaklığı t_1 °C dir.

E seçeneğinin doğruluğu kesindir.

Cevap A

31. Genleşme Y için ayırt edici olmadığına göre, Y maddesi gazdır.

Esneklik X için ayırt edici olduğuna göre, X maddesi katıdır.

Z için genleşme ayırt edici iken, esneklik ayırt edici olmadığına göre, Z maddesi sıvıdır.

Donma sıcaklığı, sıvı olan maddeler için ayırt edici özellik olduğundan, **yalnızca Z maddesi için ayırt edici**dir.

Cevap B

32. Belirsizliğin en büyük olduğu rakamlar virgülden sonra kullanılan rakamların en az olduğu rakamlardır.

Belirsizliği en az olan deney sonucu 5. öğrencinin yaptığı ve sonucu 2,2412 olan deneydir.

4. öğrencinin yaptığı ölçmede virgülden sonra sadece 2 rakam olduğundan belirsizlik en fazladır.

Cevap D

33. Madde 1. bölgede katı, 5. bölgede gazdır. Katı hâlden gaz fazına geçince düzensizlik artar. I. öncül doğrudur.

5. bölgenin sıcaklığı en büyük olduğundan, o bölgenin ortalama kinetik enerjisi, diğer bölgelerin ortalama kinetik enerjisinden büyüktür. II. öncül doğrudur.

2. bölgede madde katı fazdan sıvı gazına geçiyor. 4. bölgede sıvı fazından gaz fazına geçiyor. 2. ve 4. bölgelerde madde iki fazlıdır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

1. "Kimya" fen bilimlerinin önemli bir dalıdır.

Kimya bilimi ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Deneysel bir bilimdir.
B) Maddenin iç yapısındaki değişimleri inceler.
C) Maddeler arasında meydana gelen kimyasal reaksiyonları inceler.
D) Kuvvet ve kuvvetin madde üzerindeki etkilerini araştırır.
E) Kimyasal reaksiyonlarda meydana gelen ısı değişimleri kimyanın ilgi alanıdır.

2. I. Ölümsüzlük iksirini bulmak için çalışmalar yapma
II. Yaşam kalitesini artıracak yeni madde keşfetmeye çalışma
III. Çalışmaların belirli kurallar çerçevesinde bilgi birikimi sağlayacak şekilde yapılması

Yukarıdakilerden hangileri simyacıların ve kimyacıların ortak özelliğidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. **Farklı cins elementler bulunduran bir madde için,**

I. Ancak kimyasal yollarla ayrılabilir.
II. Sabit erime ve kaynama noktası vardır.
III. Heterojen bir karışımdır.

yargılarından hangilerinin doğruluğu <u>kesin değildir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. I. Kıbrıs taşı
II. Plastik
III. Sönmüş kireç

Yukarıdakilerden hangisi eski çağ insanlarının sınama – yanılma yoluyla yararını keşfettiği madde örneklerinden birisidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. I. Tuzlayarak saklama
II. Eleyerek ayırma
III. Eriterek işleme

Yukarıdakilerden hangileri simyacıların kullandığı yöntemlerdendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. I. Erime noktası
II. Genleşme kat sayısı
III. Esneklik kat sayısı

Yukarıdaki özelliklerden hangileri arı katılar için ayırt edici özelliktir?

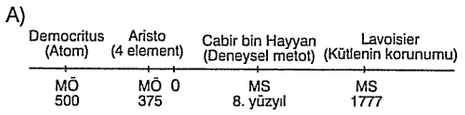
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

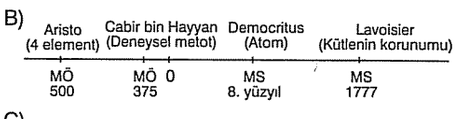
7. I. Kıbrıs taşı
II. Yemek tuzu
III. Bor cam

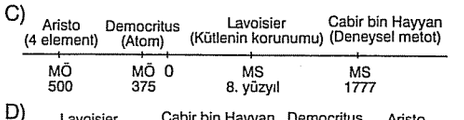
Yukarıdaki maddelerden hangileri simyacılar tarafından keşfedilip günümüzde de kullanımda olan maddelerdir?

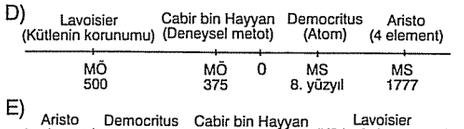
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

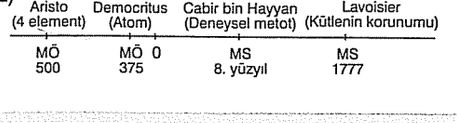
8. **Aşağıda verilen kimya tarih şeridindeki sıralamalardan hangisi doğrudur?**

A)


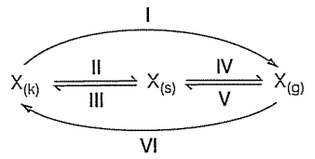
B)


C)


D)


E)


© Güvender Yayınları

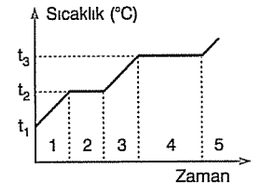
9.


Yukarıda X maddesinin hâl değişimi verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X maddesinin hâl değişimi fiziksel olaydır.
B) II ve IV yönünde tanecikler arası çekim kuvveti artar.
C) VI yönünde maddenin toplam potansiyel enerjisi azalır.
D) III ve V yönünde düzensizlik azalır.
E) I. olayda meydana gelen potansiyel enerji değişimi, II. olayda meydana gelen potansiyel enerji değişiminden fazla olur.

10. Saf bir maddenin ısıtılmasına ait sıcaklık zaman değişim grafiği yanda verilmiştir.



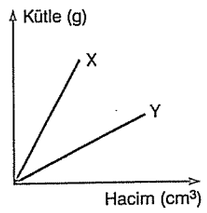
Buna göre,

I. 2. bölgede madde fiziksel değişime uğrar.
II. Madde kütlesi artırılırsa t_2 değeri değişir.
III. t_3 sıcaklığında madde kimyasal değişime uğrar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II
D) I ve III E) I, II ve III

11. Saf X ve Y maddelerinin aynı basınç ve sıcaklıkta kütle – hacim grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre,

I. X in öz kütlesi, Y nin öz kütlesinden daha küçüktür.
II. X ile Y farklı cins maddelerdir.
III. Eşit hacimlerde X ve Y alınırsa, X in kütlesi daha büyük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

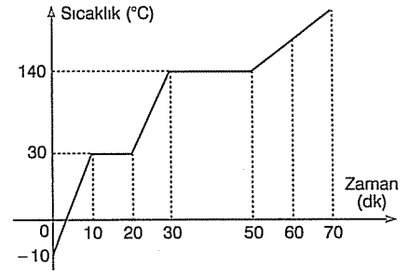
12. Birbirleri ile kimyasal tepkime vermeyen ve birbiri içerisinde çözünmeyen aynı koşullardaki saf X katısının yoğunluğu 2,7 g.$(cm^3)^{-1}$, saf Y sıvısının yoğunluğu 13,6 g.$(cm^3)^{-1}$ tür.

Buna göre,

I. X maddesi, Y sıvısında yüzer.
II. Kütleleri eşit ise, X in hacmi daha büyüktür.
III. Hacimleri eşit ise, Y nin kütlesi daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

13.


Saf X katısının sabit basınç altında ısınma grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Erime noktası 30 °C tur.
B) 50 ve 60. dakikalar arasında ortalama kinetik enerji artmıştır.
C) 10 ve 20. dakikalar arasında maddenin potansiyel enerjisi değişir.
D) 50. dakikadan sonra maddenin tanecikleri serbest hareket eder.
E) 60 °C ta ortamda sadece sıvı madde vardır.

14. İngiliz bilim adamı Cavendish hidrojen ve oksijen elementlerini kullanarak suyu elde etmiştir.

Buna göre bu deney sonucunda,

I. Suyun bir bileşik olduğu
II. Suyun parçalanamaz bir atom olduğu
III. Hidrojen ve oksijenin su oluştururken özelliklerini kaybetmediği

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. Simyacıların ulaşmaya çalıştıkları iki hedef

- madenlerin altına dönüştürülmesi,
- bütün hastalıkları iyileştirecek ve hayatı sonsuz biçimde uzatacak ölümsüzlük iksirinin bulunması

şeklindedir.

Simyacılar bu hedefe ulaşamadılar ama kimya endüstrisine bazı katkıları oldu.

Buna göre,

I. Barutun keşfi
II. Seramik ve cam üretimi
III. Deterjan üretimi

verilenlerden hangileri simyacıların kimya bilimine aktardıkları buluşlardandır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Karbondioksit gazının katılaştırılması
II. Bütan gazının yakılması
III. Havadan azot gazı elde edilmesi

Yukarıdakilerden hangilerinde kimyasal değişim olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

3.

Madde	Ayırıcı özelliği
X	Esneklik
Y	Öz kütle
Z	Genleşme

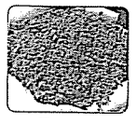
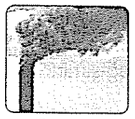
Yukarıda ayırt edici fiziksel özelliği verilen X, Y ve Z maddeleri için,

I. X maddesi katıdır.
II. Z maddesi gaz olamaz.
III. X ve Z için öz kütle ayırt edici değildir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. İlk çağların bilim insanı olan Aristo'ya göre aşağıdakilerden hangisi element türü değildir?

A)  Toprak
B) Hava
C) Su
D) Ateş
E)  Duman

5. Sıvı hâldeki X bileşiği ile sıvı hâldeki homojen Y karışımı için,

I. İkisi de her sıcaklıkta buharlaşır.
II. Yapılarında birden fazla cins atom bulunur.
III. İkisi de fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6.

	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
X	15	135
Y	50	198
Z	– 20	70

Erime ve kaynama noktası verilen saf X, Y ve Z maddelerinin 80 °C sıcaklıktaki fiziksel hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Katı	Sıvı	Gaz
B)	Sıvı	Katı	Gaz
C)	Gaz	Sıvı	Katı
D)	Sıvı	Sıvı	Gaz
E)	Katı	Gaz	Sıvı

© Güvender Yayınları

7. Sabit sıcaklıkta saf bir sıvının kütlesi (m), hacmi (V) ve yoğunluğu (d) dir.

Buna göre sabit sıcaklıkta,

I. m artırılırsa d büyür.
II. V artırılırsa d küçülür.
III. m azalırsa V azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

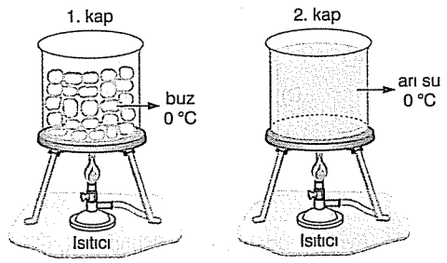
8. $X_{(s)} \longrightarrow X_{(g)}$

dönüşümü ile ilgili,

I. $X_{(s)}$ hâli, $X_{(g)}$ hâlinden daha düzenlidir.
II. $X_{(g)}$ hâlinin potansiyel enerjisi, $X_{(s)}$ hâlinin potansiyel enerjisinden küçüktür.
III. Isı alarak gerçekleşen bir olaydır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

9. 

0 °C sıcaklıkta bulunan buz ısıtılarak 0 °C sıcaklıkta tamamı sıvı hâle getiriliyor.

Bu olayda buharlaşma ihmal edildiğine göre, ikinci kaptaki su ile başlangıçtaki buzun,

I. Öz hacim
II. Hacim
III. Tanecikler arası uzaklık

niceliklerinden hangileri farklıdır?

A) Yalnız I B) I ve III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. Maddelerin fiziksel hâlleri değiştiğinde, potansiyel enerjilerinde bir değişiklik meydana gelir.

Buna göre,

I. Elbise dolabına konan naftalinin zamanla azalması
II. Otomobil camlarının iç yüzeyindeki buğulanma
III. Mermer üzerine dökülen sülfürik asitin, gaz oluşturması

olaylarından hangilerinde maddenin yalnızca hâl değişimi sonucu potansiyel enerjisi artmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Aynı sıcaklık ve basınçta öz kütlesi ve hacmi bilinen iki saf madde için,

I. Kütleleri karşılaştırılabilir.
II. Eşit hacimlerinin kütleleri farklı ise farklı maddedirler.
III. Ortalama kinetik enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. Homojen X, Y, Z maddelerinin özellikleri aşağıda verilmiştir:

X; kimyasal yöntemlerle daha basit maddelere ayrıştırılamıyor.
Y; farklı cins atom içeren aynı cins moleküllerden oluşmaktadır.
Z; ancak elektroliz ile bileşenlerine ayrıştırılabiliyor.

Buna göre, X, Y, Z nin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Karışım	Bileşik	Element
B)	Element	Bileşik	Bileşik
C)	Element	Karışım	Element
D)	Element	Bileşik	Karışım
E)	Bileşik	Element	Karışım

© Güvender Yayınları

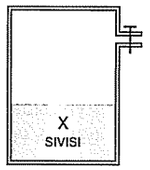
1.
- Arı suyun deniz seviyesindeki kaynama sıcaklığı: T_1
- Tuzlu suyun deniz seviyesindeki kaynama sıcaklığı: T_2
- Arı suyun Ağrı Dağı'ndaki kaynama sıcaklığı: T_3

ile gösteriliyor.

Buna göre T_1, T_2 ve T_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $T_3 > T_2 > T_1$ B) $T_2 > T_1 = T_3$
C) $T_2 > T_1 > T_3$ D) $T_3 > T_1 > T_2$
E) $T_1 = T_2 = T_3$

2. Yandaki kapta saf X sıvısı soğutularak tamamen katı hâle getiriliyor.



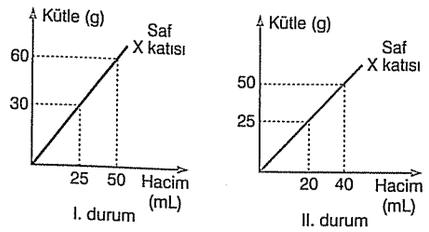
Buna göre,

I. Toplam hacim
II. Kimlik özelliği
III. Düzensizlik

niceliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

3.



Saf X katısının farklı sıcaklıktaki iki kütle – hacim grafiği verilmiştir.

Buna göre,

I. Birinci durumdaki sıcaklık, ikinci durumdaki sıcaklıktan büyüktür.
II. İkinci durumdaki yoğunluk, birinci durumdaki yoğunluktan küçüktür.
III. Eşit hacimlerinin birinci durumdaki kütlesi, ikinci durumdakinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

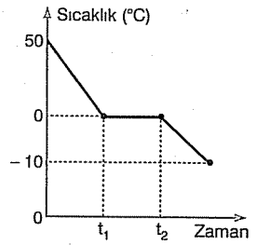
4. Kimyanın tarihsel gelişimindeki süreçler ile ilgili,

I. Simya çalışmaları deneme – yanılmaya dayalı şekilde yürütülmüştür.
II. Günümüzde bileşik olarak adlandırılan kireç, sodyum hidroksit gibi bazı maddeler ilk çağlarda element olarak kabul ediliyorlardı.
III. Eski çağlarda yaşamış bazı bilginler toprak, su, cam ve ateş olmak üzere maddenin dört elementten oluştuğunu kabul etmişlerdir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. 50 °C sıcaklıktaki arı suyun –10 °C a kadar soğutulmasına ait sıcaklık – zaman grafiği yanda verilmiştir.



Bu olayla ilgili,

I. t_1 anına kadar ortalama kinetik enerji azalır.
II. $t_1 - t_2$ zaman aralığında potansiyel enerji değişmez.
III. t_2 anından itibaren maddenin düzenliliği artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Buharlaşma ihmal edilecektir.)

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

6.
- Aynı maddenin fiziksel hâlleri X, Y ve Z ile gösteriliyor.
- Y, Z ye dönüşürken ısı açığa çıkarken, Y, X e dönüşürken ısı alıyor.

Buna göre, bu maddenin hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Sıvı	Katı	Gaz
B)	Katı	Sıvı	Gaz
C)	Sıvı	Gaz	Katı
D)	Gaz	Sıvı	Katı
E)	Katı	Gaz	Sıvı

© Güvender Yayınları

7. Arı X, Y ve Z maddeleri için,

- X için esneklik kat sayısı ayırt edicidir.
- Y için genleşme ayırt edici değildir.
- Z için kaynama ve donma sıcaklığı ayırt edicidir.
- T maddesinden cisim yapılabilmektedir.

Buna göre,

I. X ve T
II. Y ve Z
III. Z ve T

madde çiftlerinden hangileri aynı fiziksel hâldedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

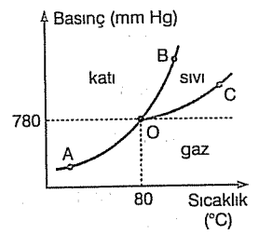
8. Maddelerle ilgili,

I. Ayırt edici özellikler belirli basınç ve sıcaklık koşullarında ayırt edici özelliktir.
II. Maddenin şekli değiştiğinde kimyasal özelliği değişir.
III. Ortak özellikler madde miktarına bağlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Süblimleşebilen maddelerin üç fiziksel hâlinin de bir arada bulunduğu sıcaklık ve basınç değerine üçlü nokta denir.



Yanda bir X maddesine ait basınç – sıcaklık grafiği verilmiştir.

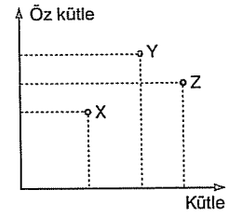
Buna göre,

I. 780 mmHg basınç ve 80 °C sıcaklık X maddesi için üçlü noktadır.
II. O–C eğrisi üzerinde sıvı – gaz dengesi vardır.
III. 80 °C un altındaki sıcaklıklarda X maddesinin sıvı hâli yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

10. Aynı sıcaklıkta bulunan saf X, Y ve Z sıvılarının farklı kütlelerdeki öz kütleleri verilmiştir.



Buna göre,

I. Öz kütleleri arasında Y > Z > X ilişkisi vardır.
II. Eşit kütlelerinin hacimleri arasında X > Z > Y ilişkisi vardır.
III. X, Y, Z üç farklı maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11.

Madde	– 40 °C taki hâli	70 °C taki hâli
X	Katı	Katı
Y	Sıvı	Gaz
Z	Katı	Sıvı

Saf X, Y ve Z maddelerinin – 40 °C ve 70 °C taki fiziksel hâlleri verilmiştir.

Buna göre aynı şartlarda,

I. – 50 °C ta üçü de katıdır.
II. X katı ise Z de katıdır.
III. Y sıvı ise X katıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

12. m kütleli V hacimli özdeş iki kaptan birisine n gram arı su, diğerine k gram arı etil alkol konarak kaplar tam dolduruluyor.

Buna göre,

I. Suyun öz kütlesi $\frac{m+n}{V}$ dir.
II. Alkolün öz kütlesi $\frac{k}{V}$ dir.
III. Kaplara doldurulan sıvıların toplam kütlesi n + k gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) II ve III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. **Aşağıdakilerden hangisinde verilen değişimin karşısındaki örnek doğrudur?**

	Değişim	Örnek
A)	Fiziksel	Suyun elektrolizi
B)	Kimyasal	Kurşunun eritilmesi
C)	Fiziksel	Mumun erimesi
D)	Kimyasal	Şekerin suda çözünmesi
E)	Fiziksel	Demirin paslanması

2. Saf X katısının ısıtılması sonucunda kimyasal değişim oluyor ve Y bileşiği ile Z elementi oluşuyor.

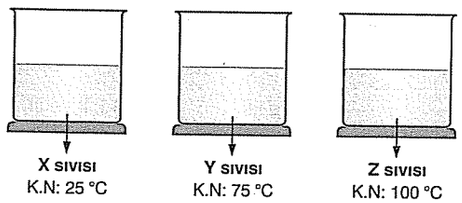
Buna göre,

I. X bileşiktir.
II. Y ve Z homojendir.
III. X, karışımdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıda aynı basınçta kaynama sıcaklıkları (K.N) verilen X, Y ve Z sıvıları özdeş kaplarda eşit kütlelerde aynı sıcaklıkta bulunmaktadır.

Bu sıvılar ağzı açık kapta <u>sabit sıcaklıkta</u> belirli eşit süre bekletildiğinde,

I. X in buharlaşan molekül sayısı en fazla olur.
II. Z sıvısında buharlaşan tanecik sayısı, Y dekinden fazladır.
III. Y sıvısının tanecikleri arası çekim kuvveti değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. X : Sıvı hâldeki çözeltidir.
Y : Katı hâldeki alaşımdır.
Z : Gaz karışımıdır.

Buna göre,

I. Üçü de homojendir.
II. Üçü de arı madde değildir.
III. X ve Y fiziksel yollarla, Z kimyasal yollarla bileşenlerine ayrılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Aşağıdaki olaylardan hangisinde <u>yalnızca</u> fiziksel değişme olur?**

A) Mumun yanması
B) Alüminyumun asitte çözünmesi
C) Yemek tuzunun suda çözünmesi
D) Sütten peynir elde edilmesi
E) Üzüm suyundan sirke elde edilmesi

6.

	X sıvısı	Y sıvısı	Homojen X – Y karışımı
Kütle	m gram	m_1 gram	$(m+m_1)$ gram
Hacim	V cm^3	V_1 cm^3	V_2 cm^3
Yoğunluk	d (g/cm^3)	d_1 (g/cm^3)	d_2 (g/cm^3)

X ve Y sıvıları ve bu maddelerle oluşturulan homojen bir karışımın kütle ve hacim değerleri tabloda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Karıştırma sırasında toplam kütle korunur.
B) $(V+V_1)$ değeri, V_2 değerinden küçüktür.
C) X ile Y birbiri içerisinde çözünmüştür.
D) $d_1 = \frac{m_1}{V_1}$ dir.
E) $d_2 = \frac{(m+m_1)}{V_2}$ dir.

© Güvender Yayınları

7.

	Madde	Cinsi	Yapı birimi
I	Potasyum	Element	Atom
II	Hava	Karışım	Atom ve molekül
III	Azot gazı	Bileşik	Molekül

Cinsi ve yapı birimi verilen yukarıdaki maddelere ait örneklerden hangileri <u>hatalıdır</u>?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aristoya göre madde "toprak, su, hava ve ateş" olmak üzere 4 ana elementten oluşmaktadır.

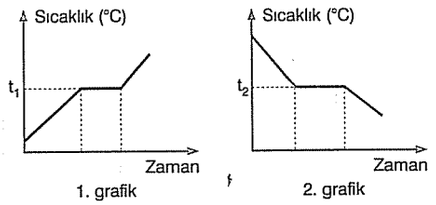
Aristonun yukarıda belirtilen madde düşüncesiyle ilgili,

I. Düşünceye dayalıdır.
II. Deneylerle kanıtlanmıştır.
III. Teorik olarak doğruluğu ispatlanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9.



Yukarıdaki grafiklerden 1. si süblimleşmeyen X katısının ısıtılmasına, 2. si ise X gazının soğutulmasına aittir.

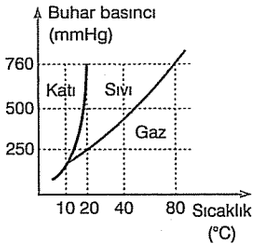
Buna göre,

I. t_2 sıcaklığı, t_1 sıcaklığından büyüktür.
II. 1. grafikte maddenin toplam enerjisi artarken, 2. grafikte toplam enerji azalır.
III. 1. grafikte X katısı t_1 sıcaklığında erimekte iken, 2. grafikte t_2 sıcaklığında X gazı donmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. **Buhar basıncı – sıcaklık grafiği verilen arı bir maddenin 500 mmHg basınç altında 40 °C ve 100 °C taki fiziksel hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**



	40 °C	100 °C
A)	Gaz	Gaz
B)	Sıvı	Gaz
C)	Gaz	Sıvı
D)	Sıvı	Katı
E)	Katı	Gaz

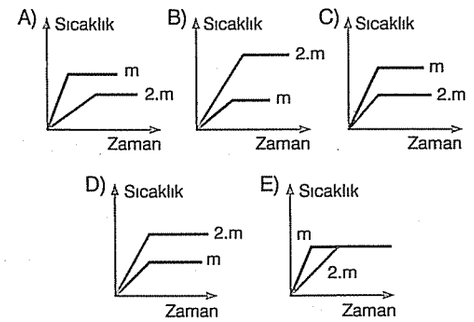
11. 1 atm basınçta flor, brom ve iyot için erime ve kaynama noktaları tabloda verilmiştir.

Madde	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
Flor	– 218	– 188
Brom	– 7	59
İyot	113	183

Buna göre, bu maddelerden hangileri suyun sıvı olduğu sıcaklık aralığında (0 °C - 100 °C) <u>kesinlikle</u> katıdır?

A) Yalnız flor B) Yalnız iyot
C) Flor ve iyot D) Flor ve brom
E) Flor, brom ve iyot

12. **Aynı sıvının m ve 2.m gramlık örnekleri özdeş ısıtıcılarla aynı şartlarda ısıtıldığında sıvıların sıcaklık – zaman değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?**



© Güvender Yayınları

1.
- Meyvenin çürümesi
- Şekerin suda çözünmesi
- Kömürün yakılması

Yukarıda verilen olaylar için,

I. Her üç olay da fiziksel bir değişimdir.
II. Her üç olay da kimyasal bir değişimdir.
III. İki olay kimyasal, bir olay fizikseldir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Katı bir maddenin sıcaklığı artırıldığında öz kütlesi azalmaktadır.

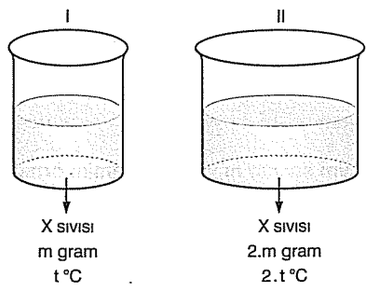
Buna göre, 25 °C taki X katısının sıcaklığı 75 °C a çıkarıldığında, yukarıdaki bilgi de dikkate alınarak,

I. Hacmi artar.
II. Potansiyel enerjisi artar.
III. Ortalama kinetik enerjisi artar.

sonuçlarından hangileri gerçekleşebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Şekildeki kaplarda bulunan X sıvıları ile ilgili,

I. Öz kütleleri $d_I = d_{II}$ dir.
II. Hacimleri $2.V_I = V_{II}$ dir.
III. Aynı basınçta kaynamaya başlama sıcaklıkları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. X, Y ve Z bir maddenin fiziksel hâllerini göstermektedir. Saf bir maddenin X hâlinden Y hâline dönüşümünde ısı açığa çıkarken, Z hâlinin en düzensiz olduğu biliniyor.

Buna göre,

I. X hâli için erime noktası ayırt edici özelliktir.
II. Z hâli için genleşme ayırt edici özelliktir.
III. Y hâli için öz kütle ayırt edici özelliktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

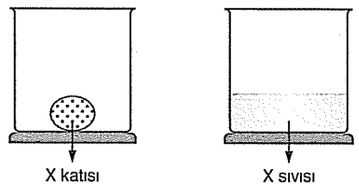
5. **Karışımlarla ilgili,**

I. Yapılarında birden fazla çeşit madde vardır.
II. Belirli bir sembol ya da formülleri yoktur.
III. Karışımı oluşturan maddelerin kendi kimlik özellikleri değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6.



Şekildeki kaplardan birincisinde X katısı, ikincisinde aynı sıcaklıkta ve eşit kütlede X sıvısı bulunmaktadır.

Buna göre,

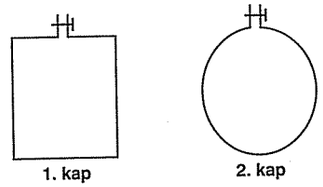
I. Kaplardaki maddelerin öz kütleleri farklıdır.
II. Kaplardaki maddelerin kimlik özellikleri farklıdır.
III. Kaplardaki maddelerin potansiyel enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7.



Şekildeki kaplardan 1. sine dolduracak kadar X sıvısı, 2. sine Y gazı pompalanıyor.

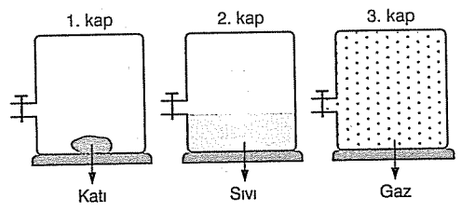
Bu işlem sırasında,

I. 1. kapta zamanla sıvı öz kütlesi değişmez.
II. 2. kapta zamanla gaz öz kütlesi artar.
III. 1. ve 2. kapta zamanla madde hacmi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Sabit hacimli kapalı kaplarda bulunan aynı maddenin katı, sıvı, gaz hâllerinden üçünün de sıcaklığı artırılıyor.

Buna göre,

I. Toplam kütle üçünde de değişmez.
II. 3. kapta öz kütle artar.
III. Üçünde de potansiyel enerji değişmez.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. **Simya ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

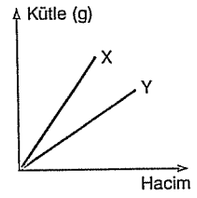
A) Sadece deneme – yanılma yoluyla çalışır.
B) Teorik bir temele dayanmaz.
C) Bilgi birikimi oluşturmamıştır.
D) Sistematik bilgiler içerir.
E) Bilim dalı olarak kabul edilmemektedir.

10. I. Demir tel
II. Tuzlu su
III. Karbondioksit gazı

Yukarıda verilen maddelerden hangileri tek cins, hangileri birden fazla cins tanecik içerir?

	Tek cins	Birden fazla cins
A)	I	II, III
B)	I, II	III
C)	III	II, I
D)	I, III	II
E)	II, III	I

11. Birbiriyle her oranda homojen karışım oluşturabilen X ve Y sıvılarının kütle hacim değişimleri grafikteki gibidir.



Bu sıvılardan oluşturulan üç ayrı karışımın öz kütlesi $d_I > d_{II} > d_{III}$ tür.

Buna göre, karışımlardaki Y için kütlece yüzdelerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) II > I > III C) III > II > I
D) II > III > I E) I > III > II

12.
- Saf X maddesi ısıtıldığında, Y ile Z maddeleri oluşuyor.
- Y, kimyasal ve fiziksel yöntemlerle daha basit maddelere ayrılmamaktadır.
- Z, kimyasal yöntemlerle kendini oluşturan farklı tür atomlara ayrışmaktadır.

X, Y ve Z maddeleriyle ilgili verilen bilgilere göre,

I. X maddesi karışımdır.
II. Y ve Z nin erime ve kaynama süresince sıcaklığı değişmez.
III. Y element, Z bileşiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. Ayırt edici özellikler (+), ayırt edici olmayan özellikler ise (–) ile bir tabloda gösteriliyor.

Katı hâldeki X, sıvı hâldeki Y ve gaz hâlindeki Z maddelerinin çözünürlük, genleşme, ve esneklik ayırt edici özellikleriyle ilgili bir tablo oluşturulduğunda kaç tane (+), kaç tane (–) bulunur?

	(+)	(–)
A)	6	3
B)	3	6
C)	4	5
D)	5	4
E)	2	7

2. Saf X maddesi için t_1 sıcaklığında genleşme ve çözünürlük ayırt edici bir özelliktir. t_2 sıcaklığında çözünürlük ayırt edici özellik iken genleşme değildir.

Buna göre,

I. $t_2 > t_1$ dir.

II. $t_1 > t_2$ dir.

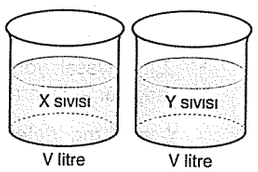
III. X, t_1 sıcaklığında katı hâlde, t_2 sıcaklığında sıvı hâldedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3. Eşit hacimlerdeki sıcaklıkları farklı saf X ve Y sıvıları aynı cins moleküllerden oluşmuştur.



Aynı ortamdaki bu sıvılar için,

I. Kütleleri farklıdır.

II. Aynı sıcaklıkta kaynarlar.

III. Buhar basınçları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

4. Farklı iki element için,

I. Sembolleri

II. Atomlarındaki proton sayıları

III. Kimlik özellikleri

hangileri <u>kesinlikle farklıdır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

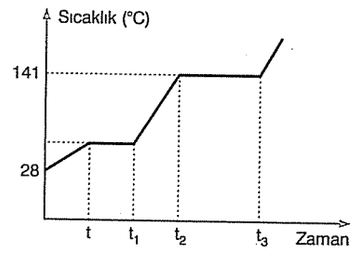
5. Arı bir maddenin katı, sıvı, gaz hâlleri X, Y ve Z ile belirtiliyor.

- X hâli ısı alarak Y hâline dönüşüyor.
- Z hâlinin belirli bir şekli ve hacmi yoktur.

Buna göre, X, Y ve Z hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Katı	Sıvı	Gaz
B)	Katı	Gaz	Sıvı
C)	Sıvı	Gaz	Katı
D)	Gaz	Katı	Sıvı
E)	Sıvı	Katı	Gaz

6.



Saf bir maddenin ısıtılmasına ait sıcaklık – zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. Başlangıçta alınan madde katı fazındadır.

II. $t_1 - t_2$ aralığında yoğunluk değişmez.

III. $t_2 - t_3$ aralığında maddenin potansiyel enerjisi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7.

Bir kimyasal olayda bileşiği oluşturan elementleri yukarıdaki gibi şekillerle göstermek çok zaman alacağından zordur.

Şekillerin yerine elementlerin C, Ca, Cu gibi sembollerle sistematik gösterimini ilk defa kullanan İsveçli kimyacı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Berzelius B) Bohr C) Aristo

D) Lavoisier E) Dalton

8.

Madde	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
X	10	172
Y	0	100
Z	– 20	79

1 atm basınç altında bulunan saf X, Y ve Z maddeleri için erime ve kaynama noktaları yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. 20 °C sıcaklıkta üçü de sıvı hâldedir.

II. Üçünün de gaz olabildiği sıcaklığın en küçük değeri 79 °C tur.

III. X in gaz hâlde olduğu koşullarda, Z de gaz hâlde olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

9. 25 °C ta eşit hacimli arı X ve Y sıvılarını ayırt etmek için,

I. Her iki sıvının sıcaklığı 30 °C a çıkarıldığında hacimce değişme miktarının ölçülmesi

II. 25 °C ta X ve Y nin kütlelerinin ölçülmesi

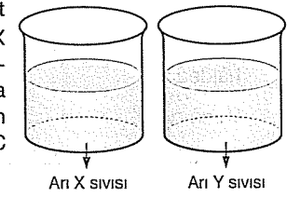
III. Kaynama noktalarının ölçülmesi

işlemlerinden hangileri kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10. Özdeş kaplara eşit hacimlerde arı X ve Y sıvıları doldurduluyor. Kaynama olmadan kapların sıcaklıkları 10 °C artırılıyor.



Buna göre,

I. X sıvısının yoğunluğu küçülür.

II. Y sıvısının yoğunluğu büyür.

III. Son hacimleri farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Genleşme kat sayıları arasında X > Y ilişkisi vardır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

11.

	Özellik	K	OCl_2	P_4
I	Tanecik türü	Atom	Molekül	Atom
II	Atom türü	Tek cins	Üç cins	Dört cins
III	Bir tanecikleri atom sayısı	Bir	Üç	Dört

Yukarıdaki tabloda verilen özelliklerin K, OCl_2 ve P_4 tanecikleri için verilen eşleştirmelerinden hangileri <u>yanlış</u> yapılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

12. Gaz hâlindeki saf bir maddenin,

I. Sıcaklığı artırılarak hacminin artırılması

II. Aynı sıcaklıkta sıkıştırılarak sıvı hâle dönüştürülmesi

işlemleri sonucunda maddenin düzensizliğindeki değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	Değişmez	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Azalır	Azalır
D)	Artar	Artar
E)	Artar	Azalır

© Güvender Yayınları

1. X, Y ve Z maddelerinden X katı, Y sıvı, Z ise gaz hâldedir.

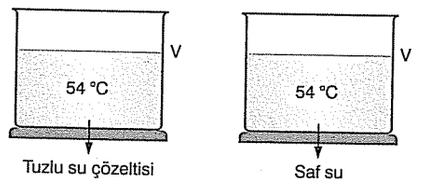
Buna göre,

I. X, Y ve Z için çözünürlük ayırt edici özelliktir.
II. X ve Y için genleşme ayırt edici özelliktir.
III. Y ve Z için yoğunluk ayırt edici özellik değildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2.



Aynı basınç ve sıcaklıkta farklı kaplardaki eşit hacimli tuzlu su ve saf su soğumaya bırakılıyor.

Buna göre,

I. Tuzlu suyun yoğunluğu saf sudan daha yüksektir.
II. 25 °C a soğuduklarında buhar basınçları eşit olur.
III. Kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. Saf X sıvısının 1 atmosfer basınçta bir ısıtıcı ile ısıtılması işleminde 10 dakikalık süre içerisinde sıcaklığı 25 °C tan 76 °C a yükseliyor. 10 ile 15. dakikalar arasında sıcaklığın bir müddet sabit kaldığı daha sonra yine arttığı gözleniyor.

Buna göre,

I. Sıvının normal kaynama noktası 76 °C tur.
II. 10 ile 15. dakikalar arasında X in toplam ısısı artmıştır.
III. 10 ile 15. dakikalar arasında sıvının buhar basıncı değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. I. Pastörize ederek saklama
II. Kavurarak saklama
III. Tuzlayarak saklama

Yukarıdakilerden hangileri eski zamandan beri kullanılan metotlardandır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5. **Rönesans döneminde teraziyi kullanarak kimyasal çalışmalara nicel özellik kazandıran Hollandalı kimyacı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

A) Antoine Lavoisier B) Van Helmont
C) John Dalton D) Joseph Proust
E) Nicholas Le Blanc

6. **Saf X sıvısının 25 °C taki ve 60 °C taki eşit hacimleri ile ilgili olarak,**

I. Kütleleri eşittir.
II. Yoğunlukları eşittir.
III. Kinetik enerjileri farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

7. I. Plastik bardak
II. Kıbrıs taşı
III. LED televizyon
IV. Altın

Yukarıdakilerden hangileri simyacıların deneme – yanılma yoluyla keşfettiği maddelerdendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve IV E) I, II ve IV

© Güvender Yayınları

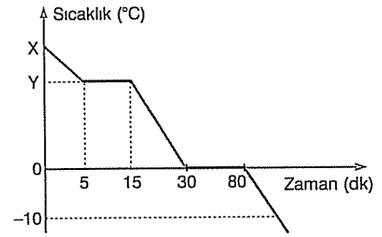
8. Aşağıdaki tabloda X, Y, Z maddelerinin karşısındaki özelliklerden doğru olanlar (+), yanlış olanlar (–) ile gösterilmiştir.

Madde	Saf	Homojendir	Fiziksel yollarla ayrışabiliyor	Kimyasal yollarla ayrışabiliyor
X	+	+	–	–
Y	–	+	+	–
Z	+	+	–	+

Element, bileşik ve karışım olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	X	Y	Z
A)	Şeker	Tuzlu su	Su
B)	Demir	Su	Ayran
C)	Sodyum	Zeytinyağ + su	Su
D)	Su	Alkollü su	Şekerli su
E)	Kalsiyum	Tuzlu su	Su

9.



Şekilde saf bir maddenin 1 atm basınçtaki sıcaklık – zaman grafiği verilmiştir.

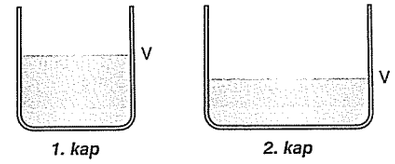
Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Esneklik, 20. dakikada bu madde için ayırt edici olamaz.
B) Maddenin donma noktası – 10 °C tur.
C) Donma 30. dakikada başlamıştır.
D) Bu işlemde maddenin toplam ısısı azalır.
E) 10. dakikada madde yoğunlaşmaktadır.

10. **Aşağıdaki kimyasal türlerden hangisi <u>yanlış</u> olarak verilmiştir?**

	Madde	Türü
A)	Ozon (O_3)	Element molekülü
B)	Helyum (He)	Gaz atomu
C)	Amonyak (NH_3)	Bileşik molekülü
D)	Amonyum (NH_4^+)	Çok atomlu katyonu
E)	Kostik (NaOH)	Karışım molekülü

11.



2. kabın ağız genişliği, 1. kabın ağız genişliğinden büyüktür. Aynı ortamda bulunan kaplara eşit hacimlerde aynı sıcaklıkta arı su konuyor. 2. kaptaki su buharlaşarak bittiğinde, 1. kaptaki su henüz bitmiyor.

Bu deney ile,

I. Buharlaşma hızı sıvı yüzey alanı ile ilgilidir.
II. Yüzeyi büyük olan sıvılar daha hızlı buharlaşır.
III. Sıcaklık, sıvıların buharlaşmasına etki etmez.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. **Alüminyum tencere ve cam bardak ile ilgili,**

I. İkisi de cisimdir.
II. İkisi de opaktır.
III. İkisi de işlenmiş maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. Saf X maddesi için genleşme ayırt edici bir özellik değildir.

Buna göre X için,

I. Gaz hâlindedir.
II. Bileşiktir.
III. Homojendir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1.

Madde	Öz ısı	Kaynama noktası (°C)	Genleşme kat sayısı	Esneklik
X	+	–	+	+
Y	+	+	+	–
Z	+	–	–	–

Yukarıdaki tabloda saf X, Y ve Z maddelerinin oda koşullarındaki ayırt edici özellikleri (+), olmayanlar (–) ile gösterilmiştir.

Buna göre, X, Y, Z maddelerinin oda koşullarındaki (25 °C sıcaklık, 1 atm basınç) **fiziksel hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	X	Y	Z
A)	Katı	Gaz	Sıvı
B)	Sıvı	Katı	Gaz
C)	Katı	Sıvı	Gaz
D)	Sıvı	Gaz	Katı
E)	Gaz	Sıvı	Katı

2. Johann Joachim Becher yanma olayı sırasında, havanın bir kısmının kaybolduğu ve geriye yanmayan bir kısmın kaldığını tespit edilmiştir.

Becher'in kaybolan ve yanma sırasında kaçıp giden ateş ruhu adını verdiği bu nesnenin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

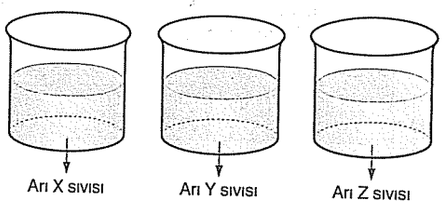
A) Simya B) Alşimi C) Oksijen
D) Filojiston E) Hava

3.
I. Cabir bin Hayyan
II. Antoine Lavoisier
III. Marie Curie

Yukarıdaki insanların kimya bilimine yaptıkları katkıların yıllara göre kronolojik sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I – II – III B) II – I – III C) III – II – I
D) II – III – I E) III – I – II

4.



20 °C ta eşit kütlelerde X, Y, Z sıvıları alınarak özdeş üç kaba ayrı ayrı konuyor. Kaplara eşit miktarda ısı verildiğinde X, Y, Z sıvılarının sıcaklıkları sırasıyla 30 °C, 40 °C ve 50 °C oluyor.

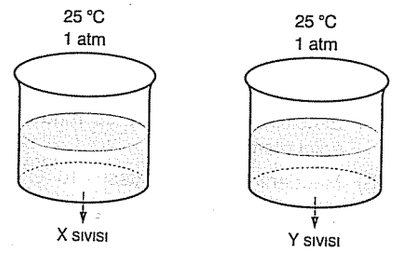
Buna göre,

I. Sıvılar eşit süre ısıtılmıştır.
II. Öz ısıları arasında X > Y > Z ilişkisi vardır.
III. Son hacimleri arasında Z > Y > X ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5.



Şekildeki aynı ortamda bulunan ağzı açık özdeş kaplarda eşit hacimlerde X ve Y sıvıları bulunmaktadır. X in sıvı – buhar basıncı, Y nin sıvı – buhar basıncından büyüktür.

Buna göre aynı koşullarda,

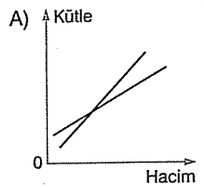
I. Sıvıların kaynama noktaları $t_Y > t_X$ dir.
II. Bir süre beklenirse sıvı kütleleri $m_Y > m_X$ olur.
III. X in uçuculuğu Y den fazladır.

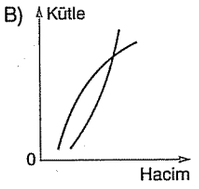
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

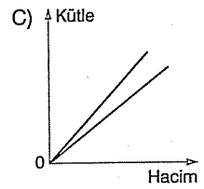
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

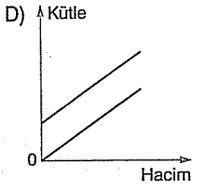
© Güvender Yayınları

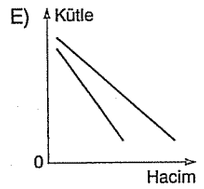
6. **Aşağıda verilen grafiklerden hangisi sabit sıcaklık ve basınçta bulunan iki farklı saf maddenin kütle – hacim grafiği olabilir?**

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

7. Fiziksel özellikler, maddenin kimyasal yapısını değiştirmeksizin gözlenebilen ölçülebilen özelliklerdir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi maddenin fiziksel özelliklerinden birisi değildir?

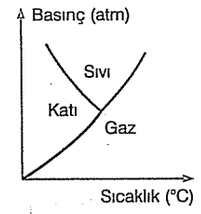
A) Elektrik iletkenliği B) Kaynama noktası
C) Sertlik D) Çözünürlük
E) Yanıcılık

8. Zeytinyağı, saf su karışımı bir kaba konduğunda saf su kabın dibinde zeytinyağı ise kabın üst kısmında birbirleri içerisinde çözünmeden birikir.

Saf suyun yoğunluğunun 1 $g.mL^{-1}$ olduğu bilindiğine göre, 750 mililitre hacimli 100 gram ağırlığındaki bir şişenin tamamı zeytinyağıyla doldurulursa şişenin toplam ağırlığı kaç gram olabilir?

A) 775 B) 850 C) 888
D) 938 E) 950

9. Arı suyun basınç – sıcaklık diyagramı yanda verilmiştir.



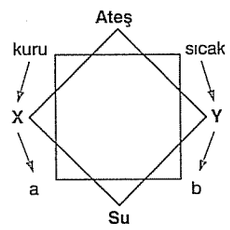
Buna göre;

I. Arı su katı, sıvı ve gaz fazında aynı anda bulunabilir.
II. Buza uygulanan basınç arttıkça buzun donma noktası düşer.
III. Karlı caddelerde trafik arttıkça erime daha çabuk olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. Aristo'nun maddeleri dört ana element olarak kabul ettiği su, toprak, ateş ve havanın değişik şekillerde birleşmesi sonucu oluşturduğu kuru, soğuk, ıslak ve sıcak özellikler yandaki şekilde verilmiştir.



Şekildeki X, Y, a ve b yerine aşağıdakilerden hangileri getirilmelidir?

	X	a	Y	b
A)	Hava	Soğuk	Toprak	Islak
B)	Toprak	Islak	Hava	Soğuk
C)	Hava	Islak	Toprak	Soğuk
D)	Toprak	Soğuk	Hava	Islak
E)	Odun	Yanıcı	Kağıt	Yakıcı

11. **Molekül ile ilgili,**

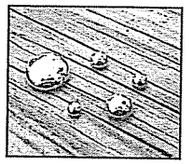
I. Elementin yapı birimidir.
II. Farklı cins atomlardan oluşur.
III. Aynı cins atomlardan oluşur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. **Cıva elementi ile ilgili,**



I. Kimyasal formülü Hg dir.
II. Sadece cıva atomlarından oluşmuştur.
III. Antik çağ Aristo elementlerinden birisidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

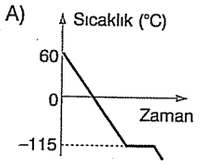
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

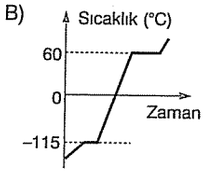
2. **Aşağıda verilen olaylardan hangisinde kimyasal değişim gerçekleşmiştir?**

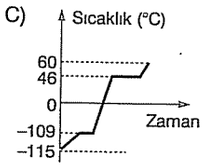
A) Havanın yoğunlaşması
B) Havadaki nem oranının artması
C) Asit yağmurlarının oluşması
D) Havadan azot gazının damıtılması
E) Kar yağması

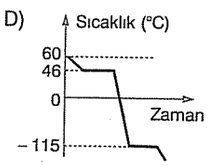
3. CS_2 maddesinin erime ve kaynama sıcaklığı sırasıyla –109 °C ve 46 °C tur.

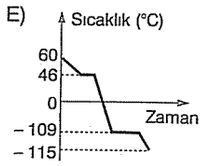
1 atm basınç altında 60 °C taki CS_2 nin –115 °C a soğutulmasına ait sıcaklık - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

A)


B)


C)


D)


E)


4. Maddenin ayırt edici özellikleri maddenin miktarından bağımsız öz kütle, erime noktası ve esneklik gibi özelliklerdir.

Maddenin ayırt edici özellikleriyle ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Erime noktası sadece katılar için ayırt edici bir özelliktir.
B) Tüm gazlarda genleşme kat sayısı aynı olduğu için genleşme kat sayısı gazlar için ayırt edici bir özellik değildir.
C) Esneklik katı, sıvı ve gaz hâlindeki tüm maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
D) Maddenin ayırt edici özellikleri saf (arı) maddeleri ayırt etmek için kullanılır.
E) Öz kütle gazlar için ayırt edici bir özelliktir.

5. X, Y ve Z maddelerinin hepsinin homojen, 2 tanesinin saf madde olduğu ve 1 tanesinin aynı atomlardan oluştuğu bilinmektedir.

Buna göre, X, Y ve Z madeleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	Toprak	$CaCl_2$	Cl_2
B)	Na	Zeytinyağlı su	NaCl
C)	CO	NaCl	Gazoz
D)	Tuzlu su	H_2	CO_2
E)	O_2	Kolonya	Lehim

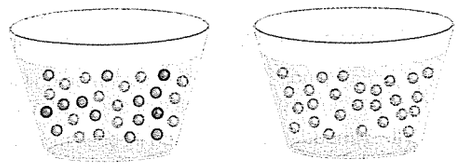
6. Kendisine sabah kahvaltısı hazırlayan Metin, kibritle ocağı yakıp (1), çaydanlıkta su ısıtıyor. Su kaynadığında (2) çayı demliyor. Ocakta bir tane yumurtayı yağda kızartıyor (3). Bir bardak çaya yeterince şeker ilave ediyor (4). Bir dilim ekmeğe yağ sürüyor (5) ve peyniri keserek dilimliyor (6).

Metin'in kahvaltı hazırlaması sırasında yukarıda ifade edilen altı çizili olayların sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Kimyasal olay	Fiziksel olay
A)	1, 2 ve 3	4, 5 ve 6
B)	3 ve 4	1, 2, 5 ve 6
C)	1 ve 3	2, 4, 5 ve 6
D)	1, 4 ve 5	2, 3 ve 6
E)	1, 3 ve 5	2, 4 ve 6

© Güvender Yayınları

7.



Çeşme suyu Saf su

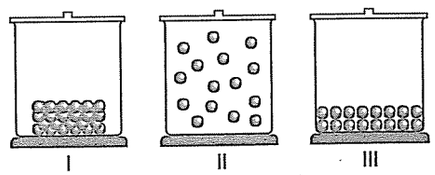
Çeşme suyu ve saf su ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Saf su homojen bir maddedir.
B) Çeşme suyu, heterojen bir maddedir.
C) Çeşme suyu, bir çözeltidir.
D) Çeşme suyu, elektrik akımını iletir.
E) Çeşme suyu, saf sudan farklı tanecikler içerir.

8. **Aşağıdaki maddelerden hangisi homojen madde değildir?**

A) Yemek tuzu – su karışımı
B) Bakır – kalay alaşımı
C) Sodyum klorür tuzu
D) Demir elementi
E) Naftalin – su karışımı

9.



X maddesinin 3 farklı fiziksel hâlindeki taneciklerinin bulunma durumları yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Katı	Sıvı	Gaz
A)	I	II	III
B)	III	I	II
C)	I	III	II
D)	III	II	I
E)	II	III	I

10. Boraks $Na_2B_4O_7.10H_2O$ kimyasal formülüne sahip beyaz, gri, yeşil, mavi renk ve tonlarında bulunan bir mineraldir. Tuzlu göl sularının evaporasyonu (buharlaşması) ile oluşur. Alternatif enerji kaynaklarında kullanılabilecek maddeler arasında yer alır.

Buna göre,

I. $Na_2B_4O_7.10H_2O$ kimyasal formülüne sahip olması
II. Tuzlu göl sularının evaporasyonu (buharlaşması) ile oluşması
III. Beyaz, gri, yeşil, mavi renk tonlarına sahip olması

özelliklerinden hangileri boraks mineralinin kimyasal özelliklerinden birisi değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

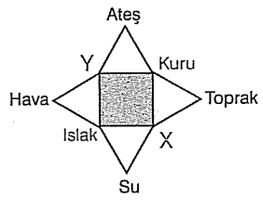
11. **Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili,**

I. Vücut ısısı 36,5 °C tur.
II. Soğuk süte ısı verdiğimizde sıcaklığı artar.
III. Temmuz ayı sıcaklık ortalaması 32 kaloridir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12.

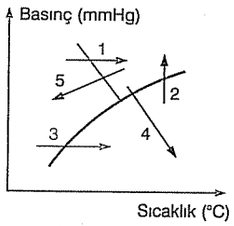


Eski çağlarda simyacılar tarafından hazırlanan yukarıdaki şemada X ve Y yerine yazılması gerekenler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	Soğuk	Kuru
B)	Karlı	Soğuk
C)	Nemli	Sulu
D)	Sıcak	Islak
E)	Soğuk	Sıcak

© Güvender Yayınları

13.



Arı maddelerin hâl değişimiyle ilgili verilen yukarıdaki üçlü nokta grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) 1. donmadır.
B) 2. buharlaşmadır.
C) 3. süblimleşmedir.
D) 4. yoğunlaşmadır.
E) 5. erimedir.

14.

Element	Erime sıcaklığı (°C)	Kaynama sıcaklığı (°C)
X	1536	3000
Y	– 7	59
Z	– 249	– 246

X, Y ve Z elementlerinin 1 atm basınçta erime ve kaynama sıcaklıkları tabloda verilmiştir.

Buna göre,

I. X oda sıcaklığında (25 °C) katı hâldedir.
II. Y nin sıvı olduğu sıcaklıkta Z gazdır.
III. 700 °C ta Y ve Z karışımı homojendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

15. **Aşağıdakilerden hangisi demir metalinin fiziksel özelliklerinden biri değildir?**

A) Erime noktası 1526 °C tur.
B) Halojenlerle tuzları oluşturur.
C) Kaynama noktası 3000 °C tur.
D) Katı hâlde parlak görünümlüdür.
E) Elektrik akımını iyi iletir.

16. Element, bileşik ve karışım olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

I. Erime noktasındaki X katısı tamamen sıvı hâle geçinceye kadar sıcaklığı değişmemiştir.
II. Y maddesinin yapısında iki çeşit molekül vardır.
III. Z maddesi hiç bir yöntemle başka bir maddeye ayrışmamaktadır.

Buna göre, X, Y ve Z için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	Bileşik	Karışım	Element
B)	Element	Bileşik	Karışım
C)	Karışım	Element	Bileşik
D)	Element	Karışım	Bileşik
E)	Bileşik	Element	Karışım

17. I. $NaCl_{(k)} \rightarrow Na^{+}_{(s)} + Cl^{-}_{(s)}$

II. $NaCl_{(k)} \rightarrow Na^{+}_{(suda)} + Cl^{-}_{(suda)}$

III. $NaCl_{(k)} \rightarrow Na_{(k)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)}$

Yukarıdaki değişimlerden hangileri fizikseldir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

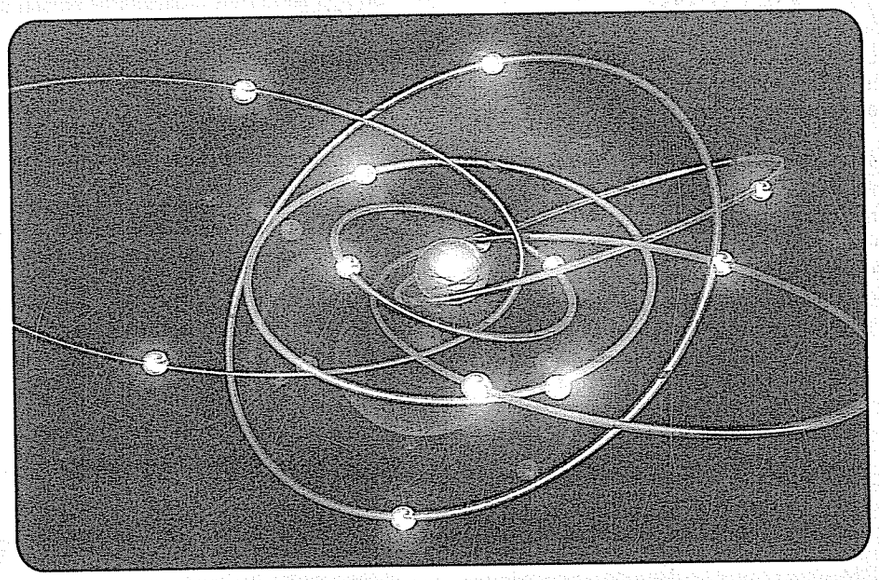
18. I. İyodun süblimleşmesi
II. Alkol buharının yoğunlaştırılması
III. Metalin asitte çözünmesi

Yukarıdaki olaylar ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Her üç olayda da maddenin fiziksel özelliği değişir.
B) I. olayda madde dışarıdan ısı alır.
C) II. olayda taneciklerin düzensizliği artar.
D) II. olayda maddenin potansiyel enerjisi azalır.
E) III. olay bir kimyasal bir değişmedir.

© Güvender Yayınları

2. ÜNİTE



Atom ve Yapısı

- Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi
- Atomu Oluşturan Temel Tanecikler
- Atom ile İlgili Terimler
- Katman Elektron Dizilimi

Atom ve Yapısı

Bir elementin özelliklerini gösteren en küçük yapı taşı atomdur. Atomlar bir araya geldiğinde moleküller ve bileşikler oluşmaktadır. Bu ünitemizde elementleri ve bileşikleri oluşturan temel yapı taşı olan atomun yapısını ve özelliklerini öğreneceğiz.

ATOM KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

Maddeleri oluşturan temel parçacıkların ne olduğu, yani bir maddenin en küçük yapıtaşının ne olduğu önceden beri Democritus gibi insanlar tarafından araştırılmış ve bu konuda bir çok fikirler ortaya atılmıştır. Bilim adamlarının öne sürdüğü fikirlerin bilim ve teknoloji ilerledikçe bir çok açıdan hatalı ya da eksik bilgiler içerdiği ortaya çıkmıştır.

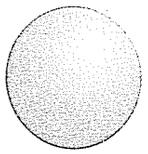
Democritus

Not

Maddenin küçük bölünemez parçacıklardan oluştuğu düşüncesini ilk olarak Yunanlı filozof Democritus ortaya atmış ve bu parçacıklara eski Yunanca "bölünemez" karşılığı olan "atomos" adını vermiştir.

Kronolojik sırası ile maddeyi oluşturan temel parçacık olan atomun yapısı ile ilgili olarak sunulan modelleri, bunların doğru ve yanlış yönlerini inceleyelim.

I. DALTON ATOM MODELİ



Dalton Atom Modeli (1803)

John Dalton (1766 - 1844) yapmış olduğu deneylerde bileşikleri oluşturan elementlerin belirli kütle oranları ile birleştiğini ve bu oranın sabit olduğunu bulmuştur. Buradan yola çıkarak bir elementi oluşturan atomun yapısı ile ilgili olarak şu fikirleri ortaya atmıştır:

⇒ Maddeleri oluşturan en küçük temel parçacık atomdur.

⇒ Bir elementin bütün atomları aynıdır.

⇒ Atomlar içi dolu ve berk küreciklerdir.

⇒ Atomlar daha küçük parçacıklara ayrılamaz.

⇒ Farklı element atomlarının kütleleri de birbirinden farklıdır.

⇒ Elementler sabit kütle oranları ile birleşerek bileşikleri oluştururlar.

Günümüzdeki bilimsel verilere göre, Dalton'un ortaya attığı bu fikirler bir çok yönüyle hatalıdır.

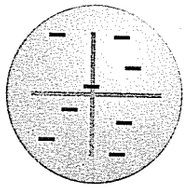
⇒ Maddenin en küçük yapıtaşı atomdur. Ancak atomu oluşturan proton, nötron ve elektron gibi tanecikler vardır.

⇒ Bir elementi oluşturan atomların farklı sayıda nötron içeren tanecikleri olan izotopları vardır. Yani bir elementin tüm atomları aynı değildir.

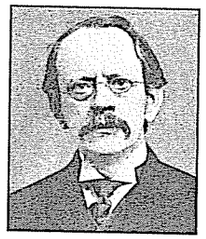
⇒ Atomlar içi dolu kürecikler değildir. Atomun yapısında çok büyük boşluklar vardır.

⇒ Farklı element atomlarının kütleleri aynı olabilir.

II. THOMSON ATOM MODELİ



Thomson Atom Modeli (1897)



Bilim adamları, elektrik akımının madde üzerindeki etkilerinden yola çıkarak yaptıkları elektroliz deneyleri sonucunda maddenin elektrikli bir yapısının olduğu, pozitif ve negatif yüklü tanecikler içerdiği sonucuna ulaşmışlardır.

1874 yılında **G. J. Stoney** maddenin yapısındaki negatif yüklü taneciğe elektron adını vermiştir.

Sir Joseph John Thomson (1856 - 1940) 1897 yılında katot ışınları ile yaptığı deneyde bu ışınların negatif yüklü elektronlardan kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır. Bu deneyin verilerine göre Thomson şu fikirleri ortaya atmıştır:

© Güvender Yayınları

⇒ Atomlar yarıçapı yaklaşık 10^{-8} cm olan kürecikler-dir.

⇒ Atomda pozitif yük içerisinde negatif yükler homojen olarak dağılmıştır.

⇒ Bir atomda pozitif yük toplamı, negatif yük toplamına eşittir. Böyle bir atom nötrdür.

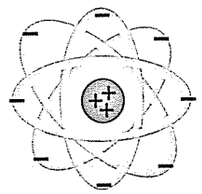
⇒ Atomdaki negatif yüklü taneciklerin kütlesi ihmal edilebilecek kadar küçüktür. Bu nedenle atomun ağırlığının çok büyük bir kısmını pozitif yükler oluşturur.

Günümüzdeki bilimsel verilere göre, Thomson'un ortaya attığı bu fikirlerin hatalı ve eksik yönleri vardır.

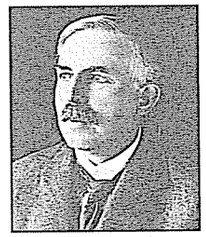
⇒ Atomdaki proton (pozitif yük) ve elektronlar (negatif yükler) rastgele dağılmamışlardır. Protonlar çok küçük bir hacme sıkışmışken, elektronlar çok büyük bir hacme yayılmıştır.

⇒ Atomun yapısında proton ve elektrondan başka, yüksüz bir tanecik olan kütlesi proton kütlesine eşit nötronlar da vardır. Bu nedenle atomun kütlesinin çok büyük bir kısmını protonlar oluşturmaz.

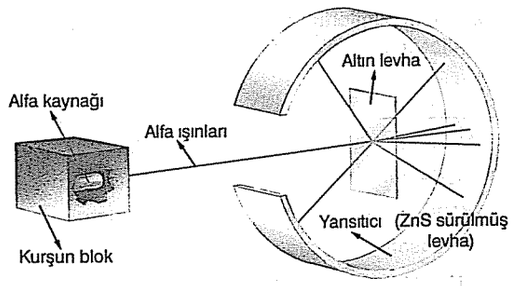
III. RUTHERFORD ATOM MODELİ

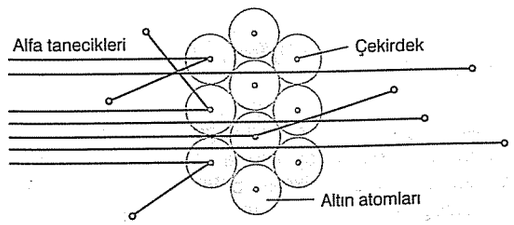


Rutherford Atom Modeli (1911)



Ernest Rutherford (1871 - 1937) alfa (α) ışınları yayan bir radyoaktif maddenin, bu ışınlarını çok ince metal bir levha üzerine göndererek meydana gelen olayları incelemiştir.





Rutherford'un deneyinde çekirdeğe çarpıp geri dönen, sapan ve direkt geçen alfa tanecikleri

Metal levha üzerine giden alfa taneciklerinin büyük bir çoğunluğu levhadan geçerken az bir kısmı yön değiştirmiştir. Metal levhaya çarpan çok az alfa taneciği de geri yansımıştır.

Rutherford, alfa (α) taneciklerinin pozitif yüklü ($_2He^{2+}$) tanecikler olmasından yola çıkarak atomun yapısı ile ilgili çok önemli olan şu fikirleri ortaya atmıştır:

⇒ Alfa (α) taneciklerinin çok az bir kısmı geri yansıdığına göre, atomun yapısındaki pozitif yüklü tanecikler çok küçük bir hacimdedir.

⇒ Alfa (α) taneciklerinin büyük çoğunluğu metal levhadan geçtiğine göre, atomun yapısında çok büyük boşluklar vardır. Atomun çapı yaklaşık 10^{-10} m, atom çekirdeğinin çapı ise yaklaşık 10^{-14} m dir.

⇒ Atomların yapısındaki pozitif yük miktarı elementin cinsine göre değişir.

⇒ Negatif yüklü tanecikler olan elektronlar, atomun çekirdeği dışındaki büyük bir hacme dağılmışlardır. Elektronlar pozitif yüklü taneciklerle eşit sayıdadırlar.

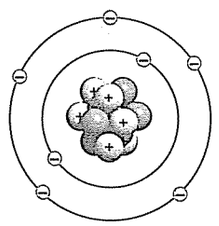
⇒ Rutherford yaptığı çalışmalar sonucunda atomun yapısında protonlara eş kütlede yüksüz tanecikler bulunduğundan da söz etmiştir. Fakat herhangi bir deneysel sonuç ortaya koymamıştır.

James Chadwick: 1932 yılında atomun çekirdeğinde atom kütlesinin yaklaşık yarısını oluşturan yüksüz bir tanecik olan nötronu bulan ve nötron adı veren bilim adamıdır.

Not

Rutherford bu fikirleri ile atomun yapısını temel olarak açıklamış ve çok önemli bir yol açmıştır. Ancak elektronların çekirdek çevresindeki konum ve hareketleri ile ilgili herhangi bir yorum yapmamış olması eksikliktir.

IV. BOHR ATOM MODELİ



Bohr Atom Modeli (1913)

Niels Bohr (1885 - 1962) 1913 yılında atomların yüksek sıcaklıklarda oluşturduğu spektrum çizgilerinden yola çıkarak elektronların çekirdeğe göre uzaklıkları ve yörüngeleri ile ilgili yorumlar yapmıştır.

⇒ Atomdaki herbir elektronun belirli bir potansiyel enerjisi vardır. Elektronlar bu potansiyel enerjisine göre çekirdekten belirli bir uzaklıkta bulunur.

© Güvender Yayınları

⇒ Elektronların dönüp durdukları bu yörüngelere **temel enerji seviyesi** denir.

⇒ Herbir temel enerji seviyesi küçükten büyüğe doğru 1, 2, 3, 4 şeklinde numaralarla belirtilebileceği gibi K, L, M, N gibi harflerle de belirtilebilir.

⇒ Numarası n olan bir temel enerji seviyesinin potansiyel enerjisi,

$$E_n = \frac{-2{,}18 \times 10^{-21}}{n^2} \text{ kJ}$$ formülü ile hesaplanır.

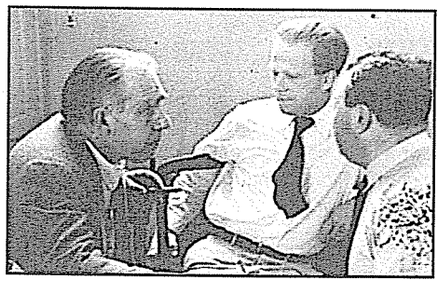
⇒ Kararlı bir atomda elektronlar çekirdek çevresinde dairesel yörüngelerde dönerler. Atomun yapısına bir miktar enerji verildiğinde elektron çekirdekten daha uzağa yani daha üst enerji seviyelerine geçerek daha kararsız bir yapı oluşturur.

⇒ Uyarılmış hâldeki bir elektron, temel hâle geçerken ısı ve ışık yayar. Açığa çıkan enerji miktarı temel enerji seviyeleri arasındaki potansiyel enerji farkı kadardır.

Not

Elektronların en düşük potansiyel enerjili kararlı hâline **temel hâl**, daha yüksek potansiyel enerjili kararsız hâline ise **uyarılmış hâl** denir.

V. MODERN ATOM TEORİSİ



Bohr, Heisenberg ve Pauli

Modern atom teorisi birden fazla bilim adamının çalışmalarının neticesidir. W. Heisenberg 1920 li yıllarda bir atomdaki elektronun aynı anda yerinin ve hızının bilinemeyeceğini ifade eden belirsizlik ilkesini ortaya koymuştur. Buna göre,

⇒ Elektronun yeri ve hızı aynı anda bilinemez. Elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu yerlerden bahsedilebilir. Bu bölgelere **orbital** adı verilir.

⇒ Herhangi bir temel enerji seviyesinde n^2 kadar orbital bulunur.

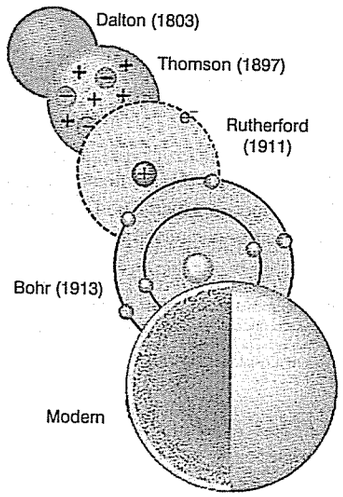
⇒ Her temel enerji seviyesinde orbital sayısının 2 katı kadar elektron bulunabilir. Buna göre bir temel enerji seviyesindeki en fazla elektron sayısı $2n^2$ dir.

⇒ Her temel enerji seviyesinde alt enerji seviyeleri vardır. Bu alt enerji seviyeleri **s, p, d, f** olarak ifade edilir.

⇒ Elektron hızının çok büyük olmasından dolayı bir dalga özelliği gösterir.

1924 yılında W. **Pauli** elektronların değişik enerji seviyelerine (katman) dağılışları ve enerji seviyeleri arasındaki elektron geçişleri hakkında Pauli ilkesini ortaya koydu.

E. Schrödinger kendi adıyla anılan denkleminde elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu uzay bölgelerini tespit etmiştir. Bu bölgelere orbital denir.



Örnek ... 1

I. Atomdaki elektronun, yerini ve hızını aynı zamanda bilmek mümkün değildir.

II. Bir atomdaki elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelere orbital adı verilir.

III. Yüksek enerjili hâle geçen bir elektronun kendi temel enerji seviyesine düşmesi sırasında ısı ve ışık yayılır.

Yukarıdaki bilgilerin ilgili olduğu atom teorileri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilimiştir?

	I	II	III
A)	Modern	Modern	Bohr
B)	Modern	Bohr	Rutherford
C)	Bohr	Rutherford	Modern
D)	Thomson	Modern	Rutherford
E)	Modern	Bohr	Bohr

Çözüm..

Heisenberg'in belirsizlik ilkesine göre, bir atomda elektronun yerini ve hızını aynı anda bilmek mümkün değildir. Bu nedenle elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelerden bahsedilebilir. Bu durum modern atom teorisini ifade etmektedir. I ve II. bilgiler **modern atom teorisi ile ilgilidir.**

© Güvender Yayınları

Bohr atom teorisine göre, atomlar çekirdek çevresinde belirli uzaklıklarda dairesel yörüngelerde dönerler. Her elektronun bir potansiyel enerjisi vardır. Uyarılmış bir atomdaki yüksek enerjili elektronlar kendi düşük enerjili seviyesine düşerken yapılarındaki fazla enerjiyi ısı ve ışık olarak yayarlar. **III. bilgi Bohr atom modeli ile ilgilidir.** Modern atom teorisinde de kabul görmüştür.

Cevap A

Örnek ... 2

Atom çekirdeğinin pozitif yüklü olduğunu ve büyük bir kütlenin çok küçük bir hacme sıkıştığını belirleyen bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Dalton B) Thomson C) Rutherford
D) Bohr E) Heisenberg

Çözüm..

Ernest Rutherford, alfa ışımaları ile ilgili olarak yaptığı deneyler sonucunda atom çekirdeğinin pozitif yüklü olduğunu ve atomun kütlesinin hemen hemen tamamının çekirdekte olduğunu belirlemiştir.

Cevap C

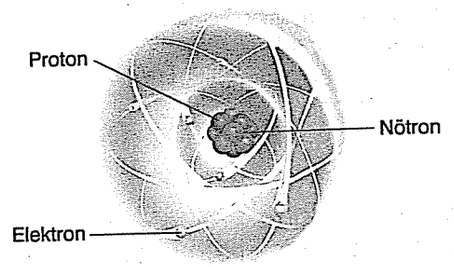
Not

1932 de James Chadwick nötronu bulmuştur.

Becquerel ve Madam Curie atomun bölünebildiğini çalışmalarıyla göstermişlerdir.

ATOMU OLUŞTURAN TEMEL PARÇACIKLAR

Yukarıda verilen tüm bilgilere göre atomun yapısında üç temel parçacık bulunur.

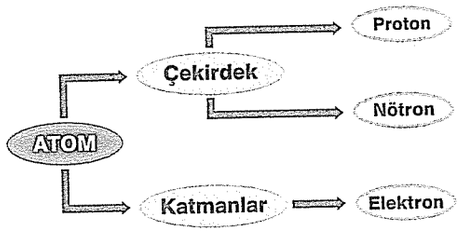


⇒ **Proton** : Atomun çekirdeğindeki pozitif yüklü taneciktir.

⇒ **Nötron** : Atomun çekirdeğindeki yüksüz taneciktir.

⇒ **Elektron** : Atomun katmanlarındaki negatif yüklü taneciktir.

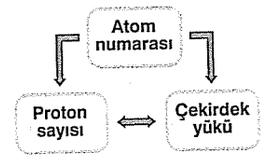
	Simgesi	Yükü	Kütlesi
Proton	p	1+	1 akb
Nötron	n	0	1 akb
Elektron	e^-	1–	1/1840 akb



ATOMLA İLGİLİ TERİMLER

Atomların içerdikleri taneciklere ve bu taneciklerin sayılarının karşılaştırılmasına göre çeşitli terimler kullanılır.

I. ATOM NUMARASI



Element atomlarının çekirdeklerinde bulunan proton sayısı herbir element için karakteristiktir. Yani proton sayısı farklı olan atomlar farklı element atomlarıdır.

Bir atomun çekirdeğinde bulunan proton sayısına **atom numarası** denir. Atom çekirdeğinde protondan başka yüklü tanecik olmadığı için atom numarası, aynı zamanda **çekirdek yükü** olarak da belirtilir.

Atom numarası element sembolünün sol alt köşesine yazılır. ($_3$Li, $_8$O, $_{11}$Na, $_{17}$Cl gibi)

Atom numarası = **Proton sayısı** = **Çekirdek yükü**

II. KÜTLE NUMARASI

Atomlarda elektronun kütlesi ihmal edilecek kadar küçük olduğuna göre, bir atomun kütle numarası çekirdeğinde bulunan proton sayısı ve nötron sayısının toplamına eşittir. Buna **nükleon sayısı** da denir.

Kütle numarası element sembolünün sol üst köşesine yazılır. (^{7}Li, ^{16}O, ^{23}Na, ^{35}Cl gibi)

Kütle numarası = **Proton sayısı** + **Nötron sayısı**

© Güvender Yayınları

Kural

Bir atomun kütle numarası ve atom numarası atomun sembolü ile birlikte aşağıdaki gibi gösterilir.

Örnek ... 3

Kütle numarası 200 olan Hg atomunun çekirdek yükü 80 dir.

Buna göre, Hg atomunun nötron sayısı kaçtır?

A) 280 B) 250 C) 120 D) 100 E) 80

Çözüm..

Kütle numarası = Proton sayısı + Nötron sayısı

200 = 80 + Nötron sayısı

Nötron sayısı = **120** olur.

*Cevap **C***

Örnek ... 4

^{107}Ag atomunun nötron sayısı, proton sayısından 13 fazladır.

Buna göre, Ag atomunun nötron sayısı kaçtır?

A) 120 B) 70 C) 60 D) 47 E) 33

Çözüm..

Atomun proton sayısı p ise nötron sayısı p + 13 tür.

Kütle numarası = Proton sayısı + Nötron sayısı

107 = p + (p + 13)

p = 47

p + 13 = 60

Ag atomunun nötron sayısı 60 tır.

*Cevap **C***

Örnek ... 5

Bir atomun pozitif yüklü tanecik sayısı 17 dir. Nötron sayısı ise atom numarasından 1 fazladır.

Buna göre, bu atomun kütle numarası kaçtır?

A) 17 B) 18 C) 34 D) 35 E) 37

Çözüm..

Kütle numarası = Proton sayısı + Nötron sayısı

eşitliği bilinmelidir. Bunun yanında atomdaki protonlar (+) yüklü, nötronlar yüksüz ve elektronlar (–) yüklü taneciklerdir. Pozitif yüklü tanecik sayısı proton sayısı demektir.

Nötron sayısı, atom numarası (proton sayısı)ndan 1 fazla olduğundan nötron sayısı 18 dir.

Kütle numarası = Proton sayısı + Nötron sayısı

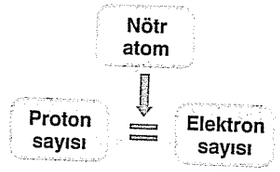
K.N = 17 + 18

Kütle numarası **35** olur.

*Cevap **D***

III. NÖTR ATOM

Negatif yüklü tanecik sayısının, pozitif yüklü tanecik sayısına eşit olduğu atomlar nötr atomlardır. Yani nötr atomlarda elektron sayısı, proton sayısına eşittir. H, Li, Na sağ üst köşelerinde herhangi bir yük belirtilmediği için nötr atomlardır.



IV. İYON

Atomlar kimyasal olaylar sırasında elektron alışverişinde bulunurlar. Atomun yapısındaki elektron sayısının değişmesi ile pozitif – negatif yük eşitliği de bozulur. Atomların elektron alması ya da vermesi ile oluşan ve proton sayısının, elektron sayısına eşit olmadığı tüm taneciklere iyon denir. Na^+, Li^+, Mg^{2+}, Al^{3+}, Fe^{3+}, F^-, O^{2-}, N^{3-} iyona örnek verilebilir.

Çok Atomlu İyon:

Yük almış birden fazla atom içeren atom grubuna denir. NH_4^+, CN^-, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, HCO_3^- iyonları birden fazla atom içeren çok atomlu iyonlardır. Çok atomlu iyonlara kök adı da verilir.

A. Katyon ("+" Yüklü İyon)

Nötr bir atomun elektron vermesi sonucunda oluşan pozitif yüklü taneciklerdir.

Nötr atom elektron verdiğinde, çekirdekte bulunan pozitif yüklü taneciklerin sayısı (proton sayısı), enerji seviyelerinde bulunan negatif yüklü tanecik sayısından (elektron sayısı) büyük olur. Bu nedenle katyon iyonunda net yük değeri pozitif (+) tir.

K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , NH_4^+

B. Anyon ("–" Yüklü İyon)

Nötr bir atomun elektron alması sonucunda oluşan negatif yüklü taneciklerdir.

Nötr atom elektron aldığında, enerji seviyelerinde bulunan negatif yüklü tanecik sayısı (elektron sayısı), çekirdekte bulunan pozitif yüklü taneciklerin sayısından (proton sayısı) büyük olur. Bu nedenle anyon iyonunda net yük değeri negatif (–) tir.

Br^- , S^{2-} , N^{3-} , CN^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}

Uyarı

Nötr atomlarda,

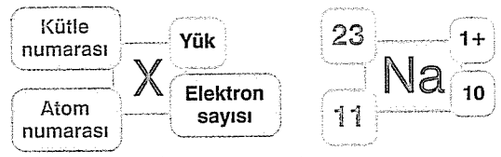
Proton sayısı = Elektron sayısı

Katyonlarda,

Proton sayısı > Elektron sayısı

Anyonlarda,

Elektron sayısı > Proton sayısı



Bir atomun kütle numarası, atom numarası ve yükü atomun sembolü ile birlikte yukarıdaki gibi gösterilir.

Bir atomdaki yük ile elektron sayısının toplamı proton sayısını verir.

Proton sayısı = **Yük** + **Elektron sayısı**

Örnek ... 6

X^{4+} iyonun elektron sayısı 78 dir.

X atomunda nötron sayısı, proton sayından 43 fazla olduğuna göre, kütle numarası kaçtır?

A) 82 B) 120 C) 125 D) 207 E) 251

Çözüm..

4+ yüklü bir iyonda proton sayısı, elektron sayısından 4 fazla olduğuna göre, X in proton sayısı 82 dir. Nötron sayısı, proton sayısından 43 büyük olduğuna göre, nötron sayısı 125 olur.

Kütle numarası = Proton sayısı + Nötron sayısı

Kütle numarası = 82 + 125

Kütle numarası = **207** dir.

*Cevap **D***

Örnek ... 7

X^{3+} iyonunun proton sayısı 21, nötron sayısı ise elektron sayısından 5 fazladır.

Bu atomun kütle numarası kaçtır?

A) 21 B) 26 C) 38 D) 41 E) 44

Çözüm..

X^{3+} iyonunun proton sayısı 21 ise elektron sayısı 18 olacaktır.

Nötron sayısı = 18 + 5 = 23 olacağından

Kütle numarası = proton sayısı + nötron sayısı

Kütle numarası = 21 + 23 ise

Kütle numarası = 44 olarak bulunur.

*Cevap **E***

Örnek ... 8

X^- ve X^{3-} iyonlarının toplam elektron sayısı 34 tür.

Buna göre, X atomunun çekirdek yükü kaçtır?

A) 20 B) 19 C) 18 D) 17 E) 15

Çözüm..

X^- ve X^{3-} iyonlarının proton sayılarına (çekirdek yükü) a dersek, X^{1-} iyonunda a + 1, X^{3-} iyonunda a + 3 tane elektron bulunur.

(a + 1) + (a + 3) = 34

2.a = 30

a = 15

X atomunun çekirdek yükü **15** dir.

*Cevap **E***

© Güvender Yayınları

Örnek ... 9

Bir X atomunun nötr durumu ile aynı atomun X^{3-} ve X^{5+} iyonları için,

I. Proton sayısı en fazla olan X^{5+} dır.

II. Elektron sayısı en fazla olan X^{3-}, en az olan X^{5+} dır.

III. X^{3-} ün nötron sayısı, X atomunun nötron sayısından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

3– yüklü iyon X atomunun 3 elektron aldığını, 5+ yüklü iyon X atomunun 5 elektron verdiğini gösterir.

Bir atomun kendisi ve iyonları eşit sayıda proton ve nötron içerir, değişen yalnızca elektronlardır.

Bu durumda doğru cevap **yalnız II** dir.

Cevap B

Örnek ... 10

I. X^{3-} ve Y^{2+} iyonlarının elektron sayıları birbirine eşittir.

II. X^{5+} iyonunun elektron sayısı, Y nin atom numarasının yarısına eşittir.

Buna göre, X ve Y nin proton sayısı kaçtır?

	X	Y
A)	20	15
B)	15	20
C)	20	25
D)	30	35
E)	10	15

Çözüm..

X in atom numarasına (proton sayısı) a, Y nin atom numarasına (proton sayısı) b dersek;

X^{3-} ün elektron sayısı = a + 3

Y^{2+} nin elektron sayısı = b – 2 olur.

a + 3 = b – 2

X^{5+} iyonunun elektron sayısı a – 5 dir.

$a - 5 = \frac{b}{2}$ eşitlikleri bulunur.

Bu eşitlikler çözümlenirse,

a = 15 ve b = 20 olarak bulunur.

X in atom numarası = 15

Y nin atom numarası = 20 dir.

Cevap B

Örnek ... 11

Proton (p), nötron (n), elektron (e) olarak verilirse, aşağıdaki verilen iyonların hangisinde p < n = e ilişkisi vardır?

A) $^{33}_{16}X^{2-}$ B) $^{22}_{11}Y^{1+}$ C) $^{70}_{34}Z^{2-}$ D) $^{40}_{20}T^{2+}$ E) $^{70}_{35}K^{1-}$

Çözüm..

Bir X iyonunun elektron sayısının proton sayısından büyük olması için, iyonun (–) yüklü olması gerekir. A, C ve E seçenekleri uygundur.

17 nötronlu $^{33}_{16}X^{2-}_{18}$ ve 35 nötronlu $^{70}_{35}K^{1-}_{36}$ iyonlarında elektron sayısı nötron sayısına eşit değildir.

36 nötronlu $^{70}_{34}Z^{2-}_{36}$ iyonunda nötron sayısı elektron sayısına eşittir.

p < n= e ilişkisi yalnızca $^{70}_{34}Z^{2-}$ iyonunda vardır.

Cevap C

Örnek ... 12

$^{80}X^{n}$ iyonunun 36 elektronu vardır. X elementinin nötron sayısı, atom numarasından 10 fazladır.

Buna göre, $^{80}X^{n}$ iyonundaki n sayısı kaçtır?

A) 3– B) 2– C) 1– D) 1+ E) 2+

Çözüm..

$^{80}X^{n}$ in kütle numarası 80 dir, atom numarasına a dersek, nötron sayısı a + 10 olur.

Kütle numarası = p.s + n.s

80 = a + (a + 10)

a = 35

Atomun 35 tane protonu 36 tane elektronu olduğuna göre yükü n = 1– olur.

Cevap C

© Güvender Yayınları

Örnek ... 13

$X_2O_4^{2-}$ iyonunda 82 elektron vardır.

Buna göre, X in atom numarası kaçtır? ($_8O$)

A) 48 B) 32 C) 24 D) 12 E) 6

Çözüm..

82 elektron içeren 2– yüklü iyonda toplam 80 tane proton vardır. Oksijenin proton sayısı 8 dir.

2.X + 4.O = 80

2.X + 4.8 = 80

2.X = 48

X = 24

X in atom numarası 24 tür.

Cevap C

Kural

⇒ Bir atom ya da iyon elektron verdikçe yük değeri artar.

⇒ Bir atom ya da iyon elektron aldıkça yük değeri azalır.

Örnek ... 14

X^{6+} iyonu, Y^{a} iyonundan 5 elektron aldığında, Y nin yükü, X in yüküne eşit oluyor.

Buna göre, a değeri kaçtır?

A) 4– B) 3– C) 0 D) 5+ E) 6+

Çözüm..

X^{6+} iyonu 5 elektron aldığında yük değeri 1+ olur.

Y^{a} iyonu, 5 elektron verdiğinde yük değeri a + 5 olur.

a + 5 değeri, 1+ değerine eşit olduğuna göre,

a + 5 = + 1

a değeri 4– dir.

Cevap A

Örnek ... 15

X^{3-}, Y^{2+}, Z^{0} atom ve iyonları 4 er elektron verdiklerinde aşağıdaki iyonlardan hangisine dönüşürler?

	X^{3-}	Y^{2+}	Z^{0}
A)	X^{7-}	Y^{2-}	Z^{4-}
B)	X^{1+}	Y^{2-}	Z^{4+}
C)	X^{1-}	Y^{2+}	Z^{4-}
D)	X^{1+}	Y^{6+}	Z^{4+}
E)	X^{4+}	Y^{1+}	Z^{2+}

Çözüm..

Bir atom ya da iyon elektron verdikçe yükü artar, aldıkça azalır. Buna göre;

X : –3 + 4 = +1

Y : +2 + 4 = +6

Z : 0 + 4 = +4

durumuna dönüşecektir.

Buna göre, son durumda X^{1+}, Y^{6+}, Z^{4+} iyonları oluşur.

Cevap D

Not

Atomda Kimyasal Özelliklerin Karşılaştırılması

İki taneciğin proton ve elektron sayılarının ikisi de eşitse bu taneciklerin kimyasal özellikleri aynıdır.

Örneğin $_{11}Na$ atomlarının proton ve elektron sayıları aynı olduğundan kimyasal özellikleri aynıdır. $_{11}Na$ ile $_{11}Na^{+}$ nın protonları aynı elektronları farklı olduğundan kimyasal özellikleri farklıdır. $_{11}Na^{+}$ ile $_{10}Ne$ un elektronları aynı protonları farklı olduğundan kimyasal özellikleri farklıdır.

Son yörünge elektron sayıları aynı olan atomların kimyasal özellikleri benzerdir.

Atomda Fiziksel Özelliklerin Karşılaştırılması

Kimyasal özellikleri farklı olan taneciklerin fiziksel özellikleri de kesinlikle farklıdır.

Kimyasal özellikleri aynı olan taneciklerden nötron sayıları aynı olanların fiziksel özellikleri aynı farklı olanların fiziksel özellikleri farklıdır.

Örneğin $^{2}_{1}H$ ile $^{3}_{1}H$ ün kimyasal özellikleri aynı iken fiziksel özellikleri (nötron sayıları farklı olduğundan) farklıdır.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 16

$^{63}_{29}Cu$, $^{65}_{29}Cu^{+}$, $^{65}_{29}Cu$

tanecikleri ile ilgili,

I. $^{63}_{29}Cu$ ile $^{65}_{29}Cu$ in kimyasal özellikleri aynıdır.

II. Üçünün de fiziksel özellikleri farklıdır.

III. Üçünün de fiziksel ve kimyasal özellikleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

	p	n	e^-
$^{63}_{29}Cu$:	29	34	29
$^{65}_{29}Cu_{28}^{+}$:	29	36	28
$^{65}_{29}Cu$:	29	36	29

$^{63}_{29}Cu$ ile $^{65}_{29}Cu$ in proton ve elektron sayıları aynı olduğundan kimyasal özellikleri aynı nötron sayıları farklı olduğundan fiziksel özellikleri farklıdır.

Bunların dışında fiziksel ve kimyasal özelliği aynı olan tanecik yoktur.

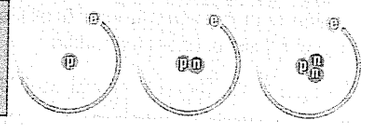
Cevap C

V. İZOTOP ATOMLAR

Nötronun keşfi ile birlikte aynı elementin farklı sayıda nötrona sahip olan atomlarının olduğu anlaşılmıştır.

Çekirdeğinde bulundurduğu proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı olan atomlara **izotop atomlar** denir.

İzotop atomlar, atom numaraları aynı, kütle numaraları farklı olan atomlardır şeklinde de ifade edilebilir.

	$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$
Proton sayısı	1	1	1
Nötron sayısı	0	1	2
İsmi	Hidrojen	Döteryum	Trityum
Sembolü	H	D	T
Tanecik modeli			

Hidrojen izotoplarının bilinmesi gereken özel isim ve semboller vardır.

$^{23}_{11}Na - ^{24}_{11}Na$ $^{35}_{17}Cl - ^{37}_{17}Cl$

$^{234}_{92}U - ^{236}_{92}U$ $^{63}_{29}Cu - ^{65}_{29}Cu$

İzotop atomlara örnekler

Not

Birbirinin izotopu olan atomların kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri ise farklıdır.

Ancak farklı yüklü izotop iyonların kimyasal özellikleri aynı olamaz.

$^{35}_{17}Cl^{7+} - ^{37}_{17}Cl^{1-}$

İzotop iyonlarının kimyasal özellikleri farklıdır.

Kural

Atom ağırlığı ile kütle numarasının aynı anlamda kullanıldığı yerle karşılaşabilirsiniz. Ancak atom ağırlığı elementin tabiatta bulunan izotoplarının ortalama ağırlığıdır. Kütle numarasının tam sayı, atom ağırlığının ondalıklı olmasının sebebi budur. Bu durum izotopları olan atomlarda görülür.

Ortalama atom ağırlığı (bağıl atom kütlesi) izotopların tabiatta bulunma yüzdelerinin kütle numaraları ile çarpılması sonucu elde edilen değerlerin toplamıdır.

$$\text{Ortalama atom ağırlığı} = \frac{A_1 \cdot \%_1 + A_2 \cdot \%_2 + \dots}{100}$$

Örnek ... 17

Cu atomu tabiatta % 75 $^{63}_{29}Cu$, % 25 $^{65}_{29}Cu$ izotopu halinde bulunmaktadır.

Buna göre, Cu nun ortalama atom ağırlığı kaçtır?

A) 63,1 B) 63,2 C) 63,3 D) 63,4 E) 63,5

Çözüm..

Bir atom tabiatta izotoplarının karışımı şeklinde bulunuyorsa, o atom için ortalama atom ağırlığı,

Ortalama atom ağırlığı (O.A.A) =

$$\frac{(1.\text{izotopun K.N}).(\%\,si) + (2.\text{izotopun K.N}).(\%\,si)\dots}{100}$$

formülüyle bulunur.

$$\text{Cu için O.A.A} = \frac{63 \times 75 + 65 \times 25}{100} = 63{,}5$$

Cu nun ortalama atom ağırlığı **63,5** dir.

Cevap E

© Güvender Yayınları

Örnek ... 18

X elementinin kütle numarası 85 olan izotopu tabiatta % 70 oranında ve kütle numarası 82 olan izotopu ise tabiatta % 20 oranında bulunmaktadır.

X in ortalama atom ağırlığı 83,9 olduğuna göre tabiatta % 10 oranında bulunan izotopunun kütle numarası kaçtır?

A) 79 B) 80 C) 81 D) 83 E) 84

Çözüm..

Verilen bilgilere göre, tabiatta bulunan her 100 X atomundan 70 tanesi 85 kütle numaralı, 20 tanesi ise 82 kütle numaralı ve 10 tanesi ise m kütle numaralıdır.

Buna göre,

$$\text{Ortalama Atom Ağırlığı} = \frac{A_1.\%_1 + A_2.\%_2 + A_3.\%_3}{100}$$

$$83{,}9 = \frac{85.70 + 82.20 + m.10}{100}$$

$$m = 80$$

X atomunun tabiatta %10 oranında bulunan izotopunun **kütle numarası 80** dir.

Cevap B

VI. İZOTON ATOMLAR

Proton sayıları farklı, nötron sayıları aynı olan farklı element atomlarıdır.

$^{37}_{17}Cl - ^{39}_{19}K$ atomlarında 20 şer tane nötron vardır.

Proton sayıları farklı olan bu atomların nötron sayıları eşittir.

⇒ **İzoton atomlarda hem fiziksel hem de kimyasal özellikler farklıdır.**

$^{4}_{2}He - ^{3}_{1}H$ $^{56}_{26}Fe - ^{55}_{25}Mn$

İzoton atomlara örnekler

VII. İZOBAR ATOMLAR

Proton sayıları ve nötron sayıları farklı olan, ancak kütle numaraları eşit olan farklı atomlardır.

$^{24}_{11}Na - ^{24}_{12}Mg$ atomlarından Na atomunda 13 ve Mg atomunda 12 nötron vardır. Bu atomlarda hem proton hem de nötron sayıları birbirinden farklıdır ve bu atomlar birbirinin izobarıdır.

⇒ **İzobar atomlarda hem fiziksel hem de kimyasal özellikler farklıdır.**

$^{40}_{20}Ca - ^{40}_{18}Ar$ $^{235}_{92}U - ^{235}_{90}Th$

İzobar atomlara örnekler

VIII. İZOELEKTRONİK ATOM ve İYONLAR

Proton sayıları farklı olan taneciklerin aynı elektron dizilişine sahip olduğu durumlardır.

$_{12}Mg^{2+} - _{10}Ne - _{9}F^{1-}$ atom ve iyonlarının herbirinde 10 ar tane elektron vardır ve bu tanecikler birbirinin izoelektroniğidir.

⇒ İzoelektronik taneciklerde hem fiziksel hem de kimyasal özellikler farklıdır. Ancak benzer kimyasal özellikleri vardır.

⇒ Taneciklerin izoelektronik olması için elektron sayılarının eşit olması yeterli değildir. Aynı zamanda elektron dizilimleri de aynı olmalıdır.

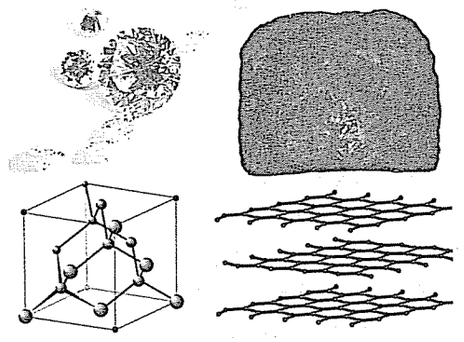
Yani elektron sayıları eşit olan ancak elektron dizilimleri aynı olmayan tanecikler de olabilir.

Not

İzotop, izoton, izobar, izoelektronik kavramları atom altı proton, nötron ve elektron sayılarının kıyası ile ilgili kavramlardır. Atomların dizilişi ile ilgili olarak da allotrop tanımı kullanılır. Allotropların doğadaki dizilişleri farklıdır.

IX. ALLOTROP MADDELER

Aynı cins atomların ya da aynı cins atomlardan oluşan taneciklerin uzayda farklı geometrik yapılar oluşturacak şekilde dizilmesi sonucu oluşan maddeler birbirinin allotropudur.



Elmas (C) ile grafit (C) birbirinin allotropudur.

© Güvender Yayınları

⇒ Allotrop maddelerin fiziksel özellikleri farklı, kimyasal özellikleri ise genellikle aynıdır.

⇒ Allotrop maddelerin reaksiyona girme aktiviteleri birbirinden farklıdır.

⇒ Allotrop maddelerin aynı madde ile reaksiyonundan aynı ürünler elde edilir.

$elmas + O_2 \rightarrow CO_2$

$grafit + O_2 \rightarrow CO_2$

Elmas (C)	⟺	*Grafit (C)*
Oksijen gazı (O_2)	⟺	*Ozon gazı (O_3)*
Rombik kükürt	⟺	*Monoklin kükürt*
Kırmızı fosfor	⟺	*Beyaz fosfor*
Gri kalay (Sn)	⟺	*Beyaz kalay (Sn)*

Allotrop maddelere örnekler

Örnek ... 19

	Proton sayısı	Nötron sayısı	Elektron sayısı
X	9	10	9
Y	10	10	10
Z	10	9	10
T	11	13	10

Yukarıda proton, nötron ve elektron sayıları verilen taneciklerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde yanlış olarak verilmiştir?

	Tanecik	Özellik
A)	X ile Y	İzoton
B)	X ile Z	İzobar
C)	Y ile Z	İzotop
D)	Y ile T	Allotrop
E)	Z ile T	İzoelektronik

Çözüm..

X ile Y nin nötron sayıları aynı proton sayıları farklı olduğundan izotondur.

X ile Z nin kütle numaraları (p + n) aynı proton ve nötron sayıları farklı olduğundan izobardır.

Y ile Z nin proton sayıları aynı nötron sayıları farklı olduğundan izotoptur.

Z ile T nin elektron sayıları aynı olduğundan izoelektroniktir.

Proton, nötron ve elektron sayılarından atomların allotrop olup olmadıkları anlaşılmaz. 1 tane atom içeren taneciğin farklı dizilişi yani allotropu oluşamaz.

*Cevap **D***

Örnek ... 20

$_{a}^{b}X^{2+}$, $_{a}^{c}Y^{4+}$, $_{d}^{e}Z^{3+}$, $_{d}^{c}T^{3-}$

iyonları için,

I. X ve Y atomları birbirinin izotopudur.

II. Y ile T birbirinin allotropudur.

III. Z^{3+} iyonu, T^{3-} den daha çok elektron içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(a, b, c, d, e birbirinden farklı rakamlardır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

X ve Y atomlarının proton sayıları aynı, kütle numaraları farklı olduğundan birbirinin izotopudur. **I. öncül doğrudur.**

Y ile T nin yalnızca kütle numaraları birbirine eşittir. Atom numaraları farklı olduğuna göre farklı atomlardır. Farklı atomlar allotrop olamaz. **II. öncül yanlıştır.**

III. bilgi de ise Z ve T nin proton sayılarının aynı olduğu biliniyor. Z atomu $3e^-$ vermiş, T atomu $3e^-$ almıştır. Buna göre T^{3-} ün elektron sayısı, Z^{3+} ün elektron sayısından 6 fazladır. Dolayısıyla **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

KATMAN ELEKTRON DİZİLİMİ (PAULİ PRENSİBİ)

Atom çekirdeğinin çevresinde elektronların sırasıyla yerleştiği ve çekirdek çevresinde dönüp durmakta olduğu belirli temel enerji seviyeleri vardır. Bu temel enerji seviyelerine **katman** adı verilir.

Bu katmanlar çekirdeğin çevresini üç boyutlu ve küresel bir yapıya benzer bir şekilde kaplar. Bir atoma ait elektronlar atomun çevresindeki farklı uzaklıklardaki bu katmanlarda bulunurlar.

© Güvender Yayınları

Bu nedenle elektronun çekirdek çevresindeki hareketi de üç boyutlu düşünülmelidir.

Atomda elektronların katman dizilimi (dağılımı) çizilirken:

⇒ Elektronlar öncelikle çekirdeğe en yakın katmana yerleşirler.

⇒ Bir katmanın alabileceği maksimum sayıdaki elektronlar yerleştirildikten sonra elektronlar bir sonraki katmana yerleştirilmeye başlanır.

⇒ Son katmanda bulunan elektron sayısı değerlik elektron sayısı olarak adlandırılır.

⇒ Son katmanda en fazla **8** elektron bulunabilir.

Katmanlarda bulunabilecek elektron sayısı için bazı kurallar vardır.

⇒ n değeri katman numarası olmak üzere, bir katmanın bulundurabileceği elektron sayısı en fazla $2.n^2$ kadar olabilir.

Katmanlarda bulunabilecek en fazla elektron sayısı aşağıdaki gibi olur.

1. katmanda (n = 1) : 2.1^2 = maksimum 2 elektron
2. katmanda (n = 2) : 2.2^2 = maksimum 8 elektron
3. katmanda (n = 3) : 2.3^2 = maksimum 18 elektron
4. katmanda (n = 4) : 2.4^2 = maksimum 32 elektron
5. katmanda (n = 5) : 2.5^2 = maksimum 50 elektron

Atomların elektronlarının katmanlara yerleştirilmesinde aşağıdaki kurallar uygulanır.

Kural

1. Üçüncü katmanda elektron sayısı 8 olana kadar elektronlar 1, 2 ve 3. katmanlara katman elektron kapasiteleri dikkate alınarak yerleştirilir.

Yukarıdaki kurala göre elektron dizilimleri yapılan aşağıdaki elementleri inceleyiniz.

$_{1}H$: 1)

$_{2}He$: 2)

$_{3}Li$: 2) 1)

$_{4}Be$: 2) 2)

$_{5}B$: 2) 3)

$_{6}C$: 2) 4)

$_{7}N$: 2) 5)

$_{8}O$: 2) 6)

$_{9}F$: 2) 7)

$_{10}Ne$: 2) 8)

$_{11}Na$: 2) 8) 1)

$_{12}Mg$: 2) 8) 2)

$_{13}Al$: 2) 8) 3)

$_{14}Si$: 2) 8) 4)

$_{15}P$: 2) 8) 5)

$_{16}S$: 2) 8) 6)

$_{17}Cl$: 2) 8) 7)

$_{18}Ar$: 2) 8) 8)

Kural

2. Elektron sayısı $_{18}Ar$ dan büyük olan atomlarda 3. katmanda 18 elektron olana kadar 3. katmandaki elektron sayısı 8 den küçük ve 4. katmandaki elektron sayısı 2 den büyük olmayacak şekilde elektronlar 3 ve 4. katmanlara yerleştirilir.

Yukarıdaki kurala göre elektron dizilimleri yapılan aşağıdaki elementleri inceleyiniz.

$_{19}K$: 2) 8) 8) 1) $_{19}K$: ~~2) 8) 7) 2)~~ yanlıştır.

$_{20}Ca$: 2) 8) 8) 2) $_{20}Ca$: ~~2) 8) 9) 1)~~ yanlıştır.

$_{21}Sc$: 2) 8) 9) 2) $_{21}Sc$: ~~2) 8) 8) 3)~~ yanlıştır.

$_{22}Ti$: 2) 8) 10) 2)

$_{23}V$: 2) 8) 11) 2)

$_{24}Cr$: 2) 8) 13) 1) (Özel Durum)

$_{25}Mn$: 2) 8) 13) 2)

$_{26}Fe$: 2) 8) 14) 2)

$_{27}Co$: 2) 8) 15) 2)

$_{28}Ni$: 2) 8) 16) 2)

$_{29}Cu$: 2) 8) 18) 1) (Özel Durum)

$_{30}Zn$: 2) 8) 18) 2)

Kural

3. 3. katmandaki elektron sayısı 18 olduktan sonra 4. katmandaki elektron sayısı 8 olana kadar elektronlar 4. katmana yerleştirilir.

Aşağıdaki örnekleri inceleyiniz.

$_{31}Ga$: 2) 8) 18) 3)

$_{32}Ge$: 2) 8) 18) 4)

$_{33}As$: 2) 8) 18) 5)

$_{34}Se$: 2) 8) 18) 6)

$_{35}Br$: 2) 8) 18) 7)

$_{36}Kr$: 2) 8) 18) 8)

© Güvender Yayınları

Not

Atom numarası 36 dan büyük olan elementlerin Pauli elektron dağılımlarını bu düzeyde bilmenize gerek yoktur.

Ekstra

Elektron sayısı $_{36}Kr$ dan büyük olan atomlarda, 4. katmanda 18 elektron olana kadar 4. katmandaki elektron sayısı 8 den küçük ve 5. katmandaki elektron sayısı 2 den büyük olmayacak şekilde elektronlar yerleştirilir.

$_{37}Rb$: 2) 8) 18) 8) 1)

$_{38}Sr$: 2) 8) 18) 8) 2)

$_{39}Y$: 2) 8) 18) 9) 2)

$_{40}Zr$: 2) 8) 18) 10) 2)

$_{43}Tc$: 2) 8) 18) 13) 2)

$_{47}Ag$: 2) 8) 18) 18) 1)

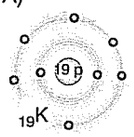
$_{48}Cd$: 2) 8) 18) 18) 2)

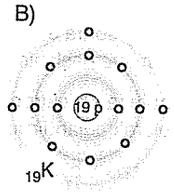
$_{48}Cd$ den sonraki atomlarda son katmana elektron sayısı 8 olana kadar yerleştirilir.

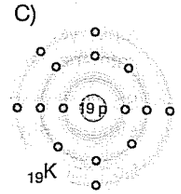
Bundan sonraki atomlarda ise yukarıdaki kurala benzer kurallar katman elektron kapasitesi dikkate alınarak oluşturulur ve elektronlar katmanlara yerleştirilir.

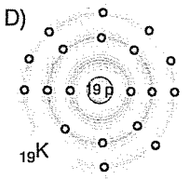
Örnek ... 21

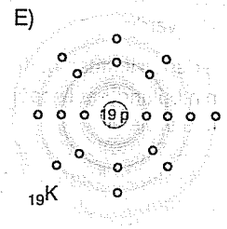
$_{19}K$ nötr atomunun katman elektron dizilimi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

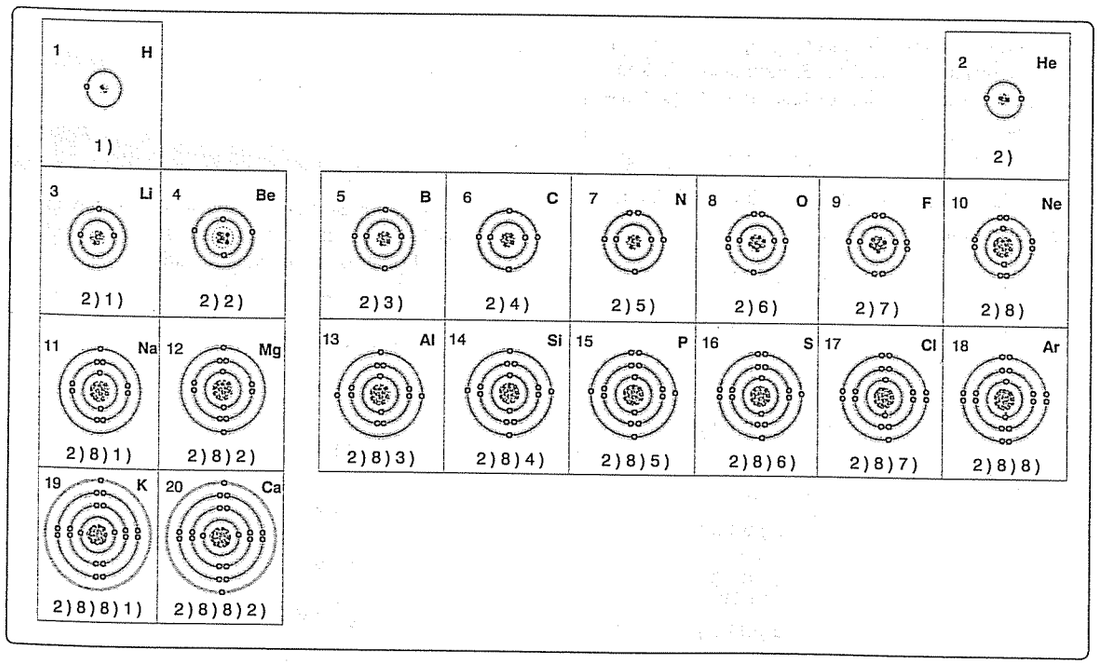
Çözüm..

$_{19}K$ un doğru katman elektron dizilimi aşağıda verilmiştir.

$_{19}K$: 2) 8) 8) 1)

Buna göre, 1. katmana 2, 2. katmana 8 elektron yazılmalıdır. Elde kalan 9 elektronun hepsi son katmana yazılamaz 8 i 3. katmana kalan 1 i ise en dış katmana yazılır.

Cevap E

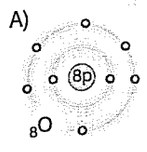


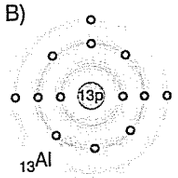
İlk 20 element atomunun katman elektron dizilimi

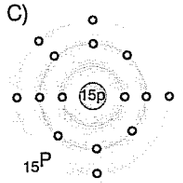
© Güvender Yayınları

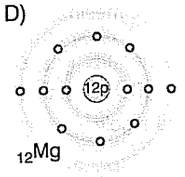
Örnek ... 22

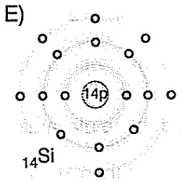
Aşağıdaki elementlerden hangisinin katman elektron dizilimi yanlış olarak verilmiştir?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

Çözüm..

Doğru katman elektron dizilimleri aşağıda verilmiştir.

$_{8}O$: 2) 6) A seçeneği doğrudur.

$_{13}Al$: 2) 8) 3) B seçeneği doğrudur.

$_{15}P$: 2) 8) 5) C seçeneği doğrudur.

$_{12}Mg$: 2) 8) 2) D seçeneği doğrudur.

$_{14}Si$: 2) 8) 4) **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap E

Örnek ... 23

Aşağıda proton sayıları ile birlikte verilen element atomlarından hangisinin bütün katmanlarındaki elektron sayıları aynıdır?

A) $_{25}X$ B) $_{19}Y$ C) $_{13}Z$ D) $_{12}T$ E) $_{4}Q$

Çözüm..

Atomların katman elektron dizilimlerini yazarsak,

$_{25}X$: 2) 8) 13) 2)

$_{19}Y$: 2) 8) 8) 1)

$_{13}Z$: 2) 8) 3)

$_{12}T$: 2) 8) 2)

$_{4}Q$: 2) 2) iki katmanı vardır ve her ikisinde de ikişer elektron bulunur.

Cevap E

Örnek ... 24

I. $_{15}X$: 2) 8) 5)

II. $_{17}Y$: 2) 8) 7)

III. $_{21}Z$: 2) 8) 8) 3)

element atomlarından hangilerinin katman elektron dizilimleri yanlış olarak yazılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

$_{15}X$ in 15 tane elektronu vardır. 1. katmana 2 elektron, 2. katmana 8 elektron yazılır. Kalan elektronlar 8 den az olduğundan son katmana yazılır.

X : 2) 8) 5) **I. öncül doğrudur.**

$_{17}Y$ nin 17 tane elektronu vardır. 1. katmana 2, 2. katmana 8 elektron yazılır. Kalan elektronlar 8 den az olduğundan son katmana yazılır.

Y : 2) 8) 7) **II. öncül doğrudur.**

$_{21}Z$ in 21 tane elektronu vardır. 1. katmana 2, 2. katmana 8 elektron yazılır. Kalan 11 elektronun 2 si son katmana yazılır. 9 elektron da 3. katmana yazılmalıdır.

Y : 2) 8) 9) 2) **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

Değerlik Elektron Sayısı

Pauli elektron dağılımında atomun elektron içeren son katmanına **değerlik katmanı** denir. Atomun bu katmanında bulunan elektronlara da o atomun **değerlik elektronları** denir.

$_{11}Na$: 2) 8) 1)

Na elementinin son katmanındaki elektron sayısı 1 dir. Yani Na nın değerlik elektron sayısı 1 dir.

$_{13}Al$: 2) 8) 3)

Al elementinin son katmanındaki elektron sayısı 3 tür. Dolayısıyla Al nin değerlik elektron sayısı 3 tür.

$_{17}Cl$: 2) 8) 7)

Cl elementinin son katmanındaki elektron sayısı 7 dir. Cl nin değerlik elektron sayısı 7 dir.

Değerlik elektron sayısı elementlerin yapacakları bileşikler hakkında bilgi verir. Bunu daha sonraki ünitelerde göreceğiz.

Bazı elementlerin elektron dağılımları ve değerlik elektron sayıları aşağıda verilmiştir.

© Güvender Yayınları

	Elektron dağılımı	Değerlik elektron sayısı
$_{14}Si$	2) 8) 4) →	4
$_{15}P$	2) 8) 5) →	5
$_{16}S$	2) 8) 6) →	6
$_{20}Ca$	2) 8) 8) 2) →	2
$_{35}Br$	2) 8) 18) 7) →	7

Örnek ... 25

Aşağıda verilen atomlardan hangisinin temel hâl katman elektron diziliminde değerlik elektron sayısı en fazladır?

Atom	Atom numarası
A) Bor	5
B) Sodyum	11
C) Silisyum	14
D) Flor	9
E) Kalsiyum	20

Çözüm..

Atomların katman elektron dizilimleri çizilirse

$_5B$: 2) 3)

$_{11}Na$: 2) 8) 1)

$_{14}Si$: 2) 8) 4)

$_9F$: 2) 7)

$_{20}Ca$: 2) 8) 8) 2)

$_9F$ un değerlik elektron sayısının en büyük olduğu görülür.

Cevap D

Kimyasal Özelliklerde Benzerlik

Atom numarası 9 olan flor (F) atomunun elektron dizilimi,

$_9F$: 2) 7)

şeklindedir ve son katmanında 7 elektron vardır.

Atom numarası 17 olan klor (Cl) atomunun elektron dizilimi,

$_{17}Cl$: 2) 8) 7)

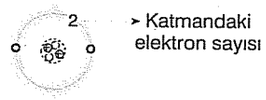
şeklindedir ve son katmanında 7 elektron vardır.

Bu iki atomun değerlik elektron sayısı aynıdır. Bu atomların proton sayıları farklı olduğundan kimyasal özellikleri farklıdır. Ancak değerlik elektron sayıları aynı olduğundan genel kimyasal özellikleri karşılaştırıldığında birbirlerine benzer davranışlar gösterdikleri görülür.

© Güvender Yayınları

Oktet ve Dublet Kuralı

$_2$He atomu tek katmanlıdır ve bu katmanında iki elektronu vardır. Dolayısıyla He atomu kararlıdır.



Helyum atomu

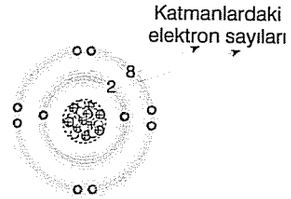
Sahip olduğu tek katman (1. katman) dolu olduğu için helyum atomu kararlıdır.

Atomların elektron dizilimlerinin helyum soy gazı gibi tek katmanlı ve 2 elektronlu hâle gelmesine dublet denir.

$_1$H atomu elektron alarak $_3$Li ve $_4$Be atomları elektron verip dublete ulaşarak kararlı hâle gelir.

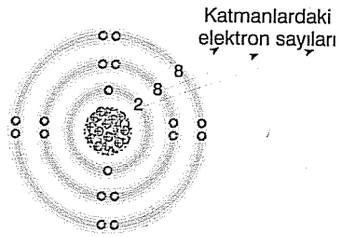
$_{10}$Ne atomunun 10 elektronu vardır. Bu elektronların 2 tanesi 1. katmanda geri kalan 8 tanesi ise 2. katmandadır ve 2. katman tamamen doludur. Bu nedenle neon atomları kararlı bir yapıya sahiptir.

Birden fazla katmanlı atomların elektron dizilimlerinin soy gazlarda olduğu gibi son katmanında 8 elektron olacak şekle dönüşmesine oktet denir.



Neon atomu

Argon atomunun 18 elektronu vardır. Bu elektronların 2 tanesi 1. katmanda, 8 tanesi ise 2. katmanda, 8 elektron ise 3. katmanda bulunur. Bu nedenle argon atomları oldukça kararlı bir yapıya sahiptir.



Argon atomu

Oktede veya dublete ulaşan atom soy gaz katman elektron dizilimine sahip olmuş olur.

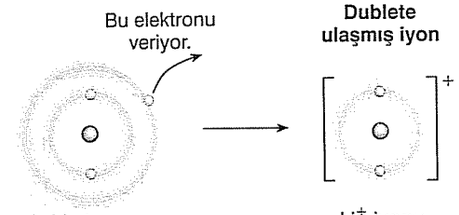
Soy gazlar dışındaki element atomları elektron dizilimlerini soy gazlarınkine benzettiğinde daha kararlı hâle gelirler.

İYONLARDA ELEKTRON DİZİLİMİ

Element atomları elektron alıp vererek iyonları oluştururlar. İyonlar oluşurken öncelikle değerlik (son) katmanlarındaki elektron sayıları değişir.

Katman elektron dizilimlerinde son katmanlarında 1, 2, 3 elektronu bulunan atomlar elektron vermeye 5, 6, 7 elektron bulunan atomlar elektron almaya yatkındırlar. Son katmanlarında 1, 2, 3 elektron bulunan atomlar elektron vererek, son katmanlarında 5, 6, 7 elektron bulunan atomlar elektron alarak oktet veya dublete uyumlu hâle gelirler.

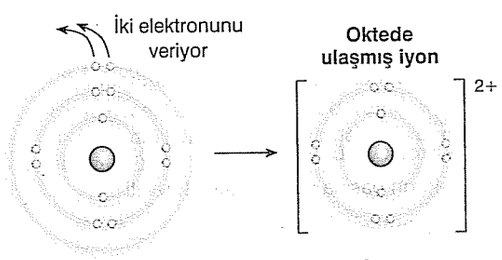
Son katmanında 1, 2, ya da 3 elektron bulunduran atomlar son katmanlarındaki bu elektronları vererek katyon oluştururlar.



Li atomu
İki katmanlı
Son katmanında
1 elektron var.

Li^+ iyonu
Tek katmanlı
Son katmanında
2 elektron var.

Lityum atomu elektron vererek 1+ yüklü iyon oluşturmuştur.

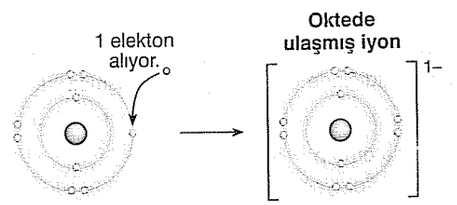


Mg atomu
Üç katmanlı
Son katmanında
2 elektron var.

Mg^{2+} iyonu
İki katmanlı
Son katmanında
8 elektron var.

Magnezyum atomu iki elektron vererek 2+ yüklü iyon oluşturmuştur.

Son katmanında 5, 6 ve 7 elektron bulunduran atomlar genellikle elektron alarak anyon oluştururlar.



F atomu
İki katmanlı
Son katmanında
7 elektron var.

F^- atomu
İki katmanlı
F nin son katmanında
8 elektron var.

Flor atomu 1 elektron alarak 1– yüklü iyon oluşturmuştur.

Son katmanında 4 elektron bulunduran elementlerden bazıları 4 elektron alarak, bazıları da 4 elektron vererek katyon veya anyon oluşturabilir.

Not

Atomlar iyon oluştururken genellikle dublet veya oktede uyum gösterirler. Bununla birlikte bazı iyonların elektron dağılımları oktet ve dublete uyum göstermez.

$_{17}Cl^{3+}$: 2) 8) 4)

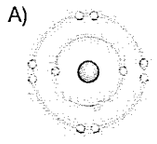
$_{16}S^{4+}$: 2) 8) 2)

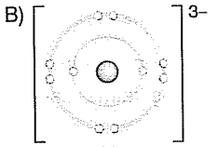
$_{26}Fe^{2+}$: 2) 8) 14)

$_{26}Fe^{3+}$: 2) 8) 13)

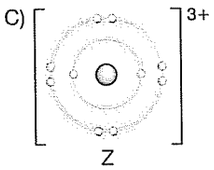
Örnek ... 26

Aşağıda katman elektron dizilimi verilen atom veya iyonlardan hangisi oktede uyumlu <u>değildir</u>?

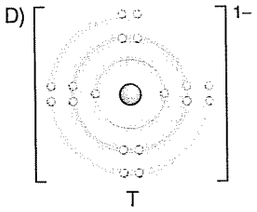
A)

X

B)


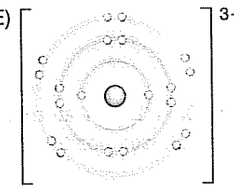
Y

C)


Z

D)


T

E)


K

Çözüm..

Son katmanında 8 elektronu olan tanecikler oktede uyumludur.

Taneciklerin değerlik elektronlarını sayarsak,

X, Y, Z, T de 8 tane K da ise 10 tane olduğunu görürüz.

K oktede uyumlu değildir.

Cevap E

Örnek ... 27

Elektron dağılımı 2) 8) 8) 2) şeklinde olan nötr bir atomun,

I. Atom numarası 20 dir.
II. Dublete uyumludur.
III. 2+ iyonunun katman elektron dizilimi 2) 8) 8) şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Nötr atomun elektron dizilimindeki elektronları topladığımızda 2 + 8 + 8 + 2 = 20 elektronu olur. Nötr atomlarda elektron sayısı atom numarasına eşit olacağından atom numarası 20 dir. **I. öncül doğrudur.**

Dublet He elektron dağılımı yani $_2$He : 2) dir.
II. öncül yanlıştır.

2+ yüklü iyon oluşurken 2 elektron verilmiştir. Elektronlar en dış katmandan verilir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap D

Örnek ... 28

X : 2) 2)
Y : 2) 6)
Z : 2) 8) 3)
T : 2) 8) 8)

Yukarıdaki verilen X, Y, Z ve T atomlarından hangileri bileşiklerinde yalnızca pozitif (+) değerlik alır?

A) Yalnız X B) X ve Y C) X ve Z
D) Y ve T E) X, Y ve Z

Çözüm..

Değerlik elektron sayıları 1, 2 ve 3 olan atomlar elektron vererek pozitif (+) değerlik alırlar.

X ve Z nin değerlik elektron sayıları 2 ve 3 olduğundan bileşiklerinde yalnızca pozitif değerlik alırlar.

Cevap C

Çekirdeğin Çekim Kuvveti, Elektron Başına Düşen Çekim Kuvveti

Atomlar iyon oluştururken elektron alıp verdiklerinden yükleri değişir. Fakat çekirdek yükü ve çekirdeğin çekim kuvveti değişmez. Çünkü çekirdek yükü proton sayısıdır. Bununla beraber elektron alındıkça elektron başına düşen çekim kuvveti azalırken elektron verildikçe elektron başına düşen çekim kuvveti azalır.

$_{17}Cl^{1-}$, $_{17}Cl^{0}$, $_{17}Cl^{1+}$ taneciklerinde çekirdek çekim kuvvetleri aynıdır.

Elektron başına düşen çekim kuvvetinin karşılaştırması ise,

$_{17}Cl^{1+} > {}_{17}Cl^{0} > {}_{17}Cl^{1-}$ şeklinde olur. Bunun sebebi herbir elektrona düşen proton sayılarının $_{17}Cl^{1+}$ de en fazla $_{17}Cl^{1-}$ de en az olmasıdır.

	$_{17}Cl^{1+}$	$_{17}Cl^{0}$	$_{17}Cl^{1-}$
Proton sayısı (p)	17	17	17
Elektron sayısı (e^-)	16	17	18
$\frac{p}{e^-}$	$\frac{17}{16}$	$\frac{17}{17}$	$\frac{17}{18}$
Elektron başına düşen proton	1,05	1	0,94

Örnek ... 29

Flor element atomu 1 elektron aldığında,

I. Yükü
II. Çekirdek yükü
III. Elektron başına düşen çekim kuvveti

niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Flor 1 elektron aldığında 1– yüklü iyon oluşur. Yükü azalır. **I. öncül doğrudur.**

Çekirdek yükü = proton sayısı olduğundan elektron alınıp verildiğinde çekirdek yükü değişmez. **II. öncül yanlıştır.**

Nötr flor atomu p = e^-
1 e^- almış flor iyonu p < e^-

olduğundan herbir protona düşen elektron sayısı artar. Dolayısıyla elektron başına düşen çekim kuvveti azalır. **III. öncül doğrudur.**

Cevap C

© Güvender Yayınları

1. – Te^{2-} iyonunda 54 elektron vardır.
– Te^{4+} ve Cd taneciklerinin elektron sayıları eşittir.
– Cd nin nötron sayısı, proton sayısından 16 fazladır.

Buna göre, Cd atomunun kütle numarası kaçtır?

A) 48 B) 60 C) 112 D) 115 E) 142

2. **Proton sayısı a olan X^{2+} iyonu ile proton sayısı b olan Y^{3-} iyonu için,**

I. Birer taneciklerinin içerdikleri toplam elektron sayısı a + b + 1 dir.
II. Birer tanelerinin içerdikleri toplam elektron sayısı $\frac{a+b+5}{2}$ dir.
III. Proton sayıları toplamı a + b dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Y^+ iyonundan 2 elektron alan X^n iyonu Z^{2-} iyonuna 1 elektron veriyor.

Buna göre, taneciklerin son durumdaki yükleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X^n	Y^+	Z^{2-}
A)	X^{n-1}	Y^{3+}	Z^{3-}
B)	X^{n-1}	Y^{3+}	Z^-
C)	X^{n+1}	Y^{3-}	Z^-
D)	X^{n+1}	Y^{3+}	Z^{3-}
E)	X^{n-1}	Y^+	Z^{3-}

4. X^{2-} iyonunun nötron sayısı elektron sayısına eşit olup toplamları 36 dır.

Buna göre, X atomu için,

I. Nükleon sayısı 34 tür.
II. Atom numarası 20 dir.
III. Nötron sayısı, proton sayısından 2 fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. $_nX$, ^{2n+1}Y , $_{n+1}Z$ atomları için,

- X ve Y nin izotop olduğu
- Y ve Z nin izoton olduğu

biliniyor.

Buna göre,

I. X in kütle numarası
II. Y nin atom numarası
III. Z nin kütle numarası

niceliklerinden hangileri "n" cinsinden bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. $^{2n+1}_nX$, $_{n+1}Y$, ^{2n+3}Z atomlarından $^{2n+1}_nX$ ile $_{n+1}Y$ nin nötron sayıları ve $_{n+1}Y$ ile ^{2n+3}Z nin atom numaraları eşittir.

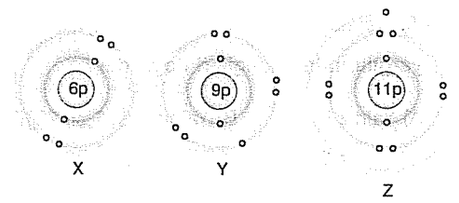
Buna göre,

I. Y nin nötron sayısı
II. Z nin atom numarası
III. X in nükleon sayısı

niceliklerinden hangilerinin değeri n + 1 dir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7.



Elektron katman dağılımları verilen elementlerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) X in son katmanında 4 elektron vardır.
B) Y atomu kararlı hâle gelebilmek için 1 elektron almalıdır.
C) Y ve Z arasında oluşan bileşikte elektriksel çekim kuvvetleri olan zıt yüklü iyonlar vardır.
D) Z atomunun kararlı bileşiklerinde 2 katmanı vardır.
E) X ve Y arasında oluşan bileşikte anyon ve katyon bulunur.

© Güvender Yayınları

8. I. Farklı element atomlarının nötron sayıları kesinlikle farklıdır.

II. Elementlerin farklı özellik göstermesi proton sayılarının farklılığındandır.

III. Allotrop maddelerin bir başka elementle oluşturdukları bileşiğin özelliği aynıdır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

9. X : 2) a)

Y : 2) b)

Z : 2) c)

Yukarıdaki X, Y ve Z ametallerinin değerlik elektron sayılarının karşılaştırılması X > Y > Z şeklinde olduğuna göre a, b, c sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) a > b > c B) a > c > b C) a = b = c

D) b > c > a E) c > b > a

10. X_2 ve X_3 allotrop molekülleri C atomu ile,

$C + X_2 \rightarrow CX_2$

$3C + 2X_3 \rightarrow 3CX_2$

tepkimelerini vermektedir.

Buna göre, tüm allotrop maddeler için,

I. Reaksiyona girme aktiviteleri aynıdır.

II. Fiziksel özellikleri farklıdır.

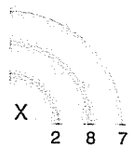
III. Yapıtaşlarındaki atom cinsleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

11. **Yanda katman elektron dağılımı verilen atom ile ilgili,**



I. Atom numarası 17 dir.

II. 1 tane elektron alarak oktede uyumlu hâle gelir.

III. $_{13}Al^{3+}$ iyonu ile izoelektroniktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

12. X atomunun 5+ ve 3– yüklü iyonları oktet kararlılığındadır.

Buna göre, X atomu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Son katmanında 5 elektron vardır.

B) 5+ yüklü iyonunun elektron sayısı 3– yüklü iyonunun elektron sayısından azdır.

C) 3 katmanlı ise en çok elektron 2. katmanında bulunur

D) Proton sayısı 15 olabilir.

E) Katman elektron dizilimi yandaki gibidir.

13. Sodyum ile klor atomları arasında elektron transferi ve zıt yüklü iyonların oluşumu,

$Na \xrightarrow{1e^-} Cl$ şeklindedir.

Buna göre,

I. Na atomu, 1+ yüklü katyon oluşturmuştur.

II. Cl atomu, 1– yüklü anyon oluşturmuştur.

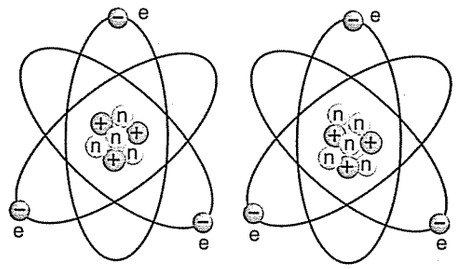
III. Her iki atomun da katman sayısı değişmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_{11}Na$, $_{17}Cl$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

14.



Modern atom teorisine göre lityum atomları yukarıda verilmiştir.

Buna göre, bu modeller Dalton atom teorisindeki,

I. Bir elementin bütün atomları aynıdır.

II. Atomlar içi dolu küreciklerdir.

III. Bilinen en küçük tanecik atomdur.

yargılarından hangileri ile ters düşmektedir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

15. **$_{11}Na$, $_{12}Mg$ ve $_{9}F$ atomları ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?**

A) Na nın elektron dağılımı 2) 8) 1) şeklindedir.

B) Mg atomu 2 elektron vererek oktede ulaşır.

C) Flor atomu 1 elektron alarak oktede ulaşır.

D) Üçünün de oktede uyumlu iyonunda çekirdek yükleri aynıdır.

E) $_{12}Mg^{2+}$ nın elektron dağılımı, $_{10}Ne$ nun elektron dağılımı ile aynıdır.

16. Değerlik katmanında 3 elektronu bulunan 3 katmanlı nötr X elementinin proton sayısı nötron sayısına eşittir.

Buna göre,

I. Proton sayısı 13 tür.

II. $^{26}_{13}X$ ile izotoptur.

III. $_{13}Al^{3+}$ ile izoelektroniktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

17. I. Hidrojen (^1H) – Döteryum (^2D)

II. Oksijen (O_2) – Ozon (O_3)

III. Karbonmonoksit (CO) – Karbondioksit (CO_2)

Yukarıdaki madde çiftlerinden hangileri birbirinin allotropudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

18. X : 2) a) 4)

Y : 2) 8) b) 2)

Yukarıda X ve Y atomlarının temel hâl katman elektron dağılımları verilmiştir.

Buna göre, a ve b sayıları aşağıdakilerin hangisi olabilir?

	a	b
A)	2	2
B)	2	4
C)	8	8
D)	8	32
E)	18	19

19. **Elektron dağılımı aşağıda verilen hangi atom bir elektron alarak oktede ulaşır?**

A) 2) 8) 1) B) 2) 8) 6) C) 2) 7)

D) 2) 1) E) 1)

20.

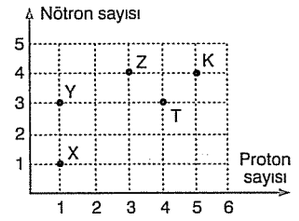
	Katmanlardaki elektronlar		
Atom	**1. katman**	**2. katman**	**3. katman**
X	2	1	–
Y	2	8	2
Z	2	7	–
T	2	8	7
K	2	8	6

Yukarıda katman elektron dizilimleri verilen element atomlarından hangileri elektron alarak oktet kararlılığına sahip olamaz?

A) X ve Y B) Z ve T C) Z, T ve K

D) X, Y ve T E) X, Y, Z, T ve K

21.



Yukarıda proton ve nötron sayılarının grafiği verilen nötr atomlar ile ilgili,

I. X ile Y izotoptur.

II. Z ile T izobardır.

III. K ile Z izoelektroniktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

22. **Atom numarası 17 olan Cl elementinin 7+ yüklü iyonu ile aşağıda verilen iyon ve elementlerden hangisi izoelektronik değildir?**

A) $_{7}N^{3-}$ B) $_{9}F^{-}$ C) $_{10}Ne$

D) $_{13}Al^{3+}$ E) $_{15}P^{3-}$

© Güvender Yayınları

1. Te^{2-} iyonunda 54 elektron olduğundan proton sayısı 52 dir.

$_{52}Te^{4+}$ iyonunda 48 elektron olduğundan Cd nin proton sayısı 48 olur.

$_{52}Te^{2-}_{54} \rightarrow {}_{52}Te^{4+}_{48} \rightarrow {}_{48}Cd^{0}_{48}$

Proton sayısı 48 olan Cd nin nötron sayısı 64 olur. Buna göre Cd nin **kütle numarası 112** olur.

Cevap C

2. $_aX^{2+}$ iyonunda a – 2 tane elektron vardır.

$_bY^{3-}$ iyonunda b + 3 tane elektron vardır.

Toplam proton sayısı (a + b) ve toplam elektron sayısı, (a + b + 1) dir. I ve III. öncül doğru, **II. öncül yanlıştır.**

Cevap C

3. Y^+ iyonu 2 elektron verdiğinde, **Y^{3+} iyonu** oluşur.

X^n iyonu 2 elektron alıp, 1 elektron verdiğinde, net olarak 1 elektron almış olur ve **X^{n-1} iyonu** oluşur.

Z^{2-} iyonu 1 elektron aldığında, **Z^{3-} iyonu** oluşur.

Cevap A

4. X^{2-} iyonunun proton sayısı a ise elektron sayısı a + 2 dir. Buna göre nötron sayısı da a + 2 dir. III. öncül doğrudur.

Nötron ve elektron sayıları toplamı 36 olduğuna göre,

(a+2) + (a+2) = 36

a = 16 olur. **II. öncül yanlıştır.**

Proton sayısı 16, nötron sayısı 18 olduğuna göre, çekirdekteki nükleon sayısı toplamı 34 tür. I. öncül doğrudur.

Cevap C

5. X ile Y izotop olduğundan ve X in atom numarası bilindiğinden Y nin atom numarası bulunur. II. öncül doğrudur.

Y nin atom numarası bulunduktan sonra nötron sayısı bulunabilir. Z nin nötron sayısı Y nin nötron sayısına eşit olduğundan Z nin kütle numarasına geçiş yapılabilir. III. öncül doğrudur.

Verilen bilgiler X in kütle numarasını bulmaya yeterli değildir. **I. öncül yanlıştır.**

Cevap D

6. $_n^{2n+1}X$ atomunun nötron sayısı,

K.N = Proton sayısı + Nötron sayısı

2n+1 = n + Nötron sayısı

Nötron sayısı = n+1

$_n^{2n+1}X$ atomu ile $_{n+1}Y$ atomunun nötron sayıları eşit olduğundan I. öncül doğrudur.

$_{n+1}Y$ ile ^{2n+3}Z atomunun atom numaraları eşit olduğundan, Z nin atom numarası da n + 1 dir. II. öncül doğrudur.

Nükleon sayısı bir atomun aynı zamanda kütle numarasıdır. X atomunun kütle numarası 2n + 1 dir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

7. X in 2 katmanı vardır. Her nokta 1 elektronu gösterir. 2. katmanında ise 4 elektron vardır. A seçeneği doğrudur.

Y nin son olan 2. katmanında 7 elektron vardır. Son katmanına 1 elektron aldığında kararlı soy gaz dizilimine benzer. B seçeneği doğrudur.

Z nin son katmanında 1 elektron vardır ve bu elektronu vererek bileşik oluşturur. Y atomu da 1 elektron alarak bileşik oluşturur. Y ve Z arasında oluşan bileşikte Z^+ iyonu ile Y^- iyonu vardır ve aralarında elektriksel çekim oluşur. C seçeneği doğrudur.

Nötr Z atomunun 3 katmanı vardır. 3. katmanındaki 1 elektronunu verdiğinde kararlı bileşik oluşturur ve 2 katmana sahiptir. D seçeneği doğrudur.

X ve Y atomları genellikle elektron alarak bileşik oluşturabildiklerinden aralarında elektron alış verişi olmaz. Bu nedenle oluşan bileşikte anyon ve katyon bulunmaz. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap E

© Güvender Yayınları

8. Farklı atomların nötron sayıları aynı ya da farklı olabilir. **I. öncül yanlıştır.**

Farklı element atomlarının protonlarının farklı olması gerekir. **II. öncül doğrudur.**

Allotroplar aynı atomdan oluşmuş maddeler olduğundan bir başka elementle aynı bileşiği oluştururlar. **III. öncül doğrudur.**

Cevap D

9. Değerlik elektron sayısı büyük olan atomda son katman elektron sayısı da fazladır.

Değerlik elektron sayılarının karşılaştırılması X > Y > Z şeklinde olduğuna göre a, b, c nin karşılaştırılması a > b > c şeklinde olur.

Cevap A

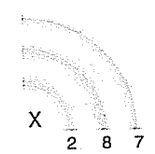
10. Allotrop maddeler aynı cins taneciklerin uzayda farklı geometrik dizilişlerde bulunması ile oluşurlar. Bu nedenle fiziksel özellikleri her zaman farklıdır. Kimyasal özellikleri ise aynıdır. Verilen tepkimelerden bu durum anlaşılmaktadır.

Allotropların reaksiyona girme aktiviteleri ise birbirinden farklıdır.

Buna göre **I. öncül yanlış,** II ve **III. öncül doğrudur.**

Cevap D

11. X in toplam (2 + 8 + 7) 17 elektronu vardır. Atom numarası 17 dir. **I. öncül doğrudur.**



1 e^- aldığında X^- : 2) 8) 8) katman elektron dizilimi ile değerlik katmanında 8 e^- olduğunda oktede uyumlu hâle gelir. **II. öncül doğrudur.**

$_{13}Al^{3+}$ nın elektron sayısı 10 dur. X in elektron sayısı 17 olduğundan izoelektronik değillerdir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

12. Bileşiklerinde 5+ ve 3– yüklerini alabilen bir element 5 elektron verdiğinde ya da 3 elektron aldığında kararlı oluyor demektir. Bu nedenle son katmanında 5 elektron olduğu anlaşılır. A seçeneği doğrudur.

X in proton sayısı 15 ise katman elektron dizilimi 2) 8) 5 şeklinde olur ve 5+ ve 3– yüklü iyonlarının oktet kararlılıkları,

X^{3-} : 2) 8) 8)

X^{5+} : 2) 8) şeklindedir. X^{3-} ün 18 X^{5+} in 10 elektronu vardır. **B ve D seçenekleri doğrudur.**

Üç katmanlı atomun elektron dizilimi 2) 8) 5 olacağından 1. katmanda 2 2. katmanda 8 3. katmanda ise 5 elektron vardır. En fazla elektron 2. katmandadır. **C seçeneği doğrudur.**

Atomun elektron diziliminde son katmanda 5 elektron olmalıdır. E seçeneğinde verilen şekilde atomun son katmanında 3 elektron vardır. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap E

13. Na atomu 1 e^- verdiğinde 1+ yükle yüklenmiş ve katyon oluşturmuştur. **I. öncül doğrudur.**

Cl atomu 1 e^- aldığında 1– yükle yüklenmiş ve anyon oluşturmuştur. **II. öncül doğrudur.**

$_{11}Na$: 2) 8) 1) 3 katman — Na^+ : 2) 8) 2 katman

$_{17}Cl$: 2) 8) 7) 3 katman — Cl^- : 2) 8) 8) 3 katman

Na nın katman sayısı değişmiş Cl nin katman sayısı değişmemiştir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap D

14. Modellere baktığımızda lityum atomlarındaki proton sayılarının aynı nötron sayılarının farklı olduğunu görürüz. Yani bir elementin bütün atomları aynı değildir. **I. öncül yanlıştır.**

Çekirdeğin çevresinde büyük boşluklar vardır. **II. öncül yanlıştır.**

Atomda p, n ve e^- tanecikleri vardır ve bu tanecikler atomdan küçüktür. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap E

© Güvender Yayınları

15. $_{11}Na$: 2) 8) 1) $_{11}Na^{+}$: 2) 8)

$_{12}Mg$: 2) 8) 2) $_{12}Mg^{2+}$: 2) 8)

$_{9}F$: 2) 7) $_{9}F^{1-}$: 2) 8)

katman elektron dizilimlerinden A, B ve C nin doğru olduğunu anlarız.

Çekirdek yükü proton sayısıdır. Elektron alıp vermekle değişmez. **D seçeneği yanlıştır.**

$_{10}Ne$: 2) 8) ile $_{12}Mg^{2+}$ nın elektron dağılımları aynıdır. E seçeneği doğrudur.

Cevap D

16. X : 2) 8) 3) ← Değerlik katmanı
3 katmanlı

$e^{-} = 13$ $p = 13$ I. öncül doğrudur.

$n = p$ olduğundan $n = 13$ tür.

X atomu $^{26}_{13}X$ dır.

Kendisi ile izotop olamaz. **II. öncül yanlıştır.**

$_{13}Al^{3+}$ da 10 e^{-} vardır. Elektron sayıları farklı olduğundan izoelektronik değillerdir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

17. Hidrojen ile döteryum atomları birbirinin izotopudur.

Oksijen ile ozon birbirinin allotropudur.

Karbonmonoksit ile karbonmonoksit aynı element atomlarını içeren farklı bileşiklerdir. Allotrop değillerdir.

I ve III. madde çiftleri allotrop değil, II. madde çifti allotroptur.

Cevap B

18. X : 2) (8)) 4) olmalıdır.
Y : 2) 8) (8 ..... 18)) 2

a 2. katman olduğundan 8 elektron olmalıdır.

b ise 8 ile 18 arasında bir sayı olmalıdır.

Cevap C

19.

A) 2) 8) 1) $\xrightarrow{1e^{-}}$ 2) 8) oktet

B) 2) 8) 6) $\xrightarrow{2e^{-}}$ 2) 8) 8) oktet

C) 2) 7) $\xrightarrow{1e^{-}}$ 2) 8) oktet

D) 2) 1) $\xrightarrow{1e^{-}}$ 2) dublet

E) 1) $\xrightarrow{1e^{-}}$ 2) dublet

Yalnızca C seçeneğindeki atom 1 elektron alarak oktede ulaşır.

Cevap C

20. X atomu 1 elektron vererek dublete ulaşır. Elektron alamaz.

Y atomu 2 elektron vererek oktede ulaşır. Elektron alamaz.

Z atomu 1 elektron alarak oktede ulaşır.

T atomu 1 elektron alarak oktede ulaşır.

K atomu 2 elektron alarak oktede ulaşır.

Cevap A

21. $^{2}_{1}X$ ile $^{4}_{1}Y$ nin proton sayıları aynı nötron sayıları farklı olduğundan izotopturlar. I. öncül doğrudur.

$^{7}_{3}Z$ ile $^{7}_{4}T$ kütle numaraları aynı olduğundan izobardır. II. öncül doğrudur.

$_{5}K$ ile $_{3}Z$ proton sayıları farklı nötr atomlar olduğundan izoelektronik olamazlar. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

22. $_{17}Cl^{7+}$: 2) 8)

$_{7}N^{3-}$: 2) 8)

$_{9}F^{1-}$: 2) 8)

$_{10}Ne$: 2) 8)

$_{13}Al^{3+}$: 2) 8)

$_{15}P^{3-}$: 2) 8) 8)

$_{15}P^{3-}$ elektron sayısı farklı olduğundan izoelektronik değildir.

Cevap E

© Güvender Yayınları

1. **Atomun yapısı ile ilgili,**

I. Atomun çapı yaklaşık 10^{-8} cm dir.
II. Çekirdeğin hacmi, atomun hacmine eşittir.
III. Atomlar, çıplak gözle rahatlıkla gözlenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. X^{-} iyonunda 54 elektron, 74 nötron vardır.

Buna göre, X elementinin kütle numarasıyla proton sayısı arasındaki fark kaçtır?

A) 47 B) 53 C) 74 D) 75 E) 127

3. **Atomun yapısı ile ilgili,**

I. Nötr atomların çekirdek yükü sıfırdır.
II. İyon yükü, çekirdek yükünden büyük olamaz.
III. Elektron sayısı ile nötron sayısının toplamı kütle numarasına eşit ise atom nötrdür.

yargılarından hangileri her zaman doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

4. **Kütle numarası 81 olan X^{n} iyonunda 30 elektron, 46 nötron bulunduğuna göre iyondaki n sayısı kaçtır?**

A) 1+ B) 3+ C) 3– D) 5+ E) 5–

5. **$^{56}X^{3+}$ iyonunun elektron sayısı 23 ise nötr X in proton ve nötron sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	Proton sayısı	Nötron sayısı
A)	23	36
B)	20	30
C)	26	30
D)	26	23
E)	20	56

6. $^{96}X^{6+}$ iyonunun nötron sayısı, çekirdek yükünden 12 fazladır.

Buna göre X^{4+} iyonundaki elektron sayısı kaçtır?

A) 54 B) 42 C) 38 D) 36 E) 34

7. XO_3^{3-} iyonunun bir taneciğinde 52 tane elektron bulunmaktadır.

Buna göre, X in proton sayısı kaçtır? ($_{8}O$)

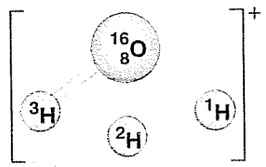
A) 55 B) 52 C) 48 D) 36 E) 25

8. X^{2-} iyonunda nötron sayısı, elektron sayısına eşittir.

X atomunun kütle numarası 84 olduğuna göre, atom numarası kaçtır?

A) 36 B) 37 C) 38 D) 39 E) 41

9.



Taneciği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Katyondur.
B) H_3O^{+} şeklinde gösterilir.
C) Yapısındaki hidrojenler birbirinin izotopudur.
D) Toplam proton sayısı toplam elektron sayısına eşittir.
E) Çok atomlu iyondur.

10. $^{32}_{16}S$ ve $^{33}_{16}S$ atomları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Çekirdek yükleri aynıdır.
B) 2– yüklü iyonlarının elektron sayıları eşittir.
C) Fiziksel özellikleri farklıdır.
D) Kimyasal özellikleri aynıdır.
E) Nötron sayıları eşittir.

© Güvender Yayınları

11.

	Tane	Örnek
I.	İzotop	${}_1^1H$, ${}_1^2D$, ${}_1^3T$
II.	Allotrop	${}_6^{12}C$, ${}_6^{13}C$
III.	İzoelektronik	${}_{12}^{24}Mg^{2+}$, ${}_8^{16}O^{2-}$

Yukarıdaki örneklendirmelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. X^{2+} iyonunun elektron sayısı 24, kütle numarası 56 dır.

X atomunun 3+ yüklü izotop iyonu için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Çekirdek yükü 26 dır.
B) Elektron sayısı 23 tür.
C) Nötron sayısı 30 dur.
D) Kütle numarası 56 dan farklıdır.
E) Kimyasal özelliği X^{2+} iyonundan farklıdır.

13. X^m ve Y^n anyonlarının elektron sayısı 18 dir.

m > n ise,

I. X in proton sayısı, Y ninkinden büyüktür.
II. Y atomunun değerlik elektron sayısı, X atomununkinden büyüktür.
III. Atomların katman sayıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

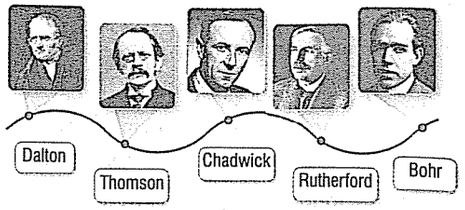
A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I, II ve III E) I ve III

14. I. OH^-
II. HF
III. CN^-
IV. NH_4^+

Yukarıdaki taneciklerden hangilerinin elektron sayıları eşittir? ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_9F$)

A) I ve II B) I, II ve IV C) II ve IV
D) I ve III E) II, III ve IV

15.



Atom kavramının tarihsel gelişim sürecinde bir bilim insanı yanlış aralıkta verilmiştir.

Buna göre, bu bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Dalton B) Thomson C) Chadwick
D) Rutherford E) Bohr

16.

	Katman sayısı	Son katmanındaki elektron sayısı
X	3	3
Y	3	7
Z	4	1

Yukarıda katman sayısı ve son katmanındaki elektron sayısı verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

I. Y ile Z bileşiklerinde aynı soy gaz elektron düzenindedir.
II. X bileşik oluştururken 3 elektron verir.
III. X elektron almaya yatkındır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

17. Bir atom elektron verdiğinde pozitif yüklü bir iyon oluşur.

Buna göre,

I. Proton sayısı ile yük toplamı, elektron sayısını verir.
II. Yük ile elektron sayısının toplamı, çekirdek yükünü verir.
III. Pozitif yüklü iyonda çekirdek yükü, iyon yükü kadar azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. $X_2O_3^{2-}$ molekülünde 58 tane elektron vardır.

X in nötron sayısı, proton sayısına eşit olduğuna göre, kütle numarası kaçtır? ($_8^{16}O$)

A) 16 B) 30 C) 32 D) 34 E) 36

2. X^{2+} iyonunun elektron sayısı n, nötron sayısı n + 2 dir.

Buna göre,

I. X in atom numarası n + 2 dir.
II. X in kütle numarası 2n + 4 tür.
III. X in proton sayısı n – 2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

3. $_{17}X$ ve ^{37}Y atomları birbirinin izotopudur.

Buna göre,

I. X in nötron sayısı 18 dir.
II. 3+ yüklü iyonlarında elektron sayıları birbirine eşittir.
III. Aynı elementle oluşturdukları bileşiklerin fiziksel özellikleri farklıdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. ${}_{17}^{35}Cl^{1-}$ – ${}_{17}^{37}Cl^{7+}$

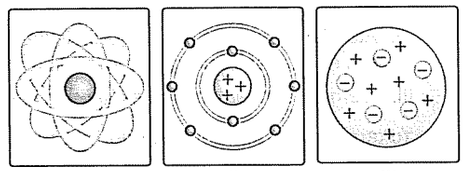
Yukarıda verilen iyonlarla ilgili,

I. Cl^{7+} iyonunda 20 nötron vardır.
II. Nötron sayıları aynıdır.
III. Elektron sayıları arasında 8 fark vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5.



I II III

Yukarıdaki şekiller belirli zamanlarda bilim insanlarının önerdiği atom modellerini temsil etmektedir.

Buna göre, bu atom modellerinin gelişim sürecine göre eskiden yeniye doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
D) II - I - III E) III - I - II

6.

	Nötr haldeki elektron dizilimi	Kararlı iyonunun yükü
I	2) 8) 1)	1+
II	2) 7)	1–
III	2) 8) 5)	5–

Yukarıdaki tabloda nötr hâldeki elektron dizilimleri verilen atomlardan hangilerinin kararlı iyonunun yükü doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. I. Nötr X atomu 2+ yüklü iyona dönüşüyor.
II. Y^{1-} iyonu, Y^{3-} iyonuna dönüşüyor.
III. Z^{1-} iyonu, nötr hâline dönüşüyor.
IV. T^{1+} iyonu, T^{3-} iyonuna dönüşüyor.

Olaylarında elektron sayılarındaki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Azalır	Artar	Azalır	Azalır
B)	Artar	Artar	Azalır	Artar
C)	Azalır	Artar	Azalır	Artar
D)	Artar	Azalır	Artar	Artar
E)	Artar	Azalır	Artar	Azalır

© Güvender Yayınları

8. I. Farklı cins element atomlarının proton sayıları da farklıdır.
II. Atomların son katmanlarındaki elektron sayısını sekize tamamlamasına oktet kuralı denir.
III. Elementlerin tamamı moleküler yapıdadır.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

9. Döteryum ($^{2}_{1}D$) ve trityum ($^{3}_{1}T$) birbiri ile izotop olan atomlardır.

Bu iki atomun $^{23}_{11}Na$ atomu ile oluşturduğu NaD ve NaT tanecikleri için,

I. Öz kütleleri
II. Kimyasal özellikleri
III. Toplam nötron sayıları

niceliklerinden hangileri farklıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

10. SO_4^{2-} **ve** SO_3^{2-} **iyonları için,**

I. İkisi de anyondur.
II. İki iyonun da toplam elektron sayısı, toplam proton sayısından fazladır.
III. Kimyasal özellikleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Atom numaraları farklı, nötron sayıları eşit olan atomlar için,

I. Kütle numaraları eşittir.
II. İzobar atomlardır.
III. İzoton atomlardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

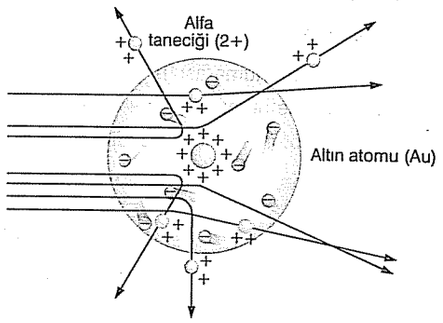
12. $_{16}S^{4+}$ **iyonunun katmanlarında bulunan elektron sayıları ile ilgili,**

I. 1. katmanda 2 elektron vardır.
II. 2. katmanda 8 elektron vardır.
III. 3. katmanda 10 elektron vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13.



Rutherford yaptığı deneyde altın atomlarına yolladığı taneciklerle,

I. Atomda pozitif yükler çok küçük bir hacimde toplanmıştır.
II. Atomlar parçalanamaz.
III. Atomun çok büyük bir kısmı boşluktur.

sonuçlarından hangilerine ulaşmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

14. ^{12}C elementi oksijen ile iki farklı CO_2 molekülü oluşturuyor. Birinci molekülün kütlesi 44 akb, ikinci molekülün kütlesi ise 46 akb dir. Kütledeki bu farklılığın oksijenden kaynaklandığı bilinmektedir.

Bu durumu oksijen atomunun,

	Birinci moleküldeki nicelikleri	İkinci moleküldeki nicelikleri
I.	16 proton, 16 nötron	16 proton, 17 nötron
II.	8 proton, 8 nötron	8 proton, 9 nötron
III.	8 proton, 8 nötron	9 proton, 8 nötron

özelliklerinden hangileri ile açıklamak mümkündür? (akb : atomik kütle birimi)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1. Atom numarası 17 olan klor elementinin Cl^{1-} iyonu, Cl^{7+} iyonuna dönüştüğünde,

I. Kimyasal özellik
II. Birim elektrona çekirdek tarafından uygulanan çekim
III. Çekirdek yükü

nicelik ve özelliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) Yalnız III E) I, II ve III

2. Bir tane XY_3^- iyonunda 32 elektron vardır.
Bir tane XY_2^- iyonunda 24 elektron vardır.

Buna göre,

I. X in çekirdek yükü 7 dir.
II. Y nin en son katman numarası 6 dır.
III. X ve Y nin değerlik elektron sayıları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. Bir tane X^- ve bir tane X^{7+} iyonlarında toplam elektron sayısı 64 tür.

Buna göre, X in proton sayısı kaçtır?

A) 28 B) 29 C) 35
D) 36 E) 70

4. Nötron sayısı, proton sayısından 15 fazla olan atom için,

I. Katyon iyonlarında nötron sayısı ile proton sayısı arasındaki fark açılır.
II. Anyon iyonlarında nötron sayısı ile elektron sayısı arasındaki fark azalır.
III. Kütle numarası, atom numarasının 2 katından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

5. X, Y ve Z ametallerinin üçünün de son katmanında 7 elektron bulunmaktadır.

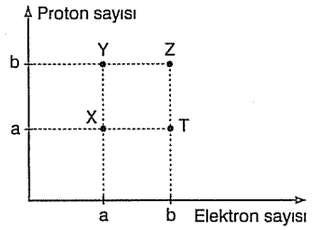
Buna göre,

I. Katman sayıları
II. Değerlik elektron sayıları
III. 1– yüklü iyonlarının çekirdek yükleri

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6.



X, Y, Z ve T tanecikleri ile ilgili olarak yukarıdaki grafik veriliyor.

Buna göre,

I. Y, Z ve T iyon hâlindedir.
II. Y katyon, T anyondur.
III. X ve Z izotop atomdur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. X : 2) 8) 13) 1)
Y : 2) 8) 8) 2)
Z : 2) 8) 18) 8) 1)
T : 2) 6)

Yukarıdaki dört elementten hangileri pozitif yüklü hangileri negatif yüklü iyon oluşturabilir?

	Pozitif iyon	Negatif iyon
A)	X	Y, Z ve T
B)	Z	X, Y ve T
C)	Y, Z ve T	X
D)	X, Y ve Z	T
E)	X ve Y	Z ve T

8. Atom numarası n+1 olan ^{3n+3}X atomu için,

I. Nötron sayısı 2n + 3 tür.
II. 1+ yüklü iyonunda 2n + 2 tane nötron vardır.
III. 1+ yüklü iyonunda nötron sayısı, elektron sayısına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. 1 tane $X_2O_4^{m}$ iyonunda 46 tane elektron bulunmaktadır.

Buna göre, X in proton sayısı ve iyonun yükü m aşağıdakilerin hangisindeki gibi olabilir? ($^{16}_{8}O$)

	X in proton sayısı	m
A)	12	1–
B)	6	2–
C)	25	2–
D)	24	1–
E)	25	1–

10. CO CN^- OH^-

taneciklerinin hepsindeki proton sayıları toplamı (p), nötron sayıları toplamı (n) ve elektron sayıları toplamı (e^-) arasındaki ilişki aşağıdakileden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
($^{2}_{1}H$, $^{12}_{6}C$, $^{14}_{7}N$, $^{16}_{8}O$)

A) $p > n > e^-$ B) $p > e^- > n$ C) $n > p > e^-$
D) $e^- > n = p$ E) $e^- > p > n$

11. X^{n+}, Y^{n-}, Z^{2n-} iyonları $_{18}Ar$ atomu ile izoelektroniktir.

Buna göre, nötr X, Y ve Z atomları için,

I. Z nin çekirdek yükü en küçüktür.
II. Y ve Z nin elektron katman sayıları eşittir.
III. Nötr X, Y ve Z nin en son elektron katman numaraları aynıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

12. **Tek atomlu X^{3-} ve Y^{3+} iyonları eşit elektronlu ve eşit nötronlu olduğuna göre,**

I. Proton sayıları arasındaki fark 6 dır.
II. Kütle numaraları arasındaki fark 6 dır.
III. X ve Y atomları aynı periyottadır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13. **$_{10}X$, $_{17}Y$ ve $_{19}Z$ atomları ile ilgili,**

I. Anyon oluşturmaya yatkın atom hangisidir?
II. Katyon oluşturmaya yatkın olan atom hangisidir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	X	Y ve Z
B)	Z	Y
C)	Y	Z
D)	X	Y
E)	Z	X ve Y

14. **$_1H$, H_2 ve ^3H ile ilgili,**

I. Hidrojen atomunun proton sayısı 1 dir.
II. Hidrojenin 2 atomlu molekülleri vardır.
III. 2 nötrona sahip hidrojen izotopu vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

15. Katman sayısı 4 olan X atomunun son katmanında 1 elektron bulunuyor.

Buna göre,

I. 3. katmanında 8 elektron vardır.
II. Kararlı bileşiklerinde elektron vererek katyon oluşturur.
III. Çekirdek yükü 19 dur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. $^{56}_{26}X^{2+}$ **iyonu ile ilgili,**

I. 3. elektron katmanında 8 tane elektron bulunur.
II. Nötron sayısı 30 dur.
III. Bir tanesinde 28 elektron vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Bir tane MnO_4^{2-} iyonundaki toplam elektron sayısını bulmak için,**

I. Mn^{4+} iyonunun elektron sayısı
II. Mn izotoplarının doğadaki ağırlık yüzdeleri
III. Oksijenin çekirdek yükü

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. $_aX^{1-}$ ve $_bY^{3+}$ iyonlarının proton sayıları arasında b = a + 4 ilişkisi vardır.

Buna göre,

I. İyonların elektron sayıları eşittir.
II. Y nin proton sayısı, X in proton sayısından 4 büyüktür.
III. X ile Y atomlarının elektron katman sayıları farklıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

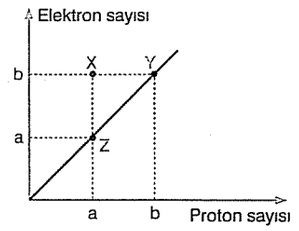
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. $^{56}Fe^{2+}$ ve Fe^{3+} izotop iyonlarında sırasıyla 30 ve 31 tane nötron vardır.

Fe^{2+} iyonun elektron sayısı ve Fe^{3+} ün kütle numarası kaçtır?

	Fe^{2+} nin elektron sayısı	Fe^{3+} ün kütle numarası
A)	26	57
B)	24	57
C)	26	55
D)	28	65
E)	24	56

5.



X, Y ve Z taneciklerinin tek atomlu olduğu biliniyor. Bu taneciklerin proton ve elektron sayıları yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre,

I. X anyondur.
II. Y katyondur.
III. Z nötr bir atomdur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. X atomu ile X^n iyonunun elektron sayıları arasındaki fark 2 dir.

Buna göre,

I. n = 2+ dir.
II. X^n anyondur.
III. X ile X^n nin proton sayıları aynıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aynı periyottaki elementlerden atom numarası büyük olanın atom hacmi küçüktür.

Aynı gruptaki atomlardan atom numarası küçük olanın atom hacmi daha küçüktür.

Yukarıdaki bilgilere göre,

X : 2) 7)
Y : 2) 8) 5)
Z : 2) 5)

atomların hacimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) X > Z > Y B) Y > X > Z C) Y > Z > X
D) Z > Y > X E) X > Y > Z

© Güvender Yayınları

8. – M.Ö. 400'lü yıllarda Democritus, bütün maddelerin aynı tip atomlardan meydana geldiğini belirtmiştir.
– 19. yüzyılda Dalton, farklı maddeleri oluşturan atomların birbirinden farklı olduğunu açıklamıştır.
– Günümüzde ise atomların kendilerinden daha küçük parçacıklardan oluştuğu bilinmektedir. Atom ile ilgili çalışmalar hâlen devam etmektedir.

Yukarıdaki bilgilere göre,

I. Atom ile ilgili bildiklerimiz zaman içinde değişmiştir.
II. Bilim insanları atomla ilgili aynı fikirleri ileri sürmüştür.
III. Atomun yapısı bugün tamamıyla keşfedilmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. X^{n-} ve Y^{n+} iyonları $_{18}Ar$ soy gazı ile izoelektroniktirler.

Buna göre,

I. Y^{n+} nin çekirdek yükü, X^{n-} den büyüktür.
II. Nötr X ve Y nin katman sayıları farklıdır.
III. Y^{n+} nin nötron sayısı, X^{n-} nin nötron sayısından büyüktür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

10. Proton sayısı 13 olan alüminyum atomunun sembolü Al, atom numarası 18 olan argon elementinin sembolü Ar olduğuna göre nötr hâlde 33 elektron, 42 nötron içeren arsenik elementinin,

I. Sembolü As olabilir.
II. Kütle numarası 75 tir.
III. Çekirdek yükü 33 tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. $^{13}_{7}N$ ve $^{14}_{7}N$ atomları izotop atomlardır.

Nötr izotop atomların,

I. Çekirdeklerinin elektriksel yükü
II. Çekirdek kütlesi
III. Nükleon sayısı

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. X^a iyonun proton sayısı, elektron sayısından 2 fazladır. Y^b iyonunun proton sayısı, elektron sayısından 3 eksiktir.

Buna göre,

I. a > b dir.
II. b > a dır.
III. X^a katyon, Y^b anyondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

13. I. $_3X$ II. $_8Y$ III. $_9Z$ IV. $_{20}T$

Yukarıda belirtilen tanecik modellerinden hangilerinde atomun elektron katman dizilimi nötr hâlini <u>göstermez</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) II, III ve IV

© Güvender Yayınları

1. I. $_{17}X^{3+}$: 2) 8) 10)
II. $_{11}Y^{+}$: 2) 8)
III. $_{8}Z^{2-}$: 2) 8)

Yukarıdaki taneciklerden hangilerinin elektron dağılımı doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Elektronlar, çekirdekten belli uzaklıkta hareket ederler.
II. Elektronlar, kararlı enerji seviyelerinde yani orbitallerde bulunurlar.
III. Elektronlar, yüksek enerjili temel enerji seviyesinden düşük enerjili temel enerji seviyesine inerse ışık enerjisi verir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri Bohr atom teorisine aittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

3. • Hidrojen (H) ve döteryum (D) izotoptur.
• O_2 ve O_3 allotrop maddelerdir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) O_2 ve O_3 ün bağ sayıları farklıdır.
B) H_2O ve D_2O nun molekül kütleleri farklıdır.
C) H ve D nin nötron sayıları farklıdır.
D) H ve D nin kimyasal özellikleri aynıdır.
E) O_2 ve O_3 ün hidrojen ile tepkimeye girme istekleri aynıdır.

4. X : 2) 8) a) 2)

Yukarıda temel hâl katman elektron dizilimi verilen X atomunun 3. katmanındaki elektron sayısı (a) aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz</u>?

A) 7 B) 8 C) 9 D) 11 E) 18

5. X : 2) 8) 8) 1)
Y : 2) 8) 18) 6)
Z : 2) 8) 18) 8) 2)

Yukarıda bazı nötr atomların katman elektron dizilimleri verilmiştir.

Buna göre,

I. X atomu X^+ iyonu hâline dönüşürse kararlı hâle geçer.
II. Y atomunun kararlı iyonunun katman elektron dizilimi 2) 8) 18) 8) şeklinde olur.
III. Z atomu son katmanındaki iki elektronu verdiğinde oktet elektron dizilimine ulaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. Saf hâldeki H_2O ya arı su, D_2O ya ağır su denir. Bu farklılık H ile D nin çekirdek yapısından kaynaklanır.

Ağır suyun molekül kütlesinin büyük olmasının nedeni,

I. D nin nötron sayısının, H nin nötron sayısından fazla olması
II. H nin proton sayısının, D nin proton sayısından az olması
III. D ve H nin nötron sayılarının eşit olması

hangileri ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7. I. NH_4^+
II. NO_3^-

Yukarıdaki iyonların nötron sayıları ve elektron sayıları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (^1_1H, $^{16}_8O$)

	Nötron sayısı	Elektron sayısı
A)	I > II	I > II
B)	II > I	II > I
C)	I > II	II > I
D)	II > I	I > II
E)	I = II	II > I

© Güvender Yayınları

8. **Rutherford atom modeline göre,**

I. Atomun yapısında büyük boşluklar vardır.
II. Pozitif yüklü tanecikler çok küçük bir hacme sıkışmıştır.
III. Atomun çekirdeğinde bulunan pozitif yüklü tanecikler, o element için karakteristiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Oksijen, fosfor gibi elementlerin çeşitli allotropları olduğu gibi, $CaCO_3$ bileşiğinin de kireç taşı ve mermer allotropları vardır.

Buna göre,

I. Allotrop maddelerde oksijen bulunmak zorundadır.
II. Element ve bileşiklerin allotropları olabilir.
III. Bir maddenin allotroplarının bulunması için izotoplarının bulunması gerekir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. 5 tane NH_4^+ iyonu ile 1 tane XO_4^{2-} iyonun içerdikleri elektron sayıları birbirine eşittir.

Buna göre, X in proton sayısı kaçtır?
(^1_1H, $^{14}_7N$, $^{16}_8O$)

A) 6 B) 7 C) 9 D) 16 E) 32

11. Nötr X atomu ile Y ve Z taneciklerinin proton, nötron ve elektron sayıları karşılaştırıldığında X atomunun,

- Y taneciği ile yalnızca nötron sayısı
- Z taneciği ile yalnızca elektron sayılarının eşit olduğu saptanıyor.

Buna göre;

I. X ile Y izotop atomdur.
II. Y ile Z farklı atomlardır.
III. Z iyondur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. I. Kütle numarası, çekirdekteki proton ve nötron sayılarının toplamıdır.
II. Nötr bir atom 2 elektron alırsa (2+) değerlik kazanır.
III. İyonlarda atom numarası, elektron sayısına eşittir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

13. **Aşağıdaki atom ve bu atomlardan oluşan iyonlardan hangisinin katmanlarındaki elektron sayıları yanlış verilmiştir?**

	Tanecik	Katmanlardaki elektronlar 1. katman	2. katman
A)	Li	2	1
	Li^+	2	0
B)	O	2	6
	O^{2-}	2	8
C)	C	2	4
	C^{4+}	2	8
D)	F	2	7
	F^-	2	8
E)	N	2	5
	N^{3+}	2	2

14.

Madde	Elektron sayısı	Nötron sayısı
X^{2-}	a	a
Y^{2+}	a	a+1
Z^{5+}	a	2a – 4

Yukarıdaki iyonların elektron ve nötron sayıları verilmiştir.

Buna göre, X, Y, Z nin kütle numaraları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	2a+3	2a–2	3a+1
B)	2a–1	2a+3	3a+1
C)	2a–1	2a+1	3a+1
D)	2a–2	2a+3	3a+1
E)	2a–3	2a+3	3a+1

© Güvender Yayınları

1. Aşağıdaki tabloda X^n ve Y^m iyonlarına ait bazı bilgiler verilmiştir.

	Proton sayısı	Son katmandaki elektron sayısı
X^n	17	4
Y^m	8	8

Buna göre, n ve m nin değerleri kaçtır?

	n	m
A)	2–	3+
B)	3+	2–
C)	2+	3–
D)	3+	4+
E)	3–	2–

2. **$Mn_XO_Y^{2-}$ iyonunun bir taneciğinde toplam 59 tane elektron bulunduğuna göre, X ve Y sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?**
($^{55}_{25}Mn$, $^{16}_8O$)

	X	Y
A)	2	4
B)	1	5
C)	1	4
D)	2	3
E)	2	5

3.

	Elektron sayısı	Nötron sayısı	Proton sayısı
X^n :	10	12	12
Y :	17	18	17
Z^m :	10	12	11
T^k :	10	20	17

Yukarıda bazı atom ve iyonların elektron, nötron ve proton sayıları verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Y nin kütle numarası 35 dir.
B) X^n, Z^m ve T^k katyondur.
C) Y ile T izotopdur.
D) X^n ile Z^m iyonlarının kimyasal özellikleri aynıdır.
E) X^n ile T^k izoelektroniktir.

4. **X ve Y iki farklı cins element atomu olduğuna göre bu iki element atomu için,**

I. Proton ve nötron sayıları toplamı
II. Proton sayısı
III. Katman sayısı

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5.

Atom	1. katman	2. katman	3. katman
$_{15}X$	2	8	a
$_{12}Y$	b	8	2
$_7Z$	2	c	0

Yukarıdaki tabloda X, Y, Z nötr atomlarının katmanlarındaki elektron sayıları verilmiştir.

Tablodaki a, b ve c sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	a	b	c
A)	1	4	7
B)	5	2	5
C)	4	2	9
D)	2	8	5
E)	5	2	7

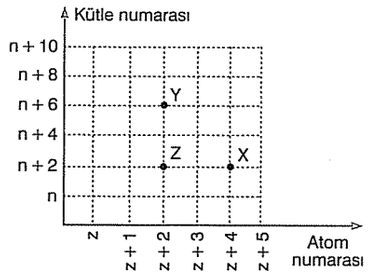
6. $^{45}_{21}X^n$ ve $^{37}Y^m$ iyonlarında 18 er elektron vardır. X in nötron sayısı Y ninkinden 4 fazladır.

Buna göre, n ve m değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	n	m
A)	2+	1–
B)	3+	1+
C)	3+	1–
D)	2–	3–
E)	3+	2+

© Güvender Yayınları

7. X, Y, Z elementlerinin atom numarası – kütle numarası grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Y ile Z izotoptur.
B) Y nin nötron sayısı, Z nin nötron sayısından 4 fazladır.
C) X ile Z nin nötron sayıları farklıdır.
D) X ile Z nin kimyasal özellikleri aynıdır.
E) X in nötron sayısı, Y nin nötron sayısından 6 küçüktür.

8. **Aşağıdakilerden hangisi herhangi bir atomun kütle numarası olamaz?**

A) 1 B) 3 C) 27 D) 63,5 E) 260

9.

Atom	Katman sayısı	Son katmandaki elektron sayısı
X	2	7
Y	3	2
Z	4	1

Ana grup elementlerinden X, Y ve Z nin nötr atomlarına ait tabloda verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) X atomu 1 elektron aldığında 18 elektronu olur.
B) Z nin değerlik elektron sayısı en fazladır.
C) X in çekirdek yükü, Z nin çekirdek yükünden büyüktür.
D) 2. katmanlarındaki elektron sayılarının kıyası X = Y = Z dir.
E) Y nin proton sayısı 12 dir.

10. **Katman elektron diziliminde n katman numarası olmak üzere,**

I. n = 1 katmanında en fazla 2 elektron bulunur.
II. n^2 nin sayısal değeri, n katmanındaki en fazla elektron sayısını verir.
III. Bir atomun n = 4 katmanındaki elektron sayısı her zaman n = 3 katmanındaki elektron sayısından fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11.

	Proton sayısı	Nötron sayısı
Helyum	2	3
Sodyum	11	13
Silisyum	14	13

Yukarıda bazı elementlerin proton ve nötron sayıları verilmiştir.

Buna göre,

I. Element atomlarının farklı olmasının sebebi protonlardır.
II. Nötron sayıları aynı olan atomlar aynı element atomlarıdır.
III. Sodyum ve silisyum elementlerinin sembolleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. Tek atomlu 3+ yüklü bir iyonun elektron dağılımında 3. katmanda 6 elektron bulunmaktadır.

Buna göre nötr X için,

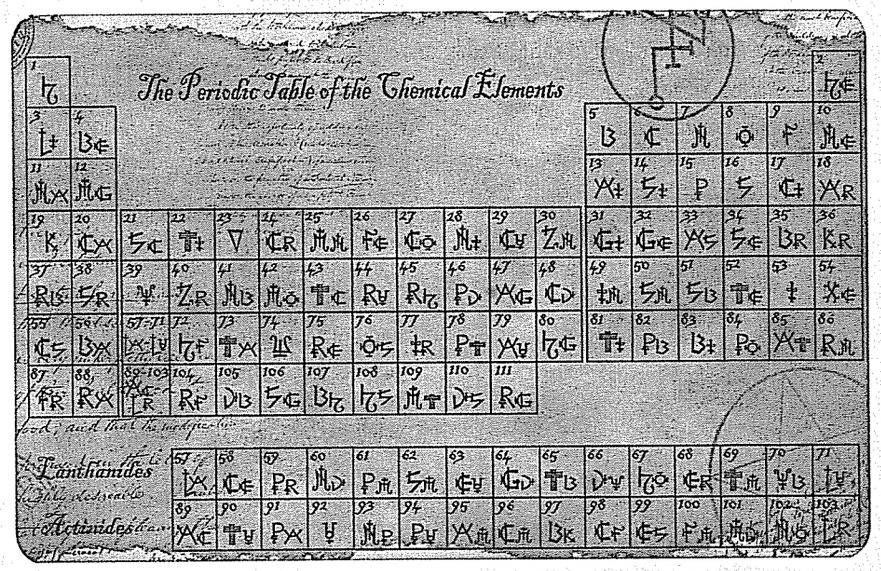
I. Katman sayısı 6 dır.
II. Elektron vermeye yatkındır.
III. 2. katmanında 8 elektron vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

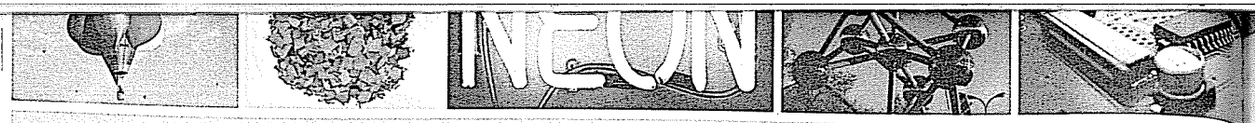
© Güvender Yayınları

3. ÜNİTE



Elementlerin Sınıflandırılması ve Periyodik Sistem

- Periyodik Sistemin Tarihçesi
- Modern Periyodik Sistem
- Elementlerin Sınıflandırılması
- Elementlerin Periyodik Sistemdeki Yerini Bulma



Elementlerin Sınıflandırılması ve Periyodik Sistem

Günlük yaşantımızın kolaylaşması için hemen herşey belirli ortak özelliklerine göre sınıflandırılır.

Örneğin bir alışveriş merkezindeki markete gittiğimizde gıda maddeleri, temizlik maddeleri, giyim eşyaları, kırtasiye malzemeleri, züccaciye malzemeleri gibi satışa sunulan maddelerin farklı reyonlarda olduğunu görürüz. Hatta bu reyonlar kendi içlerinde bile sınıflandırılabilir. Örneğin gıda maddelerinin bulunduğu reyonda et ürünleri, süt ürünleri, unlu mamüller ve kuru bakliyat gibi bölümler karşımıza çıkar.

Markette bu sınıflandırılmanın yapılması alışverişe gelen müşterilerin işini kolaylaştırmaktır.

Hayatın her alanına uygulanan bu sınıflandırma olayı bilimsel çalışma süreçlerinde de uygulandığı gibi bu çalışmaların sonuçlarını ifade eden bilimsel konularda da uygulanmaktadır.

Kimya biliminde, elementler ve bileşikler türlerine ve özelliklerine göre eski zamanlardan bu yana farklı şekillerde sınıflandırılmıştır.

Birinci ünitemizden de hatırlayacağınız üzere eski çağlarda dört temel element kavramı ortaya atılarak ateş, su, hava ve toprak uzun zamanlar boyunca element olarak tanımlanmıştı.

Ancak Democritus'un atom tanımı ve daha sonra Dalton'un atom teorisi ile birlikte bu dört element kavramının yeterli olmadığı farklı bir element tanımının yapılması gerektiği ortaya çıktı.

1600 lü yıllarda Robert Boyle elementi daha basit maddelere ayrılamayan madde olarak tanımlayarak eskisine göre daha doğru bir tanım geliştirdi. Ancak bu tanım da günümüz bilgileri düşünüldüğünde eksik ve yetersiz bir tanım idi. Çünkü elementleri oluşturan farklı türlerdeki atomların yapısında da ikinci ünitemizden hatırlayacağınız üzere proton, nötron ve elektron gibi farklı yüklerde olan ya da yüksüz olan daha küçük tanecikler vardır.

I. PERİYODİK SİSTEMİN TARİHÇESİ

Elementin daha basit maddelere ayrılamayan madde olarak tanımlanması ile birlikte hangi maddelerin element olduğu ve bu maddelerin ortak olan ya da farklı olan özelliklerinin neler olduğu bilim insanları tarafından araştırılmaya başlanmıştır.

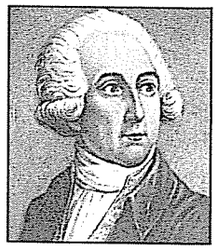
Her yeni bir element türünün varlığı keşfedildiğinde bir sembol ile ifade edilerek özellikleri incelenmiştir.

Periyodik sistem, elementlerin sınıflandırılmasında kullanılan kimyasal elementlerin sınıflandırılması için geliştirilmiş bir tablodur.

Periyodik tablo, periyodik cetvel, periyodik çizelge gibi birçok şekilde isimlendirilmektedir. Bu tablo bilinen bütün elementlerin artan atom numaralarına göre bir sıralanışıdır. Modern periyodik sistemden önce de elementleri sınıflandırmak için çalışmalar yapılmıştır. Bununla birlikte periyodik sistem, genellikle Rus Dimitri Mendeleyev'e maledilir.

Bir tarih süreci içerisinde elementlerin özelliklerine göre sınıflara ayrılmasını ve periyodik sistemin gelişimini inceleyelim.

A. Antoine Lavoisier



Elementlerin benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırmasını tarihte ilk yaptığı varsayılan bilim insanı Lavoisier'dir. 18. yüzyılın sonlarına doğru o günlerde element olduğu varsayılan 33 farklı maddeyi metaller ve ametaller olarak sınıflandırmıştır. Ancak bu maddelerden bazılarının gelişen bilimsel süreç içerisinde element olmadığı, bileşik ya da karışımlar olduğu anlaşılmıştır.

© Güvender Yayınları

B. Johann Döbereiner

19. yüzyılın başlarına kadar yaklaşık 40 civarında element bulunmuştu. Fakat bu elementlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki benzerlikler üzerinde pek durulmamıştı. Elementlerin sayılarının giderek artması bunların özelliklerinin tek tek incelenmesini zorlaştırmıştır. Bu nedenle bilim adamları elementleri kapsamlı bir şekilde sınıflandırmaya çalıştılar.

İlk defa Alman kimyacı J.W. Döbereiner bazı elementler arasındaki bazı benzer özellikleri belirledi ve bunları 1829 yılında yayınladı.

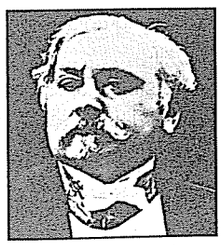
Döbereiner, bilinen elementleri atom ağırlıklarına göre sıralamayı düşünmüştü. Ancak o yıllarda henüz elementlerin atom ağırlıklarının doğru olarak belirlenememiş ve bir çok elementin de henüz keşfedilememiş olması onun başarısızlığına neden olmuştur.

Bazı elementlerin benzer kimyasal özelliklere sahip olduğunu bulmuş ve bu elementleri üçlü gruplar hâlinde sınıflandırmıştır. Stronsiyum, kalsiyum ve baryum elementlerinin benzer özelliklerde olduğunu belirlemiş, stronsiyumun atom ağırlığının kalsiyum ve baryum atom ağırlıklarının ortalamasına eşit olduğuna dikkat çekmiştir. Aynı şekilde klor, brom ve iyot elementlerini farklı bir grup olarak, lityum, sodyum ve potasyum üçlüsününde bir başka grup olduğunu bulmuştur.

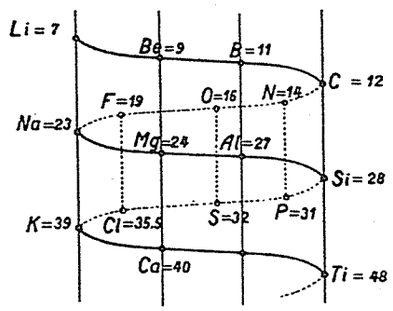
Döbereiner'in elementleri bu şekilde üçlü gruplar hâlinde sınıflandırması triadlar (üçlüler) kuralı olarak bilinmektedir.

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

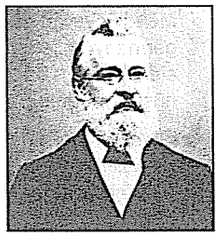
C. Alexandre de Chancourtois



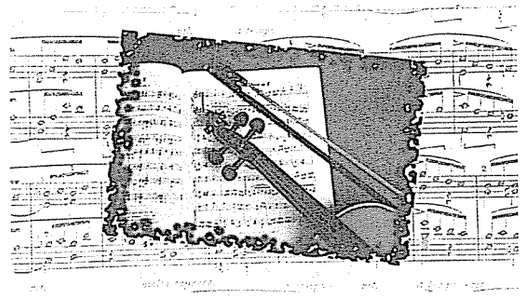
De Chancourtois, silindirin çevresine 16 farklı elementi kütlelerine göre yerleştirdi. Fiziksel özellikleri birbirine benzeyen elementleri aynı dikey sıralarda bir araya getirerek sarmal bir tablo oluşturmuştur. Ancak bu tabloda bazı bileşik ve iyonlara da yer vererek tabloyu zenginleştirmiştir.



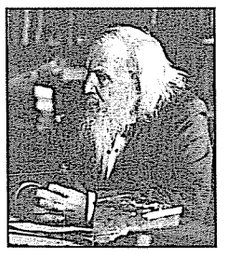
D. John Newlands



1864 yılında ise İngiliz kimyacı John Newlands bilinen elementleri artan atom ağırlıklarına göre sıralamış ve herhangi bir elementten sonra gelen sekizinci elementin özelliklerinin ilk elementinkilerle benzer olduğunu görmüştür. Bu uyuma, müzikteki notalardan esinlenerek **oktav (sekizli) kuralı** adını vermiştir. O günlerde soy gazlar henüz bulunamamıştı.



E. Dimitri İvanoviç Mendeleyev ve Lothar Meyer



Birbirinden bağımsız olarak çalışan Rus kimyacı Dimitri Mendeleyev 1869 yılında ve Alman kimyacı Lothar Meyer 1870 yılında elementlerin sınıflandırılmasını benzer şekillerde ortaya koydular. Her ikisi de, elementleri artan atom ağırlıklarına göre sıralamış ve bazı elementler arasında periyodik olarak benzer özellikler olduğunu ifade etmişlerdir. Bundan sonraki yıllarda Mendeleyev'in çalışmaları ve düşünceleri sistem içi bağıntıları açıklayabilmesi nedeniyle daha fazla ilgi görmüştür.

© Güvender Yayınları

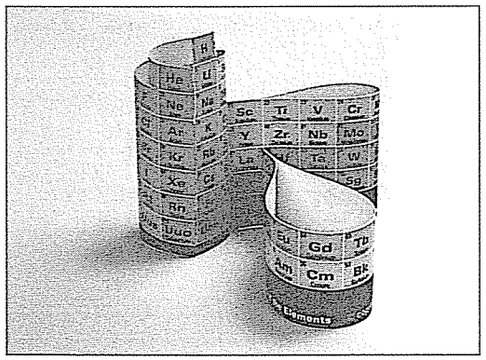
⇒ Mendeleyev elementleri artan atom ağırlıklarına göre yatay olarak sıraladı. 63 elementten oluşan periyodik tablosunda 12 yatay sıra ve 8 dikey sütun (grup) kullandı.

⇒ Bu tabloda aynı dikey sütunda bulunan elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin birbirlerine benzediğini bulmuştur. Ayrıca, aynı gruptaki elementlerin bu özellikleri kademeli olarak değişmekteydi. Bu buluşu ile Mendeleyev kimya literatürüne elementlerin aileleri (grup) kavramını kazandırmıştır.

⇒ Mendeleyev hazırladığı tabloda bazı yerleri boş bırakmıştır ve buralara daha sonra keşfedilecek elementlerin yerleştirileceğini söylemiştir. Mendeleyev, boş yerlere gelecek, henüz keşfedilmemiş elementler hakkında bazı tahminlerde de bulunmuştur.

⇒ Mendeleyev'in tablosunda boş bıraktığı galyum, germanyum, skandiyum, fransiyum ve astatin gibi elementler daha sonra keşfedilerek Mendeleyev'in düşüncelerinin doğruluğu ispatlanmıştır.

⇒ Elementler artan atom kütlelerine göre dizilip benzer özellikteki elementler aynı düşey sütuna toplandığında oluşan periyodik tabloda bazı yerlerde düzensizlikler olduğu görülmüştür. Mendeleyev bu elementleri özelliklerinin uygun olduğu yerlere yerleştirdi ve bu çelişkinin elementin atom kütlesinin hatalı hesaplanmasından kaynaklandığını belirtmiştir.



F. Henry Moseley

1913 yılında İngiliz fizikçi Henry Moseley yaptığı deneysel çalışmalar sonucunda periyodik tablo için yeni kurallar belirlemiştir.

Moseley, elektronlarla bombardıman ettiği atomların yaydığı X – ışınlarının dalga boylarından faydalanarak elementlerin elektron sayılarını (dolayısıyla atom numarasını) belirledi. Bu çalışmalarıyla Moseley, elementlerin kimyasal davranışlarının atom ağırlıklarına değil atom numaralarına bağlı olduğunu ve periyodik tabloda elementlerin, atom ağırlıklarına göre değil atom numaralarına göre sıralanması gerektiğini göstermiştir. Bugünkü modern periyodik tablonun temeli bu şekilde ortaya çıkmıştır.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 1

Bilim insanı	Sınıflandırma şekli
I. Döbereiner	Triadlar kuralı
II. Chancourtois	Oktavlar kuralı
III. Mendeleyev	Atom ağırlıklarına göre periyodik özellikler

Yukarıda bazı bilim insanları ve elementleri sınıflandırmak için kullandıkları kurallar verilmiştir.

Buna göre hangilerindeki karşılaştırmalar doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Döbereiner elementleri benzer kimyasal özelliklerine göre üçlü gruplar hâlinde sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma triadlar kuralı olarak adlandırılır. I. öncül doğrudur.

Chancourtois bir silindir şeklinde düzenlediği tabloda fiziksel özellikleri benzeyen elementleri ve bazı bileşikleri göstermiştir. Newlands ise kısa süre sonra artan atom ağırlıklarına göre sıraladığı elementlerden herhangi birinden sonraki sekizinci elementin özelliklerinin benzer olduğunu belirleyerek oktavlar kuralını ortaya koymuştur. **II. öncül yanlıştır.**

Mendeleyev elementleri artan atom ağırlıklarına ve özelliklerine göre sınıflandırarak birçok özelliklerin periyodik olarak tekrar ettiğini görmüştür. **III. öncül doğrudur.**

Cevap **C**

Örnek ... 2

Mendeleyev'in hazırladığı elementler tablosu için,

I. Yatay sıra ve dikey sütunlar vardır.

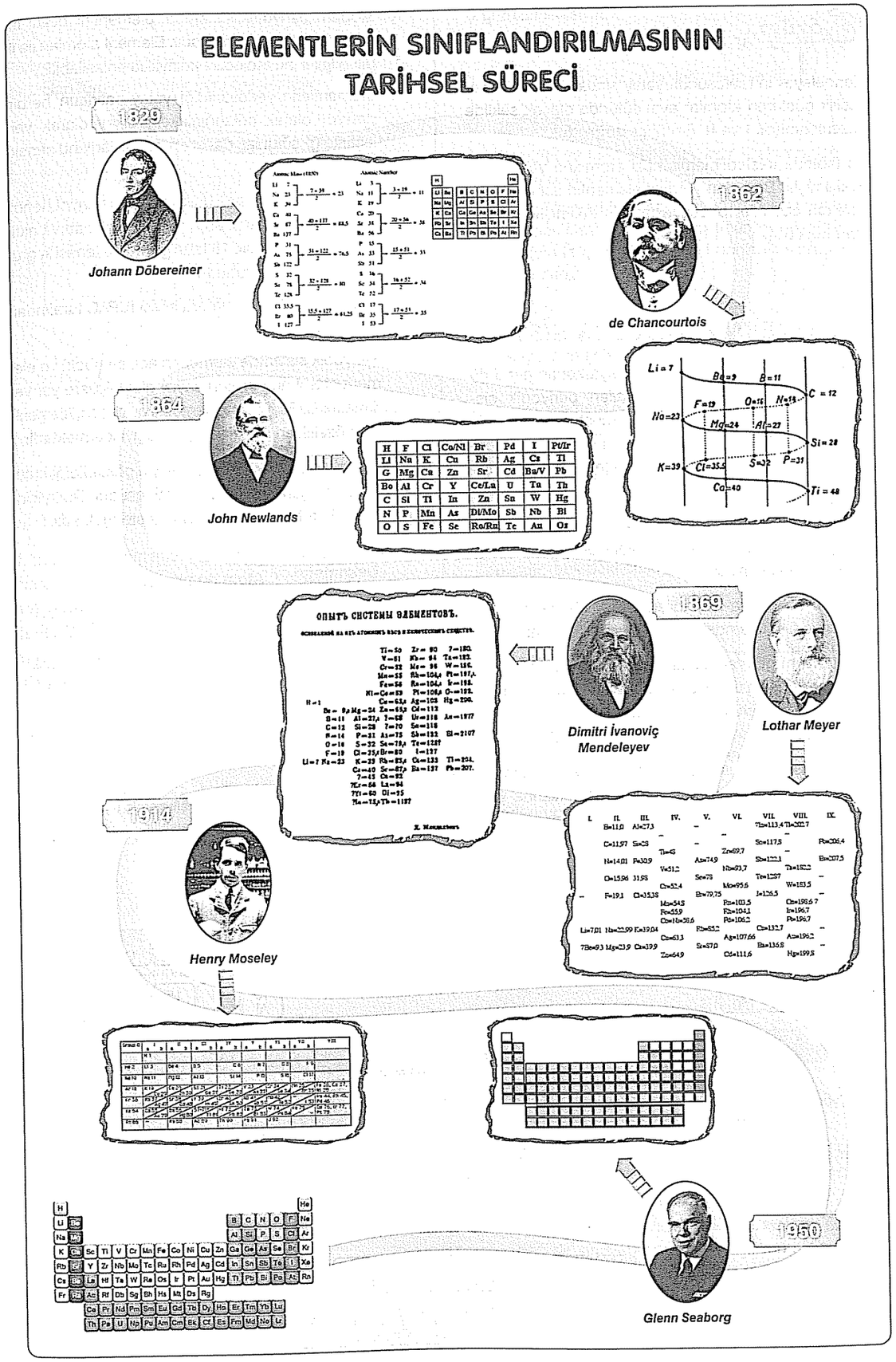
II. Aynı grupta benzer özelliklerdeki elementler yer alır.

III. Keşfedilmemiş bazı elementlerin varlığını ve özelliklerini önceden tahmin ederek yerlerini boş bırakmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III



Çözüm..

Mendeleyev'in tablosunda yatay sıralar vardır. Benzer özellik gösteren atomlar aynı sütunda olacak şekilde düzenlenmiştir. I ve II. öncüller doğrudur.

Bu tabloda keşfedilmemiş bazı atomların yerleri boş bırakılmıştır. Boş olan yerdeki elementin sahip olması gereken özellikler önceden tahmin edilmiştir. III. öncül doğrudur.

Cevap E

II. MODERN PERİYODİK SİSTEM

Bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya konan her türlü sınıflandırma günümüzde kullanılan periyodik sistemin oluşması için bir adım olmuştur. Moseley'in atom numaralarına göre elementleri yerleştirdiği periyodik sistem daha sonra bulunan elementler ile birlikte gelişmiş ve büyümüştür.

⇒ William Ramsay, 1904 yılında soy gazları keşfettiğinde periyodik sistemde yeni bir grubun oluşmasını sağlamıştır.

⇒ 1940 tan sonra keşfedilen yapay elementlere de periyodik sistemde bir yer verilmesi gerekti.

⇒ Uranyum gibi radyoaktif atomlardan yola çıkılarak sentezlenen yapay elementler bu sentezlerin bir kısmını gerçekleştiren Glenn Seaborg tarafından periyodik sisteme iki ayrı satır hâlinde eklendi.

⇒ Daha sonraları keşfedilen elementler günümüze kadar sistemde yer alan kendi boşluklarına yerleştirildi.

⇒ Modern periyodik sistemde, elementler belirli bir düzene göre yer almaktadır. Element atomları ile ilgili bilgiler bu tablodan kolaylıkla anlaşılabilir.

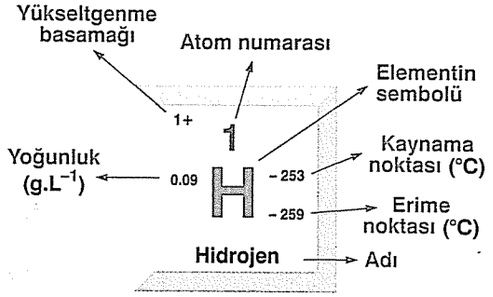
⇒ Elementlerin yerleştirildiği yatay satırların herbiri periyot olarak adlandırılırken, dikey olarak yerleştirildiği sütunlar da grup olarak adlandırılmaktadır.

⇒ 7 tane periyot 18 tane grup vardır. 7. periyot henüz tamamlanmamıştır. Lantanitler 6. periyotta ve aktinitler 7. periyottadır. 18 tane grubun 8 tanesi A grubu, 10 tanesi B grubudur.

⇒ Gruplar için 1 - 18 numara sırası IUPAC tarafından önerilmiştir.

⇒ Periyodik sistemde elementin adı, sembolü ve element atomunun proton sayısı gibi bilgilere yer verilmektedir. Periyodik sistemdeki bu düzen, elementlerin özellikleri ile ilgili birçok bilgiyi içermektedir.

Bu sistem elementlerin sembolleriyle gösterildiği kutucuklardan oluşan bir elementler tablosudur. Tablo içindeki her bir kutucuk bir elementi göstermektedir.



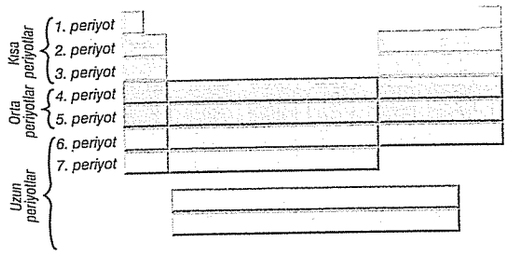
Periyodik sistemde bir elementle ilgili birçok bilgi yer alabilir.

1. Periyot	1 H																2 He
2. Periyot	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3. Periyot	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4. Periyot	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5. Periyot	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6. Periyot	55 Cs	56 Ba	57 La ⊛	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7. Periyot	87 Fr	88 Ra	89 Ac ⊛	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub	113 Uut	114 Uuq				
⊛	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu				
⊛	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr				

© Güvender Yayınları

A. Periyotlar ve Özellikleri

Periyodik tabloda 7 tane periyot vardır. Katman sayısı aynı olan tüm elementler aynı periyottadır.



1. periyot

Periyodik tablonun 1. periyodunda yalnızca 2 element vardır.

İlk element hidrojendir. Atom numarası 1 olan hidrojen 1A grubunda bulunur ve ametaldir. Bileşiklerinde 1+ ve 1– yük alabilir.

1. periyotta bulunan 2. element helyumdur. Atom numarası ve değerlik elektron sayısı 2 olmasına rağmen soy gazların bulunduğu grupta yer alır. Soy gaz olduğundan elektron alıp vermez. Kimyası olmayan bir elementtir.

2. periyot

Bu periyotta $_3Li$, $_4Be$, $_5B$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$ ve $_{10}Ne$ olmak üzere 8 tane element vardır. Elektron dağılımlarında katman sayıları 2 dir.

3. periyot

Bu periyotta $_{11}Na$, $_{12}Mg$, $_{13}Al$, $_{14}Si$, $_{15}P$, $_{16}S$, $_{17}Cl$ ve $_{18}Ar$ olmak üzere 8 tane element vardır.

Elektron dağılımlarında katman sayıları 3 tür.

4 ve 5. periyot

4 ve 5. periyotlarda 18 er tane element vardır.

⇒ 4. periyot periyot atom numarası 19 olan potasyum ile başlar atom numarası 36 olan kripton ile sona erer.

⇒ 5. periyot periyot atom numarası 37 olan rubidyum ile başlar atom numarası 54 olan ksenon ile sona erer.

Bu periyotlarda B grubu elementleri de bulunur. Periyodun ilk iki elementi 1A ve 2A grubunda bulunur. İlk B grubu elementi 3B grubu elementi olan skandiyumdur.

B grupları sırasıyla,

3B 4B 5B 6B 7B 8B 8B 8B 1B 2B

şeklinde devam eder ve toplam 10 tanedir.

6. periyot

Bu periyotta 32 tane element vardır. Elektron dağılımlarında en büyük katmanı 6 dır.

Baştan 3. element lantandır. Lantanın bulunduğu noktaya 14 tane daha elementin yazılması gerekmiştir. Bu elementlere iç geçiş elementleri denir. Bunlara lantanitler de denir.

7. periyot

Bu periyot henüz tamamlanmamıştır. Elektron dağılımlarında en büyük katmanı 7 dir.

Baştan 3. element aktinyumdur. Aktinyumun bulunduğu noktaya 14 tane daha elementin yazılması gerekmiştir. Bu elementlere iç geçiş elementleri denir. Bunlara aktinitler denir.

B. Gruplar ve Özellikleri

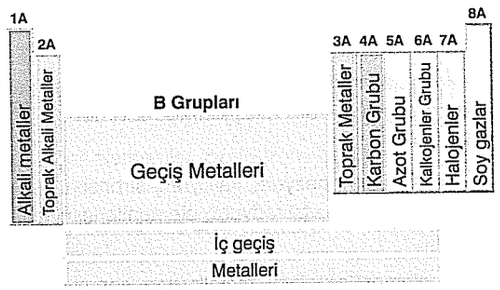
Periyodik tablodaki düşey sütünlara grup denir. İki çeşit grup vardır.

⇒ **A grubu** elementlerine baş grup elementleri denir.

⇒ **B grubu** elementleri ise geçiş metalleri olarak adlandırılır.

Aynı grupta bulunan elementlerin değerlik elektron sayıları eşittir. (He hariç) Kimyasal tepkimelerde elektron sayısı önemlidir. Aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir.

Şimdi grupların özelliklerini inceleyelim.

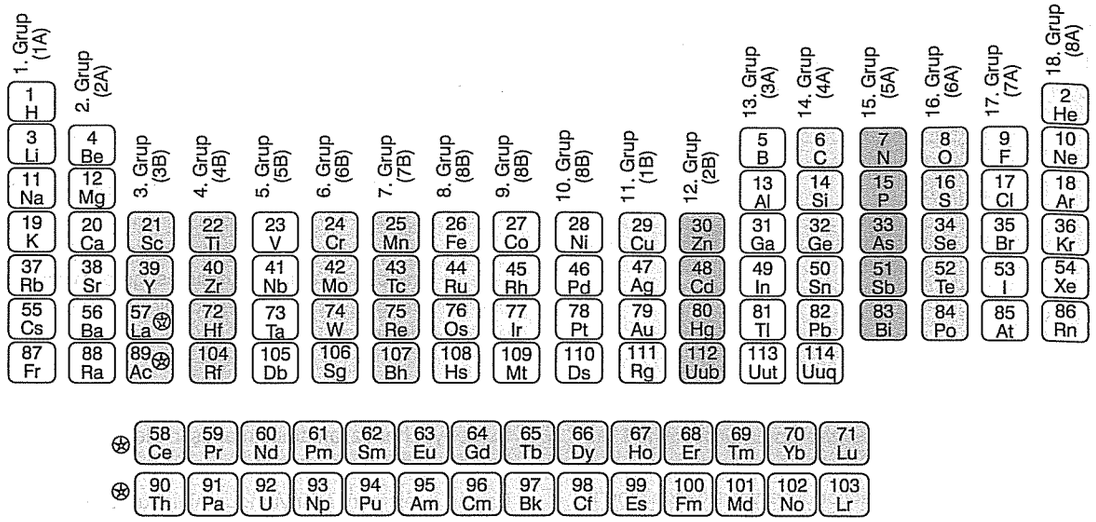


1A grubu (Alkali Metaller)

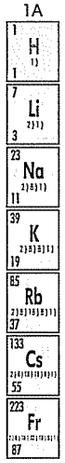
Bu grupta her periyodun ilk elementi vardır. Hidrojen, lityum, sodyum, potasyum, rubidyum, sezyum ve fransiyum elementlerinden oluşur.

⇒ Bu grubun en üstünde bulunan hidrojen bir metal değildir, ametaldir ve H_2 molekülleri hâlinde bulunur. Bu nedenle alkali metal olarak adlandırılmaz. Ancak sadece 1 elektronu olduğundan ve bileşiklerinde çoğunlukla 1+ yüklü olduğundan bu gruba yerleştirilmiştir.

© Güvender Yayınları



⇒ Son katmanlarındaki elektronu kolaylıkla verdiklerinden doğada saf olarak bulunmazlar.



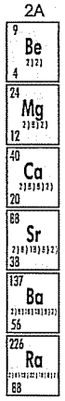
⇒ Bileşiklerinde 1+ değerlik alırlar. Çok aktif olduklarından suyla şiddetli tepkime vererek hidrojen gazı çıkmasını sağlarlar.

⇒ Metallerin bütün özelliklerini gösterirler. Isı ve elektriği iletirler. Diğer gruplardaki metaller gibi sert değildirler. Bıçakla kesilebilirler.

⇒ Bu grupta her periyodun ilk elementi bulunur.

2A grubu (Toprak Alkali Metaller)

Son katmanlarında 2 elektron vardır. Değerlik elektron sayıları 2 dir. Bileşiklerinde 2+ değerlik alırlar.



⇒ Berilyum, magnezyum, kalsiyum, stronsiyum, baryum ve radyum elementlerini içerir.

⇒ Bu elementler alkali metallerden sonra elektron verme eğilimi en fazla olan metallerdir.

⇒ Toprak alkali grubunda bulunan elementlerin tamamı metaldir.

B grupları (Geçiş Metalleri)

Periyodik sistemde 2A grubu ile 3A grubu arasında 4. periyottan başlanarak yerleştirilen elementlerin bulunduğu gruplardır.

⇒ B grubu elementlerine geçiş elementleri denir. Lantan ve aktinyum ile başlayan elementler ise iç geçiş elementleri olarak adlandırılır. Bunların tamamı metaldir.

⇒ B grupları 4. periyot ile başlar. 1, 2, ve 3. periyotlarda geçiş elementi yoktur.

⇒ Bu gruplarda bulunan elementler, bileşiklerinde farklı pozitif değerlikler alabilirler.

3A grubu (Toprak Metalleri)

Bor, alüminyum, galyum, indiyum ve talyum elementleri bu gruptadır.

⇒ Grupta bulunan elementlerin son katmanlarında 3 elektron vardır. Bileşik yaptıklarında bu elektronları vererek "3+" değerlik alırlar.

⇒ B ve Al elementleri 3+ değerlik aldığında soy gaz elektron düzenine erişirken diğer elementlerin elektron sayısı B grubundaki elementlerin elektron dağılımlarına benzer.

⇒ Grubun ilk üyesi olan bor yarı metal diğerleri ise metaldir.

4A grubu (Karbon Grubu)

Karbon, silisyum, germanyum, kalay ve kurşun elementlerini içerir. Karbon ametal, silisyum ve germanyum yarı metal, kalay ve kurşun ise metaldir. Değerlik elektronları sayısı 4 tür.

⇒ Son katmanlarındaki bulunan dört elektronu vererek "4+" yüklü iyon oluştururlar. Ancak bu gruptaki elementler bileşiklerinde başka yük değerleri de alabilmektedir.

© Güvender Yayınları

Örneğin, karbon atomu son katmanında 4 elektron bulunan bir ametal olduğundan bu elektronlarını verebileceği gibi son katmanına 4 elektron alabilir. Bu nedenle bileşiklerinde 4+ ile 4– değerliklerini alır.

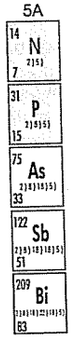
Ayrıca oktet kuralına uygun davranmadan bir çok bileşiğinde bu iki değer arasındaki bazı yük değerlerini de alabilmektedir.

⇒ Yine kalay ve kurşun metalleri 4 elektron verdiklerinde 4+ yük değerine sahip olurlar.

⇒ Ancak bu iki metalin 2+ yük değeri aldıkları da bilinmektedir. Bu durumda oktet kuralına uygun davranmadan bileşik oluşturmuş olurlar.

5A grubu (Azot Grubu)

Bu grupta azot, fosfor, arsenik, antimon ve bizmut elementleri bulunur.



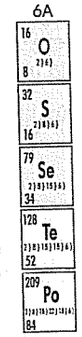
⇒ Son katmanlarında 5 elektron vardır. Azot ve fosfor ametal, arsenik ve antimon yarı metal, bizmut ise metaldir.

⇒ Kimyasal tepkimelerde ametal olan azot ve fosfor elementleri son katmanlarına 3 elektron alarak "3–" yüklü iyon oluştururlar.

⇒ Kovalent bağlı bileşiklerinde değişik pozitif değerlikleri de vardır. En fazla 5+ değerlik alabilirler.

6A grubu (Kalkojenler Grubu)

Oksijen, kükürt, selenyum, tellür ve polonyum elementlerini içerir.



⇒ Oksijen, kükürt ve selenyum ametal, tellür ve polonyum ise yarı metaldir. Son katmanlarında 6 elektron vardır.

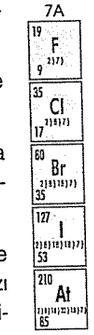
⇒ Ametal olanlar, kimyasal tepkimelerde son katmanlarına 2 elektron alarak "2–" yüklü iyon oluştururlar.

⇒ Bununla birlikte oksijen atomunun 1– değerlik ve kükürt atomunun 2– ile 6+ değerlikleri ve aradaki bazı değerlikleri aldığı da bilinmektedir.

7A grubu (Halojenler)

Halojen tuz yapıcı anlamına gelmektedir. Bu grup flor, klor, brom, iyot ve astatin elementlerini içerir.

⇒ Son katmanlarında 7 elektron vardır. Değerlik elektron sayıları 7 dir.



⇒ Flor, klor, brom, iyot ametal, astatin ise yarı metaldir.

⇒ Kimyasal tepkimelerde son katmanlarına 1 elektron alarak "1–" yüklü iyon oluştururlar.

⇒ 7A grubundaki elementler bileşiklerinde 1– ve 7+ değerliklerini ve aradaki bazı değerlikleri alabilirler. Flor (F) halojeni bileşiklerinde yalnızca 1– değerlik alır.

⇒ En aktif ametallerdir. Bileşik yapmaya çok isteklidirler. Bu istekleri aynı grupta aşağı doğru inildikçe azalır.

⇒ Hidrojenli bileşikleri asittir.

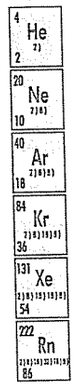
⇒ F_2, Cl_2, Br_2, I_2 şeklinde moleküler hâlde bulunurlar.

Uyarı

7A grubunun en üstünde bulunan flor atomu bileşiklerinde yalnızca 1– değerliğini alabilmektedir. Diğer halojenler gibi farklı pozitif ve negatif değerlikleri yoktur.

8A grubu (Soy Gazlar)

Bu gruptaki elementler soy gazlar (asal gazlar) olarak adlandırılırlar. Bu grup helyum, neon, argon, kripton, ksenon ve radon elementlerini içerir.



⇒ Helyum atomunun tek ve son katmanında 2 elektron vardır. Diğerlerinin son katmanında ise 8 elektron vardır.

⇒ Bu gazların tümü kararlı yapıdadır ve bağ yapma istekleri yoktur.

⇒ Diğer elementler, özellikle baş grup elementleri bileşik oluştururken elektron dizilimlerini soy gazlara benzetmeye çalışırlar.

⇒ Renksiz olan soy gazlar doğada atomik olarak bulunur. Grupta aşağı doğru inildikçe kaynama noktası yükselir.

Not

Periyodik tabloda bulunan elementler belirli bir düzen içerisinde yerleştirilmişlerdir.

Katman sayısı aynı olan atomlar aynı periyotta, kimyasal özellikleri benzer olanlar ise genellikle aynı grupta yer alırlar.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 3

Aynı periyottaki elementler için,

I. Katman sayıları aynıdır.

II. Kimyasal özellikleri benzerdir.

III. Grup numarası en küçük olan ile en büyük olan arasında bileşik oluşmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Elektron dizilimlerine göre katman sayısı eşit olan atomlar aynı periyotta yer alır. **I. öncül doğrudur.**

Son katmanlarında eşit sayıda elektron bulunan atomların kimyasal özellikleri benzerdir. Bu atomlar periyodik sistemde aynı gruptadırlar. **II. öncül yanlıştır.**

Bir periyottaki grup numarası en büyük olan elementler asal gazlardır. Çok kararlı olduklarından diğer atomlarla bileşik oluşturmazlar. **III. öncül doğrudur.**

Cevap **C**

Örnek ... 4

I. 3. periyottaki alkali metal

II. 4. periyottaki halojen

III. 3. periyottaki soy gaz

Yukarıdaki elementlerin atom numaralarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) II > III > I B) I > III > II C) II > I > III

D) III > II > I E) I > II > III

Çözüm..

4. periyottaki elementlerin atom numarası, 3. periyottakilerden büyüktür.

Aynı periyottaki soy gazın atom numarası, alkali metalden büyüktür.

Buna göre atom numaraları arasında **II > III > I** ilişkisi vardır.

Cevap **A**

Örnek ... 5

I. Halojenler 7. periyot elementleridir.

II. Geçiş elementlerinin tümü metaldir.

III. 4. periyottaki 2A grubu elementinin atom numarası, 3A grubu elementin atom numarasından 1 küçüktür.

Periyodik sistem ile ilgili olarak yukarıdaki yargılardan hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Halojenler son katmanlarında 7 elektron içeren elementlerdir. Periyodik sistemin 7A grubunda bulunurlar. Her biri farklı periyottadır. **I. öncül yanlıştır.**

Geçiş elementleri B gruplarında bulunur ve tamamı metaldir. **II. öncül doğrudur.**

4. periyodun 2A grubundaki element 20 atom numaralı ve 3A grubundaki element ise 31 atom numaralıdır. Aradaki fark 11 dir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **D**

Örnek ... 6

I. 2. periyot – 3. periyot

II. 1A grubu – 2A grubu

III. 3B grubu – 5B grubu

Periyodik sistemde belirtilen periyot grup çiftlerinin hangilerinde eşit sayıda element vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

2. periyotta ve 3. periyotta 8 er tane element vardır. **I. öncül doğrudur.**

1A grubunda 7 element, 2A grubunda ise 6 element vardır. **II. öncül yanlıştır.**

B grupları 4, 5, 6 ve 7. periyotlarda yer alır. Yani her grupta 4 element vardır. Ancak 3B ve 4B gruplarında ayrıca 14 er tane lantanit ve aktinitler de vardır. Öyleyse 3B grubunda 18, 5B grubunda ise 4 element vardır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **A**

© Güvender Yayınları

III. ELEMENTLERİN SINIFLANDIRILMASI

Periyodik sistemde katman sayılarına ve son katmanlarındaki elektron sayılarına göre yerleştirilen elementler için özellikle aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal karakterlerinin benzediğini biliyoruz.

Ancak aynı grupta bulunmayıp da genel özellikleri bakımından birbirine benzeyen elementler de vardır. Bu nedenle elementlerin sınıflandırılması genel özellikleri bakımından yapıldığında elementler temelde **metaller, ametaller** ve **yarı metaller** olmak üzere üç sınıfa ayrılır.

Tabiatta 92 çeşit element vardır. Ancak günümüzde bilinen element sayısı 117 dir. Aradaki fark laboratuvar şartlarında çekirdek tepkimeleri sonucunda yapay olarak elde edilen elementlerden oluşmaktadır.

Bilinen 117 çeşit elementin büyük çoğunluğu metaldir. Ametallerin ve yarı metallerin sayısı metallere göre çok azdır. Buna rağmen tabiatta bulunma yüzdesi en fazla olan elementler ametallerdir. Atmosferi oluşturan oksijen ve azot gazı ile organik bileşiklerin yapısının temel taşı olan karbon ve hidrojen gibi ametaller tabiatta en çok bulunan elementlerdendir.

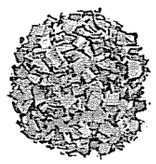
Not

Elementler, görünümleri, elektriksel iletkenlikleri ve bu iletkenliğin sıcaklık ile değişimi, fiziksel hâlleri ve haddelenme özellikleri bakımından birbirlerinden farklılık arzettikleri için metal, ametal ve yarı metal olarak sınıflandırılmışlardır.

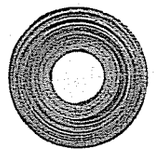
A. Metaller

Hayatın hemen her alanında metallerden yararlanılır. Uçak, gemi, tren, otomobil gibi seyahat ettiğimiz vasıtaların tamamı, evde kullandığımız beyaz eşyalar, elektrik iletimini sağlayan kablolar gibi birçok maddenin üretiminde metaller kullanılır.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi elementlerin büyük çoğunluğu metaldir.


Bakır

Kalay


Magnezyum

⇒ Metalik parlaklıkları vardır.

⇒ Tel ve levha hâline getirilebilirler. Yani kuvvet etkisi ile şekillendirilebilirler. Bu özelliğe haddelenme özelliği adı verilir.

⇒ Elektrik akımını ve ısıyı iyi iletirler.

⇒ Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksektir.

⇒ Oda sıcaklığında (25 °C) cıva metali hariç bütün metaller katıdır. Cıva oda sıcaklığında sıvıdır.

⇒ Elektron alamazlar. Kimyasal tepkimeler sırasında bileşik oluştururken daima elektron verirler. Bu nedenle bileşiklerinde her zaman pozitif (+) yüklüdürler.

⇒ Ametallerle bileşik oluştururlar. Metal atomu elektron verir. Ametal atomu ise elektron alır. Bu şekilde oluşan bileşikler iyonik bağlıdır.

⇒ Metaller kendi aralarında bileşik oluşturamazlar. Homojen karışım olan alaşımları oluştururlar.

⇒ Metaller saf hâlde iken atomik yapıdadırlar.

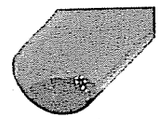
B. Ametaller

Metallere göre çok farklı özellik gösteren elementlerdir. Yerkabuğunu ve atmosferi oluşturan elementlerin büyük çoğunluğu ametaldir. Okyanusları oluşturan su, hidrojen ve oksijen ametallerinden oluşur. Yerkabuğunu saran atmosferde ağırlıklı olarak bulunan azot ve oksijen gazları ametaldir.

C, N, O, F, P, S, Se, Cl, Br, I, H, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn sembolleri ile gösterilen 17 tane element ametaldir ve bu elementler periyodik tablonun sağ kısmında yer alırlar.

Kükürt

Karbon


Brom

⇒ Renkleri mattır. Farklı renklerde olabilirler.

⇒ Kırılgandırlar ve kuvvet etkisi ile dövülerek ve çekilerek şekillendirilemezler.

⇒ Erime ve kaynama noktaları genellikle düşüktür.

⇒ Oda sıcaklığında (25 °C) farklı fiziksel hâlde olanları da vardır. Örneğin karbon katı, brom sıvı ve oksijen gaz hâlde bulunur.

⇒ Elektrik akımını iletenleri azdır. Ancak karbonun grafit allotropu elektrik akımını iletir. Isı iletkenlikleri de azdır.

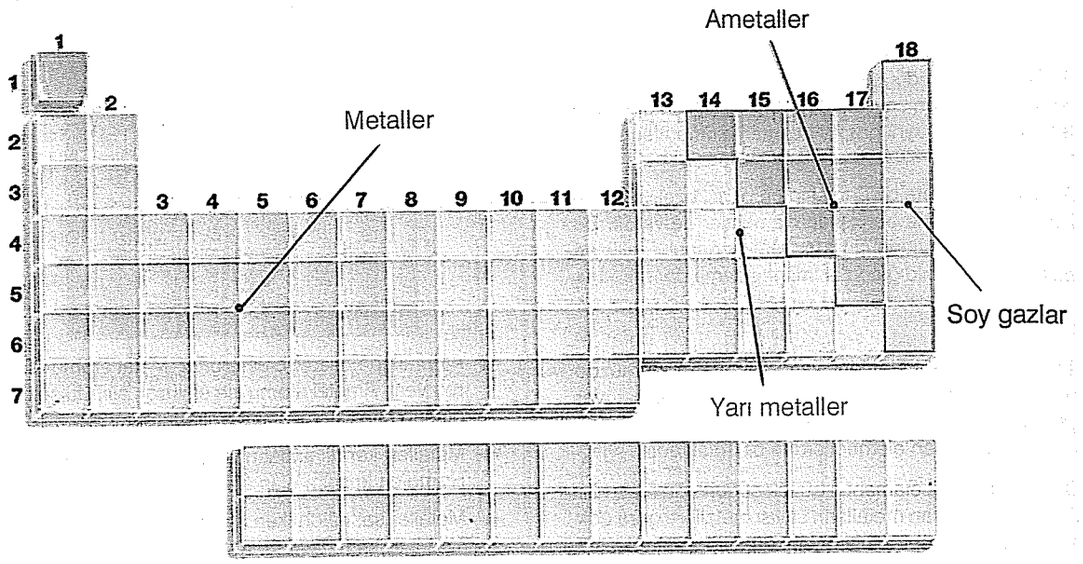
⇒ Kimyasal tepkimeler sırasında elektron alabilir ya da verebilirler. Bu nedenle bileşiklerinde hem pozitif(+) hem de negatif (–) değerlik alabilirler.

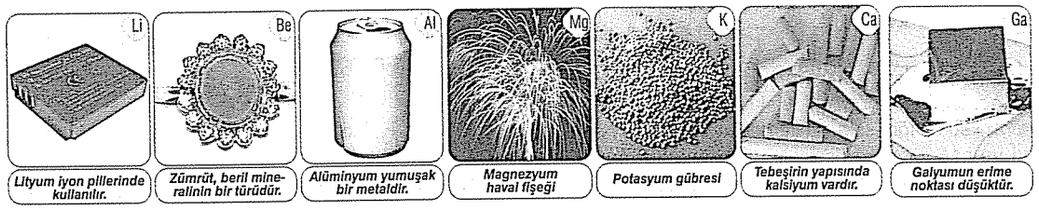
⇒ Farklı ametaller kendi aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanarak kovalent bağlı bileşik ve molekülleri oluşturur.

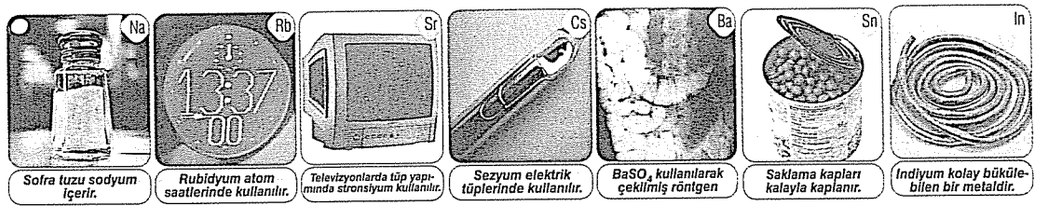
⇒ Metallerle elektron alış verişi yaparak bileşik oluştururlar.

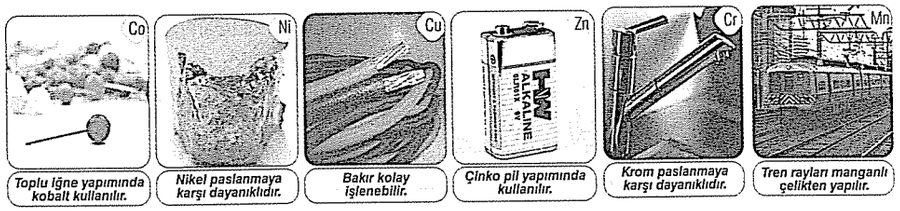
⇒ Atomik ve moleküler yapıda olanları vardır.

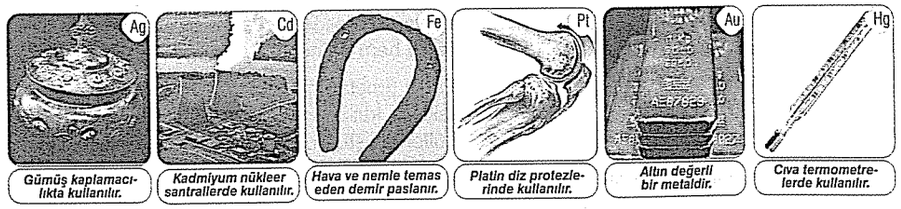
© Güvender Yayınları











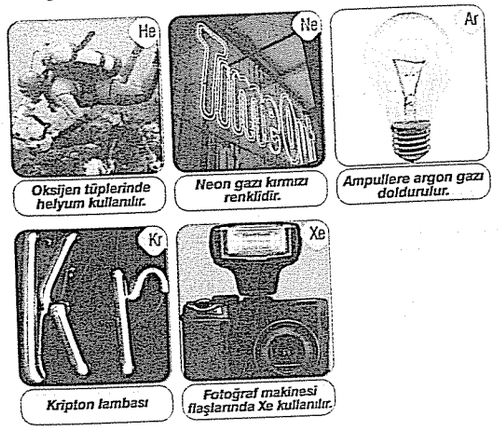
Bazı metaller ve kullanım alanları

Bazı ametaller ve kullanım alanları

Soy Gazlar (Asal gazlar)

Ametal olmalarına rağmen kimyasal özellikleri bakımından diğer ametallerden farklı özellikler gösteren bir element grubu vardır. Bu element grubu soy gazlardır. Periyodik sistemde 8A grubunda bulunan çok kararlı yapıda olan ve bileşik yapma kabiliyeti olmayan bu elementler He, Ne, Ar, Kr, Xe ve Rn dur.

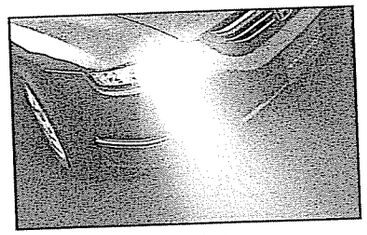
⇒ Son katmanlarında He için 2 elektron, diğerleri için ise 8 elektron vardır. Bu durum onların nötr hâldeyken dublet ya da oktet kararlılığında olduğunu gösterir. Bu nedenle elektron almaları ve vermeleri çok zordur.



Bazı soy gazların kullanım alanları

⇒ Bileşik oluşturmazlar. Fakat bazı özel durumlarda bileşik oluşturanları vardır.

⇒ Tabiatta tek atomlu gaz hâlde bulunurlar.



Ksenon farlar

C. Yarı Metaller

Genel olarak fiziksel özellikleri yönüyle metallere, kimyasal özellikleri yönüyle de ametallere benzeyen elementlerdir. B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po ve At elementleri yarı metaldir.

Periyodik sistemde metaller ile ametalleri bir merdiven görünümü şeklinde birbirinden ayıran elementlerdir.

⇒ Hepsi oda sıcaklığında katı hâlde bulunur.

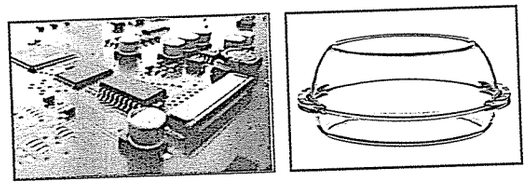
⇒ Elektrik akımı iletkenlikleri metallerden az, ametallerden çoktur. Yarı iletkendirler.

⇒ Hâl değiştirme sıcaklıkları yüksektir.

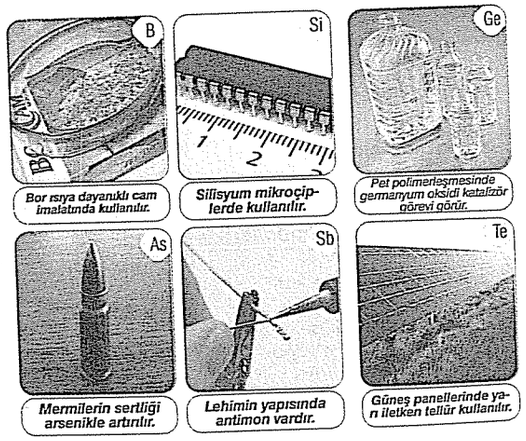
⇒ İşlenerek tel ve levha hâline getirilebilirler.

⇒ Kırılgan yapıda değildirler, yani haddelenme özellikleri vardır.

Özellikle elektronik sanayisinde bir çok devre elemanının üretiminde kullanılırlar. Bunun yanında ısıya dayanıklı cam üretiminde kullanılırlar.

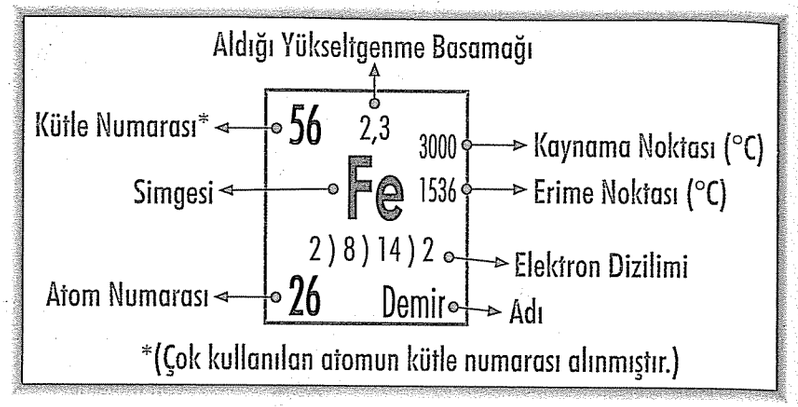


Seramik ve porselenlerin temel yapı taşı olan killi toprakta bol miktarda silisyum vardır.



Bazı yarı metaller ve kullanım alanları

© Güvender Yayınları



1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 ±1 H -253 -259 1) 1 Hidrojen															4 He -269 -270 2) 2 Helyum
7 1 Li 1330 181 2)1) 3 Lityum	9 2 Be 2770 1277 2)2) 4 Berilyum									11 3 B 2550 2030 2)3) 5 Bor	12 ±4,2 C 4830 3727 2)4) 6 Karbon	14 ±3,5,4,2,1 N -196 -210 2)5) 7 Azot	16 -2 O -183 -219 2)6) 8 Oksijen	19 -1 F -188 -220 2)7) 9 Flor	20 Ne -246 -249 2)8) 10 Neon
23 1 Na 892 98 2)8)1) 11 Sodyum	24 2 Mg 1107 650 2)8)2) 12 Magnezyum									27 3 Al 2450 660 2)8)3) 13 Alüminyum	28 4 Si 2680 1410 2)8)4) 14 Silisyum	31 ±3,5,4 P 280 44 2)8)5) 15 Fosfor	32 -2,4,6 S 445 119 2)8)6) 16 Kükürt	35 ±1,3,5,7 Cl -35 -101 2)8)7) 17 Klor	40 Ar -186 -189 2)8)8) 18 Argon
39 1 K 760 64 2)8)8)1) 19 Potasyum	40 2 Ca 1440 838 2)8)8)2) 20 Kalsiyum	45 3 Sc 2730 1539 2)8)9)2) 21 Skandiyum	48 4,3 Ti 3260 1668 2)8)10)2) 22 Titanyum	51 5,4,3,2 V 3450 1900 2)8)11)2) 23 Vanadyum	52 6,3,2 Cr 2665 1875 2)8)13)1) 24 Krom	55 7,6,4,3,2 Mn 2150 1245 2)8)13)2) 25 Mangan	56 2,3 Fe 3000 1536 2)8)14)2) 26 Demir	59 2,3 Co 2)8)15)8)16)2) 27 Kobalt	2,3 Ni 2730 1453 2)8)16)2) Nikel	64 2,1 Cu 2595 1083 2)8)18)1) 29 Bakır	65 2 Zn 906 420 2)8)18)2) 30 Çinko	70 3 Ga 2237 30 2)8)18)3) 31 Galyum	73 4 Ge 2830 937 2)8)18)4) 32 Germanyum	75 ±3,5 As 613 817 2)8)18)5) 33 Arsenik	79 -2,4,6 Se 685 217 2)8)18)6) 34 Selenyum	80 ±1,3,5 Br 58 -7 2)8)18)7) 35 Brom	84 Kr -152 -157 2)8)18)8) 36 Kripton
85 1 Rb 688 39 2)8)18)8)1) 37 Rubidyum	88 2 Sr 1380 768 2)8)18)8)2) 38 Stronsiyum	89 3 Y 2927 1509 2)8)18)9)2) 39 İtriyum	91 4 Zr 3580 1852 2)8)18)10)2) 40 Zirkonyum	93 5,3 Nb 3300 2468 2)8)18)12)1) 41 Niobyum	96 6,5,4,3,2 Mo 5560 2610 2)8)18)13)1) 42 Molibden	98 7 Tc 4877 2140 2)8)18)14)1) 43 Teknesyum	101 2,3,4,6,8 Ru 4900 2500 2)8)18)15)1) 44 Rutenyum	103 2,3 Rh 2)8)18)16)1) 45 Rodyum	2,4 Pd 3980 1552 2)8)18)18) Palladyum	108 1 Ag 2210 961 2)8)18)18)1) 47 Gümüş	112 2 Cd 765 321 2)8)18)18)2) 48 Kadmiyum	115 2 In 2000 156 2)8)18)18)3) 49 İndiyum	119 4,2 Sn 2270 232 2)8)18)18)4) 50 Kalay	122 ±3,2 Sb 1380 631 2)8)18)18)5) 51 Antimon	128 -2,4,6 Te 990 450 2)8)18)18)6) 52 Tellür	127 ±1,5,7 I 183 114 2)8)18)18)7) 53 İyot	131 Xe -108 -112 2)8)18)18)8) 54 Ksenon
133 1 Cs 690 29 2)8)18)18)8)1) 55 Sezyum	137 2 Ba 1640 714 2)8)18)18)8)2) 56 Baryum	☆ 57-71 Lantanitler	178 4 Hf 5400 2222 2)8)18)32)10)2) 72 Hafniyum	181 5 Ta 5425 2996 2)8)18)32)11)2) 73 Tantal	184 6,5,4,3,2 W 5930 3410 2)8)18)32)12)2) 74 Volfram	186 7,6,4,2 Re 5900 3180 2)8)18)32)13)2) 75 Renyum	190 2,3,4,6,8 Os 5500 3000 2)8)18)32)14)2) 76 Osmiyum	192 2,3,4 Ir 2)8)18)32) 77 İridyum	2,4 Pt 4530 1769 2)8)18)32)17)1) Platin	197 3,1 Au 2970 1063 2)8)18)32)18)1) 79 Altın	201 2,1 Hg 357 -38 2)8)18)32)18)2) 80 Cıva	204 3,1 Tl 1457 303 2)8)18)32)18)3) 81 Talyum	207 4,2 Pb 1725 327 2)8)18)32)18)4) 82 Kurşun	209 3,5 Bi 1560 271 2)8)18)32)18)5) 83 Bizmut	209 2,4 Po 962 254 2)8)18)32)18)6) 84 Polonyum	210 ±1,3,5,7 At 337 302 2)8)18)32)18)7) 85 Astatin	222 Rn -62 -71 2)8)18)32)18)8) 86 Radon
223 1 Fr 677 27 2)8)18)32)18)8)1) 87 Fransiyum	226 2 Ra 1140 700 2)8)18)32)18)8)2) 88 Radyum	☆☆ 89-103 Aktinitler	261 Rf 2)8)18)32)32)10)2) 104 Rutherfordiyum	262 Db 2)8)18)32)32)11)2) 105 Dubniyum	263 Sg 2)8)18)32)32)12)2) 106 Seaborgiyum	264 Bh 2)8)18)32)32)13)2) 107 Bohriyum	265 Hs 2)8)18)32)32)14)2) 108 Hassiyum	268 Mt 2)8)18)32)32)15)2) 109 Meitneryum	269 Ds 2)8)18)32)32)17)1) 110 Darmstatyum	272 Rg 2)8)18)32)32)18)1) 111 Röntgenyum	277 Uub 2)8)18)32)32)18)2) 112 Ununbiyum	Uut 2)8)18)32)32)18)3) 113 Ununtriyum	285 Uuq 2)8)18)32)32)18)4) 114 Ununquandiyum	Uup 2)8)18)32)32)18)5) 115 Ununpentiyum	Uuh 2)8)18)32)32)18)6) 116 Ununheksiyum	Uus 2)8)18)32)32)18)7) 117 Ununseptiyum	293 UuO 2)8)18)32)32)18)8) 118 Ununoktiyum

☆ Lantanitler	139 3 La 3470 920 2)8)18)18)9)2) 57 Lantan	140 3,4 Ce 3468 795 2)8)18)20)8)2) 58 Seryum	141 3,4 Pr 3127 935 2)8)18)21)8)2) 59 Praseodimyum	144 3 Nd 3027 1024 2)8)18)22)8)2) 60 Neodimyum	145 2 Pm 2460 1027 2)8)18)23)8)2) 61 Prometyum	150 3,2 Sm 2)8)18)24) 62 Samaryum	152 3,2 Eu 1439 826 2)8)18)25)8)2) 63 Europyum	157 3 Gd 3000 1312 2)8)18)25)9)2) 64 Gadolinyum	159 3,4 Tb 2800 1356 2)8)18)27)8)2) 65 Terbiyum	163 3 Dy 2600 1407 2)8)18)28)8)2) 66 Disprosyum	165 3 Ho 2600 1461 2)8)18)29)8)2) 67 Holmiyum	167 3 Er 2900 1497 2)8)18)30)8)2) 68 Erbiyum	169 3,2 Tm 1727 1545 2)8)18)31)8)2) 69 Tulyum	173 3,2 Yb 1427 824 2)8)18)32)8)2) 70 İtterbiyum	175 3 Lu 3327 1652 2)8)18)32)9)2) 71 Lutesyum
☆☆ Aktinitler	227 3 Ac 3200 1050 2)8)18)32)18)9)2) 89 Aktinyum	232 4 Th 3850 1750 2)8)18)32)18)10)2) 90 Toryum	231 5,4 Pa – 1230 2)8)18)32)20)9)2) 91 Protaktinyum	238 6,5,4,3 U 3818 1132 2)8)18)32)21)9)2) 92 Uranyum	237 6,5,4,3 Np 3902 637 2)8)18)32)22)9)2) 93 Neptunyum	244 6,5,4,3 Pu 2)8)18)32)24) 94 Plutonyum	243 6,5,4,3 Am 2607 994 2)8)18)32)25)8)2) 95 Amerikyum	247 3 Cm – 1340 2)8)18)32)25)9)2) 96 Kuriyum	247 4,3 Bk – 2)8)18)32)27)8)2) 97 Berkelyum	251 3 Cf – 2)8)18)32)28)8)2) 98 Kaliforniyum	252 – Es – 2)8)18)32)29)8)2) 99 Aynştaynyum	257 – Fm – 2)8)18)32)30)8)2) 100 Fermiyum	258 – Md – 2)8)18)32)31)8)2) 101 Mendelevyum	259 – No – 2)8)18)32)32)8)2) 102 Nobelyum	260 – Lr – 2)8)18)32)32)9)2) 103 Lavrensiyum

☐ Metal ☐ Ametal

☐ Yarımetal

Elementlerin Sembolleri
Oda sıcaklığında (25 °C)
- *Siyah renkli ise katı*
- *Mavi renkli ise sıvı*
- *Kırmızı renkli ise gaz*
- *Yeşil renkli ise yapay olduğunu belirtir.*

Örnek ... 7

	Element	Kullanım Alanı
I	Nikel	Kaplamacılık
II	Karbon	Kurşun kalem uçları
III	Ksenon	Fotoğraf makinası flaşları

Yukarıdaki tabloda yer alan elementlerden hangilerinin kullanım alanı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Nikel kolay oksitlenmeyen bir metaldir. Bu nedenle başka metallerin üzeri nikel ile kaplanarak oksitlenmeye karşı dirençli hâle getirilir. I. öncül doğrudur.

Grafit, karbon elementinin bir türüdür ve kurşun kalemlerin uçları grafitten yapılır. II. öncül doğrudur.

Ksenon soy gazı flaşlı kameralarda ve araba farlarında kullanılır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 8

I. Metal sayısı, ametal sayısından fazladır.
II. Soy gazlar, ametal sınıfı elementleridir.
III. Metal – ametal bileşiklerinde elektron alışverişi olur.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Bugün bilinen 117 çeşit element vardır. Bu elementlerin büyük çoğunluğu metaldir. I. öncül doğrudur.

Soy gazlar, ametallerin farklı bir sınıfı olarak kabul edilirler. Kararlı yapıdaki ametallerdir. II. öncül doğrudur.

Metaller elektron vererek, ametaller ise metalin verdiği elektronları alarak bileşik oluştururlar. III. öncül doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 9

X : Bileşik oluştururken daima elektron verirler.
Y : Tel ve levha hâline getirilemezler.
Z : Yarı iletken özellikleri vardır.

Yukarıda oda koşullarındaki özellikleri belirtilen elementlerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Metal	Ametal	Yarı metal
B)	Yarı metal	Metal	Ametal
C)	Ametal	Yarı metal	Metal
D)	Metal	Yarı metal	Ametal
E)	Yarı metal	Ametal	Metal

Çözüm..

Metaller bileşik oluştururken daima elektron vererek katyon oluşturur.

X elementi metaldir.

Ametaller haddelenme özelliğine sahip olmadıklarından işlenemezler. Yani tel ve levha hâline dönüştürülemezler.

Y elementi ametaldir.

Elektrik iletkenliği metallerden az, ametallerden çok olan elementler yarı iletkenlerdir ve yarı metal olarak adlandırılırlar.

Z elementi yarı metaldir.

Cevap A

Örnek ... 10

4. periyot 7B grubundaki X elementi için,

I. Geçiş elementidir.
II. Bileşiklerinde daima pozitif değerlik alır.
III. 2A grubundaki Y atomu ile bileşik oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

B grubu elementleri metaldir ve geçiş elementidir. Metaller daima elektron vererek bileşik oluşturduklarından pozitif değerlikli olurlar. I ve II. öncüller doğrudur.

2A grubundaki Y atomu metal olduğu için metal olan X elementi ile bileşik oluşturamaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

© Güvender Yayınları

Örnek ... 11

X : 2)
Y : 2) 8) 2)
Z : 2) 4)

Yukarıda temel hâlde elektron dağılımları verilen elementlerle ilgili,

I. Üçü de farklı periyottadır.
II. Değerlik elektron sayıları Z > X = Y dir.
III. X ve Y aynı gruptadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

X atom numarası 2 olduğundan helyum (He) dur. Yani soy gazdır. Y nin değerlik elektron sayısı 2 olduğundan 2A grubu, Z nin değerlik elektron sayısı 4 olduğundan 4A grubu elementidir. X in 1 katmanı, Y nin 2 katmanı ve Z nin 3 katmanı vardır. Üçü de farklı periyottadır. I ve II. öncüller doğru, **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

Örnek ... 12

4. periyottaki X, Y ve Z elementlerinden X alkali metal, Y geçiş metali, Z ise halojendir.

Buna göre,

I. X ile Z, aralarında bileşik oluşturur.
II. Z nin proton sayısı, X in proton sayısından 6 fazladır.
III. X ve Y elektrik akımını iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

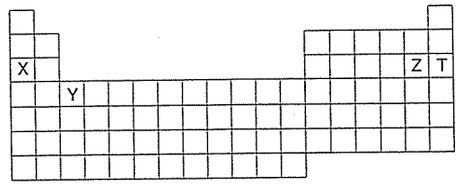
Alkali metal X^+ ve halojen Z^- iyonlarını oluşturur. I. öncül doğrudur.

4. periyotta B grupları olduğundan X ile Z nin atom numaraları arasında 16 fark vardır. **II. öncül yanlıştır.**

X ve Y metal olduğundan elektrik akımını iletirler. III. öncül doğrudur.

Cevap C

Örnek ... 13



Periyodik sistemde yerleri belirtilen elementlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X alkali metaldir. B) Z halojendir.
C) T soy gazdır. D) Y lantanittir.
E) X ve Y arasında bileşik oluşmaz.

Çözüm..

Burada yerleri belirtilen elementlerden X alkali, Y geçiş metali, Z halojen ve T soy gazdır. Y ise geçiş metalidir ve lantanit değildir.

X ve Y nin ikisi de metal olduğundan aralarında bileşik oluşmaz.

Cevap D

IV. ELEMENTLERİN PERİYODİK SİSTEMDEKİ YERİNİ BULMA

Modern periyodik sistemin oluşturulmasında atomların elektron dizilimleri göz önüne alınarak sahip oldukları katman sayısına ve değerlik elektron sayılarına göre periyodik sistemde bir yer belirlenmiştir.

Atom numarası bilinen bir elementin nötr hâldeki elektron sayısı, atom numarasını ifade eden proton sayına eşittir. Öyleyse bir elementin atom numarası biliniyorsa periyodik sistemdeki yeri bulunur.

Periyodik sistemde yer belirleme işlemi iki şekilde yapılabilir.

A. Elektron Dizilimine Göre

Bir element atomunun nötr hâldeki elektron dizilimi biliniyorsa o elementin periyodik sistemde hangi periyotta ve hangi grupta bulunduğu da bilinir.

Bu düzeyde elektron dizilimleri Pauli kurallarına göre yapıldığından B grubu elementleri için elektron dizilimine bakılarak periyodik sistemde yer bulunması ve belirtilmesi uygun değildir. B grubu elementlerinin Pauli elektron dizilimi yapılabilir. Ancak bu dizilime bakılarak periyodik sistemdeki yeri belirtilemez.

Öyleyse yalnızca A gruplarında olduğu bilinen elementler için Pauli kurallarına göre yapılan elektron diziliminden atomun periyot numarası ve grup numarası belirlenebilir.

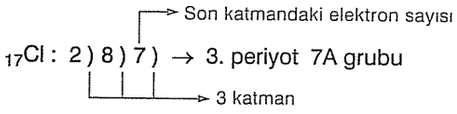
© Güvender Yayınları

Pauli elektron dizilimine göre,

⇒ Katman sayısı elementin periyodunu belirtir.

⇒ Son katmanda bulunan elektron sayısı elementin grup numarasını (A grubu) belirtir.

Örneğin atom numarası 17 olan Cl nin periyodik sistemdeki yeri aşağıdaki gibi bulunur.



Örnek ... 14

A grubu elementlerinin iyonları olan X^{2+} ve Y^{2-} de 18 er tane elektron vardır.

X ve Y atomlarının periyot ve grubu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y
A)	4. periyot 2A	3. periyot 6A
B)	4. periyot 2A	4. periyot 6A
C)	3. periyot 4A	3. periyot 6A
D)	4. periyot 6A	3. periyot 2A
E)	3. periyot 6A	5. periyot 2A

Çözüm..

Elementin periyodik tablodaki periyot ve grubu elementin nötr durumlarına göre bulunur. Çünkü nötr durumda proton sayısı elektron sayısına eşittir.

X^{2+} iyonunda 18 elektron varsa proton sayısı 20 dir.

2A grubu ↑

$_{20}X$: 2) 8) 8) 2)

↓ 4. periyot

X elementi 4. periyot 2A grubundadır.

Y^{2-} iyonunda 18 elektron varsa proton sayısı 16 dır.

6A grubu ↑

$_{16}Y$: 2) 8) 6)

↓ 3. periyot

Y elementi 3. periyot 6A grubundadır.

Cevap A

Örnek ... 15

Periyodik sistemin 3. periyodunun 3. elementi ile ilgili olarak,

I. Atom numarası 13 tür.

II. Elektron alarak bileşik oluşturur.

III. 3B grubundadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Çözüm..

Periyodik sistemin 3. periyodunun 3. elementinin atom numarası 13 olup elektron dizilimi

2) 8) 3)

şeklindedir.

Atom numarası 13 olan bu element 3A grubunda bulunur.

Bu element metal olduğundan bileşiklerinde elektron verir. Buna göre, **I. öncül doğru, II ve III. öncüller yanlıştır.**

Cevap A

Uyarı

Pauli kurallarına göre yapılmış olan elektron dizilimde bulunan katman sayısı hem A hem de B grupları için elementin bulunduğu periyot numarasını gösterir. Ancak B grubu elementleri için atomun bulunduğu grubun belirlenmesi bu dizilime göre yapılamaz.

Örneğin,

$_{20}X$: 2) 8) 8) 2)

$_{30}Y$: 2) 8) 18) 2)

yukarıdaki elektron dizilimlerinin her ikisinden de elementlerin 4. periyotta olduğu ifade edilebilir. Atom numarası 20 olan X elementi kesinlikle A grubu elementidir.

Bu nedenle X atomunun 2A grubunda olduğu ifade edilebilir.

Ancak Y atomu için bu kural geçerli değildir. Sadece Y atomunun elektron dizilimi verilmiş olsaydı 2B grubunda olduğu belirlenemezdi.

Bundan dolayı, bu yöntem atom numarası 20 den büyük olan atomlar için ya da 20 den büyük olanlarda A grubunda olduğu bilinenler için kullanılabilir.

Geçiş elementleri ya da iç geçiş elementleri için bu yöntem kullanılmamalıdır.

© Güvender Yayınları

B. Soy Gazlarla Karşılaştırma

Bu düzeyde elementlerin periyodik sistemdeki yerinin belirlenmesi için en kesin yöntem atom numarası en yakın olan soy gaz ile karşılaştırmaktır.

Soy gaz atomları 8A grubundadır. Atom numarası 20 den büyük olan atomlar için en yakın soy gaza göre konumu belirlenerek periyot ve grup numarası belirlenebilir.

⇒ 4. periyot ve sonrasındaki periyotlar için periyodik sistemdeki grup sırası soldan sağa doğru atom numarası artacak şekilde aşağıdaki gibidir.

1A,2A,3B,4B,5B,6B,7B,8B,8B,8B,1B,2B,3A,4A,5A,6A,7A,8A

⇒ Soy gazların 8A grubundaki yukarıdan aşağıya doğru atom numaraları ise,

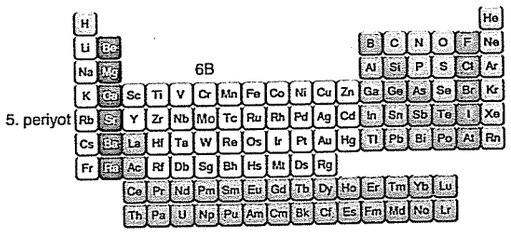
1. periyot _____ $_{2}He$
2. periyot _____ $_{10}Ne$
3. periyot _____ $_{18}Ar$
4. periyot _____ $_{36}Kr$
5. periyot _____ $_{54}Xe$
6. periyot _____ $_{86}Rn$

şeklindedir.

⇒ Atom numarası verilen elementin, atom numarası en yakın olan soy gaza göre konumu belirlenerek grubu ve periyodu bulunur.

Atom numarası 42 olan Mo elementinin periyodik sistemdeki yerini belirleyelim,

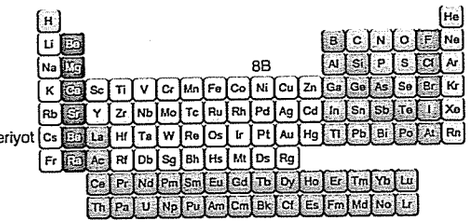
42 atom numarasına en yakın soy gaz, atom numarası 4. periyottaki $_{36}Kr$ soy gazıdır. Mo elementinin atom numarası $_{36}Kr$ soy gazından 6 büyüktür. Buna göre Mo elementi bir alt periyot olan 5. periyottaki 6. sütunda bulunan yani grup numarası 6B olan atomdur.



$_{42}Mo$ elementi ⇒ **5. periyot 6B grubu elementidir.**

Atom numarası 78 olan Pt elementinin periyodik sistemdeki yerini belirleyelim,

78 atom numarasına en yakın soy gaz atom numarası 6. periyottaki Rn soy gazıdır. Pt elementinin atom numarası $_{86}Rn$ soy gazından 8 küçüktür. Buna göre Pt elementi aynı periyottaki 10. sütunda bulunan yani grup numarası 8B olan atomdur.



$_{78}Pt$ elementi ⇒ **6. periyot 8B grubu elementidir.**

Örnek ... 16

$_{30}Zn$ atomunun periyodik tablodaki yeri neresidir?

Çözüm..

$_{30}Zn$ nin en yakın olduğu soy gaz $_{36}Kr$ dır. $_{30}Zn$ elementi 4. satırdaki $_{36}Kr$ soy gazından 6 önceki elementtir. Buna göre, $_{30}Zn$ elementi 8A dan altı grup önce yani 2B grubunda olacaktır.

$_{30}Zn$: **4. periyot 2B grubundadır.**

Örnek ... 17

X^{3+} ile Y^{3-} iyonları nötr $_{18}Ar$ atomu ile izoelektroniktir.

Buna göre,

I. X ve Y aynı periyottadır.

II. Y elementi 3A grubundadır.

III. X elementi 3B grubundadır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

X^{3+} ve Y^{3-} iyonları $_{18}Ar$ ile aynı sayıda elektrona sahip oldukları için 18 elektronları olmalıdır.

X^{3+} : 2) 8) 8)

Y^{3-} : 2) 8) 8)

Bu atomların nötr hâldeki dizilimleri,

X : 2) 8) 8) 3)

Y : 2) 8) 5)

şeklindedir.

X atomu 4. periyotta, Y atomu 3. periyottadır. **I. öncül yanlıştır.**

© Güvender Yayınları

Atom numarası 21 olan X elementi $_{18}Ar$ soy gazından 3 sonra geldiğine göre 3B grubundadır. III. öncül doğrudur.

Y nin atom numarası 15 olduğundan A grubundadır. Son katmanda 5 elektron olduğundan 5A grubundadır. **II. öncül yanlıştır.**

Cevap C

Not

Periyodik sistemde atomların yerleşimlerine göre bazı özellikleri karşılaştırılabilir.

⇒ Periyot numarası arttıkça atom çapı artar, aynı periyotta grup numarası arttıkça atom çapı azalır.

⇒ Periyot numarası arttıkça atomun elektron vermesi kolaylaşır, grup numarası arttıkça atomdan elektron koparmak genellikle daha zor olur.

⇒ Aynı grupta periyot numarası arttıkça değerlik elektron sayısı değişmez, aynı periyotta grup numarası arttıkça (A grupları) değerlik elektron sayısı artar.

⇒ Proton sayısı; aynı periyotta grup numarası arttıkça ve aynı grupta periyot numarası arttıkça artar.

⇒ Aynı periyotta grup numarası küçüldükçe ve aynı grupta periyot numarası arttıkça elementin metalik özelliği artar ve oksit bileşiğinin bazik özelliği artar.

⇒ Aynı periyotta grup numarası arttıkça ve aynı grupta periyot numarası küçüldükçe elementin ametalik özelliği artar ve oksit bileşiğinin asidik özelliği artar.

Bu özelliklerdeki değişimler ile ilgili ayrıntılı bilgiler YGS müfredatında yoktur. Bu bölümler LYS KİMYA kitabımızda ayrıntılı olarak işlenecektir.

Örnek ... 18

X : Atom numarası en küçük olan geçiş metali

Y : Atom numarası en küçük olan halojen

Z : Atom numarası en küçük olan ametal

Yukarıda verilen X, Y ve Z elementleri için,

I. Z elementinin atom numarası 1 dir.

II. X ve Y aynı periyottadır.

III. Atom hacimleri arasında X > Y > Z ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

İlk geçiş metali 4. periyot 3B grubundaki $_{21}Sc$ atomudur. X atomu $_{21}Sc$ dir.

Atom numarası en küçük olan halojen flordur.

Y atomu $_9F$ dur. $_9F$ atomu 2. periyot 7A grubundadır.

Atom numarası en küçük olan ametal ise periyodik sistemin ilk elementi olan hidrojendir. Z atomu $_1H$ dir.

$_1H$ atomu 1. periyot 1A grubundadır. I. öncül doğru, **II. öncül yanlıştır.**

Atom hacimleri periyot numarası (katman sayısı) arttıkça artar. Buna göre atom hacimleri arasında X > Y > Z ilişkisi vardır. III. öncül doğrudur.

Cevap D

Örnek ... 19

X : Lantanit grubu elementlerindendir.

Y : Soy gazdır.

Z : Alkali metaldir.

Aynı periyottaki X, Y ve Z elementleri için,

I. X ve Z arasında bileşik oluşmaz.

II. X elementi 3B grubundadır.

III. Y nin atom numarası, X in atom numarasından 29 büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Lantanitler 6. periyot 3B grubundaki atom numarası 57 – 71 arasında olan iç geçiş metalleridir. X elementi iç geçiş metalidir.

X metali ile Z metali arasında bileşik oluşmaz. I ve II. öncüller doğrudur.

6. periyottaki soy gazın atom numarası 86 dır. Atom numarası 57 olan La elementi ile arasındaki atom numarası farkı 29 dur. Ancak diğer lantanitler ile arasında daha az fark vardır. **III. öncül bilinemez.**

Cevap C

© Güvender Yayınları

1. **$_nX$, $_{n+1}Y$, $_{n+2}Z$ atomlarının periyodik tablodaki yerleri ile ilgili,**

I. Aynı grupta bulunabilirler.

II. Aynı periyotta bulunabilirler.

III. X soy gaz ise Y ve Z metaldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

2. X^{3+} iyonunun 18 elektronu vardır.

Buna göre, nötr X atomu için,

I. Geçiş metalidir.

II. 4 tane katmanı vardır.

III. Bulunduğu gruptaki diğer elementlerle bileşik oluşturabilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. X, Y, Z elementleri periyodik tabloda baş grup elementleridirler. X^{2-} ile Y^+ iyonlarının elektron sayıları Z soy gazınınkine eşittir.

Buna göre,

I. Grup numarası en küçük olan Y dir.

II. Z birinci periyot soy gazıdır.

III. Atom numarası en küçük olan X tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4. • X ve Y atomları aynı gruptadır.

• Y ve Z atomları aynı periyottadır.

X, Y ve Z baş grup elementleri olduğuna göre,

I. X ve Y nin katman sayıları

II. Y ve Z nin değerlik elektron sayıları

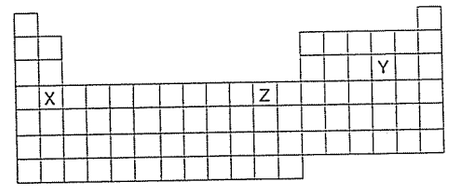
III. X ve Z nin grup numaraları

niceliklerinden hangileri aynı olamaz?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

5.



Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

I. X ve Y aralarında bileşik oluşturamaz.

II. Z nin atom numarası, X in atom numarasından 8 fazladır.

III. X ve Z nin atom hacimleri eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

6. Periyodik sistemin ikinci periyodunun 1. elementi X, 4. elementi ise Y dir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Her iki element de katı hâldeyken elektrik akımını iletmez.

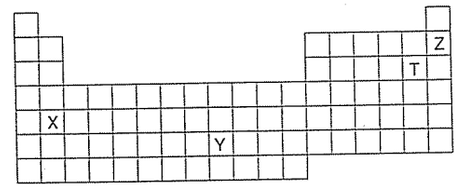
B) X in atom numarası 16 dır.

C) Y atomunun çekirdeğinde 3 nötron vardır.

D) Y bir ametaldir.

E) X in X_2O bileşiğinin sulu çözeltisi asidiktir.

7.



Periyodik sistemde yerleri gösterilen elementler için,

I. T ve Z arasında bileşik oluşmaz.

II. X ve T arasında elektron alışverişiyle bileşik oluşur.

III. X ve Y atomları bileşik oluştururken daima elektron verirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

8. I. Üçlü gruplar hâlinde sınıflandırma
II. Oktavlar kuralına göre sınıflandırma
III. Gruplar ve periyotlar oluşturma

Elementlerin sınıflandırılması ile ilgili olarak yukarıdaki işlemleri yapan bilim insanları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Döbereiner	Chancourtois	Mendeleyev
B)	Newlands	Döbereiner	Meyer
C)	Newlands	Meyer	Moseley
D)	Döbereiner	Newlands	Mendeleyev
E)	Meyer	Moseley	Newlands

9. X^{2+} ve Y^{-} iyonlarının her ikisinin de elektron dağılımı 2) 8) şeklindedir.

Buna göre nötr X ve Y atomları için,

I. Aynı periyotta bulunurlar.
II. Proton sayıları toplamı 20 dir.
III. Aralarında elektron alışverişiyle bileşik oluştururlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. X^{2+} : 2) 8)
Y^{2-} : 2) 8)
Z : 2) 8)

Yukarıda elektron dağılımları verilen atom ve iyonlara göre,

I. X ve Y atomları arasında bileşik oluşur.
II. Proton sayısı en büyük olan Y dir.
III. Y ve Z atomları aynı periyotta bulunurlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

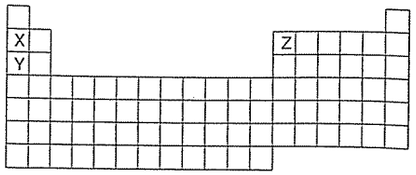
11. Modern periyodik sistem için,

I. Aynı periyotta katman sayıları eşit olan atomlar bulunur.
II. Toplam 18 tane grup vardır.
III. A gruplarında bulunan elementlerin tamamı ametaldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12.



Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y ve Z elementleri için,

I. X ve Y aynı gruptadır.
II. X ve Z aynı periyottadır.
III. Atom numarası en büyük olan Y dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13. A gruplarında bulunan X, Y, Z elementlerinin bazı özellikleri aşağıda verilmiştir:

- X ile Y aynı periyottadır.
- Z nin katman sayısı en fazladır.
- Y nin değerlik elektron sayısı, X inkinden fazladır.

Buna göre, elementlerin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) X > Y > Z B) Z > Y > X
C) Y > X > Z D) Z > X > Y
E) X > Z > Y

14. Periyodik sistemde toplam 18 tane grup vardır. Bunlardan 8 tanesi A ve 10 tanesi B grubudur. 8B grupları 3 tanedir.

Bu durum tablolarda 1 – 18 numara sırasıyla ya da grup numarası ve harfleriyle gösterilebilir.

Buna göre,

	Numara sıralı gösterim	Harfli gösterim
I.	5. grup	5B
II.	13. grup	3A
III.	8. grup	8A

hangilerinde verilen gösterimler aynı grubu belirtmez?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. Atom numaraları ardışık olan elementler aynı grupta bulunamazlar. **I. öncül yanlıştır.**

Ancak aynı periyotta bulunabilirler. **II. öncül doğrudur.**

Soy gazlar bulunduğu periyodun en son elementidir. X soy gaz ise Y 1A ve Z 2A grubu metalleri olur. **III. öncül doğrudur.**

Cevap **C**

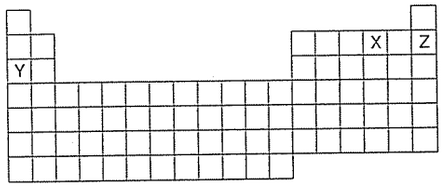
2. 3 elektron verdiğinde 18 elektronu olan X in atom numarası 21 dir. Buna göre 3B grubundaki geçiş metalidir. **I. öncül doğrudur.**

Elektron dizilimi 2) 8) 9) 2) şeklindedir. 4 katmanı vardır. **II. öncül doğrudur.**

3B grubu elementlerinin tamamı metaldir ve aralarında bileşik oluşturamazlar. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **A**

3. Verilen elementler periyodik tabloda,



şeklinde bulunabilir.

Buna göre, I ve **III. öncüller** doğrudur.

X in atom numarası Z ninkinden 2 küçük olmalıdır. 1. periyotta 2 element olduğundan Z elementi 1. periyottaki soy gaz olamaz. **II. öncül yanlıştır.**

Cevap **D**

4. X ve Y aynı grupta olduğuna göre, bunların grupta altlı üstlü olması gerekir. Bu durumda periyot numaralarının (katman sayısı) aynı olması mümkün değildir. **I. nicelik aynı olamaz.**

Aynı periyotta olan A grubu elementlerinin aynı grupta olması mümkün olmadığından, eşit değerlik elektron sayısı içermesi mümkün değildir. **II. nicelik aynı olamaz.**

Z elementinin X ile aynı grupta olması Y ile de aynı grupta olmasını gerektirir. Y ile Z ise aynı periyotta olduğundan aynı grupta olamazlar. **III. nicelik aynı olamaz.**

Cevap **E**

5. Tablodaki bilgilere göre,

X atomu 4. periyot 2A grubunda atom numarası 20 olan metaldir.

Y atomu 3. periyot 6A grubunda atom numarası 16 olan ametaldir.

Z atomu 4. periyot 1B grubunda atom numarası 29 olan geçiş metalidir.

X metali ile Y ametali arasında bileşik oluşur. **I. öncül yanlıştır.**

Z nin atom numarası, X in atom numarasından 9 büyüktür. **II. öncül yanlıştır.**

Farklı elementler aynı periyotta bile olsalar hacimleri eşit olamaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **E**

6. Periyodik tablonun 2. periyodundaki X elementi lityum metali, Y elementi karbon ametalidir.

Buna göre

- X metal olduğundan elektrik akımını iletir. Y elementi karbonun grafit allotropu ise elektriği iletir. **A seçeneği kesin değildir.**
- X in atom numarası 3 tür. **B seçeneği yanlıştır.**
- Y nin proton sayısı 6 dır. Nötron sayısı bilinemez. **C seçeneği yanlıştır.**
- Y olan karbon bir ametaldir. **D seçeneği doğrudur.**
- Metalerin oksijenli bileşikleri bazik özellik gösterir. X_2O bileşiğinin çözeltisi bazik özellik gösterir. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap **D**

7. T elementi halojen, Z elementi ise soy gazdır. Aralarında bileşik oluşmaz. **I. öncül doğrudur.**

X metal, T halojendir. Aralarında elektron alışverişiyle bileşik oluşur. **II. öncül doğrudur.**

X ve Y metaldir. Metaller bileşik oluştururken daima elektron verir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap **E**

8. Döbereiner elementleri benzer özelliklerine göre üçlü gruplar hâlinde sınıflandırmıştır.

Newlands, bir elementten sonraki 8. elementin benzer özellikte olduğunu belirlemiştir. Bu oktavlar kuralı olarak bilinir.

Mendeleyev ve Meyer ise elementleri benzer kimyasal özelliklerine ve atom ağırlıklarına göre gruplar ve periyotlar hâlinde bir tabloda toplamışlardır.

Verilen bilgilere göre doğru seçenek D dir.

Cevap **D**

© Güvender Yayınları

9. X^{2+} ve Y^{-} iyonlarında 10 ar elektron olduğuna göre, X in atom numarası 12, Y nin atom numarası 9 dur. Proton sayıları toplamı 21 dir. **II. öncül yanlıştır.**

X ve Y nötr atomlarının elektron dizilişleri,

X : 2) 8) 2) 3. periyot 2A grubu metali

Y : 2) 7) 2. periyot 7A grubu ametali

X ve Y farklı periyottadır. **I. öncül yanlıştır.**

X metali ile Y ametali arasında elektron alışverişiyle bileşik oluşur. **III. öncül doğrudur.**

Cevap A

10. Elektron sayısı 10 olan X^{2+} iyonunun proton sayısı 12 dir. Nötr hâlde elektron dizilişi,

2) 8) 2) şeklindedir. 3. periyot 2A grubu metalidir.

Elektron sayısı 10 olan Y^{2-} iyonunun proton sayısı 8 dir. Nötr hâlde elektron dizilişi,

2) 6) şeklindedir. 2. periyot 6A grubu ametalidir.

Elektron sayısı 10 olan nötr Z atomunun proton sayısı 10 dur. 2. periyot 8A grubu soy gazıdır.

Metal olan X ile ametal olan Y arasında bileşik oluşur. **I. öncül doğrudur.**

Proton sayısı en büyük olan X atomudur. **II. öncül yanlıştır.**

Y ve Z atomlarının her ikisi de 2. periyottadır. **III. öncül doğrudur.**

Cevap D

11. Periyodik sistemde 7 tane periyot vardır. Her bir periyotta bulunan atomların katman sayıları eşittir. **I. öncül doğrudur.**

Gruplar 8 tane A ve 10 tane B olmak üzere toplam 18 tanedir. **II. öncül doğrudur.**

B gruplarında bulunan elementlerin tamamı metaldir. Ancak A gruplarında metaller ve yarı metaller de vardır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

12. X elementi, 1A grubunda ve 2. periyottaki bir metaldir. Atom numarası 3 tür.

Y elementi, 1A grubunda ve 3. periyottaki bir metaldir. Atom numarası 11 dir.

Z elementi, 3A grubunda ve 2. periyottaki bir elementtir. Atom numarası 5 tir.

X ve Y atomlarının her ikisi de 1A grubundadır. **I. öncül doğrudur.**

X ve Z atomlarının her ikisi de 2. periyottadır. **II. öncül doğrudur.**

Y nin atom numarası en büyüktür. **III. öncül doğrudur.**

Cevap E

13. Z nin temel enerji seviyesi en fazla olduğuna göre, periyodik tabloda aynı periyotta olan X ve Y den daha alt bir periyotta bulunur. Bu nedenle Z nin atom numarası en büyüktür.

Değerlik elektron sayısı, yani son temel enerji seviyesindeki elektron sayısı fazla olan Y atomu, aynı periyottaki X atomundan daha sağdadır ve atom numarası X inkinden büyüktür.

Buna göre, atom numaraları arasında,
$Z > Y > X$ ilişkisi vardır.

Cevap B

14. Periyodik sistemde gruplar, soldan sağa 1 den 18 e kadar sıralanır. Harflerle belirtildiğinde ise 1A ve 2A dan sonra 3A ya kadar B grupları vardır. B grupları da

3B, 4B, 5B, 6B, 7B, 8B, 8B, 8B, 1B, 2B

şeklinde sıralanır.

Öyleyse,

5. grup → 5B grubunu,

13. grup → 3A grubunu,

8. grup → 8B grubunu gösterir.

Buna göre I ve II. öncüller doğru, **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

© Güvender Yayınları

1. **Periyodik sistem ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?**

A) Periyotlar bir alkali metal ile başlar ve bir soy gaz ile biter.

B) Aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir.

C) Her elementin elektron sayısı, bir önceki elementinkinden bir fazladır.

D) Değerlik elektron sayıları aynı olan farklı elementlerin, atom numaraları aynıdır.

E) İlk üç periyotta geçiş elementi yoktur.

2. **Periyodik sistem ile ilgili,**

I. Mendeleyev elementleri artan atom numaralarına göre sıralayarak periyodik bir sistem oluşturmuştur.

II. Newlands'ın oktavlar kuralı benzer kimyasal özellik gösteren elementlerin üçerli gruplar hâlinde sınıflandırılması ile oluşur.

III. Modern periyodik sistemde aynı grupta olan atomların değerlik elektron sayısı aynı, aynı periyotta olan atomların katman sayısı aynıdır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

3. X : 2) 8) 8) 1)
Y : 2) 8) 7)
Z : 2) 8) 2)

Elektron dizilimleri verilen yukarıdaki elementler için,

I. X ve Z elementleri dövülerek tel ve levha hâline getirilebilir.

II. X ile Z aynı periyottadır.

III. Y elementi kendi atomları arasında Y_2 moleküllerini oluşturabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. "Elementlerin atom numaralarına göre sıralandıkları tablo periyodik sistem olarak adlandırılır."

Periyodik tablo ile ilgili,

I. Soy gazların son katmanında 8 elektron vardır.

II. 1A grubundaki elementlerin tümü alkali metaldir.

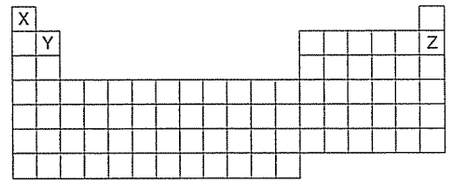
III. B gruplarının tamamı metaldir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II

D) I, II ve III E) I ve III

5.



Yukarıdaki periyodik sistem için,

I. X in kütle numarası 1 dir.

II. X in atom numarası 1 dir.

III. Grup numarası en büyük olan Z dir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

6.

Element	Elektron sayısı	Nötron sayısı	Kütle numarası
X	–	45	80
Y^{2+}	18	–	40
Z	21	24	–
T^{3-}	–	16	31

Yukarıdaki tabloya göre aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) X in değerlik elektron sayısı 5 dir.

B) Y nin nötron sayısı 20 dir.

C) X metal, Y ametaldir.

D) Z toprak metalidir.

E) T nin çekirdek yükü 3– dir.

© Güvender Yayınları

7.

Tanecik	Elektron sayısı	Proton sayısı
X	10	10
Y	10	9
Z	10	11

X, Y ve Z taneciklerinin elektron ve proton sayıları yukarıdaki gibidir.

Buna göre,

I. X soy gazdır.
II. Y ve Z aynı periyottaki elementlerden oluşmuş iyonlardır.
III. Y anyon, Z katyondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I ve II

8. **Periyodik sistemde 5B grubunda bulunan elementlerle ilgili,**

I. Bileşiklerinde (+) ve (–) değerlik alırlar.
II. Geçiş metali olarak adlandırılırlar.
III. Halojenlerle bileşik oluşturabilirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

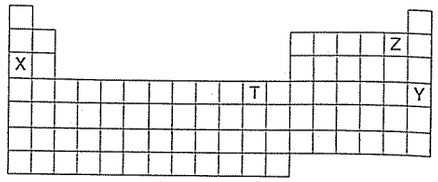
A) Yalnız II B) I ve III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

9. $^{75}X^{3-}$ iyonu ile Y^{2+} iyonu eşit sayıda elektron içermektedir.

X in nötron sayısı, proton sayısından 9 fazla olduğuna göre X ve Y nin periyodik tablodaki yeri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y
A)	4. periyot 5A grubu	4. periyot 2A grubu
B)	5. periyot 3B grubu	4. periyot 5A grubu
C)	3. periyot 5A grubu	4. periyot 3B grubu
D)	4. periyot 5A grubu	5. periyot 2A grubu
E)	4. periyot 3A grubu	5. periyot 2A grubu

10.



Periyodik sistemde yerleri verilen elementlerle ilgili,

I. Y nin temel hâlde son katmanında 8 elektron vardır.
II. Z ile T arasında bileşik oluşmaz.
III. X, Y ve Z katı hâlde elektrik akımını iletir.
IV. Z bütün bileşiklerinde 1– değerlik alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve IV
D) II ve III E) I, III ve IV

11. Nötr X atomunun temel hâldeki elektron dizilimi,

2) 8) 18) 1)

şeklindedir.

Buna göre,

I. X elementi 4. periyottadır.
II. 1A grubundadır.
III. X^+ iyonunun elektron dizilimi bir soy gaza benzer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. Periyodik sistemde 2A grubunda bulunan metallerin yerleri verilmiştir.

Be
Mg
Ca
Sr
Ba
Ra

Buna göre, bu metallerle ilgili,

I. Son katmanlarında 2 elektron vardır.
II. Atom hacmi en büyük olan Ra dır.
III. Birbirleri ile bileşik oluşturmazlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. Aynı gruptaki X, Y, Z ametalleri için, aşağıdaki özellikler bilinmektedir:

- X in atom hacmi en küçüktür.
- Z nin atom numarası en büyüktür.

Buna göre, X, Y, Z elementlerinin periyodik sistemdeki yerleri aşağıdaki kesitlerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

A) X / Y / Z
B) Y / Z / X
C) X / Z / Y
D) Z / Y / X
E) Z / X / Y

2. XO_4^{3-} iyonundaki toplam elektron sayısı 50, toplam nötron sayısı ise 48 dir.

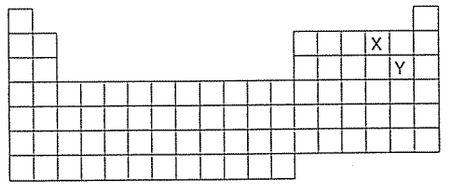
Buna göre,

I. X in periyodik tablodaki yeri
II. X in atom numarası
III. X in nötron sayısı

niceliklerinden hangileri bulunur? ($^{16}_{8}O$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

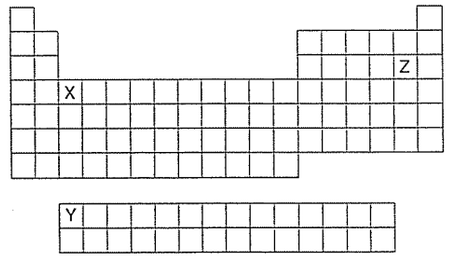
3.



Periyodik sistemde yerleri verilen elementlerin oluşturduğu YX_4^- iyonunun bir tanesindeki toplam proton sayısı ve toplam elektron sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Toplam proton sayısı	Toplam elektron sayısı
A)	26	24
B)	49	53
C)	40	42
D)	49	50
E)	51	55

4.



Periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y ve Z elementleriyle ilgili,

I. Y elementi 5. periyottadır.
II. Z elementi halojendir.
III. X elementi 3A grubundadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

5. X : 3. periyot 1A grubu
Y : 4. periyot 2A grubu
Z : 4. periyot 3B grubu

Periyodik sistemde yerleri verilen elementlerle ilgili,

I. Üçü de metaldir.
II. Atom numaralarının karşılaştırılması Z > Y > X şeklindedir.
III. Z^{3+} ve Y^{2+} iyonları eşit elektronludur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. **$_aX$, $_{a+2}Y$ ve $_{a-1}Z$ atomlarından Z soy gaz ise,**

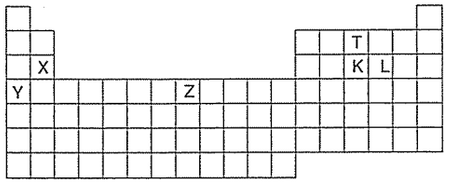
I. X alkali metaldir.
II. Y, 3A grubundadır.
III. X ve Y aynı periyottadır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7.



Periyodik tablodaki yerleri yukarıda belirtilen X, Y, Z, T, K ve L elementleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Atom numarası en küçük olan Y dir.
B) Atom hacmi en büyük olan L dir.
C) T ametaldir.
D) T ve L nin kimyasal özellikleri aynıdır.
E) Z alkali metaldir.

8. X^{2+} iyonunun 36 elektronu ve 42 nötronu vardır.

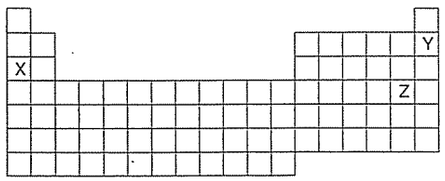
X elementi için,

I. Metaldir.
II. Geçiş elementidir.
III. Kütle numarası 80 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

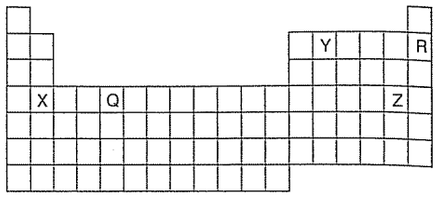
9.



Periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X, bir metaldir.
B) Y nin atom numarası 10 dur.
C) Z nin değerlik elektron sayısı 7 dir.
D) X atomunun son katmanında 3 elektron vardır.
E) X ve Y arasında bileşik oluşmaz.

10.



Periyotlar cetvelinde yerleri gösterilen elementlerle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) X toprak alkali metaldir.
B) Y bileşiklerinde daima 4+ değerlik alır.
C) Z moleküler yapılı bir elementtir.
D) R nin değerlik elektronları sayısı 8 dir.
E) Q geçiş metalidir.

11. X : 4. periyottaki 3. element
Y : 3. periyottaki 7. elementtir.

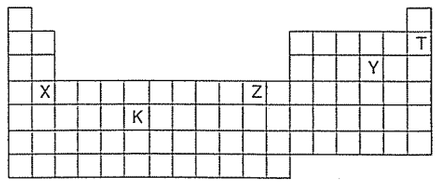
Buna göre,

I. X 3A grubunda, Y 7A grubundadır.
II. Aralarında elektron alışverişiyle bileşik oluşur.
III. X geçiş metali, Y halojendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve III

12.

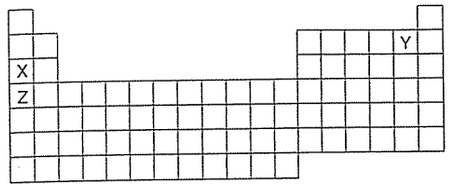


Yukarıda verilen periyodik sistemde yerleri gösterilen elementlerle ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) X ve K geçiş elementidir.
B) Y nin değerlik elektron sayısı 3 tür.
C) Z, Y ve T ametaldir.
D) Atom numarası en küçük olan T dir.
E) X ve T arasında iyonik bağlı bileşik oluşur.

© Güvender Yayınları

1.



Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y ve Z elementlerinin atom numaralarına göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Y > X > Z B) Z > X > Y C) X > Z > Y
D) Y > Z > X E) X > Y > Z

2. Aşağıda bazı element atomlarının son katmanlarındaki elektron sayıları ve bu elementlerle ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre hangisinde verilen atom ile ilgili belirtilen bilgi kesinlikle yanlıştır?

	Element atomunun son katmanındaki elektron sayısı	Elementle ilgili bilgi
A)	6	Ametaldir.
B)	2	Bileşiklerinde 2+ değerlik alır.
C)	8	Bileşik oluşturmaz.
D)	5	Ametallerle bileşik oluşturamaz.
E)	1	Alkali metaldir.

3.

	Katman elektron dizilimi
Oksijen	2) 6)
Kükürt	2) 8) 6)

Yukarıdaki tabloda verilen element ve elektron dizilimlerine göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Aralarında bileşik oluşur.
B) 6A grubunda bulunurlar.
C) Aynı periyottadırlar.
D) Son katman elektron sayıları birbirine eşittir.
E) İkisinin de sembolü tek harflidir.

4. Periyodik sistem için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

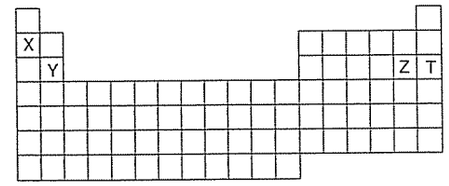
A) 7 periyottan oluşur.
B) Tablodaki bütün elementler kararlı elektron dizilimine sahiptir.
C) Sağa ve aşağıya doğru gidildikçe atom numarası artar.
D) Aynı gruptaki elementler benzer kimyasal özellikler gösterirler.
E) Aynı periyotta bulunan elementlerin katman sayısı eşittir.

5.
- X elementi soy gazdır.
- Y elementinin proton sayısı, X inkinden 1 küçüktür.
- Z elementi, Y ile elektron alışverişi sonucunda bileşik oluşturur.

Yukarıda verilen bilgilere göre X, Y ve Z elementleri için aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) X ve Y aynı periyottadır.
B) Y elementi ametaldir.
C) Z bileşik oluştururken elektron verir.
D) X ve Z aynı gruptadır.
E) Z elementi metaldir.

6.



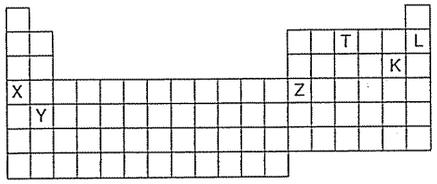
Yukarıda X, Y, Z ve T elementlerin periyodik tablodaki yerleri gösterilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) Z bileşiklerinde bir elektron alarak, elektron düzenini T soy gaz elektron düzenine benzetir.
B) X, 1. periyot 2A grubu elementidir.
C) Y, Z ve T nin katman sayıları arasında T > Z > Y ilişkisi vardır.
D) X ve Y ametaldir.
E) Y, Z ve T nin grup numaraları aynıdır.

© Güvender Yayınları

7.



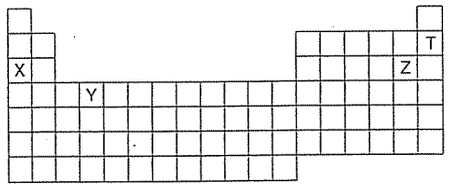
Periyodik çizelgede yerleri belirtilen elementlerle ilgili olarak aşağıda verilen yargılardan hangisi doğrudur?

A) X ve Z nin son katmanındaki elektron sayıları eşittir.
B) T ve K arasında elektron alışverişi ile bileşik oluşur.
C) X ve L arasında bileşik oluşur.
D) Y ve Z arasında bileşik oluşmaz.
E) Metal olanların sayısı, ametal olanların sayısından fazladır.

8. **18 elektron içeren $^{40}X^{2+}$ iyonu ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Nötron sayısı 20 dir.
B) Atom numarası 20 dir.
C) Nötr hâlde 20 elektronu vardır.
D) Kararlı yapıdadır.
E) 8A grubundadır.

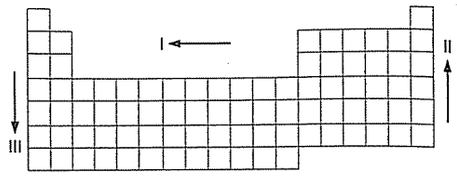
9.



Periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y, Z ve T elementleriyle ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) Z elementi, X ve Y elementleri ile bileşik oluşturamaz.
B) Proton sayısı en büyük olan Z dir.
C) Z ve T arasında bileşik oluşamaz.
D) X metal, Y ve Z ametaldir.
E) X in atom numarası en küçüktür.

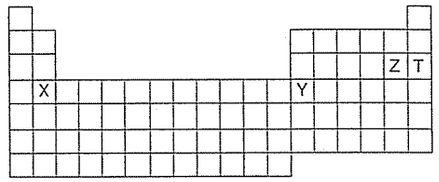
10.



Yukarıdaki periyodik sistemde numaralandırılmış oklarla gösterilen yönlerde gidildiğinde aşağıdakilerden hangisi <u>gerçekleşmez</u>?

A) III yönünde katman sayısı artar.
B) I yönünde atom numarası azalır.
C) II yönünde son katmandaki elektron sayısı genellikle değişmez.
D) I ve III yönlerinde çekirdek yükleri azalır.
E) II yönünde katman sayısı azalır.

11.



Periyodik tabloda yerleri belirtilen elementlerle ilgili, aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X ve Y aynı periyottadır.
B) Atom numarası en büyük olan Y dir.
C) T nin tabiatta kararlı bileşiği yoktur.
D) Y ve Z arasında bileşik oluşmaz.
E) Kararlı hâldeki X ve Z nin elektron sayısı nötr T atomununkine eşittir.

12. Yasin : Tüm elementler periyodik tabloda gösterilebilmektedir.
Sevim : Elementler periyodik tabloda artan kütle numaralarına göre dizilmiştir.
Derya : Periyodik tablodaki elementlerin büyük bir kısmı ametallerden oluşur.

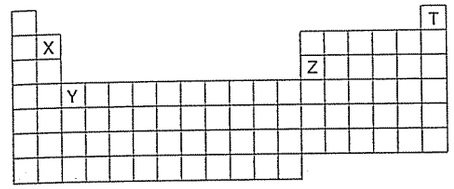
Yasin, Sevim ve Derya periyodik tablo ile ilgili yukarıdaki bilgileri veriyor.

Buna göre, öğrencilerden hangilerinin verdiği bilgiler doğrudur?

A) Yalnız Yasin B) Yalnız Sevim
C) Yasin ve Derya D) Yasin ve Sevim
E) Yasin, Sevim ve Derya

© Güvender Yayınları

1.



Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y, Z ve T elementlerinin proton sayılarına göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) T > Z > Y > X B) Y > Z > X > T
C) X > Y > Z > T D) Z > Y > X > T
E) Y > X > T > Z

2. **X, Y ve Z elementleri için,**

I. X ve Y aynı gruptadır.
II. Atom numarası en büyük olan Z dir.

bilgileri verildiğine göre bu elementlerin periyodik sistemdeki birbirine göre konumlarının gösterimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)

	Y	
	X	
		Z

B)

	Z	
		X
		Y

C)

	X	Y
	Z	

D)

	Z	
	X	
		Y

E)

Z		
	Y	
X		

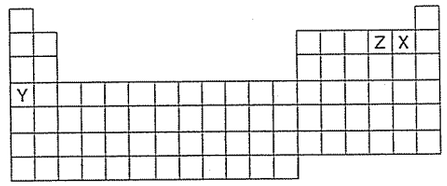
3. I. Döbereiner
II. Mendeleyev
III. Meyer
IV. Newlands

Elementlerin sınıflandırılması ile ilgili yukarıda verilen bilim adamlarından hangi ikisinin çalışması çok benzerdir?

A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I ve III

4. X : 2. periyot soy gazıdır.
Y : 3. periyot 1A grubu elementidir.
Z : Kararlı bileşiklerini 2 elektron alarak yapıyor.

Yukarıda özellikleri verilen elementlerin bazıları aşağıdaki periyodik tabloya gerçek yerlerinden farklı bir yere yerleştirilmiştir.



Bu duruma göre, aşağıdaki hangi değişiklikler yapılırsa elementlerin tümü doğru yerleştirilmiş olur?

A) Z yi bir periyot aşağı, X i bir grup sağa getirmek.
B) Y yi bir periyot yukarı, X i bir grup sağa getirmek.
C) X i bir periyot aşağı, Z yi bir grup sola getirmek.
D) X ve Y yi bir grup sağa getirmek.
E) X ve Z yi yer değiştirmek.

5.

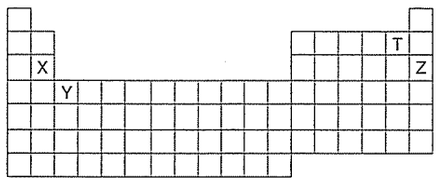
	Bilim insanı	Yaptığı çalışma
I	Newlands	Bilinen elementleri benzer kimyasal özelliklerine göre sekizerli gruplar hâlinde sınıflandırdı.
II	Döbereiner	Elementleri kimyasal özelliklerine göre üçerli gruplara ayırdı.
III	Mendeleyev	Elementleri atom kütlelerine göre periyodik olarak sıraladı.
IV	Meyer	Mendeleyev'in tablosunun atom numaralarına göre yeniden düzenlemesi gerektiğini belirledi.

Periyodik sistemle ilgili günümüze gelinceye kadar bilim insanlarının yaptığı çalışmalardan hangileri yukarıdaki tabloda <u>yanlış</u> olarak verilmiştir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II
D) II ve III E) III ve IV

© Güvender Yayınları

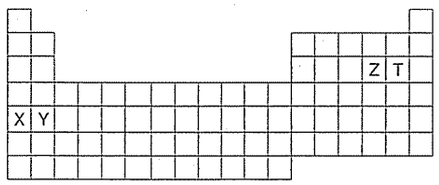
6.



Periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Z doğada tek atomlu gaz hâlinde bulunur.
B) Katman sayısı en büyük olan Y dir.
C) X metal, T ise ametaldir.
D) Çekirdek yükü en büyük olan Z dir.
E) X ve Z aynı periyottadır.

7.



Periyodik sistemde yerleri belirtilen elementlerle ilgili,

I. X elementi, Z ve T elementleri ile bileşik oluşturabilir.
II. X ve Y elementleri metaldir.
III. Z ve T elementleri arasında bileşik oluşmaz.

yargılarından hangisi yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

8. Mendeleyev'in periyodik tablo ile ilgili yaptığı çalışmalarla ilgili,

I. Benzer özellikler gösteren elementleri alt alta sıralamıştır.
II. Bazı keşfedilmeyen elementleri önceden tahmin etmiştir.
III. Elementlerin atom numaralarını kullanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

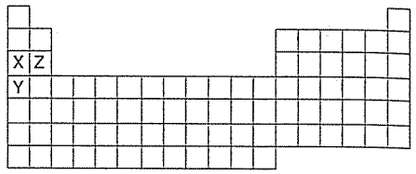
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. X, Y ve Z elementlerinin periyodik sistemdeki yerleri ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

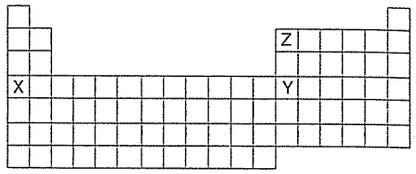
- X ile Y aynı periyottadır.
- Y ile Z aynı gruptadır.
- Proton sayısı en büyük olan Z dir.

Buna göre, bu elementler aşağıdaki tablolardan hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

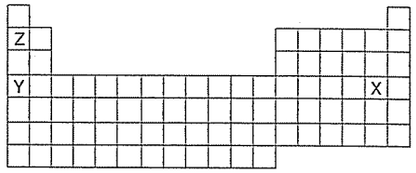
A)



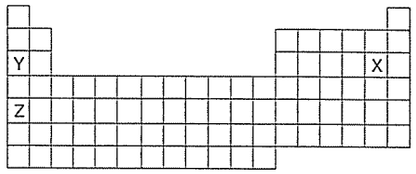
B)



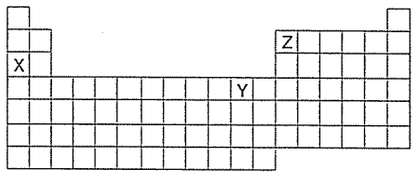
C)



D)



E)



10. Periyodik sistem ile ilgili,

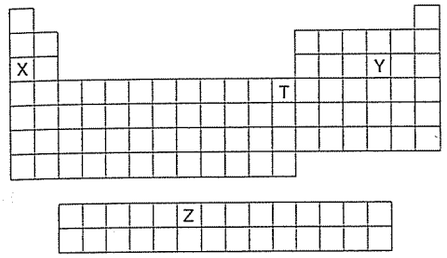
I. Elementlerin büyük çoğunluğu ametaldir.
II. 8A grubunda helyum, neon, argon gibi soy gazlar bulunur.
III. 2A grubunda metaller vardır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1.



X, Y, Z ve T elementlerinin periyodik tabloda yerleri yukarıda gösterilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Z, 8. periyot elementidir.
B) X, T, Y metaldir.
C) T katı hâlde elektrik akımını iletir.
D) Y bileşiklerinde yalnızca pozitif değerlik alır.
E) Z ametaldir.

2. X : 2) 8) 11) 2)
Y : 2) 8) 2)
Z : 2)

Nötr X, Y ve Z elementlerinin elektron dizilimleri verilmiştir.

Buna göre,

I. Üçü de aynı gruptadır.
II. Z soy gazdır.
III. X ve Y metaldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. X^- iyonunda 36 elektron bulunan X elementinin periyodik tablodaki yeri neresidir?

	Grup	Periyot
A)	V A	4
B)	VII A	3
C)	VII A	4
D)	VIII A	3
E)	VIII A	4

4. I. Tel ve levha hâline gelebilirler.
II. Belirli bir erime ve kaynama noktaları vardır.
III. Elektrik akımını ve ısıyı iletirler.

Yukarıdaki özelliklerden hangileri metal ve ametallere ait ortak özelliklerdir?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

5. I. Yüzeyleri mattır.
II. Kendi aralarında bileşik oluşturabilirler.
III. Oda koşullarında hepsi gazdır.

yargılarından hangileri ametaller için doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

6. $_1X$, $_2Y$, $_3Z$, $_8T$, $_{10}Q$, $_{11}L$

elementlerinden aşağıda verilen hangi ikisi periyodik tabloda aynı grupta değildir?

A) X ile Z B) Y ile Q C) X ile L
D) Y ile T E) Z ile L

7. Aşağıdaki elektron dizilimi verilen element atomlarından hangisinin grup numarası yanlış olarak verilmiştir?

	Dizilim	Grup
A)	$_{12}$Mg : 2) 8) 2)	2A
B)	$_{25}$Mn : 2) 8) 13) 2)	2A
C)	$_{34}$Se : 2) 8) 18) 6)	6A
D)	$_{36}$Kr : 2) 8) 18) 8)	8A
E)	$_6$C : 2) 4)	4A

© Güvender Yayınları

8. I. Doğada sadece atomik hâlde bulunurlar.
II. Çekiçle dövülebilirler.
III. Saftırlar.

Yukarıdaki yargılardan hangileri metal ve ametallerin ortak özelliklerindendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

9. **Halojenlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Diatomik (iki atomlu) yapıdadırlar.
B) 7A grubunda bulunurlar.
C) Bütün kararlı bileşiklerinde (1+) değerlik alırlar.
D) Bir elektron alarak elektron düzenlerini soy gazlara benzetirler.
E) Hidrojenli bileşikleri asit özelliği gösterir.

10. I. Metaller
II. Soy gazlar
III. Ametaller

Yukarıdaki maddelerden hangileri oda koşullarında atomik yapıda bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

11. $_{42}Mo$: 2) 8) 18) 13) 1)

Mo nun nötr hâldeki elektron dizilimi yukarıda verilmiştir.

Buna göre, Mo elementi için,

I. Bileşiklerinde her zaman pozitif değerlik alır.
II. Bir elektron verdiğinde soy gaz kararlılığına ulaşır.
III. 6B grubundadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. **Periyodik sistem ile ilgili,**

I. Elementler atom numaralarına göre dizilmiştir.
II. Onsekiz adet düşey sütun vardır.
III. Bütün periyotlarda eşit sayıda element vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

13. XO_4^{2-} iyonunda 50 elektron vardır.

Buna göre, X atomunun periyodik sistemdeki yeri neresidir? ($_8O$)

A) 2. periyot 4A grubu
B) 2. periyot 6A grubu
C) 3. periyot 4A grubu
D) 3. periyot 6A grubu
E) 3. periyot 5A grubu

14. **Bir element atomu için,**

I. Katman sayısı bilinirse periyodu bilinir.
II. Çekirdek yükü bilinirse hem periyodu hem de grubu bilinir.
III. Son katmanındaki elektron sayısı bilinirse grup numarası bilinir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

15. X : 2) 8)
Y : 2) 7)
Z : 2) 8) 1)
T : 2)
K : 2) 8) 9) 2)

Yukarıda nötr hâldeki elektron dizilimleri verilen hangi atomlar metaldir?

A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) Z ve K
D) Z, T ve K E) X ve Z

© Güvender Yayınları

1. **Temel hâldeki elektron dağılımı verilen bir elementin, aşağıdaki niceliklerinden hangisi <u>bulunamaz</u>?**

A) Atom numarası
B) Periyodik sistemdeki periyodu
C) Periyodik sistemdeki grup numarası
D) Toplam elektron sayısı
E) Kütle numarası

2. **Periyodik sistem ile ilgili,**

I. Yatay sıralara periyot denir.
II. Aynı periyot elementleri benzer kimyasal özellik gösterir.
III. Elementler kütle numaralarına göre yerleştirilmiştir.

aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. **Periyodik sistemin 4. yatay sırasında bulunan elementler için aşağıda verilen yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) İkinci sütununda bulunan element toprak alkali metalidir.
B) Geçiş metalleri içerir.
C) 18 tane grubu vardır.
D) Metal sayısı ametal sayısından fazladır.
E) Değerlik elektron sayıları 4 tür.

4. **Periyodik tablonun ilk iki elementi için,**

I. Ametaldirler.
II. Aynı gruptadırlar.
III. Moleküllü yapıda bulunurlar.

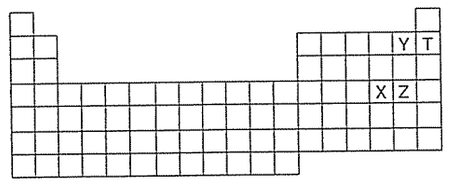
özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. **Periyodik sistemin 3. periyodunun 4. elementi olan X ile 4. periyodunun 3. elementi olan Y nin atom numarası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	X	Y
A)	16	20
B)	14	20
C)	14	21
D)	12	21
E)	16	22

6.



Periyodik tabloda yerleri verilen elementlerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) X ve Z nin değerlik elektron sayısı eşittir.
B) Y ve Z nin katman sayısı eşittir.
C) T nin kararlı bileşiği yoktur.
D) Y bileşiklerinde hem pozitif hem de negatif değerlikler alabilir.
E) Hepsi oda koşullarında sıvı hâlde bulunurlar.

7. Aynı periyotta oldukları bilinen elementlerle ilgili,

X, bir halojen,
Y, bir alkali metal,
Z, bir geçiş metali,
T ise, bileşiklerinde en düşük 2–, en yüksek 6+ değerlik alabilen bir elementtir.

bilgileri veriliyor.

Elementlerin artan atom numaralarına göre dizilişi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) X, T, Z, Y B) Y, Z, T, X C) Y, T, Z, X
D) Y, X, Z, T E) Y, T, X,Z

© Güvender Yayınları

8. **Soy gazlarla ilgili,**

I. Son katmanlarında 8 elektron vardır.
II. Oda koşullarında hepsi gazdır.
III. Ametaldirler.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

9. **Kendilerine en yakın soy gazlardan bir eksik elektron taşıyan, 7 tane değerlik elektronu olan ve bileşiklerinde genellikle 1– değerlik alan elementler aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Alkali metal
B) Toprak alkali metal
C) Halojen
D) Lantanit
E) Geçiş elementi

10. X : 2) 8) 15) 2)
Y : 2) 8) 8) 2)

şeklinde elektron dizilimleri verilen X ve Y elementleri ile ilgili,

I. Grup numaraları
II. Periyot numaraları
III. Atom numaraları

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

11. **Periyodik tablo ile ilgili,**

I. Her periyot 1 A grubu ile başlayıp 8 A grubu ile sona erer.
II. Aynı periyottaki elementler benzer kimyasal özellik gösterir.
III. İlk üç periyotta B grubu elementi yoktur.

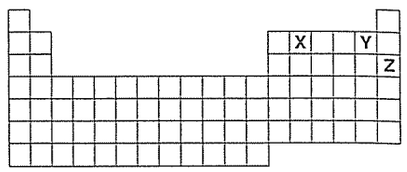
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

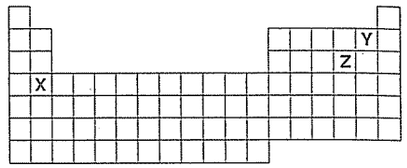
12. X : Bileşiklerinde daima 2+ yük alır.
Y : En küçük halojendir.
Z : Kararlı bileşiklerinde $_{18}Ar$ soy gazına benzer.

Yukarıda özellikleri verilen elementlerin periyodik tablodaki yerleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

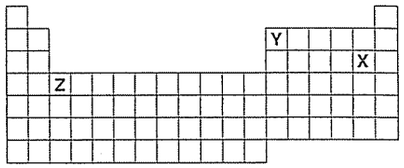
A)



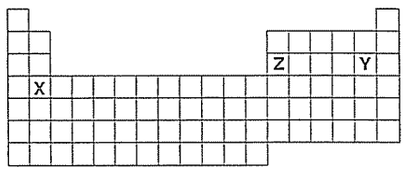
B)



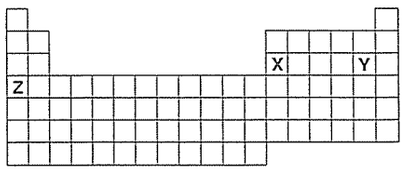
C)



D)



E)



13. **Yarı metaller için,**

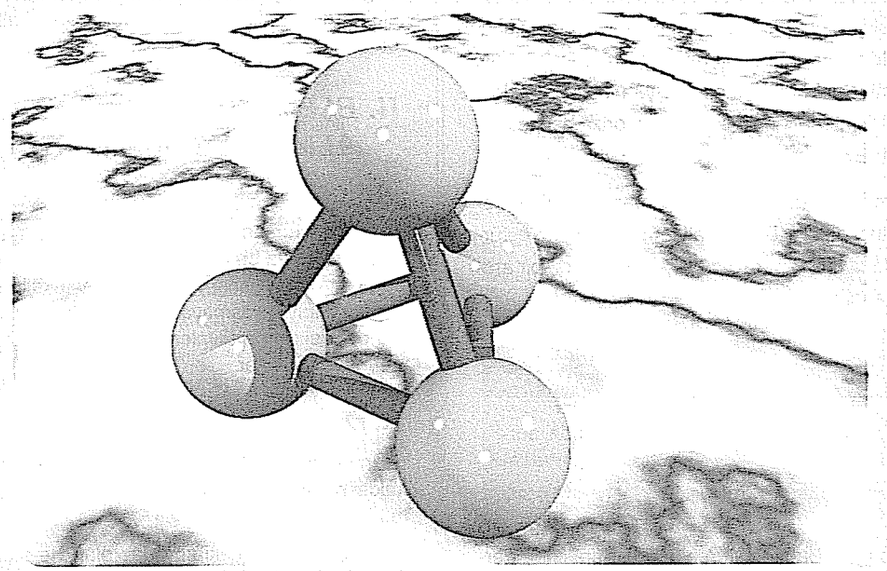
I. Son katmanlarında 1 ya da 2 elektron vardır.
II. Bazı fiziksel özellikleri bakımından metallere benzerler.
III. Elektriği iletirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

© Güvender Yayınları

4. ÜNİTE



Kimyasal Bağlar ve Bileşikler

- Kimyasal Bağ Oluşumu ve Yükseltgenme Basamağı
- İyonik Bileşikler
- Kovalent Bileşikler
- Organik Bileşikler

Kimyasal Bağlar ve Bileşikler

KİMYASAL BAĞ OLUŞUMU ve YÜKSELTGENME BASAMAĞI

I. KİMYASAL BAĞLAR VE TÜRLERİ

Daha önceki bölümlerimizden de hatırlayacağınız üzere nötr hâlde kararlı olan atomlar soy gaz atomlarıdır. Diğer atomlar daha kararlı bir yapıya ulaşabilmek için elektron dizilimlerini genellikle bir soy gaza benzetmeye çalışırlar.

Bu değişimler sonucunda atomlar arasında güçlü çekim kuvvetleri oluşur. Bu kuvvetler farklı ya da aynı türdeki atomların bir molekül ya da kristal hâlinde bir arada durmalarını sağlar.

Tanım

Aynı tür ya da farklı tür atomların bir arada durmalarını sağlayan güçlü etkileşimler kimyasal bağ olarak adlandırılır.

Kimyasal bağlar, bağı oluşturan atomlar arasında gerçekleşen olaya göre farklı sınıflara ayrılmaktadır.

Bir kimyasal bağın oluşumu temel olarak 3 şekilde gerçekleşir.

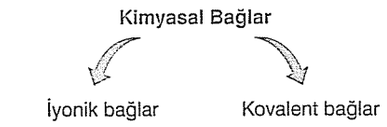
⇒ İyonik Bağ : Atomlar arasında elektron alışverişi olur.

⇒ Kovalent Bağ : Atomlar arasında son katmanlarındaki elektronlardan bazıları ortaklaşa kullanılır.

⇒ Metalik Bağ : Bir atomun serbest değerlik elektronları ile metal atomu çekirdekleri arasında çekim kuvvetleri oluşur.

Uyarı

Metal atomları arasında oluşan metalik bağ YGS müfredatında olmadığından burada incelenmeyecektir.



Kimyasal bağların sınıflandırılması

Bu bölümde ifade edeceğimiz iyonik ya da kovalent bağların oluşmasında atomların son katmanlarındaki elektronların alışverişi ya da ortaklaşa kullanımı etkili olur.

II. ELEMENTLERİN ELEKTRON ALMA – VERME VE ORTAKLAŞMA EĞİLİMLERİ

Soy gaz atomları dışındaki diğer element atomları son katmanlarında bulundurdukları elektron sayılarına göre elektron alışverişi ya da ortaklaşa kullanımı yoluyla kararlı yapıya ulaşmaya çalışırlar. Bu olaylar sonucunda da elektron dizilimlerini bir soy gaz atomuna benzetmeye çalışırlar.

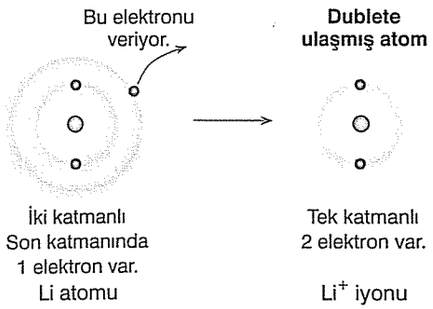
A. Dublet ve Oktet Kuralı

Elementlerin elektron alışverişinde veya elektron ortaklaşmasında oktede ve dublete ulaşma eğilimleri etkilidir.

⇒ Birinci periyottaki soy gaz olan He atomunun tek ve son katmanında 2 elektron vardır ve kararlıdır. Bu duruma **dublet kararlılığı** adı verilir. Diğer atomların elektron alışverişi yaparak ya da elektronlarını ortaklaşa kullanarak He atomunun kararlı yapısına ulaşması durumuna ise **dublet kuralı** denir.

He : 2)

$_3$Li atomunun 1 elektron vererek dublet kuralına uyması aşağıdaki gibi olur.



Lityum atomunun elektron vererek dublete ulaşması

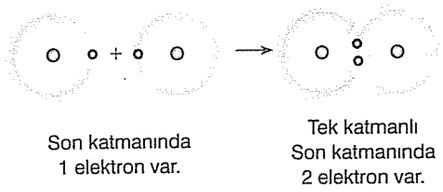
© Güvender Yayınları

$_4$Be : 2) 2) → 2 elektron verir.

$_5$B : 2) 3) → 3 elektron verir.

$_4$Be atomu 2 elektron vererek ve $_5$B atomu da 3 elektron vererek dublet kuralına uyar. Atom numarası 5 ten büyük olan elementlerin bileşik ya da moleküllerinde dublet kuralına uyması beklenmez.

Hidrojen atomu ise elektronunu başka bir hidrojen atomu ya da ametal ile ortaklaşa kullanarak dublet kuralına uyar. İki hidrojen atomu birer elektronlarını ortaklaşa kullanarak dublete ulaşırlar.

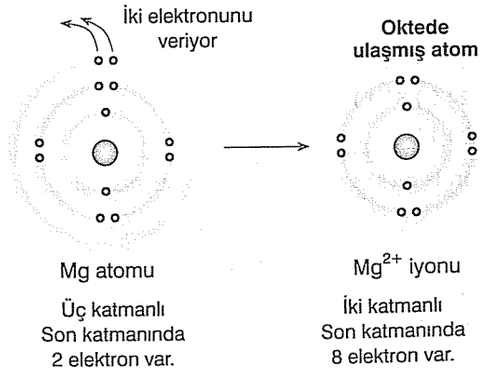


Hidrojen atomlarının elektron ortaklaşmasıyla dublete ulaşması

⇒ İki ve daha büyük periyotlardaki soy gaz atomlarının son katmanında 8 elektron vardır ve kararlıdır. Bu duruma **oktet kararlılığı** adı verilir. Diğer atomların elektron alışverişi yaparak ya da elektronlarını ortaklaşa kullanarak He dışındaki soy gazların kararlı yapısına ulaşması durumuna ise oktet kuralı denir.

Diğer soy gazlar : ...) 8)

Son katmanlarında 1 ya da 2 elektron bulunduran baş grup elementleri (1A ve 2A) her zaman bu elektronlarının tamamını vererek kararlı yapıya ulaşırlar.



Magnezyum atomunun iki elektron vererek oktede ulaşması

Son katmanında 3 elektron bulunan baş grup (3A) elementlerinden 3. periyottaki Al metali bu üç elektronunu vererek oktet kuralına uyar.

Ancak daha büyük periyotlarda yer alan 3A grubu metalleri 3 elektron verdiklerinde kararlı olmalarına rağmen oktet kuralına uymazlar.

Örneğin galyum elementinin atom numarası 31 dir.

$_{31}$Ga : 2) 8) 18) 3)

şeklinde bir elektron dizilimi vardır.

Son katmanında bulunan 3 elektronunu verdiğinde

$_{31}Ga^{3+}$: 2) 8) 18)

kararlı iyonu oluşur. Ancak bu iyon oktet ya da dublet kuralına uymuş değildir. Yani bir atomun kararlı bir yapıya ulaşması için mutlaka dublet ya da oktet kuralına uyma zorunluluğu yoktur.

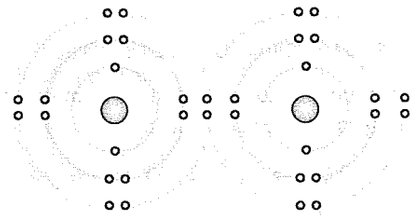
Aynı durum geçiş metalleri, yarı metaller ve ametaller için de geçerlidir.

Uyarı

Element atomlarının kararlı yapıda olması için dublet ya da oktet kuralına uyma zorunluluğu yoktur.

Aynı tür iki ametal atomu, aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanarak oktet kuralına uyabilirler.

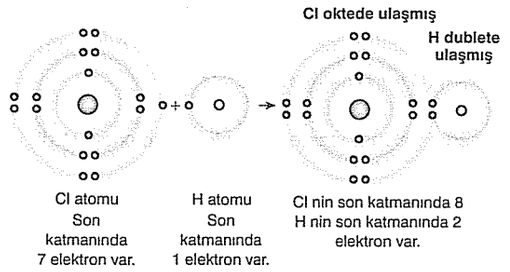
Örneğin atom numarası 17 olan iki tane klor atomu aralarında birer tane elektronunu ortaklaşa kullanarak oktet kuralına uyar ve kararlı yapıya ulaşırlar.



Klor atomlarının birer elektronunu ortaklaşa kullanarak oktet kuralına uyması

Farklı ametal atomları arasında da elektronların ortaklaşa kullanılması ile kararlı yapı oluşabilir. Örneğin, klor ve hidrojen elementleri birer elektronlarını ortaklaşa kullanarak klor atomu oktede, hidrojen atomu da dublete ulaşır.

© Güvender Yayınları



Elektron ortaklaşmasıyla klor atomunun oktede ve hidrojen atomunun dublete ulaşması

Not

Oktet ve dublete uyarak kararlı hâle gelen atomlar bir soy gaz atomunun kararlılığına ulaşırlar. Bunun dışında da kararlı yapıya ulaşmış durumda iyonlar ya da ortaklaşa elektron kullanmış atomlar olabilir.

B. Metallerin Elektron Verme ve Ametallerin Elektron Alma Eğilimleri

Metal atomlarının son katmanlarında 1, 2 ya da 3 elektron vardır. Kararlı yapıya ulaşabilmek için bu elektronlarını verme eğilimindedirler. Çünkü metallerin dublete veya oktede elektron vererek ulaşmaları elektron alarak ulaşmalarından çok daha kolaydır.

Kısacası metal atomları bileşik oluştururken daima elektron verirler. Elektron almaları mümkün değildir.

⇒ Sodyum atomunun 1 elektron vermesi 7 elektron almasından çok daha kolaydır.

$Na : 2\,)\,8\,)\,1\,) \Rightarrow Na^{+} : 2\,)\,8\,)$ ($1e^-$ vermiş)

⇒ Kalsiyum atomunun 2 elektron vermesi 6 elektron almasından çok daha kolaydır.

$Ca : 2\,)\,8\,)\,8\,)\,2\,) \Rightarrow Ca^{2+} : 2\,)\,8\,)\,8\,)$ ($2e^-$ vermiş)

⇒ Alüminyum atomunun 3 elektron vermesi 5 elektron almasından çok daha kolaydır.

$Al : 2\,)\,8\,)\,3\,) \Rightarrow Al^{3+} : 2\,)\,8\,)$ ($3e^-$ vermiş)

Not

Metal atomları bileşik oluştururken daima elektron verir ve katyon iyonlarını oluşturur.

Ametal atomlarının son katmanlarındaki elektron sayısı 4, 5, 6 ya da 7 dir. Bu nedenle metallerin aksine elektron alarak oktet kararlılığına ulaşmaları mümkündür. Hidrojen ise dublete ulaşır.

⇒ Klor atomunun 1 elektron alması, 7 elektron vermesinden çok daha kolaydır.

$Cl : 2\,)\,8\,)\,7\,) \Rightarrow Cl^{-} : 2\,)\,8\,)\,8\,)$ ($1e^-$ almış)

⇒ Oksijen atomunun 2 elektron alması, 6 elektron vermesinden çok daha kolaydır.

$O : 2\,)\,6\,) \Rightarrow O^{2-} : 2\,)\,8\,)$ ($2e^-$ almış)

⇒ Fosfor atomunun 3 elektron alması, 5 elektron vermesinden çok daha kolaydır.

$P : 2\,)\,8\,)\,5\,) \Rightarrow P^{3-} : 2\,)\,8\,)\,8\,)$ ($3e^-$ almış)

Not

Ametal atomları elektron alarak dublet ya da oktet kararlılığına ulaştıklarında anyon iyonlarını oluştururlar.

C. Ametallerin Elektron Ortaklaşma Eğilimleri

Metal atomlarının bileşik oluşturmaları sırasında elektron almadıklarını ya da ortaklaşa elektron kullanmadıklarını biliyoruz.

Ametal atomları ise elektron alma eğilimindedirler. Ancak farklı ya da aynı tür ametaller arasında ortaklaşa elektron kullanımı sonucunda da kararlı soy gaz dizilimine ulaşırlar.

Sonuç olarak metal atomları bileşik oluştururken sadece elektron verirler. Ametal atomları ise metallerle bileşik oluştururken elektron alırlar, kendi aralarında bileşik ya da molekül oluştururken elektronlarını ortaklaşa kullanırlar.

Örnek ... 1

X : 2) 8) 6)
Y : 2) 8) 8) 1)
Z : 2) 1)

Yukarıda elektron dizilimi verilen atomlar için,

I. X atomu 2 elektron alarak oktede ulaşır.
II. Y atomu 1 elektron verdiğinde 3. periyot soy gazına benzer.
III. Y ve Z birer elektronlarını ortaklaşa kullanarak kararlı hâle geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

X atomunun son katmanında 6 elektron vardır. İki elektron aldığında oktede ulaşır. I. öncül doğrudur.

Soy gaz diziliminde son katmanda He hariç sekiz elektron bulunur. Y atomu bir elektron verdiğinde son katmanında sekiz elektron olur. 3 tane katmanı olduğuna göre 3. periyot soy gazına benzemiştir. II. öncül doğrudur.

Y ve Z elementlerinin ikisi de metaldir. Elektron vererek bileşik oluştururlar. Yani Y ve Z atomları elektron ortaklaşması yaparak bileşik oluşturmaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **C**

Örnek ... 2

Bileşik	Bağ oluşumu
XY_2	Elektron alışverişi
Y_2	Elektron ortaklaşması
ZY_3	Elektron ortaklaşması

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilere göre,

I. X bir metaldir.
II. Z bir ametaldir.
III. Y hem elektron alışverişi hem de elektron ortaklaşması ile kimyasal bağ oluşturabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

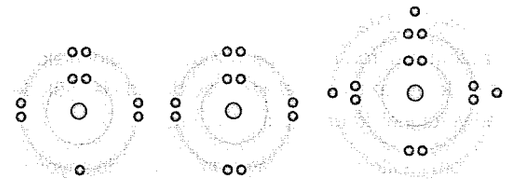
Y_2 molekülünde Y atomları arasında ve ZY_3 bileşiğinde Y ve Z atomları arasında elektron ortaklaşması vardır. Elektron ortaklaşmasını sadece ametaller yapacağından Y ve Z ametaldir. **II. öncül doğrudur.**

XY_2 bileşiğinde ise elektron alışverişi olmuştur. Y ametal olduğuna göre X bir metaldir. **I. öncül doğrudur.**

Y ametali XY_2 bileşiğinde elektron alışverişi, ZY_3 bileşiğinde ise elektron ortaklaşması yapmıştır. **III. öncül doğrudur.**

Cevap **E**

Örnek ... 3



Yukarıda nötr atom modelleri verilen X, Y ve Z için,

I. Y atomu nötr hâlde kararlıdır.
II. X ve Z atomlarının kararlı iyonlarının elektron dizilimi nötr Y atomu ile aynıdır.
III. X atomları kendi aralarında ortaklaşa elektron kullanarak X_2 moleküllerini oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Elektron dizilimleri,

X : 2) 7)
Y : 2) 8)
Z : 2) 8) 3)

şeklindedir.

Son katmanında 8 elektron bulunan Y atomu soy gazdır ve kararlıdır.

I. öncül doğrudur.

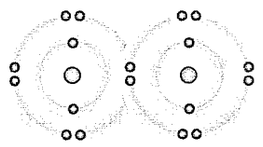
X atomu bir elektron alarak, Z atomu da üç elektron vererek bileşik oluşturur. Kararlı hâldeki X ve Z iyonlarının elektron dizilimi,

$X^{-} : 2\,)\,8\,)$

$Z^{3+} : 2\,)\,8\,)$

şeklindedir ve nötr Y atomunun elektron dizilimi ile aynıdır. **II. öncül doğrudur.**

X atomu ametaldir. İki tane X atomu arasında birer elektronun ortak kullanılmasıyla X_2 molekülü oluşur.



III. öncül doğrudur.

Cevap **E**

© Güvender Yayınları

III. İYON YÜKÜ VE YÜKSELTGENME BASAMAĞI

Kimyasal değişimler sırasında atomların elektron verme, alma ya da ortaklaşa kullanma eğilimleri rol alır. Bir atom elektron aldığında yük değeri aldığı elektron sayısı kadar azalırken, elektron verdiğinde ise yük değeri verdiği elektron sayısı kadar artar.

Bir atom elektron aldığında ya da verdiğinde anyon ya da katyon iyonları oluşur. Oluşan bu iyonların yük değerleri vardır.

Bileşikler nötr yapıdaki maddelerdir. Öyleyse bileşiklerde bulunan element atomlarının yük değerleri toplamı her zaman sıfır olmalıdır.

Bileşiklerde yer alan element atomlarının yük değerleri için genel bir ifade olarak yükseltgenme basamağı terimi kullanılır.

A. İyon Yükü

Elektron alış verişi sonucunda oluşan anyon ve katyon iyonları sulu çözeltide serbest olarak bulunabiliyorsa, bu tür iyonların yük değeri **iyon yükü** olarak adlandırılır.

Yemek tuzu (NaCl) suda çözündüğünde, kristal yapısındaki Na^+ ve Cl^- iyonları su içinde dağılır ve bu iyonların çevresi su molekülleri tarafından ayrı ayrı sarılır. Yani Na^+ ve Cl^- iyonları suda serbest hâlde bulunur. Öyleyse Na^+ iyonunun iyon yükü 1+ ve Cl^- iyonunun iyon yükü ise 1– olarak ifade edilebilir.

Alüminyum nitrat [$Al(NO_3)_3$] suda çözündüğünde, suda serbest hâlde Al^{3+} ve NO_3^- iyonlarını oluşturur. Bu durumda Al^{3+} iyonunun iyon yükü 3+ ve NO_3^- iyonunun iyon yükü 1– dir. NO_3^- iyonunda yer alan N ve O atomlarının da ayrı ayrı yük değerleri vardır.

Ancak bu değerler iyon yükü olarak adlandırılamaz. NO_3^- iyonundaki N ve O atomlarının yük değerlerinin toplamı iyon yükü olan 1– değerine eşittir.

Tanım

Bir bileşiğin suda çözünmesi sonucunda oluşan serbest iyonların yük değerleri iyon yükü olarak adlandırılır.

B. Yükseltgenme Basamağı

Yukarıda da belirttiğimiz gibi kimyasal değişimler sırasında sadece elektron alışverişi olmaz. Elektronların ortaklaşa kullanılması sonucunda da kimyasal değişimler olabilir.

Ayrıca bir bileşiğin oluşumu sırasında atomlar arasında elektron alışverişi olsa bile oluşan bileşik suda çözündüğünde elektron alışverişi sonucunda oluşan anyon ve katyonlar suda serbest olarak bulunmayabilir.

⇒ Elektronların ortaklaşa kullanılması elektron almaya yatkın olan atomlar arasında yani ametal atomları arasında gerçekleşir. Bir elektron alışverişi söz konusu olmadığından bir anyon ya da bir katyon yoktur. Ancak ametal atomlarının elektron alma yatkınlıklarının farklı olmasından kaynaklanan kısmi bir yüklenme vardır. Yani ortaklaşa elektron kullanılması ile oluşan bileşiklerdeki atomların da yük değerleri vardır.

Örneğin, N_2O_5 bileşiğinde azot atomunun kısmi yükü 5+ ve oksijen atomunun kısmi yükü 2– dir. Bu bileşikte azot atomu 5 elektron vermemiş ve oksijen atomu 2 elektron almamıştır. Azot atomunun elektron alma yatkınlığı, oksijen atomunun elektron alma yatkınlığına göre daha az olduğundan azot atomu kısmi 5+ ve oksijen atomu da kısmi 2– yüküne sahip olmuşlardır.

Kısacası N_2O_5 bileşiği suya atıldığında N^{5+} ve O^{2-} iyonları oluşmaz. Bu nedenle 5+ ve 2– yükleri iyon yükü olarak adlandırılamaz.

⇒ Atomlar arasında elektron alışverişi sonucunda oluşan bir çok bileşikte de oluşan anyon ve katyonlar bileşiğin suda çözünmesi sonucunda suda serbest hâlde bulunamaz.

Örneğin, Mn_2O_7 bileşiğinde Mn atomu 7 elektron vermiş, oksijen atomu da 2 elektron almıştır. Bu durumda bileşik iyonik bağlıdır. Ancak Mn_2O_7 bileşiği suda çözündüğünde,

$$Mn_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HMnO_4 \rightarrow 2H^+ + MnO_4^-$$

denklemine göre çözünür ve iyonlaşır.

Kısacası Mn_2O_7 bileşiği suya atıldığında Mn^{7+} ve O^{2-} iyonları oluşmaz. Bu nedenle 7+ ve 2– yükleri iyon yükü olarak adlandırılamaz.

⇒ Sonuç olarak, bir bileşikteki atomların yük değerlerinin iyon yükü olarak adlandırılabilmesi için suda çözündüklerinde bu iyonları oluşturması gereklidir.

Bileşiklerdeki atomların yük değerlerini ifade etmek için kullanılan genel terim **yükseltgenme basamağı** terimidir. Bu ifade bütün iyonik ve kovalent bağlı bileşiklerde elektron alışverişi ile oluşan iyonların ya da elektronların ortaklaşa kullanılması ile oluşan kısmi yüklü atomların yük değerlerini belirtmek için kullanılır.

© Güvender Yayınları

⇒ Fe_2O_3, CrO_3 ve Mn_2O_7 gibi bazı metal bileşiklerindeki metaller için de iyon yükü yerine yükseltgenme basamağı terimi kullanmak daha doğru olur. Çünkü bu tür bileşikler de suda metal iyonlarını oluşturmaz.

Not

Yükseltgenme basamağı :

Bütün bileşiklerdeki atomların yük değerlerini belirtmek için kullanılan genel terimdir.

İyon yükü :

Bir bileşiğin formülünde içerdiği iyonların, bileşiğin suda çözünmesi sonucunda suda serbest hâlde bulunan iyonların yük değerlerini belirtmek için kullanılan özel terimdir.

⇒ İyon yükü yerine yükseltgenme basamağı terimi her zaman kullanılabilir.

⇒ Yükseltgenme basamağı yerine iyon yükü terimi her zaman kullanılamaz.

CO_2 bileşiğinde C atomunun yükseltgenme basamağı 4+ ve O atomunun yükseltgenme basamağı 2– dir. Bu değerler iyon yükü olarak adlandırılamaz.

KCl bileşiğinde K nın yükseltgenme basamağı 1+ ve Cl nin yükseltgenme basamağı 1– dir. K^+ ve Cl^- iyonları için bu değerler aynı zamanda iyon yükü-dür.

Örnek ... 4

$Cu(NO_3)_2$ bileşiği suda çözünerek Cu^{2+} ve NO_3^- iyonlarını oluştururken Cu_2O bileşiği suda Cu^+ ve O^{2-} iyonlarını oluşturamaz.

Buna göre,

I. Bakırın $Cu(NO_3)_2$ bileşiğindeki iyon yükü 2+ dır.

II. Bakırın $Cu(NO_3)_2$ bileşiğindeki yükseltgenme basamağı 2+ dır.

III. Bakırın Cu_2O bileşiğindeki iyon yükü 1+ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Suda Cu^{2+} iyonu oluşturduğundan $Cu(NO_3)_2$ bileşiğindeki bakırın yükseltgenme basamağı olan 2+ aynı zamanda iyon yükü olarak da adlandırılır. I ve II. önc**üller doğrudur.**

Cu_2O bileşiğinde Cu atomunun yükseltgenme basamağı 1+ dır. Ancak suda Cu^+ iyonu oluşmadığından Cu nun iyon yükü 1+ dır denilemez. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **C**

C. Yükseltgenme Basamağı ve Değerlik Elektron Sayısı

Elementlerin kararlı yapıya ulaşabilmeleri için alması, vermesi ya da ortaklaşa kullanması gereken elektron sayıları atomun son katmanında bulunan değerlik elektron sayısına bağlıdır. Atomların değerlik elektron sayıları aynı zamanda periyodik sistemde bulundukları grup numaralarını da belirlemektedir.

1A grubu (Alkali Metaller)

1A grubunda yer alan hidrojen ametali ve alkali metallerin son katmanlarında 1 elektron vardır ve değerlik elektron sayıları 1 dir.

$_1H$: 1)

$_3Li$: 2) 1)

$_{11}Na$: 2) 8) 1)

$_{19}K$: 2) 8) 8) 1)

Öyleyse 1A grubu metalleri bileşik oluştururken son katmanlarındaki bu bir elektronu vererek 1+ yükseltgenme basamağına sahip olurlar.

Bir ametal olan hidrojen atomunun son ve tek katmanında bir elektron vardır. Hidrojen bileşiklerinde genellikle 1+ yükseltgenme basamağını almasına rağmen metallerle oluşturduğu bileşiklerde elektron aldığından 1– yükseltgenme basamağına sahip olur.

2A grubu (Toprak Alkali Metaller)

2A grubundaki toprak alkali metallerin elektron dizilimlerinin son katmanlarında 2 tane elektron vardır ve değerlik elektron sayıları 2 dir.

$_4Be$: 2) 2)

$_{12}Mg$: 2) 8) 2)

$_{20}Ca$: 2) 8) 8) 2)

Toprak alkali metaller bileşik oluştururken son katmanlarındaki iki elektronu vererek 2+ yükseltgenme basamağına sahip olurlar.

© Güvender Yayınları

3A grubu (Toprak Metalleri)

3A grubundaki toprak metallerin elektron dizilimlerinin son katmanlarında 3 elektron bulunur ve değerlik elektron sayıları 3 tür.

$_5B$: 2) 3)

$_{13}Al$: 2) 8) 3)

$_{31}Ga$: 2) 8) 18) 3)

Toprak alkali metaller bileşik oluştururken son katmanlarındaki üç elektronu vererek 3+ yükseltgenme basamağına sahip olurlar.

4A grubu (Karbon Grubu)

Bu gruptaki elementlerin atomlarındaki elektron dizilimlerinde son katmanlarında 4 tane elektron vardır ve değerlik elektron sayıları 4 tür.

$_6C$: 2) 4)

$_{14}Si$: 2) 8) 4)

Grupta bulunan karbon ametal, silisyum ve germanyum yarı metal, kalay ve kurşun ise metaldir.

Karbon ametali bileşiklerinde 4+ ve 4– değerliklerini alabildiği gibi bu iki değer arasındaki yükseltgenme basamaklarına da sahip olabilir.

Gruptaki diğer elementlerin 4+ yükseltgenme basamağı aldıkları durum kararlı yapıda olduklarını gösterir. Ancak bazı bileşiklerinde pozitif olmak üzere farklı değerlikler de alabilirler. Örneğin Pb ve Sn metalleri bileşiklerinde 4+ ve 2+ yükseltgenme basamaklarına sahip olabilmektedir.

5A grubu (Azot Grubu)

Bu gruptaki elementlerin atomlarındaki elektron dizilimlerinde son katmanlarında 5 tane elektron vardır ve değerlik elektron sayıları 5 tir.

$_7N$: 2) 5)

$_{15}P$: 2) 8) 5)

Yukarıda elektron dizilimleri verilen N ve P elementleri ametaldir. Kararlı yapıya ulaşmak için 3 elektron alarak oktede uyarlar. Bu durumda bileşiklerinde 3– yükseltgenme basamağına sahip olurlar.

5A grubunun en altındaki Bi elementi metaldir ve bileşiklerinde genellikle 5+ değerlik alır.

Bi atomu dışındaki grubun diğer elementleri bileşiklerinde 3– ve 5+ yükseltgenme basamaklarını alabilirler.

6A grubu (Kalkojenler)

Bu gruptaki elementlerin atomlarındaki elektron dizilimlerinde son katmanlarında 6 tane elektron vardır ve değerlik elektron sayıları 6 dır.

$_8O$: 2) 6)

$_{16}S$: 2) 8) 6)

Bu gruptaki oksijen elementi kararlı bileşiklerinde 2– yükseltgenme basamağını alır. Sadece OF_2 bileşiğindeki oksijen atomunun yükseltgenme basamağı 2+ dır.

Gruptaki diğer elementler 2– ile 6+ ve arasındaki bazı yükseltgenme basamaklarını alabilirler.

7A grubu (Halojenler)

Bu gruptaki elementlerin atomlarındaki elektron dizilimlerinde son katmanlarında 7 tane elektron vardır ve değerlik elektron sayıları 7 dır.

$_9F$: 2) 7)

$_{17}Cl$: 2) 8) 7)

Bu nedenle 7A grubundaki elementler bileşiklerinde genellikle 1– yükseltgenme basamağını alırlar.

Flor halojeni bütün bileşiklerinde 1– yükseltgenme basamağını alır.

Flor dışındaki halojenler 1– ve 7+ ile arasındaki yükseltgenme basamaklarını alabilirler.

8A grubu (Soy Gazlar)

Bu grubun üyeleri soy gazlardır. Helyum hariç diğerlerinin son katmanlarında 8 elektron vardır. Değerlik elektron sayıları 8 dir.

$_2He$: 2)

$_{10}Ne$: 2) 8)

Soy gazlar kararlı elementler oldukları için bileşik yapmazlar. Katman sayısı fazla olan soy gazların bazı bileşikleri vardır.

© Güvender Yayınları

B grubu (Geçiş Metalleri)

Geçiş metalleri ve iç geçiş metalleri periyodik sistemin B gruplarında bulunurlar. Metal oldukları için bileşiklerinde daima pozitif değerlikler alırlar. Ancak değerlik elektronlarının farklı özelliklerinden dolayı B gruplarında bulunan bu elementler farklı pozitif değerlikler alma kabiliyetine sahiptir.

Elektron dizilimi,

$_{26}Fe$: 2) 8) 14) 2)

şeklinde olan demir atomları farklı bileşiklerde farklı yükseltgenme basamaklarına sahip olurlar. Demir FeO bileşiğinde 2+, Fe_2O_3 bileşiğinde ise 3+ yükseltgenme basamağını alır. Fe^{2+} ve Fe^{3+} iyonlarının elektron katman dizilimleri,

$_{26}Fe^{2+}$: 2) 8) 14)

$_{26}Fe^{3+}$: 2) 8) 13)

şeklindedir. Fe^{2+} ve Fe^{3+} iyonlarının ikisi de oktet ya da dublet kararlılığına uymamıştır.

⇒ Kısacası B grubu elementleri bileşiklerinde farklı pozitif yükseltgenme basamaklarını alabilir. Ancak bazıları bir tek yükseltgenme basamağına sahiptir.

$_{21}Sc$: 2) 8) 8) 3)

Yukarıda elektron dizilimi verilen Sc metali bileşik oluştururken son katmanında yer alan üç elektronunu vererek 3+ yükseltgenme basamağına sahip olur.

⇒ Geçiş metallerinin birçoğu ise oktet kuralına uymayarak farklı yükseltgenme basamaklarına sahip olurlar.

Mangan metali de MnO da 2+, MnO_2 de 4+ yükseltgenme basamaklarını alır.

Elektron dizilimi,

$_{25}Mn$: 2) 8) 14) 1)

şeklinde olan manganın MnO deki elektron dizilimi,

$_{25}Mn^{2+}$: 2) 8) 13)

şeklindedir. MnO_2 bileşiğinde ise,

$_{25}Mn^{4+}$: 2) 8) 11)

şeklindedir. Görüldüğü gibi mangan da demir gibi bileşiklerinde oktede uymamıştır.

Örnek ... 5

- X bileşiklerinde 2+ ve 3+ yükseltgenme basamaklarını alabiliyor.
- Y bileşiklerinde 1– iyon yükünü alarak oktedini tamamlar.
- Z bileşik oluştururken 2 elektron vererek soy gaza benziyor.

Yukarıda periyodik tabloda 4. periyotta bulunan X, Y ve Z element atomları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre,

I. Y nin atom numarası en büyüktür.
II. X ve Z arasında bileşik oluşmaz.
III. X atomu, Y ile birden fazla formüle sahip bileşik oluşturabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Bileşiklerinde farklı değerlikler alabilen X metali geçiş elementidir. Y atomu son katmana 1 elektron aldığında oktedini tamamlayabiliyorsa 7A grubu halojenidir. Z iki elektron vererek soy gaza benziyorsa 2A grubundadır. Aynı periyottaki halojenin atom numarası B grubu ve 2A grubu metallerinden büyüktür. I. öncül doğrudur.

Metal olan X ve Z arasında bileşik oluşmaz. II. öncül doğrudur.

X atomu hem 2+ hem de 3+ yük aldığına göre Y halojeni ile iki farklı bileşik oluşturabilir. III. öncül doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 6

X : 2) 8) 11) 2)

Y : 2) 8) 1)

Z : 2) 8) 18) 7)

Yukarıda elektron dizilimleri verilen atomlar için,

I. Y ve Z kararlı bileşiklerinde oktede uyar.
II. X atomu 2 elektron vererek oktedini tamamlar.
III. X ve Y arasında bileşik oluşmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Y son katmanındaki 1 elektronu verdiğinde,

Y^+ : 2) 8) iyonu oluşur.

Z son katmanına 1 elektron aldığında,

Z^- : 2) 8) 18) 8) iyonu oluşur.

Y^+ ve Z^- iyonları oktede uymuştur. **I. öncül doğrudur.**

X atomu 2 elektron verdiğinde

X^{2+} : 2) 8) 11) iyonu oluşur.

Bu iyon oktede uymamıştır. **II. öncül yanlıştır.**

X ve Y atomları metaldir ve aralarında bileşik oluşmaz. **III. öncül doğrudur.**

Cevap ***D***

D. Elementlerin Yükseltgenme Basamaklarının Belirlenmesi

Bir atom bileşik oluşturduğunda, atomun o bileşik içerisinde mutlaka bir yükseltgenme basamağı (değerliği) vardır. Bileşiğin iyonik ya da kovalent bağlı olması bunu değiştirmez. İyonik bileşiklerde atomun aldığı ya da verdiği elektron sayısı yük değerini belirtirken, kovalent bağlı bileşiklerde ise ortaklaşa kullanılan elektronların sayısı yük değerini (yükseltgenme basamağını) belirtmede etkilidir.

Kimyasal bağlarla birbirine bağlı element atomlarının yükseltgenme basamaklarını belirlemek için öncelikle bazı referans elementlerin yükseltgenme basamaklarının ve bazı kuralların bilinmesi gerekir.

⇒ Bir bileşikteki bütün atomların yükseltgenme basamaklarının toplamı sıfır (0) dır.

⇒ Atomik ya da moleküler yapıdaki elementlerdeki atomların yükseltgenme basamakları sıfır (0) dır.

⇒ 1A grubu metalleri bileşiklerinde daima 1+ yükseltgenme basamağını alır.

⇒ 2A grubu metalleri bileşiklerinde daima 2+ yükseltgenme basamağını alır.

⇒ 3A grubu elementleri bileşiklerinde daima 3+ yükseltgenme basamağını alır.

⇒ 7A grubu elementleri olan halojenler (F, Cl, I, Br) bileşiklerinde genellikle 1– yükseltgenme basamağına sahip olurlar. F atomu her zaman 1– değerliktedir. Ancak diğer halojenlerin 1– ile 7+ değerlikleri ve arasında bazı değerlikleri vardır.

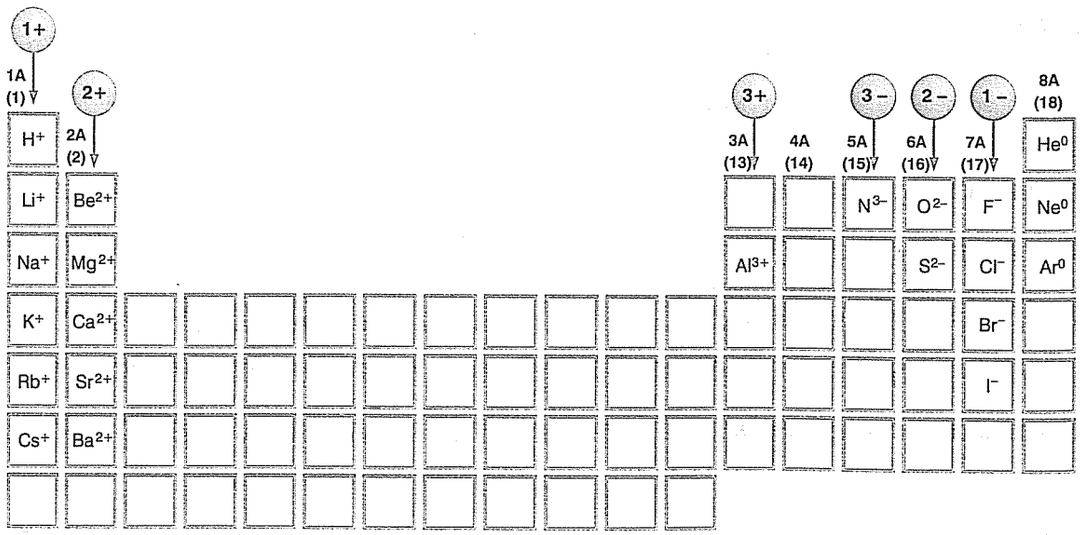
⇒ Hidrojen bileşiklerinde çoğunlukla 1+ yükseltgenme basamağını alır. Fakat bazı NaH, CaH_2 gibi metaller ile yaptığı hidrür bileşiklerinde 1– yükseltgenme basamağını alır.

⇒ Oksijen bir çok bileşiğinde 2– yükseltgenme basamağına sahiptir. (Yalnızca H_2O_2, Na_2O_2, CaO_2 gibi peroksit bileşiklerinde 1– ve OF_2 bileşiğinde 2+ yükseltgenme basamağını alır.)

⇒ B grubu metalleri (geçiş elementleri) farklı (+) değerlik alabilirler. (Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}, Cr^{6+} olduğu gibi...)

⇒ Çok atomlu iyonlarda (Kök iyonlarda) element atomlarının yükseltgenme basamakları toplamı iyonun (kökün) iyon yüküne eşittir.

Bileşik içerisinde yükseltgenme basamağı doğrudan belirlenebilen elementler kullanılarak bilinenler yardımıyla yükseltgenme basamağı bilinmeyen elementin yükseltgenme basamağı bulunabilir.



Periyodik tabloda bazı grupların ve bazı elementlerin alabildiği yükseltgenme basamakları

© Güvender Yayınları

Kural

⇒ Bir bileşikte atomların toplam yük değeri daima 0 (sıfır) dır.

⇒ Bir kökte atomların toplam yük değeri daima kökün yük değerine eşittir.

Bir bileşikteki bir atomun değerliği bulunurken değerliği bilinen atomların değerlikleri toplanır. Bileşiğin toplam yük değeri 0 olması gerektiğinden bilinmeyen atomun değerliği buradan bulunur.

⇒ NaCl bileşiğinde,

Na^{1+} ve Cl^{1-} iyonları vardır ve toplam yük 0 dır.

⇒ Al_2O_3 bileşiğinde,

2 tane Al^{3+} ve 3 tane O^{2-} iyonları vardır.

$2.(+3) + 3.(-2) = 0$

⇒ KNO_3 bileşiğinde,

K atomu 1+ ve O atomları 2– değerliktedir. Bileşikte 1 tane K atomu, 1 tane N atomu ve 3 tane O atomu vardır. Değerliği bilinmeyen N atomudur.

$1.(K) + 1.(N) + 3.(O) = 0$

$1.(+1) + 1.(N) + 3.(-2) = 0$

$N = 5+$ olarak bulunur.

⇒ $Na_2Cr_2O_7$ bileşiğinde,

Na atomu 1+ ve O atomları 2– değerliktedir. Bileşikte 2 tane Na atomu, 2 tane Cr atomu ve 7 tane O atomu vardır. Değerliği bilinmeyen Cr atomudur.

$2.(Na) + 2.(Cr) + 7.(O) = 0$

$2.(+1) + 2.(Cr) + 7.(-2) = 0$

$Cr = 6+$ olarak bulunur.

⇒ $Fe_2(SO_4)_3$ bileşiğinde,

Fe atomu 3+ ve O atomları 2– değerliktedir. Bileşikte 2 tane Fe atomu, 3 tane S atomu ve 12 tane O atomu vardır. Değerliği bilinmeyen S atomudur.

$2.(Fe) + 3.(S) + 12.(O) = 0$

$2.(+3) + 3.(S) + 12.(-2) = 0$

$S = 6+$ olarak bulunur.

Bileşikteki SO_4^{2-} kökünden yararlanılarak da S nin değerliği bulunabilir. Kökün toplam yükü 2– olmalıdır.

Buna göre,

$1.(S) + 4.(O) = -2$

$1.(S) + 4.(-2) = -2$

$S = 6+$ olarak bulunur.

⇒ $Ca_3(PO_4)_2$ bileşiğindeki P atomlarının değerliklerini bulalım.

Bileşikteki Ca atomu 2+ ve O atomu 2– değerliklidir. Formülde 3 tane Ca, 2 tane P ve 8 tane O atomu vardır.

$3.(+2) + 2.(P) + 8.(-2) = 0$

$P = 5+$

Bileşikteki P atomu 5+ değerliklidir.

Örnek ... 7

$KMnO_4$ bileşiğindeki Mn nın yükseltgenme basamağı kaçtır?

A) 1+ B) 2+ C) 3+ D) 4+ E) 7+

Çözüm..

K atomunun değerliği 1+, O atomunun değerliği 2– ve bileşik nötr olduğundan,

$(+1) + Mn + 4.(-2) = 0$

$Mn = +7$

Manganın yükseltgenme basamağı 7+ olarak bulunur.

Cevap ***E***

Örnek ... 8

Na_3PO_4 bileşiğindeki P atomunun yükseltgenme basamağı kaçtır?

A) 2+ B) 3+ C) 4+ D) 5+ E) 6+

Çözüm..

Bileşikteki Na atomunun yükseltgenme basamağı 1+ ve oksijen atomunun yükseltgenme basamağı 2– dir. Bileşiğin toplam yükü 0 olması gerektiğine göre,

$3.(+1) + P + 4.(-2) = 0$

$P = 5+$

Buna göre Na_3PO_4 bileşiğindeki P atomunun **yükseltgenme basamağı 5+** olarak bulunur.

Cevap ***D***

© Güvender Yayınları

Örnek ... 9

$Al_2(Cr_2O_7)_3$ bileşiğindeki Cr metalinin yükseltgenme basamağı kaçtır?

A) 2+ B) 3+ C) 4+ D) 5+ E) 6+

Çözüm..

Bileşikteki Al atomunun yükseltgenme basamağı 3+ ve oksijen atomunun yükseltgenme basamağı 2– dir. Bileşiğin toplam yükü 0 olması gerektiğine göre,

$2.(+3) + 6.Cr + 21.(-2)$

$Cr = 6+$

Buna göre $Al_2(Cr_2O_7)_3$ bileşiğindeki Cr atomunun **yükseltgenme basamağı 6+** olarak bulunur.

Cevap E

Örnek ... 10

$H_2X_2O_7^{2-}$ iyonundaki X in yükseltgenme basamağı kaçtır?

A) 1+ B) 3+ C) 5+ D) 7+ E) 5–

Çözüm..

H nin 1+, O nun 2– olduğundan

$(+2) + 2.X + (-14) = -2$

$X = 5+$ olur.

Cevap C

Örnek ... 11

I. Cl_2O

II. Cl_2O_7

III. HClO

Yukarıda verilen bileşiklerdeki Cl atomlarının yükseltgenme basamaklarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) II > III > I B) III = II > I C) II > I = III

D) III > II > I E) I > II > III

Çözüm..

I. Cl_2O bileşiğinde oksijen atomu 2– olduğuna göre,
$2.Cl + -2 = 0 \Rightarrow Cl = 1+$

II. Cl_2O_7 bileşiğinde oksijen atomu 2– olduğuna göre, $2.Cl + 7.(-2) = 0 \Rightarrow Cl = 7+$

III. HClO bileşiğinde H atomu 1+ ve oksijen atomu 2– olduğuna göre,

$(+1) + Cl + -2 = 0 \Rightarrow Cl = 1+$

Yukarıda her bir bileşikteki Cl atomlarının yükseltgenme basamakları bulunmuştur. Buna göre, yükseltgenme basamakları arasında **II > I = III** ilişkisi vardır.

Cevap C

Örnek ... 12

I. Mo_2O_5

II. Na_2MoO_4

III. $CaMoO_4$

bileşiklerindeki Mo atomlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I C) II = III > I

D) III > II > I E) I = II = III

Çözüm..

I. Mo_2O_5 bileşiği iyonik bağlı olduğundan Mo_2O_5 bileşiğinde Mo atomu 5+ değerliklidir.

II. Na_2MoO_4 bileşiğinde Na atomu 1+ ve O atomları 2– değerlikte olduğuna göre,

$2.(+1) + 1.(Mo) + 4.(-2) = 0$

Mo = 6+ değerliklidir.

III. $CaMoO_4$ bileşiğinde, Ca^{2+} ve MoO_4^{2-} anyonu vardır. Anyondaki O atomları 2– değerlikte olduğuna göre,

$1.(Mo) + 4.(-2) = -2$

Mo = 6+ değerliklidir.

Bileşiklerdeki Mo atomlarının değerlikleri arasında **II = III > I** ilişkisi vardır.

Cevap C

© Güvender Yayınları

IV. BİLEŞİKLER VE SINIFLANDIRILMASI

En az iki farklı elementin belirli oranlarda biraraya gelerek kendi özelliklerini kaybedip oluşturdukları yeni saf maddelere bileşik adı verilir.

Birinci ünitemizden yukarıdaki tanımı ve bileşiklere ait temel özellikleri hatırlayınız.

Elementler sahip oldukları farklı özelliklere göre periyodik sistem adı verilen bir tabloda sınıflandırılmıştır.

Aynı şekilde bileşikler de sahip oldukları özelliklerin durumuna göre farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır.

Bu sınıflandırma bileşikleri oluşturan atomlar arasında ki kimyasal bağların türüne, oluşan bileşiğin kimyasal özelliklerine ya da bileşiği oluşturan elementlerin türüne göre değişebilmektedir.

Bağ Türüne Göre Bileşikler

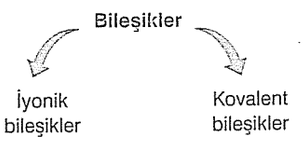
Farklı atomlar arasında oluşan bileşikler ya atomlar arasındaki elektron alışverişi ile ya da elektronların ortaklaşa kullanılması ile oluşurlar.

⇒ Elektron alışverişi sonucunda oluşan bileşiklerdeki bağlara iyonik bağ, oluşan bileşiğe de **iyonik bileşik** denir.

⇒ Elektronların ortaklaşa kullanılması ile oluşan bağa kovalent bağ, oluşan bileşiğe de **kovalent (moleküler) bileşikler** denir.

⇒ İkiden fazla atom türünün bulunduğu bileşiklerde atomlar arasında iyonik ve kovalent bağlar birarada bulunabilir. Örneğin KNO_3 bileşiğinde K^+ iyonu ile NO_3^- iyonu arasında iyonik bağ vardır.

Ancak NO_3^- iyonundaki N ve O atomları arasında kovalent bağ vardır. Bu tür bileşikler genellikle iyonik bileşikler olarak adlandırılmaktadır.



Kimyasal bağ türüne göre bileşiklerin sınıflandırılması

Not

Bileşikler kimyasal özelliklerine göre asit, baz, tuz ve oksit olarak sınıflandırılabilir. Ayrıca organik ve inorganik bileşikler olmak üzere yapılan sınıflandırma da vardır.

İYONİK BİLEŞİKLER

İyonik bağlar, metaller ile ametaller arasında oluşur. Metallerin değerlik elektron sayıları az ve elektron vermeleri kolaydır. Ametallerin ise elektron alma istekleri yüksektir.

Bu nedenle bileşik oluştururken metaller ametallere elektron vererek pozitif (+) yüklü iyonları oluşturur. Ametaller de elektron alarak negatif (–) yüklü iyonları oluşturur. Böylece katyon ve anyon iyonları arasında güçlü bir etkileşim oluşur. Bu nedenle iyonik bağlı bileşikleri elementlerine ayrıştırmak zordur.

Bu şekilde oluşan "+" yüklü iyonlarla "–" yüklü iyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvvetlerine **iyonik bağ** denir. Bu tür bileşiklere de **iyonik bileşikler** adı verilir.

Tanım

Zıt yüklü iyonlar arasında elektrostatik çekim kuvveti sonucu oluşan kimyasal bağlara iyonik bağ denir.

İyonik bağlar ile oluşmuş bileşikler iyonik bileşik olarak adlandırılır.

I. İYONİK BİLEŞİKLERİN OLUŞUMU

İyonik bileşiklerin oluşması sırasında elektron alışverişi olur. Yukarıda da ifade ettiğimiz gibi metal atomu elektron verir ve ametal atomu da metal atomunun verdiği elektronları alır.

İyonik bağlı bileşiklerin oluşumundaki en önemli kural verilen toplam elektron sayısının alınan toplam elektron sayısına eşit olmasıdır.

NaCl bileşiğinin oluşumunu inceleyelim.

$_{11}Na$ ve $_{17}Cl$ atomlarının elektron dağılımları;

$_{11}Na$: 2) 8) 1)

$_{17}Cl$: 2) 8) 7)

şeklindedir. $_{11}Na$ atomu 1 elektron vererek $_{11}Na^+$ iyonunu oluşturur ve elektron dizilişini $_{10}Ne$ soy gazına benzetir. $_{17}Cl$ atomu da 1 elektron alarak $_{17}Cl^-$ iyonunu oluşturur ve elektron dizilişini $_{18}Ar$ soy gazına benzetir.

NaCl bileşiği oluşurken $_{11}Na$ atomunun verdiği bir elektron $_{17}Cl$ atomu tarafından alınır. Bu durumda elektron düzenleri,

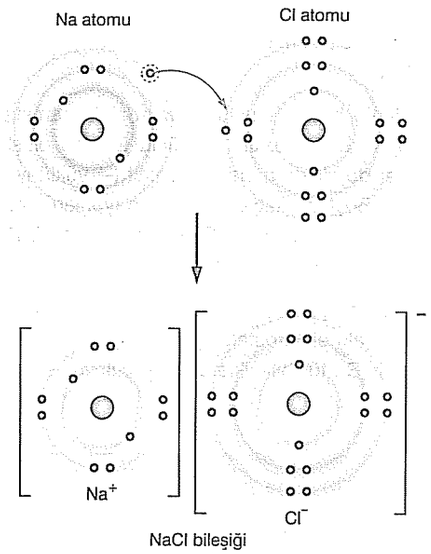
$_{11}Na^+$: 2) 8)

$_{17}Cl^-$: 2) 8) 8)

şeklinde olur.

© Güvender Yayınları

NaCl bileşiği Na^+ ve Cl^- iyonlarından oluştuğundan iyonik bir bileşiktir.



Na ve Cl atomlarının iyon hâline dönüşerek iyonik bağlı NaCl bileşiğini oluşturması

MgF_2 bileşiğinin oluşumunu inceleyelim.

$_{12}Mg$ ve $_9F$ atomlarının elektron dağılımları;

$_{12}Mg$: 2) 8) 2)

$_9F$: 2) 7)

şeklindedir. $_{12}Mg$ atomu 2 elektron vererek $_{12}Mg^{2+}$ iyonunu oluşturur ve elektron dizilişini $_{10}Ne$ soy gazına benzetir. $_9F$ atomu da 1 elektron alarak $_9F^-$ iyonunu oluşturur ve elektron dizilişini $_{10}Ne$ soy gazına benzetir.

Bu durumda elektron dağılımları,

$_{12}Mg^{2+}$: 2) 8)

$_9F^-$: 2) 8)

şeklinde olur.

Mg atomu 2 elektron vererek F atomu da 1 elektron alarak bileşik oluşturacaktır.

Öyleyse bir Mg atomunun verdiği 2 tane elektrondan birisi bir F atomu, diğeri de başka bir F atomu tarafından alınır. Böylece bir Mg atomu, iki F atomu ile 2 ayrı iyonik bağ oluşturur.

Oluşan bileşikte 1 tane Mg ve 2 tane F atomu olduğuna göre MgF_2 formülüne sahip bir bileşik oluşur.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 13

$_{20}Ca$ ile $_{15}P$ elementleri arasında oluşacak bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ca_2P_3 B) CaP_3 C) CaP

D) Ca_3P_2 E) Ca_3P

Çözüm..

$_{20}Ca$ ve $_{15}P$ atomlarının elektron dağılımları;

$_{20}Ca$: 2) 8) 8) 2)

$_{15}P$: 2) 8) 5)

şeklindedir. $_{20}Ca$ atomu 2 elektron vererek $_{20}Ca^{2+}$ iyonunu oluşturur ve elektron dizilişini $_{18}Ar$ soy gazına benzetir. $_{15}P$ atomu da 3 elektron alarak $_{15}P^{3-}$ iyonunu oluşturur ve elektron dizilişini $_{18}Ar$ soy gazına benzetir.

Bu durumda elektron düzenleri,

$_{20}Ca^{2+}$: 2) 8) 8)

$_{15}P^{3-}$: 2) 8) 8)

şeklinde olur.

Ca atomu 2 elektron vererek P atomu da 3 elektron alarak bileşik oluşturacaktır.

Bileşikte verilen toplam elektron sayısının, alınan toplam elektron sayısına eşit olması gerektiğinden 3 tane Ca atomunun verdiği toplam 6 elektron, 2 tane P atomu tarafından alınır.

Böylece 3 tane Ca^{2+} iyonu ile 2 tane P^{3-} iyonu arasında **Ca_3P_2** formülüne sahip iyonik bağlı bileşik oluşur.

*Cevap **D***

A. Lewis Gösterimi (Elektron Nokta Yapısı)

Periyodik sistemde A gruplarında bulunan elementlerin son katmanları **değerlik katmanı** ve bu son katmanda bulunan elektron sayıları da **değerlik elektron sayısı** olarak adlandırılır.

Nötr hâldeki bir element atomunun değerlik elektronlarının atomun sembolünün etrafında noktalar hâlinde belirtilmesine **Lewis elektron gösterimi (yapısı)** veya **Lewis elektron nokta yapısı gösterimi** denir.

Bir atomun Lewis gösterimi yazılırken 3 temel kural vardır.

⇒ Sembolün çevresine atomun değerlik elektronları kadar nokta konmalıdır.

⇒ Elektronlar sembolün çevresinde sağ, sol, yukarı ve aşağı olmak üzere 4 farklı yere teker teker yerleştirilir. Değerlik elektron sayısı 4 ten fazlaysa sırasıyla her bir yöne ayrı ayrı ikinci elektronlar yerleştirilir.

⇒ Bir atomun Lewis nokta yapısında en fazla 8 elektron yer alabilir.

Atomun elektron dizilimi	Lewis yapısı
$_1H$: 1)	H∘
$_2He$: 2)	∘He∘
$_5B$: 2) 3)	∘B∘
$_8O$: 2) 6)	∘Ö∘
$_{18}Ar$: 2) 8) 8)	∘Ar∘

Gruplar	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Elementler	Li∘	∘Be∘	∘B∘	∘C∘	∘N∘	:O∘	∘F:	:Ne:
	Na∘	∘Mg∘	∘Al∘	∘Si∘	∘P∘	:S∘	∘Cl:	:Ar:
	K∘	∘Ca∘						

Yukarıda ilk 20 element atomunun Lewis gösterimleri verilmiştir.

Kural

Elektron nokta yapısında atomların yalnız değerlik elektronları sembolün çevresine yazılır.

Not

Nötr atomların Lewis yapıları, atomlar arasında oluşan bileşiklerdeki atomların Lewis yapılarından farklıdır. Atomlar bileşik oluşturduklarında elektron alır, verir ya da ortaklaşa kullanır.

B. İyonik Bileşiklerin Lewis Yapısı

İyonik bağ atomlar arasında elektron alışverişi ile oluşur. Bu elektron alışverişi sonucunda anyon ve katyon iyonları oluşur.

Oluşan anyon ve katyonların elektron nokta gösterimleri, nötr atomlarınkinden farklıdır. Atom elektron aldıysa son katmanında bulunan elektron sayısı artar ya da atom elektron verdiyse son katmanındaki elektron azalır.

Eğer baş grup elementleri arasında (A grupları) iyonik bağlı bileşik oluşuyorsa metal atomları son katmanlarında bulunan tüm elektronları vererek (genellikle), ametal atomları da son katmanlarına bir soy gaza benzeyene kadar elektron alarak katyon ve anyon oluşturmaktadır.

Böylece oluşan bu iki iyon arasında elektrostatik bir çekim kuvveti ile iyonik bağ oluşur.

İyonik bağlı bileşiklerin Lewis gösterimlerinde bağ yapısını oluşturan anyon ve katyon iyonları en küçük sayıları ile gösterilir.

⇒ Alınan elektron sayısı verilen elektron sayısına eşit olması gerektiğinden iyon sayıları bu kurala göre belirlenir.

Bazı element atomları ve iyonlarının Lewis yapıları aşağıda verilmiştir.

		Atomun Lewis yapısı	İyonun Lewis yapısı	
$_1H$	1)	H∘	H^+	$[H:]^-$
$_3Li$	2) 1)	Li∘	Li^+	
$_4Be$	2) 2)	∘Be∘	Be^{2+}	
$_5B$	2) 3)	∘B∘	B^{3+}	
$_6C$	2) 4)	∘Ċ∘	$[:\ddot{C}:]^{4-}$	
$_7N$	2) 5)	∘N∘	$[:\ddot{N}:]^{3-}$	
$_8O$	2) 6)	∘Ö∘	$[:\ddot{O}:]^{2-}$	
$_9F$	2) 7)	∘F:	$[:\ddot{F}:]^-$	

⇒ **NaCl bileşiğinin Lewis elektron gösterimini yapalım,**

Na elementinin atom numarası 11 dir. Elektron diziliminde son katmanında 1 elektron vardır. Bu elektronu vererek kararlı yapıdaki Na^+ iyonunu oluşturur.

© Güvender Yayınları

$_{11}Na : 2\,)\,8\,)\,1\,) \Rightarrow {}_{11}Na^{+} : 2\,)\,8\,)$

$Na^{\circ} \Rightarrow Na^{+}$

Klor elementinin atom numarası 17 dir. Elektron dizilimin de son katmanında 7 elektron vardır. Son katmanına 1 elektron alarak kararlı yapıdaki Cl^- iyonunu oluşturur.

$_{17}Cl : 2\,)\,8\,)\,7\,) \Rightarrow {}_{17}Cl^{-} : 2\,)\,8\,)\,8\,)$

$\cdot\ddot{Cl}: \Rightarrow \left[:\ddot{Cl}:\right]^-$

Bu iyonik bileşiğin oluşumu sırasında her Na atomunun verdiği 1 elektron, bir tane Cl atomu tarafından alınır. Bu bileşiğin Lewis nokta yapısı ile gösterimi,

$Na^+\left[:\ddot{Cl}:\right]^-$

şeklindedir. NaCl oluşum tepkimesi Lewis nokta yapıları ile genel olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$Na\cdot + \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow Na^+\left[:\ddot{Cl}:\right]^-$

Sodyum atomu — Klor atomu — Sodyum klorür (iyonik bileşik)

⇒ **MgF_2 bileşiğinin Lewis elektron gösterimini yapalım,**

Mg elementinin atom numarası 12 dir. Elektron dizilimin de son katmanında 2 elektron vardır. Bu elektronları vererek kararlı yapıdaki Mg^{2+} iyonunu oluşturur.

$_{12}Mg : 2\,)\,8\,)\,2\,) \Rightarrow {}_{12}Mg^{2+} : 2\,)\,8\,)$

$\circ Mg\circ \Rightarrow Mg^{2+}$

Flor elementinin atom numarası 9 dur. Elektron dizilimin de son katmanında 7 elektron vardır. Son katmanına 1 elektron alarak kararlı yapıdaki F^- iyonunu oluşturur.

$_{9}F : 2\,)\,7\,) \Rightarrow {}_{9}F^{-} : 2\,)\,8\,)$

$\cdot\ddot{F}: \Rightarrow \left[:\ddot{F}:\right]^-$

Bu iyonik bileşiğin oluşumu sırasında her Mg atomunun verdiği 2 elektrondan birisi bir flor atomu tarafından diğeri de başka bir flor atomu tarafından alınır.

Bu bileşiğin Lewis nokta yapısı ile gösterimi,

$\left[:\ddot{F}:\right]^- Mg^{2+}\left[:\ddot{F}:\right]^-$

Magnezyum florür

şeklindedir. MgF_2 nin oluşum tepkimesi Lewis nokta yapıları ile genel olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$:\ddot{F}\cdot + \cdot Mg\cdot + \cdot\ddot{F}: \rightarrow \left[:\ddot{F}:\right]^- Mg^{2+}\left[:\ddot{F}:\right]^-$

Flor atomu — Magnezyum atomu — Flor atomu — Magnezyum florür (İyonik bileşik)

Örnek ... 14

$AlBr_3$ bileşiğinin elektron nokta gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
$(_{13}Al,\ _{35}Br)$

A) $Al^{3+}\left[:\ddot{Br}:\right]^-$

B) $\left[:\ddot{Br}:\right]^- Al^{3+} \left[:\ddot{Br}:\right]^-$ Al^{3+} $\left[:\ddot{Br}:\right]^-$

C) $Al^{3+}\left[:\ddot{Br}:\right]^- Al^{3+}$ Al^{3+}

D) $\left[:\ddot{Br}:\right]^- Al^{3+}\left[:\ddot{Br}:\right]^-$ $\left[:\ddot{Br}:\right]^-$

E) $\left[:\ddot{Al}:\right]^{3+}\left[:\ddot{Br}:\right]^-\left[:\ddot{Al}:\right]^{3+}$ $\left[:\ddot{Al}:\right]^{3+}$

Çözüm..

Al ve Br atomlarının elektron dağılımı yazılarak her ikisinin de değerlik elektron sayıları Lewis nokta yapısında gösterilir.

$_{13}Al : 2\,)\,8\,)\,3\,) \Rightarrow$ Lewis yapısı : $\circ\,\dot{Al}\,\circ$

$_{35}Br : 2\,)\,8\,)\,18\,)\,7\,) \Rightarrow$ Lewis yapısı : $:\ddot{Br}\circ$

Al atomu soy gaz elektron düzenine ulaşmak için 3 tane değerlik elektronunu vererek Al^{3+} iyonunu oluşturur.

$\left[Al^{3+}\right]$

Br atomu ise 1 tane elektron alarak Br^- iyonunu oluşturur.

$\left[:\ddot{Br}:\right]^-$

Alınan – verilen elektron sayısının eşit olması için, bir Al atomunun verdiği elektronları 3 tane brom atomu alarak $AlBr_3$ bileşiğini oluşturmalıdır. Lewis elektron nokta gösterimi aşağıdaki gibi olur.

$\circ Al\circ + 3\,{:}\ddot{Br}\circ \rightarrow \left[:\ddot{Br}:\right]^- Al^{3+}\left[:\ddot{Br}:\right]^-$ $\left[:\ddot{Br}:\right]^-$

$AlBr_3$

*Cevap **D***

Örnek ... 15

K_2S bileşiğinin elektron nokta gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
$(_{19}K,\ _{16}S)$

A) $K^{2+}\left[:\ddot{S}:\right]^{2-}$

B) $K^+\left[:\ddot{S}:\right]^{2-}K^+$

C) $K^+\,S^{2-}\,K^+$

D) $\left[:\ddot{S}:\right]^-K^{2+}\left[:\ddot{S}:\right]^-$

E) $\left[:\ddot{S}:\right]^-K^{3+}\left[:\ddot{S}:\right]^-$ $\left[:\ddot{S}:\right]^-$

Çözüm..

K ve S atomlarının elektron dağılımı yazılarak her ikisinin de değerlik elektron sayıları Lewis nokta yapısında gösterilir.

$_{19}K : 2\,)\,8\,)\,8\,)\,1) \Rightarrow$ Lewis yapısı : $K\,\circ$

$_{16}S : 2\,)\,8\,)\,6\,) \Rightarrow$ Lewis yapısı : $\circ\,\ddot{S}\,\circ$

K atomu soy gaz elektron düzenine ulaşmak için 1 tane değerlik elektronunu vererek K^+ iyonunu oluşturur.

$\left[K^+\right]$

S atomu ise 2 tane elektron alarak S^{2-} iyonunu oluşturur.

$\left[:\ddot{S}:\right]^{2-}$

Alınan – verilen elektron sayısının eşit olması için, K atomlarından 2 tanesinin verdiği elektronları 1 tane S atomu alarak K_2S bileşiğini oluşturmalıdır. Lewis elektron nokta gösterimi aşağıdaki gibi olur.

$K^+\left[:\ddot{S}:\right]^{2-}K^+$

Potasyum sülfür : K_2S

*Cevap **B***

II. İYONİK BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERİ

Yukarıda da ifade ettiğimiz gibi bir iyonik bileşiğin oluşumu sonucunda metal atomlarının vermiş olduğu elektronlar, ametal atomları tarafından alınmalıdır. Yani bileşikteki alınan elektron sayısı, verilen elektron sayısına eşit olmalıdır.

İyonik bağlı bileşikler sadece bir metal atomu ile bir ametal atomu arasında oluşmazlar. Çok atomlu katyon ve anyonlar arasında da iyonik bağlı bileşikler oluşur.

A. Katyonlar ve Anyonlar

İyonik bağlı bileşikler oluşurken bir çok katyon ve anyon oluşur. Bu katyon ve anyonlardan sıklıkla kullanılanların isimleri ve yükseltgenme basamakları bilinmelidir.

Çok karşılaşılan katyonlar ve anyonların formülleri ve adları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

KATYONLAR					
1+ Yüklü İyonlar		2+ Yüklü İyonlar		3+ Yüklü İyonlar	
H^+	Hidrojen	Mg^{2+}	Magnezyum	Fe^{3+}	Demir–III
Li^+	Lityum	Ca^{2+}	Kalsiyum	Al^{3+}	Alüminyum
Na^+	Sodyum	Ba^{2+}	Baryum	Ni^{3+}	Nikel–III
K^+	Potasyum	Fe^{2+}	Demir–II	Co^{3+}	Kobalt–III
Ag^+	Gümüş	Zn^{2+}	Çinko	Cr^{3+}	Krom–III
Cu^+	Bakır–I	Cu^{2+}	Bakır–II	Mn^{3+}	Mangan–III
Hg^+	Cıva–I	Hg^{2+}	Cıva–II		
NH_4^+	Amonyum	Ni^{2+}	Nikel–II		
4+ Yüklü İyonlar		Cr^{2+}	Krom–II	6+ Yüklü İyonlar	
Pb^{4+}	Kurşun–IV	Pb^{2+}	Kurşun–II	Cr^{6+}	Krom–VI
Sn^{4+}	Kalay–IV	Sn^{2+}	Kalay–II	Mn^{6+}	Mangan–VI

© Güvender Yayınları

ANYONLAR					
1– Yüklü İyonlar		2– Yüklü İyonlar		3– Yüklü İyonlar	
H^-	Hidrür	O^{2-}	Oksit	N^{3-}	Nitrür
F^-	Florür	O_2^{2-}	Peroksit	P^{3-}	Fosfür
Cl^-	Klorür	S^{2-}	Sülfür	PO_3^{3-}	Fosfit
Br^-	Bromür	CO_3^{2-}	Karbonat	PO_4^{3-}	Fosfat
I^-	İyodür	SO_3^{2-}	Sülfit	BO_3^{3-}	Borat
OH^-	Hidroksit	SO_4^{2-}	Sülfat		
CN^-	Siyanür	CrO_4^{2-}	Kromat		
NO_3^-	Nitrat	$Cr_2O_7^{2-}$	Dikromat		
NO_2^-	Nitrit	$C_2O_4^{2-}$	Okzalat		
ClO_2^-	Klorit	SiO_3^{2-}	Silikat		
ClO_3^-	Klorat	MnO_4^{2-}	Manganat		
ClO_4^-	Perklorat				
MnO_4^-	Permanganat				
CH_3COO^-	Asetat				
HCO_3^-	Bikarbonat				
IO_3^-	İyodat				
IO_4^-	Periyodat				
HSO_4^-	Bisülfat				

B. İyonik Bileşiklerin Formüllerinin Yazılması

İyonik bileşiklerdeki iyon sayıları alınan – verilen elektron sayılarının eşit olacağı en küçük sayılara göre belirlenir. Yani iyonik bağlı bileşikler yazılırken anyon ve katyonlar en küçük tam sayılar ile gösterilmelidir.

İyonik bağlı bir bileşiğin formülü pratik olarak aşağıdaki gibi yazılır.

⇒ Katyon ve anyon sadece yükleri ile birlikte öncelikle yazılır.

$$?X^{n+} + ?Y^{m-} \rightarrow X_?Y_?$$

⇒ Bir bileşikte toplam yük daima sıfır olmalıdır. Bunu sağlamak için iyonların yüklerinin mutlak değerleri iyonların sağ alt köşelerine çapraz olarak yazılır.

$$X^{n+} \quad Y^{m-} \Rightarrow X_mY_n$$

Örneğin, Al^{3+} ve S^{2-} iyonları arasında oluşan bileşiğin formülü,

$$Al^{3+} \quad S^{2-} \Rightarrow Al_2S_3$$

şeklinde yazılır.

⇒ Formülün yazılmasındaki temel esas alınan elektron sayısının verilen elektron sayısına eşit olması ve dolayısıyla toplam yükün sıfır olmasıdır. Bu nedenle yüklerin mutlak değerleri çaprazlanarak yazıldığında oluşan formüldeki sayılar arasında tam sayılarla ifade edilebilen bir oran var ise bu değerler en sade hâlleri ile yazılmalıdır.

Örneğin, Pb^{4+} ve S^{2-} iyonları arasında oluşan bileşiğin formülü,

$$Pb^{4+} + S^{2-} \rightarrow Pb_2S_4 \xrightarrow{\text{sadeleştirme}} PbS_2$$

şeklinde yazılır.

Örneğin, Mg^{2+} ve O^{2-} iyonları arasında oluşan bileşiğin formülü

$$Mg^{2+} + O^{2-} \rightarrow Mg_2O_2 \xrightarrow{\text{sadeleştirme}} MgO$$

şeklindedir.

Uyarı

Peroksitli bileşiklerde olduğu gibi bazı özel durumlarda bu sadeleştirme işlemi yapılmaz.

H_2O_2, Na_2O_2, Cu_2Cl_2 gibi bazı bileşiklerin formülleri sadeleştirme yapılmadan yazılır.

⇒ İyonik bağlı bileşiği oluşturan katyon ve anyonlardan biri ya da her ikisi de çok atomlu iyon olabilir. Bu durumda çok atomlu iyon bir parantez içine yazılarak yükler arasında çaprazlama yapılır. Çok atomlu iyon parantez içindeki bir atom gibi düşünülür.

Örneğin, Al^{3+} ve SO_4^{2-} iyonları arasında oluşan bileşiğin formülü,

$$Al^{3+} + SO_4^{2-} \rightarrow Al_2(SO_4)_{12} \rightarrow Al_2(SO_4)_3$$

şeklinde yazılır.

Not

1 tane Na atomunun verdiği 1 elektron, 1 tane Cl atomu tarafından alınarak NaCl bileşiği oluşturulur.

İyonik bağlı bileşiklerde büyük çoğunlukla alınan elektron sayısının verilen elektron sayısına eşitliği gözetilir. Yani Ca^{2+} ile O^{2-} iyonları arasında Ca_2O_2 değil CaO bileşiği oluşur.

Ancak bazı iyonik bileşiklerde farklı durumlar olabilir.

Örneğin Cu^{1+} ve Cl^{1-} arasında oluşan bileşik Cu_2Cl_2 şeklinde yazılır.

Kural

İyonik bağlı bir bileşiğin formülü yazılırken iyonların yükleri çaprazlama ile birbirlerinin altlarına yazılır.

Çaprazlama yapıldığında element sembollerinin altına en sade değerler yazılır.

Bazı katyon ve anyonlar ile oluşacak bileşik formülleri aşağıda verilmiştir.

Anyon	Katyon	Bileşik formülü
X^{1+}	Y^{1-}	XY
X^{2+}	Y^{2-}	XY
X^{3+}	Y^{3-}	XY
X^{1+}	Y^{2-}	X_2Y
X^{3+}	Y^{1-}	XY_3
X^{2+}	Y^{3-}	X_3Y_2
X^{4+}	Y^{2-}	XY_2
X^{6+}	Y^{2-}	XY_3

III. İYONİK BİLEŞİKLERİN ADLANDIRILMASI

İyonik bileşiklerin formülleri yazılırken önce katyon sonra anyonun yazıldığını görmüştük.

İyonik bağlı bileşikler dört farklı şekilde oluşabilirler.

⇒ Metal – Ametal

⇒ Metal – Kök

⇒ Kök – Ametal

⇒ Kök – Kök

Bu bileşikler adlandırılırken, aşağıdaki kural uygulanır.

Katyonun Adı + Anyonun Adı

Metal - Ametal Bileşikleri

Önce metalin adı söylenir, arkadan ametal iyonunun adı söylenir. Oksijenli bileşikler oksit şeklinde isimlendirilir.

NaCl	Sodyum klorür
CaF_2	Kalsiyum florür
K_2O	Potasyum oksit
Al_2S_3	Alüminyum sülfür
$MgBr_2$	Magnezyum bromür
Zn_3N_2	Çinko nitrür

Metal - Kök Bileşikleri

Önce metalin adı söylenir, arkadan kökün adı söylenir.

$NaNO_3$	Sodyum nitrat
$Mg(CN)_2$	Magnezyum siyanür
$BaSO_4$	Baryum sülfat
$Ca_3(PO_4)_2$	Kalsiyum fosfat

Kök - Kök Bileşikleri

Pozitif yüklü kök olarak yalnız amonyum (NH_4^+) vardır. Önce katyon kökü sonra anyon kökü söylenir.

NH_4NO_3	Amonyum nitrat
$(NH_4)_2SO_4$	Amonyum sülfat
$(NH_4)_3PO_4$	Amonyum fosfat

Kök - Ametal Bileşikleri

Önce katyonun adı söylenir, sonra ametal iyonunun adı söylenir.

NH_4Cl	Amonyum klorür
$(NH_4)_2S$	Amonyum sülfür
$(NH_4)_3P$	Amonyum fosfür

Bazı iyonik bileşiklerin ise sistematik adlarından başka özel adları da vardır.

Bileşik	Özel adı	Sistematik adı
NaOH	Sud kostik	Sodyum hidroksit
KOH	Potas kostik	Potasyum hidroksit
HNO_3	Kezzap (Nitrik asit)	Hidrojen nitrat
H_2SO_4	Zaç yağı (Sülfürik asit)	Dihidrojen sülfat

© Güvender Yayınları

Değişken Değerlikli Metal Bileşiklerinin Adlandırılması

1A, 2A ve 3A grubu metalleri bileşiklerinde sırasıyla yalnızca 1+, 2+ ve 3+ değerliklerini alırlar. Bu nedenle bileşik okunurken yük değerinin ifade edilmesine gerek olmaz.

Ancak B grubu metalleri ve 4A ya da 5A gruplarında bulunan metaller bileşiklerinde farklı pozitif değerlikler alabilmektedir. Bu nedenle oluşturdukları iyonik bağlı bileşikler adlandırılırken metalin adından sonra yük değeri de ifade edilir. Bileşiğin adı yazılırken değişken yük değeri Roma rakamı ile yazılır.

Örneğin Fe atomu bileşiklerinde 2+ ve 3+ değerliklerini alabilen bir metaldir. Fe^{2+} iyonu ile O^{2-} iyonu arasında oluşan bileşik formülü FeO, Fe^{3+} iyonu ile O^{2-} iyonu arasında oluşan bileşik formülü Fe_2O_3 tür. Bu bileşikler,

FeO : Demir (II) oksit

Fe_2O_3 : Demir (III) oksit

şeklinde adlandırılırlar.

Cu_2O : Bakır (I) oksit

PbO_2 : Kurşun (IV) oksit

Mn_2S_5 : Mangan (V) sülfür

$Cr_2(SO_4)_3$: Krom (III) sülfat

bileşikleri de örnek olarak verilebilir.

Bileşiğin formülü	Bileşiğin adlandırılması
CuO	Bakır (II) oksit
Cu_2O	Bakır (I) oksit
PbS	Kurşun (II) sülfür
PbS_2	Kurşun (IV) sülfür
Cr_2O_3	Krom (III) oksit
CrO_3	Krom (VI) oksit
$MnCl_2$	Mangan (II) klorür
$MnCl_5$	Mangan (V) klorür
$Mn_3(PO_4)_4$	Mangan (IV) fosfat
$HgNO_3$	Cıva (I) nitrat
$Hg(CN)_2$	Cıva (II) siyanür
$Fe(OH)_2$	Demir (II) hidroksit
$Fe_2(CO_3)_3$	Demir (III) karbonat
$Co(ClO_3)_3$	Kobalt (III) klorat

Farklı yükseltgenme basamağına sahip olabilen bazı metallerin bazı bileşikleri ve adları

Örnek ... 16

I. Demir (II) permanganat
II. Bakır (I) sülfür
III. Demir (III) manganat
IV. Kalsiyum fosfat

Yukarıda adlandırılmaları verilen bileşiklerin formülleri nedir?

Çözüm..

I. Demir (II) iyonu Fe^{2+} ve permanganat iyonu MnO_4^{1-} tır. Bu iki iyon arasında oluşan bileşiğin formülü $Fe(MnO_4)_2$ dir.

II. Bakır (I) sülfür bileşiğinde, Cu^{1+} ve S^{2-} iyonları vardır. Bu iki iyon arasında oluşan bileşiğin formülü Cu_2S tir.

III. Demir (III) manganat bileşiğinde, Fe^{3+} ve MnO_4^{2-} iyonları vardır. Bu iki iyon arasında oluşan bileşiğin formülü $Fe_2(MnO_4)_3$ tür.

IV. Kalsiyum fosfat bileşiğinde, Ca^{2+} ve PO_4^{3-} iyonları vardır. Bu iki iyon arasında oluşan bileşiğin formülü $Ca_3(PO_4)_2$ dir.

Not

Bazı iyonik bağlı bileşikler tabiatta bulundukları hâliyle kristal suyu içerirler. Bu tür bileşikler adlandırılırken yapılarındaki su hidrat olarak adlandırılır ve su moleküllerinin sayısı Lâtince belirtilir.

$CuSO_4.5H_2O$: Bakır (II) sülfat pentahidrat
$Na_2CO_3.3H_2O$: Sodyum karbonat trihidrat
$KAlSO_4.7H_2O$: Potasyum alüminyum sülfat heptahidrat

Örnek ... 17

I. Bakır (I) nitrat
II. Kalay (IV) sülfat
III. Magnezyum dikromat

Yukarıda ismi verilen bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	$CuNO_3$	$Sn(SO_4)_2$	$MgCr_2O_7$
B)	$CuNO_3$	$Sn(SO_4)_2$	$Mg(CrO_4)_2$
C)	$Cu(NO_3)_2$	$SnSO_4$	$Mg_2Cr_2O_7$
D)	CuN	$Sn(SO_4)_2$	Mg_2CrO_4
E)	$Cu(NO_3)_2$	SnS_2	$MgCr_2O_7$

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Bakır (I) nitrat bileşiğinde Cu^+ iyonu ile NO_3^- iyonu vardır. I. bileşik formülü $CuNO_3$ tür.

Kalay (IV) sülfat bileşiğinde Sn^{4+} iyonu ile SO_4^{2-} iyonu vardır. II. bileşik formülü $Sn(SO_4)_2$ dir.

Magnezyum dikromat bileşiğinde Mg^{2+} iyonu ile $Cr_2O_7^{2-}$ iyonu vardır. III. bileşik formülü $MgCr_2O_7$ dir.

Cevap A

Örnek ... 18

Katyon	Anyon	Bileşik formülü
Pb^{4+}	S^{2-}	I
II	O^{2-}	CrO_3
Na^+	III	Na_2SO_4

Yukarıdaki tabloda bazı katyonlar, anyonlar ve bunların aralarında oluşan bileşik formülleri verilmiştir.

Tablodaki I, II ve III numaralı yerlere yazılması gerekenler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Pb_2S_4	Cr^{3+}	SO_4^{2-}
B)	PbS_2	Cr^{6+}	SO_4^{2-}
C)	PbS	Cr^{3+}	S^{2-}
D)	PbS_2	Cr^{6+}	SO_4^{3-}
E)	Pb_2S	Cr^{6+}	SO_4^{2-}

Çözüm..

Pb^{4+} ile S^{2-} arasında PbS_2 bileşiği oluşur.

I yerine PbS_2 yazılmalıdır.

Cr^{6+} ve O^{2-} arasında CrO_3 bileşiği oluşur.

II yerine Cr^{6+} yazılmalıdır.

Na^+ ve SO_4^{2-} arasında Na_2SO_4 bileşiği oluşur.

III yerine SO_4^{2-} yazılmalıdır.

Cevap B

Örnek ... 19

Alüminyum karbonat bileşiğindeki katyon ve anyonlar ile bu iyonların formüldeki sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Katyon	Anyon
A)	Al^{2+} : 2 tane	CO_3^{2-} : 1 tane
B)	Al^{3+} : 3 tane	CO_3^{2-} : 2 tane
C)	Al^+ : 1 tane	HCO_3^- : 1 tane
D)	Al^{3+} : 2 tane	CO_3^{2-} : 3 tane
E)	Al^{3+} : 2 tane	CO_3^- : 3 tane

Çözüm..

Alüminyum karbonat bileşiği Al^{3+} ve CO_3^{2-} iyonları arasında oluşan ve $Al_2(CO_3)_3$ formülü ile gösterilen bir bileşiktir.

Bileşik formülünde 2 tane Al^{3+} ve 3 tane CO_3^{2-} iyonları vardır.

Cevap D

IV. İYONİK BİLEŞİKLERİN ÖZELLİKLERİ

İyonik bağlı bileşiklerdeki bağ yapısı bu tür bileşiklere bazı temel özellikler kazandırır.

İyonik bileşikler,

⇒ Elektron alışverişi ile oluşurlar ve alınan elektron sayısı, verilen elektron sayısına eşittir.

⇒ İyonik katılar belirli bir kristal yapı oluştururlar. İyonlar arasında oluşan elektrostatik çekim kuvvetleri (iyonik bağ) güçlü olduğundan iyonlar oda koşullarında serbest hareket edemez. Bu nedenle bütün iyonik bileşikler oda koşullarında katı hâlde ve kristal yapılıdırlar.

⇒ Katı hâlde yapıdaki iyonlar yer değiştiremez. Bu nedenle katı hâlde iyonik bileşikler elektrik akımını iletmezler. Ancak sıvılaştırıldıklarında ya da suda çözündüklerinde yapısındaki iyonlar hareketli hâle geçer. Böylece iyonik bileşiklerin sıvı hâlleri ya da sulu çözeltileri elektrik akımı iletir.

© Güvender Yayınları

Örneğin, NaCl tuzu eritildiğinde veya suda çözündüğünde,

$NaCl_{(k)} \rightarrow Na^+_{(s)} + Cl^-_{(s)}$ (Erime)

$NaCl_{(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$ (Çözünme)

şeklinde iyonlarına ayrışır. Oluşan Na^+ ve Cl^- iyonları da elektrik akımının iletilmesini sağlar.

⇒ İyonik bağların güçlü olması iyonik bileşiklerin yüksek erime ve kaynama noktasına sahip olmalarına neden olur.

⇒ Kuvvet etkisi altında haddelenmezler. Yani tel ve levha hâline getirilemezler. Yeterince kuvvet uygulanırsa kristal yapıları kırılır.

A. İyonik Bağlı Bileşiklerde Kristal Ağ Örgü Yapısı

Anyon ve katyon iyonları arasında oluşan bileşikler iyonik bağlıdır. Anyon ve katyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvvetleri ile düzgün üç boyutlu bir yapıda birbirlerini saracak şekilde istiflenmeleri sonucu iyonik ağ örgülü bir yapı oluşur.

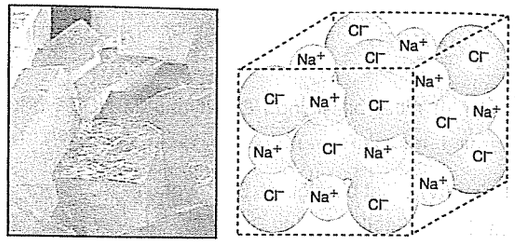
⇒ İyonların oluşturduğu bu ağ örgülü yapıya **iyonik kristal** denir. İyonik kristallerde atomlar birbirlerini iyonik bağ kuvveti ile tutarlar. Kristallerde temel birim iyonlardır.

⇒ İyonik bileşiklerin kristal örgü yapısından dolayı formüllerine karşılık gelen bir molekülleri yoktur. Sadece iyonların sayıları arasındaki bir orandan bahsedilebilir. Bu da bileşiğin formülünü belirler.

⇒ Aynı zamanda kristal yapıdaki katyonların yüklerinin toplamının anyonların yüklerinin toplamına eşit ve zıt yüklü olduğunu görürüz. Yani kristal, elektriksel olarak nötrdür.

⇒ İyonik bileşiklerde iyonlar arasında oluşan çekim kuvveti oldukça büyüktür. Bu nedenle iyonik bağlı bileşiklerin erime ve kaynama noktaları oldukça yüksektir. Oda koşullarında katı hâldedirler.

Örneğin, sodyum klorür bileşiği için kullanılan NaCl formülünden bileşiğin kristal yapısında bulunan sodyum iyonları (Na^+) sayısının klor iyonları (Cl^-) sayısına eşit olduğunu anlarız. (Oluşan Na^+ ve Cl^- iyonlarının birbirlerini elektrostatik olarak çekmeleri sonucu iyonik bağ oluşur. Meydana gelen NaCl bileşiği iyoniktir.)

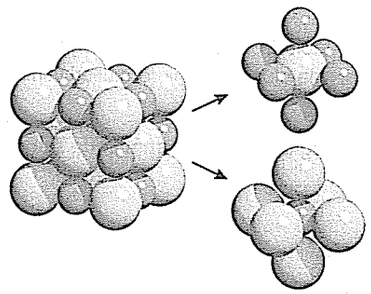


NaCl bileşiğinin iyonik kristal yapısı ve kristalleri

Şekilden görüldüğü gibi her bir sodyum katyonunu altı klor anyonu ve her bir klor anyonunu altı sodyum katyonu sarmış durumdadır. Yani kristal örgüsü anyon ve katyonların sıralı olarak belli bir şekilde dizilmeleriyle oluşur.

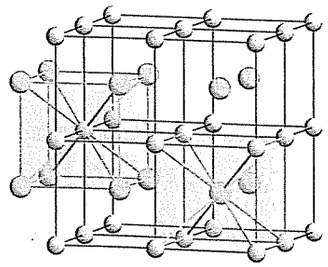
⇒ İyonik kristallerde belirli birimler tekrarlanır. Bunlara birim hücre denir.

Örneğin, NaCl bileşiğinde her Na^+ iyonunun 6 tane Cl^- iyonu ile çevrildiği ve her Cl^- iyonunun 6 tane Na^+ iyonu ile çevrildiği birimler vardır.



NaCl bileşiğinin birim hücrelerinde herbir iyon diğer altı iyona bağlanmıştır.

CsCl iyonik bileşiğinin kristalleri de birim hücrelerden oluşur. Ancak Cs ve Cl nin birim hücre yapısı NaCl nin birim hücre yapısından farklıdır. CsCl bileşiğinde herbir atom sekiz iyon tarafından çevrilmiştir.



CsCl bileşiğinin birim hücrelerinde herbir iyon diğer sekiz iyona bağlanmıştır.

© Güvender Yayınları

⇒ İyonik bileşiklerde atom veya molekül yoktur. İyonlar vardır. Bu nedenle iyonik bileşiklerin formülleri iyonların kristaldeki sayıları arasındaki en sade oranı belirtir.

Örneğin, yemek tuzu için iyonlar arası oranı belirten Na_6Cl_6 gibi bir formül yazılabilir. Ancak iyonik bileşiklerde en sade gösterim kullanılacağından yemek tuzu için NaCl formülü tercih edilir.

⇒ İyonik kristaller elektriksel olarak nötrdür. Yani iyonlar elektriksel yük toplamı sıfır olacak şekilde kristal yapıyı oluştururlar.

B. İyonik Bileşiklerin Suda Çözünmesi

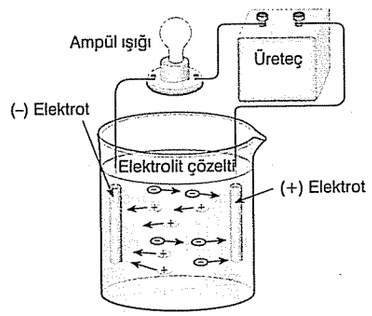
İyonik bağlı bileşikler suda çözündüklerinde tamamen iyonlarına ayrılır. İyonik katı suya atıldığında her bir iyonun çevresi su molekülleri tarafından ayrı ayrı sarılır. Böylece çözelti içerisinde katyon ve anyonlar serbestçe hareket eder.

İyonun suda çözelti hâlinde olduğunu belirtmek için, sembollerinin alt kısmına indis olarak (suda) veya suda anlamına gelen (aq) yazılır.

$NaNO_{3(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + NO_3^-{}_{(suda)}$

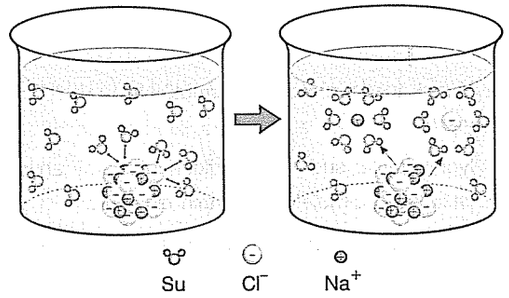
$CuSO_{4(k)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

Çözeltide serbest hareket eden bu iyonlar sulu çözeltinin elektrik akımı iletkeni olmasını sağlar.



İyon yapılı bileşikler suda iyon oluşturduğu için sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.

Yemek tuzu olarak bilinen NaCl katısı su içine atılarak karıştırıldığında tuz tanecikleri suda dağılarak çıplak gözle görünmez olur. Bu olayda su molekülleri tuz kristallerini oluşturan sodyum ve klor iyonlarının arasına girer ve bu iyonların etrafını sarar. Böylece su molekülleri sodyum ve klor iyonlarını birbirinden ayırarak su içinde dağıtır.



Su moleküllerinin kristal yapıdan Na^+ ve Cl^- iyonlarını koparak çözmesi

Örnek ... 20

İyonik bağlı bir katı için,

I. Kristal yapısında yük denkliği vardır.

II. Anyon sayısı, katyon sayısına her zaman eşittir.

III. Sulu çözeltide birim hücrelerine ayrılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

İyonik katılar elektron alışverişi sonucunda oluşurlar. Alınan elektron sayısı toplamı, verilen elektron sayısı kadardır. Öyleyse iyonik kristallerde yük denkliği vardır. I. öncül doğrudur.

Ancak anyon ve katyon sayıları farklı olabilir.

$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$

NaCl tuzunda katyon ve anyon sayıları eşit, Na_2SO_4 tuzunda ise farklıdır. **II. öncül yanlıştır.**

İyonik katı suda çözündüğünde anyon ve katyon iyonlarına ayrılır. Birim hücrelere ayrılmaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

© Güvender Yayınları

Örnek ... 21

I. Yemek tuzunun molekül formülü Na_6Cl_6 şeklinde yazılır.

II. İyonik katılar suda çözündüklerinde herbir anyon ve katyon su molekülleri tarafından sarılır.

III. İyonik katılar işlenerek tel ve levha hâline getirilebilir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm..

Yemek tuzu iyonik bir katıdır. Her Na^+ katyonu 6 tane Cl^- anyonu ile ve her Cl^- anyonu 6 tane Na^+ katyonu ile çevrelenir. Bileşikteki iyonlar arasındaki alan 1 olduğundan Na_6Cl_6 şeklinde değil, NaCl formülü ile belirtilir. Ayrıca bu formül bir molekülü göstermez. **I. öncül yanlıştır.**

İyonik katı suda çözündüğünde iyonlarına ayrılır. Oluşan iyonlar suda homojen dağılarak su molekülleri tarafından çevrelenir. **II. öncül doğrudur.**

İyonik katılar serttir. Ancak yeterince kuvvet uygulandığında şekil değiştirmezler ve kristal yapı kırılır. Yani işlenemezler. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

KOVALENT BİLEŞİKLER

Bir element atomunun kararlı yapıya ulaşması için mutlaka elektron alışverişi yapması gerekmez.

Metal atomları kararlı hâle gelmek için elektron vermek zorundadır. Ancak ametal atomları elektron alarak ya da başka bir ametal atomu ile elektronlarını ortaklaşa kullanarak kararlı hâle gelebilirler.

Bir ametal atomu, bir metalden elektron alırsa oluşan bağ iyonik bağdır. Ancak aynı ya da farklı ametal atomları belirli sayıda elektronlarını karşılıklı olarak ortaklaşa kullanırlarsa oluşan bağ kovalent bağ adını alır.

Tanım

Ametal atomları arasında ortaklaşa elektron kullanılması sonucunda oluşan kimyasal bağlara kovalent bağ denir.

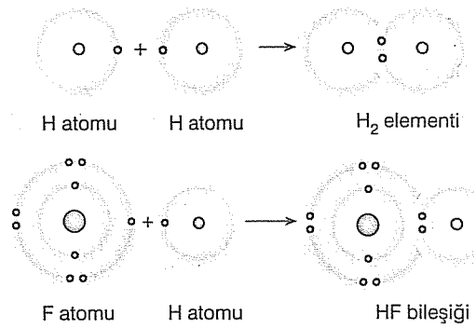
I. KOVALENT BAĞLI MOLEKÜLLER

Ametal atomları arasında ortaklaşa elektron kullanılarak kararlı yapıdaki element ya da bileşik molekülleri oluşur.

⇒ Kovalent bağlı maddelerde, maddenin formülünü karşılayan bir molekülü vardır. Yani iyonik bağlı bileşiklerdeki gibi bir iyon yığını yoktur.

⇒ Kovalent bağlı moleküller birbirinden bağımsız taneciklerdir. Ancak maddenin tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerine göre fiziksel hâlleri değişir.

⇒ Kovalent bağlar, aynı ametal atomları arasında ya da farklı ametal atomları arasında oluşabilir.



Kovalent bağ aynı veya farklı atomlar arasında elektron ortaklaşması sonucu oluşur.

⇒ Ametal atomlarının özellikle oktet kararlılığına uyması için birden fazla bağ yapmaları gerekebilir. Bu nedenle iki atom arasında birden fazla elektronun ortaklaşa kullanılması sonucunda birden fazla kovalent bağ oluşabilir.

⇒ İki ametal atomu arasında herbirinin birer elektronunun karşılıklı olarak ortaklaşa kullanılması sonucunda 1 tane kovalent bağ oluşur. Kısacası ortaklaşa kullanılan toplam 2 elektron (1 elektron çifti) 1 tane kovalent bağ oluşturur.

Bu durumu O_2 molekülü üzerinde gösterebiliriz.

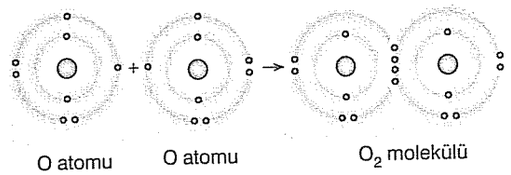
Oksijen atomunun atom numarası 8 dir. elektron dizilimi,

$_8O : 2) 6)$

şeklindedir.

Oktet kararlılığına ulaşabilmesi için 2 elektron alması gereklidir. Oksijen atomunun Lewis elektron gösterimi,

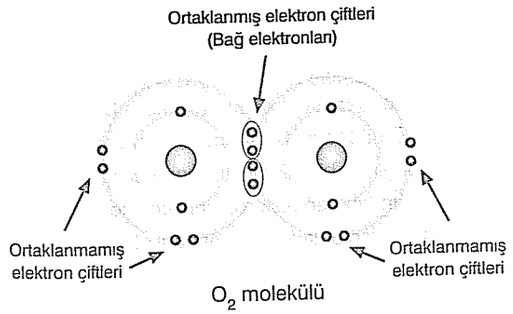
şeklindedir. Buna göre 2 tane elektronuyla bağ yapabileceğini ifade etmek mümkündür. Öyleyse 2 farklı oksijen atomunun 2 şer elektronu karşılıklı olarak ortaklaşa kullanıldığında her iki oksijen atomunun da son katmanında 8 elektron olur. Yani toplam 4 elektron (2 elektron çifti) 2 tane kovalent bağ oluşturur.



İki oksijen atomu arasında kullanılan 4 elektron 2 farklı kovalent bağ oluşumunu sağlar.

⇒ Kovalent bağların oluşumunda atomların son katmanlarında yer alan elektronlar (değerlik elektronları) rol alır. Atomun son katmanında bazı elektronlar ortaklaşa kullanılırken bazıları kullanılmaz.

Ortaklaşa kullanılan karşılıklı iki elektron **ortaklanmış elektron çifti** olarak, son katmanlardaki diğer elektron çiftleri de **ortaklanmamış elektron çifti** olarak adlandırılırlar.



O_2 molekülündeki ortaklaşmış ve ortaklaşmamış elektron çiftleri

⇒ Kovalent bağlı bir element ya da bileşik molekülü oluştuğunda atomlar arasında kullanılan elektronların bulunduğu katmanlar örtüşerek molekülü kuşatır.

Örnek ... 22

I. İyonik kristallerde kovalent bağ yoktur.

II. Bir moleküldeki ortaklanmış elektron çifti sayısı, oluşan kovalent bağ sayısıdır.

III. İki ametal atomu arasında sadece bir tane kovalent bağ oluşur.

Yukarıdaki yargılardan hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

İyonik bileşikler metal – ametal arasında oluşursa sadece iyonik bağ içerir ancak bileşikte çok atomlu bir iyon varsa (NH_4^+, NO_3^- vb.) bu iyonu oluşturan ametal atomları arasında kovalent bağ vardır. **I. öncül yanlıştır.**

Kovalent moleküllerde ortaklaşa kullanılan her iki elektron (1 elektron çifti) bir kovalent bağı oluşturur. Öyleyse ortaklaşa kullanılan elektron çifti sayısı, kovalent bağ sayısıdır. **II. öncül doğrudur.**

Ametal atomlarının son katmanlarında yer alan değerlik elektronlarının durumuna göre iki ametal arasında tekli, ikili ya da üçlü kovalent bağlar oluşur. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap D

A. Atomların Bağ Elektronlarını Çekme Eğilimlerinin Karşılaştırılması

Kovalent bağlı moleküllerde ortaklaşa kullanılan elektronlara bağı oluşturan her iki atomun da uyguladığı bir çekirdek çekimi vardır.

Farklı ametal atomlarının bağ elektronlarına sahip çıkma istekleri (kendilerine doğru çekme kuvvetleri) farklıdır.

Atom çekirdeklerinde bulunan protonlar ile molekülü kuşatan bu elektronlar arasındaki çekim kuvveti temelde üç faktöre bağlıdır.

⇒ Çekirdekteki proton sayısı

⇒ Ortaklaşa kullanılan elektron sayısı

⇒ Çekirdek ile elektron arasındaki uzaklık

Bu niceliklere göre ametal atomlarının bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimlerini aşağıdaki kurallara göre karşılaştırabiliriz.

© Güvender Yayınları

⇒ Aynı periyotta değerlik elektron sayısı (atom numarası) arttıkça, ametal atomunun elektron alma isteği artar. Dolayısıyla bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimi de artar.

2. periyot için : **F > O > N > C**
3. periyot için : **Cl > S > P**

⇒ Aynı grupta periyot numarası (atom numarası) azaldıkça yani son katmandaki elektronlar çekirdeğe yaklaştıkça elektronları çekme kuvveti artacağından elektron alma isteği de artar. Dolayısıyla bağ elektronlarına sahip çıkma isteği de artar.

7. grup için : **F > Cl > Br > I**
6. grup için : **O > S**
5. grup için : **N > P**

⇒ Yukarıda verdiğimiz bütün ametallerin toplu olarak karşılaştırılmasının yapılabilmesi için elektronegatiflik olarak da tanımlanan bu bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimlerinin sayısal değerlerinin karşılaştırılması gereklidir. Ancak bu seviyede elektronegatiflik kavramı verilmediğinden karşılaştırma doğrudan verilecektir. Kısacası ametal atomlarının bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimlerinin karşılaştırılması,

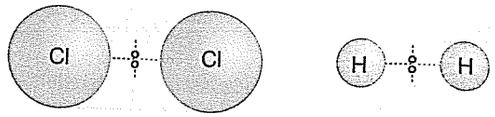
F > O > Cl > N > Br > S > I > C > P > H

şeklindedir.

B. Apolar Kovalent Bağlar

Aynı tür ametal atomları arasında oluşan moleküllerde atomlar arasında oluşan kovalent bağı oluşturan elektronların atomlar tarafından çekilme eğilimi birbirine eşittir. Bu nedenle bağ elektronlarına uygulanan çekirdek çekim kuvvetleri eşit olduğundan atomlar üzerinde pozitif (+) ya da negatif (–) bir yük oluşumu söz konusu değildir. Dolayısıyla kısmi negatif veya pozitif yüklü kutuplar oluşmaz. Bu tür kovalent bağlara **apolar (kutupsuz) kovalent bağ** denir.

Örneğin, H_2, Cl_2, O_2, N_2 vb. aynı tür atomlardan oluşan moleküllerde atomlar arasındaki bağlar apolar kovalent bağdır.



Aynı tür atomlar arası oluşan kovalent bağ apolardır.

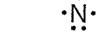
Uyarı

Aynı tür ametal atomları arasında oluşan moleküllerde atomlar arasında birden fazla bağ oluşuyor ise bu bağların tümü apolar kovalent bağ olarak adlandırılır.

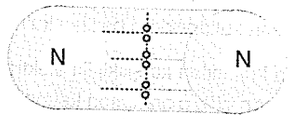
Örneğin atom numarası 7 olan azot (N) atomunun elektron dizilimi,

$_7N$: 2) 5)

şeklindedir. Buna göre nötr azot atomunun Lewis nokta gösterimi,



şeklindedir. Buna göre N atomunun kararlı yapıda olabilmesi için 3 elektron alması ya da 3 elektron ortaklaşa kullanması gereklidir. Öyleyse 2 tane N atomu arasında 3 er tane elektronun ortaklaşa kullanılması ile N_2 molekülü oluşur. Böylece 2 tane N atomu arasında 3 tane apolar kovalent bağ oluşur.



Aynı tür atomlar arasında oluşan herbir kovalent bağ apolardır. N_2 deki üç bağ da apolar kovalenttir.

C. Polar Kovalent Bağlar

Farklı ametal atomlarının elektron almaya karşı istekleri farklıdır. Bu nedenle farklı ametal atomları arasında kovalent bağlı bir bileşik oluştuğunda elektron alışverişi olmadığından bağ elektronlarını çekme isteklerinin farklı olmasından dolayı kovalent bağı oluşturan atomlarda kısmi bir yüklenme olur.

Kovalent bağ iki atom arasında bir ya da daha fazla elektron çiftinin ortak kullanılmasıyla oluşur. Bağı oluşturan atomlardan birisi bu elektron çiftini daha çok çeker ve bu durum atomun kısmi negatif yüklü (δ^-) olmasını sağlar. Bağı oluşturan diğer atom ise elektron çiftini daha az çektiğinden **kısmi pozitif yüklü (δ^+)** olur.

© Güvender Yayınları

Böylece farklı ametal atomları arasında oluşan kovalent bağın farklı uçlarındaki atomlarda farklı kısmi yükler oluşur. Yani bağın iki tarafında pozitif ve negatif kutuplar meydana gelir.

Bu nedenle farklı ametal atomları arasında oluşan kovalent bağlara **polar (kutuplu) kovalent bağlar** denir.

İki örnek bileşik molekülü üzerinde polar kovalent bağ oluşumlarını inceleyelim.

HCl molekülünde polar kovalent bağ :

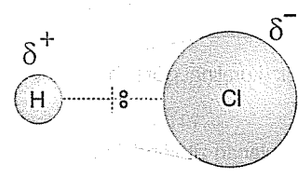
Atom numarası 1 olan hidrojen elementi ile atom numarası 17 olan klor elementi arasında kovalent bağlı HCl molekülü oluşur.

$_1H$: 1)

$_{17}Cl$: 2) 8) 7)

Yukarıdaki elektron dizilimlerine göre H atomu 1 elektron, Cl atomu da 1 elektron alarak kararlı hâle geçebilen atomlardır. İkisi arasında bileşik oluşurken birer tane elektronlarını ortaklaşa kullanırlar.

Klor (Cl) atomunun bağ elektronlarını çekme isteği, hidrojen (H) atomununkine göre daha büyüktür. Bu nedenle Cl atomu üzerinde kısmi negatif yük (δ^-) ve H atomu üzerinde ise kısmi pozitif yük (δ^+) yoğunluğu oluşur.



HCl molekülünde atomlar arası polar kovalent bağ oluşumu

H_2O molekülünde polar kovalent bağ :

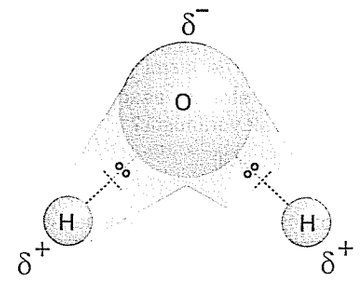
Atom numarası 1 olan hidrojen elementi ile atom numarası 8 olan oksijen elementi arasında kovalent bağlı H_2O molekülü oluşur.

$_1H$: 1)

$_8O$: 2) 6)

Yukarıdaki elektron dizilimlerine göre H atomu 1 elektron, O atomu da 2 elektron alarak kararlı hâle geçebilen atomlardır. İkisi arasında bileşik oluşurken hidrojen atomu 1 elektronunu, oksijen atomu da iki elektronunu ortaklaşa kullanmalıdır. Bunun için O atomu elektronlarından birini bir H atomu ile diğerini de başka bir H atomu ile ortaklaşa kullanır. Böylece 2 tane H ve 1 tane O atomu ile H_2O molekülü oluşur.

Oksijen (O) atomunun bağ elektronlarını çekme isteği, hidrojen (H) atomununkine göre daha büyüktür. Bu nedenle O atomu üzerinde kısmi negatif yük (δ^-) ve H atomlarının her ikisi üzerinde ise kısmi pozitif yük (δ^+) yoğunluğu oluşur.



H_2O molekülünde atomlar arası polar kovalent bağ oluşumu

Örnek ... 23

$_1H$, $_8O$, $_{35}Br$ ve $_{19}K$ atomlarının oluşturduğu HBr ve K_2O, O_2 taneciklerinde atomlar arası bağ türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	HBr	K_2O	O_2
A)	Polar kovalent	İyonik	Polar kovalent
B)	Polar kovalent	İyonik	Apolar kovalent
C)	Apolar kovalent	Polar kovalent	İyonik
D)	İyonik	Polar kovalent	İyonik
E)	Apolar kovalent	Polar kovalent	Polar kovalent

Çözüm..

Elementlerin elektron dizilişlerini yapalım.

$_1H$: 1) : 1A grubu ametalidir.

$_8O$: 2) 6) : 6A grubundadır ve ametaldir.

$_{35}Br$: 2) 8) 18) 7) : 7A grubundadır ve ametaldir.

$_{19}K$: 2) 8) 8) 1) : 1A grubundadır ve metaldir.

HBr bileşiğinde H ve Br farklı iki ametal olduğundan bileşik polar kovalent bağlıdır.

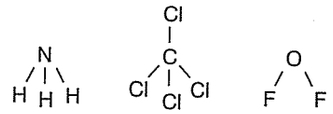
K_2O bileşiğinde K metal O ametal olduğundan bileşik iyonik bağlıdır.

O_2 molekülündeki atomlar aynı iki ametal olduğundan molekül apolar kovalent bağlıdır.

Cevap B

© Güvender Yayınları

Örnek ... 24



Yukarıdaki bileşiklerde kısmi pozitif (δ^+) ve kısmi negatif (δ^-) yüklü atomlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$, $_{17}Cl$)

	Kısmı pozitif (δ^+)	Kısmı negatif (δ^-)
A)	H – C – O	N – Cl – F
B)	H – Cl – O	N – C – F
C)	N – Cl – F	H – C – O
D)	N – C – O	H – Cl – F
E)	H – C – F	N – Cl – O

Çözüm..

Verilen bileşiklerde yer alan atomların bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimleri arasında,

$$F > O > Cl > N > C > H$$

ilişkisi vardır. Bağ elektronunu daha çok çekenin kısmi negatif yüklü olma eğilimi vardır.

NH_3 molekülünde : **N kısmi negatif,** H kısmi pozitif

CCl_4 molekülünde : C kısmi pozitif, **Cl kısmi negatif**

OF_2 molekülünde : O kısmi pozitif, **F kısmi negatif**

Cevap A

Örnek ... 25

Aşağıdaki maddelerin bağ türleri hakkında verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

	Madde	Bileşikteki atomlar arası bağ
A)	H_2	Apolar kovalent
B)	CS_2	Polar kovalent
C)	Na_2S	İyonik
D)	OF_2	İyonik
E)	CCl_4	Polar kovalent

Çözüm..

H_2 molekülünde aynı ametal atomları arasında apolar kovalent bağ vardır. A seçeneği doğrudur.

CS_2, OF_2 ve CCl_4 moleküllerinde farklı ametal atomları arasında polar kovalent bağlar vardır. B ve E seçenekleri doğru, **D seçeneği yanlıştır.**

Na_2S bileşiğinde Na metali ile S ametali arasında iyonik bağ vardır. C seçeneği doğrudur.

Cevap D

II. POLAR VE APOLAR MOLEKÜLLER

Bir kovalent bağın polar ya da apolar olması ile kovalent bağlı bir molekülün polar karakterli ya da apolar karakterli olması farklı durumları ifade eder.

Bir bağın polar ya da apolar olması bağı oluşturan ametal atomlarına bağlıdır. Ancak bir molekülün polar ya da apolar karakterli olması ise molekülü oluşturan tüm ametal atomlarının birbirine göre konumlarına yani oluşan molekülün geometrik şekline bağlıdır.

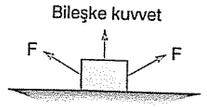
Kural

Kovalent bağlı bir molekülde bütün elektriksel yönelimler bir kuvvet dağılımı oluşturur. Bu kuvvet dağılımında tüm elektriksel yönelimler birbirini dengelediğinde oluşan molekül apolar, dengelemediğinde ise oluşan molekül polar olur.

Basit bir fizik kuralına göre bu durumu açıklamak mümkündür.

Bir cisme uygulanan zıt yöndeki eşit kuvvetlerin bileşkesi bildiğiniz gibi sıfır olur. Yani kuvvetler birbirini dengeler. Bu durumda cisim hareket etmez.

Aynı şekilde bir cisme uygulanan farklı yönlerdeki kuvvetler birbirini dengelemediğinde bileşke kuvvet sıfır olmadığından, cisim oluşan bileşke kuvvet yönünde hareket eder.



Yukarıda ifade ettiğimiz kurallara kovalent bağlı bileşik moleküllerinin geometrik yapılarını karşılaştırarak, moleküldeki elektriksel çekim kuvvetlerinin birbirini dengeleyip dengelemediğini belirlemek mümkündür.

© Güvender Yayınları

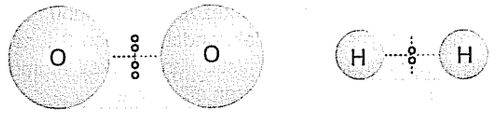
Burada üç farklı molekül tipi karşımıza çıkar ve bu moleküllerin karakterleri yapılarına göre aşağıdaki şekilde belirlenir.

A. Aynı Tür Ametallerden Oluşan Moleküller

Aynı tür ametal atomlarının bağ elektronlarını çekme istekleri eşit olduğundan yukarıda da belirttiğimiz gibi oluşan kovalent bağ apolar kovalent bağdır. Molekülü oluşturan atomlarda kısmi yüklenme durumu söz konusu değildir. Bu nedenle aynı tür ametaller arasında oluşan H_2, Cl_2, O_2, N_2, P_4 ve S_8 gibi moleküllerde atomların hiçbirinde kısmi yüklenme olmadığından hem molekül içi bağlar apolar kovalent, hem de molekül bir bütün olarak apolar karakterlidir.

Tanım

Aynı tür ametallerden oluşan moleküllerin tümü apolar karakterlidir.



Aynı tür atomlar arası oluşan kovalent bağlı molekül apolardır.

B. Farklı Tür Ametallerden Oluşan Simetrik Moleküller

Farklı tür ametaller arasında oluşan bağ polar kovalenttir. Ancak iki atom arasındaki bağın polar olması bulunduğu molekülün de polar olduğu anlamına gelmez. Bunun için molekülün içerdiği atomlar arasındaki bütün bağlar değerlendirilmeli ve molekülün geometrik şekline bakılmalıdır.

CO_2 Molekülünün Karakteri :

$_6C$ ve $_8O$ atomlarının elektron dizilimleri,

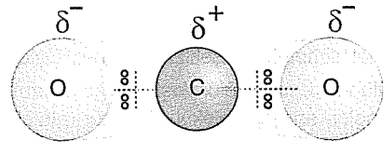
$_6C$: 2) 4)

$_8O$: 2) 6)

şeklindedir. C atomu 4 elektron alarak, O atomu ise 2 elektron alarak kararlı hâle gelir. C atomu ile O atomu arasında oluşan CO_2 molekülünde bir C atomu son katmanındaki 4 elektronundan ikisini bir O atomu, diğer, ikisini de başka bir O atomu ile ortaklaşa kullanırken, O atomları da ayrı ayrı ikişer elektronlarını bir tane C atomu ile ortaklaşa kullanmıştır.

Böylece CO_2 molekülünün merkezinde olan C atomu son katmanındaki değerlik elektronlarının tamamını bağ oluşumunda kullanmış olur.

C atomunun bağ elektronlarını çekme isteği, O atomununkinden küçüktür. Bu nedenle C atomunda kısmi pozitif yüklenme ve O atomlarında ise kısmi negatif yüklenme olur. C atomunun son katman elektronlarının tamamı bağ oluşumunda kullanıldığından kısmi negatif yüklü O atomları birbirinden en uzak konumlara yerleşerek doğrusal yapıda bir molekül oluştururlar.



CO_2 molekülünde negatif yükler ve pozitif yük molekülde simetrik dağıldığı için bağlar polar olsa da molekül apolardır.

Buna göre oluşan CO_2 molekülünde elektriksel yönelimler birbirini dengeler. Yani kısmi negatif ve kısmi pozitif yükler simetrik bir şekilde bulunur. Öyleyse CO_2 molekülündeki, molekülü oluşturan kovalent bağların herbiri polar, ancak molekül bir bütün olarak apolar karakterlidir.

BF_3 Molekülünün Karakteri :

$_5B$ ve $_9F$ atomlarının elektron dizilimleri,

$_5B$: 2) 3)

$_9F$: 2) 7)

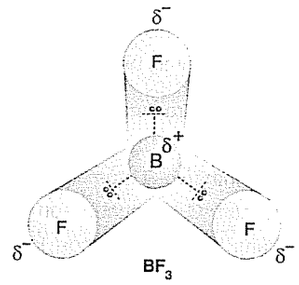
şeklindedir.

B atomu 3 elektron vererek, F atomu ise 1 elektron alarak kararlı hâle gelir. B atomu ile F atomu arasında oluşan BF_3 molekülünde bir B atomu son katmanındaki 3 elektronunu ayrı ayrı 3 F atomu ile ortaklaşa kullanır. (B atomu yarı metal olduğundan elektronlarını ortaklaşa kullanmaya yatkındır.)

Böylece BF_3 molekülünün merkezinde olan B atomu son katmanındaki değerlik elektronlarının tamamını bağ oluşumunda kullanmış olur.

B atomunun bağ elektronlarını çekme isteği, F atomununkinden küçüktür. Bu nedenle B atomunda kısmi pozitif yüklenme ve F atomlarında ise kısmi negatif yüklenme olur. B atomunun son katman elektronlarının tamamı bağ oluşumunda kullanıldığından kısmi negatif yüklü F atomları birbirinden en uzak konumlara yerleşerek apolar yapıda bir molekül oluştururlar.

© Güvender Yayınları



BF_3 molekülünde negatif yükler ve pozitif yük simetrik dağıldığı için molekül apolar yapılıdır.

Buna göre oluşan BF_3 molekülünde elektriksel yönelimler birbirini dengeler. Yani kısmi negatif ve kısmi pozitif yükler simetrik bir şekilde bulunur. Öyleyse BF_3 molekülündeki, molekülü oluşturan kovalent bağların herbiri polar, ancak molekül bir bütün olarak apolar karakterlidir.

Uyarı

⇒ Kovalent bağlı bir bileşik molekülünde merkezde bulunan atom son katmanındaki elektronlarının tümünü kovalent bağ oluşumlarında kullandıysa oluşan molekül apolar karakterli olur. Merkez atomda değerlik elektronlarında bağ yapmamış elektron çifti varsa oluşan molekül polar karakterli olur.

⇒ Yapısında sadece C ve H atomlarını içeren bileşiklerin tümü apolar karakterlidir.

C. Farklı Tür Ametallerden Oluşan Simetrik Olmayan Moleküller

Yukarıda da ifade ettiğimiz gibi farklı tür ametaller arasında oluşan bileşiklerin moleküllerinin polar ya da apolar karakterli olduklarına karar verebilmek için molekülün geometrik şekline bakılmalıdır.

HCl Molekülünün Karakteri :

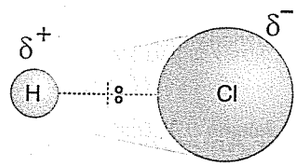
$_1H : 1$)

$_{17}Cl : 2$) 8) 7)

H atomu ve Cl atomu birer elektronlarını ortaklaşa kullanarak polar kovalent bağ içeren HCl molekülünü oluştururlar.

Klor (Cl) atomunun bağ elektronlarını çekme isteği, hidrojen (H) atomununkine göre daha büyüktür. Bu nedenle Cl atomu üzerinde kısmi negatif yük (δ^-) ve H atomu üzerinde ise kısmi pozitif yük (δ^+) yoğunluğu oluşur.

Oluşan bu molekülde iki farklı kutup bulunduğundan molekül simetrik değildir. Bu nedenle HCl molekülü polar karakterlidir.



HCl molekülünde negatif ve pozitif yük molekülde simetrik dağılmadığı için molekül polardır.

H_2O Molekülünün Karakteri :

$_1H : 1$)

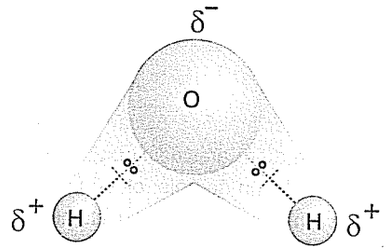
$_8O : 2$) 6)

2 tane H atomu birer elektronunu, 1 tane O atomu ile ortaklaşa kullanırken, 1 tane O atomu son katmanındaki elektronlardan 2 tanesini ayrı ayrı 2 tane H atomu ile birer tane olmak üzere ortaklaşa kullanır ve H_2O molekülü oluşur.

Oksijen (O) atomunun bağ elektronlarını çekme isteği, hidrojen (H) atomununkine göre daha büyüktür. Bu nedenle O atomu üzerinde kısmi negatif yük (δ^-) ve H atomlarının her ikisi üzerinde ise kısmi pozitif yük (δ^+) yoğunluğu oluşur.

Molekülde yer alan oksijen atomu, 2 tane H atomunun arasında yer alır. Ancak merkezdeki O atomunun son katmanında yer alan 6 elektrondan sadece 2 tanesi bağ oluşumunda kullanılmıştır. Yani merkez atomda bağ yapmamış 2 tane elektron çifti vardır.

Bu bağ yapmamış elektron çiftleri kısmi yüklerin simetrik dağılımına engel olur ve molekül yapısı simetrik olmaz.



H_2O molekülünde kısmi yük dağılımı simetrik olmadığından hem molekül içi kovalent bağlar hem de molekül polar karakterlidir.

Örnek ... 26

I. Polar yapılı moleküllerde kısmi yükler simetrik dağılmamıştır.

II. Element molekülleri her zaman apolardır.

III. Apolar moleküllerde molekül içi bağlar da apolar olmalıdır.

Yukarıdaki yargılardan hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Bir moleküldeki yük dağılımı simetrik değilse o molekül polar karakterlidir. **I. öncül doğrudur.**

Element moleküllerinde aynı tür ametaller bulunur. Bağ elektronlarına uyguladıkları çekimler eşit olduğundan atomlar üzerinde kısmi yük oluşmaz. Bu nedenle apolar karakterlidirler. **II. öncül doğrudur.**

Bağın polarlığı ile molekülün polarlığı farklıdır. H_2 molekülünde hem molekül içi bağ hem de molekül apolardır. Ancak CO_2 molekülünde C ve O atomları arasında polar kovalent bağlar vardır. Ancak molekülde kısmi yükler simetrik olduğundan molekül apolardır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap **C**

Örnek ... 27

I. CH_4

II. SCl_2

III. NF_3

Yukarıdaki moleküllerden hangilerinin apolar karakterli olması beklenir?

($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_9F$, $_{16}S$, $_{17}Cl$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

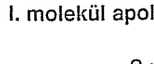
$_6C : 2$) 4)
$_1H : 1$)

CH_4 molekülü oluşurken C atomunu 4 tane değerlik elektronunu her biri ayrı ayrı 1+ atomlarının elektronları ile ortaklaşa kullanılır.

C atomu bütün değerlik elektronlarını bağ oluşumu için kullandığından molekül apolar karakterli olur.

I. molekül apolardır.

$_{16}S : 2$) 8) 6)
$_{17}Cl : 2$) 8) 7)

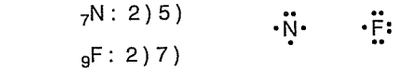


Yukarıdaki dizilimlere ve atomların Lewis yapılarına göre SCl_2 molekülünde S atomunun iki farklı elektronu 2 tane Cl atomunun birer elektronu ile ortaklaşa kullanılır. S atomu kısmi pozitif, Cl atomları ise kısmi negatif yüklüdür.

Ancak S atomunun 6 tane değerlik elektronundan sadece iki tanesi bağ oluşumuna katılmıştır. Bağ yapmamış 4 elektron (2 elektron çifti) yüklerin simetrik dağılımını engeller. Bu nedenle SCl_2 molekülü polardır.

II. molekül polar karakterlidir.

$_7N : 2$) 5)
$_9F : 2$) 7)



Yukarıdaki dizilimlere ve atomların Lewis yapılarına göre NF_3 molekülünde N atomunun 3 farklı elektronu 3 tane F atomunun birer elektronu ile ortaklaşa kullanılır. N atomu kısmi pozitif, F atomları ise kısmi negatif yüklüdür. Ancak N atomu 5 tane değerlik elektronundan 3 tanesi bağ oluşumuna katılmıştır. Bağ yapmamış 2. elektron (1 elektron çifti) yüklerin simetrik dağılımını engeller. Bu nedenle NF_3 molekülü polardır.

III. molekül polar karakterlidir.

Cevap A

III. KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN LEWİS YAPISI

Kovalent bağlı bileşik moleküllerindeki Lewis gösterimi de iyonik bileşiklerinkine benzer bir şeklide yapılır.

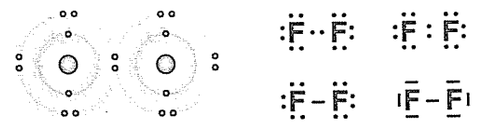
İki temel kural vardır.

⇒ Son katmanlarda yer alan elektronlar ayrı ayrı noktalarla ya da bir elektron çifti bir çizgiyle gösterilir.

⇒ Molekül oluşumu sırasında ortaklaşa kullanılan elektronlar iki atomun sembolü arasına karşılıklı noktalar hâlinde ya da ortaklaşa kullanılan bir elektron çifti bir tek çizgiyle gösterilir.

Bir kaç farklı örnekte kovalent bağlı moleküllerdeki Lewis elektron gösterimlerini belirtelim.

⇒ F_2 molekülünde atomlar arası bir kovalent bağ yani bir ortaklanmış elektron çifti vardır. Ayrıca herbir F atomunun üç tane ortaklanmamış elektron çifti vardır.



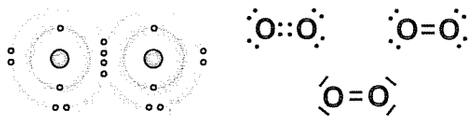
Katman gösterimi Lewis gösterimleri

F_2 molekülü

F_2 molekülünde bağ ve değerlik elektronlarıyla Lewis gösterimleri

© Güvender Yayınları

⇒ O_2 molekülünde ise iki kovalent bağ yani iki ortaklanmış elektron çifti vardır. Ayrıca oksijenler etrafındaki ortaklanmamış elektron çiftleri vardır.

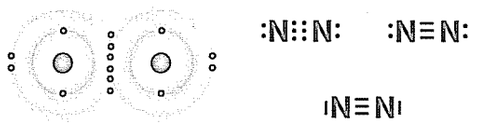


Katman gösterimi Lewis gösterimleri

O_2 molekülü

O_2 molekülünde bağ ve değerlik elektronlarıyla Lewis gösterimleri

⇒ N_2 molekülleri arasında ise üç ortaklanmış elektron çifti bulunur.

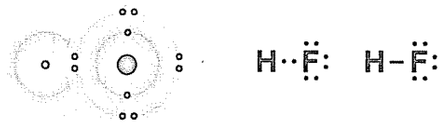


Katman gösterimi Lewis gösterimleri

N_2 molekülü

N_2 molekülünde bağ ve değerlik elektronlarıyla Lewis gösterimleri

⇒ HF molekülünde atomlar arası bir kovalent bağ vardır. Molekül hâlinde H atomunun bağ yapmamış değerlik elektronu yoktur.

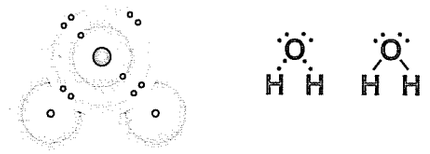


Katman gösterimi Lewis gösterimleri

HF molekülü

HF molekülünde bağ ve değerlik elektronlarıyla Lewis gösterimleri

⇒ H_2O molekülünde atomlar arası birer kovalent bağ vardır.

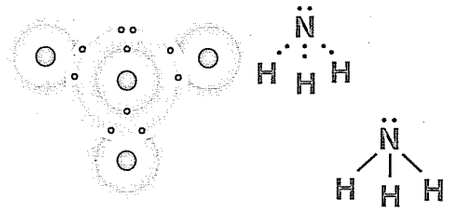


Katman gösterimi Lewis gösterimleri

H_2O molekülü

H_2O molekülünde bağ ve değerlik elektronlarıyla Lewis gösterimleri

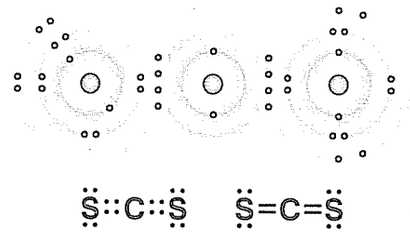
⇒ NH_3 molekülünde atomlar arası birer kovalent bağ vardır.



Katman gösterimi

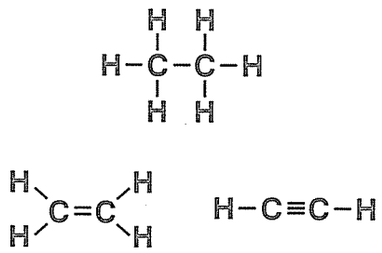
NH_3 molekülünde bağ ve değerlik elektronların Lewis gösterimleri

⇒ CS_2 molekülünde atomlar arası ikili kovalent bağlar vardır.



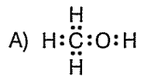
CS_2 molekülünde bağ ve değerlik elektronların Lewis gösterimleri

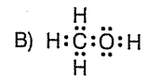
⇒ C_2H_6, C_2H_4 ve C_2H_2 moleküllerinin Lewis gösterimleri aşağıdaki gibi olur.

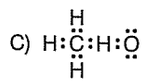


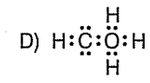
Örnek ... 28

CH_3OH molekülünün Lewis gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) 

B) 

C) 

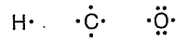
D) 

E)

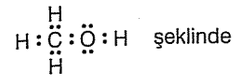
© Güvender Yayınları

Çözüm..

Nötr atomların Lewis gösterimleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre, her bir H atomu bir, C atomu 4 ve O atomu 2 bağ yapar. Molekülde 1 tane C, 1 tane O ve 4 tane H atomu vardır.

 şeklinde bir Lewis gösterimi vardır.

A seçeneğinde atomunun 2 elektron çifti gösterilmediği için yanlıştır.

Cevap B

Örnek ... 29

I. PCl_3 II. OF_2

Yukarıdaki moleküllerde atomların değerlik elektronlarından bağ yapmamış elektron çifti sayıları toplamı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? ($_8O$, $_9F$, $_{15}P$, $_{17}Cl$)

	I	II
A)	6	4
B)	3	2
C)	20	16
D)	10	8
E)	13	10

Çözüm..

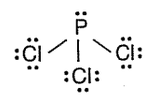
$_{15}P$ ve $_{17}Cl$ atomlarının elektron dizilimleri

$_{15}P$: 2) 8) 5) $_{17}Cl$: 2) 8) 7)

şeklindedir. Bu atomların Lewis gösterimleri ise,

şeklindedir.

Öyleyse PCl_3 bileşiğinde1 tane P atomu 3 tane Cl atomu ile tekli kovalent bağlar oluşturur.



Bağ yapmamış değerlik elektron sayısı = 20 dir.

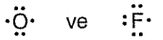
Buna göre elektron çifti : 10 tanedir.

$_8O$ ve $_9F$ atomlarının elektron dizilimleri

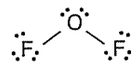
$_8O$: 2) 6) $_9F$: 2) 7)

şeklindedir.

Bu atomların Lewis gösterimleri ise,



şeklindedir. Öyleyse OF_2 bileşiğinde 1 tane O atomu 2 tane F atomu ile tekli kovalent bağlar oluşturur.



Bağ yapmamış değerlik elektron sayısı = 16

Buna göre elektron çifti : 8 tanedir.

Cevap D

IV. KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERİ VE ADLANDIRILMASI

Kovalent bağlı bileşiklerde elektronların ortaklaşa kullanılması söz konusu olduğundan bileşik formülünün yazılması ve adlandırılması iyonik bileşiklere göre farklıdır.

A. Kovalent Bağlı Bileşiklerin Formülleri

Kovalent bağlı bileşiklerin formüllerinin yazılması için özel bir kural yoktur. Oluşan moleküldeki atomların sayıları formülü belirtmek için yazılır.

Molekülü oluşturacak olan atom sayıları da ortaklaşa kullanılan elektronların durumuna göre değişir.

Kısacası kovalent bağlı moleküllerde atomlar farklı yükseltgenme basamaklarına sahip olabilirler. Bu nedenle de aynı iki ametal arasında farklı formüllere sahip farklı bileşikler oluşabilir.

⇒ Kovalent bileşiklerde de her zamanki gibi element atomlarının yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.

⇒ Kovalent bileşiklerin formülleri yazılırken de genellikle pozitif yükseltgenme basamağına sahip olan atom ilk önce yazılır.

$\overset{2+}{C}\overset{2-}{O}$ $\overset{4+}{C}\overset{2-}{O_2}$ $\overset{6+}{S}\overset{2-}{O_3}$ $\overset{5+}{N_2}\overset{2-}{O_5}$

Bazı bileşiklerde bu kurala uyulmayabilir.

$\overset{4-}{C}\overset{1+}{H_4}$ $\overset{3-}{N}\overset{1+}{H_3}$

Gerçek Formül (Molekül Formülü) ve Basit Formül (Kaba Formül)

Bileşikler formüller ile gösterilir. Bir bileşiği oluşturan atomların moleküldeki sayıları ile gösterildiği formüller o bileşiğin gerçek formülüdür.

SO_3, N_2O_5, H_2O gibi formüller bileşiğin gerçek formülleridir.

© Güvender Yayınları

Bazı bileşiklerin gerçek formüllerindeki atom sayıları arasında sadeleştirme yapılabilir. İşte gerçek formülün en sade yazılan hâli de o bileşiğin basit formülü olarak ifade edilir.

Örneğin N_2O_4 formülündeki bileşiğin basit formülü NO_2 olarak yazılabilir.

Gerçek Formül	Basit Formül
CH_4	CH_4
C_2H_6	CH_3
C_2H_4	CH_2
C_4H_8	CH_2
$C_4H_6O_2$	C_2H_3O
H_2O	H_2O

Örnek ... 30

I. $C_2H_4(OH)_2$

II. C_2H_5COOH

III. $C_3H_6(OH)_3$

IV. CH_3OH

Yukarıdaki bileşiklerden hangi ikisinin kaba formülü aynıdır?

A) I ve II B) III ve IV C) I ve III D) II ve III E) I ve IV

Çözüm..

Bileşiklerin kapalı formülleri ve basit (kaba) formülleri

	Kapalı formül	Basit formül
I.	$C_2H_6O_2$	CH_3O
II.	$C_3H_6O_2$	$C_3H_6O_2$
III.	$C_3H_9O_3$	CH_3O
IV.	CH_4O	CH_4O

şeklindedir.

Buna göre, **I ve III. bileşiklerin** basit formülleri aynıdır.

Cevap C

B. Kovalent Bağlı Bileşiklerin Adlandırılması

Kovalent bağlı bileşikler adlandırılırken Lâtince sayılardan yararlanılır. Bileşiğin formülündeki ametallerin sayıları Lâtince olarak belirtilir.

1. sayı + 1. ametal adı + 2. sayı + 2. ametalin iyon adı

Lâtince sayılar			
1	Mono	6	Heksa
2	Di	7	Hepta
3	Tri	8	Okta
4	Tetra	9	Nona
5	Penta	10	Deka

Not

Kovalent bağlı bileşiğin formülünde bulunan 1. ametalin sayısı 1 ise adlandırılırken Lâtince sayı değeri olan mono belirtilmez. 2. ametalin sayısı 1 ise Lâtince sayı değeri olan mono belirtilir.

Buna göre bazı bileşiklerin formüllerini ve adlandırılmalarını bir tablo hâlinde yazalım.

Bileşik formülü	Adlandırma
N_2O_3	Diazot trioksit
N_2O_5	Diazot pentaoksit
N_2O	Diazot monoksit
NO_2	Azot dioksit
N_2O_4	Diazot tetraoksit
NO	Azot monoksit

Bileşik formülü	Adlandırma
CO	Karbon monoksit
CO_2	Karbon dioksit
PCl_5	Fosfor pentaklorür
CF_4	Karbon tetraflorür
SO_3	Kükürt trioksit
H_2O	Dihidrojen monoksit

⇒ Bazı kovalent bağlı bileşiklerin sistematik adlarından başka özel adları da vardır.

Bileşik	Özel adı	Sistematik adı
H_2O	Su	Dihidrojen monoksit
NH_3	Amonyak	Azot trihidrojen
HCl	Tuz ruhu (Hidrojen klorür)	Hidrojen monoklorür

© Güvender Yayınları

Örnek ... 31

I. Azot dioksit

II. Diazot monoksit

III. Azot monoksit

IV. Diazot pentaoksit

Aşağıdaki formüllerden hangisi yukarıda adı verilen bileşiklerden birine ait değildir?

A) N_2O_3 B) NO_2 C) N_2O D) NO E) N_2O_5

Çözüm..

Verilen bileşiklerin formülleri aşağıdaki gibidir.

I. NO_2

II. N_2O

III. NO

IV. N_2O_5

Buna göre N_2O_3 bileşiğinin adı verilmemiştir.

Cevap A

Örnek ... 32

I. CCl_4

II. Cu_2O

III. $Zn(NO_3)_2$

Yukarıda formülleri verilen bileşiklerin adlandırılmaları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Karbon tetraklorür	Bakır (I) oksit	Çinko nitrat
B)	Karbon klorür	Bakır oksit	Çinko nitrat
C)	Tetraklorür	Bakır (I) oksit	Zaç yağı
D)	Dikarbon tetra klorür	Dikarbon monoksit	Sud kostik
E)	Karbon penta klorür	Dikarbon monoksit	Çinko dinitrat

Çözüm..

I. C ve Cl elementleri ametal olduğundan bileşikleri kovalent bağ kurallarına göre adlandırmalıyız. Bileşiğin adlandırılması **karbon tetraklorür** şeklinde olmalıdır.

II. Cu_2O bileşiğinde, Cu^+ ve O^{2-} iyonları vardır. Bakır metali farklı değerlikler aldığından hangi değerliği aldığının belirtilmesi gerekir.

Bileşik **bakır (I) oksit** şeklinde adlandırılır.

III. $Zn(NO_3)_2$ bileşiğinde, Zn^{2+} ve NO_3^- iyonları vardır. Bileşik **çinko nitrat** şeklinde adlandırılır.

Cevap A

Örnek ... 33

I. Al_2O_3 : Alüminyum oksit

II. SO_3 : Kükürt trioksit

III. FeO : Demir oksit

IV. N_2O_3 : Diazot trioksit

V. $MgBr_2$: Magnezyum bromür

Yukarıda formülü verilen bileşiklerden hangisi yanlış isimlendirilmiştir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm..

Alüminyum tek değerlikli metal olduğundan I. bileşik doğru isimlendirilmiştir.

S ametal olduğundan bileşikleri okunurken Latince sayılardan yararlanılır. 3, tri olduğundan II. bileşik doğru isimlendirilmiştir.

Demir 2+ ve 3+ değerlik aldığından bileşik okunurken aldığı değerlik belirtilmelidir. III. bileşik demir -II- oksit şeklinde okunmalıdır. Buna göre, **III. bileşik yanlış isimlendirilmiştir.**

N ametal olduğundan bileşikleri okunurken latince sayılardan yararlanılır. 2, di, 3, tri olduğundan IV. bileşik doğru isimlendirilmiştir.

Magnezyum tek değerlikli metal olduğundan V. bileşik doğru isimlendirilmiştir.

Cevap C

Örnek ... 34

I. Baryum okzalat

II. Demir (III) sülfür

III. Diazot pentaoksit

Yukarıda isimleri verilen bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	$BaCO_3$	Fe_3S_2	N_2O_5
B)	BaC_2O_4	FeS	NO_2
C)	BaC_2O_4	FeS	N_2O_5
D)	$BaCO_3$	Fe_2S_3	N_5O_2
E)	BaC_2O_4	Fe_2S_3	N_2O_5

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Ba metali 2+ yükseltgenme basamağına sahip olan bir elementtir. Okzalat $C_2O_4^{2-}$ iyonu olduğundan bileşiğin formülü $\mathbf{BaC_2O_4}$ şeklindedir.

Demir 3+ yükseltgenme basamağına sahip olduğundan ve sülfür iyonu S^{2-} olduğundan bileşiğin formülü $\mathbf{Fe_2S_3}$ tür.

Di, 2 ve penta, 5 olduğundan diazot pentaoksitin formülü $\mathbf{N_2O_5}$ şeklindedir.

Bunlara uygun formüller **E seçeneğinde** verilmiştir.

Cevap E

V. KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN ÖZELLİKLERİ

Kovalent bağlı bileşiklerdeki ortaklaşa elektron kullanımı bileşikler kendilerine has bazı özellikler kazandırır.

Kovalent bağlı bileşikler,

⇒ Molekküllü yapıdadırlar. Bileşiğin formülünü karşılayan bir molekülü vardır.

⇒ Katı ve sıvı hâlde genellikle elektrik akımını iletmezler.

⇒ Suda çözündüklerinde genellikle iyonlaşmazlar. Ancak iyonlaşabilenler de vardır.

⇒ Suda çözündüklerinde iyonlaşabilenlerin çözeltileri elektrik akımını iletirken, iyonlaşmayanların sulu çözeltileri ise elektrik akımı iletmezler.

HCl suda,

$$HCl_{(g)} + H_2O_{(s)} \rightarrow H_3O^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$$

şeklinde iyonlarına ayrışır.

Oluşan H_3O^+ ve Cl^- iyonları da elektrik akımının iletilmesini sağlar.

⇒ Oda koşullarındaki fiziksel hâlleri molekülleri arasında oluşan etkileşimlere göre değişir. Bu nedenle oda koşullarında katı, sıvı ve gaz olan farklı kovalent bağlı bileşikler vardır. Örneğin, CO_2 gaz, CCl_4 sıvı, P_4O_{10} ise katı hâldedir.

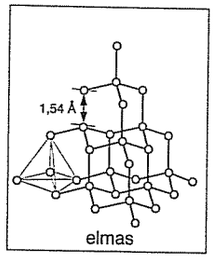
A. Kovalent Ağ Örgüsü

Bazı ametal atomları arasında sürekli kovalent bağlar oluşarak büyük moleküller meydana gelir. Bu şekilde oluşan kovalent bağlara **ağ örgülü kovalent bağ** adı verilir.

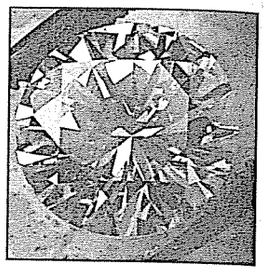
Katı silisyum, elmas, grafit gibi kovalent katıların erime noktaları çok yüksektir. Çünkü bu katıların molekülleri arasında **ağ örgülü kovalent bağ** vardır.

Örneğin, karbon dört kovalent bağ yapabilir. Bu nedenle karbon iki farklı ağ örgüsü oluşturarak elmas ve grafiti oluşturur.

⇒ Karbon atomları arasında sürekli tekli kovalent bağlar oluştuğunda oldukça sert, erime ve kaynama noktaları yüksek olan parlak ve ışığı geçiren bir madde oluşur. Bu madde elmas olarak adlandırılır.



Elmasın kristal yapısı



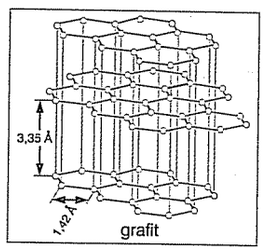
Elmas

Elmas en sert doğal maddedir. Erime noktası çok yüksektir (3600 °C) ve elektriği iletmez.

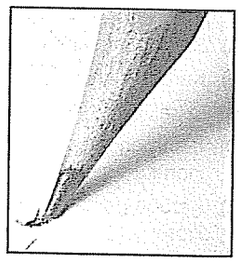
Erime noktasının çok yüksek olması elmasta karbon atomlarının çok sağlam bağlarla birbirine bağlandığını gösterir. Elmasta karbon atomları, komşu karbon atomlarına bir örgü hâlinde bağlandığından çok sağlam bir yapı oluşmuştur.

⇒ Bir karbon atomunun 3 farklı karbon atomuna bağlanmasıyla **grafit** adı verilen erime kaynama noktası yüksek, kırılgan ve siyah renkli bir madde oluşur. Bir karbon atomu iki karbona tekli bağlar ile, bir karbona da ikili bağ ile bağlanır. Bu durum grafitin katmanlı bir yapıda olmasını sağlar. Bu tabakalar birbiri üzerinde kayabilir.

Bu nedenle grafit, elmasa göre daha yumuşaktır ve kurşun kalem ucu olarak kullanılır.



Grafitin ağ örgüsü



Kurşunkalem ucu grafittir.

B. Moleküller Arası Etkileşimler

İyonik bağlı bileşiklerde, zıt yüklü iyonlar arasındaki güçlü çekimler bileşiğin taneciklerinin bir arada durmasını sağlıyordu. Bu güçlü etkileşimler iyonik bileşiklerde erime ve kaynama noktalarının yüksek olmasına neden olmaktaydı.

Molekül yapılı bileşiklerde ise bazı moleküller apolar karakterli, bazı moleküller de polar karakterlidir.

© Güvender Yayınları

Bu tür kovalent bağlı maddelerin de moleküllerinin birarada bulunmasını sağlayan etken kuvvetler moleküller arasında oluşan çekim kuvvetleridir.

Bütün polar ya da apolar karakterli moleküller arasında az ya da çok bir çekim kuvveti oluşur.

⇒ Apolar moleküller arasında oluşan çekim kuvveti genellikle zayıftır. Bu nedenle apolar moleküllerin erime ve kaynama noktaları genellikle düşüktür.

Apolar moleküllerin büyüklüğü ve kütlesi arttıkça moleküller arasındaki çekim kuvveti de artar. Örneğin, I_2 molekülü, Cl_2 molekülünden büyüktür. Bu nedenle oda şartlarında I_2 molekülü katı, Cl_2 molekülü ise gaz hâldedir. Yani I_2 nin erime ve kaynama noktası, Cl_2 nin erime ve kaynama noktasından yüksektir.

⇒ Polar moleküllerde ise kısmi pozitif ve negatif uçlar bulunduğundan moleküllerin zıt kısmi yüklü uçları arasında elektriksel çekim kuvvetleri oluşur.

Polar moleküllerdeki kısmi yüklenmiş uçların polarlıkları arttıkça moleküller arasındaki çekim kuvvetleri de artar. Örneğin H_2O moleküllerinin polar karakteri, NH_3 moleküllerinin polar karakterinden daha büyüktür. Yani pozitif ve negatif uçların çekim kuvvetleri daha büyüktür. Bu nedenle H_2O nun kaynama noktası, NH_3 ün kaynama noktasından büyüktür.

C. Polarlık ya da Apolarlığın Çözünmeye Etkisi

Farklı maddelerin kimlik özelliklerini değiştirmeden homojen ya da heterojen olarak birarada bulunmaları sonucunda karışımlar oluşur.

Bir karışımın heterojen ya da homojen olmasındaki en temel faktör maddelerin birbiri içerisinde çözünüp çözünmeme özellikleri ile ilgilidir.

⇒ Karışımı oluşturan maddeler birbiri içinde çözünüyorsa oluşan karışım homojen bir karışımdır ve çözelti adını alır.

⇒ Karışımı oluşturan maddeler birbiri içinde çözünmüyorsa oluşan karışım heterojen bir karışımdır. Heterojen karışımlar karışan maddelerin fiziksel hâllerine göre emülsiyon, süspansiyon, koloit, adi karışım gibi terimlerle adlandırılır.

İşte burada "Hangi tür maddeler birbiri içinde çözünebilir?" sorusu karşımıza çıkar.

Yapıları birbirine benzeyen maddeler birbiri içinde çözünürken yapıları birbirine benzemeyen maddeler birbiri içinde çözünmez.

Yani polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler ise apolar çözücülerde çözünürler.

Yukarıdaki ifade edilen kural genel bir kuraldır. Bunun istisnaları olabileceği de gözardı edilmemelidir.

Kural

Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler ise apolar çözücülerde çözünürler.

Birkaç örnek üzerinde bu durumu inceleyelim.

HF ve H_2O birbiri içinde çözünür mü?

H ve F atomları arasında oluşan HF molekülünün yapısı,

$H^{\delta+} — F^{\delta-}$ şeklindedir. Buna göre HF polardır. H ve O atomları arasında oluşan H_2O molekülünün yapısı,

$$\overset{\delta+}{H}\!-\!\overset{\delta-}{O}\!-\!\overset{\delta+}{H}$$ şeklindedir. Buna göre H_2O polardır.

Öyleyse **polar olan HF molekülleri, yine polar olan H_2O sıvısı içerisinde çözünür.**

H_2O ve CCl_4 birbiri içinde çözünür mü?

H ve O atomları arasında oluşan H_2O molekülünün yapısı,

$$\overset{\delta+}{H}\!-\!\overset{\delta-}{O}\!-\!\overset{\delta+}{H}$$ şeklindedir. Buna göre H_2O polardır.

C ve Cl atomları arasında oluşan CCl_4 molekülünün yapısı,

$$Cl^{\delta-}\!-\!\overset{\delta+}{C}\!-\!Cl^{\delta-}$$ (Cl atomları C'nin üst, alt ve sağında)

şeklindedir. Kısmi yüklerin dağılımı simetriktir. Buna göre CCl_4 apolardır.

Öyleyse **polar olan H_2O sıvısı, apolar olan CCl_4 moleküllerini çözmez.**

Örnek ... 35

I. $C_2H_6 - CS_2$

II. $SF_2 - N_2$

III. $H_2O - CuSO_4$

Yukarıda verilen madde çiftlerinden hangileri çözelti oluşturabilir? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$, $_{16}S$, $_{29}Cu$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

Çözüm..

I. Karbon atomu 4 bağ, H atomu 1 bağ ve S atomu iki bağ yaptığında kararlı olur. Buna göre C_2H_6 molekülünde 2 tane C atomu 6 tane H atomu ile tekli bağlar oluşturmuştur. C_2H_6, H–C–C–H molekülü apolardır. CS_2, S = C = S molekülünde C atomu, 2 tane S atomu ile ikişerli bağlar yapmıştır. Buna göre CS_2 molekülü de apolardır. **I. madde çifti çözelti oluşturabilir.**

II. S ve F atomları arasında oluşan SF_2 molekülünün yapısı,

$S^{\delta+}$ / \ δ^-F $F^{\delta-}$ şeklindedir. Buna göre SF_2 polardır.

H_2 molekülünde ise aynı tür ametaller bulunduğundan molekül apolardır.

Buna göre polar SF_2 ile apolar olan N_2 birbiri içinde çözünmez. **II. madde çifti çözelti oluşturamaz.**

III. H ve O atomları arasında oluşan H_2O molekülünün yapısı,

$O^{\delta-}$ / \ δ^+H $H^{\delta+}$

şeklindedir. Buna göre H_2O polardır.

$CuSO_4$ bileşiği ise iyonik bağlı bir bileşiktir. Buna göre polar olan H_2O sıvısı, iyonik bir katı olan $CuSO_4$ kristallerini çözer. **III. madde çifti çözelti oluşturabilir.**

Cevap **C**

Kovalent Bileşiklerin Suda Çözünmesi

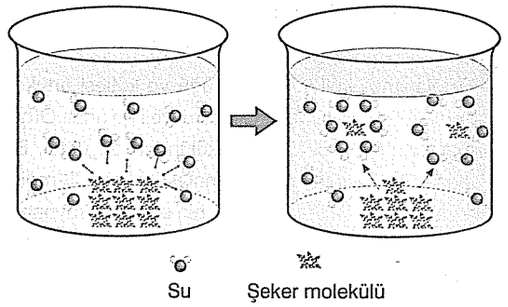
Su molekülleri polar yapılıdır. Bu nedenle polar maddeler suda çözünürken, apolar yapılı maddelerin suda çözünmesi beklenmez. Yukarıdaki örneklerde bu durumu belirtmiştik.

Çözünme olayı bir maddenin, başka bir madde içerisinde o maddenin tanecikleri ile çekim kuvvetleri oluşturarak homojen olarak dağılmasıdır.

Kovalent bağlı polar moleküllerin su içinde çözünmesi iki farklı şekilde olur.

a. Çözünen madde sadece moleküllerine ayrılır :

Polar yapılı şeker ($C_6H_{12}O_6$) suda çok iyi çözünen bir katı maddedir. Şeker suda çözündüğünde homojen olarak suyun her yerine dağılır. Ancak moleküllerinde bir iyonlaşma olmaz. Yani çözünen şeker molekülleri bir bütün olarak su molekülleri tarafından sarılır.

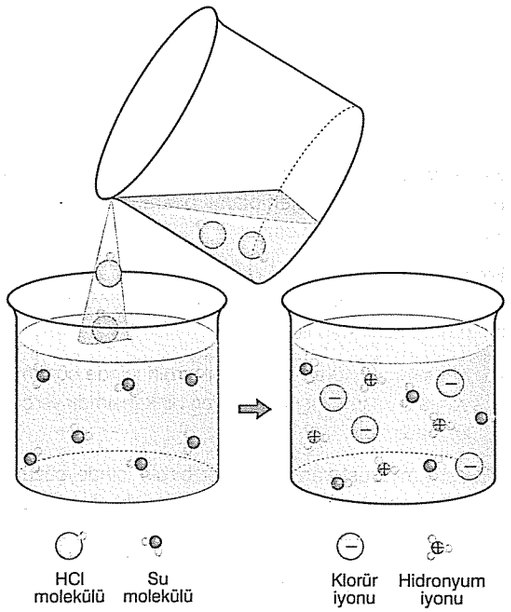


Suda şeker moleküllerinin çözünmesi

⇒ Bu tür moleküllerin suda çözünmesi sonucunda oluşan çözeltilere **moleküler çözeltiler** denir. Moleküler çözeltilerde iyon olmadığından elektrik akımı iletkenliği yoktur.

b. Çözünen madde az ya da çok iyonlaşır :

Polar yapılı molekülleri olan HCl bileşiği suda çözündüğünde H_3O^+ ve Cl^- iyonlarını oluşturur.

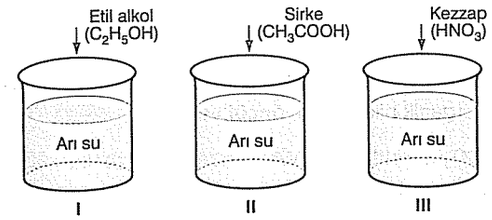


HCl molekülleri suda çözündüğünde Cl^- ve H_3O^+ iyonlarını oluşturur.

⇒ Bu tür maddelerin suda çözünmesi sonucunda oluşan çözeltilere **iyonlu çözeltiler** denir. İyonlu çözeltiler birim hacimlerinde içerdikleri iyon miktarı ile doğru orantılı olacak şekilde elektrik akımını iletirler.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 36



- C_2H_5OH suda moleküler çözünür.
- CH_3COOH suda az iyonlaşır.
- HNO_3 suda tamamen iyonlaşır.

Yukarıdaki eşit hacimli arı sulara üzerinde verilen ve suda iyi çözünen maddelerden eşit tanecik sayıda atılıyor.

Buna göre, oluşan çözeltilerin elektrik akımı iletkenliklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) III > II > I B) II > III > I C) I > II > III

D) I > III > II E) III = II = I

Çözüm..

Verilen maddelerin üçü de suda çok iyi çözünür. Ancak etil alkol suda hiç iyonlaşamaz, sirke az iyonlaşır, kezzap ise tamamen iyonlaşır.

Buna göre eşit hacimli sularda oluşan iyon miktarları ve oluşan çözeltilerin elektrik akımı iletkenlikleri arasında **III > II > I** ilişkisi vardır.

Cevap A

D. Sıvıların Buhar Basıncı ve Uçuculuk

Herhangi bir sıcaklıkta sıvı üzerindeki buharının sıvıya uyguladığı basınca **buhar basıncı** adı verilir.

Uçuculuk ise bir sıvının buharlaşma yeteneğinin bir ölçüsüdür. Sıvıların buhar basıncı ve uçuculukları doğru orantılı olarak değişir. Uçuculuğu artan bir sıvının buhar basıncı da yüksek olur.

⇒ Sıvı molekülleri arasındaki çekim kuvveti ne kadar büyük ise maddenin uçuculuğu o kadar azdır.

⇒ Polar moleküller arasındaki bağlar genellikle kuvvetlidir. Bu nedenle moleküller kolaylıkla sıvı yüzeyinden koparak uzaklaşamaz. Dolayısıyla uçuculuları düşük olur.

⇒ Apolar moleküller arasındaki bağlar ise genellikle zayıftır. Bu nedenle moleküller kolaylıkla maddeden koparak uzaklaşabilir. Bu durumda uçuculukları yüksek olur.

Örnek ... 37

X : Tuzlu su

Y : Saf su

Z : Etil alkol sıvısı

Yukarıda verilen sıvılar aynı sıcaklıkta olduğuna göre,

I. Y molekülleri arasındaki çekim kuvveti, Z moleküllerininkinden daha büyüktür.

II. X in buhar basıncı en küçüktür.

III. Uçuculuğu en az olan sıvı Z dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(Suyun K.N. : 100 °C, Etil alkolün K.N. : 78 °C)

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Tuzlu suyun buhar basıncı saf suyunkinden küçüktür. Etil alkolün kaynama noktasının, suyunkinden küçük olmasının nedeni molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin küçük yani buhar basıncının büyük olmasıdır.

Tanecikler arası çekim : X > Y > Z

Buhar basıncı : Z > Y > X

Uçuculuk : Z > Y > X

I ve II. öncüller doğrudur, III. öncül yanlıştır.

Cevap A

ORGANİK BİLEŞİKLER

Bileşiklerin içerdiği element türlerine göre sınıflandırılmasının yapılabileceğinden daha önce bahsetmiştik.

Bu sınıflandırmada yapısında C ve H atomlarını temel olarak içeren bileşikler **organik bileşikler** ve organik bileşikler dışındaki diğer bileşikler de **anorganik bileşikler** olarak tanımlanır.

Organik bileşiklerde karbonla beraber H, N ve halojenler gibi bazı elementler de bulunabilir. Organik bileşikleri inceleyen kimya dalına **organik kimya** veya **karbon kimyası** denir.

I. ORGANİK VE ANORGANİK BİLEŞİKLER

Karbon atom numarası 6 olan ve değerlik elektronlarının tümünü bağ yapmak için kullanabilen bir atomdur. Bu özelliği ona milyonlarca farklı tür ve formülde bileşik oluşturabilme yeteneği kazandırmaktadır.

© Güvender Yayınları

Karbon hem kendi atomları arasında hem de başka atomlarla zincir, halka gibi bağlanma şekilleri ile milyonlarca farklı bileşik oluşturabilir. Günümüzde bilinen yaklaşık 30 milyon organik bileşik vardır.

Bu nedenle organik bileşikleri inceleyen kimyanın alt bilim dallarından biri olan organik kimya günümüzde önemini korumaktadır ve gelecekte de korumaya devam edecektir.

Not

CO_3^{2-} iyonu içeren maddeler, CO_2, CO ve CS_2 karbon içermesine karşın organik bileşik sayılmazlar.

Organik ve anorganik bileşikler arasındaki farklar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Organik Bileşikler	Anorganik Bileşikler
Günümüzde 30 milyonun üzerinde organik bileşik vardır.	Anorganik bileşiklerin sayısı 600 000 civarındadır.
Organik bileşiklerin çoğu düşük erime ve kaynama noktasına sahiptir.	Anorganik bileşikler özellikle iyonik katılar oldukça yüksek erime ve kaynama noktasına sahiptir.
Organik bileşikler büyük çoğunlukla kovalent yapılıdır.	Anorganik bileşikler ise iyonik ya da kovalent bağlıdır.
Organik bileşikler genellikle suda çözünmez. Organik çözücülerde çözünürler.	Anorganik bileşiklerin birçoğu suda çözünür.
Organik bileşiklerin çoğunun kendilerine özgü kokusu vardır.	Anorganik bileşikler genellikle kokusuzdur.
Organik bileşikler genellikle yavaş reaksiyon verirler ve ana ürünlerin yanında yan ürünler de oluşur.	Anorganik bileşiklerin tepkimeleri genellikle hızlı gerçekleşir.

Organik ve anorganik bileşiklerin farkları

Örnek ... 38

I. Na_2CO_3

II. CH_3COOH

III. H_2SO_4

Yukarıda formülü verilen bileşiklerden hangileri organik madde değildir?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Na_2CO_3 bileşiği karbon içermesine rağmen organik bileşik sayılmaz. **I. öncül doğrudur.**

CH_3COOH bileşiği C, H ve O atomlarından oluşmuş bir organik bileşiktir. **II. öncül yanlıştır.**

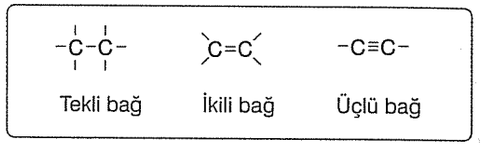
H_2SO_4 ise oldukça kuvvetli anorganik bir asittir ve organik bileşik değildir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap **D**

Organik Bileşiklerin Formülleri

Organik bileşiklerin sayısının çok fazla olmasının temelinde karbon atomlarının dört bağ yapabilmeleri yatar.

İki karbon atomu arasında tekli, ikili ya da üçlü bağlar oluşabilmektedir. Ayrıca karbon atomları kısa ya da uzun zincirler ya da büyük ya da küçük halkalar oluşturacak şekilde birbirlerine bağlanabilmekte ve yine zinciri oluşturan karbon atomları başka karbon atomlarına bağlanarak dallanmalar yapabilmektedir.



Karbon atomları arasında oluşan tekli, iki ve üçlü bağlar

Karbon atomunun bağ yapısının farklı olmasından dolayı organik bileşiklerde çok sayıda C ve H atomları bulunur. Oluşan bileşikte birbirini tekrar eden yapılar olabileceği gibi bileşiğe bağlı farklı gruplarda olabilir.

Bu nedenle organik bileşiklerin molekül formülleri, anorganik bileşiklerdeki gibi tek çeşit bir görünümde yazılmayabilir. Duruma göre organik moleküllerin formülleri farklı şekillerde yazılabilir.

Şimdi bu formüllerin yazılış biçimlerini kısaca inceleyelim.

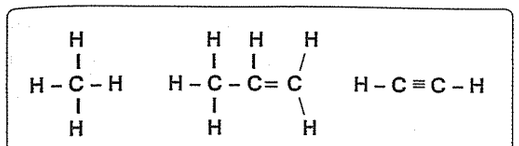
Kapalı Formül :

Organik bileşiği oluşturan her bir atomun bir defa yazılarak, moleküldeki toplam atom sayılarının belirtildiği formüldür.

C_3H_6 $C_6H_{12}O_6$

Açık Formül :

Organik molekülü oluşturan bütün atomların tek tek bağları ile birlikte gösterildikleri formüldür. Atom sembollerinin altında toplam sayısını gösteren bir sayı yer almaz.



Yarı Açık Formül :

Organik bileşiği oluşturan karbon zincirindeki karbon atomlarının tek tek gösterildiği, ancak bir karbona bağlı olan hidrojen atomlarının sayılarının toplu olarak belirtildiği formüllerdir. Yarı açık formülde karbon atomları arasındaki bağlar genellikle gösterilir.

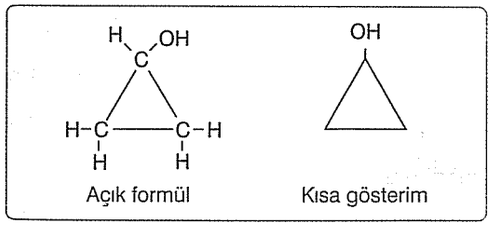
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ $CH_3 - CH = CH_2$ $CH \equiv CH$

Sıkıştırılmış formül : Yarı açık formüller sıkıştırılarak da yazılabilir. Karbon zincirinde birbirine benzeyen ve ardarda tekrar eden gruplar ya da aynı karbon atomuna bağlı olan aynı gruplar toplu olarak yazılabilir. Bu gösterime de sıkıştırılmış formül adı verilir.

Yarı açık formül	Sıkıştırılmış formül
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	$CH_3(CH_2)_3CH_3$

Kısa Gösterim (Çizgi Gösterimi):

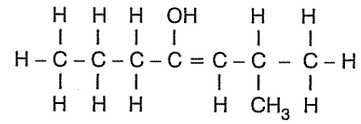
Sadece karbon atomları arasında yer alan bağların çizgilerle ve zincire bağlı olan farklı grupların da yazıyla gösterildiği formüllerdir. Bu gösterimde zincir ya da halkadaki karbon atomları ve bu karbon atomlarına bağlı olan H atomları gösterilmez.



Yukarıdaki bileşik formülünde görüldüğü gibi sadece karbon atomları arasındaki tekli bağlar bir çizgi ile gösterilmiştir. Hidrojenler gösterilmemiş OH ise gösterilmiştir.

Gösterimdeki her bir köşede ya da uçta bir karbon atomu vardır. Karbon atomunun 4 bağ yapmış olması gerekir. Çizgi gösteriminde iki köşedeki iki karbon atomunun 2 bağı görülmektedir. Öyleyse bu köşelerdeki karbon atomlarına ikişer tane de hidrojen atomu bağlıdır. OH nin bağlı olduğu karbona ise bir hidrojen atomu bağlıdır.

Örnek ... 39



Yukarıda açık formülü verilen organik bileşiğin yarı açık formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C(OH) = CH - CH(CH_3) - CH_3$

B) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C(OH) = C(CH_3) - CH_2 - CH_3$

C) $C_3H_7 - C(OH) = CH - C_3H_7$

D) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C(OH) = C(CH_3) - CH_2 - CH_3$

E) $CH_3 - CH_2 - C(CH_3)(OH) = CH - CH - (CH_3)_2$

Çözüm..

Yarı açık formül yazılırken karbon zincirindeki karbon atomlarına bağlı olan H atomları toplu olarak C atomunun yanına yazılır.

Bu şekilde oluşan formül **A seçeneğindeki gibi olur.**

Cevap A

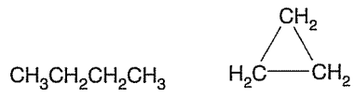
II. HİDROKARBONLAR

Yapısında sadece karbon (C) ve hidrojen (H) atomları bulunan organik bileşiklere **hidrokarbon** adı verilir.

Hidrokrabonlar zincirli yapıda olduğu gibi halkalı yapıda da olabilir. Ayrıca bu yapılarda zincirin ya da halkanın herhangi bir karbonunda dallanmış gruplar da olabilir.

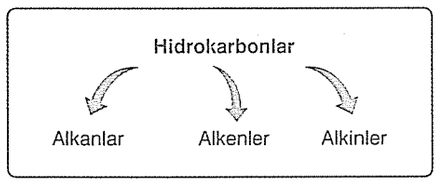
© Güvender Yayınları

Halkalı yapıda olanlara siklo hidrokarbon denir.



Zincirli hidrokarbon — Siklo (Halkalı) hidrokarbon

Hidrokarbonlar karbon atomları arasında yer alan bağların tekli, ikili ya da üçlü bağlar içermesine göre üç farklı sınıfa ayrılırlar.



Hidrokarbonların sınıflandırılması

A. Alkanlar (C_nH_{2n+2})

Bütün karbon atomları arasında yalnızca tekli bağlar bulunan hidrokarbon türü organik bileşiklere **alkan** adı verilir.

⇒ Açık zincirli alkanların genel formülleri C_nH_{2n+2} şeklindedir.

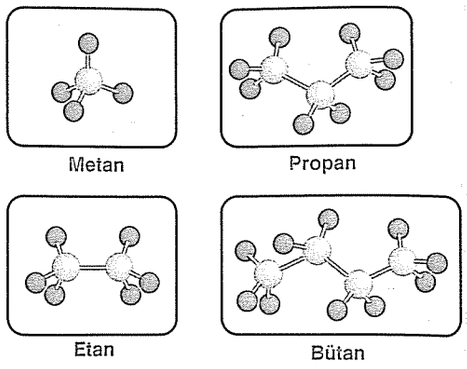
⇒ Halkalı yapıdaki alkanların genel formülleri C_nH_{2n} şeklindedir.

⇒ Alkan bileşiklerinin en küçük olanı metan (CH_4) dır. Metan doğal gazın büyük bir kısmını (% 90) oluşturur.

Bazı hidrokarbonların adları ve formülleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

CH_4	CH_4 Metan
$CH_3 - CH_3$	C_2H_6 Etan
$CH_3 - CH_2 - CH_3$	C_3H_8 Propan
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	C_4H_{10} Bütan
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	C_5H_{12} Pentan
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	C_6H_{14} Heksan

İlk altı alkan bileşiğinin formülleri ve adları



İlk dört alkanın top – çubuk modelleri

Not

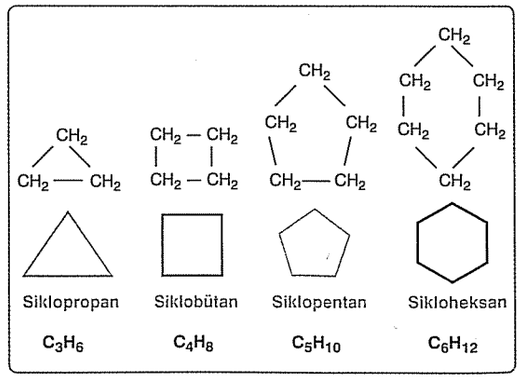
Alkanlardan bir H atomu çıkarıldığında oluşan ve bir bağ yapabilecek durumda olan grup alkil olarak adlandırılır.

Örneğin CH_4 alkanından bir H çıkarılırsa CH_3- alkili oluşur. Alkiller bileşik değildir. Bir bağ yapmaları gereklidir. Genellikle R– şeklinde gösterilirler.

Sikloalkanlar (C_nH_{2n})

Karbon zinciri uçlarından birbirine bağlanarak halka oluşturmuş olan alkanlara sikloalkanlar adı verilir.

Bir halkanın oluşabilmesi için en az 3 tane C atomu gereklidir. Bu nedenle sikloalkanların en küçük üyesi 3 karbonludur ve formülü C_3H_6 dır. Bu bileşiklerin ilk dört üyesinin formülleri ve adları aşağıdaki gibidir.



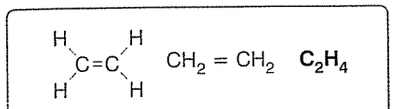
B. Alkenler (C_nH_{2n})

Karbon atomları arasındaki bağlardan en az biri ikili bağ (C = C) olan hidrokarbonlara **alken** adı verilir.

⇒ Bir tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri C_nH_{2n} şeklindedir.

© Güvender Yayınları

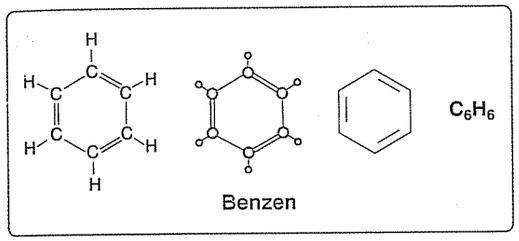
Alkenlerin en küçük üyesi 2 karbonlu olan eten (etilen) dir. Bu bileşiğin açık, yarı açık ve kapalı formülleri aşağıdaki gibidir.



Sikloalkenler

Halkalı yapıda olan alkenlere sikloalken adı verilir. Bunların da en küçük üyesi 3 karbonludur.

Benzen : Halkalı yapıdaki alkenlerin en önemlisi 6 karbonlu ve yapısında üç tane ikili bağ bulunduran benzendir. Benzenin açık ve kapalı formülleri aşağıdaki gibidir.



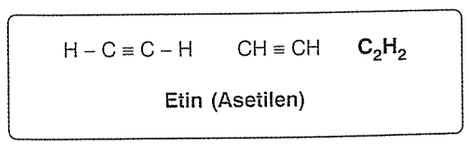
Benzen ve benzene bağlı farklı gruplar içeren benzen türevi bileşikler **aromatik organik bileşikler** olarak adlandırılır.

C. Alkinler (C_nH_{2n-2})

Karbon atomları arasındaki bağlardan en az biri üçlü bağ (C ≡ C) olan hidrokarbonlara **alkin** adı verilir.

⇒ Bir tane üçlü bağ içeren alkenlerin genel formülleri C_nH_{2n-2} şeklindedir.

Alkinlerin en küçük üyesi 2 karbonlu olan etindir (asetilen). Bu bileşiğin açık, yarı açık ve kapalı formülleri aşağıdaki gibidir.



Asetilen, yanıcı bir gazdır. Yanması sonucunda yüksek ısı açığa çıktığından asetilen kaynağı olarak kullanılır.

Örnek ... 40

X : C_4H_8

Y : C_2H_6

Z : C_2H_2

Yukarıdaki bileşikler için,

I. Üçü de hidrokarbondur.

II. Y nin karbon atomları arasında C – C tekli bağı vardır.

III. X bileşiği alkendir.

IV. Z bileşiği sikloalken olabilir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

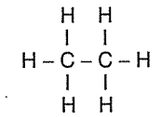
D) II ve III E) I, II, III ve IV

Çözüm..

Bileşiklerin üçünde de yalnızca C ve H atomları vardır. Üçü de hidrokarbondur. **I. öncül doğrudur.**

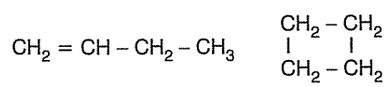
Y bileşiğinin formülü C_nH_{2n+2} genel formülüne uygundur.

Açık yazılışı şeklindedir.



II. öncül doğrudur.

X bileşiğinin formülü C_nH_{2n} genel formülüne uyar. Yazılışı



fomülleri gibi olabilir. X bileşiği bir alken ya da sikloalkan olabilir. **III. öncül kesin değildir.**

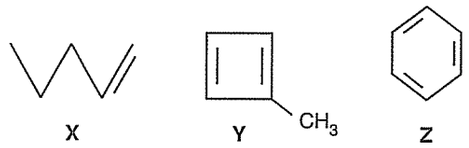
Z bileşiği C_nH_{2n-2} genel formülüne uyar.

Yazılışı CH ≡ CH şeklindedir ve alkindir. Halkalı yapıda olamaz. Halka için en az 3 tane C atomu gerekir. **IV. öncül yanlıştır.**

Cevap **C**

© Güvender Yayınları

Örnek ... 41

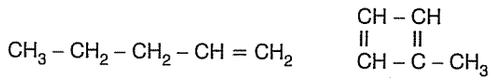


Yukarıda çizgi gösterimleri verilen hidrokarbonların kapalı formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	C_5H_{10}	C_5H_6	C_6H_{14}
B)	C_4H_8	C_5H_6	C_6H_6
C)	C_5H_{10}	C_5H_8	C_6H_{12}
D)	C_4H_8	C_5H_8	C_6H_6
E)	C_5H_{10}	C_5H_6	C_6H_6

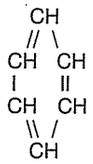
Çözüm..

Çizgi gösterimlerinde sadece C atomları arasındaki bağlar ve bağlı gruplar yazılır. Buna göre yarı açık ve molekül formülleri aşağıdaki gibidir.



$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$ — C_5H_{10} (X)

C_5H_6 (Y)



C_6H_6 (Z)

Cevap E

III. DİĞER YAYGIN ORGANİK BİLEŞİKLER

Hidrokarbonların yapısında sadece C ve H atomları vardır. Bu organik bileşiklerin dışında yapısında oksijen ve azot gibi başka element atomları içeren organik bileşikler de vardır.

Bu tür elementler bileşiğin yapısındaki karbon zincirine bir fonksiyonel grup şeklinde bağlanırlar.

Fonksiyonel grup bileşiğe farklı bir özellik kazandıran grup olarak tanımlanabilir.

Karbon zincirine bağlı olan fonsiyonel grubun türüne göre alkoller, eterler, aldehitler, ketonlar, karboksilli asitler, esterler, aminler, amitler, aminoasitler ve karbonhidratlar olmak üzere bir çok farklı organik bileşik türü oluşur.

Bu fonksiyonlu grup bileşiklerinden bazılarını bazı bilinen örnekleri üzerinden tanıyalım.

A. Alkoller

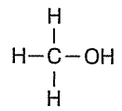
Yapısında bir veya birden fazla **hidroksil (– OH)** grubu bulunduran organik bileşiklerdir.

Günlük yaşantımızda karşımıza çıkabilecek olan en önemli alkoller metanol, etanol, glikol ve gliserindir.

Metanol (Metil alkol) :

⇒ Oldukça tehlikeli bir maddedir. Az miktarda da olsa vücuda alındığında gözlerde körlüğe ve ölümlere yol açabilir.

⇒ İspirto yapımında kullanılır.



CH_3OH

Metanol (Metil alkol)

İspirto

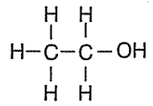
Etanol (Etil alkol) :

⇒ Çok iyi bir çözücüdür. Birçok esans vb. çözmek için kozmetik ve sabun sanayisinde kullanılır.

⇒ Suyla belirli oranlarda karıştırılarak kolonya elde edilir.

⇒ İnsan sağlığına zararlı olmasına rağmen alkollü içkilerin üretiminde kullanılır.

⇒ Motorlu araçlarda yakıt katkısı olarak da kullanılır.



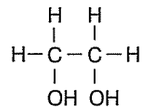
C_2H_5OH

Etanol (Etil alkol)

Kolonya

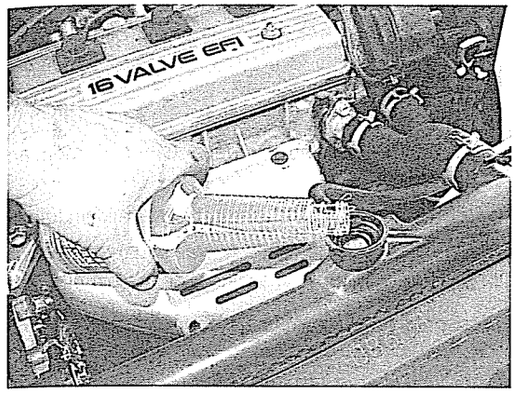
Glikol (Etandiol) :

⇒ Zehirli bir madde olan glikol donma noktası düşük ve kaynama noktası yüksek olduğu için otomobillerde antifriz olarak kullanılır.



$C_2H_4(OH)_2$ $(C_2H_6O_2)$

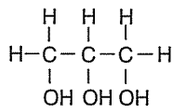
Glikol



Gliserin (Propantriol) :

⇒ Gliserol olarak da adlandırılan gliserin zehirli değildir. Su, alkoller ve asetonda çözünür.

⇒ Yağların eldesinde kullanılır.



$C_3H_5(OH)_3$ $(C_3H_8O_3)$

Gliserin

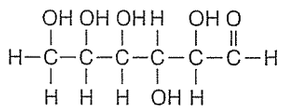
B. Karbonhidratlar

Yapısında ($R-\overset{H}{\underset{|}{C}}=O$ ya da ($R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$) gruplarından en az birisi ve diğer karbonlarda da birer tane hidroksil grubu (– OH) bulunduran bileşiklerdir.

⇒ En yaygınları selüloz, nişasta ve şekerdir. Karbonhidrat sulu karbon anlamına gelmektedir.

Glikoz ve fruktoz kapalı formülleri aynı olan basit şekerlerdir.

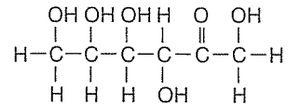
⇒ Glikoz kanda ve üzümde bulunur.



$C_6H_{12}O_6$

Glikoz

⇒ Fruktoz ise genellikle meyvelerde bulunan basit şekerlerdir.



$C_6H_{12}O_6$

Fruktoz

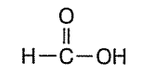
C. Karboksilli Asitler

Yapısında **karboksil** ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$) grubu bulunduran organik bileşiklere **karboksilli asit** adı verilir.

⇒ Karboksilli asitler polardır ve küçük moleküllü olanları suda çok iyi çözünürler.

⇒ Metanoik ve etanoik asitler karboksilli asitlerin ilk üyeleridir.

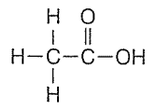
Metanoik asit : Karınca asidi ve formik asit olarak da adlandırılır.



HCOOH

Metanoik asit
(Formik asit, Karınca asidi)

Etanoik asit : Sirkenin yapısında bulunur. Sirke asidi veya asetik asit de denir.

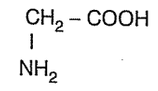


CH_3COOH

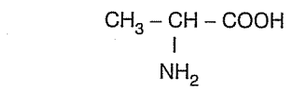
Etanoik asit
(Asetik asit, Sirke asidi)

D. Aminoasitler

Yapısında amino grubu ($-NH_2$) ve karboksil ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$) grubu bulunan organik bileşikler aminoasit olarak adlandırılır.



Glisin

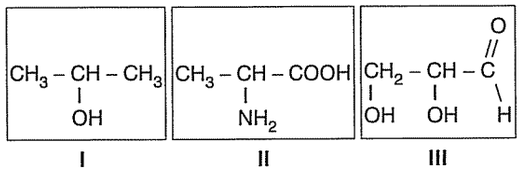


Alanin

⇒ Aminoasitler proteinlerin temel yapıtaşlarıdır ve önemli bir besin kaynağıdırlar. Ayrıca aminoasitler canlı organizmalarda bir çok önemli görevler üstlenirler.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 42



I II III

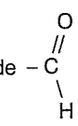
Yukarıda formülleri verilen bileşiklerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Karbonhidrat	Alkol	Aminoasit
B)	Aminoasit	Karbonhidrat	Alkol
C)	Alkol	Aminoasit	Karbonhidrat
D)	Alkol	Karbonhidrat	Aminoasit
E)	Karbonhidrat	Aminoasit	Alkol

Çözüm..

Yapısında – OH grubu içeren I. bileşik alkoldür.

Yapısında – NH_2 ve – COOH gruplarını içeren II. bileşik aminoasittir.

Yapısındaki karbon zincirinde  ve diğer C atomlarında birer tane – OH grubu içeren III. bileşik karbonhidrattır.

Cevap C

Örnek ... 43

	Bileşik	Bulunduğu ya da kullanıldığı yer
I.	Glikol	Antifiriz
II.	Gliserin	Yağ eldesi
III.	Glikoz	Üzümde ve kanda

Yukarıdaki organik bileşiklerin bulunduğu ya da kullanıldığı yer aşağıdakilerin hangilerinde doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Glikol yapısında 2 tane – OH içeren etandiol bileşiğidir. Zehirlidir ve düşük donma noktasından dolayı araçlarda antifiriz olarak kullanılır. I. öncül doğrudur.

Gliserin yapısında 3 tane – OH içeren propantriol bileşiğidir. Yağ eldesinde kullanılır. II. öncül doğrudur.

Glikoz ise bir karbonhidrattır. Üzümde ve kanda bulunur. Kan şekeri olarak da adlandırılır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 44

I. Alkanların yapısında sadece C ve H atomları vardır.

II. Karbon sayıları eşit olan bir alken ve alkinin kapalı formülleri aynı olabilir.

III. Alkoller ve karboksilli asitler suda iyi çözünür.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

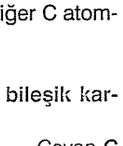
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Alkanlar hidrokarbondur ve yapılarında sadece C ve H atomlarını içerirler. I. öncül doğrudur.

$CH_2 = C = CH_2$ bileşiği bir alkendir. (C_3H_4)

$CH \equiv C - CH_3$ bileşiği bir alkindir. (C_3H_4)

 bileşiği bir sikloalkendir. (C_3H_4)

Yapısında iki tane C = C bağı içeren bir alken,

Yapısında bir tane C ≡ C bağı içeren bir alkin ve

Yapısında bir tane C = C bağı içeren bir sikloalkenin

kapalı formülleri aynıdır. II. öncül doğrudur.

Alkoller – OH grubu, karboksilli asitler ise – COOH grubu içerirler. Bu nedenle yapıları polardır ve suda iyi çözünürler. III. öncül doğrudur.

Cevap E

IV. HİDROFİL VE HİDROFOB GRUPLAR

Su molekülleri polar karakterlidir. Bu nedenle su içinde bir maddenin çözünebilmesi için maddenin polar karakterli olması gereklidir.

Bu nedenle apolar karakterli olan hidrokarbonların su içinde çözünmesi beklenmez. Ancak C ve H atomlarından oluşan bir karbon zincirine bir fonksiyonel grup bağlandığında oluşan organik bileşikler polar karaktere sahip olurlar ve suda çözünürler.

⇒ Organik bileşiklerden yapısında fonksiyonlu grup içermeyen hidrokarbonlara suda çözünmediklerinden dolayı **hidrofob** (suyu sevmeyen, sudan korkan) bileşikler denir.

Apolar organik bileşikler hidrofobdur. Örneğin,

CH_4, $CH_3CH_2CH_3$, $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ gibi moleküller apolar yapılı olduğundan hidrofob bileşiklerdir.

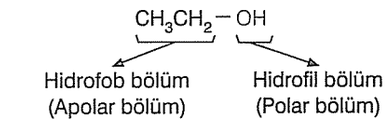
⇒ Organik bileşiklerden yapısında fonksiyonlu grup bulunan bileşikler suda çözündüklerinden dolayı **hidrofil** (suyu seven) bileşikler denir.

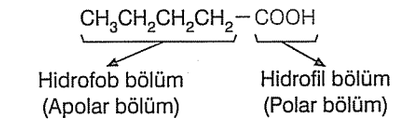
Not

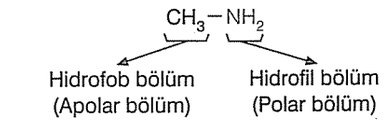
Fonksiyonlu grup taşıyan organik bileşiklerin C ve H atomundan oluşan kısmı hidrofob, fonksiyonlu grubu bulunduran ucu da hidrofildir.

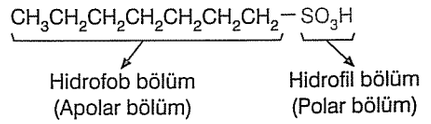
Bu nedenle bu bileşiklerin bir kısmı hidrofob kuyruk, diğer kısmı da hidrofil uçtur.

Aşağıdaki örneklerde bazı organik bileşiklerin hidrofob ve hidrofil grupları gösterilmiştir. İnceleyiniz.









Not

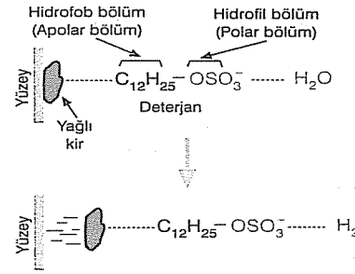
Bazı Hidrofil Gruplar

– OH , – COOH, – NH_2, – SO_3H

Kural

Yapısında hidrofob bir kuyruk ve hidrofil bir uç bulunan organik bileşikler, hidrofil uçları ile suya bağlanırken, hidrofob kuyrukları ile apolar maddelere bağlanabilirler.

Yağlar suda çözünmez. Ancak suda sabun ve deterjan hidrofil uçları ile çözünürler. Hidrofob uçları da yağda çözünür. Böylece sabun ve deterjan su ile yağ arasında bağlayıcı bir madde görevi görür.



Böylece yağlar (kirler) yüzeyden kopartılarak suyla beraber uzaklaştırılır. Sonuç olarak yüzey kirlerden temizlenmiş olur.

Örnek ... 45

X : $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

Y : $CH_3CH_2CH_2COOH$

Z : NaOH

Yukarıda verilen bileşikler için,

I. X ve Y organik bileşiktir.

II. Y bileşiğinde hidrofob bir kuyruk ve hidrofil bir uç vardır.

III. Z bileşiğinde hidrofob kısım yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

X ve Y bileşiklerinde C ve H atomları vardır ve her ikisi de organiktir. I. öncül doğrudur.

Y bileşiğinin $CH_3 - CH_2 - CH_2$ – kısmı hidrofob kuyruğu – COOH kısmı ise hidrofil ucu oluşturur. II. öncül doğrudur.

Z bileşiğinde Na^+ ve OH^- iyonları vardır. Bu iyonların ikisi de hidrofildir. Z bileşiğinde hidrofob kısım yoktur. III. öncül doğrudur.

Cevap E

© Güvender Yayınları

1. I. Sıvı NaCl
II. Katı KNO_3
III. Katı Cu
IV. Şeker çözeltisi

Yukarıdaki maddelerden hangileri elektrik akımını iletir?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve IV
D) I ve III E) I, II ve III

2. I. Dikrom trioksit
II. Azot (II) oksit
III. Cıva (II) oksit

Yukarıda verilen bileşik adlandırmalarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve III E) I ve II

3. **Değerlik elektronları sayısı sırası ile 3, 6, 7 olan X, Y, Z baş grup elementleri arasında oluşacak bileşik formülleri aşağıdakilerden hangileri olabilir?**

A) X_2Y_3 , XZ , YZ_2
B) X_2Y_3 , X_3Z , Y_2Z
C) X_2Y_3 , XZ_3 , YZ_2
D) X_2Y , X_7Z_3 , X_7Z_6
E) XY , X_2Z , Y_3Z

4. X ametalinin son katmanında 7 tane elektron vardır.

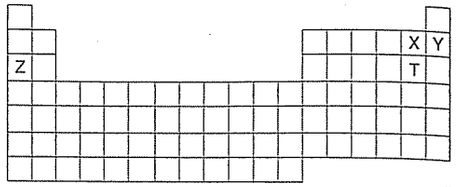
Buna göre,

I. İkişer atomlu molekülleri hâlinde bulunabilir.
II. Bileşiklerinde her zaman negatif değerlik alır.
III. Bir elektron alarak oktedini tamamlar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5.



Periyodik tabloda yerleri belirtilen elementlerden hangilerinin bütün bileşiklerindeki elektron dağılımı Y nin temel hâldeki elektron dağılımına benzer?

A) Yalnız X B) Yalnız Z C) Yalnız T
D) X ve Z E) X, Z ve T

6. **2. periyot 5A grubundaki X elementi ile $_9F$ atomu arasında oluşan bileşik ile ilgili,**

I. Polar kovalent bağlı bir bileşiktir.
II. Formülü XF_3 tür.
III. Bileşikteki X in yükseltgenme basamağı 3– dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7. I. Mg_3N_2
II. $(NH_4)_2SO_4$
III. N_2O_3

Yukarıdaki bileşiklerde azot (N) atomlarının yükseltgenme basamaklarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) III > I = II B) III > II > I C) II = III > I
D) I > II > III E) II > I > III

8. XY bileşiği iyonik bağlı, ZY_2 bileşiği ise kovalent bağlıdır.

Buna göre,

I. X_2Z bileşiği iyonik bağlıdır.
II. ZY_2 bileşiği katı hâlde elektrik akımını iletir.
III. XY bileşiği sıvı hâlde elektrik akımını iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

9. I. $H_2\underline{C}O_3$
II. $Na_2\underline{Cr}O_4$
III. $Mg_3(\underline{P}O_4)_2$

Yukarıda verilen bileşiklerdeki altı çizili elementlerin yükseltgenme basamakları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	5+	6+	4+
B)	4+	6+	5+
C)	5+	6+	2+
D)	4+	5+	3+
E)	2+	6+	5+

10. **$Fe_4[Co(CN)_6]_3$ bileşiğindeki Fe ve Co atomlarının yükseltgenme basamakları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	Fe	Co
A)	3+	6+
B)	3–	2–
C)	3+	2+
D)	1+	2–
E)	1+	6+

11. **I_2 molekülü için,**

I. Molekülde ortaklaşa kullanılan 2 elektron vardır.
II. Atomlar arasında tekli bağ vardır.
III. I atomunun yükseltgenme basamağı sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_{53}I$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

12. I. H_2CO_3
II. CH_3COOH
III. $NaNO_3$

Yukarıda formülü verilen bileşiklerden hangileri organik bileşiktir?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

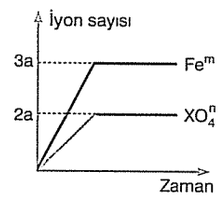
13. **$Fe_2(SO_4)_3$ bileşiğindeki Fe ve S atomlarının yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	Fe	S
A)	2+	2–
B)	3+	2–
C)	2+	6+
D)	2+	4+
E)	3+	6+

14. **$Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ bileşiğindeki Fe atomlarının yükseltgenme basamakları sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	Birinci	İkinci
A)	2+	3+
B)	3+	3+
C)	2+	6+
D)	3+	4+
E)	2+	4+

15. Yandaki grafikte Fe^m ve XO_4^n den oluşan bir bileşiğin iyonlarına ayrışması ile ilgili bilgiler verilmiştir.



Grafiğe göre m ve n değerleri nedir?

	m	n
A)	2+	3–
B)	1+	2–
C)	2+	1–
D)	3+	2–
E)	1+	1–

© Güvender Yayınları

16. Fe^{3+} iyonunun, SO_4^{2-}, PO_4^{3-} ve NO_3^- iyonlarıyla oluşturduğu bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	$FeSO_4$	$FePO_4$	$FeNO_3$
B)	$Fe_2(SO_4)_3$	$FePO_4$	$Fe(NO_3)_3$
C)	$Fe_3(SO_4)_2$	$FePO_4$	$Fe(NO_3)_3$
D)	$Fe_2(SO_4)_3$	Fe_3PO_4	$FeNO_3$
E)	$FeSO_4$	$Fe(PO_4)_3$	$Fe(NO_3)_3$

17. I. $Al(NO_3)_3$ suda çözündüğünde 4 farklı cins iyon oluşur.

II. $CuSO_4$ tuzunun sıvı hâli elektrik akımını iletir.

III. Na_2CrO_4 tuzunun sudaki iyonlaşması,

$$Na_2CrO_4 \rightarrow 2Na^+ + Cr^{6+} + 4O^{2-}$$

şeklindedir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

18.

	Bileşiğin formülü	Bileşiğin adlandırılması
I	N_2O_3	Diazot trioksit
II	PCl_3	Potasyum klorür
III	Mn_2O_5	Dimangan pentaoksit

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin adlandırılması yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

19. I. C_2H_6

II. $CHCl_3$

III. Benzen

Yukarıda verilen bileşiklerden hangileri hidrokarbondur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

20. I. CO

II. $C_{17}H_{35}COONa$

III. NH_3

Yukarıda formülü verilen bileşiklerden hangileri organik yapıdadır?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

21. I. Aminoasit

II. Alkan

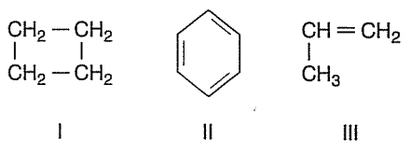
III. Alkol

IV. Karboksilli asitler

Yukarıda verilen organik bileşik türlerinin suda çözünen ve çözünmeyen olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Suda çözünen	Suda çözünmeyen
A)	II, III ve IV	I
B)	I, III ve IV	II
C)	III ve IV	I ve II
D)	I, II ve III	IV
E)	II ve IV	I ve III

22.



I II III

Yukarıda formülü verilen bileşiklerin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Siklobütan	Benzen	Propen
B)	Bütan	Sikloheksan	Propan
C)	Siklobütan	Benzen	Propan
D)	Benzen	Sikloheksen	Propen
E)	Bütan	Benzen	Propen

© Güvender Yayınları

23. I. Benzin

II. Plastik bardak

III. Yemek tuzlu su

Yukarıda verilen maddelerin hangilerinde bir organik madde yoktur?

A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

24. X : 2) 8) 11) 2)

Y : 2) 8) 7)

Z : 2) 8) 5)

Yukarıda elektron dizilimi verilen atomlar için,

I. X atomu elektron verme eğilimindedir.

II. X ile Y arasında iyonik bağlı bileşik oluşur.

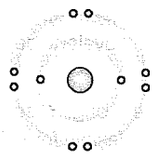
III. Z atomu, Y ile polar kovalent bağlı bir molekül oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

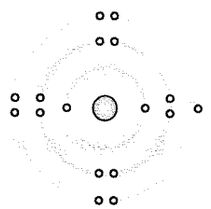
D) II ve III E) I, II ve III

25.



7+ yükseltgenme basamağına sahip iyonunun katman elektron dizilimi yukarıda verilen atomla ilgili,

I. Nötr atomunun katman elektron dizilimi



şeklindedir.

II. Proton sayısı 17 dir.

III. Bileşiklerinde alabileceği en düşük yükseltgenme basamağı 1+ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

26. I. CCl_4

II. NH_3

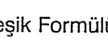
III. H_2O

Yukarıda verilen bileşiklerden hangileri benzende çözünür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

27.

	Bileşik	Lewis gösterimi
I.	CH_4	
II.	NaOH	
III.	C_2H_2	

Yukarıdaki Lewis formüllerinden hangileri doğrudur? ($_6C$, $_1H$, $_8O$, $_{11}Na$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

28. I. Glikoz

II. Sabun

III. Benzen

Yukarıda verilen bileşiklerden hangileri hidrofil grup içerir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

29. **Aşağıda verilen iyonlar ve bunlardan oluşan bileşik formülleri eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?**

	İyonlar	Bileşik Formülü
A)	Cr^{3+} ; SO_4^{2-}	$Cr_2(SO_4)_3$
B)	K^+ ; NO_3^-	KNO_3
C)	Mg^{2+} ; CN^-	$Mg(CN)_2$
D)	Al^{3+} ; OH^-	$Al(OH)_3$
E)	Fe^{2+} ; CO_3^{2-}	Fe_2CO_3

© Güvender Yayınları

1. İyonik bileşiklerin sıvı hâlleri ve sulu çözeltileri elektriği iletir.

NaCl iyonik bileşiktir ve sıvı hâli elektrik akımını iletir.

KNO_3 iyonik bileşiktir ve katı hâli elektrik akımını iletmez.

Cu metaldir ve katı hâli elektrik akımını iletir.

Şeker kovalent bağlı bir bileşiktir ve suda çözündüğünde iyonlaşmadığından sulu çözeltisi elektrik akımını iletmez.

Buna göre, I ve III. maddeler elektrik akımını iletirler.

Cevap D

2. Krom metal olduğundan bileşiklerinde okunurken Latince sayılar kullanılmaz. **I. öncül yanlıştır.**

Azot ametal olduğundan oluşan bileşiğin adı değerlik söylenerek yazılamaz. **II. öncül yanlıştır.**

Cıva elementi değişik pozitif değerlikler alabildiği için bileşikleri okunurken metalin adından sonra değerliği yazılır. **III. bileşik doğru okunmuş olabilir.**

Cevap E

3. Değerlik elektron sayısı 3 olan element 3A grubu elementidir. X bileşiklerinde 3+ değerlik alır.

Değerlik elektron sayısı 6 olan element 6A grubu elementidir. Y metallerle yaptığı bileşiklerinde 2–, ametallerle yaptığı bileşiklerde 2+, 4+ ve 6+ değerlik alır.

Değerlik elektron sayısı 7 olan element 7A grubu elementidir. Z bileşiklerinde 1– değerlik alır.

Buna göre,

X ile Y arasında X_2Y_3,

X ile Z arasında XZ_3,

Y ile Z arasında YZ_2 bileşikleri oluşabilir.

Verilenlerden en uygun seçenek C seçeneğidir.

Cevap C

4. Ametalin son katmanında 7 elektron varsa element 7A grubundadır ve halojendir.

Halojenler ikişer atomlu moleküller hâlinde bulunurlar. **I. öncül doğrudur.**

Halojenlerden flor bütün bileşiklerinde negatif değerlik alır. Diğer halojenler ise hem negatif hem pozitif değerlikler alır. Bunun için **II. öncül kesin değildir.**

Son katmanında 7 elektron olan X atomu 1 elektron alırsa son katmanında 8 elektron olur ve oktedi tamamlanır.. **III. öncül doğrudur.**

Cevap C

5. Z metal olduğundan bütün bileşiklerinde 1+ yükseltgenme basamağına sahiptir ve elektron düzenini Y ninkine benzetir. X en aktif ametal olduğundan bütün bileşiklerinde 1– değerlik alır ve elektron düzenini Y ninkine benzetir. T elementi 7A grubunda olduğundan bazı bileşiklerinde 1– bazı bileşiklerinde 7+ değerlik alabilir. Yalnızca 7+ değerlik aldığında elektron düzeni Y nin elektron düzenine benzer.

Elektron düzeni her zaman Y ninkine benzeyenler X ve Z dir.

Cevap D

6. 2. periyot 5A grubundaki X elementi ve $_9F$ elementi 7A grubundaki ametaldir. Farklı ametaller arasında polar kovalent bağlar oluşur. **I. öncül doğrudur.**

X bileşiklerinde 3 bağ, Y ise 1 bağ yapabilir. Aralarında oluşan bileşiğin formülü XF_3 olabilir. **II. öncül doğrudur.**

F elementi bileşiklerinde sadece 1– yükseltgenme basamağına sahiptir. Buna göre, X elementi bileşikte pozitif değerliktedir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

7. Mg her zaman 2+ değerlik aldığından N ise 3– değerliklidir.

$(NH_4)_2SO_4 \Rightarrow NH_4^+ , SO_4^{2-}$

NH_4^+ kökünde hidrojen 1+ değerlik aldığından kökün 1+ değerlikli olması için N atomu 3– değerlikli olmalıdır.

Oksijen 2– değerlik aldığından N_2O_3 bileşiğinde N atomu 3+ değerliklidir.

Azotların değerlikleri arasında III > I = II ilişkisi vardır.

Cevap A

© Güvender Yayınları

8. ZY_2 bileşiği kovalent bağlı olduğundan Z ve Y elementlerinin ikisi de ametaldir. XY bileşiği iyonik bağlı ve Y ametal olduğundan X elementi metaldir.

X metal, Z ametal olduğundan X_2Z bileşiği iyonik bağlıdır. I. öncül doğrudur.

Kovalent bağlı olan ZY_2 bileşiği katı hâlde elektrik akımını iletmez. **II. öncül yanlıştır.**

İyonik bağlı XY bileşiği sıvı hâlde elektrik akımını iletir. III. öncül doğrudur.

Cevap C

9. I. bileşikte H ve O elementleri sırasıyla 1+ ve 2– yüklüdür. Bileşik nötr olduğundan,

$2.(+1) + C + 3(-2) = 0$

$C = 4+$

I. bileşikte C elementinin yükü 4+ dır.

II. bileşikte Na ve O nun yükleri sırasıyla 1+ ve 2– dir.

$2.(+1) + Cr + 4 . (-2) = 0$

$Cr = 6+$

II. bileşikte Cr elementinin yükü 6+ dır.

III. bileşikteki Mg ve O nun yükleri sırasıyla 2+ ve 2– dir. Formülde 3 tane Mg, 2 tane P ve 8 tane O atomu vardır.

$3.(+1) + 2.(P) + 8 . (-2) = 0$

$P = 5+$

II. bileşikte P nin yükü 5+ dır.

Bunlara uygun seçenek **B de** verilmiştir.

Cevap B

10. $Fe_4[Co(CN)_6]_3$ bileşiği Fe^{3+} ve $[Co(CN)_6]^{4-}$ iyonlarından oluşmuştur. Fe atomu **3+** yüklüdür. İyon yüklerinden yararlanarak atomların yükü bulunur.

$[Co(CN)_6]^{4-}$ iyonunda

$Co + 6.(-1) = -4$

$Co = 2+$ olur.

Cevap C

11. I : 2) 8) 18) 18) 7)

I nin son katmanındaki elektron sayısı 7 olduğundan değerlik elektron sayısı 7 dir. 1 elektron alarak ya da ortaklaşa kullanarak kararlı hâle gelir.

İyot oktede ulaşmak için bir elektronunu başka bir iyot ile ortaklaşa kullanarak I ve II. öncüller doğrudur.

I_2 molekülünde her iki I atomunun da yükseltgenme basamağı sıfırdır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

12. Organik bileşiklerin temel elementi C ve H dir. II. bileşik organiktir, **III. bileşik organik değildir.**

I. bileşik ise anorganik bir bileşik olan CO_2 den oluşur. Bu nedenle H_2CO_3 organik değildir. **I. bileşik organik değildir.**

Cevap A

13. $Fe_2(SO_4)_3$ bileşiği Fe^{3+} ve SO_4^{2-} iyonlarından oluşur. Buna göre Fe nin değerliği **3+** dır.

SO_4^{2-} değerlikli olduğundan;

$S + (-8) = -2$

$S = 6+$

Cevap E

14. Bileşiği oluşturan iyonlar Fe^{2+} ve $Fe(CN)_6^{3-}$ tür.

Birinci Fe nin değerliği 2+ dir.

İkinci **Fe** nin değerliği, $Fe(CN)_6^{3-}$ iyonundaki $(CN)^-$ değerlikli bir kök olduğundan,

$Fe + (-6) = 3-$

$Fe = 3+$ olarak bulunur.

$Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ bileşiğindeki Fe sırasıyla **(2+, 3+)** olur.

Cevap A

© Güvender Yayınları

15. Fe^m ve XO_4^n iyonları $Fe_n(XO_4)_m$ şeklinde bileşik oluşturabilecektir.

Bileşikte n tane Fe^m, m tane XO_4^n iyonu vardır.

Grafik incelendiğinde 2a tane XO_4^n iyonu, 3a tane de Fe^m iyonunun var olduğu anlaşılır. Fe metal olduğundan bileşiklerinde pozitif değerlik alır. Bileşiğin formülü $Fe_3(XO_4)_2$ olmalıdır.

Bu formülden Fe^{2+} değerlikli XO_4^{3-} değerliklidir.

Öyleyse; m = 2+ ve n = 3– olur.

Cevap A

16. Fe^{3+} ve SO_4^{2-} iyonları arasında $Fe_2(SO_4)_3$ bileşiği oluşur.

Fe^{3+} ve PO_4^{3-} iyonları arasında $FePO_4$ bileşiği oluşur.

Fe^{3+} ve NO_3^- iyonları arasında $Fe(NO_3)_3$ bileşiği oluşur.

Cevap B

17. $Al(NO_3)_3$ suda,

$Al(NO_3)_3 \rightarrow Al^{3+} + 3NO_3^-$

şeklinde iyonlaşarak 2 farklı iyon oluşturur. **I. öncül yanlıştır.**

İyonik bağlı bileşiklerin sıvıları ve sulu çözeltileri elektrik akımını iletir. II. öncül doğrudur.

Na_2CrO_4 suda,

$Na_2CrO_4 \rightarrow 2Na^+ + CrO_4^{2-}$

şeklinde iyonlaşır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

18. Verilen bileşiklerin doğru adlandırılmaları aşağıdaki gibidir.

I. Diazot trioksit
II. Fosfor triklorür
III. Mangan (V) oksit

Buna göre I. adlandırma doğru, **II ve III. adlandırmalar yanlıştır.**

Cevap C

19. Yapısında yalnızca C ve H atomu içeren bileşikler hidrokarbondur.

C_2H_6 ve benzen (C_6H_6) bileşiklerinde C ve H atomlarından başka atom yoktur. I ve III. bileşikler hidrokarbondur.

$CHCl_3$ yapısında C, H ve Cl atomlarını içeren bir bileşiktir. Organik bir bileşik olmasına rağmen hidrokarbon değildir. **II. bileşik hidrokarbon değildir.**

Cevap D

20. Organik maddelerin yapısında C elementi bulunur. Yapısında C, H ve O bulunan elementler kesinlikle organiktir. II. madde organik yapılıdır.

CO ve NH_3 gibi bileşikler yapısında C atomu ya da hidrojen atomu içermesine rağmen organik madde olarak kabul edilmezler. **I ve III. maddeler organik yapılı değildir.**

Cevap A

21. Aminoasitlerde –COOH ve $–NH_2$ grupları, alkollerde –OH grubu ve karboksilli asitlerde ise –COOH grubu hidrofildir. Bu nedenle bu bileşikler suda çözünürler. I, III ve IV. bileşikler suda çözünür.

Alkanlarda sadece C ve H atomları vardır ve bu bileşiklerin molekülleri apolar yapılı olduklarından hidrofobdurlar. Yani alkan suda çözünmez. **II. bileşik suda çözünmez.**

Cevap B

22. I. bileşik 4 karbonlu bir sikloalkandır ve siklobütan olarak adlandırılır.

II. bileşik 6 karbonlu aromatik hidrokarbondur ve benzen olarak adlandırılır.

III. bileşik 3 karbonlu ve açık zincirli bir alkendir ve propen olarak adlandırılır.

Cevap A

23. Benzin ve plastik bardak petrolün damıtılması ve bunun sonucunda oluşan bazı maddelerin tepkimeleri ile elde edilir. I ve II. maddeler organik yapılıdır.

Yemek tuzu NaCl, su ise H_2O formülü ile gösterilir. İkisi de anorganiktir. **III. madde organik yapılı değildir.**

Cevap A

© Güvender Yayınları

24. X atomunun son katmanında 2 elektron vardır. Bu nedenle X elementi metaldir ve elektron vermeye yatkındır. **I. öncül doğrudur.**

Y ve Z atomlarının son katmanlarında sırasıyla 7 ve 5 elektron vardır. Bu nedenle Y ve Z elementleri ametaldir. Her ikisi de elektron almaya yatkındır. Öyleyse X metali ile Y ametali arasında elektron alışverişi ile iyonik bağlı bileşik oluşur. **II. öncül doğrudur.**

Y ve Z ametalleri birbirinden farklı elementlerdir. Farklı ametaller arasında ortaklaşa elektron kullanımıyla oluşan bağlara polar kovalent bağ adı verilir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap E

25. Verilen atom modeline göre 7+ yüklü iyonun elektron dizilimi,

X^{7+} : 2) 8)

şeklindedir. Öyleyse nötr atomun dizilimi,

X : 2) 8) 7)

şeklinde olmalıdır. **I. öncül doğrudur.**

Nötr atomun elektron sayısı 17 olduğuna göre bu değer aynı zamanda proton sayısına eşittir. **II. öncül doğrudur.**

Son katmanında 7 elektron olduğuna göre kararlı hâle geçebilmek için bir tane elektron alma eğilimindedir. Bir elektron aldığında X^- yüklü iyon oluşur ve en düşük yükseltgenme basamağı 1– olur. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

26. Benzen C_6H_6 formülü ile gösterilen bir hidrokarbondur ve apolardır.

CCl_4 molekülü apolar, NH_3 ve H_2O molekülleri ise polardır.

Bu nedenle benzen CCl_4 moleküllerini çözerken, NH_3 ve H_2O moleküllerini çözemez.

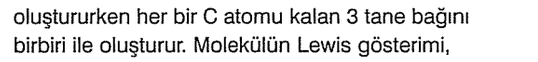
Benzende **I. bileşik çözünürken, II ve III. bileşikler çözünmez.**

Cevap A

27. CH_4 molekülünde 1 tane C atomu 4 tane H atomu ile ayrı ayrı tekli bağlar yapmıştır. Karbonun son katmanında bulunan 4 tane değerlik elektronu her bir H atomunun bir tane değerli elektronu ile kovalent bağlar oluşturur.

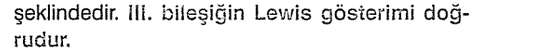
I. bileşiğin Lewis gösterimi doğrudur.

NaOH bileşiğinde Na^+ iyonu ile OH^- iyonu vardır. İyonik bağlı bileşiğin Lewis gösterimi,



şeklindedir. II. bileşiğin Lewis gösterimi doğrudur.

Karbon atomunun 4 tane H atomunun da 1 tane değerlik elektronu vardır. C_2H_2 molekülünde farklı 2 C atomu birer tane H atomu ile tekli bağlar oluştururken her bir C atomu kalan 3 tane bağını birbiri ile oluşturur. Molekülün Lewis gösterimi,



şeklindedir. III. bileşiğin Lewis gösterimi doğrudur.

Cevap E

28. Glikoz yapısında 5 tane –OH grubu içeren $C_6H_{12}O_6$ formülüne sahip bir bileşiktir. –OH grupları hidrofildir. I. öncül doğrudur.

Sabun $C_{17}H_{35}$ – COONa formülüne sahip bir bileşiktir. Bileşikteki – COONa grubu hidrofildir. II. öncül doğrudur.

Benzen C_6H_6 formülüne sahip apolar yapılı bir hidrokarbondur ve hidrofil grup içermez. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

29. Cr^{3+} ve SO_4^{2-} iyonları arasında yükler çaprazlanarak bileşik formülü $Cr_2(SO_4)_3$ şeklinde yazılır. A seçeneği doğrudur.

K^+ ve NO_3^- iyonları arasında yükler çaprazlanarak bileşik formülü KNO_3 şeklinde yazılır. B seçeneği doğrudur.

Mg^{2+} ve CN^- iyonları arasında yükler çaprazlanarak bileşik formülü $Mg(CN)_2$ şeklinde yazılır. C seçeneği doğrudur.

Al^{3+} ve OH^- iyonları arasında yükler çaprazlanarak bileşik formülü $Al(OH)_3$ şeklinde yazılır. D seçeneği doğrudur.

Fe^{2+} ve CO_3^{2-} iyonları arasında yükler çaprazlanarak bileşik formülü $FeCO_3$ şeklinde yazılır. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap E

© Güvender Yayınları

1. I. Ergimiş KNO_3
II. Sıvı gümüş
III. NaCl sulu çözeltisi

Yukarıda verilenlerden hangileri elektrik akımını iletir?

A) Yalnız III B) II ve III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Bazı bileşikler ve suya verdiği iyonlar aşağıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki örneklendirmelerden hangisi yanlıştır?

	Bileşik	Suya verdiği iyon
A)	KCl	K^+, Cl^-
B)	$Mg(NO_3)_2$	Mg^{2+}, NO_3^-
C)	H_2SO_4	H^+, SO_4^{2-}
D)	SO_3	S^{6+}, O^{2-}
E)	HCl	H^+, Cl^-

3. **$_{20}X$, $_8Y$ ve $_{15}Z$ elementlerinin oluşturduğu XY, X_2Z_3 ve Z_2Y_5 bileşiklerindeki bağ türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	XY	X_2Z_3	Z_2Y_5
A)	İyonik	Kovalent	Kovalent
B)	Kovalent	Kovalent	İyonik
C)	Kovalent	İyonik	Kovalent
D)	İyonik	İyonik	İyonik
E)	İyonik	İyonik	Kovalent

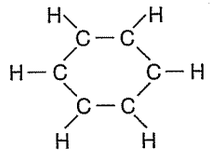
4. I. Potasyum oksit : P_2O_3
II. Kalsiyum siyanür : KCN
III. Demir (III) nitrür : Fe_3N

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin formülleri yanlış yazılmıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Benzenle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Halkalı hidrokarbondur.
B) Aromatik (kokulu) bir bileşiktir.
C) Moleküldeki her C atomuna bir tane H atomu bağlanmıştır.
D) Formülü C_6H_6 dır.
E) Yapı formülü



şeklindedir.

6. $CH_3 - CH_2 - OH$

bileşiğiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Organik bileşiktir.
B) Moleküldeki bütün bağlar kovalenttir.
C) Suda çözünmez.
D) Etil alkol diye adlandırılır.
E) Hidrofil kısmı – OH tır.

7. **Dublet ve oktet kuralının temel sebebi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) Son yörüngesini 2 ye tamamlama
B) Son yörüngesini 8 e tamamlama
C) Gaz fazına geçme
D) Elektron alma ve verme
E) Soy gaz kararlı elektron düzenine sahip olma

8. **Aşağıdaki Lewis elektron nokta yapısı verilen elementlerden hangisi en çok kimyasal bağ yaparak dublet ya da oktet kuralına uyar?**

A) X· B) ·Ÿ· C) ·T̈·
D) :Q̈· E) :Z̈:

© Güvender Yayınları

9. **$Fe_3[Co(CN)_6]_2$ bileşiğindeki Co atomunun yükseltgenme basamağı aşağıdaki bileşiklerden hangisindeki metalin yükseltgenme basamağı ile aynıdır?**

A) NaCl B) $MgSO_4$ C) $Fe_3(PO_4)_2$
D) $AlPO_4$ E) Mn_2O_5

10. **2A grubu elementi olan X ile halojen olan Y arasında oluşabilecek bileşiğin bağ türü ve oluşan bileşiğin bir taneciğinin kaç atomlu olduğu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	Bağ türü	Bileşik formülünün kaç atomlu olduğu
A)	İyonik	2
B)	İyonik	3
C)	Kovalent	4
D)	Kovalent	2
E)	İyonik	4

11. **$_{11}X$ ve $_8Y$ elementlerinden oluşmuş bileşik için,**

I. İyonik bağlıdır.
II. X metal, Y ametaldir.
III. Suda X^+ ve Y^{2-} iyonlarına ayrışır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12.

	Bileşik	C atomunun değerliği
I.	CH_3OCH_3	2+
II.	CaC_2	1–
III.	CH_3OH	2–

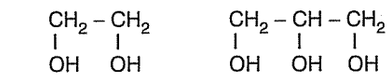
Yukarıda verilen bileşiklerin hangilerinde karbon (C) atomunun yükseltgenme basamağı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

13. **Aşağıdaki katmanlarında bulunan elektron sayıları verilen elementlerden hangisi oktede ulaşırken elektron verir?**

	1. katman	2. katman	3. katman
A)	2	4	–
B)	2	8	1
C)	2	5	–
D)	2	6	–
E)	2	8	5

14. Birden çok –OH grubu içeren alkoller adlandırılırken, aynı sayıda karbon atomu içeren alkanın adı ile birlikte –di, –tri gibi sayılar kullanılır.

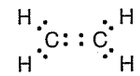


X Y

Buna göre, yukarıda verilen X ve Y ile gösterilen alkollerin adları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y
A)	Etanol	Prapanol
B)	Etandiol	Propantriol
C)	Etandioksit	Propantriol
D)	Etandiol	Propanol
E)	Etandiol	Propanoik asit

15.



Lewis formülü yukarıda verilen molekül ile ilgili,

I. Adı etandır.
II. Apolar yapıdadır.
III. C atomları kendi aralarında ikili kovalent bağ oluştururlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

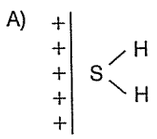
© Güvender Yayınları

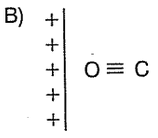
1. I. Nikel (II) nitrat
II. Cıva (I) oksit
III. Krom (II) sülfür
IV. Potasyum sülfür

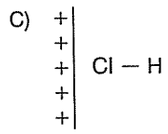
Aşağıdaki formüllerden hangisi yukarıda verilen bileşiklerden birisine ait değildir?

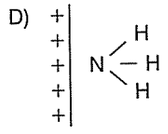
A) P_2S B) $Ni(NO_3)_2$ C) K_2S
D) Hg_2O E) CrS

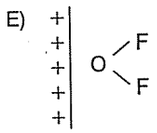
2. **Aşağıda verilen moleküllerden hangisinin pozitif (+) yüklü plakaya yönelme şekli yanlış olarak verilmiştir?** (Bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimi F > O > Cl > N > S > C > H)

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

3. X elementi nitrat köküyle yalnızca $X(NO_3)_2$ ve $X(NO_3)_3$ şeklinde bileşikler oluşturabiliyor.

Buna göre,

I. XPO_4 bileşiği oluşabilir.
II. S ile XS_2 bileşiğini oluşturur.
III. $X_3[X(CN)_6]_2$ bileşiğinde farklı iki yükseltgenme basamağı olan X vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4. I. $K_4[Fe(CN)_6]$
II. $KAl(SO_4)_2 . 12H_2O$
III. $KClO_3$

Yukarıdaki maddelerden hangileri suda çözündüğünde ortama üç farklı cins iyon verir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Bileşiklerle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?** ($_6C$, $_{17}Cl$)

A) Demir (III) sülfat bileşiği suda Fe^{2+} ve SO_4^{2-} iyonları vererek çözünür.
B) Cu_2SO_4 bileşiği bakır (I) sülfat olarak adlandırılır.
C) CCl_4 bileşiği kovalent bağlıdır.
D) Na_2O_2 bileşiğindeki sodyum 1+ yüklüdür.
E) MgO_2 bileşiği magnezyum peroksit olarak adlandırılır.

6.

	Bileşik	Okunuşu
I.	$CuSO_4 . 5H_2O$	Bakır (II) sülfat pentahidrat
II.	$Na_2CO_3 . 7H_2O$	Sodyum karbonat heptahidrat
III.	$KAl(SO_4)_2 . 12H_2O$	Potasyum alüminyum dodekahidrat

Yukarıdaki adlandırmalardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7. X ve Y elementleri arasında XY_2 bileşiği oluşmaktadır.

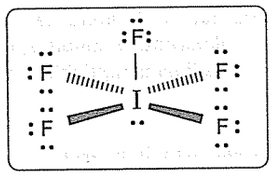
X ve Y elementlerinin periyodik tablodaki yeri,

	X	Y
I.	2A	7A
II.	4A	6A
III.	1A	6A

hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8. **7A grubunda bulunan F ve I elementlerinin arasında oluşan,**



molekülü ile ilgili,

I. Polar yapıdadır.
II. Kimyasal adı iyot pentaflorürdür.
III. İyot elementi oktetini tamamlamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9. **NH_4^+ ve NO_3^- iyonları için,**

I. İyonlardaki azotların yükseltgenme basamakları eşittir.
II. NH_4^+ katyon, NO_3^- anyondur.
III. Kimyasal özellikleri farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. **Oksijen elementinin verilen maddelerdeki yükseltgenme basamakları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**
(Grup numaraları : Li : 1A, Al : 3A, F : 7A)

	Li_2O_2	Al_2O_3	O_2	OF_2
A)	1–	2–	0	2 –
B)	1–	2–	0	2+
C)	2–	2–	0	2+
D)	2–	2–	2–	2 –
E)	1–	2–	2–	2+

11.

Bileşiğin adı	Bileşiğin özel adı	Bileşiğin formülü
Propantriol	Gliserin	I
Etanoik asit	II	$CH_3 - COOH$
III	Glikol	$C_2H_4(OH)_2$

Yukarıda bazı organik bileşiklerin sistematik adı, özel adlandırılması ve formülü verilmiştir.

Buna göre tabloda I, II ve III ile belirtilen yerler için aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	C_2H_5OH	Asetik asit	Etandiol
B)	$C_2H_4(OH)_2$	Sirke	Etanol
C)	$C_2H_4(OH)_2$	Karınca asidi	Etandiol
D)	$C_3H_5(OH)_3$	Asetik asit	Şeker
E)	$C_3H_5(OH)_3$	Asetik asit	Etandiol

12. **Atom numarası 17 olan klor elementinin, $NaClO_3$ bileşiğindeki durumu ile ilgili,**

I. Yükseltgenme basamağı 5+ dır.
II. $NaClO_3$ suda Cl^- iyonu oluşturur.
III. Oktede uyumludur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

© Güvender Yayınları

1. I. $K_4[Fe(NO_2)_6]$
II. Fe_3O_4
III. Fe_2O_3

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinde 2+ değerlik alan Fe atomu vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. 2. periyot p bloğunda bulunan elementler sırası ile X, Y, Z ve T dir. Elementler kendi aralarında yalnızca kovalent bağlı bileşikler oluşturabilmektedir.

Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisi yanlıştır?

A) XT_4 B) YT_3 C) ZT_2
D) Y_3Z_2 E) XZ_2

3. **Aşağıdaki ismi verilen kovalent bağlı bileşiklerinden hangisinde en çok atom vardır?**

A) Diazot monoksit
B) Karbon dioksit
C) Kükürt triklorür
D) Karbon tetraflorür
E) Diklor heptaoksit

4. **Bağlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) (+) ve (–) yüklü atomlara iyon denir.
B) Yemek tuzu (NaCl) iyonik yapıdadır.
C) Elektron alışverişi olan bağa iyonik bağ denir.
D) Apolar kovalent bağda atomların ortak kullanılan elektronları çekim gücü eşittir.
E) Elementlerin elektron yapılarını He atomuna benzetmesine oktet denir.

5.

	Bileşik	Bileşiğin adı
I.	SiO_2	Silisyum dioksit
II.	MgO	Magnezyum monoksit
III.	Al_2S_3	Alüminyum sülfür

Yukarıda verilen bileşik adlandırmalarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) Yalnız III

6. **Değerlik katmanında 1 elektronu bulunan tek katmanlı nötr X elementi ile, değerlik katmanında 2 elektronu bulunan 3 katmanlı nötr Y elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) X alkali metaller ile aynı gruptadır.
B) Y bileşiklerinde 2+ yükseltgenme basamağına sahiptir.
C) X ile Y arasında oluşan bileşiğin formülü XY_2 dir.
D) X ile Y arasında oluşan bileşik iyonik bağlıdır.
E) X ile Y arasında oluşan bileşikte X dublete Y oktete ulaşmıştır.

7. **X, Y ve Z metallerinin oluşturduğu XCl_2, YBr ve ZI_3 bileşikleri ile ilgili,**

I. Katı hâlde elektriği iletmezler.
II. Sulu çözeltileri elektriği iletir.
III. Bileşikler iyonik bağlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

8. Periyodik tabloda 6A grubunda bulunan X ve Y elementleri kendi aralarında XY_2 ve XY_3 bileşiklerini oluşturuyor.

Buna göre, X ve Y elementleri,

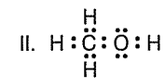
I. XY_3^{2-}
II. XY_4^{2-}
III. XY_4^{1-}

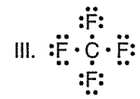
iyonlarından hangilerini oluşturabilirler?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. **N_2, CH_3OH ve CF_4 moleküllerinin elektron – nokta (Lewis) yapılarından,**

I. $N \vdots\vdots N$

II. 

III. 

hangileri hatalıdır? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

10. Aşağıda bazı elementlerin katman elektron dizilimleri verilmiştir.

Element	Katmanlardaki elektronları
X	2, 1
Y	2, 8, 7
Z	2, 8, 3
T	2, 7

Buna göre, aşağıdakilerden hangisindeki bağ polar kovalent bağdır?

A) X ile Y arası B) X ile Z arası
C) Z ile T arası D) Y ile T arası
E) Y ile Y arası

11. **Na_2SO_4 bileşiği ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?** ($_{11}Na$, $_{16}S$)

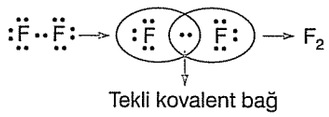
A) Katı hâlde elektrik akımını iletir.
B) Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
C) İyon yapılıdır.
D) Yapısında Na^+ ve SO_4^{2-} iyonları bulunur.
E) Oda koşullarında katıdır.

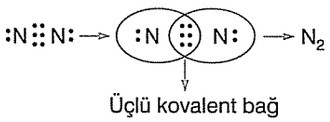
12. I. $NaNO_{3(katı)}$
II. $C_2H_{6(g)}$
III. $C_6H_{12}O_{6(katı)}$

maddelerinden hangileri suda iyonlaşarak çözünür? ($_{11}Na$, $_7N$, $_8O$, $_6C$, $_1H$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

13. Flor ve azot moleküllerinin Lewis yapıları verilmiştir.





Buna göre,

I. İkisi de oktedini tamamlamıştır.
II. F_2 molekülündeki bağ yapmamış elektron çifti daha fazladır.
III. F_2 deki bağ polar, N_2 deki bağ apolar kovalenttir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. **$_3X$, $_{19}Y$, $_9Z$ ve $_8T$ elementleri arasında oluşabilecek aşağıdaki bileşiklerinden hangisinde yalnızca kovalent bağ vardır?**

A) YZ_2 B) Y_2T C) Y_2T_2
D) X_2T_2 E) TZ_2

2. KNO_3 bileşiği suda iyonlarına ayrışır. Bileşiğin yapısında bulunan azot ve oksijen atomları arasındaki bağ kovalenttir.

Yukarıdaki bilgiye göre aşağıdaki bileşiklerin hangisinin yapısında yalnız kovalent bağ vardır?

A) K_2O B) KNO_2 C) K_3N
D) NO E) KN

3. XY bileşiği iyonik, ZY_2 bileşiği kovalent bağlıdır.

Buna göre,

I. X metal, Y ametaldir.
II. ZY_2 bileşiğindeki Z – Y bağı apolardır.
III. Y elementi bütün bileşiklerinde negatif değerlik alır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Alüminyum bileşiklerinde yalnızca 3+ değerlik almaktadır.

Buna göre,

I. $Al(OH)_3$
II. $Al_3(SO_4)_2$
III. Na_3AlO_3

bileşiklerinden hangilerinin formülleri doğru yazılmıştır?
($_1H$, $_8O$, $_{13}Al$, $_{16}S$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. X elementi oksijen ile yalnızca X_2O_3 formülünde bir bileşik oluşturabilmektedir.

Buna göre X elementinin nitrat, sülfat ve fosfat kökleri ile oluşturacağı bileşik formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Nitrat	Sülfat	Fosfat
A)	XNO_3	X_2SO_4	$X_3(PO_4)_2$
B)	X_2NO_3	$X(SO_4)_2$	X_3PO_4
C)	$X(NO_3)_3$	$X(SO_4)_3$	$X(PO_4)_3$
D)	$X(NO_3)_3$	$X_2(SO_4)_3$	XPO_4
E)	$X(NO_3)_2$	X_2SO_4	X_3PO_4

6.

	Madde	Atomlar arası bağ
I.	CO_2	Polar kovalent
II.	NaF	İyonik
III.	S_8	Apolar kovalent

Yukarıdaki maddelerin içerdiği atomlar arası bağlardan hangileri doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7. I. C_2H_5OH
II. CH_4
III. $C_6H_{12}O_6$
IV. $NH_2 - CH_2 - COOH$

formülleri ile gösterilen organik bileşiklerin türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Alkan	Alkol	Karboksilli asit	Amino asit
B)	Alken	Alkan	Amino asit	Karboksilli asit
C)	Alkol	Alkan	Karbonhidrat	Amino asit
D)	Alkan	Alkol	Karbonhidrat	Karboksilli asit
E)	Alkol	Alkan	Karboksilli asit	Amino asit

© Güvender Yayınları

8. Kurşun metali bileşiklerinde 2+ ve 4+ değerlik, fosfor ise bileşiklerinde 3–, 3+ ve 5+ değerlik alabilmektedir.

Buna göre,

I. PbO : Kurşun (II) oksit
II. P_2O_3 : Difosfor trioksit
III. PbO_2 : Kurşun dioksit
IV. PF_3 : Fosfor triflorür

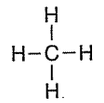
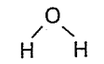
yukarıdaki isimlendirmelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve IV
D) I, II ve IV E) III ve IV

9. **Aşağıda verilen iyonlardan hangisinin Lewis nokta gösterimi yanlıştır?**
($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$, $_{13}Al$, $_{15}P$)

	İyon	Lewis gösterimi
A)	O^{2-}	$\left[:\ddot{O}:\right]^{2-}$
B)	CN^-	$\left[:C\equiv N:\right]^-$
C)	OH^-	$\left[\ddot{O}-H:\right]^-$
D)	N^{3-}	$\left[:\ddot{N}:\right]^{3-}$
E)	Al^{3+}	Al^{3+}

10.

	Çözücü	Çözünen
I.		
II.		I_2
III.	$CH_3 - CH_2 - OH$	

Benzer maddeler benzer çözücülerde iyi çözündüğüne göre yukarıda verilen maddelerden hangileri birbiri içinde iyi çözünmesi beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

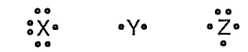
11. **Alkanlar ile ilgili,**

I. En küçük üyeleri metandır.
II. Halkalı yapıda olanlar C = C bağı içerir.
III. Yandıklarında CO_2 ve H_2O oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

12. 3. periyot elementlerinden X, Y ve Z nin elektron nokta şemaları verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z arasında,

I. YX_2
II. Y_3Z_2
III. ZX_3

bileşiklerinden hangileri oluşabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13. I. He
II. NaCl
III. HCl

Yukarıdaki maddelerin kaynama noktalarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I C) I > III > II
D) II > I > III E) III > II > I

14. **X, Y ve Z elementleri ile XYZ_3, X_2Z ve Y_2Z_5 bileşikleri oluşabildiğine göre, X, Y ve Z elementleri hangi grupta bulunabilir?**

	X	Y	Z
A)	1A	2A	7A
B)	2A	5A	7A
C)	1A	6A	7A
D)	1A	5A	6A
E)	2A	3A	1A

© Güvender Yayınları

1. Hidrojen ve oksijen atomlarının Lewis elektron nokta yapı formülleri,

$H\cdot$ $\quad$ $:\ddot{O}:$

şeklindedir.

Buna göre,

I. H_2 molekülü apolardır.

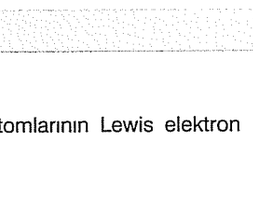
II. $H-\ddot{O}-H$ molekülü polar bağlar içerir.

III. O_2 molekülü polardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

2. $X_m(YO_4)_n$ tuzunun suya verdiği iyon sayısı - zaman grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre,

I. m değeri 2, n değeri 3 tür.

II. X atomunun yükseltgenme basamağı 3+ tür.

III. Y nin yükseltgenme basamağı 5+ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I ve III

3. **$_6$C ile $_9$F atomları arasında oluşan CF_4 molekülü ile ilgili,**

I. C ve F elektron ortaklaşması ile bağ yapar.

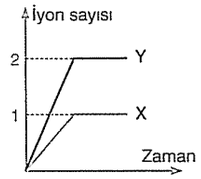
II. F nin kullanılmayan 6 tane değerlik elektronu vardır.

III. C ile F atomları arasındaki bağlar teklidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. Amonyum sülfat tuzunun saf suda çözünürken suya verdiği iyonların zamanla değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. X iyonu NH_4^+ dir.

II. Y iyonu SO_4^{2-} dir.

III. Amonyum sülfatın kimyasal formülü X_2Y şeklindedir.

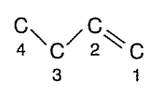
yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde 1A grubunda bulunan hidrojen (H) atomunun yükseltgenme basamağı negatiftir?**
($_5$B, $_6$C, $_7$N, $_8$O, $_{11}$Na)

A) H_2O B) NH_3 C) CH_4 D) NaH E) BH_3

6. Karbon atomları bileşiklerinde 4 bağ yapar.

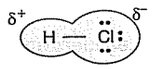


Yukarıda sadece karbon atomları arasındaki bağ yapısı verilen büten bileşiğindeki her bir karbon atomuna bağlı hidrojen sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1	2	3	4
A)	2	2	2	3
B)	2	1	2	3
C)	3	2	1	2
D)	2	1	3	3
E)	3	2	2	4

© Güvender Yayınları

7.



Yukarıda yapısı verilen HCl molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ($_1$H, $_{17}$Cl)

A) Adı hidrojen klorürdür.

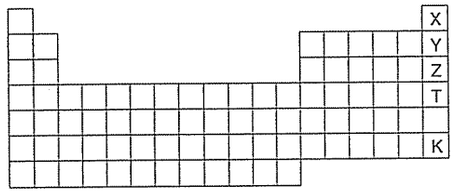
B) Polar yapılıdır.

C) Elektron ortaklanması sonucunda oluşmuştur.

D) Cl nin bağ yapımında kullanılan elektron sayısı 7 dir.

E) Cl nin bağ yapımında kullanılmayan 3 çift ortaklanmamış değerlik elektronu vardır.

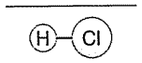
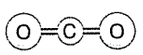
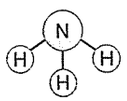
8.



Yukarıdaki periyodik tabloda yerleri verilen elementlerden hangisinin elektron dağılımı oktede uyumlu değildir?

A) X B) Y C) Z D) T E) K

9.

	Molekül	Kısmi negatif uç (δ^-)	Kısmi pozitif uç (δ^+)
I.		H	Cl
II.		O	C
III.		N	H

Yukarıdaki moleküllerden hangisinin kısmi negatif ve pozitif uçları yanlış verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

10. $C_{17}H_{35} - COOH$

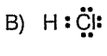
bileşiğinin hidrofob ve hidrofil grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

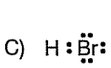
	Hidrofob	Hidrofil
A)	$C_{17}H_{35} - COO -$	$- H$
B)	$C_{17}H_{35} -$	$- COOH$
C)	$C_{17}H_{35} - C -$	$- OOH$
D)	$C_{17}H_{35} - CO$	$- OH$
E)	$C_{17}H_{35} - COOH$	$-$

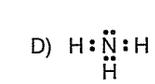
11. Apolar moleküllerde çekim kuvveti polar moleküllere göre daha zayıf olduğu için apolar moleküllerin erime ve kaynama noktası daha düşüktür.

Aşağıdakilerden hangisinin kaynama noktasının en düşük olması beklenir?

A)

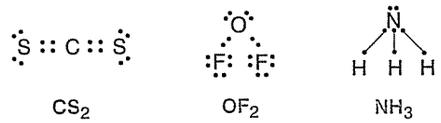
B) 

C) 

D) 

E)

12.



CS_2 $\quad$ OF_2 $\quad$ NH_3

Yukarıda Lewis yapısı ve geometrik şekilleri verilen moleküllerden hangileri polar, hangileri apolardır?

	Polar	Apolar
A)	OF_2	CS_2 ve NH_3
B)	NH_3	CS_2 ve OF_2
C)	NH_3 ve CS_2	OF_2
D)	CS_2	NH_3 ve OF_2
E)	NH_3 ve OF_2	CS_2

© Güvender Yayınları

1. I. CO_2
II. H_2CO_3
III. C_2H_6O

Yukarıdaki bileşiklerde karbonların (C) yükseltgenme basamakları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I C) I > III > II
D) III > II > I E) I = II > III

2. Aşağıda bazı anyon ve katyonlar tabloda verilmiştir.

Anyon	Katyon
Na^+	NO_3^-
Mg^{2+}	CO_3^{2-}
Fe^{3+}	PO_4^{3-}

Tablodaki hangi iki iyon arasında oluşan bileşik formülündeki atom sayısı <u>en fazladır</u>?

A) $Na^+ - NO_3^-$ B) $Na^+ - PO_4^{3-}$
C) $Fe^{3+} - PO_4^{3-}$ D) $Mg^{2+} - PO_4^{3-}$
E) $Fe^{3+} - CO_3^{2-}$

3. ${}_6C$ atomu ${}_8O$ atomu ile CO_2 molekülü $(\ddot{O}=C=\ddot{O})$ ve CO (C ≡ O) moleküllerini oluşturur.

CO_2 ve CO molekülleri için,

I. İkisi de oktede ulaşmıştır.
II. CO da C nin yükseltgenme basamağı 2+ dır.
III. Bir tane CO_2 molekülünde 4 tane kovalent bağ vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

4. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin adlandırılması <u>yanlıştır</u>?**

	Formül	Adlandırılması
A)	PCl_3	Fosfor triklorür
B)	SF_6	Kükürt heksaflorür
C)	Cl_2O_7	Diklor heptaoksit
D)	NBr_3	Azot tribromür
E)	CS_2	Karbon dikükürt

5. I. Kurşun (IV) oksit : PbO_2
II. Potasyum peroksit : K_2O_2
III. Karbon bromür : CBr_4

bileşiklerinden hangilerinin formülleri doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Kalay (Sn) bileşiklerinde 2+ ve 4+ yük alabilen bir metaldir.

Buna göre,

I. SnO_2 bileşiğinin adı kalay (IV) oksittir.
II. Sn elektriği iletir.
III. $Sn(OH)_2$ bileşiğinin adı kalay hidroksittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

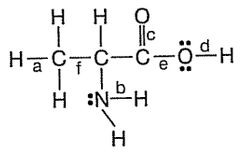
7. I. O : 2) 6)
II. S : 2) 8) 6)
III. C : 2) 4)

Elektron dağılımları verilen elementlerin bileşik oluştururken elektron alma yatkınlıklarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) I = III > II C) I > III > II
D) III > I > II E) I = II = III

© Güvender Yayınları

8. Ametaller arasındaki elektron ortaklaşmasına kovalent bağ denir.



şeklinde verilmiş olan molekülde atomlar arası çizgi ile gösterilen şekiller kimyasal bağdır.

Buna göre a, b, c, d, e, f harfleriyle işaretlenen bağlardan hangileri apolar (kutupsuz) kovalent bağdır?

A) Yalnız a B) b ve d C) Yalnız c
D) Yalnız f E) a, b, c, d ve e

9. **Kalsiyum ve kükürt atomlarından oluşan CaS bileşiğinin Lewis sembolleri ile gösterimi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

A) $Ca: + \cdot\ddot{S}\cdot \longrightarrow [Ca^{2+}]\ [:\ddot{S}:]^{2-}$
B) $Ca: + :\ddot{S}: \longrightarrow Ca \rightarrowtail [\ddot{S}:]^{2-}$
C) $Ca + :\ddot{S}: \longrightarrow CaS$
D) $Ca + \cdot\ddot{S}: \longrightarrow CaS$
E) $Ca: + :S \longrightarrow Ca :: S$

10. **Bileşiklerinde 2 farklı soy gaz oktet kararlılığına ulaşabilen X elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?**

A) Halojen grubu elementidir.
B) Bileşiklerinde 2– ve 6+ yükseltgenme basamaklarına sahip olabilir.
C) En yüksek ve en düşük yükseltgenme basamaklarına ulaşmış iyonları arasındaki elektron sayısı farkı 8 dir.
D) Atom numarası 35 tir.
E) X atomunun katman elektronu dizilimi

şeklinde olabilir.

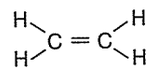
11.

	İyon	Okunuşu
I.	NH_4^+	Amonyum
II.	HCO_3^-	Bikarbonat
III.	CN^-	Siyanür

Yukarıda verilen katyon ve anyonların yükleri ve adlandırılmalarından hangileri doğru yazılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. C_2H_4 bileşiğinin açık formülü,



şeklindedir.

Buna göre,

I. Organik bir maddedir.
II. Karbon atomları oktedini tamamlamıştır.
III. Suda çözünmesi beklenmez.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

13. 4. periyottaki X metali ile Y halojeni XY_2 bileşiğini oluşturuyor.

Buna göre,

I. X toprak alkali metaldir.
II. X in atom numarası, Y nin atom numarasından küçüktür.
III. X^{2+} ve Y^- iyonları eşit elektronludur.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1.

Atom	Sayısı
Karbon	○ ○
Oksijen	○ ○
Hidrojen	○ ○ ○ ○

Yukarıda verilen atomlar kullanılarak,

I. Etanol
II. Etanoik asit
III. Etandiol

organik bileşiklerinden hangilerinin top çubuk modeli yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. $N_2O - NO - NO_2 - N_2O_5 - N_2O_3$

bileşiklerinde azot (N) ile oksijen (O) arasındaki bileşikler N (azot) un yükseltgenme basamağı küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır.

Bu bileşiklerden hangisi olması gereken yerden önce yazılmıştır? (N : 7A, O : 8A)

A) N_2O B) NO C) NO_2
D) N_2O_5 E) N_2O_3

3. Bazı ametallerin elektron alma yatkınlıklarının kıyası

$F > O > Cl > N > Br > S > I$

şeklindedir.

Buna göre,

I. Cl_2O bileşiğindeki Cl atomu
II. NBr_3 bileşiğindeki N atomu
III. OF_2 bileşiğindeki O atomu

yukarıda verilenlerden hangilerinin yükseltgenme basamağı pozitiftir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. **$(NH_4)_3XO_4$ bileşiğindeki N ve X in değerlikleri nedir?**

	N	X
A)	3+	5+
B)	3 –	5+
C)	3+	5 –
D)	5+	3 –
E)	5 –	3 –

5. I. $Ca(HCO_3)_2$
II. NH_4CN
III. $Fe_2(SO_4)_3$

bileşiklerinin isimlendirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

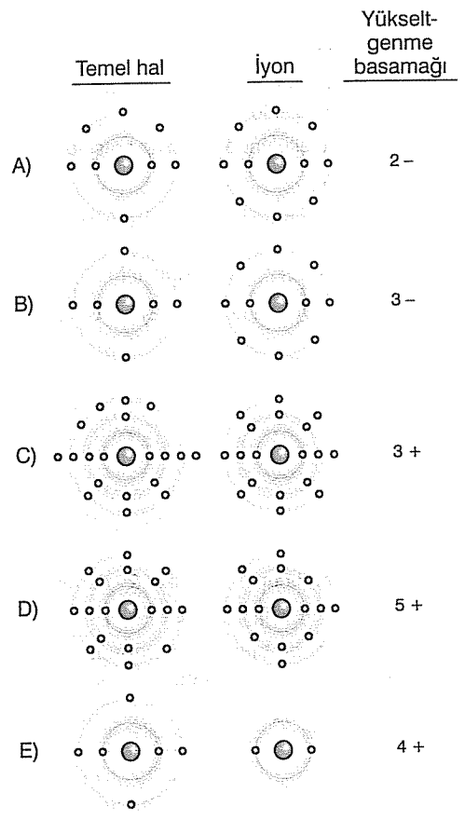
	I	II	III
A)	Kalsiyum karbonat	Amonyum siyanür	Demir (II) sülfat
B)	Kalsiyum bikarbonat	Amonyum siyanür	Demir (III) sülfat
C)	Kalsiyum karbonat	Amonyum nitrür	Demir (III) sülfat
D)	Kalsiyum bikarbonat	Amonyum sülfür	Demir (III) fosfat
E)	Kalsiyum bikarbonat	Amonyum siyanür	Demir (II) sülfat

6. **SO_3 molekülü ve SO_4^{2-} iyonundaki kükürt elementinin yükleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

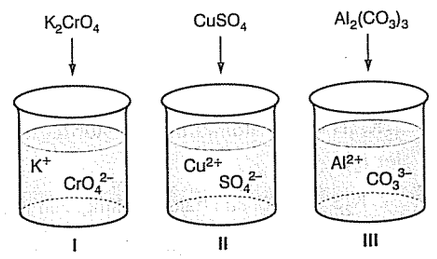
	SO_3	SO_4^{2-}
A)	2+	3+
B)	4+	6+
C)	6+	6+
D)	6+	4+
E)	2–	2–

© Güvender Yayınları

7. **Aşağıda temel hâl katman elektron dizilimi ve iyon katman elektron dizilimi verilen atomlardan hangisinin yükseltgenme basamağı yanlış olarak verilmiştir?**



8.



Yukarıdakilerden hangilerinde iyonik katıların suda çözünmesi sonucu oluşan iyonlar doğru olarak gösterilmiştir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. **Kurşun (Pb) elementinin oluşturduğu bileşikler için,**

I. PbO bileşiğinde Pb elementi 2+ değerliklidir.
II. 4+ değerlik alan Pb elementi oksijen ile PbO_2 bileşiğini yapar.
III. Pb_3O_4 bileşiğinde Pb elementi 2+ ve 4+ değerliklidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

10.

Bileşik	Katyon yükü
I. N_2O_3	Azotun iyon yükü 3+ dır.
II. Cr_2S_3	Kromun yükseltgenme basamağı 3+ dır.
III. $Mg(NO_3)_2$	Magnezyumun iyon yükü 2+ dır.

Yukarıda verilen bileşiklerden hangisindeki katyonun yükü ile ilgili kullanılan iyon yükü ve yükseltgenme basamağı terimleri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

11. Element atomları kararlı elektron dizilimine sahip olan soy gazlara benzemek için bağ oluştururlar.

X : 2) 8) 9) 2)
Y : 2) 8) 18) 7)
Z : 2) 8) 18) 3)
T : 2) 6)

Yukarıda elektron dizilimleri verilen atomların elektron veren ve elektron alan olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Elektron verir	Elektron alır
A)	Y ve Z	X ve T
B)	X ve Y	Z ve T
C)	X ve Z	Y ve T
D)	Z ve T	X ve Y
E)	Y ve T	X ve Z

© Güvender Yayınları

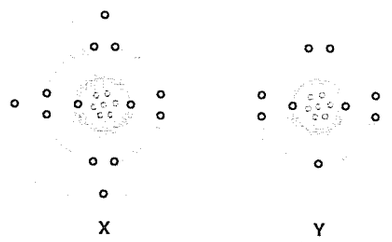
1.

	Bileşik	Okunuşu
I.	OF_2	Oksijen diflorür
II.	$SiCl_4$	Silisyum tetraklorür
III.	Cl_2O_7	Diklor heptaoksit

Yukarıdaki eşleştirmelerden hangileri doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

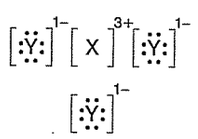
2.



X Y

Yukarıda katman elektron dizilimleri verilen X ile Y element atomları arasında oluşan bileşikle ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) İyonik bağlıdır.
B) 1 formülünde 4 tane atom bulunur.
C) Bağ oluşumunda toplam 6 tane elektron kullanılmıştır.
D) Lewis formülü



şeklindedir.
E) Bağ oluşturan iyonlar aynı soy gaz oktet düzenine sahiptir.

3. **Aşağıda verilen organik maddelerden hangisindeki atom çeşidi en fazladır?**

A) Gliserin B) Alanin C) Benzen
D) Asetik asit E) Glikoz

4. 2. periyottaki nötr X elementi kararlı elektron dağılımında son katmanında 5 elektron bulundurmaktadır.

X elementi için,

I. Ametaldir.
II. Bileşiklerinde 3– ve 5+ yükseltgenme basamağına sahip olabilir.
III. X_2 molekülünde atomlar arasında 3 lü bağ vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Kükürt atomunun 1. bileşikte 2– değerlikli, 2. bileşikte 4+ değerlikli olduğu biliniyor.

Buna göre, bu bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	1. bileşik	2. bileşik
A)	H_2S	SO_3
B)	H_2S	SO_2
C)	H_2SO_4	SO_2
D)	H_2SO_4	SO_3
E)	SO_3	H_2SO_4

6. **$_{19}K$, $_1H$ ve $_{16}S$ atomlarının oluşturduğu bileşikler için,**

I. K_2S bileşiği katı hâlde elektriği iletmez.
II. H_2S bileşiğinde bağlar apolar kovalent bağdır.
III. KH bileşiğinde hidrojen 1+ değerliklidir.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

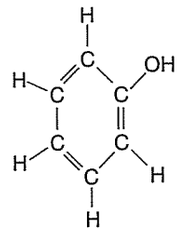
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

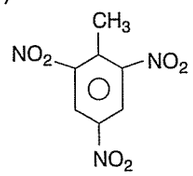
7. **Aşağıdaki maddelerden hangisi organik bir madde olan benzenden <u>türetilmemiştir</u>?**

A) C_6H_5Cl

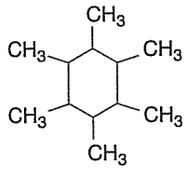
B)



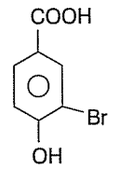
C)



D)



E)



8. **XO_3^{3-} iyonundan faydalanarak,**

I. X in yükseltgenme basamağı
II. XO_3^{3-} teki toplam elektron sayısı
III. XO_3^{3-} iyonunun $_{13}Al$ ile yaptığı bileşiğin formülü

niceliklerinden hangileri bulunabilir? ($_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

9. **Tabiatta sadece atomik hâlde bulunan bir element için aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle</u> doğrudur?**

A) Bileşiklerinde pozitif değerlik alır.
B) Oda koşullarında katı hâlde bulunur.
C) Elektrik akımını iletir.
D) Elektron alışverişi ile bileşik oluşturur.
E) Oda koşullarındaki öz kütlesi sabittir.

10.
- $CaBr_2$: Kalsiyum dibromür
- N_2O : Azot monoksit
- NH_4Cl : Amonyum klorür
- FeO : Demir (II) oksit
- Na_2SO_4 : Sodyum sülfat

Yukarıda formülleri ve isimleri verilen bileşiklerden kaç tanesi doğru isimlendirilmiştir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. I. $NaNO_3$
II. N_2O_5
III. $Mg(NO_2)_2$

bileşiklerinde bulunan azot (N) atomlarının yükseltgenme basamaklarının karşılaştırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) I = II > III B) I > III > II C) III > II = I
D) III > I > II E) II > III > I

12. **Çok atomlu iyonlardan (kök) amonyum ve nitrat ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) Amonyum anyon, nitrat katyondur.
B) Birer tanelerinin içerdikleri toplam atom sayıları eşittir.
C) Oluşturdukları bileşiğin kimyasal formülü NH_4NO_3 tür.
D) Her iki iyondaki azot atomlarının yükseltgenme basamakları birbirine eşittir.
E) Amonyum 2+ ve nitrat 2– yüklüdür.

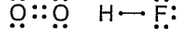
13.
- Hidrokarbondur.
- Yapısında 3 tane karbon atomu vardır.
- Genel formülü C_nH_{2n} dir.
- Bütün karbon bağları özdeştir.

Yukarıdaki özelliklere sahip olan organik madde aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Propan B) Propen C) Siklopropan
D) Propin E) Siklopropen

© Güvender Yayınları

14.



Elektron nokta yapısı yukarıdaki gibi olan moleküller için,

I. İkisi de polar karakterlidir.
II. İkisinin de molekül içi bağları polar kovalenttir.
III. O_2 kovalent, HF iyoniktir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

15. **$_{12}Mg$ ile $_{17}Cl$ elementleri için,**

I. İyonik bağlı $MgCl_2$ bileşiği oluşur.
II. Kovalent bağlı $MgCl_2$ bileşiği oluşur.
III. Oluşan $MgCl_2$ bileşiği magnezyum (II) klorür şeklinde okunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

16. Cu metalinin klor, karbonat ve hidroksit ile yapmış olduğu bazı bileşiklerin formülleri aşağıdaki gibidir.

I. Cu_2Cl_2
II. $CuCO_3$
III. $Cu(OH)_2$

Buna göre, bu bileşiklerin isimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Dibakır diklorür	Bakır (II) karbonat	Bakır (II) hidroksit
B)	Bakır (II) klorür	Bakır (II) hidroksit	Bakır (I) karbonat
C)	Bakır (II) klorür	Bakır (I) karbonat	Bakır (II) hidroksit
D)	Bakır (I) klorür	Bakır (II) karbonat	Bakır (II) hidroksit
E)	Bakır (I) klorür	Bakır (II) karbonat	Bakır (II) oksit

17.

	Z	Element	Katman elektron dizilimi
	X	Azot	2) 5)
	Y	Fosfor	2) 8) 5)
	Z	Arsenik	2) 8) 18) 5)
	T	Antimon	2) 8) 18) 18) 5)
	K	Bizmut	2) 8) 18) 32) 18) 5)

Yukarıda katman elektron dizilimleri verilen VA grup elementlerinin proton sayıları (Z) aşağıdakilerden hangisinde yanlış olarak verilmiştir?

A) X : 7 B) Y : 15 C) Z : 33
D) T : 53 E) K : 83

18. Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde iyi çözünür.

Buna göre,

I. $C_6H_{12}O_6$ (Şeker)
II. HCl (Hidroklorik asit)
III. C_6H_6 (Benzen)

maddelerinden hangilerinin H_2O sıvısında iyi çözünmesi beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

19. **bileşiği ile ilgili,**

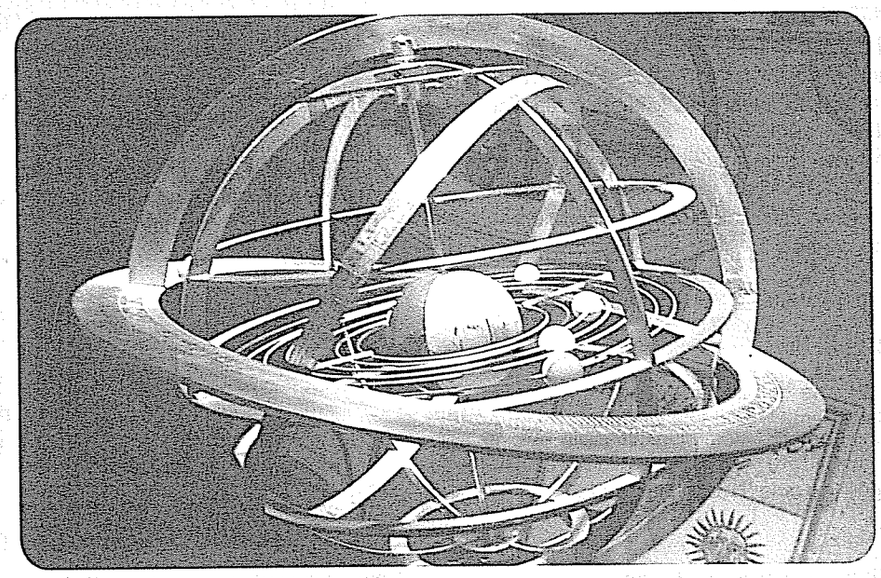
I. Organik bileşiktir.
II. Moleküler yapıdadır.
III. C_6H_6 formülü ile gösterilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

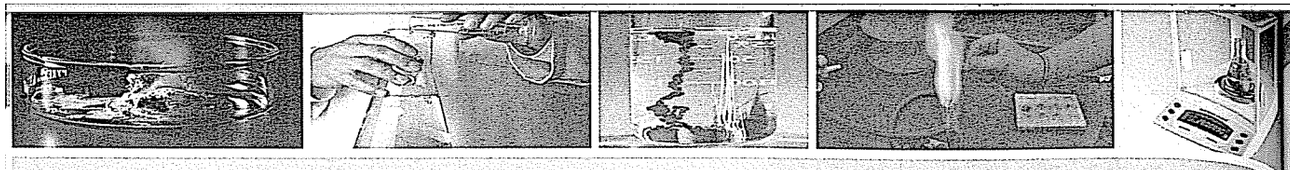
© Güvender Yayınları

5. ÜNİTE



Kimyanın Temel Kanunları

- Atomik Kütle Birimi, Avogadro Sayısı, Mol Sayısı
- Kimya Kanunları



Kimyanın Temel Kanunları

Bu ünitemizde kimya kanunları ve mol kavramı konularını öğreneceğiz. Kimya kanunları konusunda atom kütlesi, Avogadro sayısı, molekül sayısı, atom sayısı, mol kütlesi nicelikleri gerekli olmaktadır. Onun için ünitemize atomik kütle birimi konusu ile başlıyoruz.

I. ATOMİK KÜTLE BİRİMİ (akb)

Atom, çapı yaklaşık 10^{-12} cm civarında olan, mikroskop ile dahi görülemeyecek kadar küçük olan bir taneciktir. Bu kadar küçük bir taneciğin en hassas terazilerle bile ölçülemeyecek kadar küçük kütleye sahip olduğu bilinen bir gerçektir. Pratikte kütlesi ölçülebilecek kadar atom sayısı milyarlarla ifade edilir. Bunun için atom kütlesini ölçmek için yeni tanım geliştirilmiştir. ^{12}C atomu referans alınarak diğer atomların kütleleri bulunmuştur.

Referans alınan 1 tane **^{12}C atomu kütlesinin $\frac{1}{12}$ sine 1 atomik kütle birimi (akb)** denir.

Buna göre, bir tane ^{12}C atomunun kütlesi 12 akb dir.

^{1}H atomunun kütlesi ^{12}C atomunun kütlesinin $\frac{1}{12}$ sine eşittir. Buna göre, bir tane ^{1}H atomunun kütlesi 1 akb dir.

Aynı şekilde,

Bir tane ^{24}Mg atomunun kütlesi 24 akb dir.

Bir tane ^{56}Fe atomunun kütlesi 56 akb dir.

Bir tane ^{207}Pb atomunun kütlesi 207 akb dir.

Karbon – 12 (^{12}C) referans alınarak bulunan atom kütlelerine **bağıl atom kütlesi** denir. Bağıl atom kütlesi birimsiz olarak da Cu : 64 şeklinde verilebilir.

Sorularda verilen Cu : 64 demek, Cu atomunun bağıl atom kütlesi 64 demektir yani bir tane Cu atomunun kütlesi 64 akb dir.

II. AVOGADRO SAYISI ve MOL SAYISI

Atomlar çok küçük olduğu için bilim insanları ölçülebilecek miktarı sağlayacak sayıda atomu belirten Avogadro sayısını geliştirmişlerdir. **$6{,}02 \times 10^{23}$ sayısına Avogadro sayısı denir** ve N, N_0 gibi sembollerle gösterilir.

Not

Avogadro sayısı ismi **Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro di Quaregua e di Cerreto** adlı İtalyan bilim insanına atfen verilmiştir.

Avogadro sayısı = $6{,}02 \times 10^{23}$

Günlük yaşantımızda bazı madde miktarlarını belirtmek için koli, düzine gibi tanımlar kullanılır.

Atomlarda çok küçük tanecikler olduğu için tek tek saymak ve kütlesini ölçmek pratikte mümkün değildir. Bunun için **mol sayısı** birimi geliştirilmiştir. $6{,}02 \times 10^{23}$ tane tanecik içeren madde miktarına 1 mol denir.

Tanım

Avogadro sayısı kadar tanecik (atom ya da molekül) içeren madde miktarına 1 mol adı verilir. 1 mol elementin içerisinde $6{,}02 \times 10^{23}$ tane atom vardır. Mol sayısı n harfi ile gösterilir.

1 mol tanecik = $6{,}02 \times 10^{23}$ tane tanecik

Atom sayısı verilen bir elementin mol sayısı,

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Tanecik sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}} \Rightarrow n = \frac{N}{N_0}$$

formülünden bulunur.

Örnek ... 1

$2{,}408 \times 10^{22}$ tane Fe atomu kaç moldür?

A) 0,01 B) 0,02 C) 0,03 D) 0,04 E) 0,05

Çözüm..

1 mol elementin $6{,}02 \times 10^{23}$ tane atom içerdiği bilinmektedir. Verilen tanecik sayısı formülde yerine yazılarak sonuç bulunur.

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Tanecik sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}}$$

$$n = \frac{2{,}408 \times 10^{22}}{6{,}02 \times 10^{23}}$$

$$n = 0{,}04 \text{ mol}$$

$2{,}408 \times 10^{22}$ tane Fe atomu **0,04 mol**dür.

*Cevap **D***

Örnek ... 2

0,0125 mol Cr atomu kaç tane atom içerir?

A) $6{,}02 \times 10^{23}$ B) $1{,}204 \times 10^{23}$ C) $1{,}505 \times 10^{22}$

D) $7{,}525 \times 10^{21}$ E) $7{,}525 \times 10^{22}$

Çözüm..

Verilen tanecik sayısı kullanılarak orantı ya da formül ile sonuç bulunur.

1 mol	$6{,}02 \times 10^{23}$ tane atom içerir
0,0125 mol	x tane atom içerir

$x = 7{,}525 \times 10^{21}$

0,0125 mol Cr atomu **$7{,}525 \times 10^{21}$** tane atom içerir.

*Cevap **D***

III. ELEMENTLERİN ATOM KÜTLESİ (Ortalama Atom Kütlesi)

Elementlerin atom kütleleri incelendiğinde karbonun 12,01; hidrojenin 1,008; bakırın 63,55 gibi kesirli sayılar olduğunu görürüz. Bu sayıların tam sayı olmamasının nedeni doğada bulunan elementlerin (buna karbon da dahildir) birden fazla izotoplara sahip olmasıdır. Bu bir elementin atom kütlesini ölçtüğümüzde onun doğal olarak mevcut olan izotopları karışımının ortalama atom kütlesidir.

Örneğin bakır elementinin kararlı iki izotopu vardır. ^{63}Cu olan izotopu % 69, diğeri ^{65}Cu % 31 oranına sahiptir. Bakırın ortalama atom kütlesini bulmak için, atom kütleleri bulunma yüzdeleri ile çarpılarak çıkan değerler toplanır.

$$= 63 \text{ akb} \times \frac{69}{100} + 65 \text{ akb} \times \frac{31}{100}$$

$$= 63{,}62 \text{ akb}$$

Cu nun ortalama atom kütlesi 63,62 akb dir.

Not

Elementlerin atom ağırlıklarını ezberlemeniz gerekmez. Gerektiğinde soruda verilir.

IV. ATOMLAR, MOLEKÜLLER ve BİLEŞİKLER

Elementler yapısında tek tür atom bulunan maddelerdir. Atomların belirli sayılarda bir araya gelmesi ile moleküller ve bileşikler oluşur.

A. Element Molekülleri

Aynı cins ametal atomları bir araya gelerek molekül adı verilen maddeleri oluştururlar. Oksijen atomu O sembolü ile gösterilirken, iki oksijen atomunun birleşerek oluşturdukları O_2 ye molekül adı verilir. Üç tane oksijen atomu da birleşebilir. Oluşan molekül ise O_3 tür.

Olayı tersinden düşünürsek 1 tane O_3 molekülünde 3 tane oksijen atomu vardır. Ya da 1 mol O_3 molekülünde 3 mol oksijen atomu vardır.

Moleküllerin de 1 mollerinde Avogadro sayısı kadar molekül vardır.

1 mol molekül = $6{,}02 \times 10^{23}$ tane molekül

1 mol H_2 molekülü $6{,}02 \times 10^{23}$ tane moleküldür.

1 mol H_2 molekülü $2 . 6{,}02 \times 10^{23}$ tane H atomu içerir.

1 mol O_3 molekülü $6{,}02 \times 10^{23}$ tane moleküldür.

1 mol O_3 molekülü $3 . 6{,}02 \times 10^{23}$ tane O atomu içerir.

1 mol S_8 molekülü $6{,}02 \times 10^{23}$ tane moleküldür.

1 mol S_8 molekülü $8 . 6{,}02 \times 10^{23}$ tane S atomu içerir.

B. Bileşik Molekülleri

Farklı cins ametal atomları bir araya gelerek molekül oluşturabilirler. Karbon atomu (C) ile oksijen (O) atomu birleşerek CO ve CO_2 gibi farklı formülde moleküller oluşturabilir.

Buradan aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir.

1 mol CO molekülü, $6{,}02 \times 10^{23}$ tane molekül içerir.

1 mol CO molekülü, 1 mol C atomu ve 1 mol O atomu içerir.

1 mol CO molekülü, $6{,}02 \times 10^{23}$ tane C atomu ve $6{,}02 \times 10^{23}$ tane O atomu içerir.

1 mol CO_2 molekülü, $6{,}02 \times 10^{23}$ tane molekül içerir.

1 mol CO_2 molekülü, 1 mol C atomu ve 2 mol O atomu içerir.

© Güvender Yayınları

YGS Kimya

1 mol CO_2 molekülü, $6,02 \times 10^{23}$ tane C atomu ve

$2 \cdot 6,02 \times 10^{23}$ tane O atomu içerir.

1 mol N_2O_5 molekülü : $6,02 \times 10^{23}$ tane molekül içerir.

1 mol $C_6H_{12}O_6$ molekülü : $6,02 \times 10^{23}$ tane molekül içerir.

Aşağıdaki tabloyu inceleyiniz.

Molekül	Azot mol sayısı	Oksijen mol sayısı	Toplam atom mol sayısı
1 mol N_2O	2 mol	1 mol	3 mol
2 mol N_2O_3	4 mol	6 mol	10 mol
3 mol N_2O_5	6 mol	15 mol	21 mol

C. Moleküler Olmayan Bileşikler

Metaller ve ametaller arasında oluşan iyonik bağlı bileşikler moleküllü yapıda değildir. İyonik bileşikler için molekül tanımı kullanılmaz. İşlemler mol üzerinden yapılabilir.

Örneğin KNO_3 bileşiği iyonik bağlı bir bileşiktir.

1 mol KNO_3 bileşiğinde, 1 mol K atomu, 1 mol N atomu ve 3 mol O atomu vardır.

1 mol KNO_3 bileşiğinde, $6,02 \times 10^{23}$ tane K atomu,

$6,02 \times 10^{23}$ tane N atomu ve $3 \cdot 6,02 \times 10^{23}$ tane O atomu vardır.

Demir metali ile oksijen ametali arasında oluşan 3 farklı bileşikteki atomların mol sayıları ile ilgili olarak aşağıdaki tabloyu inceleyiniz.

Bileşik	Demir atomu mol sayısı	Oksijen atomu mol sayısı	Toplam atom mol sayısı
1 mol FeO	1 mol	1 mol	2 mol
1 mol Fe_2O_3	2 mol	3 mol	5 mol
1 mol Fe_3O_4	3 mol	4 mol	7 mol

Örnek ... 3

$3,01 \times 10^{22}$ tane C_3H_4 molekülü için,

I. 0,05 moldür.

II. $1,204 \times 10^{23}$ tane H atomu içerir.

III. Toplam 3,5 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

1 mol C_3H_4	$6,02 \times 10^{23}$ tane molekül ise
x mol C_3H_4	$3,01 \times 10^{22}$ tane olur.

$$x = \frac{3,01 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,05 \text{ mol}$$

Alınan C_3H_4 gazı 0,05 moldür. I. öncül doğrudur.

1 mol C_3H_4 molekülünde 4 mol H atomu yani $4 \cdot 6,02 \times 10^{23}$ tane H atomu vardır.

1 mol C_3H_4	$24,08 \times 10^{23}$ tane H atomu
0,05 mol C_3H_4	x

$x = 1,204 \times 10^{23}$

Alınan C_3H_4 molekülünde $1,204 \times 10^{23}$ tane H atomu vardır. II. öncül doğrudur.

1 mol C_3H_4 molekülünde toplam 7 mol atom vardır.

1 mol C_3H_4	7 mol atom içerirse
0,05 mol C_3H_4	x

$x = 0,35$ mol

Alınan C_3H_4 toplam 0,35 mol atom içerir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

V. MOL KÜTLESİ

A. Elementin Mol Kütlesi

Elementlerin 1 mollerinin içerdiği atomların gram cinsinden kütlesine, o elementin **mol kütlesi** denir. Birimi $g.mol^{-1}$ dir. Bazı elementlerin mol kütlesi aşağıda verilmiştir.

Element	Mol kütlesi ($g.mol^{-1}$)
H	1
N	14
O	16
Na	23
P	31
S	32
Fe	56

Bu değerler sabittir. Gerektiğinde mutlaka verilir. Ezberlemeyiniz.

He nin mol kütlesi 4 $g.mol^{-1}$ dir. Bu değerden,

⇒ 1 mol He nin 4 gram,

⇒ Avogadro sayısı kadar yani $6,02 \times 10^{23}$ tane He atomunun kütlesinin 4 gram olduğu anlaşılır.

© Güvender Yayınları

Bazı elementler O_2, H_2, S_8 gibi moleküllerden oluşurlar. Bunlara **element molekülü** denir. Sembollerin altındaki sayılar, elementin molekül içindeki element atomlarının sayısını gösterir. O_2 sembolünden oksijen moleküllerinin 2 şer atomdan oluştuğu anlaşılır.

O_3 molekülleri ise 3 tane O atomundan oluşur. Aşağıdakileri inceleyiniz.

1 mol O_3 molekülü = $6,02 \times 10^{23}$ tane molekül içerir.

1 mol O_3 molekülü = $3 \cdot 6,02 \times 10^{23}$ tane atom içerir.

1 mol O_3 molekülü = 3 mol atom içerir.

1 mol O_3 molekülü = $3 \cdot 16 = 48$ gramdır.

B. Bileşiğin Mol Kütlesi

Bileşiklerin 1 mollerinin içerdiği atomların gram cinsinden kütlesine, o bileşiğin **mol kütlesi** denir. Birimi $g.mol^{-1}$ dir.

Bileşiklerin mol kütlesi, bileşikteki elementlerin mol kütlelerinin bileşikteki sayısı ile çarpımlarının toplamına eşittir.

N_2O_3 bileşiğinin mol kütlesini hesaplayalım: Yukarıda verilen tablodan bakarak elementlerin mol kütleleri alınır.

N_2O_3 : $(2 \cdot 14) + (3 \cdot 16) = 76$ $g.mol^{-1}$

Bazı bileşikler parantez içerebilir. Elementin sağ altındaki sayı o elementin sayısı ile çarpım durumundadır.

1 tane $Fe_2(SO_4)_3$ taneciğinde 2 tane Fe, 3 tane S ve 12 tane O vardır.

$Fe_2(SO_4)_3$: $(2 \cdot 56) + (3 \cdot 32) + (12 \cdot 16) = 400$ $g.mol^{-1}$ dir.

1 mol $Fe_2(SO_4)_3$ bileşiği 400 gramdır.

$Fe_3(PO_4)_2$: $(3 \cdot 56) + (2 \cdot 31) + (8 \cdot 16) = 358$ $g.mol^{-1}$ dir.

1 mol $Fe_3(PO_4)_2$ bileşiği 358 gramdır.

Formül Kütlesi – Molekül Kütlesi

Element molekülleri tek tür atomlardan oluşur. Farklı tür atomların oluşturduğu taneciklere ise **bileşik** denir. CO_2, H_2O, N_2O_5, $Fe(NO_3)_2$ gibi maddeler bileşiktir. **Formül kütlesi**, bir bileşiğin bir formülündeki atomların kütleleri toplamına eşittir. Formül kütlesi iyon yapılı ve molekül yapılı maddelerin her ikisi için de kullanılır.

Yukarıda mol kütlesi hesapladığımız değerler burada akb biriminden hesaplanır. Yani N_2O_3 bileşiğinin formül kütlesi 76 akb dir. Bir bileşiğin mol kütlesi ile formül kütlesinin sayısal değerleri birbirine eşittir. Buradan şu sonuç çıkarılır:

N_2O_3 ün formül kütlesi : $(2 \cdot 14) + (3 \cdot 16) = 76$ akb

N_2O_3 ün mol kütlesi : $(2 \cdot 14) + (3 \cdot 16) = 76$ $g.mol^{-1}$ dir.

Aynı şekilde başka maddelerinde formül kütleleri hesaplanabilir.

SO_3 ün formül kütlesi : $32 + (3 \cdot 16) = 80$ akb

SO_3 ün mol kütlesi : $32 + (3 \cdot 16) = 80$ $g.mol^{-1}$ dir.

$NaNO_3$ ün formül kütlesi : $23 + 14 + (3 \cdot 16) = 85$ akb

$NaNO_3$ ün mol kütlesi : $23 + 14 + (3 \cdot 16) = 85$ $g.mol^{-1}$ dir.

Molekül yapılı (kovalent bağlı) bileşikler için, formül kütlesi ve **molekül kütlesi** de denir.

SO_2 nin molekül kütlesi : $32 + (2 \cdot 16) = 64$ akb

SO_2 nin formül kütlesi : $32 + (2 \cdot 16) = 64$ akb

SO_2 nin mol kütlesi : $32 + (2 \cdot 16) = 64$ $g.mol^{-1}$ dir.

Kütlesi verilen bir maddenin mol sayısı,

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Mol Kütlesi}} \qquad n = \frac{m}{MK}$$

formülünden bulunur.

Örnek ... 4

4 mol SO_2 bileşiği kaç gramdır? (S : 32, O : 16)

A) 16 B) 32 C) 48 D) 64 E) 256

Çözüm..

Önce bileşiğin mol kütlesi bulunmalıdır.

SO_2 nin mol kütlesi : $32 + (2 \cdot 16) = 64$ $g.mol^{-1}$ dir.

Buna göre,

1 mol SO_2	64 gram ise
4 mol SO_2	x

$x = 256$ gramdır.

4 **mol SO_2 bileşiği 256 gramdır.**

Cevap E

Örnek ... 5

3,2 gram CH_4 ün yapısında toplam kaç tane atom vardır? (H : 1, C : 12, N_0 : Avogadro sayısı)

A) $\frac{N_0}{5}$ B) $\frac{N_0}{2}$ C) N_0 D) $2.N_0$ E) $5.N_0$

© Güvender Yayınları

Çözüm..

CH_4 : 12 + (4 . 1) = 16 g.mol^{-1}

1 mol CH_4 de 1 mol C ve 4 mol H atomu olmak üzere toplam 5 mol atom vardır.

16 g CH_4 de	5 . N_0 tane atom varsa
3,2 g da	x

$x = N_0$ tane atom bulunur.

3,2 gram CH_4 bileşiği N_0 tane atom içerir.

Cevap **C**

Not

1 mol ifadesi yerine,

⇒ Elementlerde **atom – gram**

⇒ İyonik bağlı bileşiklerde **formül – gram,**

⇒ Kovalent bağlı bileşiklerde **molekül – gram** veya **formül – gram**

⇒ İyonik hâlinde **iyon – gram**

ifadeleri de kullanılabilir.

⇒ 1 mol C = 1 atom – gram C

⇒ 1 mol NaCl = 1 formül – gram NaCl

⇒ 1 mol CO_2 = 1 molekül – gram CO_2

⇒ 1 mol Cl^- = 1 iyon – gram Cl^-

Örnek ... 6

0,6 iyon – gram SO_4^{2-} kaç mol $Al_2(SO_4)_3$ bileşiğinde bulunur?

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

Çözüm..

1 mol $Al_2(SO_4)_3$ bileşiğinde

2 iyon – gram Al^{3+} ve 3 iyon – gram SO_4^{2-} vardır.

Buna göre,

1 mol bileşikte	3 iyon – gram SO_4^{2-} varsa
x mol bileşikte	0,6 iyon – gram SO_4^{2-} vardır.

x = 0,2 mol

0,6 iyon – g SO_4^{2-} **0,2 mol $Al_2(SO_4)_3$** te bulunur.

Cevap **B**

VI. MOL HACMİ

0 °C sıcaklık ve 1 atm basınca **normal koşullar** denir. N.K şeklinde belirtilir. Normal koşullara, **normal şartlar altında** da denir ve N.Ş.A şeklinde gösterilir.

Kural

Gazların 1 molleri normal koşullar altında 22,4 L hacim kaplar. Buna **mol hacmi** ya da **molar hacim** denir.

1 mol H_2 gazı N.K. altında 22,4 L hacim kaplar.

1 mol O_2 gazı N.K. altında 22,4 L hacim kaplar.

1 mol CH_4 gazı N.K. altında 22,4 L hacim kaplar.

Mol sayısı ile hacim arasında,

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Hacim}}{22,4} \qquad n = \frac{V}{22,4}$$

bağıntısı vardır.

Normal koşullarda yani 0 °C sıcaklık ve 1 atm basınçta Fe ve H_2O gibi maddelerin 1 molleri 22,4 L hacim kaplamaz. Fe katı, H_2O sıvı ya da katı hâlde olduğundan normal koşullardaki 1 er mollerinin hacimleri 22,4 L değildir.

Not

Normal koşullar tanımından başka bir de oda koşulları vardır. Oda koşullarında sıcaklık 25 °C ve basınç 1 atm dir. Oda koşullarında gazların 1 molü 24,5 L hacim kaplar.

Normal koşullar altında 1 mol P_2O_5 gazı

2 mol P atomu içerir.	2.N_0 tane P atomu içerir.	2.31 = 62 gram P atomu içerir.
5 mol O atomu içerir.	5.N_0 tane P atomu içerir.	5.16 = 80 gram O atomu içerir
Toplam 7 mol atom içerir.	Toplam 7.N tane atom içerir.	142 g.mol^{-1} dir.

22,4 L hacim kaplar.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 7

16 gram SO_3 gazı için,

I. Kaç moldür?

II. Kaç tane molekül içerir?

III. Normal koşullarda kaç L hacim kaplar?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (S : 32, O : 16)

	I	II	III
A)	0,2	1,204 x 10^{23}	4,48
B)	0,4	1,204 x 10^{23}	4,48
C)	0,2	1,204 x 10^{23}	2,24
D)	0,2	1,204 x 10^{24}	4,48
E)	0,2	1,806 x 10^{23}	4,48

Çözüm..

I. 1 mol SO_3 ün kütlesi: 32 + (3 . 16) = 80 g dır.

1 mol SO_3	80 g ise
x mol SO_3	16 g

x = 0,2 mol

SO_3 gazının mol sayısı **0,2** dir.

II. 1 mol SO_3 6,02 x 10^{23} tane molekül ise

0,2 mol SO_3 x

$x = 1,204 \times 10^{23}$

Alınan SO_3 **1,204 x 10^{23}** tane molekül içerir.

III. 1 mol gaz 22,4 L ise

0,2 mol gaz x

x = 4,48 L

SO_3 gazı normal koşullarda **4,48 L** hacim kaplar.

Bunlara uygun durum **A seçeneğinde** verilmiştir.

Cevap A

Örnek ... 8

2,5 mol N_2O_3 gazı normal koşullarda kaç L hacim kaplar?

A) 112 B) 89,6 C) 67,2 D) 56 E) 5,6

Çözüm..

1 mol N_2O_3 gazı normal koşullarda 22,4 L hacim kaplar. İstenen niceliğe orantı yolu ile ulaşılabilir.

Normal koşullarda

1 mol N_2O_3 gazı	22,4 litre hacim kaplar
2,5 mol N_2O_3 gazı	x

x = 56 litre hacim kaplar

2,5 mol N_2O_3 gazı normal koşullarda **56 litredir.**

Cevap **D**

Örnek ... 9

2 mol H_2O sıvısı,

a. Kaç tane atom içerir?

b. Kaç mol molekül içerir?

c. Kaç gramdır?

d. Kaç gram oksijen içerir?

e. Normal koşullarda kaç L hacim kaplar?
(H : 1, O : 16)

Çözüm..

a. Her H_2O molekülünde 2 tane H atomu ve 1 tane O atomu olmak üzere toplam 3 tane atom vardır. Yani 1 mol H_2O molekülünde toplam 3 mol atom (3 x 6,02 x 10^{23} tane) vardır. Verilen mol sayısının içerdiği atom sayısı bulunur.

1 mol H_2O	3 . 6,02 x 10^{23} tane atom içerirse
2 mol	x tane atom içerir

$x = 3,612 \times 10^{24}$ tane

b. H_2O moleküler yapıda olduğundan verilen mol sayısı moleküllerin mol sayısına eşittir.

2 mol = 2 molekül – gram = 2 mol molekül

c. H_2O nun mol kütlesi bulunduktan sonra verilen mol sayısının kütlesine geçiş yapılır.

$H_2O = (2 . 1) + 16 = 18$ g.mol^{-1}

$$n = \frac{m}{MK} \Rightarrow 2 = \frac{m}{18} \Rightarrow m = 36 \text{ g}$$

d. $H_2O = (2 . 1) + 16 = 18$ g.mol^{-1}

1 mol H_2O nun 16 gramı oksijendir.

1 mol H_2O	16 g O içerirse
2 mol H_2O	x

x = 32 g O içerir

2 mol H_2O dan **32 g** oksijen vardır.

e. Normal koşullarda basınç 1 atm ve sıcaklık 0 °C tur. H_2O nun normal erime noktası 0 °C ve kaynama noktası 100 °C tur. H_2O normal koşullarda gaz olmadığı için verilen bilgilerle hacmi bulunamaz. Hacminin bulunabilmesi için 0 °C taki öz kütlesinin verilmesi yeterli olabilir.

Örnek ... 10

Normal koşullarda 11,2 L N_2O_5 gazı için,

I. Kaç moldür?
II. Kaç gramdır?
III. Kaç tane molekül içerir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (N : 14, O : 16)

	I	II	III
A)	0,2	27	$3,01 \times 10^{23}$
B)	0,5	54	$3,01 \times 10^{23}$
C)	0,2	54	$6,02 \times 10^{23}$
D)	0,2	102	$3,01 \times 10^{24}$
E)	0,2	13,5	$3,01 \times 10^{22}$

Çözüm..

I. 1 mol gaz normal koşullarda 22,4 L dir.
x 11,2 L

$x = 0,5$ mol

Alınan N_2O_5 gazı **0,5 mol**dür.

II. 1 mol N_2O_5 in kütlesini hesaplayalım.

$(2.14) + (5.16) = 108$ g.mol^{-1}

1 mol N_2O_5 108 g ise
0,5 mol x

$x = 54$ g

Alınan N_2O_5 gazı **54 gram**dır.

III. 1 mol N_2O_5 $6,02 \times 10^{23}$ tane ise
0,5 mol N_2O_5 x

$x = 3,01 \times 10^{23}$

Alınan N_2O_5 gazı **$3,01 \times 10^{23}$** tane molekül içerir.

Bunlara uygun durum **B seçeneğinde** verilmiştir.

Cevap B

© Güvender Yayınları

Örnek ... 11

I. $3,01 \times 10^{23}$ tane O_2 molekülü
II. Normal koşullarda 22,4 L O_2 gazı
III. 1 mol O atomu

Yukarıdaki maddelerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I = II = III B) II > III > I C) II > I = III
D) II > I > III E) III > II > I

Çözüm..

I. 1 mol O_2 $6,02 \times 10^{23}$ tane ise
x $3,01 \times 10^{23}$

$x = \dfrac{3,01 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,5$ mol

0,5 mol O_2 molekülü 1 mol O atomu, yani 16 gram oksijen içerir.

II. Normal koşullarda 22,4 L O_2 gazı 1 mol olduğundan 1 mol O_2 gazı 2 mol O atomu, yani 32 gram oksijen içerir.

III. 1 mol O atomu 16 gram oksijen içerir.

Buna göre, alınan kütleler arasında **II > I = III** ilişkisi vardır.

Cevap C

Örnek ... 12

Normal koşullar altında 1,12 L hacim kaplayan SO_3 gazı,

a. Kaç moldür?
b. Kaç molekül – gram dır?
c. Kaç gramdır?
d. Kaç mol atom içerir?
e. Kaç tane molekül içerir?
f. Kaç tane S atomu içerir?
g. Kaç mol oksijen atomu içerir?
h. Kaç gram oksijen içerir?
(S : 32, O : 16)

Çözüm..

a. $n = \dfrac{V}{22,4} \Rightarrow n = \dfrac{1,12}{22,4} \Rightarrow$ **n = 0,05 moldür.**

b. Molekül – gram, mol demektir. Yani 0,05 mol SO_3 gazı **0,05 molekül – g** dır.

c. SO_3 : 32 + (16 . 3) = 80 g.mol^{-1} dir. Buradan,

$n = \dfrac{m}{MK} \Rightarrow 0,05 = \dfrac{m}{80} \Rightarrow$ **m = 4 g dır.**

d. Her SO_3 molekülünde 1 tane S atomu ve 3 tane O atomu olmak üzere toplam 4 tane atom vardır. Yani 1 mol SO_3 molekülünde toplam 4 mol atom vardır. Verilen mol sayısının içerdiği atomun mol sayısı bulunur.

1 mol SO_3 molekülü 4 mol atom içerirse
0,05 molü x

$x = 0,2$ mol atom içerir

Alınan SO_3 gazı toplam 0,2 mol atom içerir.

e. SO_3 kovalent bağlı olduğu için moleküler yapıdadır. 1 mol SO_3 molekülü $6,02 \times 10^{23}$ tane molekül içerir. Verilen mol sayısının içerdiği molekül sayısı bulunur.

$n = \dfrac{N}{6,02 \times 10^{23}}$

$0,05 = \dfrac{N}{6,02 \times 10^{23}}$

$N = 3,01 \times 10^{22}$

0,05 mol SO_3 molekülü $3,01 \times 10^{22}$ tane molekül içerir.

f. Her SO_3 molekülünde 1 tane S atomu vardır. 1 mol SO_3 de $6,02 \times 10^{23}$ tane S atomu vardır.

1 mol SO_3 de $6,02 \times 10^{23}$ tane S atomu varsa
0,05 mol SO_3 de x

$x = 3,01 \times 10^{23}$ tane S atomu içerir

Alınan SO_3 gazı $3,01 \times 10^{22}$ tane S atomu içerir.

g. 1 mol SO_3 molekülünde 3 mol oksijen atomu vardır.

1 mol SO_3 de 3 mol O varsa
0,05 mol SO_3 de x

x **= 0,15 mol O atomu vardır.**

h. 1 mol SO_3 de 3 mol oksijen yani 48 gram oksijen vardır.

1 mol SO_3 de 48 g oksijen varsa
0,05 mol SO_3 de x

x **= 2,4 g oksijen içerir.**

VII. MOL KAVRAMI İLE İLGİLİ KARIŞIM PROBLEMLERİ

Bir karışımdaki her bir maddenin miktarını tespit etmeye yönelik soru tipleridir. Soruların çözümünde mol ile işlem yapmakta fayda vardır.

Örnek ... 13

CO_2 ve CH_4 karışımının 2 molü 46 gramdır.

Buna göre, karışımdaki CH_4 gazı kaç moldür?
(H : 1, C : 12, O : 16)

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,5 D) 1,0 E) 1,5

Çözüm..

Karışımda x mol CO_2 ve y mol CH_4 olduğunu varsayalım.

x mol CO_2 gazı $\Rightarrow$ 44.x gramdır.

y mol CH_4 gazı $\Rightarrow$ 16.y gramdır.

Gazların mol sayıları toplamı 2 ye, kütleleri toplamı 46 ya eşittir.

$x + y = 2$
$44.x + 16.y = 46$

$16 . x + 16 . y = 32$
$44 . x + 16 . y = 46$

$28 . x = 14$
$x = 0,5$
$x + y = 2$
$0,5 + y = 2$
$y = 1,5$

Karışımda **0,5 mol CO_2 ve 1,5 mol CH_4** vardır.

Cevap E

Örnek ... 14

Eşit sayıda atom içeren N_2 ve SO_3 karışımı normal koşullarda 13,44 L dir.

Buna göre, karışım kaç gramdır?
(N : 14, O : 16, S : 32)

A) 19,2 B) 22,4 C) 27,2 D) 28,8 E) 33

Çözüm..

N_2 molekülleri 2 atomlu, SO_3 molekülleri 4 er atomludur. N_2 ve SO_3 eşit sayıda atom içerdiklerine göre

$N_2 = 2.x$ mol ise $SO_3 = x$ mol olmalıdır.

© Güvender Yayınları

Normal koşullarda karışım 13,44 L yani 0,6 mol ise,

$3.x = 0,6$

$x = 0,2$ mol

$N_2 = 0,4$ mol, $SO_3 = 0,2$ mol olur.

N_2 ve SO_3 ün mol kütleleri sırasıyla 28 g.mol^{-1} ve 80 g.mol^{-1} dir.

$28 . 0,4 + 80 . 0,2 = 27,2$ gram

Karışımın kütlesi 27,2 gram dır.

Cevap C

Örnek ... 15

H_2 ve CH_4 karışımının 4 molünde 17 mol atom bulunuyor.

Buna göre, karışımdaki her bir madde kaçar moldür?

	H_2	CH_4
A)	3,5	0,5
B)	3,0	1,0
C)	2,5	1,5
D)	2,0	2,0
E)	1,0	3,0

Çözüm..

Karışımda x mol H_2 ve y mol CH_4 olduğunu varsayalım. H_2 de 2.x mol atom, CH_4 te ise 5.y mol atom vardır. Mol sayıları toplamı 4 e, atomun mol sayıları toplamı 17 ye eşittir.

$x + y = 4$

$2.x + 5.y = 17$

$5.x + 5.y = 20$

$2.x + 5.y = 17$

$3.x = 3$

$x = 1$ mol

$y = 3$ mol

Karışımdaki H_2 gazı 1 mol, CH_4 gazı 3 mol dür.

Cevap E

Örnek ... 16

Eşit miktarda H içeren CH_4, C_2H_6 ve C_3H_8 karışımının 3,9 molünde kaç mol C atomu vardır?

A) 3,9 B) 4,2 C) 5,7 D) 6,9 E) 7,2

Çözüm..

İçerdikleri hidrojenlerin mol sayısına χ denirse bileşiklerin mol sayıları

$n_{CH_4} = \frac{\chi}{4}$, $n_{C_2H_8} = \frac{\chi}{6}$, $n_{C_3H_8} = \frac{\chi}{8}$ olur.

Buradan, $\frac{\chi}{4} + \frac{\chi}{6} + \frac{\chi}{8} = 3,9$

$\frac{6\chi}{24} + \frac{4\chi}{24} + \frac{3\chi}{24} = 3,9$

$\chi = 7,2$ olur. O hâlde,

$n_{CH_4} = \frac{7,2}{4} = 1,8$ mol

$n_{C_2H_6} = \frac{7,2}{6} = 1,2$ mol

$n_{C_3H_8} = \frac{7,2}{8} = 0,9$ mol olarak bulunur.

Bu durumda 1,8 mol CH_4, 1,2 mol C_2H_6 ve 0,9 mol C_3H_8 bileşiklerindeki C atomları sırasıyla 1,8 + 2,4 + 2,7 olur ve toplamı 6,9 moldür.

Cevap D

KİMYA KANUNLARI

Kimyasal tepkimeler sırasında ve sonucunda oluşan değişimlerle ilgili olarak dört tane temel kanun vardır.

I. KÜTLENİN KORUNUMU KANUNU (Lavoisier Yasası)

Reaksiyona giren maddelerin kütleleri toplamı, reaksiyondan çıkan maddelerin kütleleri toplamına eşittir. Bu eşitliği yaptığı hassas çalışmalar sonucunda Lavoisier bulmuştur. Bu nedenle, bu kanuna Lavoisier Yasası da denir.

Örnek ... 17

24,5 gram $KClO_3$ katısı ısıtılarak tamamen ayrıştırıldığında bir miktar KCl katısı ve normal koşullarda 6,72 L O_2 gazı oluşuyor.

Buna göre, tepkimede oluşan KCl katısı kaç gramdır? (O : 16)

A) 7,45 B) 14,9 C) 22,35 D) 29,8 E) 24,5

Çözüm..

$KClO_3 \rightarrow KCl + \frac{3}{2} O_2$ tepkimesi gerçekleşmiştir.

Oluşan O_2 gazı normal koşullarda 6,72 L olduğuna göre 0,3 moldür.

1 mol O_2 gazı	32 gram ise
0,3 mol O_2 gazı	x gramdır.

$x = 9,6$ gram O_2 gazı oluşmuştur.

Kimyasal tepkimelerde toplam kütle korunur. Oluşan KCl nin kütlesi,

$m_{KClO_3} = m_{KCl} + m_{O_2}$ eşitliğinden hesaplanabilir.

Buna göre,

$24,5 = KCl + 9,6$

$m_{KCl} = 14,9$ gram bulunur.

Oluşan KCl bileşiği 14,9 gramdır.

Cevap B

Örnek ... 18

Saf olmayan 102 g Al_2O_3 filizi 48 g kostik (NaOH) ile tamamen tepkimeye giriyor. Tepkime sonunda 57,6 g tuz ve 10,8 g su oluşuyor.

Buna göre, Al_2O_3 filizi yüzde kaç saflıktadır?

A) 10,2 B) 20 C) 20,4 D) 68,4 E) 81,6

Çözüm..

Oluşan tuz ve suyun kütlesi reaksiyona giren filiz ile kostik miktarına eşittir.

Oluşan tuz ve suyun kütlesi = 57,6 + 10,8

= 68,4 g

Harcanan filiz ile kostik kütleleri toplamı 68,4 g olmalıdır. Harcanan 68,4 gram toplam kütlenin 48 gramı artansız reaksiyona giren kostiktir.

Bu durumda harcanan filizin kütlesi (m_f)

$m_f = 68,4 - 48$

$m_f = 20,8$ gramdır.

Başlangıçta alınan, 102 g filizin 20,4 gramı kullanılmıştır.

102 g filizin	20,4 gramı Al_2O_3 ise
100 g filizin	x gramdır

$x = 20$ g

Filiz kütlece % 20 saflıktadır.

Cevap B

Örnek ... 19

I. Kimyasal maddelerin kütleleri atom sayıları ile orantılı olduğundan tüm kimyasal tepkimelerde atom sayıları korunur.

II. Doğanın tüm işleyişlerinde hiç bir şey yoktan var olmaz. Tüm dönüşümlerde maddenin miktarı aynı kalır.

III. Kimyasal değişmede değişim öncesinde maddelerin kütleleri toplamı değişim sonrasındaki maddelerin kütleleri toplamına eşittir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri Lavoisier Yasası'na göre doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Lavoisier yasası kütlenin korunumu olarak adlandırılır. Yukarıdaki ifadelerin hepsi kütlenin korunduğunu ifade etmektedir.

Verilen üç öncül de doğrudur.

Cevap E

II. SABİT ORANLAR KANUNU (Proust Yasası)

Bir bileşikteki elementlerin kütleleri arasındaki orana sabit oranlar kanunu denir.

Co_2S_3 bileşiğinde sabit oranı bulalım.

(S : 32, Co : 60)

$\frac{Co}{S} = \frac{2.60}{3.32} = \frac{5}{4}$

Co_2S_3 bileşiğindeki $\frac{Co}{S}$ kütlece birleşme oranı $\frac{5}{4}$ tür.

Buna göre, 5 g Co ile 4 g S artansız tepkime verdiğinde kütle korunumu kanununa göre 9 g Co_2S_3 bileşiği oluşur.

Örnek ... 20

Al_2S_3 bileşiğindeki kütlece birleşme oranı kaçtır?

(Al : 27, S : 32)

A) $\frac{9}{16}$ B) $\frac{7}{2}$ C) $\frac{21}{4}$ D) $\frac{14}{5}$ E) $\frac{28}{9}$

© Güvender Yayınları

Çözüm..

$$\frac{\text{Bileşikteki Al kütlesi}}{\text{Bileşikteki S kütlesi}} = \frac{2.27}{3.32}$$

$$\frac{Al}{S} = \frac{9}{16}$$

Al_2S_3 bileşiğinde alüminyum kütlesinin kükürt kütlesine oranı $\frac{9}{16}$ dır.

Buna göre, 9 g alüminyum ile 16 g kükürt birleşirse 25 g Al_2S_3 bileşiği oluşur.

Cevap A

Örnek ... 21

XY_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme $\frac{X}{Y}$ oranları $\frac{5}{9}$ dur.

7 g XY_3 elde etmek için kaç gram X ve kaç gram Y alınmalıdır?

	m_X	m_Y
A)	2,5	4,5
B)	2,4	4,2
C)	3,3	3,3
D)	1,2	5,4
E)	5,4	1,2

Çözüm..

Bileşikte elementlerin kütleleri arasındaki oran $\frac{X}{Y} = \frac{5}{9}$ ise oluşan bileşik 14 g dır.

Buna göre, orantı ile istenen miktarlara geçilir.

X in kütlesini bulalım.

14 g bileşik için — 5 g X harcanırsa

7 g bileşik için — x

x = 2,5 g X harcanır.

Y nin kütlesini bulalım.

14 g bileşik için — 9 g Y harcanırsa

7 g bileşik için — x g

x = 4,5 g Y harcanır.

Tepkimede **2,5 g X** ile **4,5 g Y** harcanmıştır.

Cevap A

Örnek ... 22

X_2Y_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme $\left(\frac{X}{Y}\right)$ oranları $\frac{4}{9}$ dur. Eşit kütlelerde X ve Y alınarak 52 g aynı bileşikten elde ediliyor.

Buna göre, hangi elementin kaç gramı artar?

A) 16 g X B) 20 g X C) 24 g X D) 16 g Y E) 20 g Y

Çözüm..

Kütlece birleşme $\frac{X}{Y}$ oranı $\frac{4}{9}$ ise oluşan bileşik 13 g dır.

13 g bileşikte 4 g X ve 9 g Y vardır. Oluşan 52 gram bileşik birleşme oranları olan 13 ün 4 katıdır. Yani reaksiyona 16 gram X ve 36 gram Y girmiştir.

$\frac{X}{Y} = \frac{4}{9}$ (4 kat) $\frac{16}{36}$ (4 kat)

Oluşan bileşik 13 gramdır. —4 kat→ Oluşan bileşik 52 gramdır.

Soruda verilen eşit kütle şartından dolayı X elementi de 36 g alınmalıdır. Alınan 36 gram X in 16 gramı harcanır, **20 gramı** artar.

Cevap B

Örnek ... 23

X_2Y_3 bileşiğinin kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ oranı $\frac{7}{3}$ ise X_3Y_4 bileşiğinin kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ oranı kaçtır?

A) $\frac{21}{8}$ B) $\frac{7}{2}$ C) $\frac{21}{4}$ D) $\frac{14}{5}$ E) $\frac{28}{9}$

Çözüm..

Birleşme oranı bileşikteki elementlerin kütlelerinin oranıdır. Yani X_2Y_3 bileşiğinde 2 mol X in kütlesinin 3 mol Y nin kütlesine oranını ifade eder.

$\frac{2.X}{3.Y} = \frac{7}{3}$ ise $\frac{X}{Y} = \frac{7}{2}$ olur.

Burada $\frac{7}{2}$ oranı X in atom ağırlığının, Y nin atom ağırlığına oranıdır.

X_3Y_4 bileşiğinde ise 3 mol X ile 4 mol Y birleşir. Dolayısıyla X_3Y_4 bileşiğinde kütlece birleşme oranı,

$\frac{3.X}{4.Y} \Rightarrow \frac{3.7}{4.2} = \frac{21}{8}$ olur.

Cevap A

Örnek ... 24

Co_2S_3 bileşiğinin kütlece birleşme $\left(\frac{Co}{S}\right)$ oranı $\frac{5}{4}$ dür. Eşit kütlede alınan maddelerin tam verimle gerçekleşen tepkimesinden Co_2S_3 bileşiği elde ediliyor ve elementlerden birisinden 25 gram artıyor.

Buna göre, kaç gram bileşik oluşmuştur?

A) 9 B) 50 C) 150 D) 225 E) 625

Çözüm..

Kütlece birleşme oranı $\frac{5}{4}$ olduğundan iki elementten de 5 er gram alınır. Co nun tamamı tükenirken kükürdün 1 gramı artar ve 9 gram bileşik oluşur.

1 g kükürt arttığında — 9 g bileşik oluşursa

25 gram arttığında — x

x = 225 gram bileşik oluşur.

Oluşan bileşik **225 gramdır.**

Cevap D

III. KATLI ORANLAR KANUNU (Dalton Yasası)

İki element birbirleriyle birden fazla bileşik yaptıklarında elementlerden birisinin kütlesi sabit iken diğer elementin bileşiklerdeki kütlelerinin arasında tam sayılarla ifade edilen basit bir oran vardır. Bu orana katlı oranlar kanunu denir.

XY_3 ve X_2Y_3 bileşiklerinde Y lerin arasındaki katlı oranı bulmak için X lerin eşit olması gerekir. Bunun için XY_3 bileşiği 2 ile genişletilir.

Bu durumda bileşikler, X_2Y_6 ve X_2Y_3 olur. X ler eşitlendiğinden Y nin katlı oranları $\left(\frac{6}{3}\right)$ den 2 olarak tespit edilir. Aynı bileşikler için X in katlı oranları sorulursa bu değer $\frac{1}{2}$ olarak bulunur.

Bileşik	Azot (N) kütlesi (g)	Oksijen (O) kütlesi (g)	14 gram N ile birleşen O kütlesi (g)
NO	14	16	16
NO_2	14	32	32

Yukarıda verilen tabloda görüldüğü gibi her iki bileşikte 14 gram N ile birleşen,

oksijen kütleleri arasındaki oran $\frac{16}{32} = \frac{1}{2}$ dir.

Katlı oranlar kanunu ile ilgili aşağıdaki noktalara dikkat ediniz.

⇒ Farklı element içeren bileşikler arasında olmaz. Örneğin, MgO – MgS bileşikleri arasında katlı orandan bahsedilemez.

⇒ Üç elementten oluşan bileşiklerde katlı oran olmaz. Örneğin, $MgSO_3$ – $MgSO_4$ bileşikleri arasında katlı orandan bahsedilemez.

⇒ Elementler arasındaki oran 1 den farklı olmalıdır. Örneğin, NO_2 – N_2O_4 bileşikleri arasında katlı orandan bahsedilemez. Benzer şekilde C_2H_4, C_3H_6 gibi bileşiklerde de katlı oranlar kanunu geçersizdir.

Örnek ... 25

Demir elementi oksijen ile

I. bileşik : Fe_2O_3 ve

II. bileşik : Fe_3O_4 bileşiklerini oluşturur.

Buna göre, bu bileşiklerde aynı miktar Fe ile birleşen oksijenler arasındaki katlı oran $\left(\frac{\text{I. bileşik}}{\text{II. bileşik}}\right)$ kaçtır?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{9}{8}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{2}{5}$

Çözüm..

I. bileşik : Fe_2O_3

II. bileşik : Fe_3O_4

© Güvender Yayınları

Oksijenler arasındaki oranı bulmak için Fe leri eşitlemek gerekir. Bunun için I. bileşik 3 ile II. bileşik 2 ile genişletilmelidir. Bileşikler,

I. bileşik : Fe_6O_9

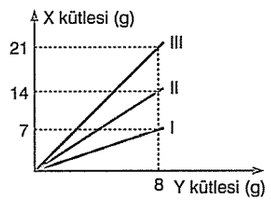
II. bileşik : Fe_6O_8 olur.

Buna göre, oksijenler arasındaki oran $\frac{9}{8}$ dir. Soruda Fe ler arasındaki oran sorulursa bu da $\frac{8}{9}$ olur. Elementler arasındaki oran her zaman birbirinin tersidir. Çarpımları 1 e eşittir.

Cevap C

Örnek ... 26

Yandaki grafik Y nin kütlesine bağlı olarak X in kütlesinin değişim grafiğidir.



Buna göre, birinci bileşiğin formülü XY_2 ise II ve III. bileşiklerin formülleri nedir?

	II. bileşik	III. bileşik
A)	XY	XY_3
B)	XY_2	XY_3
C)	XY	X_3Y_2
D)	XY	X_2Y_3
E)	XY_3	X_2Y_3

Çözüm..

Grafiğe göre; I. bileşikte 8 gram Y ye karşı 7 gram X kullanılmıştır. Bileşiğin formülü XY_2 ise,

$$\frac{X}{2.Y}=\frac{7}{8}$$

$X=7$ ise $Y=4$ dir.

X in atom ağırlığı 7, Y nin atom ağırlığı 4 şeklinde düşünülebilir.

II. bileşikte 8 gram Y ye karşı, 14 gram X kullanıldığına göre, II. bileşikteki X ve Y sayıları,

$Y:\frac{8}{4}=2$ $\quad X:\frac{14}{7}=2$ olabilir.

X ve Y arasındaki oran 1 olduğundan II. bileşiğin formülü XY dir.

III. bileşikte 8 gram Y ye karşı 21 gram kullanıldığına göre, III. bileşikteki X ve Y sayıları,

$Y:\frac{8}{4}=2$ $\quad X:\frac{21}{7}=3$ olabilir.

III. bileşiğin formülü X_3Y_2 dir.

Bunlara uygun **seçenek C de** verilmiştir.

Cevap C

Örnek ... 27

Bileşik	X kütlesi (g)	Bileşik kütlesi (g)
XY_2	7	23
X_2Y_3	m	57

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilere göre m değeri kaçtır?

A) 7 B) 14 C) 21 D) 42 E) 56

Çözüm..

23 gram XY_2 bileşiğinde 7 gram X varsa 16 gram Y vardır. X ve Y nin mol kütleleri arasındaki oran,

$$\frac{X}{2.Y}=\frac{7}{16}\Rightarrow\frac{X}{Y}=\frac{7}{8}$$ olarak bulunur.

X ve Y elementlerinin atom ağırlıkları arasındaki oran diğer bileşiklerde kullanılabilir.

X_2Y_3 bileşiğindeki kütlece birleşme oranı,

$$\frac{2.X}{3.Y}\Rightarrow\frac{2.7}{3.8}=\frac{7}{12}$$

olarak bulunur. 7 g X ile 12 g Y birleşir, oluşan bileşik 19 gramdır.

19 gram X_2Y_3 bileşiğinde 7 gram X varsa,

57 gram X_2Y_3 bileşiğinde x

x = 21 gram X vardır.

Tablodaki m değeri **21** dir.

Cevap C

Örnek ... 28

4 g XY_4 ün 3 gramı X tir.

Buna göre, 60 gram X_3Y_4 elde etmek için kaç gram Y kullanılır?

A) 3 B) 6 C) 9 D) 35 E) 37

Çözüm..

4 gram XY_4 ün 3 gramı X ise, 1 gramı Y dir. Kütlece birleşme oranlarından X ve Y nin atom ağırlıkları arasındaki oran bulunur.

$$\frac{X}{4.Y}=\frac{3}{1}\Rightarrow\frac{X}{Y}=\frac{12}{1}$$ dir.

X_3Y_4 bileşiğinde birleşme oranı,

$$\frac{3.X}{4.Y}\Rightarrow\frac{3.12}{4.1}=\frac{9}{1}$$

Yani 9 gram X ile 1 gram Y birleşir ve 10 gram X_3Y_4 oluşturur.

10 g X_3Y_4 ün 1 gramı Y ise

60 g X_3Y_4 ün x

x = 6 gramı Y dir.

60 g X_3Y_4 bileşiğinde **6 gram Y** vardır.

Cevap B

Örnek ... 29

X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikten, formülü X_2Y_4 olan birinci bileşiğin 14 gramı 12 gram X içermektedir.

İkinci bileşikte kütlece % 25 Y bulunduğuna göre, ikinci bileşiğin formülü nedir?

A) XY B) XY_2 C) XY_4 D) X_2Y E) X_3Y_4

Çözüm..

14 g X_2Y_4 bileşiğinde 12 g X olduğuna göre, geriye kalan 2 gram Y dir. Buna göre kütlece birleşme oranı;

$$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{12}{2}\Rightarrow\frac{2.X}{4.Y}=\frac{12}{2}\Rightarrow\frac{X}{Y}=12$$ olur.

İkinci bileşik (X_aY_b) kütlece % 25 Y içerdiğine göre, kalan % 75 X dir. Buna göre 2. bileşikte kütlece birleşme oranı;

$$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{75}{25}=\frac{3}{1}$$ dir.

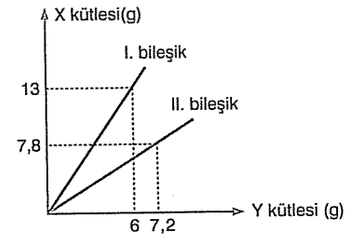
$$\frac{a.X}{b.Y}=\frac{3}{1}\Rightarrow\frac{a.12}{b.1}=\frac{3}{1}$$

$$\frac{a}{b}=\frac{1}{4}$$

Buna göre ikinci bileşik XY_4 tür.

Cevap C

Örnek ... 30



X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki ayrı bileşikte X kütleleri ile Y kütlelerinin değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre, I ve II. bileşik aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	I	II
A)	X_2Y_3	XY_3
B)	XY_3	X_3Y_2
C)	X_2Y	X_2Y_5
D)	X_2Y_3	X_3Y
E)	X_2Y_3	XY

Çözüm..

Katlı oranlar kanunu soru tiplerinde birinci bileşik verilip, ikinci bileşik sorulabilir. Bazı sorularda bileşiklerin hiçbirisi verilmez. Bu durumda elementlerden birisi sabitlenerek diğer elementin katlı oranı bulunur. Öncüllerden bunlara uyan bileşikler aranır.

	X kütlesi	Y kütlesi
I. bileşik	13 gram	6 gram
II. bileşik	7,8 gram	7,2 gram

Her iki bileşikteki X kütleleri 78 er gram alınırsa,

	X kütlesi	Y kütlesi
I. bileşik	78 gram	36 gram
II. bileşik	78 gram	72 gram

I. bileşik ile II. bileşikteki Y kütleleri arasındaki katlı oran $\frac{1}{2}$ dir.

A seçeneğinde verilen I. bileşik olan X_2Y_3 ve II. bileşik olan XY_3 bileşiklerindeki X kütlelerini eşitlemek için II. bileşik 2 ile genişletilir. Bu durumda, Y kütleleri arasındaki katlı oran $\frac{1}{2}$ olur. Diğer seçeneklerde verilen bileşiklerdeki oran farklıdır.

Verilen koşulları sağlayan bileşikler **A seçeneğinde** verilmiştir.

Cevap A

© Güvender Yayınları

Örnek ... 31

1 gram X elementi 1 gram oksijenle Y, 2 gram X elementi 3 gram oksijenle Z bileşiğini oluşturuyor.

Buna göre,

I. Bileşiklerin formülleri XO_2 ve XO_3 olabilir.

II. Z bileşiğindeki kütlece X yüzdesi, Y bileşiğindeki kütlece X yüzdesinden daha büyüktür.

III. Aynı miktar oksijenle birleşen Z bileşiğindeki X kütlesinin, Y bileşiğindeki X kütlesine oranı $\frac{3}{2}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Verilenleri tablo yapalım.

	X	O	Formül
1. bileşik	1	1	Y
2. bileşik	2	3	Z

X bileşiğindeki miktarların 2 katını alırsak 2 gram X elementi 2 gram oksijenle birleşmiş olur.

	X	O	Bileşik
1. bileşik	2	2	Y
2. bileşik	2	3	Z

Z bileşiğindeki X miktarı da 2 gramdır. Y ve Z bileşiklerinde X miktarı eşitken oksijen miktarları arasında $\frac{2}{3}$ oranı vardır. Bileşikler XO_2 ve XO_3 olarak düşünülebilir. **I. öncül doğrudur.**

Y bileşiğinde X ile oksijen kütlesi birbirine eşittir.

Y bileşiğinde kütlece X yüzdesi % 50 dir. Z bileşiğinde X kütlesi oksijen kütlesinden küçüktür. Bu durumda Z bileşiğindeki kütlece X yüzdesi % 50 den küçük olur.

Z bileşiğindeki kütlece X yüzdesi, Y bileşiğindeki kütlece X yüzdesinden daha küçük olur. **II. öncül yanlıştır.**

	X kütlesi (g)	O kütlesi (g)
Y bileşiği	1	1
Z bileşiği	2	3

Oksijenleri eşitlemek için Y bileşiği 3 ile genişletilir. Y bileşiğinde 3 g X ile 3 g oksijen ile birleşmiştir. X lerin oranı $\frac{3}{2}$ dir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap D

Örnek ... 32

X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikten birincisi kütlece % 40 X, ikincisi ise kütlece % 80 X içermektedir.

İkinci bileşiğin formülü X_2Y olduğuna göre birinci bileşiğin formülü nedir?

A) XY_3 B) X_2Y_3 C) XY_2 D) X_3Y_2 E) X_3Y

Çözüm..

1. bileşik : X_a Y_b 2. bileşik : X_2Y

(% 40 X) (% 60 Y) (% 80 X) (% 20 Y)

1. bileşiğin 100 gramında 40 g X ve 60 gram Y vardır.

Buna göre 1. bileşikteki X in kütlesinin Y nin kütlesine oranı;

$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$ tür.

$\frac{a.X}{b.Y} = \frac{2}{3}$ tür.

2. bileşiğin 100 gramında 80 g X ve 20 g Y vardır.

Buna göre 2. bileşikteki X in kütlesinin Y nin kütlesine oranı ise, $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{80}{20} = \frac{4}{1}$ dir.

$\frac{2.X}{Y} = 4$

$\frac{X}{Y} = 2$ olur.

$\frac{a.X}{b.Y} = \frac{2}{3}$ ise

$\frac{a.2}{b.1} = \frac{2}{3}$

$\frac{a}{b} = \frac{1}{3}$ tür.

Buna göre birinci bileşikte 1 tane X atomuna karşılık 3 tane Y atomu vardır. Bileşiğin formülü XY_3 tür.

Cevap A

© Güvender Yayınları

Örnek ... 33

1. bileşik : X_2Y_3

2. bileşik : X_3Y_a

3. bileşik : X_bY_3

- Eşit kütlede X ile birleşen Y kütleleri arasındaki $\left(\frac{\text{1. bileşik}}{\text{2. bileşik}}\right)$ katlı oran $\left(\frac{9}{2}\right)$ dir.
- Eşit kütlede Y ile birleşen X kütleleri arasındaki $\left(\frac{\text{2. bileşik}}{\text{3. bileşik}}\right)$ katlı oran $\left(\frac{9}{4}\right)$ tür.

Buna göre, $\frac{a}{b}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 4 E) $\frac{5}{2}$

Çözüm..

1. bileşik : X_2Y_3

2. bileşik : X_3Y_a

Bu iki bileşikteki X kütlelerini eşitlemek için birinci bileşik 3, ikinci bileşik 2 ile genişletilmelidir.

3/ X_2Y_3 : bu bileşikteki Y nin miktarı 9 dur.

2/ X_3Y_a : bu bileşikteki Y nin miktarı 2.a dır.

Y kütleleri arasındaki orandan a sayısı bulunur.

$\frac{9}{2.a} = \frac{9}{2} \Rightarrow a = 1$ olarak bulunur.

2. bileşik : X_3Y

3. bileşik : X_bY_3

Bu iki bileşikteki Y kütlelerini eşitlemek için ikinci bileşik 3 ile genişletilmelidir.

3/ X_3Y : bu bileşikteki X in miktarı 9 dur.

X_bY_3 : bu bileşikteki X in miktarı b dir.

X kütleleri arasındaki orandan b sayısı bulunur.

$\frac{9}{b} = \frac{9}{4} \Rightarrow b = 4$ olarak bulunur.

Buna göre $\frac{a}{b}$ oranı $\frac{1}{4}$ olur.

Cevap A

IV. BİRLEŞEN HACİM ORANLARI KANUNU (Gay - Lussac Yasası)

Aynı sıcaklık ve basınçta (aynı koşullarda) tepkimeye giren ve çıkan gaz hacimleri arasında, basit ve tam sayılı bir oran vardır. Bu ilişkiye **Birleşen Hacim Oranları Kanunu** denir.

1 hacim azot gazı, 3 hacim hidrojen gazı ile tepkimeye girerek 2 hacim amonyak gazı oluşturur. Bu olay denklem ile

$$\underset{\text{1 hacim}}{N_{2(g)}} + \underset{\text{3 hacim}}{3H_{2(g)}} \rightarrow \underset{\text{2 hacim}}{2NH_{3(g)}}$$

şeklinde belirtilir.

Kükürt dioksit ve oksijen gazlarının tepkimesi sonucu kükürt trioksit elde edilir. Aynı şartlarda 2 hacim kükürt dioksit gazı ile 1 hacim oksijen gazının tepkimesi sonucunda 2 hacim kükürt trioksit gazı oluşur.

$$\underset{\text{2 hacim}}{SO_{2(g)}} + \underset{\text{1 hacim}}{O_{2(g)}} \rightarrow \underset{\text{2 hacim}}{2SO_{3(g)}}$$

Örnek ... 34

$\underset{\text{1 L}}{H_{2(g)}} + \underset{\text{1 L}}{Cl_{2(g)}} \rightarrow \underset{\text{2 L}}{2HCl_{(g)}}$

$\underset{\text{10 L}}{CS_{2(g)}} + \underset{\text{30 L}}{3O_{2(g)}} \rightarrow \underset{\text{20 L}}{2CO_{2(g)}} + \underset{\text{30 L}}{3H_2O_{(g)}}$

tepkimelerine göre,

I. Kimyasal tepkimelerde gaz hâldeki maddelerin kat sayıları ve hacimleri arasında bir ilişki vardır.

II. Tepkimelere giren ve çıkan maddelerin kat sayıları toplamı her zaman birbirine eşittir.

III. Bir tepkimeye göre gazların hacimleri tepkime sonunda çıkan ürünün hacmine eşit olmayabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Çözüm..

Verilen tepkimeler incelendiğinde maddelerin kat sayıları ve hacimleri arasında doğru bir orantı olduğu anlaşılır. Örneğin 1 mol H_2 ve 1 mol Cl_2, 2 mol HCl oluştuğu gibi 10 ar L H_2 ve Cl_2 den de 20 L HCl gazı oluşur.

Benzer şekilde diğer tepkimede de bir ilişki vardır. **I. öncül doğrudur.**

Tepkimelere giren ve çıkan maddelerin kat sayıları toplamı birbirine eşit olmak zorunda değildir. Çünkü ikinci tepkimede CS_2 ve O_2 kat sayıları toplamı 4 iken tepkimede CO_2 ve H_2O kat sayıları toplamı 5 olabilmektedir. **II. öncül yanlıştır.**

© Güvender Yayınları

Tepkime giren maddelerin hacimleri toplamı her zaman ürünlerin hacimleri toplamına eşit olmayabilir. III. öncül doğrudur.

Cevap D

Örnek ... 35

I. $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$

II. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

III. $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri gerçekleştiğinde aynı şartlarda toplam hacim değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Gaz fazında gerçekleşen tepkimelerde aynı şartlarda toplam hacmin değişmemesi için, gaz molü değişmemelidir.

I ve II. tepkimelerde her iki taraftaki gaz molleri eşittir.

III. tepkime için tepkimeye giren gazların toplam mol sayısı ürünün mol sayısından daha azdır.

Buna göre **I ve II.** tepkimelerde toplam hacim değişmez.

Cevap C

Örnek ... 36

I. $H_{2(g)} + I_{2(k)} \rightarrow 2HI_{(k)}$

II. $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$

III. $2Li_{(k)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2LiCl_{(k)}$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri ile birleşen hacim oranları kanunu açıklanamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Birleşen hacim oranları kanunu gaz fazında gerçekleşen tepkimeler için belirlenmiştir.

II. tepkimede tepkimeye girenler ve elde edilen ürünler gazdır. Ii. tepkime ile açıklanabilir.

I ve III. tepkimelerde sadece bir madde gaz diğerleri katıdır. **I ve III. tepkime ile açıklanamaz.**

Cevap D

V. AVOGADRO HİPOTEZİ

Avogadro hipotezine göre aynı basınç ve sıcaklıkta farklı gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda tanecikler bulunmaktadır.

Örneğin 1 mol H_2 gazının V litre hacim kapladığı şartlarda 3 mol SO_3 gazı 3.V L hacim kaplar. Ya da V litre hacmi 0,25 mol CO_2 gazı kaplarsa aynı koşullarda 5.V hacmi 1,25 mol N_2O_5 gazı kaplar.

Kural

Aynı sıcaklık ve basınçta bütün gazların cinsine bağlı olmaksızın birer mollerinin hacimleri birbirine eşittir. Bu kurala **Avogadro Hipotezi** denir.

Aynı şartlarda (aynı sıcaklık ve aynı basınçta) mol sayıları eşit olan gazların hacimleri de eşittir.

Örnek ... 37

7 g N_2 gazının 6 L hacim kapladığı şartlarda 18 L CO_2 gazının kütlesi kaç gramdır?

(C : 12, N : 14, O : 16)

A) 11 B) 22 C) 33 D) 44 E) 55

Çözüm..

Aynı şartlardaki gazların cinsi önemli olmaksızın hacimleri ile molleri doğru orantılıdır.

28 g N_2	1 mol
7 g N_2	x

$x = 0{,}25$ mol N_2

N_2 nin mol ve hacim değerinden CO_2 nin mol sayısı bulunabilir.

0,25 mol N_2	6 L
x	18 L

$x = 0{,}75$ mol CO_2

Mol sayısı bilinen CO_2 nin kütlesi bulunur.

1 mol CO_2	44 g
0,75 mol CO_2	x

$x = 33$ g

CO_2 gazının kütlesi **33 gramdır.**

Cevap C

© Güvender Yayınları

1. I. 1 mol PH_3 gazı
II. 1 mol H_2S gazı
III. 2 mol NH_3 gazı

Yukarıda miktarları verilen gazlar için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
(H : 1, N : 14, P : 31, S : 32)

A) Atom sayıları farklıdır.
B) Normal koşullarda PH_3 ve H_2S gazlarının hacimleri eşittir.
C) Kütleleri eşittir.
D) I ve III. maddelerin içerdiği hidrojen atomu miktarları eşittir.
E) I ve II. maddelerin mol kütleleri eşittir.

2. Kapalı bir kapta 2 mol O_2 ve atomik yapıdaki n mol X gazlarından oluşan bir karışımın 68 gramı toplam $3{,}01 \times 10^{24}$ tane atom içermektedir.

Buna göre,

I. Karışımdaki X gazı 1 moldür.
II. X gazının mol kütlesi 4 $g.mol^{-1}$ dir.
III. Karışımda 64 gram O_2 vardır.

yargılarından hangileri doğrudur? (O : 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

3. **CO_2 ve H_2O bileşiklerindeki oksijen atom sayıları birbirine eşit olduğuna göre,**

I. CO_2 ve H_2O nun toplam atom sayıları eşittir.
II. Mol sayılarının $\left(\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}}\right)$ oranı 2 dir.
III. Hidrojen atomu sayısı, karbon atomu sayısının 4 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

4. **4 mol X_mY_n bileşiğinde toplam kaç tane atom vardır?** (N_0 : Avogadro sayısı)

A) 4 B) $4.N_0$ C) $m + n$
D) $4.(m + n)$ E) $4.(m + n).N_0$

5. **n molü m gram olan X gazı için,**

I. Mol kütlesi $\frac{n}{m}$ dir.
II. Tanecik sayısı Avogadro sayısının n katıdır.
III. Bir tane molekülünün kütlesi, $\frac{m}{n.N_0}$ gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(N_0 : Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. **1 gram H_2 gazı ile 14 gram N_2 gazının,**

I. Molekül sayıları
II. Normal koşullardaki hacimleri
III. Atom sayıları

niceliklerinden hangileri aynıdır?
(H : 1, N : 14)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

7. **0,1 molünün kütlesi (m) gram, hacmi (V) litre olan X_2 gazı ile ilgili,**

I. Mol kütlesi verilirse m hesaplanır.
II. V = 2,24 L dir.
III. $\frac{m}{V}$ değeri gazın yoğunluğuna eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

8. **$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ bileşiği ile ilgili,**

I. 1 molünde 12 mol su vardır.
II. 1 taneciğinde, 12 mol su vardır.
III. Bileşikteki hidrojen sayısı, oksijen sayısına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. **Eşit sayıda atom içeren C_6H_6 ve C_2H_2 bileşikleri için,**

I. Kütleleri eşittir.
II. Mol sayıları eşittir.
III. Molekül sayıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(C : 12, H : 1)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. 0,02 mol P içeren P_2O_x bileşiğinde 0,8 gram oksijen vardır.

P_2O_x bileşiğindeki x sayısı kaçtır? (O : 16)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. Bir mol X_4 molekülünün kütlesi a gram, bir mol Y atomu b gramdır.

Buna göre bir tane X_2Y_5 molekülünün kütlesi hangi işlemle bulunur? (N_0 : Avogadro sayısı)

A) $(a+5\cdot b)\cdot N_0$ B) $\frac{a}{4}+b$ C) $\frac{a+b}{N_0}$
D) $\frac{a+10\cdot b}{2\cdot N_0}$ E) $\frac{a}{2}+b$

12. I. Normal koşullarda 11,2 litre He gazı
II. 2 gram H_2 gazı
III. 0,2 mol CH_4 gazı

Yukarıdakilerden hangileri Avogadro sayısı kadar atom içerir? (H : 1)

A) Yalnız III B) I ve III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13. **Eşit sayıda hidrojen atomu içeren C_3H_4 ve C_2H_6 gazlarından oluşan bir karışımın mol sayısı verilirse,**

I. Karışımın kütlesi
II. Karışımdaki C_2H_6 kütlesi
III. Karışımdaki toplam atom sayısı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?
(C : 12, H : 1)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

14. CH_4 ve SO_2 gazlarından oluşan 2 mol karışım toplam 80 gramdır.

Karışımdaki CH_4 ün molce yüzdesi ve SO_2 nin kütlece yüzdesi kaçtır?
(CH_4 : 16 g.mol^{-1}, SO_2 : 64 g.mol^{-1})

	CH_4 ün molce yüzdesi	SO_2 nin kütlece yüzdesi
A)	50	50
B)	50	80
C)	37,5	64
D)	50	64
E)	40	80

15. **55 gram P_2O_3 molekülünde toplam kaç tane atom vardır?** (P : 31, O : 16)

A) $6,02 \times 10^{23}$ B) $3,01 \times 10^{22}$ C) $1,806 \times 10^{23}$
D) $9,03 \times 10^{23}$ E) $1,505 \times 10^{24}$

© Güvender Yayınları

16. 0,1 mol H_2SO_4 ün 0,2 mol NaOH ile artansız tepkimesinden 0,2 mol H_2O ve bir miktar tuz oluşuyor.

Buna göre, oluşan tuz kaç gramdır?
(H : 1, O : 16, Na : 23, S : 32)

A) 2 B) 8 C) 12,4 D) 14,2 E) 16

17. X_2Y_3 bileşiğinde kütlece birleşme $\left(\frac{X}{Y}\right)$ oranı $\frac{7}{12}$ dir.

Eşit kütlede alınan X ve Y elementlerinden XY elde edilirken madde artmaması için 1 gram Y ilavesi yapılıyor.

Buna göre, bu olay için,

I. Başlangıçta 3,5 gram X alınmıştır.
II. Kullanılan Y nin kütlesi 2,4 gramdır.
III. Oluşan XY bileşiği 15 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

18.

Alınan X kütlesi (g)	Alınan Y kütlesi (g)	Oluşan bileşiğin formülü	Oluşan bileşiğin kütlesi (g)	Artan madde
24	9	X_2Y_3	30	X
21	5	I	24	Y
27	6	XY	II	X

Yukarıdaki tabloda X ve Y elementlerinin bileşik oluşturması ile ilgili değerler ve formüller verilmiştir.

Tabloda I ve II ile gösterilen boşluklara aşağıdakilerden hangisi yazıldığında doğru olur?

	I	II
A)	XY_2	14
B)	X_3Y_2	21
C)	X_3Y_4	9
D)	X_3Y	14
E)	X_2Y	27

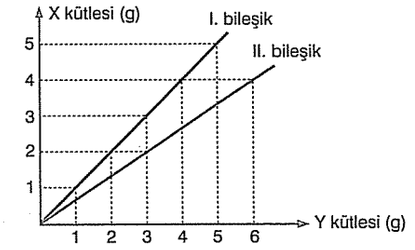
19.

	1. bileşik	2. bileşik
I.	XY_2	X_2Y_3
II.	X_2Y	XY_3
III.	XY_4	XY_3

Yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangilerinde aynı miktar X ile birleşen 1. bileşikteki Y kütlesinin 2. bileşikteki Y kütlesine oranı $\frac{4}{3}$ tür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

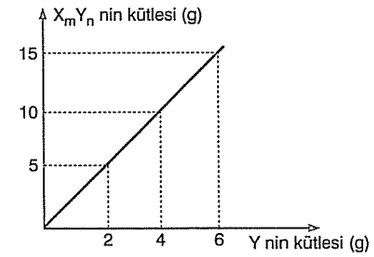
20.



X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikten I. bileşiğin formülü XY_2 ise II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) XY B) X_2Y C) X_2Y_3 D) X_3Y_2 E) XY_3

21. X ve Y elementleri birleşerek X_mY_n bileşiği oluşturuyorlar. Oluşan bileşiğin kütlesi ile harcanan Y nin kütlesi arasındaki grafik şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Bileşiğin kütlece % 60 ı X tir.
II. X in Y ye kütlece oranı $\frac{2}{5}$ dir.
III. Bileşiğin formülü X_2Y_3 tür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

© Güvender Yayınları

22. XY bileşiğinde kütlece $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ birleşme oranı $\frac{7}{2}$ dir.

Buna göre, X_2Y_3 bileşiğindeki X in kütlece yüzdesi kaçtır?

A) 10 B) 15 C) 30 D) 36 E) 70

23.

Madde	X (gram)	Y (gram)	Formül
I. bileşik	3	4	XY_2
II. bileşik	a	6	XY_3

Yukarıdaki verilere göre II. bileşikteki a değeri kaçtır?

A) 4 B) 3 C) 2 D) 1,5 E) 1

24. **C_3H_6 ve C_4H_{10} bileşiklerindeki H lerin katlı oranı kaçtır?**

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{7}{8}$ D) $\frac{9}{10}$ E) $\frac{4}{5}$

25. Azot ve oksijen aralarında iki farklı bileşik oluşturabilir. 2,8 g azot ile 1,6 g oksijen birleştiğinde bileşiğin formülü N_2O olmaktadır.

İkinci bileşikte ise 5,6 g azot ile 9,6 g oksijen olduğuna göre, ikinci bileşiğin formülü nedir?

A) NO B) N_2O C) N_2O_3 D) N_3O_2 E) NO_3

26.

Bileşik	Bileşik formülü	X kütlesi (g)	Bileşik kütlesi (g)
I	X_2Y_3	11	15,8
II	?	5,5	8,7

Tabloda X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşiğin içerdikleri X kütlelerine karşılık bileşik kütleleri verilmiştir.

Buna göre, II. bileşiğin formülü nedir?

A) XY B) XY_2 C) XY_3 D) X_3Y_4 E) X_2Y_5

27. X ile Y elementleri iki farklı bileşik oluşturuyor. Bu bileşiklerdeki kütlece X yüzdesi sırasıyla % 40 ve % 50 dir.

Bu bileşiklerin formülleri nasıl olabilir?

	I. bileşik	II. bileşik
A)	X_2Y	XY_2
B)	X_2Y	XY_3
C)	XY_2	XY_3
D)	X_2Y_3	XY
E)	XY	X_2Y_3

28. **Aynı koşullarda 12 g CH_4 gazının kapladığı hacim, SO_3 gazının kapladığı hacmin yarısı olduğuna göre, SO_3 gazı toplam kaç tane atom içerir?**

(H : 1, C : 12, O : 16, S : 32, N_0 : Avogadro sayısı)

A) 0,75 B) 6 C) $\frac{3}{4}.N_0$ D) $4.N_0$ E) $6.N_0$

© Güvender Yayınları

1. 1 mol PH_3 bileşiğinde 4 mol atom vardır, kütlesi 34 gramdır.

1 mol H_2S bileşiğinde 3 mol atom vardır, kütlesi 34 gramdır.

2 mol NH_3 bileşiğinde 8 mol atom vardır, kütlesi 34 gramdır.

Atom sayıları farklı, kütleleri eşit olduğundan A ve C seçenekleri doğrudur.

Mol sayıları eşit olan PH_3 ve H_2S nin normal koşullardaki hacimleri eşittir. B seçeneği doğrudur.

1 mol PH_3 bileşiğinde 3 mol ve 2 mol NH_3 bileşiğinde 6 mol hidrojen atom vardır. Hidrojen atomu miktarları farklı olduğundan **D seçeneği yanlıştır.**

PH_3 ve H_2S maddelerinin mol kütlesi 34 $g.mol^{-1}$ dir. E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2. 2 mol O_2 gazı 64 gramdır ve 4 mol atomu vardır. $3,01 \times 10^{24}$ tane atom 5 mol atomdur. 4 mol atom O_2 den geldiğinden X den 1 mol atom gelmelidir. X atomik yapıda olduğundan miktarı 1 moldür.

Toplam kütle 68 gram olduğuna göre 1 mol X gazı 4 gramdır. Yani X in mol kütlesi 4 $g.mol^{-1}$ dir.

Verilen öncüllerin tamamı doğrudur.

Cevap E

3. CO_2 ve H_2O daki oksijen atom sayılarının eşit olması için H_2O nun mol sayısı, CO_2 nin mol sayısının iki katı olmalıdır. **II. öncül yanlıştır.**

n mol CO_2 alırsak 2n mol H_2O alınmalıdır. n mol CO_2 de 3n mol atom varken 2n mol H_2O da 6n mol atom vardır. Atom sayıları eşit değildir. **I. öncül yanlıştır.**

n mol CO_2 de n mol C atomu olur, 2n mol H_2O da 4n mol hidrojen atomu olur. Hidrojen atomu sayısı C atomu sayısının 4 katıdır. III. öncül doğrudur.

Cevap C

4. X_mY_n bileşiğinin bir molekülünde (m + n) tane atom vardır. 1 mol X_mY_n bileşiğinde (m + n) . N_0 tane atom olur.

Buna göre, 4 mol X_mY_n bileşiğinde $4.(m+n).N_0$ tane atom olur.

Cevap E

5. Mol sayısı,

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Verilen kütle}}{\text{Mol kütlesi}} \Rightarrow n = \frac{m}{MK} \Rightarrow MK = \frac{m}{n}$$

formülü ile bulunduğundan **I. öncül yanlıştır.**

Maddenin içerdiği tanecik sayısı Avogadro sayısı ile doğru orantılıdır. II. öncül doğrudur.

Molekül ağırlığı, Avogadro sayısına bölünürse 1 tane molekülünün kütlesi bulunur. Bu değer,

$$\frac{MK}{N_0} = \frac{\frac{m}{n}}{N_0} = \frac{m}{n.N_0}$$ niceliğine eşittir.

III. öncül doğrudur.

Cevap D

6. H_2 gazının mol kütlesi 2 olduğundan 1 gramı 0,5 moldür.

N_2 gazının mol kütlesi 28 olduğundan 14 gramı 0,5 moldür.

Mol sayıları eşit olduğundan molekül sayıları ve normal koşullardaki hacimleri eşittir. I ve II. öncül doğrudur.

Moleküllerindeki atomlar ve mol sayıları eşit olduğundan atom sayıları eşittir. III. öncül doğrudur.

Cevap E

7. Mol kütlesi verilirse X gazının 0,1 molünün kütlesi bulunur. I. öncül doğrudur.

0,1 mol gaz normal koşullarda 2,24 L hacim kaplar. Soruda gazın normal koşullarda olup olmadığı verilmediğinden **II. öncül kesin değildir.**

Kütlenin hacme oranına yoğunluk denir. III. öncül doğrudur.

Cevap D

© Güvender Yayınları

8. $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ bileşiğinin 1 molünde 12 mol H_2O vardır. **I. öncül doğru, II. öncül yanlıştır.**

Bileşiğin bir taneciğinde 24 tane H atomu ve 20 tane O atomu vardır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

9. C_6H_6 dan x mol C_2H_2 den 3.x mol alınırsa eşit sayıda atom içeren bileşikler alınmış olur.

Buna göre, kütleler birbirine eşit olup mol sayıları ve molekül sayıları farklıdır. **I. öncül doğru, II ve III. öncüller yanlıştır.**

Cevap A

10. P_2O_x bileşiğinin 1 molünde 2 mol P atomu vardır.

2 mol P atomu	1 molde varsa
0,02 mol P atomu	x molde vardır

$x = 0{,}01$ mol

Alınan bileşik 0,01 moldür. 0,01 mol bileşikte 0,8 gram oksijen bulunduğu soruda verilmiştir.

1 mol P_2O_x bileşiğinde ise x mol yani 16.x gram oksijen vardır. Orantı kurularak x bulunur.

1 mol P_2O_x bileşiğinde	16.x gram O varsa
0,01 mol P_2O_x bileşikte	0,8 gram O olur

$x = 5$

P_2O_x bileşiğindeki x sayısı 5 tir.

Cevap E

11. 1 mol X_4 molekülü, a gram ise 1 mol X atomu $\frac{a}{4}$ gramdır.

1 mol X atomu N_0 tane atomdur.

N_0 tane X atomu	$\frac{a}{4}$ gram ise
1 tane X atomu	x gramdır.

$x = \frac{a}{4.N_0}$ gramdır.

1 mol Y atomu N_0 tane atomdur.

N_0 tane Y atomu	b gram ise
1 tane Y atomu	x gramdır.

$x = \frac{b}{N_0}$ gramdır.

Buna göre, 1 tane X_2Y_5 molekülünün kütlesi bulunur.

$$= 2.X + 5.Y \Rightarrow 2.\frac{a}{4.N_0} + 5.\frac{b}{N_0}$$

$$= \frac{a}{2.N_0} + \frac{5.b}{N_0} = \frac{a + 10.b}{2.N_0}$$

X_2Y_5 molekülünün kütlesi $\frac{a+10.b}{2.N_0}$ dir.

Cevap D

12. Avogadro sayısını N_0 ile gösterelim. Normal koşullarda 11,2 litre He gazı 0,5 moldür ve $0{,}5.N_0$ tane atom içerir. **I. öncül yanlıştır.**

2 gram H_2 gazı 1 moldür ve 1 mol H_2 de 2 mol atom yani $2.N_0$ tane atom vardır. **II. öncül yanlıştır.**

1 mol CH_4 te 5 mol atom vardır. 0,2 mol CH_4 gazında ise 1 mol atom bir başka deyişle N_0 tane atom vardır. **III. öncül doğrudur.**

Cevap A

13. C_3H_4 ve C_2H_6 gazlarında hidrojen atom sayılarının eşit olması için C_3H_4 gazından 3.n mol alınırsa C_2H_6 gazından 2.n mol alınması uygundur. Toplam 5.n mollük karışım olur.

Karışımın mol sayısı verilirse n değeri bulunur. Buradan verilen bütün nicelikler hesaplanabilir.

Cevap E

14. x mol CH_4 gazı, 16.x gramdır.

y mol SO_2 gazı, 64.y gramdır.

Gazların mol sayıları toplamı 2, kütleleri toplamı 80 dir.

$$x + y = 2$$
$$16.x + 64.y = 80$$

denklemleri yazılabilir.

$$64.x + 64.y = 128$$
$$16.x + 64.y = 80$$
$$48.x = 48$$

$x = 1$ ve $y = 1$

$x = 1$ mol CH_4 gazı $\Rightarrow$ 16 gram CH_4 gazı

$y = 1$ mol SO_2 gazı $\Rightarrow$ 64 gram SO_2 gazı

Buna göre, karışımda molce % 50 CH_4 ve % 50 SO_2 vardır, kütlece % 20 CH_4 ve % 80 SO_2 vardır.

Cevap B

15. P_2O_3 bileşiğinin mol kütlesi bulunmalıdır.

$P_2O_3 = (31.2) + (16.3) = 110$ g.mol^{-1}

1 mol P_2O_3 bileşiğinin mol sayısı bulunabilir.

$$n = \frac{m}{MK} \Rightarrow n = \frac{55}{110} \Rightarrow n = 0{,}5 \text{ mol}$$

1 mol P_2O_3 bileşiğindeki toplam atom sayısı bulunmalıdır.

1 mol P_2O_3 molekülünde
- 3 mol O atomu vardır.
- 2 mol P atomu vardır.

Toplam 5 mol atom vardır.

1 mol P_2O_3 bileşiği toplam 5 mol atom içerir.

1 mol P_2O_3 te	$5.6{,}02 \times 10^{23}$ tane atom varsa
0,5 mol P_2O_3 te	x

$x = 1{,}505 \times 10^{24}$

Bileşikte toplam $1{,}505 \times 10^{24}$ tane atom vardır.

Cevap E

16. Maddelerin mol kütlelerinden verilen mollerinin kütleleri bulunur.

$H_2SO_4 : 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$ g.mol^{-1}

1 mol H_2SO_4	98 g ise
0,1 mol	x gramdır

$x = 9{,}8$ gramdır.

$NaOH : 23 + 16 + 1 = 40$ g.mol^{-1}

1 mol NaOH	40 g ise
0,2 mol	x gramdır

$x = 8{,}0$ gramdır.

$H_2O : 2.1 + 16 = 18$ g.mol^{-1}

1 mol H_2O	18 g ise
0,2 mol	x gramdır

$x = 3{,}6$ gramdır.

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

tepkimesinde kütlenin korunumu kanunundan,

$9{,}8 + 8{,}0 = x + 3{,}6$

$x = 14{,}2$ g

Oluşan tuz 14,2 gramdır.

Cevap D

17. X_2Y_3 bileşiğindeki oranlardan elementlerin atom ağırlıkları arasındaki oranı bulalım.

$\frac{2.X}{3.Y} = \frac{7}{12} \Rightarrow X = 3{,}5$ ve $Y = 4$ olur.

3,5 gram X ile 4 gram Y nin tepkimesinden 7,5 gram XY bileşiği oluşur. Başlangıçta 3,5 g X ve 3,5 g Y alınırsa; X biterken Y eksik kalır. X den artma olmaması için Y den 0,5 gram ilave yapılmalıdır. Y den 0,5 g madde eklendiğinde 7,5 gram bileşik oluştuğundan, 1 g eklendiğinde oluşan bileşik kütlesi bulunur.

0,5 g madde eklendiğinde	7,5 g bileşik oluşursa
1 g madde eklendiğinde	x gram bileşik oluşur

$x = 15$ gram

Oluşan 15 gramlık bileşiğin 7 gramı X ve 8 gramı Y dir.

I ve II. öncül yanlış, III. öncül doğrudur.

Cevap C

18. 24 gram X ve 9 gram Y den 30 gram X_2Y_3 bileşiği oluşurken X arttığına göre, Y tükenir. Yani 21 gram X ve 9 gram Y ile 30 gram X_2Y_3 oluşur.

$\frac{2.X}{3.Y} = \frac{21}{9} \Rightarrow \frac{X}{Y} = \frac{21}{6}$ olur.

X ve Y elementlerinin atom ağırlıkları arasındaki oran $\frac{21}{6}$ dır.

21 gram X ve 5 gram Y den 24 gram X_aY_b bileşiği oluşurken Y arttığına göre, X tükenir. Yani 21 gram X ve 3 gram Y ile 24 gram X_aY_b oluşur.

$\frac{a.X}{b.Y} = \frac{21}{3}$

Denkleminde X ve Y nin atom ağırlıkları arasındaki oran yazılarak a ile b arasındaki oran bulunur.

$\frac{a.21}{b.6} = \frac{21}{3} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2}{1}$ olur.

I yerine X_2Y formülü yazılmalıdır.

Tablodaki bilgilere göre, XY bileşiğinde, X artarken 6 gram Y tükenmiştir.

$\frac{X}{Y} = \frac{21}{6}$ olduğuna göre 6 g Y harcandığında 21 gramda X harcanır ve 27 gram bileşik oluşur.

II yerine 27 yazılmalıdır.

Cevap E

© Güvender Yayınları

19. I. öncülde,

1. bileşik : $XY_2 \rightarrow 2.XY_2 \rightarrow 2X, 4Y$

2. bileşik : $X_2Y_3 \rightarrow 1.X_2Y_3 \rightarrow 2X, 3Y$

bileşiklerinde aynı miktar X ile birleşen Y kütleleri arasında $\frac{4}{3}$ oranı vardır.

II. öncülde,

1. bileşik : $X_2Y \rightarrow 1.X_2Y \rightarrow 2X, Y$

2. bileşik : $XY_3 \rightarrow 2.XY_3 \rightarrow 2X, 6Y$

bileşiklerinde aynı miktar X ile birleşen Y kütleleri arasında $\frac{1}{6}$ oranı vardır.

III. öncülde,

1. bileşik : $XY_4 \rightarrow 1.XY_4 \rightarrow 1X, 4Y$

2. bileşik : $XY_3 \rightarrow 1.XY_3 \rightarrow 1X, 3Y$

bileşiklerinde aynı miktar X ile birleşen Y kütleleri arasında $\frac{4}{3}$ oranı vardır.

I ve III. öncüller doğru, II. öncül yanlıştır.

Cevap **C**

20. Grafiğe göre:

	X	Y
I. bileşik	4 gram	4 gram
II. bileşik	4 gram	6 gram

I. bileşik XY_2 olarak verilmiş ve bileşiklerde X miktarları aynı olduğunda Y lerin oranı $\frac{4}{6}$ yani $\frac{2}{3}$ olur.

Buna göre birinci bileşik XY_2 olduğundan ikinci bileşik XY_3 olmalıdır.

Cevap **E**

21. Grafiğe göre 5 gram bileşikte 2 gram Y ve 3 gram X vardır.

Buna göre,

5 gram bileşikte	3 gram X varsa
100 gram bileşikte	x

x = 60 gram X vardır.

Bileşiğin kütlece % 60 ı X dir. **I. öncül doğrudur.**

X in Y ye kütlece oranı, $\frac{3}{2}$ dir. **II. öncül yanlıştır.**

Bu bilgilerle elementlerin mol sayıları hesaplanamadığından bileşiğin formülü bulunamaz.

III. öncül kesin değildir.

Cevap **A**

22. X_2Y_3 bileşiğinde kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ oranı $\frac{2.X}{3.Y}$ dir.

XY bileşiğinde $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı $\frac{7}{2}$ olduğuna göre, elementlerin mol kütleleri $\frac{X}{Y}$ arasındaki ilişki $\frac{7}{2}$ dir.

X_2Y_3 bileşiğinde,

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2.X}{3.Y}$$
$$= \frac{2.7}{3.2}$$
$$= \frac{7}{3}$$

X_2Y_3 bileşiğinde 7 gram X ile 3 gram Y birleştiğinde 10 gram bileşik oluşur.

Buna göre, X_2Y_3 bileşiğinin 10 gramında 7 g X olduğundan bileşikte kütlece % 70 oranında X vardır.

Cevap **E**

23. XY_2 bileşiğindeki kütlece birleşme oranına göre, X ve Y nin atom ağırlıkları arasındaki oran bulunur.

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{X}{2.Y} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{X}{Y} = \frac{3}{2}$$

XY_3 bileşiğindeki kütlece birleşme oranına göre,

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{X}{3.Y} = \frac{a}{6} \Rightarrow \frac{3}{3.2} = \frac{a}{6} \Rightarrow a = 3$$

XY_3 bileşiğinde 6 g Y elementi 3 g X elementi ile birleşmiştir.

Cevap **B**

24. C_3H_6 ve C_4H_{10}

bileşiklerindeki H lerin katlı oranını bulmak için C sayılarını eşitlemek gerekir.

Bunun için C_3H_6 bileşiği 4, C_4H_{10} bileşiği ise 3 ile genişletilmelidir. Bu durumda bileşiklerdeki H sayıları

$4(C_3H_6) \Rightarrow 4 . 6 = 24$

$3(C_4H_{10}) \Rightarrow 3 . 10 = 30$ olur.

Buna göre H ler arasında $\frac{24}{30}$ yani $\frac{4}{5}$ oranı vardır.

Cevap **E**

© Güvender Yayınları

25. Verilen değerleri bir tabloda gösterelim.

	Azotun kütlesi	Oksijenin kütlesi
1. bileşik	2,8 g	1,6 g
2. bileşik	5,6 g	9,6 g

Katlı oranlar kanununa göre her iki bileşikteki azot kütlesini eşit hâle getirelim. Bunun için 1. bileşikteki azot ve oksijenin kütlelerini ikiyle çarparız.

Bu durumda aşağıdaki yeni tablo elde edilir.

	Azotun kütlesi	Oksijenin kütlesi
1. bileşik	5,6 g	3,2 g
2. bileşik	5,6 g	9,6 g

1. bileşiğin formülü N_2O olduğuna göre ikinci bileşikte birinciye göre üç kat fazla oksijen olduğundan, 2. bileşiğin formülü N_2O_3 olur.

Cevap **C**

26. Bileşikteki Y elementinin kütlelerini bulalım.

	Bileşik	X kütlesi (g)	Y kütlesi (g)
I.	X_2Y_3	11	4,8
II.	X_mY_n	5,5	3,2

Elementlerin kütleleri arasındaki oran bileşikteki oranlarına eşittir.

Bu oran X için,

$$\frac{2}{m} = \frac{11}{5,5} \Rightarrow m = 1$$

İkinci bileşiğin formülünde 1 tane X olduğu anlaşılır.

$$\frac{3}{n} = \frac{4,8}{3,2} \Rightarrow n = 2$$

İkinci bileşiğin formülünde 2 tane Y olduğu anlaşılır.

II. bileşiğin formülü **XY_2** dir.

Cevap **B**

27.

	I. bileşik	II. bileşik
X	40	50
Y	60	50

Elementlerden birisinin oranı sabit iken diğer elementin oranından formüle geçiş yapılır. X ler arasındaki oranı bulmak için Y leri eşitleyelim. I. bileşik 5, II. bileşik 6 ile çarpılmalıdır.

	I. bileşik	II. bileşik
X	200	300
Y	300	300

Y ler sabit iken X ler arasında $\frac{2}{3}$ oranı vardır.

X ler sabit iken Y ler arasında $\frac{3}{2}$ ilişkisi vardır.

Bu kurala uyan bileşikleri,

a. $X_2Y - X_3Y$

b. $XY_3 - XY_2$

c. $XY - X_3Y_2$

d. $X_2Y_3 - XY$

şeklinde yazabilir.

Bunlara uygun seçenek **D de** verilmiştir.

Cevap **D**

28. Aynı koşullarda mol sayısı ile hacim doğru orantılı olduğundan CH_4 gazının mol sayısı SO_3 gazının mol sayısının yarısıdır.

12 g CH_4 gazı : $\frac{12}{16}$ = 0,75 mol dür.

SO_3 gazı : 0,75 . 2 = 1,5 mol olur.

1 mol SO_3 gazı toplam 4 mol yani $4.N_0$ tane atom içermektedir.

1 mol SO_3	$4.N_0$ tane atom içerirse
1,5 mol SO_3	x

$x = 6.N_0$

SO_3 gazı $6.N_0$ tane atom içerir.

Cevap **E**

© Güvender Yayınları

1. I. 10 tane atom içeren N_2O_3

II. 10 tane N_2O_3 molekülü

III. 10 mol N_2O_3

Yukarıdaki maddelerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) II > III > I B) III = I > II C) III > II > I

D) I > II > III E) II = III > I

2. I. 19 mol F atomu

II. 19 tane F atomu

III. 19 gram F atomu

Yukarıdaki florların kütlelerine göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (F : 19)

A) I > III > II B) I = II = III C) I > II > III

D) III > II > I E) III > I > II

3. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**
(H : 1, He : 4, O : 16)

A) Bir tane hidrojen molekülü 2 gramdır.

B) Bir H_2O molekülü 18 gramdır.

C) Normal koşullarda 11,2 litre He gazı 1 gramdır.

D) Bir tane He atomunun kütlesi 4 akb dir.

E) Bir mol H_2O sıvısı normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplar.

4. I. 1 tane CH_4 molekülü

II. 1 mol CH_4 molekülü

III. N_0 tane atom içeren CH_4 molekülü

Yukarıdaki maddelerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (N_0 : Avogadro sayısı)

A) I > II > III B) I > III > II C) II > III > I

D) II > III = I E) II > I > III

5. I. 4 g He gazı

II. 1 mol H_2

III. 16 gram O_3

Yukarıdakilerden hangilerinde Avogadro sayısı kadar atom vardır? (He : 4, O : 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. **Normal koşullarda hacmi V L olan He gazındaki atom sayısı kaçtır?** (N_0 : Avogadro sayısı)

A) $\frac{N_0.V}{22,4}$ B) $\frac{22,4}{N_0.V}$ C) $\frac{22,4.N_0}{V}$

D) $\frac{N_0}{V}$ E) 22,4.N

7. $X + 3Y \longrightarrow Z + 2T$

denklemine göre,

- 19 g X ile 25 g Y tepkimeye sokuluyor.
- Tam verimle gerçekleşen tepkime sonunda 1 g Y artarken 11 g Z oluşuyor.

Buna göre, kaç gram T oluşur?

A) 31 B) 32 C) 33 D) 64 E) 128

8. **Eşit sayıda hidrojen atomu içeren NH_3, CH_4 ve H_2O molekülleri ile ilgili,**

I. Kütle

II. Mol sayısı

III. İçerdikleri toplam atom sayısı

niceliklerinden hangileri farklıdır?
(H : 1, C : 12, N : 14, O : 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

9. Hidrojen atom sayıları eşit olacak şekilde CH_4 ve NH_3 gazları bir kaba dolduruluyor.

Buna göre,

I. NH_3 ün kapladığı hacim, CH_4 ün kapladığı hacimden fazladır.

II. CH_4 kütlesi, NH_3 kütlesinden küçüktür.

III. Ortalama kinetik enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H : 1, C : 12, N : 14)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10. 0,25 mol XY_3 için,

I. Y nin kütlesi

II. X ve Y arasındaki kütlece birleşme oranı

biliniyor.

Yukarıda verilen bilgilerden yararlanarak aşağıdakilerden hangisi bulunamaz?

A) X in mol kütlesi

B) XY_3 ün mol kütlesi

C) X in kütlece yüzdesi

D) XY_3 ün kütlesi

E) X in periyodik sistemdeki yeri

11.

Element	Bağıl atom kütlesi
C	12
Mg	24
Ge	72

C, Mg ve Ge elementlerinin bağıl atom kütleleri verilmiştir.

Buna göre,

I. Bir tane Mg atomunun kütlesi 24 akb dir.

II. 6 tane C atomunun kütlesi, 1 mol Ge atomunun kütlesine eşittir.

III. Eşit kütlelerinde eşit sayıda atom vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

12. **Diazot pentaoksit bileşiği için,**

I. Bir gramının mol sayısı $\frac{1}{76}$ dır.

II. Bir molekülünün kütlesi $\frac{108}{N_0}$ akb dir.

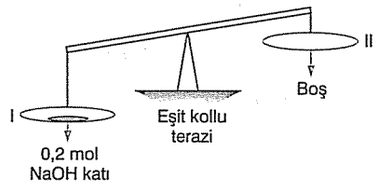
III. Bir molünde $5.N_0$ tane oksijen atomu vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(N_0 : Avogadro sayısı, N : 14, O : 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

13.



Yukarıdaki eşit kollu terazinin I. kefesinde 0,2 mol NaOH katısı vardır.

II nolu kefeye,

I. 8 g $CaCO_{3(k)}$

II. 9 g $H_2O_{(s)}$

III. 0,5 mol $Mg_3N_{2(k)}$

hangileri konulursa sistem dengeye gelir?
(Ca:40, Mg:24, Na:23, O:16, N:14, C : 12, H:1)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

14. Eşit kütlede karbon içeren 6 mol C_2H_4 gazı ile n mol C_3H_6 gazı karıştırılıyor.

Buna göre,

I. n = 4 tür.

II. Karışımda kütlece % 60 oranında C_2H_4 vardır.

III. Gaz karışımı 0 °C ve 1 atm de 224 L hacim kaplar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1.

	Kanunlar	Bulan bilim insanı
I.	$Ag + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow AgO$ 108 g + 16 g = 124 g	Lavoisier
II.	$Na_2O \rightarrow \frac{m_{Na}}{m_O} = \frac{23}{8}$ 23 g 8 g	Proust
III.	$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ 1 hacim 1 hacim 2 hacim (sıcaklık ve basınç sabit)	Democritus

Yukarıdakilerin hangilerinde örneklerle ifade edilen kanunları bulan bilim insanları doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. **Molekül ağırlıkları eşit olan X_2O ve YO_2 gazları için,**

I. Aynı şartlardaki yoğunlukları eşittir.
II. X ve Y izobar atomlardır.
III. Eşit kütlede oksijen ile birleşen X ve Y atom sayıları $\left(\frac{X}{Y}\right)$ arasındaki oran 4 tür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(O : 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. I. FeO
II. Fe_2O_3
III. Fe_3O_4

bileşiklerindeki demirin kütlece yüzdeleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > III > II B) III > II > I C) II > III > I
D) III > I > II E) II > I > III

4. Eşit mollerde alınan $CaCO_3$ ve Mg_3N_2 bileşikleri toplam 40 g dır.

Buna göre,

I. Karışım 0,25 moldür.
II. Karışımda toplam $1,204 \times 10^{24}$ tane atom vardır.
III. Ca nın mol sayısı, Mg nin mol sayısına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Ca : 40, Mg : 24, O : 16, N : 14)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Aşağıda verilen bileşiklerden hangileri arasındaki katlı oran $\frac{3}{8}$ dir?**

A) C_2H_2, C_3H_8 B) C_3H_6, C_2H_6 C) C_3H_4, C_3H_8
D) CH_4, C_2H_6 E) C_2H_4, C_3H_4

6. X ile Y nin oluşturduğu iki bileşikten birincisinde kütlece % 80 X ve ikincisinde kütlece % 80 Y vardır.

Buna göre, bu iki bileşikte X in sabit kütlesi ile birleşen Y lerin kütleleri arasındaki oran kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{16}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{1}{8}$

7. Bir $^{12}_{6}C$ atomu 12 akb, bir mol $^{12}_{6}C$ atomu ise 12 g dır.

Buna göre, 1 akb kaç gramdır?

A) 1 B) 12 C) $\frac{1}{12}$
D) $\frac{12}{6,02 \times 10^{23}}$ E) $\frac{1}{6,02 \times 10^{23}}$

8. **Aşağıdakilerden hangisinin kütlesi en büyüktür?** (H : 1, N_0: Avogadro sayısı)

A) Normal koşullarda 67,2 L hacim kaplayan H_2 gazı
B) 100 tane H_2 molekülü
C) 10 g hidrojen gazı
D) 2 mol H_2 gazı
E) $2.N_0$ tane H_2 molekülü

9. **Eşit kütlelerde alınan CH_4 ve SO_2 gazları için,**

I. $\frac{\text{H nin mol sayısı}}{\text{O nun mol sayısı}} = 8$ dir.
II. C nin mol sayısı, S nin mol sayısına eşittir.
III. Molekül sayıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H : 1, C : 12, O : 16, S : 32)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. I. H_2S
II. NH_3
III. PH_3

Eşit kütlede alınan yukarıdaki maddelerin içerdikleri atom sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak karşılaştırılmıştır?
(H : 1, N : 14, P : 31, S : 32)

A) I > II > III B) III > II > I C) II > III > I
D) I = II = III E) II > I = III

11. **Mol sayısı bilinen P_2O_5 gazı için,**

I. Molekül sayısı
II. Atom sayısı
III. Elektron sayısı

niceliklerinden hangileri bulunur? ($^{31}_{15}P$, $^{16}_{8}O$)

A) Yalnız II B) II ve III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

12. **Normal şartlar altında 6,72 litre CO_2 gazı için,**

I. 0,6 mol oksijen atomu içerir.
II 0,6 mol atom içerir.
III. $1,806 \times 10^{23}$ tane molekül içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

13. I. 0,6 mol atom içeren C_2H_4 gazı
II. 0,2 mol CH_4 gazı
III. $3,01 \times 10^{22}$ tane C_4H_{10} molekülü

Yukarıdaki verilen maddelerdeki C atomunun kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II = III B) III > II > I C) I = II = III
D) III > I > II E) II = III > I

14. X_2Y_3 bileşiğinin 0,3 molü 30,6 gramdır.

Bileşikte kütlece $\left(\frac{X}{Y}\right)$ birleşme oranı $\frac{9}{8}$ olduğuna göre X ve Y nin atom kütleleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y
A)	27	16
B)	56	16
C)	56	32
D)	27	32
E)	14	16

15. Avogadro sayısı 6×10^{23} alındığında bir tane X_3Y_6 molekülü 7×10^{-23} gram oluyor.

$1,2 \times 10^{24}$ tane X atomu 24 gram olduğuna göre, Y nin atom ağırlığı kaçtır?

A) 1 B) 4 C) 12 D) 16 E) 32

© Güvender Yayınları

1. **Lavoisier'in kütlenin korunumu kanununa göre artansız gerçekleşen,**

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

tepkimesi için,

I. Oluşan CO_2 ve H_2O nun kütleleri birbirine eşittir.

II. Oluşan H_2O nun yapısındaki H kütlesi C_2H_5OH ın yapısındaki H kütlesine eşittir.

III. Oluşan CO_2 ve H_2O nun kütleleri toplamı C_2H_5OH ve O_2 nin kütleleri toplamına eşittir.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. **N_0 Avogadro sayısını gösterdiğine göre, CH_4 gazı için $\frac{N_0}{16}$ sayısı,**

I. 1 gram CH_4 teki molekül sayısı

II. 1 gram CH_4 teki atom sayısı

III. 1 gram CH_4 ün mol sayısı

niceliklerinden hangilerine eşittir?
(C : 12, H : 1)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. **$6{,}02 \times 10^{23}$ tane hidrojen atomu içeren C_2H_4 bileşiği için,**

I. 7 gramdır.

II. $\frac{3}{2}N_0$ tane atom içerir.

III. İçerdiği hidrojen kütlesi 1 akb dir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H : 1, C : 12, N_0 : Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. X ve Y elementleri X_2Y ve X_mY_n bileşiklerini oluşturmaktadır.

X_2Y bileşiği ile X_mY_n bileşiklerindeki Y atomları arasındaki katlı oran $\frac{1}{3}$ olduğuna göre, m ve n değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	m	n
A)	2	3
B)	1	6
C)	2	1
D)	3	2
E)	2	4

5. **Aşağıdakilerden hangisinde belirtilen buluşları yapanlar yanlış verilmiştir?**

Buluş	Buluşu yapan
A) Sabit oranlar kanunu	Proust
B) Katlı oranlar kanunu	Dalton
C) Birleşen hacim oranları kanunu	Gay Lussac
D) Kütlenin korunumu kanunu	Lavoisier
E) 97 oktan benzin	Simyacılar

6. X ve Y elementlerinden oluşan birinci bileşikte kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ oranı $\frac{10}{3}$ tür. İkinci bileşikte ise kütlece % 80 oranında X vardır.

Buna göre, birinci bileşiğin formülü X_2Y_3 ise, ikinci bileşiğin formülü nedir?

A) XY B) X_2Y C) XY_2
D) X_3Y_4 E) X_4Y_5

7. XY_2 bileşiğinde 20 g X ile 23 g Y elementi bulunmaktadır.

Buna göre, 10,9 g XY_3 ve 74,5 g X_2Y_3 bileşiklerinde bulunan elementlerin kütleleri kaçar gramdır?

	XY_3		X_2Y_3	
	X	Y	X	Y
A)	2	8,9	60	14,5
B)	8,9	2	30	44,5
C)	4	6,9	40	34,5
D)	4	4,5	30	44,5
E)	4	6,9	24,5	50

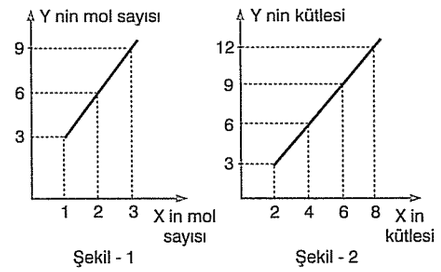
8.

X kütlesi (g)	Y kütlesi (g)	Bileşiğin formülü
14	6	X_2Y_3
42	16	a
b	4	XY

Yukarıdaki tabloya göre, a formülü ve b kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	a	b
A)	X_3Y_2	14
B)	X_3Y_4	7
C)	X_2Y_3	7
D)	X_3Y_4	14
E)	X_4Y_3	14

9.



X ve Y elementleri arasında oluşan bir bileşikteki X in mol sayısına bağlı Y nin mol sayısının değişim grafiği Şekil - 1 de, X in kütlesinin Y nin kütlesine bağlı değişim grafiği Şekil - 2 de verilmiştir.

Buna göre,

I. Bileşiğin formülü XY_3 dür.

II. X in atom kütlesi 16 ise, Y nin atom kütlesi 24 dür.

III. X in atom kütlesi 32 ise, Y nin atom kütlesi 16 dır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

10.

C kütlesi (g)	H kütlesi (g)
12	4
9	3
3	1

CH_4 bileşiğindeki karbon elementinin kütlesine göre hidrojen elementinin kütlesinin değişim tablosu yukarıda verilmiştir.

Buna göre CH_4 bileşiğinde,

I. Karbonun (C) hidrojene (H) kütlece oranı sabittir.

II. C ve H nin kütleleri birbirine eşittir.

III. Hidrojenin kütlece yüzdesi, karbonun kütlece yüzdesinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

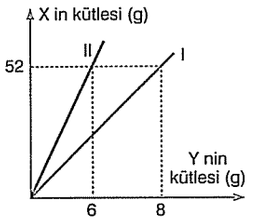
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. **Fe ve O nin oluşturduğu Fe_3O_4 bileşiğinde kütlece birleşme $\left(\frac{m_{Fe}}{m_O}\right)$ oranı $\frac{21}{8}$ ise Fe_2O_3 bileşiğindeki kütlece birleşme $\left(\frac{m_{Fe}}{m_O}\right)$ oranı kaçtır?**

A) $\frac{2}{7}$ B) $\frac{3}{7}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{7}{3}$ E) $\frac{5}{8}$

2. **X ve Y den oluşan iki farklı bileşikten birincisinin formülü XY_2 olduğuna göre II. bileşiğin formülü nedir?**



A) XY B) XY_2 C) X_2Y D) X_2Y_3 E) X_3Y_4

3. $Cu + 4HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

32 g 128 g x g 46 g 18 g

Yukarıdaki tepkimede maddelerin kütleleri altlarına yazılmıştır.

Buna göre, x değeri kaçtır?

A) 31 B) 32 C) 33 D) 64 E) 96

4. XY_3 bileşiğinde kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ oranı $\frac{2}{5}$ dir.

Buna göre, X_3Y_4 bileşiğinde kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{7}$ B) $\frac{9}{10}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{3}{16}$

5. XY bileşiğinde kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ oranı $\frac{7}{8}$ dir.

19 gram X_2Y_3 bileşiği eldesi için X ve Y den kaçar gram alınmalıdır?

	m_X	m_Y
A)	4	2
B)	2	17
C)	9,5	9,5
D)	12	7
E)	7	12

6. X_2Y_3 bileşiğinin kütlece birleşme oranı bilinmektedir.

Yalnız bu bilgi ile XY bileşiğinin,

I. 50 gramındaki X kütlesi
II. X in atom ağırlığının, Y nin atom ağırlığına oranı
III. Y nin kütlece yüzdesi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. "C_2H_6 bileşiğinin kütlece % 20 si hidrojendir. Karbon ve hidrojen atomları arasındaki birleşme oranı değişirse bileşik formülü de değişir."

Yukarıda verilen ifade,

I. Bir bileşiği oluşturan elementlerin atom sayıları arasında sabit bir oran vardır.
II. Bileşiklerde kütlece birleşme oranı bileşikteki atom sayılarına bağlıdır.
III. Aynı elementlerin oluşturduğu farklı bileşikler arasında, elementlerden birinin aynı miktarı ile birleşen diğer elementlerin kütleleri arasında katlı bir oran vardır.

yargılarından hangileri ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) II ve III C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

8. $2X + \frac{3}{2}Y_2 \rightarrow X_2Y_3$

tepkimesine göre, X ve Y nin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ kaçtır? (X : 27, Y : 16)

A) $\frac{8}{9}$ B) $\frac{9}{8}$ C) $\frac{3}{8}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{9}{16}$

9. X_2Y bileşiğinin kütlece % 20 si Y dir.

X_2Y ile X_mY_n bileşikleri arasında sırasıyla Y ler arasındaki $\left(\frac{X_2Y}{X_mY_n}\right)$ katlı oran $\frac{1}{4}$ olduğuna göre, X_mY_n bileşiğinin kütlece % kaçı X tir?

A) 25 B) 40 C) 50 D) 75 E) 90

10. **Normal koşullarda hacimleri eşit olan SO_3, N_2O_4 ve NO_2 gazlarının niceliklerinin karşılaştırılması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?** (S : 32, O : 16, N : 14)

Nicelik	Karşılaştırılması
A) Kütle	Farklı
B) Mol sayısı	Eşit
C) Molekül sayısı	Farklı
D) Kimyasal özellik	Farklı
E) Atom sayıları	Farklı

11. Mo (molibden) ile O (oksijen) elementleri iki farklı bileşik yapmaktadır. Birinci bileşikte 3 g Mo ile 1 g oksijen birleşmiştir. 3 gramlık ikinci bileşiğin 1 gramı oksijendir.

Bunu göre, bu iki bileşik için eşit kütlede Mo ile birleşen oksijen kütleleri arasındaki oran kaçtır?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{9}{8}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{2}{5}$

12. $Mg_{(k)} + S_{(k)} \rightarrow MgS_{(k)}$

Yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili,

I. MgS teki Mg nin S ye kütlece oranı sabittir.
II. Mg ve S kütlelerinin toplamı MgS kütlesine eşittir.
III. Birer hacim Mg ve S nin reaksiyonundan 1 hacim MgS bileşiği oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13. H_3XO_4 ve H_2YO_4 bileşiklerindeki kütlece oksijen yüzdeleri eşittir.

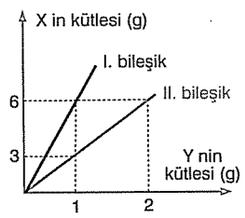
Buna göre,

I. Bileşiklerin mol kütleleri eşittir.
II. Y nin mol kütlesi, X in mol kütlesinden 1 gram büyüktür.
III. Bileşiklerdeki kütlece hidrojen yüzdeleri de eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (H : 1)

A) Yalnız I B) II ve III C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

14. X in kütlesinin, Y nin kütlesine bağlı değişim grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre, I ve II. bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	I. bileşik	II. bileşik
A)	X_2Y	XY_2
B)	X_2Y	XY_3
C)	XY_2	XY_3
D)	X_2Y_3	XY_3
E)	XY	X_2Y_3

© Güvender Yayınları

1.

X	Y	Formül
12 g	5 g	X_2Y_5
36 g	a g	X_3Y_2

X ve Y elementlerinin, oluşturdukları farklı iki bileşikteki kütleleri ve bileşiklerin formülleri tabloda verilmiştir.

Buna göre, "a" kaçtır?

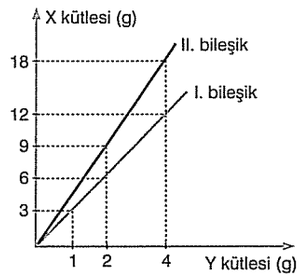
A) 12 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

2. Aynı şartlarda 4 L N_2 gazı ile 10 L O_2 gazı tepkimeye sokulduğunda tüm reaktifler harcanıyor ve 4 L X gazı oluşuyor.

Buna göre, X gazının bir molekülü kaç atomludur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

3.



X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikteki X kütlesinin, Y kütlesi ile değişimi verilmiştir.

Buna göre, birinci bileşiğin formülü X_2Y_4 ise ikinci bileşiğin formülü nedir?

A) XY B) XY_4 C) X_3Y_4
D) XY_3 E) X_3Y_8

4. Katlı oranlar kanununu ispatlamak için aşağıdaki hangi iki bileşik seçilmelidir?

A) $C_2H_4 - C_3H_6$ B) $NO_2 - N_2O_4$
C) $NO_2 - CS_2$ D) $NF_3 - N_2O_3$
E) $CO - CO_2$

5. Karbon ve hidrojen atomları arasında oluşan farklı iki bileşik olan C_3H_6 ve C_2H_2 bileşikleri için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?
(C : 12, H : 1)

A) Aynı miktar karbonla birleşen hidrojen kütleleri eşittir.
B) Kütleleri eşit ise C_3H_6 daha fazla hidrojen içerir.
C) Aynı koşularda hacimleri eşit ise C_2H_2 nin kütlesi daha küçüktür.
D) Aynı miktar hidrojen içerdiklerinde C_2H_2 nin hacmi daha fazladır.
E) Eşit molde alınırlarsa C_3H_6 nın kütlesi daha büyüktür.

6. X ile Y iki farklı bileşik yapmaktadır.

Bileşiklerdeki X ve Y nin kütlesi aşağıda verilmiştir.

	X kütlesi (g)	Y kütlesi (g)
1. bileşik :	0,7	0,8
2. bileşik :	1,8	2,4

Buna göre, aynı miktar Y ile birleşen X lerin kütleleri arasındaki oran aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{5}{7}$ E) $\frac{7}{6}$

7. Os_2O_3 bileşiğinde kütlece birleşme $\left(\frac{m_{Os}}{m_O}\right)$ oranı $\frac{19}{6}$ dır.

1 g Os_2O_3 bileşiği elde etmek için eşit kütlelerde Os ve O alınıyor.

Buna göre, alınan oksijen elementinin kütlesi ve tam verimle gerçekleşen tepkime sonucu artan oksijen kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Alınan kütle (g)	Artan kütle (g)
A)	0,76	0,52
B)	0,76	0,24
C)	1	0,24
D)	1	0,76
E)	1	0,52

© Güvender Yayınları

8. **3 g C_2H_6 bileşiği için,**

I. 0,1 moldür.
II. Avogadro sayısı kadar molekül içerir.
III. 0,8 mol atom içerir.

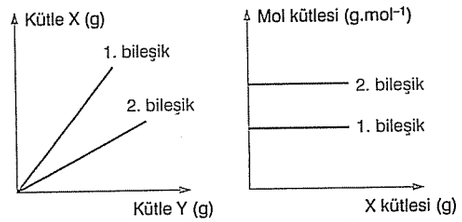
yargılarından hangileri doğrudur?
(H : 1, C : 12)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. X ve Y arasında oluşan iki bileşikten,

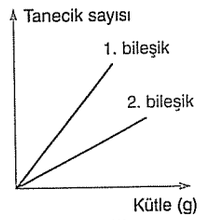
– 1. bileşiğin formülü XY_2
– 2. bileşiğin formülü XY_3 tür.

Buna göre,



I.

II.



III.

grafiklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

10. 1. bileşik : X_2Y_3
2. bileşik : X_3Y_n

X ile Y arasında oluşan iki bileşik verilmiştir. Eşit kütlede X ile birleşen Y lerin 1. bileşikteki miktarının 2. bileşikteki miktarına oranı $\frac{9}{8}$ dir.

Buna göre, n sayısı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11.

	X in kütlesi (g)	Y nin mol sayısı
1. bileşik	1,4	0,1
2. bileşik	2,8	0,5

Buna göre,

I. Birinci bileşiğin basit formülü XY dir.
II. İkinci bileşiğin mol kütlesi 108 $g.mol^{-1}$ olabilir.
III. Birinci bileşikteki X in kütlece yüzdesi, ikinci bileşikteki X in kütlece yüzdesinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(X : 14, Y : 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

12. ***Deney 1:*** 7 gram N_2 ve 8 gram O_2 nin tepkimesinden 15 gram NO gazı oluşur.

Deney 2: 7 gram N_2 ve 16 gram O_2 nin tepkimesinden 23 gram NO_2 oluşur.

Yukarıdaki bilgilere göre,

I. Kütlenin korunumu
II. Sabit oranlar
III. Katlı oranlar

kanunlarından hangilerinin doğruluğu kanıtlanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

13. X_2Y_3 bileşiğindeki kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ oranı $\frac{7}{6}$ dır.

Buna göre, 30 g XY_2 bileşiği elde etmek için en az kaçar gram X ve Y elementi geçerlidir?

	X	Y
A)	10	20
B)	20	10
C)	15	15
D)	14	16
E)	16	14

© Güvender Yayınları

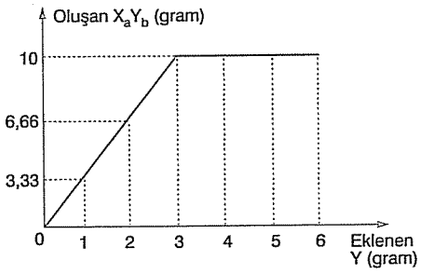
14. **Normal koşullarda eşit kütledeki C_3H_8 ve CO_2 gazları için,**

I. Hacim
II. Atom sayısı
III. Mol sayısı

niceliklerinden hangileri birbirine eşittir?
(H : 1, C : 12, O : 16)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

15.



İçinde X bulunan bir kaba düzenli olarak Y eklenerek oluşan bir bileşikte, bileşiğin kütlesinin eklenen Y nin kütlesine göre değişimi yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. Bileşiğin formülü X_2Y_3 tür.

II. Kütlece birleşme $\left(\frac{X}{Y}\right)$ oranı $\frac{7}{3}$ tür.

III. 20 gram bileşik oluşması için 7 gram daha X gerekir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

16. XY_4 bileşiğinin kütlece $\frac{1}{4}$ ü Y dir.

Buna göre 12 g X ile 12 g Y tepkimeye sokulup XY_4 elde edildiğinde,

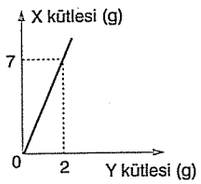
I. Oluşan bileşiğin kütlece % 75 i X dir.
II. Elde edilen ürün 16 gramdır.
III. Y nin kütlece % 75 i artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

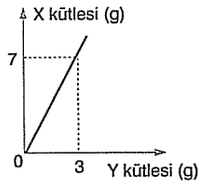
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

17. X ve Y elementlerinden üç farklı bileşik oluşmaktadır.

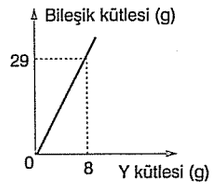
I. bileşik için,



II. bileşik için,



III. bileşik için,



kütle grafikleri veriliyor.

Grafikleri verilen II. bileşik X_2Y_3 ise I ve III. bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I. bileşik	III. bileşik
A)	XY	X_3Y_4
B)	XY	XY_2
C)	XY_2	X_3Y_4
D)	X_3Y_4	XY_2
E)	X_2Y	X_3Y_2

18.
- 4 g X, 4 g Y ile birleşerek XY_2 bileşiğini oluşturuyor.
- 4 g Y, yeterli miktarda X ile birleşerek 20 g ikinci X–Y bileşiğini oluşturuyor.

Buna göre, oluşan II. bileşiğin formülü nedir?

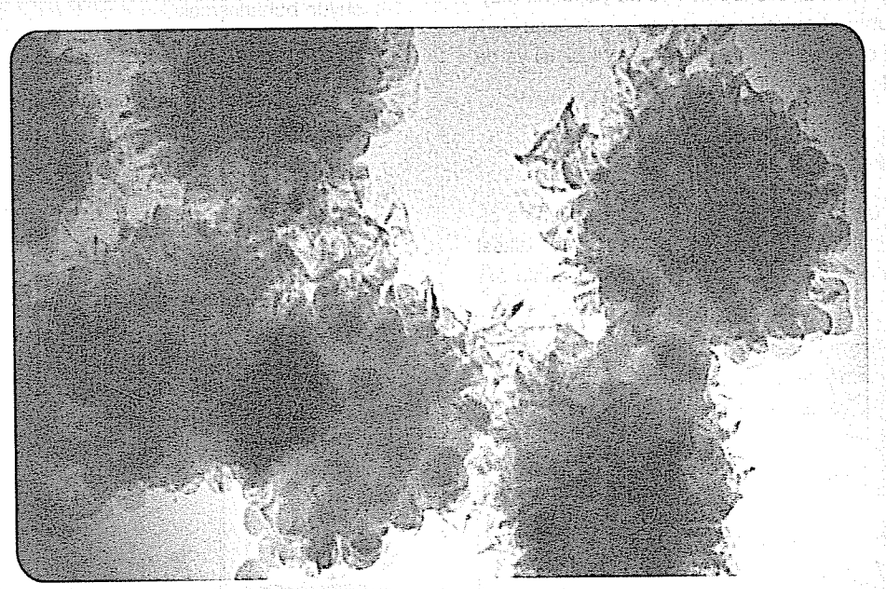
A) XY B) X_3Y_2 C) X_2Y D) XY_3 E) XY_4

19. **0,3 iyon – gram NO_3^- iyonunda toplam kaç tane elektron vardır?**
($_7N$, $_8O$, N_0 : Avogadro sayısı)

A) 31 B) 30 C) $3,1.N_0$
D) $9,3.N_0$ E) $9,6.N_0$

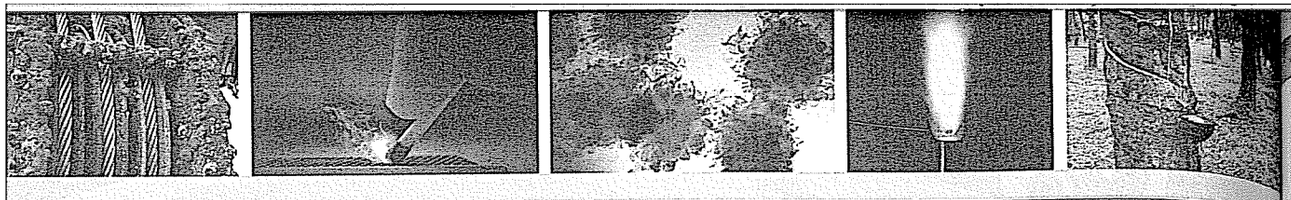
© Güvender Yayınları

6. ÜNİTE



Kimyasal Değişimler

- Maddenin Kimlik Özellikleri
- Kimyasal Tepkimeler
- Polimerleşme ve Hidroliz



Kimyasal Değişimler

MADDENİN KİMLİK ÖZELLİKLERİ

Vücudumuzu incelediğimizde ya da çevremize baktığımızda sürekli bir değişim olduğunu gözlemleriz. Mutfakta yemek yaparken, dışarıda yağmur yağabilir. Bizler bu olayları ibretle izlerken ya da yaşarken olayların çoğunun kontrolümüz dışında olduğunu fark ederiz. Bu olaylara renk değişimi, gaz çıkışı, ısı ya da ışığın yayılmasının eşlik ettiğini fark ederiz.

I. FİZİKSEL ÖZELLİKLER

Maddenin dış yapısı ile ilgili olan, gözlenebilen ve ölçülebilen özelliklerine **fiziksel özellikler** denir. Fiziksel özelliklerin değişimi sırasında kimlik özelliklerinin değişmemesi gerekir.

Maddenin fiziksel özelliklerine şekil, renk, öz kütle, fiziksel hâl, erime ve kaynama noktası, kütlesi, hacmi, sertliği, kristal yapısı, tanecik sayısı örnek verilebilir.

Not

Fiziksel özellik maddenin özünü veya bileşimini değiştirmeden gözlenebilir veya ölçülebilir.

Bazı elementlerin oda koşullarındaki bazı fiziksel özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Fiziksel hâli	Renk	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)	Öz kütle (g.mL⁻¹)
Klor	Gaz	Yeşil - sarı	– 101	– 33	0,0032
Brom	Sıvı	Kızıl kahve	– 7	59	3,12
İyot	Katı	Menekşe	114	186	4,94
Bakır	Katı	Kırmızı	1084	2570	8,96
Karbon	Katı	Siyah	3727	4820	2,26
Kurşun	Katı	Gri	327	1725	11,4

© Güvender Yayınları

II. FİZİKSEL DEĞİŞİM

Maddenin kimliği değişmeden fiziksel özelliklerinde meydana gelen değişmelere **fiziksel değişim** denir.

Fiziksel değişimlere,

⇒ Buzun erimesi, suyun kaynaması, suyun donması, suyun buharlaşması

⇒ Yemek tuzunun suda çözünmesi

⇒ Şeker pancarından ya da şeker kamışından şekerin özütlenmesi

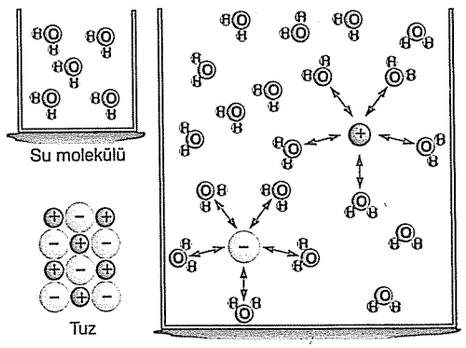
⇒ Yoğurttan ayran elde edilmesi

⇒ Telefon tellerinin ya da tren raylarının uzayıp kısalması

⇒ Kum ile suyun karıştırılmasında olduğu gibi adi karışımların eldesi

örnek verilebilir.

Örneğin yemek tuzunun suda çözünmesini inceleyelim:



Yemek tuzu suya atıldığında yemek tuzunu oluşturan her bir iyonun çevresi ayrı ayrı su molekülleri ile çevrilir. Su polar özellik gösteren bir moleküldür. Na^+ ve Cl^- iyonları su molekülleri tarafından çevrilir. Na^+ iyonuna suyun negatif tarafı olan oksijen tarafı döner. Negatif yüklü olan Cl^- iyonuna ise suyun pozitif tarafı olan hidrojen tarafı döner. Böylece tuzdaki iyonlar suda homojen olarak dağılmış olur. Tuz çözünmeden önce de tuz özelliği gösterirken sulu çözeltisinde de tuz özelliği gösterir. Yani bu çözünme olayı bir fiziksel olaydır.

Çözelti iyon içerdiğinden elektrik akımını iletir. Çözünen tuz değil de şeker olursa çözelti elektrik akımını iletmez. Çünkü şeker çözeltisinde iyon bulunmaz.

Fiziksel değişimlerde aşağıdaki olaylar gözlenir.

⇒ Maddenin fiziksel özelliklerinde (şekil, renk, öz kütle, fiziksel hâl, erime ve kaynama noktası vb.) değişiklik olur.

⇒ Maddenin kimyasal özelliği değişmez.

⇒ Atomlar arasındaki bağlarda düzenleme olmaz.

⇒ Madde aynı maddedir. Formülünde değişiklik olmaz.

⇒ Göreceli olarak düşük enerjiyle gerçekleşir. Enerji değişimi genellikle 40 $kJ.mol^{-1}$ değerini geçmez.

⇒ Isı verilir veya alınır.

Örnek ... 1

I. Yaprağın sararması
II. Yağlı boyanın tinerle temizlenmesi
III. Ağzı açık bırakılan kolonya şişesindeki kolonyanın zamanla azalması

Yukarıda verilen olaylardan hangileri fiziksel olaydır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Ağaç toprak ile temas hâlinde canlı iken ortamdan su, CO_2 gibi maddeler ve güneşten ışık alarak değişik reaksiyonlar vermektedir, kimlik değişimi yaşamaktadır. Bizler kurumuş dalı, sararmış yaprağı tekrar eski hâline getiremeyiz. **I. olay kimyasal bir olaydır.**

Yağlı boyanın temizlenmesi bir çözünme olayıdır. Tiner boyayı çözerek bulunduğu yerden koparır. **II. olay fiziksel bir olaydır.**

Ağzı açık şişedeki kolonya buharlaşır ve odaya yayılır. Buharlaşma olayında tanecikler arası uzaklık artar, kimlik değişimi olmaz. **III. olay fiziksel bir olaydır.**

*Cevap **D***

III. KİMYASAL ÖZELLİKLER

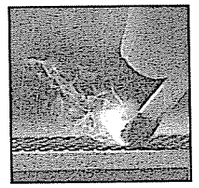
Maddenin kimliğini oluşturan, iç yapısı ile ilgili olan özelliklere **kimyasal özellikler** denir.

Maddenin kimyasal özellikleri, yanıcılık, asitlik, bazlık, asallık, reaktiflik gibi özelliklerdir.

© Güvender Yayınları

A. Yanıcılık Özelliği

Hiç istemesek de ormanlarımızın yandığını, evimizde de doğalgazın kontrollü olarak yakılabildiğini biliyoruz. Peki yanma olayları nasıl gerçekleşir? Hava olmasa da yanma gerçekleşebilir mi? gibi sorular aklımıza gelebilir.

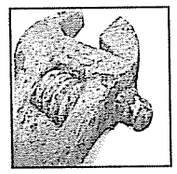


Maddelerin oksijen gazı ile reaksiyona girmesine **yanma** adı verilir. Oksijen gazı ile reaksiyona girebilen maddelere ise **yanıcı maddeler** denir. Tüp gaz, doğalgaz, benzin, odun, hidrojen ve metan gazı gibi maddeler yanıcı maddelere örnek verilebilir.

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$
(Metan gazı)

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$$
(Hidrojen gazı)

H_2 gazının yanması oldukça orijinal bir olaydır. Bu yanma denkleminde hidrojene yanan madde, oksijene ise **yakıcı madde** denir. Yanma sonucunda oluşan su ise bir yangın söndürücüdür. Yukarıda denklemleri verilen maddelerde olduğu gibi gaz maddelerin yanması hızlı gerçekleşir.



Demir, nemli havada kalırsa paslanır. Paslanma olayı da bir tür yanma olayıdır. Ancak demirde olduğu gibi bazı metallerin yanma reaksiyonları yani paslanma reaksiyonları yavaş gerçekleşir.

$$4Fe_{(k)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(k)}$$
(Demir) (Pas)

Paslanma olayında olduğu gibi elementlerin ya da bileşiklerin oksijenle birleşmesine **oksitlenme** adı verilir. Oluşan bileşiklere oksit adı verilir. Metallerin oluşturduğu oksitlere metal oksit, ametallerin oluşturdukları oksitlere ametal oksit adı verilir.

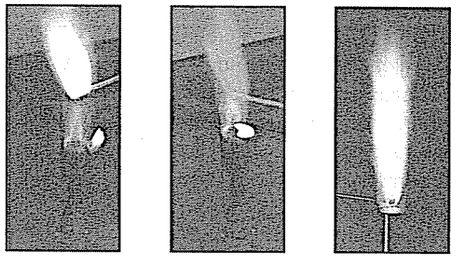
$$Fe_{(k)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow FeO_{(k)}$$
Demir (II) oksit
(Metal oksit)

$$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(k)}$$
Karbondioksit
(Ametal oksit)

Ancak şu da unutulmamalıdır. Her madde yanıcı değildir. Bunun en güzel örneğini alıp vermek zorunda olduğumuz hava da görebiliriz. Havanın % 78 ini oluşturan azot gazı kolayca yanma tepkimesi vermez.

$\underbrace{N_2 + O_2}_{\text{(Hava)}} \rightarrow$ Normal koşullarda reaksiyon gerçekleşmez.

H_2 elementinin yanması gibi diğer elementleri de bir şekilde yakmak mümkündür. Gaz hâline getirilmiş elementlerin yanması sırasında meydana getirdiği alan **alev** olarak adlandırılır. Her elementin alev rengi kendisine özeldir. Alev testine bakılarak elementin cinsi tespit edilebillir.



Potasyumun alev rengi | **Lityumun alev rengi** | **Sodyumun alev rengi**

Yanma olayının başlaması için yanan maddeyi tutuşma sıcaklığına kadar ısıtmak gerekir. Her madde için farklı olan tutuşma sıcaklığı yanma olayının başlaması için gerekli olan minimum enerjidir.

Yanma olayının özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

⇒ Hava yerine saf oksijenin kullanılması yanma hızını artırır. Örneğin Mg elementi havada yavaş yanarken arı oksijenle patlayacak kıvamda yanar.

⇒ Sıcaklığın artırılması yanma hızını artırır.

⇒ Katı maddelerin temas yüzeyinin artırılması yanma hızını artırır.

⇒ Yanma hızı maddenin cinsine bağlı olarak değişir.

Örnek ... 2

Yangın söndürücülerde kullanılacak olan maddeler,

I. Oksijen engelleyen
II. Yanmayan
III. Havadan ağır olma

özelliklerinden hangilerine sahip olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Bir maddenin yangın söndürücü olması için yanan madde ile oksijenin bağlantısını kesmelidir. Bunun için yangın söndürücü maddenin yoğunluğunun havanın yoğunluğundan büyük olması gerekir. Ayrıca yangın söndürücü maddenin yanma özelliği olmamalıdır.

Verilen öncüllerin **üçü de** doğrudur.

Cevap E

© Güvender Yayınları

B. Asitlik – Bazlık Özelliği

Suda çözündüğünde suda H^+ iyonu oluşturan maddeler asit olarak, suda çözündüğünde suda OH^- iyonu oluşturan maddeler ise baz olarak adlandırılır.

Örneğin, H_2SO_4 suda H^+ iyonu oluşturduğu için bir asittir.

$$H_2SO_{4(s)} \rightarrow 2H^+_{(suda)} + SO^{2-}_{4(suda)}$$

(Sülfürik asit)

Asitlere HCl, HNO_3, H_2SO_4 ve CH_3COOH örnek verilebilir.

NaOH ise suda OH^- oluşturduğu için bazdır.

$$NaOH_{(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$$

(Sodyum hidroksit)

Bazlara LiOH, NaOH, $Mg(OH)_2$ ve $Fe(OH)_3$ örnek verilebilir.

Yaygın olarak kullanılan bazı asitlerin ve bazların adları ve formülleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yaygın kullanılan bazı asitler ve bazlar

Asitler		Bazlar	
Hidroklorik asit (Tuz ruhu)	HCl	Sodyum hidroksit (Sud-kostik)	NaOH
Sülfürik asit (Zaç yağı)	H_2SO_4	Potasyum hidroksit (Potas-kostik)	KOH
Nitrik asit (Kezzap)	HNO_3	Amonyak	NH_3
Asetik asit (Sirke asidi)	CH_3COOH	Kalsiyum hidroksit (Sönmüş kireç)	$Ca(OH)_2$

Günlük hayatımızda asit ve bazlarla içiçe yaşıyoruz. Örneğin, limon suyunun ekşiliği içerdiği sitrik asitten kaynaklanır. Elimizi yıkarken elimize kayganlık hissini veren sabun bir bazdır.

Asitlerin ve bazların genel özelliklerini hatırlayalım.

⇒ Asitlerin tadı ekşi, bazların tadı acıdır.

⇒ Turnusol kağıdını, asitler kırmızıya çevirirken, bazlar maviye çevirir.

⇒ Asit ve bazların sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.

⇒ Asit özelliğine sahip maddeler kendileriyle tepkimeye giren metalleri aşındırırlar. Metallerin asitlerle tepkimesi sonucunda H_2 gazı oluşurken, metalin asit anyonunu içeren bir tuzu oluşur.

$$2HCl_{(suda)} + Mg_{(k)} \rightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$$

$$3H_2SO_{4(suda)} + 2Al_{(k)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3(suda)} + 3H_{2(g)}$$

Cu, Hg, Ag, Au ve Pt metalleri asitlerle tepkime vermez. Bu metallerden ilk üçü bazı asitlerle özel tepkime verebilir.

$$Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$$

(Sıcak derişik)

$$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

(Sıcak derişik)

$$Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

(Seyreltik)

⇒ Bazlar birçok metalle tepkimeye girmez. Ancak kuvvetli bazlar Al ve Zn gibi birkaç metale (amfoter metal) etki ederek aşındırır ve H_2 gazı oluşturur.

$$Al_{(k)} + 3NaOH_{(suda)} \rightarrow Na_3AlO_{3(suda)} + \frac{3}{2}H_{2(g)}$$

$$Zn_{(k)} + 2NaOH_{(suda)} \rightarrow Na_2ZnO_{2(suda)} + H_{2(g)}$$

⇒ Asitler ve bazlar birbirleri ile tepkimeye girerler. Bu tepkimelere nötrleşme tepkimeleri denir. Nötrleşme sonucunda tuz ve su oluşur.

Örneğin, NaOH bazı ile HCl asit çözeltisi karıştırıldığında asit – baz tepkimesi gerçekleşir.

$$NaOH_{(k)} + HCl_{(suda)} \rightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$$

Asit – baz tepkimeleri aşağıdaki mekanizma üzerinden yürür.

Cl^- ve Na^+ iyonları tuz oluşturur.

$$\underline{H}Cl_{(suda)} + Na\underline{OH}_{(suda)} \rightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$$

Nötrleşmede H^+ ve OH^- birleşerek H_2O oluşturur.

Bazı asitler ile bazların tepkimelerinde su oluşmaz. Su oluşmayan tepkimelere nötrleşme tepkimesi adı verilmez. Sadece asit – baz tepkimesi denir. NH_3 ün HCl ile tepkimesi asit – baz tepkimesine örnek verilebilir.

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

© Güvender Yayınları

Asit ve Bazlarda pH Kavramı

Sulu çözeltilerin asitlik ve bazlık özelliklerinin karşılaştırılması için pH değeri kullanılır.

25 °C sıcaklıkta seyreltik sulu doymamış çözeltilerde pH değeri 0 ile 14 arasında olur. Buna göre,

pH = 7 olan çözeltiler nötrdür.

pH < 7 olan çözeltiler asidiktir.

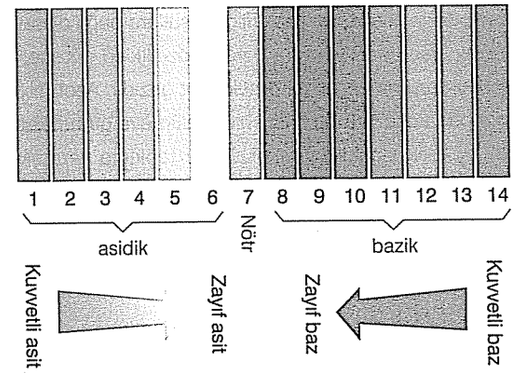
pH > 7 olan çözeltiler baziktir.

Asit ve Baz Belirteçleri

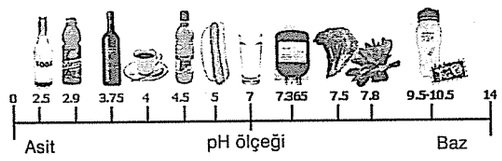
Sulu çözeltilerin asitlik ve bazlığını belirlemek için genellikle turnusol kağıdı kullanılır. Asitler mavi turnusol kağıdını kırmızıya, bazlar ise kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir.

Çözeltinin pH değerini belirlemek için ise evrensel pH kağıdı kullanılır. Evrensel pH kağıdı farklı pH değerlerinde farklı renkler alır. Bu renkler kullanılarak ortamın pH değeri yaklaşık olarak belirlenir.

Evrensel pH kağıdı



Aşağıda bazı tüketim maddelerinin pH değerleri verilmiştir.



Örnek ... 3

I. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
II. Turnusol kağıdına etki ederler.
III. Tadları acıdır.

Yukarıdakilerden hangileri hem asitlere hem de bazlara ait özelliklerdendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Asitlerin ve bazların her ikisinin de sulu çözeltisi elektrik akımını iletir ve turnusol kağıdına etki eder. Asit turnusol kağıdını kırmızıya, baz ise maviye boyar. Bazların tadı acı, asitlerin tadı ekşidir. I ve II. öncüller doğru, **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

C. Asallık ve Reaktiflik Özelliği

Maddelerin tepkimeye girme isteksizliğine **asallık** denir. Tepkimeye girme isteğine ise **reaktiflik** denir.

Demir metali oksijen ile birleşerek Fe_2O_3 oluşturabilirken, altın metali oksijen ile tepkime vermez. Buradan altın, oksijene karşı asaldır sonucu çıkar.

$$4Fe_{(k)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(g)}$$

$$Au_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow \text{tepkime gerçekleşmez.}$$

Maddelerin asallığı ve reaktifliği koşullara bağlı olarak değişir. Yani maddelerin kimyasal özellikleri görecelidir. Bu duruma en güzel örnek azot gazıdır. Azot (N_2) gazı oda koşullarında oksijenle tepkimeye girmezken çok yüksek sıcaklıklarda oksijenle tepkime vermektedir.

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{Oda koşullarında}} \text{Tepkime vermez.}$$

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{Yüksek sıcaklıklarda}} NO_{2(g)}$$

Buradan asallığın da ortam koşullarına bağlı olarak değiştiğini söyleyebiliriz.

Azot gazında ortaya çıkan durum metaller için de geçerlidir. Ag metali HCl asidi ile tepkimeye girmez iken HNO_3 ile tepkime verir. Yani Ag metali HCl ye karşı asaldır ancak HNO_3 e karşı asal değildir yani reaktiftir.

$$Ag_{(k)} + HCl_{(suda)} \rightarrow \text{Tepkime vermez.}$$

$$Ag_{(k)} + 2HNO_{3(suda)} \rightarrow AgNO_{3(suda)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(s)}$$

Cu, Ag, Hg, Pt ve Au gibi metaller özel koşullar haricinde asitler ile tepkime vermezler. Bunun için bu maddelere soy (asal) metal adı verilir.

Bu gibi elementlerden başka CO_2 ve SO_3 bileşiğinde olduğu gibi bileşikler de asal olabilir. CO bileşiği O_2 gazı ile tepkime verirken, CO_2 bileşiği vermez. CO_2 nin tepkime vermemesinin nedeni bu bileşikte karbon (C) en yüksek yükseltgenme basamağına sahiptir. Yani karbonun daha da yükseltgenecek basamağı kalmamıştır.

C elementi 4A grubu elementidir. Karbonun en yüksek alabileceği yük değeri 4+ dır. CO_2 bileşiğinde C iyonu 4+ yüklü olduğundan en yüksek basamağındadır ve O_2 ile reaksiyona giremez. Bu durumda CO_2 asallık özelliği gösterir. Ancak CO reaksiyona girerek CO_2 ye dönüşebilir. Bu olayda C nin yükseltgenme basamağı 2+ dan 4+ değerliğine yükseltgenmiş olur.

$$CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_2$$

$$CO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow \text{Tepkime vermez.}$$

Aynı şekilde SO_3, N_2O_5 gibi bileşikler de oksijene karşı asallık özelliği gösterir. SO_3, N_2O_5 gibi bileşikler O_2 ye karşı asaldır.

Asallık ortamın sıcaklığına bağlı olarak da değişir. Örneğin, Li, K, Ba, Sr, Ca, Na gibi metaller soğuk su ile tepkimeye girer. Mg ve Zn metalleri ise soğuk suyla tepkimeye girmez. Ancak sıcak su ile tepkime verirler.

$$2Na_{(k)} + 2H_2O_{(s)} \xrightarrow{\text{Soğuk su}} 2NaOH_{(suda)} + H_{2(g)}$$

$$Mg_{(k)} + H_2O_{(s)} \xrightarrow{\text{Soğuk su}} \text{Tepkime olmaz.}$$

$$Mg_{(k)} + 2H_2O_{(s)} \xrightarrow{\text{Sıcak su}} Mg(OH)_{2(suda)} + H_{2(g)}$$

Not

Maddelerin asallığı ve reaktifliği koşullara bağlı olarak değişir. Yani maddelerin kimyasal özellikleri görecelidir.

Örnek ... 4

$Cu + HCl \rightarrow$ Tepkime olmaz

$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

$Cu^{2+} + Mg \rightarrow Mg^{2+} + Cu^0$

Yukarıdaki tepkimelere göre,

I. Cu, HCl asidine karşı asaldır.

II. Cu nun kimyasal özelliği reaktifin özelliğine göre değişir.

III. Mg metali Cu^{2+} iyonuna karşı asaldır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Cu metali HCl asidi ile tepkime vermediğine göre Cu metali HCl ye karşı asaldır. I. öncül doğrudur.

Cu elementinin HCl ile tepkime vermemesi ve HNO_3 ile tepkime vermesi maddelerin kimyasal özelliklerinin reaktifin özelliğine göre farklılık gösterebileceğini ortaya koyar. II. öncül doğrudur.

$$Cu^{2+} + Mg \rightarrow$$

tepkimesi gerçekleştiğine göre Mg metali Cu^{2+} çözeltisi ile tepkime vermiş demektir. Tepkime gerçekleştiğine göre Mg, Cu^{2+} ya karşı reaktiftir, asal değildir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

IV. KİMYASAL DEĞİŞİM

Maddenin kimliğinde meydana gelen değişmelere **kimyasal değişim** denir. Kimyasal değişimlere kimyasal tepkime veya kimyasal reaksiyon adı verilir.

Kimyasal değişmelerde maddenin elektron düzeni değişir. Elektron düzeni farklı olan maddelerin kimyasal özellikleri farklıdır. Na ile Na^+ nın elektron sayıları farklı olduğundan kimyasal özellikleri farklıdır. Na ile K nın proton sayıları farklı olduğundan farklı elementlerdir ve farklı sembol ile gösterilmiştir. Yani sembolü ya da formülü farklı olan maddeler farklı kimyasal özelliği olan maddelerdir. Aşağıdaki madde çiftlerinin kimyasal özelliği farklıdır.

⇒ Na ile Na^+

⇒ Na ile Li

⇒ Na_2O ile NaCl

⇒ NaCl ile NaClO

Kimyasal değişimlere,

⇒ Ca nın elektron vermesi, Cl nin elektron alması

⇒ İki element arasında bileşik oluşması

⇒ İki atom arasında kimyasal bağ oluşumu

⇒ Yanıcı olan hidrojen ile yakıcı olan oksijenin birleşerek söndürücü olan suyun oluşması

⇒ Harcın havadaki karbondioksit ile birleşerek sertleşmesi

⇒ Sütün mayalanarak yoğurt olması

⇒ Demirin paslanması

⇒ Gümüşün açık havada kararması

⇒ Suyun elektroliz edilmesi

⇒ Üzümden sirke elde edilmesi

örnek olarak verilebilir.

Kimyasal değişimlerde aşağıdaki olaylar gözlenir.

⇒ Maddenin iç yapısında değişme olur.

⇒ Atomlar arasındaki bağlar yeniden düzenlenir.

⇒ Tamamen yeni ve farklı madde oluşur.

⇒ Yüksek enerji ile gerçekleşir. Enerji değişimi 40 $kJ.mol^{-1}$ değerinden büyüktür.

⇒ Isı verilir veya alınır.

Kimyasal ve fiziksel değişimlerin özelliklerini aşağıdaki gibi karşılaştırabiliriz.

Kimyasal Değişim	Fiziksel Değişim
Kimyasal ve fiziksel özellikleri değişir.	Sadece fiziksel özellilerinin bazıları ya da hepsi değişir.
Toplam atom sayısı değişmez.	
Toplam kütle değişmez.	
Toplam elektron sayısı değişmez.	
Element atomunun elektron sayısı veya maddelerin molekül formülü değişir.	Element atomunun elektron sayısı veya maddelerin molekül formülü değişmez.
Radyoaktifliği veya radyoaktif özelliği değişmez.	

Not

Kimyasal değişim gerçekleştiğinde beraberinde fiziksel değişim de gerçekleşir. Ancak fiziksel değişim gerçekleştiğinde beraberinde kimyasal değişim gerçekleşmez.

Örnek ... 5

Değişim	Kimyasal değişim	Fiziksel değişim
a. Camın buğulanması		*
b. Camın HF asidinde çözünmesi	*	
c. Arpa suyundan etil alkol eldesi	*	
d. Yemeğin açık havada bozulması		*
e. Kalay ve kurşun elementlerinden lehim elde edilmesi	*	
f. Bitkilerin fotosentez yapması	*	
g. Vücutta oksijen taşınması		*
h. Egzoz gazlarının asit yağmuru oluşturması		*
j. Sabunun kirleri temizlemesi	*	
k. Deterjanın kirleri temizlemesi		*

Yukarıdaki tabloda kaç olayda <u>hatalı</u> işaretleme (*) yapılmıştır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Maddenin iç yapısında meydana gelen değişimlere kimyasal değişimler denir. Kimyasal değişimler sırasında yanma, mayalanma, oksitlenme, yeni bağ oluşturma gibi değişimler gözlenir. Verilen tabloda b, c, d, f, g ve h olayları kimyasal değişimdir.

Maddenin sadece dış yapısında meydana gelen değişimlere fiziksel değişimler denir. Fiziksel değişim sırasında hâl değişimleri, yemek tuzunun suda dağılması gibi değişimler gözlenir. Verilen tabloda a, e, j ve k gibi olaylar fiziksel değişimlerdir.

Bu bilgilere göre d, e, g, h ve j olaylarının sınıflandırılması yanlış yapılmıştır.

Cevap E

Örnek ... 6

I. Sofra tuzunun suda çözünmesi
II. Serum çözeltisinden elektrik akımı geçirilmesi
III. Metallerin ışığı yansıtması

Yukarıdaki olaylardan hangileri bir fiziksel değişimin gerçekleştiğini gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Sofra tuzu suda çözünmeden öncede tuz özelliği göstermekte idi, suda çözündüğünde de tuz özelliği göstermektedir. Dolayısıyla tuzun suda çözünmesi sabunun suda çözünmesi gibi fiziksel bir olaydır. Çözünme sırasında maddelerin kimliğinde bir değişme meydana gelmemiştir. **I. olayda fiziksel değişim meydana gelir.**

Serum kütlece % 5 lik tuz çözeltisidir. Çözeltide iyonlar bulunur. İyon bulunan çözeltiden akım geçirilirse elektroliz olayı meydana gelir. Elektroliz sonucunda çözeltide bulunan bazı iyonların elektron düzenleri değişir. Bu da kimyasal bir değişimdir. **II. olayda kimyasal değişim meydana gelir.**

Metaller, ışığı (fotonlardan oluşan enerji) aldığında sıcaklığında değişme olur. Sıcaklık artışı metalden elektron koparmaya yetmez, yani kimyasal olay meydana getirmez. Işık azalınca metal tekrar soğumaya geçer. **III. olayda fiziksel değişim meydana gelir.**

Cevap D

V. KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ DEĞİŞİMİ

Kimyasal değişimlerde kesinlikle enerji değişimi olur. Maddelerde atomları birarada tutan bağ kuvvetlerinden oluşan depolanmış enerji vardır. Tepkimeler sonucunda bu bağlar değişir ve maddelerin potansiyel enerjilerinde de değişmeler meydana gelir. Bu nedenle kimyasal tepkimelerde ya dışarıya enerji verilir ya da dışarıdan enerji alınır.

Endotermik Tepkimeler

Çevreden ısı alarak gerçekleşen olaylara endotermik olay denir. Isı alarak gerçekleşen tepkimelere de endotermik tepkime denir.

Elde edilen ürünlerin toplam potansiyel enerjisi, tepkimeye giren maddelerin toplam potansiyel enerjisinden büyükse aradaki fark kadar enerji çevreden alınmak zorundadır.

Endotermik tepkimelerde meydana gelen ısı değişimleri tepkime denkleminde aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$CaCO_{3(k)} + 1207\ kJ \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

$KClO_{3(g)} + 397,7\ kJ \rightarrow KCl_{(k)} + \frac{3}{2} O_{2(g)}$

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} + 66,36\ kJ \rightarrow 2NO_{2(g)}$

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} + h.\nu\ J \rightarrow 2NO_{2(g)}$

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} + \text{enerji} \rightarrow 2NO_{2(g)}$

Endetermik olarak gerçekleşen kimyasal değişimlere aşağıdaki örnek verilebilir.

⇒ Kimyasal bağların koparılması

$N \equiv N + \text{enerji} \rightarrow 2N$

⇒ Atomlardan elektron koparılması

$Na + \text{enerji} \rightarrow Na^+ + e^-$

⇒ Büyük maddelerin daha küçük maddelere parçalanması

$CaCO_3 + \text{enerji} \rightarrow CaO + O_2$

⇒ Elektroliz

$H_2O \xrightarrow{\text{elektroliz}} H_2 + O_2$

Bazı fiziksel değişimler de çevreden ısı alarak gerçekleşir. Bu olaylar da denklem ile gösterilebilir. Örneğin buzun erimesi endotermiktir ve aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$H_2O_{(k)} + 4,2\ kJ.g^{-1} \rightarrow H_2O_{(s)}$

© Güvender Yayınları

Endotermik olarak gerçekleşen fiziksel olaylara aşağıdaki değişimler de örnek verilebilir.

⇒ Sıvıların buharlaşması
⇒ Katıların erimesi
⇒ Katıların süblimleşmesi
⇒ Genellikle katıların suda çözünmesi

Ekzotermik Tepkimeler

Isı vererek oluşan değişimlere ekzotermik olay denir. Isı vererek gerçekleşen tepkimelere ise ekzotermik tepkime denir.

Değişimlerde elde edilen ürünlerin toplam potansiyel enerjisi, tepkimeye giren maddelerin toplam potansiyel enerjisinden küçükse aradaki fark kadar enerji açığa çıkar.

Ekzotermik reaksiyonlar sonucu açığa çıkan enerji denklemde aşağıdakiler gibi gösterilebilir.

$C_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 393,5\ kJ$

$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + 285,8\ kJ$

$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + 1410,8\ kJ$

$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + h.\nu\ kJ$

Ekzotermik olarak gerçekleşen kimyasal olaylara aşağıdakiler örnek verilebilir.

⇒ Bir çok yanma reaksiyonu
⇒ Kimyasal pillerin çalışması
⇒ Radyoaktif bozunma olayları
⇒ Nötrleşme tepkimeleri

Bazı fiziksel değişimler de çevreye ısı vererek gerçekleşir. Bu olaylarda denklem ile gösterilebilir.

$H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(s)} + 4,2\ kJ.g^{-1}$

Ekzotermik olarak gerçekleşen fiziksel olaylara aşağıdaki değişimler de örnek verilebilir.

⇒ Sıvıların donması
⇒ Kırağılaşma
⇒ Genellikle gazların suda çözünmesi
⇒ Gazların yoğuşması

Not

$2Al + Fe_2O_{3(k)} \rightarrow Al_2O_{3(k)} + 2Fe_{(s)} + \text{ısı}$

tepkimesi bir çeşit **termit tepkimesidir.** Yüksek ısı üreten bu tepkime demiryolu raylarının eritilerek kaynatılmasında kullanılır.

Örnek ... 7

I. Kolonyanın buharlaşması
II. Eterin yanması
III. $H_{2(g)} \rightarrow 2H_{(g)}$

Yukarıdaki olaylardan hangileri endotermik olarak gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Bir sıvının buharlaşması buhar hâline geçmesidir. Madde sıvı hâlinde iken tanecikleri arası çekim kuvveti, gaz hâlindeki çekim kuvvetinden daha büyüktür. Maddeyi gaz hâline getirmek için sıvı hâlindeki çekim kuvvetlerini kırmak gerekir. Bu iş için ısıya ihtiyaç vardır. Bundan dolayı sıvıların buharlaşması ısı alan (endotermik) olaydır. O hâlde kolonyanın buharlaşması ısı alarak gerçekleşir. **I. olay doğrudur.**

Yanma tepkimelerinin büyük çoğunluğu ısı vererek gerçekleşir. Eter uçucu bir maddedir, yanması sırasında ısı açığa çıkar. **II. olay yanlıştır.**

H_2 molekülünü H atomları hâline getirmek için molekküldeki kovalent bağı kırmak gerekir. Bağları kırmak için enerji gerektiğinden III. olay endotermik bir olaydır. **III. olay doğrudur.**

Cevap D

Örnek ... 8

I. Sindirim ile besinlerin kana karışması
II. Fosil yakıtlardan enerji eldesi
III. Yağlı boyanın kuruması

Yukarıdaki olaylardan hangileri kimyasal olay sonucu meydana gelir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Sindirim olaylarında bir maddenin enzimler yardımıyla daha küçük moleküllere parçalanması gerçekleşir, kimyasal bir olaydır. **I. öncül doğrudur.**

Fosil yakıtların yakılması sonucu enerji açığa çıkar. Yanma olayı kimyasal bir olaydır, yanması ürünlerini geri fosil yakıt hâline getiremeyiz. **II. öncül doğrudur.**

Yağlı boya bir yüzeye sürüldüğünde zamanla çözücüsü buharlaşır. Bunun sonucunda kuruyan yağ havadaki oksijen gazı ile kimyasal tepkime vererek renkli bir boya tabakası görünümü oluşturur. **III. öncül doğrudur.**

Cevap E

© Güvender Yayınları

KİMYASAL TEPKİMELER

I. TEPKİMELERİN DENKLEMLERİ

Kimyasal tepkimelerin sembol ve formüllerle gösterilmesine tepkime denklemi denir. Tepkime denklemi yazılırken şunlara dikkat edilmelidir.

⇒ Tepkime yönü için "→" işareti kullanılır.

⇒ Girenler veya ürünler birden fazla ise aralarına "+" işareti konur.

⇒ Madde sembollerinin sağ alt köşesine parantez içinde fiziksel hâlleri yazılır. Katı için (k), sıvı için (s), gaz için (g) ve suda çözünmüş hâlde olanlar için (suda) veya (aq) yazılır.

⇒ Gerekli ise → işaretinin altına veya üstüne açıklamalar yazılır.

Kimyasal reaksiyonlarda (tepkimelerde) farklı maddeler birbirleriyle etkileşerek bir takım yeni ürünler meydana getirir. Birbiriyle reaksiyona giren maddeler hem element hem de bileşik olabilir.

Tepkimeye giren maddeler **reaktif** veya **giren**, oluşan maddelere de **ürün** adı verilir.

Reaksiyona giren maddeler (reaktifler) tepkime denklemindeki okun sol tarafına yazılır. Reaksiyon sonucunda elde edilen maddeler ürünler tepkime denklemindeki okun sağ tarafına yazılır.

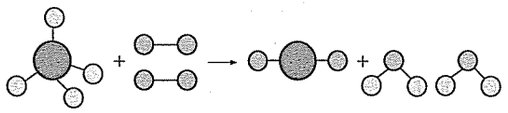
Girenler → Ürünler

$$aX_{(k)} + bY_{(s)} \rightarrow cZ_{(aq)} + dT_{(g)}$$

Reaksiyona girenler — Reaksiyondan çıkanlar (Ürünler)

Maddelerin önüne yazılan rakamlar kat sayılar olarak adlandırılır.

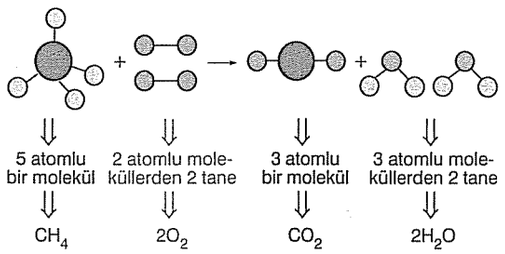
Kimyasal bir olayı aşağıdaki gibi modeller ile gösterebiliriz.



Bu gösterim,

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

denklemine ait bir gösterimdir. Denklemdeki maddeler aşağıdaki gibi formüllerle de gösterilebilir.



II. KİMYASAL DENKLEMLERİN DENKLEŞTİRİLMESİ

Kimyasal tepkimelerde girenler ve ürünlerdeki atom türlerinin, atom sayılarının ve toplam yüklerin eşitlenmesine denklem denkleştirme adı verilir.

Birçok tepkime aşağıda verilen yöntemle denkleştirilebilir.

⇒ Atom sayısı en fazla olan bileşiğin kat sayısı genellikle 1 kabul edilir.

⇒ Atom eşitliğini sağlamak için kullanılan kat sayılar maddenin önüne yazılır ve bu kat sayılar bileşikteki her bir atomla çarpım durumundadır.

⇒ Deneme – yanılma yoluyla maddelerin kat sayıları değiştirilerek atom sayıları eşitlenir.

⇒ Hidrojen ve oksijen sayılarının eşitlenmesi sona bırakılmalıdır. Öncelikle az rastlanan atomların sayısı eşitlenmelidir.

⇒ Maddelerin formüllerinde değişiklik yapılmaz.

⇒ Kat sayılar kesirli sayı olamaz. Ancak iki atomlu elementler için $\frac{n}{2}$ gibi kesirli sayılar kullanılabilir (n bir tam sayıdır.).

Bu yol birçok kimyasal denklemin eşitlenmesinde kullanılan basit bir yoldur.

Örneğin;

$Al + S \rightarrow Al_2S_3$ denkleminde Al_2S_3 ün kat sayısı 1 olarak kabul edilirse Al un kat sayısı 2, S nin kat sayısı 3 olmalıdır.

Denklemin denkleşmiş hali,

$$2Al + 3S \rightarrow Al_2S_3$$

şeklinde olur.

Örnek ... 9

$$CaO + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$$

denklemi denkleştirildiğinde H_2O nun kat sayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm..

En kalabalık atom grubu bulunan bileşik $Ca_3(PO_4)_2$ olduğundan kat sayısını 1 kabul edelim. Dolayısıyla denklemin sağ tarafında 3 tane Ca atomu vardır. Sol tarafta da 3 tane Ca atomu olması için CaO nun kat sayısı 3 olmalıdır. Sağ tarafta 2 tane P atomu vardır. Sol tarafta da 2 tane P olması için H_3PO_4 ün kat sayısı 2 olmalıdır.

Hidrojen ve oksijenin eşitlenebilmesi için H_2O nun kat sayısı 3 olmalıdır. Denklemin denkleşmiş hâli,

$$3CaO + 2H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O$$

şeklindedir.

Suyun kat sayısı 3 tür.

Cevap C

Örnek ... 10

$$K_2Cr_2O_7 + 2X \rightarrow 2K_2CrO_4 + H_2O$$

denklemindeki X bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) KOH B) K_2CrO_4 C) H_2O_2 D) Cr_2O_3 E) K_2O

Çözüm..

Bir kimyasal denklemde reaksiyona giren atomların cins ve sayısı reaksiyondan çıkan atomların cins ve sayısına eşit olması gerektiğinden; sağ tarafta 4 tane K atomu sol tarafta 2 tane K atomu var. O hâlde sol tarafta 2 tane K atomu olduğuna göre kat sayısı 2 olan X in yapısında bir tane K atomu olmalıdır.

Aynı şekilde sağda 2 tane H atomu var, solda da olması için X in yapısında bir tane H atomu olmalıdır.

Oksijenlerin eşit olması için X in yapısında bir tane O atomu olmalıdır. X bileşiği KOH tır.

Cevap A

Örnek ... 11

$$C_xH_yCOOH + zO_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$$

denklemine göre x, y, z sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	x	y	z
A)	2	7	$\frac{11}{2}$
B)	4	9	$\frac{9}{2}$
C)	2	9	5
D)	3	7	5
E)	3	9	5

Çözüm..

Kimyasal denklemlerde girenlerdeki atom sayısı ürünlerdeki atom sayısına eşit olmalıdır.

Ürünlerde 4 tane C olduğundan girenlerde de 4 tane C olması için x sayısının 3 olması gerekir.

Ürünlerde 8 tane H olduğundan girenlerde de 8 tane H olması için y sayısının 7 olması gerekir.

Ürünlerde toplam 12 tane O olduğundan girenlerde de 12 tane O olması için z sayısının 5 olması gerekir.

Buna uygun cevap **D seçeneğinde** verilmiştir.

Cevap D

Örnek ... 12

$$... + \frac{9}{2}O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

denkleminde boş bırakılan yere aşağıdaki maddelerden hangisi yazılmalıdır?

A) C_2H_5COH B) C_3H_8 C) C_3H_5OH D) C_3H_7OH E) C_4H_8OH

Çözüm..

Ürünlerde 3 tane C olduğundan girenlerde de 3 tane C olması için bileşikteki C sayısının 3 olması gerekir.

Ürünlerde 8 tane H olduğundan bileşikteki H sayısının 8 olması gerekir.

Ürünlerde toplam 10 tane O olduğundan O sayısının eşit olması için bileşikteki oksijen sayısının 1 olması gerekir.

Boş bırakılan yere yazılması gereken bileşiğin formülü C_3H_8O dur.

Cevap D

Örnek ... 13

$$C_nH_{2n-6} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

denklemi yanan bileşiğin kat sayısı 1 alınarak denkleştirildiğinde CO_2 nin kat sayısı, H_2O nun kat sayısının 2 katı oluyor.

Buna göre, yanan bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_4H_{10} B) C_6H_6 C) C_7H_8 D) C_8H_{10} E) $C_{10}H_{14}$

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Yanan bileşik C_nH_{2n-6} dır. Kat sayısı 1 olduğuna göre, sol tarafta n tane C atomu varsa sağ tarafta da n tane C atomu olmalıdır. Dolayısıyla CO_2 nin kat sayısı n dir. Sol tarafta 2.n – 6 tane H atomu vardır. Sağ tarafta da 2n – 6 olması için H_2O nun kat sayısı n–3 olmalıdır.

Sağ tarafta $2.n + (n-3) = 3.n - 3$ tane O atomu vardır.

Sol tarafta da aynı sayıda O atomu olması için O_2 nin kat sayısı $\frac{3.n-3}{2}$ olmalıdır.

Denklemin denkleşmiş hâli,

$$C_nH_{2n-6} + \frac{3.n-3}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-3)\,H_2O$$

şeklinde olacaktır.

CO_2 nin kat sayısı H_2O nun kat sayısının 2 katı olduğundan,

$n = 2.(n-3) \Rightarrow n = 6$ olur.

Buna göre yanan bileşik C_6H_6 dır.

Cevap B

Not

$$C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

tepkimesi C_2H_2 nin kat sayısı 1 alınarak denkleştirildiğinde O_2 nin kat sayısı $\frac{5}{2}$ olur.

$$C_2H_2 + \frac{5}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$$

denklemin en küçük tamsayılarla denkleştirilmesi istenirse bütün denklem kesirli sayıyı tamsayıya çevirecek rakam ile çarpılır. Yukarıdaki örneğimizde denklemin 2 ile genişletilmesi kat sayıların en küçük tamsayılar olmasını sağlar.

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

Örnek ... 14

$$X + 3FeBr_3 + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + \frac{9}{2} Br_2 + 7H_2O + 3Fe^{2+}$$

denkleminin denkleştirilebilmesi için X aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

A) $Cr_2O_7^{2-}$ B) Cr_2O_7 C) Cr_2O_3

D) $Cr_2O_7^{2+}$ E) $Cr_2O_3^{2-}$

Çözüm..

Denklemler atom sayısı yönüyle denkleştirildiği gibi yük yönüyle de eşit olmalıdır.

Bunun için formül bulunduktan sonra yükün de eşitlenmesi gerekir. Önce yük denkleştirildikten sonra formül de bulunabilir.

Çıkanlarda 2 tane Cr olduğundan girenlerde de 2 tane Cr olması için X deki Cr sayısının 2 olması gerekir.

Çıkanlarda toplam 7 tane O olduğundan O sayısının eşit olması için bileşikteki oksijen sayısının 7 olması gerekir. Diğer atomlar eşittir.

X, şimdilik Cr_2O_7 olsun.

Çıkanların yük toplamı +12 dir. Girenlerin de yük toplamının 12 olması için X in yükü 2– olmalıdır.

Buna göre, X taneciği $\mathbf{Cr_2O_7^{2-}}$ dir.

Cevap A

Denklem Kat Sayılarının Yorumu

Bir kimyasal denklemde maddelerin kat sayıları **mol sayısı** olarak yorumlanabilir.

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ denklemi,

1 mol N_2 ile 3 mol H_2 tepkimeye girmiş 2 mol NH_3 oluşmuştur şeklinde yorumlanır.

Reaksiyona giren ve oluşan maddelerden gaz olanlar için kat sayılar **hacim (L)** olarak da yorumlanabilir.

Bu denklemde maddelerin tamamı gaz olduğundan aynı koşullarda (aynı sıcaklık ve basınçta) 1 hacim N_2 ile 3 hacim H_2 tepkimeye girmiş ve 2 hacim NH_3 oluşmuş şeklinde de yorumlanabilir. Ya da 1 L N_2 ile 3 L H_2 tepkimeye girerse 2 L NH_3 oluşur da denilebilir.

Eğer maddeler normal koşullarda ise, 22,4 L N_2 gazının 67,2 L H_2 gazı ile tepkimesinden 44,8 L NH_3 gazı oluşur şeklinde de yorum yapılabilir.

Örnek ... 15

$$2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 2 gram SO_3 gazından 2 gram SO_2 gazı elde edilir.

B) 2 mol SO_3 gazından 1 mol O_2 gazı elde edilir.

C) Normal koşullarda 22,4 L SO_3 gazından aynı koşullarda 22,4 L SO_2 gazı elde edilir.

D) $6,02 \times 10^{23}$ tane SO_3 molekülünden $6,02 \times 10^{23}$ tane SO_2 molekülü elde edilir.

E) Toplam mol sayısı artar.

Çözüm..

Tepkimeye göre reaksiyona giren SO_3 ile oluşan SO_2 nin mol sayıları eşittir.

SO_3 ile SO_2 nin mol kütleleri eşit olmadığından eşit mollerinin kütlelerinin eşit olması mümkün değildir. **A seçeneği yanlıştır.**

O_2 nin katsayısı, SO_3 ün kat sayısının yarısına eşit olduğundan 2 mol SO_3 den 1 mol O_2 elde edilir. B seçeneği doğrudur.

Mol sayıları eşit olan SO_3 ile SO_2 nin normal koşullarda kaplayacakları hacimler ve molekül sayıları eşit olacaktır. C ve D seçenekleri doğrudur.

Tepkimede 2 mol gaz girip toplam 3 mol gaz çıkmaktadır. Buna göre toplam mol sayısı artar. E seçeneği doğrudur.

Cevap A

Kimyasal tepkimelerde madde cinsi, fiziksel ve kimyasal özellikler kesinlikle değişir. Kimyasal tepkimelerde değişen ve değişmeyen özellikler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değişmeyenler	Değişebilenler
Atom türü	Atom büyüklüğü
Atom sayısı	Toplam mol sayısı
Toplam kütle	Toplam molekül sayısı
Toplam elektron sayısı	Ortamın sıcaklığı
Toplam proton sayısı	Toplam madde sayısı
Toplam yük	Basınç

Uyarı

Toplam hacim, toplam molekül sayısı ve toplam basınç gibi nicelikler mol sayısına bağlı olarak değişir. Mol sayısı ise her tepkime için farklı şekillerde değişebilir. Bazı tepkimelerde sabit kalırken bazılarında artar, bazılarında ise azalır.

$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$$

tepkimesinde toplam mol sayısı azalır.

Bunun sonucunda (basınç sabitken) hacim, (hacim sabitken) basınç azalır. Atom sayısı ve cinsi değişmediğinden dolayı toplam kütle değişmez.

$$N_2O_{4(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

tepkimesinde toplam mol sayısı artar. Bunun sonucunda (basınç sabitken) hacim, (hacim sabitken) basınç artar. Atom sayısı ve cinsi değişmediğinden dolayı toplam kütle değişmez.

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

tepkimesinde toplam mol sayısı değişmez. Bunun sonucunda hacim, basınç, molekül sayısı, atom sayısı, atom cinsi ve toplam kütle değişmez.

III. TEPKİME ÇEŞİTLERİ

A. Yanma Reaksiyonları

Bir maddenin O_2 ile reaksiyonu yanma olayıdır. Yanma olayları sonucunda genellikle yanan maddenin içerdiği elementlerin oksijenli bileşikleri oluşur.

$$2Fe + \frac{3}{2} O_2 \rightarrow Fe_2O_3$$

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

$$Ba + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow BaO$$

$$CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2$$

$$SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow SO_3$$

Kural

Yapısında C ve H içeren bileşikler ya da C, H ve O içeren bileşikler organik bileşiklerdir.

Bu bileşiklerin yanması sonucunda her zaman CO_2 ve H_2O oluşmaktadır.

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

$$C_3H_5(OH)_3 + \frac{7}{2} O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

$$C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right) O_2 \rightarrow n\,CO_2 + (n+1)\,H_2O$$

Örnek ... 16

Bir organik bileşiğin 1 molü, 4 mol O_2 ile yakıldığında 3 mol CO_2 ve 4 mol H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, yanan bileşiğin formülü nedir?

A) C_3H_8 B) C_3H_7OH C) C_3H_8OH

D) $C_3H_6(OH)_2$ E) C_4H_8

© Güvender Yayınları

Çözüm..

Organik bileşiğin formülüne X dersek,

$$X + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

denklemi yazılabilir.

Denklemdeki atom eşitliği göz önüne alınarak X in yapısında 3 tane C, 8 tane H ve 2 tane O atomu olmalıdır.

Bileşiğin formülü $C_3H_8O_2$ şeklindedir.

Cevap **D**

Not

Bir yanma olayını sonlandırmak için yanan maddenin oksijen ile irtibatının kesilmesi gerekir.

Yangın söndürücü maddelerin aşağıdaki özellikleri göstermesi gerekir.

⇒ Yanmaya karşı asal olmalıdır.

⇒ Havadan ağır olmalıdır. (Havanın öz kütlesi yaklaşık 1,29 $g.L^{-1}$ dir.)

⇒ Uçucu olmamalıdır.

Bu durumda H_2O, CO_2, kum gibi maddeler yangın söndürücü olarak kullanılabilir.

Örnek ... 17

Aşağıdaki tabloda X, Y, Z gazlarının bazı özellikleri ve havanın yoğunluğu verilmiştir.

Gaz	Özellikler: Öz kütle ($g.L^{-1}$) 25°C, 1 atm	Özellikler: O_2 ile tepkime
X	0,09	$X_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow X_2O$ + ısı
Y	1,98	Tepkime vermez.
Z	1,25	$Z + \frac{1}{2}O_2$ + ısı $\rightarrow$ ZO

Bu gazların kullanımıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? (Havanın öz kütlesi : 1,29 $g.L^{-1}$)

A) Y, yakıt olarak kullanılabilir.
B) Y, uçan balonların doldurulmasında kullanılabilir.
C) Y, yangın söndürmede kullanılabilir.
D) X, yangın söndürmede kullanılabilir.
E) Z, yakıt olarak kullanılabilir.

Çözüm..

Y gazı, O_2 ile tepkime vermediğinden yakıt olarak kullanılamaz. **A seçeneği yanlıştır.**

Y gazının öz kütlesi, havanın öz kütlesinden büyük olduğu için uçan balonların doldurulmasında kullanılamaz. **B seçeneği yanlıştır.**

Y gazı, hem havadan ağır, hem de hava ile tepkime vermediğinden yangın söndürücü olarak kullanılabilir. **C seçeneği doğrudur.**

X hava ile tepkime verdiğinden yangın söndürmede kullanılamaz. **D seçeneği yanlıştır.**

Z yandığında ısı elde edilemediğinden yani Z maddesinin tepkimesi endotermik olduğundan yakıt olarak kullanılamaz. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap **C**

B. Nötrleşme Tepkimeleri

Herhangi bir asit ile herhangi bir bazın reaksiyona girmesinde nötrleşme olayı olur. Nötrleşme sonucunda tuz ve su oluşur.

$$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$

(Asit) (Baz) (Tuz) (Su)

Kural

Nötrleşme tepkimelerinin sonucunda su oluşmalıdır. Asit – baz arasında gerçekleşen ve H_2O oluşmayan tepkimelere nötrleşme tepkimesi adı verilmez, asit – baz tepkimesi denir.

Örneğin, HCl ve NH_3 gazları arasında oluşan asit – baz tepkimesi bir nötrleşme tepkimesi değildir. Çünkü su oluşmaz.

$$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$$

(Nötrleşme tepkimesi değildir.)

Uyarı

Karbonatlı bileşikler (Na_2CO_3, $MgCO_3$, $CaCO_3$...) tuz olmalarına rağmen baz özelliği gösterirler. Dolayısıyla asitlerle reaksiyona girerler. Reaksiyon sonunda tuz, CO_2 ve H_2O oluşur.

$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$ gibi.

C. Hidrojen Gazı Oluşan Tepkimeler

Metallerin asitlerle, amfoter metallerin kuvvetli bazlarla ve çok aktif olan metallerin de su ile tepkimeleri sonucunda hidrojen gazı oluşmaktadır.

Metallerin Asitlerle Tepkimesi

Metaller, asitlerle tepkimeye girdiğinde tuz ve hidrojen gazı oluşturur.

$$Mg + 2HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$$

$$Al + 3HBr \rightarrow AlBr_3 + \frac{3}{2}H_2$$

$$Na + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa + \frac{1}{2}H_2$$

Uyarı

Cu, Hg, Ag, Pt ve Au metalleri soy metallerdir. Bunlardan Cu, Hg ve Ag yarı soy metal olarak da adlandırılmaktadır.

Soy metaller asitlerle tepkimeye giremez.

Pt ve Au hiçbir asitle tepkimeye giremez.

Ancak yarı soy olan Cu, Hg ve Ag metallerinin çok kuvvetli olan ve yapısında oksijen atomu içeren HNO_3 ve H_2SO_4 gibi asitlerle tepkimesi vardır. Oluşan bu tepkime sonucunda yine de H_2 gazı açığa çıkmaz.

$Cu + 4HNO_{3(derişik)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

$3Cu + 8HNO_{3(seyreltik)} \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

$Cu + 2H_2SO_{4(derişik)} \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

$Cu + H_2SO_{4(seyreltik)} \rightarrow$ Tepkime olmaz.

Amfoter Metallerin Bazlarla Tepkimesi

Al, Zn, Cr, Pb ve Sn metalleri amfoter metallerdir.

Bu metaller, kuvvetli bazlarla tepkimeye girerek tuz ve hidrojen gazı oluşturur.

$$Al + 3NaOH \rightarrow Na_3AlO_3 + \frac{3}{2}H_2$$

$$Zn + 2KOH \rightarrow K_2ZnO_2 + H_2$$

Çok Aktif Metallerin Su İle Tepkimesi

Metaller kendi aralarında elektron verme isteklerine göre sıralanırlar. Bu sıra aynı zamanda metallerin aktiflik sırasını da ifade etmektedir.

Li > K > Ba > Sr > Ca > Na sıralaması çok bilinen ve çok aktif olan 1A ve 2A grubu metallerinin aktifliklerini gösterir. Bu metaller su ile tepkimeye girerek, baz ve hidrojen gazı oluştururlar.

$$Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2}H_2$$

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

D. Analiz ve Sentez Tepkimeleri

Analiz ayrışma, sentez birleşme demektir.

Buna göre bir maddenin daha basit yapıda maddelere dönüştüğü tepkimelere (ayrışma) **analiz tepkimeleri** denir. Değişik maddelerin birleşerek yeni kimyasal madde oluşturduğu tepkimelere **sentez tepkimeleri** denir.

$$KClO_{3(k)} \xrightarrow{\text{ısı}} KCl_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)}$$

$$CaCO_{3(k)} \xrightarrow{\text{ısı}} CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$$

$$H_2O_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$$

tepkimeleri analiz reaksiyonlarına örnektir.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

$$H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$$

$$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$$

tepkimeleri sentez reaksiyonlarına örnektir.

Analiz tepkimelerinin tersi sentez, sentez tepkimelerinin tersi de analiz olarak adlandırılabilir.

E. Çözünme – Çökelme Tepkimeleri

Suda iyi çözünen iki katının sulu çözeltilerinin birbiriyle karıştırılmasında çoğu zaman kimyasal bir etkileşim olur ve yeni bir tuz oluşur. Bu oluşan yeni tuz suda az çözünüyorsa çökme olur. **Bu olaya çökelti oluşumu adı verilir.** Bu tür tepkimelere de **çözünme - çökelme tepkimesi** denir. Örneğin, $AgNO_3$ ve NaBr çözeltileri karıştırıldığında AgBr çökeleği oluşur.

NaBr sulu çözeltisinde

$$NaBr_{(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + Br^-_{(suda)}$$

iyonları bulunur.

© Güvender Yayınları

$AgNO_3$ sulu çözeltisinde

$$AgNO_3 \rightarrow Ag^+_{(suda)} + NO^-_{3(suda)}$$

iyonları bulunur.

NaBr ve $AgNO_3$ tuzları suda iyi çözünürken, AgBr tuzunun sudaki çözünürlüğü azdır. Yukarıdaki iki çözelti karıştırıldığında Na^+ ve NO_3^- iyonları arasında bir çökme olmaz. Fakat çözeltideki Ag^+ ve Br^- iyonları tepkimeye girerek AgBr katısını oluşturur. Çözünme – çökelme tepkimelerinin denklemlerinde reaktiflerde çökeleği oluşturan iyonlar ve ürünlerde çöken madde yer alır. Buna göre yukarıdaki olayın net iyon denklemi,

$$Ag^+_{(suda)} + Br^-_{(suda)} \rightarrow AgBr_{(k)}\downarrow$$

şeklinde olur. Denklem iyonlar üzerinden değilde normal olarak da yazılabilir.

$$NaBr_{(suda)} + AgNO_{3(suda)} \rightarrow AgBr_{(k)} + NaNO_{3(suda)}$$

Bu tepkimelere yer değiştirme tepkimeleri adı da verilebilir. Bu tepkimelerde farklı iyonik bileşiklerin oluşturduğu sulu çözeltilerin karıştırılması sonucunda bileşiklerden birinden gelen anyon ile diğerinden gelen katyon arasında oluşan bileşiğin sudaki çözünürlüğü çok küçük ise ya da suda çözünmüyorsa bu iki iyon birleşerek katı bir madde hâlinde çökerler. Çökmeyen Na^+ ve NO_3^- iyonlarına **seyirci iyon** denir.

Böylece bir bileşikteki anyon ile diğer bileşikteki katyon iyonları yer değiştirmiş olur.

$$AgNO_{3(suda)} + NaCl_{(suda)} \rightarrow AgCl_{(k)} + NaNO_{3(suda)}$$

$$Ba(NO_3)_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow BaSO_{4(k)} + 2NaNO_{3(aq)}$$

Örnek ... 18

$$Pb(NO_3)_{2(suda)} + Na_2S_{(suda)} \rightarrow PbS_{(k)} + 2NaNO_{3(suda)}$$

Yeterli miktarda $Pb(NO_3)_2$ ve Na_2S sulu çözeltileriarasında gerçekleşen yukarıdaki tepkimeye göre,

I. Çözünme – çökelme tepkimesidir.

II. PbS bileşiğindeki kurşunun yükseltgenme basamağı 2+ dır.

III. $NaNO_3$ suda PbS tuzundan daha iyi çözünür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

İki farklı çözeltinin karışması sonucunda katı bir madde çökmüştür. Tepkime bir çözünme – çökelme tepkimesidir. I. öncül doğrudur.

PbS bileşiğinde kükürt atomu 2– yüklü olduğundan kurşunun 2+ yüklü olması gerekir. PbS bileşiğinde kurşunun yükseltgenme basamağı 2+ dır. II. öncül doğrudur.

$NaNO_3$ tuzu çökmediğine göre suda PbS tuzuna göre daha iyi çözünür. III. öncül doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 19

$$Ba(NO_3)_{2(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ba(OH)_{2(k)}$$

tepkimesine göre,

I. Net iyon denklemi,
$Ba^{2+}_{(suda)} + 2OH^-_{(suda)} \rightarrow Ba(OH)_{2(k)}$ şeklindedir.

II. Na^+ ve NO_3^- iyonları seyirci iyonlardır.

III. Çözünme – çökelme tepkimesi meydana gelmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

$Ba(NO_3)_2$ sulu çözeltisi ile NaOH sulu çözeltisi karıştırılınca $Ba(OH)_2$ katısı oluşurken $NaNO_3$ sulu çözeltisi meydana gelmiştir.

Olay sırasında iki çözeltinin birbiri içerisinde çözünme ve kimyasal tepkime sonucu çökme meydana gelmiştir. Çökme net reaksiyon denklemi,

$$Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow Ba(OH)_{2(k)}$$

şeklinde yazılır. I ve III. öncüller doğrudur.

Çözeltideki Na^+ ve NO_3^- iyonları çökmediğinden bu iyonlara seyirci iyon adı verilir. II. öncül doğrudur.

Cevap E

F. İndirgenme – Yükseltgenme (Redoks) Tepkimeleri

Kimyasal reaksiyon çeşitlerinden bir tanesi de elektron alışverişi ile gerçekleşen reaksiyonlardır.

Yükseltgenme (oksidasyon) ve indirgenme (redüksiyon) olaylarının ikisinin birlikte gerçekleştiği tepkimelere **redoks tepkimeleri** denir.

Madde elektron kaybederse pozitif yüklü iyon hâline geçer. Eğer madde pozitif hâle geliyorsa yani elektron sayısı azalıyorsa madde yükseltgeniyor demektir. Yani bir atom nötr hâlden (3+) değerlik kazanınca bu atom (3) elektron vermiş demektir.

Aşağıdaki olaylar yükseltgenme tepkimelerine örnektir.

$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$ $\qquad$ $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

Yükseltgenmenin olduğu yerde mutlaka indirgenmenin olması gereklidir. Bir kimyasal tepkimede verilen elektronu alan başka bir madde vardır.

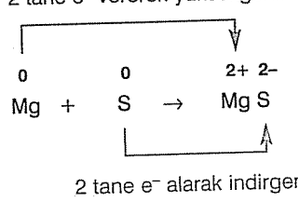
Aşağıdaki indirgenme reaksiyonlarını inceleyiniz.

$N^{5+} + 3e^- \rightarrow N^{2+}$ $\qquad$ $Mn^{7+} + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}$

Bir kimyasal reaksiyonda yükseltgenen madde karşısındakini indirger. Karşısındakini indirgeyen maddelere **indirgen** madde denir.

Elektron alanlara yani indirgenen maddeler karşısındakileri yükseltgediği için yükseltgen madde denir.

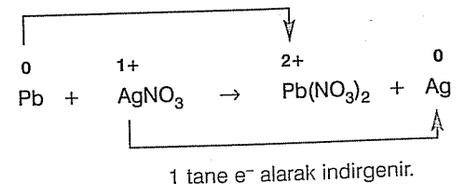
Mg ve S arasında gerçekleşen tepkimede MgS eldesi aşağıdaki tepkime ile olur.



Yukarıdaki tepkimede,

⇒ Mg atomu yükseltgenen, yani indirgendir.

⇒ S atomu ise indirgenen, yani yükseltgendir.



tepkimesinde,

⇒ Yükseltgenen atom : Pb

⇒ İndirgenen atom : Ag

⇒ Yükseltgen atom : Ag

⇒ İndirgen atom : Pb

Aşağıdaki tepkimeler yükseltgenme - indirgenme tepkimelerine örnektir.

Yükseltgenen (indirgen)		İndirgenen (yükseltgen)		Ürünler
Mg	+	Cu^{2+}	→	Mg^{2+} + Cu
Cu	+	$2Ag^{1+}$	→	Cu^+ + 2Ag
$5S^{2-}$	+	$2Mn^{7+}$	→	5S + $2Mn^{2+}$

Not

Bazı kimyasal türler tepkimelerde genellikle yükseltgen ya da indirgen olarak davranmaktadır.

Genellikle Yükseltgen Olarak Davrananlar

O_2, O_3, Cl_2, I_2, $KMnO_4$, H_2O_2,

HClO, $KClO_3$, HNO_3, KNO_3

Genellikle İndirgen Olarak Davrananlar

H_2, S, SO_2, $NaHSO_3$, C, CO

Asallıkta olduğu gibi indirgen ve yükseltgen özellikler de görecelidir. Elementin nasıl tepkime vereceği tepkime verdiği maddeye göre değişir. Bazı maddeler hem yükseltgenip hem indirgenebilir. Örneğin farklı tepkimede Cl_2 hem yükseltgen hem de indirgen olarak davranabilir.

$$2Na^0_{(k)} + Cl^0_{2(g)} \rightarrow 2Na^{1+}Cl^{1-}_{(k)} \quad (Cl_2 \text{ yükseltgen})$$

$$Cl^0_{2(g)} + \frac{1}{2}O^0_{2(g)} \rightarrow Cl_2^{1+}O^{2-}_{(g)} \quad (Cl_2 \text{ indirgen})$$

Sonuç olarak maddeler etkileştikleri maddelere göre yükseltgen veya indirgen olarak davranabilir. Aşağıdaki tabloda bazı yükseltgen maddelerin kullanıldıkları alanlar verilmiştir.

Yükseltgen Madde	Kullanım Alanı
Cl_2	Mikrop öldürücü ve ağartıcı
O_2	Kaynakçılıkta ve solunum zorluğu çeken hastalarda
H_2O_2	Tıpta ve saç boyalarında
$KMnO_4$	Mikrop öldürücü ve renk giderici olarak

Not

Akümülatörler (pil) ve elektroliz olaylarında indirgenme – yükseltgenme tepkimeleri gerçekleşir.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 20

$Sb^{3+}_{(aq)} + MnO^-_{4(suda)} + H^+_{(suda)} \rightarrow Sb^{5+}_{(suda)} + MnO_{(k)} + H_2O$

tepkimesi için,

I. Asidik ortamda gerçekleşmektedir.

II. MnO_4^- yükseltgendir.

III. MnO_4^- daki mangan indirgenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Reaksiyonda H^+ kullanıldığından çözeltinin asidik olduğu anlaşılır. **I. öncül doğrudur.**

MnO_4^- iyonundaki mangan 7+ değerliklidir. MnO daki mangan, 2+ değerliklidir. Mangan 7+ değerliğinden, 2+ değerliğine indirgenmiştir ve yükseltgen özellik göstermiştir. II ve III. öncüller doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 21

$Al(NO_3)_{3(suda)} + 3KOH_{(suda)} \rightarrow Al(OH)_{3(katı)} + 3KNO_{3(suda)}$

tepkimesi,

I. Çözünme – çökelme

II. Redoks

III. Nötrleşme

tepkime türlerinden hangilerine örnek olarak <u>verilemez</u>?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

İki çözelti birbiri ile karıştırıldığında eğer çözünürlüğü düşük olan madde oluşursa o madde çöker. Tepkimede ürünler tarafında $Al(OH)_3$ katı olarak çökmüştür. Verilen tepkime bir çözünme – çökelme tepkimesidir. **I. öncül doğrudur.**

Bir tepkimenin redoks tepkimesi olması için yükseltgenme basamağı değişen atomlar gerekir. Verilen tepkimede böyle bir olay olmadığından tepkime redoks tepkimesi değildir. **II. öncül yanlıştır.**

Tepkimede H_2O oluşmadığından nötrleşme tepkimesi meydana gelmez. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap D

Örnek ... 22

I. $C_{(k)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{(k)}$

II. $KClO_{3(k)} \rightarrow KCl_{(k)} + \frac{3}{2} O_{2(g)}$

III. $3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

Yukarıdaki tepkimelerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	I	II	III
A)	Yanma	Ayrışma	Redoks
B)	Birleşme	Yanma	Redoks
C)	Yanma	Ayrışma	Asit – Baz
D)	Ayrışma	Birleşme	Asit – Baz
E)	Birleşme	Sentez	Oksitlenme

Çözüm..

Bir maddenin oksijen gazı ile tepkimeye girmesi bir yanma tepkimesidir. Yanma tepkimelerinde oksijen sıfır değerliğinden 2– değerliğine indirgenirken yanan maddedeki bir element yükseltgenir. Yani yanma tepkimeleri aynı zamanda bir yükseltgenme – indirgenme (redoks) tepkimesidir.

İki maddenin birleşerek bir bileşik oluşturmasına birleşme (sentez) tepkimesi adı verilir. Bir bileşiğin ayrışarak çok sayıda madde oluşturmasına ayrışma (analiz) tepkimesi adı verilir. Analiz ve sentez tepkimelerinden redoks tepkimesi olanlar olduğu gibi olmayanlar da olabilir.

Bunlara göre,

I. tepkime: sentez, birleşme, redoks, yanma tepkimesi olarak sınıflandırılabilir.

II. tepkime: analiz, ayrışma, redoks tepkimesi olarak sınıflandırılabilir.

III. tepkime: sentez, birleşme, redoks, yanma tepkimesi olarak sınıflandırılabilir.

Bunlara uygun seçenek A da verilmiştir.

Cevap A

© Güvender Yayınları

G. Yer Değiştirme Tepkimeleri

Bazı metal tuzu çözeltilerine reaksiyona girme isteği daha büyük olan (aktif) bir metal bırakıldığında yeni bırakılan metal çözeltideki metal iyonunu indirgerken kendisi yükseltgenir. Bu tür tepkimeler de indirgenme – yükseltgenme tepkimeleridir. Bu tür tepkimelerde çözeltideki iyon yükseltgen çözeltiye katılan metal ise indirgen olarak davranır.

$\overset{0}{X_{(k)}} + \overset{1+}{YNO_{3(suda)}} \rightarrow \overset{1+}{XNO_{3(suda)}} + \overset{0}{Y_{(k)}}$

Tepkimesi bir yer değiştirme tepkimesidir. X ile Y yer değiştirmiştir. Yer değiştirme nedeni X in reaksiyona girme isteğinin Y ninkinden büyük olmasıdır. Bu tepkime aynı zamanda bir redoks tepkimesidir.

Yer değiştirme tepkimeleri sadece metaller arasında değil ametaller arasında da olur. Reaksiyona girme isteği daha büyük olan ametal tepkime verir, reaksiyona girme isteği daha küçük olan ametal serbest hâle geçer. Böyle tepkimelerde reaktifliği fazla olan ametal indirgenir.

$\overset{1-}{2NaBr_{(suda)}} + \overset{0}{Cl_{2(g)}} \rightarrow \overset{1-}{2NaCl_{(suda)}} + \overset{0}{Br_{2(s)}}$

Tepkimesinde klorun reaksiyona girme isteği bromun reaksiyona girme isteğinden daha büyüktür. Yani klor, bromdan daha aktif ametaldir. Yine bu tepkimede de yükseltgenme basamağı değişimi olduğundan tepkime bir redoks tepkimesidir.

Yer değiştirme tepkimelerinde redoks tepkimesi olmayanlarda vardır. Çözünme – çökelme tepkimeleri bu tip tepkimelere örnektir. Örneğin, $Pb(NO_3)_2$ ve NaI çözeltileri karıştırıldığında sarı renkli PbI_2 çökeleği oluşur. Bu tepkimede kurşun ile sodyum veya iyodür ile nitrat yer değiştirmiş olur.

$Pb(NO_3)_{2(suda)} + 2NaI_{(suda)} \rightarrow PbI_{2(k)} + 2NaNO_{3(suda)}$

Örnek ... 23

Sodyum karbonat, (Na_2CO_3), çözeltisi ile sönmüş kireç, ($Ca(OH)_2$), çözeltisi bir tüp içerisinde tepkimeye sokulmakta ve oluşan katı madde ortamdan ayrılmaktadır.

Buna göre,

I. Çözeltiye HCl eklendiğinde tepkime sonucu bir gaz çıkışının olması

II. Çözeltinin kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirmesi

III. Çözeltiye CO_2 gazı gönderildiğinde bir bulanma olması

hangileri, bu tepkime sonucunda bir miktar Na_2CO_3 ün arttığını gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

Çözüm..

Na_2CO_3 ile $Ca(OH)_2$ tepkimeye sokulursa yer değiştirme tepkimesi sonucu $CaCO_3$ katısı ve NaOH çözeltisi oluşur.

$Na_2CO_{3(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaCO_{3(k)} + NaOH_{(aq)}$

Bu durumda ortamda NaOH kesin vardır. Fakat Na_2CO_3 ve $Ca(OH)_2$ olup olmadığı kesin değildir.

Oluşan katı $CaCO_3$ ortamdan alınmıştır.

Ortama HCl eklendiğinde eğer ortamda ortamdaki CO_3^{2-} iyonu varsa CO_2 gazı açığa çıkar. O hâlde HCl eklendiğinde gaz çıkışının olması Na_2CO_3 ün var olduğunu kesin belirtir. **I. öncül doğrudur.**

Çözeltinin turnusol kağıdını maviye çevirmesi NaOH veya $Ca(OH)_2$ den kaynaklanır. **II. öncül yanlıştır.**

Çözeltinin CO_2 gazı ile tepkime vermesi ortamda baz olduğunu gösterir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

IV. KİMYASAL TEPKİMELERİN, MADDELERİN FİZİKSEL DURUMLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Maddelerin katı, sıvı ve gaz hâllerde olduklarını biliyoruz. Tepkimelerdeki maddelerin durumlarına göre tepkimeler sınıflandırılabilir. Tepkimeleri homojen ve heterojen tepkimeler olarak ayırabiliriz.

Homojen Tepkimeler

Tepkimede yer alan bütün maddeler aynı fazlıdır.

$2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$

$CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + CO_{2(g)}$

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$

$Fe_{(k)} + S_{(k)} \rightarrow FeS_{(k)}$

Heterojen Tepkimeler

Tepkimedeki maddeler farklı fazlıdır.

$C_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

$Fe_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow FeCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

V. KİMYASAL TEPKİMELERİN, GERİ DÖNÜŞÜMÜNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Kimyasal tepkimelerin bazıları tek yönlü olarak gerçekleşirken bazıları iki yönlü olarak gerçekleşir.

© Güvender Yayınları

Tersinir Olmayan Tepkimeler

Girenlerin tamamen ürüne dönüştüğü tepkimelerdir. Reaksiyon geriye çalışmaz, denklemleri tek yönlü olarak gösterilir.

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

$$NaOH_{(k)} + HCl_{(suda)} \rightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(g)}$$

$$Ag^+_{(suda)} + Br^-_{(suda)} \rightarrow AgBr_{(k)}$$

Tersinir Tepkimeler

Tepkimede yer alan bütün maddeler birbirlerine dönüşebilir. Yani reaksiyona girenler ürünleri oluşturur, oluşan ürünler tekrar reaksiyona girerek girenleri oluşturur. Bu tip tepkimelere tersinir tepkimeler denir, tepkime okları çift yönlü olarak gösterilir.

$$AgCl_{(suda)} \rightleftharpoons Ag^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$$

$$CO_{2(g)} + SO_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + SO_{3(g)}$$

VI. KİMYASAL TEPKİMELERİN VERİMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Artansız Tepkimeler

Tepkimeye giren maddelerin tamamının tükendiği tepkimeler, artansız gerçekleşen tepkimelerdir.

Tam Verimle Gerçekleşen Tepkimeler

Tepkimeye giren maddelerden en az birisinin tükendiği tepkimelerdir. Bu tür tepkimelerin verimi tükenen maddeye göre hesaplanır.

Örnek ... 24

(1) $Zn^0_{(k)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(aq)} + Cu^0_{(k)}$

(2) $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$

Yukarıda verilen tepkimelerle ilgili,

I. Birinci tepkime çift yönlü (tersinir) bir tepkimedir.
II. İkinci tepkime tek yönlü (tersinmez) bir tepkimedir.
III. İkinci tepkimede eşit mol sayısında H_2 ve O_2 reaksiyona sokulduğunda H_2 biterken O_2 nin % 50 si artarak gerçekleşen tepkimeye tam verimle gerçekleşen tepkime adı verilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Birinci tepkime iki yönlü gerçekleşmektedir. Böyle tepkimelere çift yönlü (tersinir) tepkimeler adı verilir. **I. öncül doğrudur.**

İkinci tepkime tek yönlü (tersinir olmayan) olarak gerçekleşmektedir. Su oluşumu tek yönlü gerçekleşen tepkimedir. **II. öncül doğrudur.**

Bir tepkimede reaktiflerden birisi biterse o tepkimelere tam verimle gerçekleşen tepkimeler adı verilir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap E

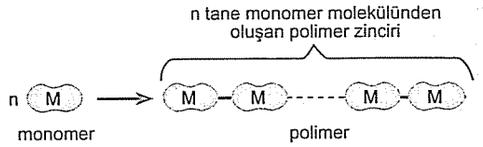
© Güvender Yayınları

POLİMERLEŞME ve HİDROLİZ

I. POLİMER ve POLİMERLEŞME

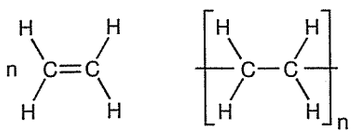
Küçük moleküllerin birbirine bağlanarak kimyasal bir tepkime sonucu büyük bir molekül oluşturmasına **polimerleşme** denir. Böyle bir tepkimede küçük molekülle **monomer** denirken büyük moleküle **polimer** adı verilir. Örneğin, canlılarda doğal olarak bulunan aminoasit monomerleri polimerleşerek proteinleri oluştururlar.

Polimerleşme tepkimelerinin genel denklemi aşağıda verilmiştir.



İki monomerden oluşan molekül **dimer**, üç monomerden oluşan molekül **trimer**, dört monomerden oluşan molekül **tetramer**... şeklinde adlandırılır. Bir polimerdeki monomer sayısı onlarca olabileceği gibi onbinlerce de olabilir.

Polimer adlandırılırken içerdiği monomer sayısı Grekçe söylendikten sonra monomerin adı belirtilir. Formülü yazılırken monomer parantez içine alınır ve parantezin sağ alt köşesine monomer sayısı rakamla yazılır. Polimerin genel formülünde ise rakam yerine n yazılır.



Tanım

Monomerlerin birleşerek polimer oluşturması tepkimeleri **polimerleşme** olarak adlandırılır.

Polimerleşme tepkimeleri

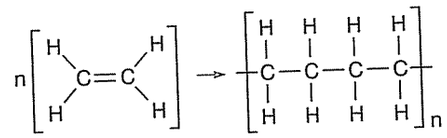
⇒ **Katılma polimerleşmesi**

⇒ **Kondenzasyon polimerleşmesi**

olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleşir.

a. Katılma Polimerleşmesi

Alkenlerin ikili bağ ve alkinlerin üçlü bağ içerdiğini biliyoruz. Bu moleküller uygun katalizör ve basınç altında ısıtıldığında zayıf olan ikili veya üçlü bağlar açılır ve moleküller birbirlerine zincir hâlinde bağlanarak polimerleşir. Bu tür polimerleşmeye katılma polimerleşmesi adı verilir.



Yukarıdaki tepkimeyi,

$$n\,(CH_2 = CH_2) \rightarrow \dagger CH_2 - CH_2 \ddagger_n$$

şeklinde de yazabiliriz.

Tanım

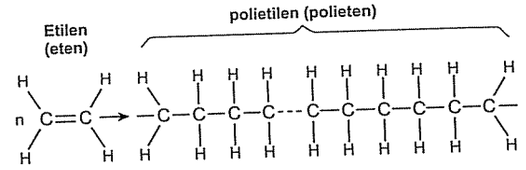
Moleküldeki ikili veya üçlü bağlardan birinin açılarak moleküllerin birbirine zincirleme bağlanması sonucu polimer oluşmasına katılma polimerleşmesi adı verilir.

Katılma polimerleşmesi sonucu elde edilen polimerlere etilenden polietilen eldesi ve tetra flor etilenden teflon eldesi örnek olarak verilebilir.

Polietilen (Polieten) (PE)

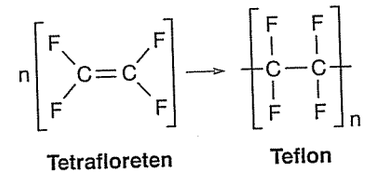
Etilen molekülleri birbirine bağlanarak polietileni oluşturur. Polietilen bir katılma polimerleşmesi ürünüdür. Etilen (eten) ($H_2C = CH_2$), 1000 – 3000 atm basınç altında 250 °C a kadar ısıtıldığında yapısındaki ikili bağlardan biri açılır ve katılma polimerleşmesi gerçekleşir.

Polietilenin polimerleşme tepkimesini aşağıdaki gibi de gösterebiliriz.



Etilen (eten) molekülleri katılma polimerleşmesiyle polietilen (polieten) polimerini oluşturur.

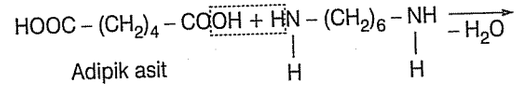
Tetraflor etenin polimerleşmesi sonucu teflon elde edilir.

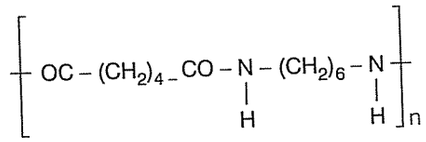


b. Kondenzasyon Polimerleşmesi

İki molekül arasından küçük ve polar bir molekülün (H_2O, NH_3 ve HCl gibi) ayrılarak, daha büyük bir molekül meydana gelmesi olayına **kondenzasyon tepkimesi** denir. Ürüne de kondenzasyon ürünü denir. Bu ürünlerin birbirine bağlanarak meydana getirdikleri yeni maddeye ise kondenzasyon polimeri denir. Olaya da **polikondensasyon** olayı denir.

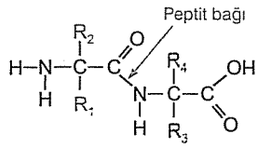
Kondenzasyon polimerleşmesine adipik asidin heksametilen diamin ile kondenzasyonu sonucu naylon oluşturması örnek olarak verilebilir.



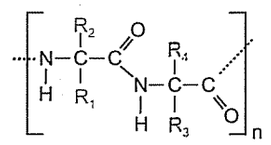


Proteinler de bir polimerleşme ürünüdür. Proteinler farklı aminoasitlerin kondenzasyon tepkimeleri sonucu oluşur. Tepkime sırasında iki amino asitten birinin asit grubu ile diğerinin amin grubu arasında kovalent bağ oluşur. Bu arada bir H_2O molekülü açığa çıkar. Bu şekilde amino asitlerden birisinin C = O bağındaki C atomu ile diğer amino asitin N atomu arasında oluşan bağa **peptit** bağı adı verilir.

Bu aminoasitler farklı sayılarda bir araya getirilerek vücudun ihtiyacı olan proteinler sentezlenir. Bu iş için canlılarda bulunan 20 farklı aminoasit kullanılır. İki aminoasidin oluşturduğu moleküller dipeptit, üç aminoasidin oluşturduğu moleküller ise tripeptit olarak adlandırılır.

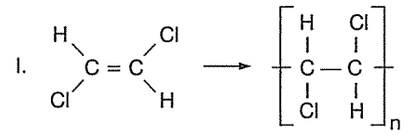


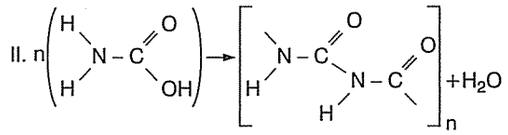
Dipeptit molekülü

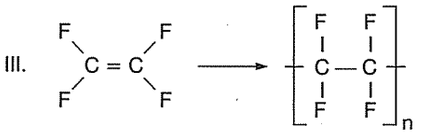


Proteinlerin genel formülü

Örnek ... 25

I. 

II. 

III. 

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri bir katılma polimerleşmesidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Katılma polimerleşmelerinde reaksiyona giren bileşikteki ikili bağın açılarak tekli bağlara dönüşmesi ve tekli bağa dönen atomların diğer atomlara bağlanması gerekir. I ve III. tepkimeler katılma polimerleşmesi tepkimesidir.

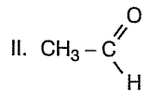
II. tepkimede monomerlerin birleşmesi sırasında küçük yapılı bir molekül olan su molekülleri ayrılmaktadır. Bu tip tepkimelere kondenzasyon polimerleşmesi adı verilir.

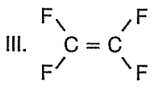
I ve III. öncüller doğru, **II. öncül yanlıştır.**

*Cevap **D***

Örnek ... 26

I. $CH_2 = CH_2$

II. 

III. 

Yukarıdaki maddelerden hangileri polimerleşebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Bir maddenin katılma polimerleşmesi tepkimesi vermesi için yapısında ikili ya da üçlü bağ içermesi gerekir.

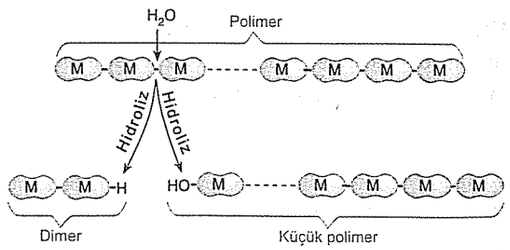
Verilen bileşikler ikili bağ içerdiğinden katılma polimerleşmesi tepkimesi verir.

*Cevap **E***

II. HİDROLİZ

Büyük moleküllere su katılarak kendisini oluşturan bileşiklere parçalanmasına **hidroliz** tepkimeleri denir.

Bazı polimerler de hidroliz olurlar. Polimerin monomerleri arasındaki bağ uygun koşullarda su katılarak kırılabilir. Böylece polimerler daha küçük moleküllere veya monomerlere ayrılabilir.



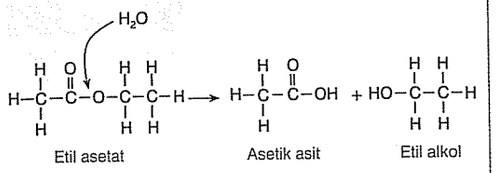
Polimerler su eklenerek uygun koşullarda hidroliz edildiğinde daha küçük moleküllere parçalanırlar.

Sabun, gliserin ve etanol gibi birçok ürün hidroliz tepkimeleri sonucunda elde edilir. Hidroliz tepkimeleri organik ve polimer kimyasında yaygın olarak kullanılır.

© Güvender Yayınları

Bir maddenin hidroliz tepkimesini verebilmesi için polimer olması gerekmez. Diğer organik ve anorganik bileşiklerden de hidroliz tepkimesi verenler vardır. Örneğin, ester bileşiği hidroliz olduğunda asit ve alkol elde edilir.

Not



Ester suyla hidroliz edildiğinde asit ve alkol oluşur.

Ayrıca canlı organizmalarda da hidroliz tepkimeleri önemli rol oynar.

Örneğin, besinler aracılığıyla vücuda alınan büyük moleküllü nişasta ve protein gibi maddeler birer polimerdir. Bu maddeler sindirim sırasında hidrolize uğrayarak daha küçük moleküllere parçalanırlar. Örneğin, içtiğimiz çaya karıştırdığımız şeker olarak bilinen sakkaroz vücutta hidroliz edilerek glikoz ve fruktoza ayrılır.

Not

Hidroliz tepkimelerinde büyük yapılı moleküller H_2O ile tepkimeye girerek daha küçük yapılı moleküllere ayrışır.

Örnek ... 27

I. $CH_3CONH_2 + H_2O \rightarrow CH_3COOH + NH_3$

II. $CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O \rightarrow CH_3COOH + CH_3CH_2OH$

III. $n(C_2H_4) \rightarrow (-C_2H_4-)_n$

Yukarıda verilen tepkimelerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Yanma	Ayrışma	Hidroliz
B)	Hidroliz	Hidroliz	Polimerleşme
C)	Yanma	Ayrışma	Polimerleşme
D)	Hidroliz	Polimerleşme	Hidroliz
E)	Birleşme	Hidroliz	Polimerleşme

© Güvender Yayınları

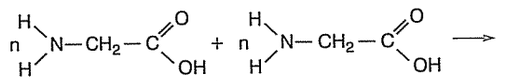
Çözüm..

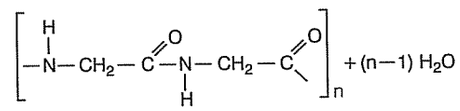
Hidroliz tepkimelerinde büyük molekülün H_2O ile reaksiyona girerek küçük moleküllere ayrışması gerekir. I ve II. öncüllerde verilen tepkimelerde hidroliz tepkimesi meydana gelmiştir.

Üçüncü tepkimede C_2H_4 bileşiğinin n tanesi birleşerek bir tane molekül oluşturmuştur. Böyle tepkimelere polimerleşme tepkimesi adı verilir. III. öncülde verilen tepkimede polimerleşme tepkimesi meydana gelmiştir.

*Cevap **B***

Örnek ... 28





tepkimesi ile ilgili,

I. Aminoasitlerin polimerleşmesi sonucu protein oluşmuştur.

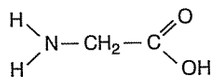
II. Hidroliz tepkimesidir.

III. Bir kondenzasyon polimerleşmesi örneğidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

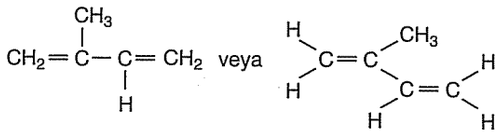


formülü ile gösterilen madde bir bileşiktir. Amino asit türü bir maddedir. Gerçekleşen tepkimede iki tane amino asit bileşiğinden su ayrılarak protein molekülü oluşmuştur. Protein molekülü oluşurken C ile N arasında peptit bağı kurulur. Peptit bağı kurulurken asitlerden birinden H^+ koparken diğer asitten OH^- kopar H^+ ile OH^- birleşerek suyu oluşturur. Böyle küçük molekül ayrılması ile gerçekleşen polimerleşme tepkimelerine kondenzasyon polimerleşmesi tepkimesi denir. I ve III. öncül doğru, **II. öncül yanlıştır.**

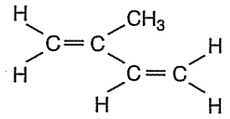
*Cevap **D***

Doğal Kauçuk

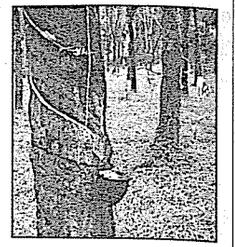
Tropikal bölgelerde yetişen lateks ağacın kabukları bıçakla çizildiğinde lateks denilen bir sıvı elde edilir. Sıvıya asit katıldığında ham (doğal) kauçuk çöker. Elde edilen çökelti, kapalı formülü C_5H_8 olan bir hidrokarbon kompleksidir. Bu hidrokarbonun açık formülü



veya

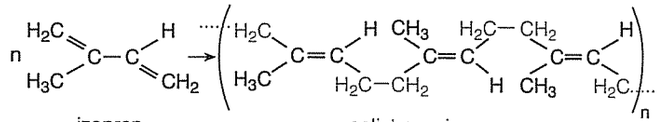


şeklindedir ve izopren olarak adlandırılır.



Doğal kauçuğun elde edildiği lateks ağacı

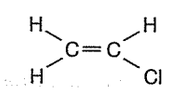
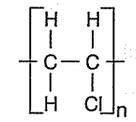
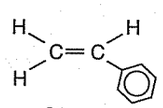
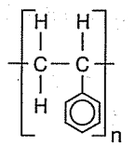
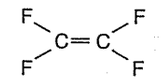
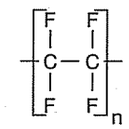
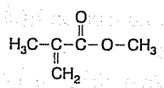
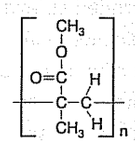
İzoprenin polimerleşmesi sonucu oluşan poliizopren ise doğal kauçuktur.



izopren — poli–trans–izopren (trans–1,4–poliizopren)

Doğal kauçuk esnekliği az olan, yapışkan bir madde olduğu için çok kullanışlı değildir.

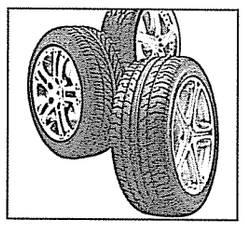
Bazı Katılma Polimerleri

Monomer	Polimeri	Kullanım Alanı
 Vinil klorür (Kloretilen, kloreten)	 Polivinil klorür (PVC) (Polikloretilen)	– Atık su boruları – Elektrik kablolarının yalıtımı – Kapı, pencere yapımı – Çatı ve yer kaplaması
 Stiren (Fenileten)	 Polistiren (PS)	– Isı yalıtımında – Çatı kaplamalarında – Ambalaj sanayinde
 Tetrafloretilen (Tetrafloreten)	 Politetrafloretilen (Politetrafloreten) (TEFLON)	– Yapışmaz tava ve tencere yapımı – Uzay ve uçak sanayisinde – Otomobil yapımında
 Metil metakrilat	 Polimetil metakrilat (PMMA) (Pleksiglas)	– Dev akvaryum camlarında – Uçak kokpit camlarında – Otomobil farlarında – Optik araçlarda – Tıpta

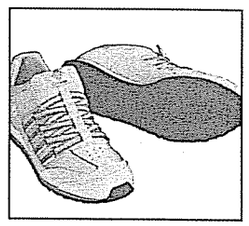
Yapay Kauçuk

Doğal kauçuğa kükürt katıldığında esnekliği az, yapışkan, daha sert ve dayanıklı moleküller elde edilir.

Doğal kauçuğun saf kükürtle karıştırılıp ve ısıtma işlemi ile sertleştirilmesine vulkanizasyon denir. Doğal kauçuğa katılan kükürt oranına göre elde edilen ürünler farklılıklar gösterir.



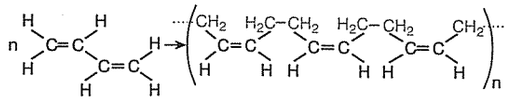
% 30–50 oranında kükürtle yapılmış yapay kauçuktan araç lastikleri yapılır.



% 1–5 oranında kükürtle yapılmış yapay kauçuk ayakkabı tabanlarında kullanılır.

Sentetik Kauçuk

Petrolden elde edilen bütadien polimerleştirilerek sentetik kauçuk elde edilir. Elde edilen ürün BuNa (Bütadien ve Na metali kullanılarak elde edildiği için) kauçuğu olarak adlandırılır.



1,3–bütadien — polibütadien

Polibütadien kullanımının yaygınlaşması ile oto lastikleri, oto iç aksamları ve gövdelerde plastik kullanımı artmıştır. Ayrıca, polibütadien yanında başka sentetik kauçuk türleri de üretilmiştir. Dalgıç kıyafetleri de bir nevi sentetik kauçuktur.

1. I. Karbondan karbon dioksit eldesi
II. Deniz suyundan tuz eldesi
III. Buzdan su oluşturulması

Yukarıdakilerden hangilerinde kimyasal değişme olmuştur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Açık havada bırakılan bir metalin zamanla oksitlenerek rengi değişmektedir.

Buna göre, metal ile oksitlenmiş hâlinin,

I. Erime noktası
II. Kimyasal özelliği
III. Elektrik iletkenliği

niceliklerinden hangileri farklıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

tepkimesi için,

I. Yükseltgenme – indirgenme
II. Yanma
III. Çözünme – çökelme

sınıflandırmalarından hangileri yapılabilir?

A) I, II ve III B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) Yalnız III

4. $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

tepkimesi ile ilgili,

I. 1 mol Cu atomu 2 tane elektron vermiştir.
II. HNO_3 yükseltgen özellik gösterir.
III. N atomu elektron vererek indirgenir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5. I. Polimer + $(n-1)\,H_2O \longrightarrow$ (n) Monomer
II. $n[C_2H_4] \longrightarrow [C_2H_4]_n$
III. $n(X) \longrightarrow X_n$

tepkimelerinden hangileri kesinlikle polimerleşme tepkimesidir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. I. $Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2}H_2$
II. $NaCl_{(k)} \rightarrow NaCl_{(s)}$
III. $NaCl_{(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$

denklemlerinden hangileri kimyasal değişmeye örnektir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. I. Kolonyanın odanın her tarafına dağılması
II. SO_2 gazının suda çözünmesi
III. Na atomunun Na^+ iyonuna dönüşümü

Yukarıdaki olaylardan hangileri maddelerin ısı almasıyla gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. I. Öz kütlesi 3,21 $g.L^{-1}$ olduğundan havada uçamaz.
II. Sodyum ile birleşerek yemek tuzu oluşturur.
III. Havuz sularında mikrop öldürücü olarak kullanılabilir.

Yukarıdaki özelliklerden hangileri klorun kimyasal özelliğidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

9. I. Eterin buharlaşması
II. H_2 gazının yanarak su oluşturması
III. Asit yağmurlarının oluşumu

Yukarıdaki olaylardan hangilerini kimyasal denklemlerle ifade etmek mümkündür?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10.

	Tepkime	İndirgen	Yükseltgen
I	$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$	Mg	Cl
II	$B_2O_3 + 3Mg \rightarrow 2B + 3MgO$	Mg	B_2O_3
III	$Br_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2Br^- + S_4O_6^{2-}$	Br_2	$S_2O_3^{2-}$

Yukarıdaki tabloda verilen indirgen ve yükseltgen maddelerin tespiti yapılırken hangilerinde hata yapılmıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11.

Olay	Değişim
I. Çürüme	Fiziksel
II. Oksitlenme	Kimyasal
III. Ezilme	Fiziksel

Yukarıdaki olayların sınıflandırmalarından hangileri doğru yapılmıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. I. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$
II. $HNO_3 + LiOH \rightarrow LiNO_3 + H_2O$
III. Zaç yağı + Sud kostik → Tuz + su

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri asit – baz tepkimesidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13. Polimerlerin hidroliz tepkimeleri ile ilgili,

I. H^+ ile OH^- nin birbirinden ayrıldığı tepkimelerdir.
II. Kimyasal bağın parçalanmasıdır.
III. Büyük moleküllerin su kullanılarak küçük moleküllere yani monomerlere ayrıldığı kimyasal reaksiyonlardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

14. Aşağıda verilen tepkime türlerinden hangisi doğru olarak sınıflandırılmıştır?

A) $Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(k)} + 2KNO_{3(aq)}$
Yükseltgenme – indirgenme

B) $HCl_{(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)} + H_2O_{(s)}$
Çözünme – çökelme

C) $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
Nötrleşme

D) $Cu_{(k)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(k)}$
Redoks

E) $CaCO_{3(k)} \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$
Yanma

15. $KClO_{3(k)} \rightarrow KCl_{(k)} + \frac{3}{2} O_{2(g)}$

denklemine göre, gerçekleşen reaksiyon için,

I. Heterojendir.
II. Analiz reaksiyonudur.
III. İndirgenme – yükseltgenme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

16. $Zn_{(k)} + H_2SO_{4(suda)} \rightarrow ZnSO_{4(suda)} + H_{2(g)}$

tepkimesine göre H_2SO_4 sulu çözeltisine katı Zn metali atıldığında H^+ iyon derişimi azalıyor.

Buna göre,

I. Zamanla SO_4^{2-} iyonlarının mol sayısı azalır.
II. Zn kimyasal değişmeye uğrar.
III. İndirgenme – yükseltgenme tepkimesi gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

17. I. $CaCO_{3(k)} \xrightarrow{900-1000\,°C} X + CO_{2(g)}$
II. $X + H_2O_{(s)} \longrightarrow Y_{(k)} + \text{ısı}$
III. $Y + CO_{2(g)} \longrightarrow Z + H_2O_{(g)}$

Yukarıda verilen tepkimelerdeki X, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	CaO	$Ca(OH)_2$	$CaCO_3$
B)	$Ca(OH)_2$	CaO	$CaCO_3$
C)	$CaCO_3$	$Ca(OH)_2$	CaO
D)	CaO	$CaCO_3$	$Ca(OH)_2$
E)	$Ca(OH)_2$	$CaCO_3$	CaO

18. $X + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$

tepkimesine göre,

I. X, MnO_4^{2-} dir.
II. Fe^{2+} elektron vermiştir.
III. H^+ elektron almıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

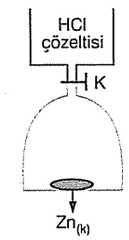
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

19. I. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
II. $HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$
III. $Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$

tepkimelerinden hangileri redoks tepkimesidir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

20. Yandaki kapta Zn katısı ve üstte ise HCl çözeltisi bulunmaktadır. K musluğu açılarak kaba HCl çözeltisi boşaltılıyor.



Buna göre,

I. Zn katı kütlesi azalır.
II. Zn metali yükseltgenir.
III. HCl deki Cl indirgenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

21. I. Analiz tepkimelerinde bir bileşik elementlerine ayrışır.
II. Redoks tepkimelerinde farklı elementler arasında elektron alış verişi olur.
III. Yanma tepkimelerinde oksijen atomu indirgenir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

22. $CaO_{(k)} + 2HNO_{3(aq)} \rightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + H_2O_{(s)}$

tepkimesi ile ilgili,

I. Yükseltgenme – indirgenme tepkimesidir.
II. Heterojen bir tepkimedir.
III. Asit – baz tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

23. I. $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$

II. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

III. $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$

Yukarıdaki tepkimelerin sınıflandırılması ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Sentez	Yanma	Redoks
A)	I, II ve III	I ve II	I, II ve III
B)	I ve III	I ve II	I ve II
C)	Yalnız I	Yalnız II	I ve II
D)	I ve III	Yalnız II	I ve III
E)	I, II ve III	I ve II	II ve III

24. $XYZ_3 \rightarrow XZ + YZ_2$

$XZ \rightarrow X + \frac{1}{2}Z_2$

$ABdC_3 \rightarrow ABd + \frac{3}{2}C_2$

Yukarıdaki ayrıştırma (analiz) **tepkimelerine göre,**

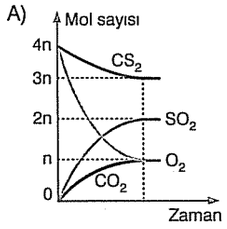
I. Analiz tepkimelerinde kimyasal olay meydana gelir.
II. Bütün analiz tepkimelerinde elementler oluşur.
III. Bileşikler kimyasal yöntemlerle ayrıştırılırlar.

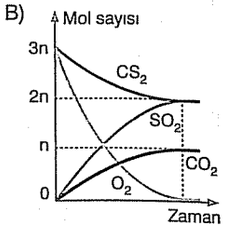
yargılarından hangileri doğrudur?

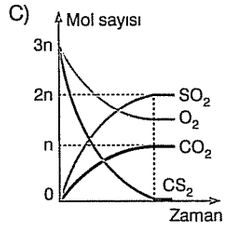
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

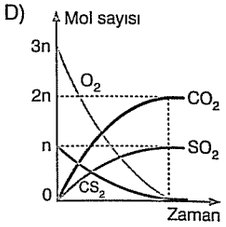
25. $CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$

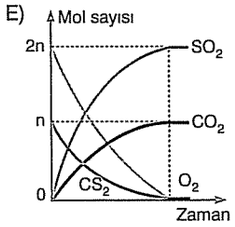
Gaz fazında tam verimle gerçekleşen yukarıda verilen tepkimede reaktif ve ürünlerin mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdaki grafiklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A)


B)


C)


D)


E)


26. $NaOH$ ve $Pb(NO_3)_2$ tuzları suda iyi çözünen tuzlardır. $NaOH$ ve $Pb(NO_3)_2$ sulu çözeltileri karıştırılınca suda çözünmeyen $Pb(OH)_2$ katısı oluşuyor.

Buna göre,

I. $NaOH$ ve $Pb(NO_3)_2$ sulu çözeltilerinin hazırlanışı kimyasal bir olaydır.
II. $NaOH$ ve $Pb(NO_3)_2$ sulu çözeltileri karıştırılması olayının net iyon denklemi,
$Pb^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow Pb(OH)_{2(k)}$
şeklindedir.
III. Pb^{2+} iyonu OH^- iyonuna karşı asaldır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

27. Kireç taşı ($CaCO_3$) havadaki CO_2 gazı ile tepkimeye girerek,

$CaCO_{3(k)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(k)} \rightarrow Ca(HCO_3)_{2(suda)}$

tepkimesine göre suda çözünen $Ca(HCO_3)_2$ bileşiğini oluşturur.

$Ca(HCO_3)_2$ ise ısıtıldığında ya da kaynatıldığında

$Ca(HCO_3)_{2(suda)} \rightarrow CaCO_{3(k)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(k)}$

tepkimesine göre tekrar eski katı $CaCO_3$ hâline dönüşür.

Oluşan $CaCO_3$ katısı kazanlarda, su ısıtıcılarında, borularda ve çaydanlıklarda beyaz renkli kalın tortuların oluşmasına neden olur. Bu tortular da aletlerin ömrünü kısaltır, ısı transferini zorlaştırır, belki akışkanlığı engeller. Bu tabakayı çözmek için,

$CaCO_{3(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow CaCl_{2(suda)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(s)}$

HCl ile tepkimeye sokmak yeterlidir.

Buna göre,

I. $CaCO_3$ ın $Ca(HCO_3)_2$ oluşturması
II. Çaydanlıklarda zamanla beyaz tabaka oluşması
III. Çaydanlıklardaki beyaz tabakanın asitle temizlenmesi

olaylarından hangileri kimyasal bir olaydır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

28. I. $SO_{3(g)} + O_{2(g)} \rightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.
II. $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$
III. $Au_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri asallık örneğidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

29. I. $Mg + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow MgO$

II. $3CH_4 + 8HNO_3 \longrightarrow 3CO_2 + 8NO + 10H_2O$

III. $n(CF_2 = CF_2) \longrightarrow [-CF_2 - CF_2 -]_n$

Yukarıdaki tepkimelerin sınıflandırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Yanma	Nötrleşme	Hidroliz
B)	Nötrleşme	Redoks	Polimerleşme
C)	Yanma	Nötrleşme	Polimerleşme
D)	Ayrışma	Çözünme – çökelme	Hidroliz
E)	Yanma	Redoks	Polimerleşme

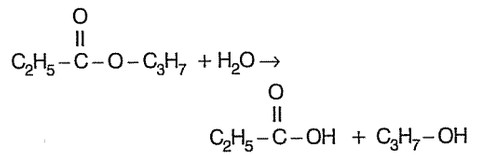
30. $Al_{(k)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_3AlO_{3(k)} + \frac{3}{2}H_{2(g)}$

yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. Redoks tepkimesidir.
II. Al yükseltgen özellik gösterir.
III. Çözünme – çökelme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

31.


Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. Kondenzasyon tepkimesidir.
II. Hidroliz tepkimesidir.
III. Yalnızca fiziksel bir parçalanma olayı gerçekleşmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. Bir elementin bileşiğe dönüşümü kimyasal bir değişmedir. **I. öncül doğrudur.**

Deniz suyundan tuz elde edilmesi fiziksel bir değişmedir. Tuzlu sudan suyun buharlaştırılarak tuz elde edilmesi fiziksel bir değişmedir. **II. öncül yanlıştır.**

Buz suyun katı hâlidir. Katı hâldeki bir maddenin sıvıya dönüştürülmesi fiziksel bir değişmedir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

2. Oksitlenme bir maddenin oksijen ile tepkimeye girmesidir. Bir maddenin oksijen ile reaksiyona girmesi onun kimyasal özelliklerinin değişmesi anlamına gelir.

Yani element olan saf metal oksitlendiğinde bir bileşik oluşturur. Element ile oluşan bileşiğin kimyasal özellikleri farklıdır. II. öncül doğrudur.

Maddenin kimyasal özelliğinin değişmesi aynı zamanda fiziksel özelliğinin de değişmesi demektir. Erime noktası ve elektrik iletkenliği fiziksel özellik olduğuna göre bunlar da farklıdır. I ve III. öncül doğrudur.

Cevap E

3. Reaksiyonun redoks tepkimesi olup olmadığını belirlemek için elementlerin yük değerlerinin bulunması gerekir. H elementi 1A grubu elementi olduğundan bileşiklerinde 1+ yükseltgenme basamağına sahip olur. Bu durumda C_2H_4 bileşiğindeki dört tane hidrojen 4+ yük yapar. Molekül nötr olduğundan 4+ yükün C tarafından nötrleştirilmesi gerekir. İki tane C nin toplam 4– yük alması gerekir. Bu durumda her C atomu 2– yüklü olur.

O_2 molekülü henüz bileşik yapmadığından yükü sıfırdır.

O elementi 6A grubu elementi olduğundan bileşiklerinde 2– yükseltgenme basamağına sahip olur. Bu durumda CO_2 bileşiğindeki iki tane oksijen 4– yük yapar. Molekül nötr olduğundan 4– yükün C tarafından nötrleştirilmesi gerekir. Bir tane C nin 4+ yük alması gerekir yani C atomunun yükseltgenme basamağı 4+ dır.

O elementi 6A grubu elementi olduğundan bileşiklerinde 2– yükseltgenme basamağına sahip olur. Bu durumda H_2O bileşiğindeki oksijen 2– yük yapar. Molekül nötr olduğundan 2– yükün H tarafından nötrleştirilmesi gerekir. İki tane H nin toplam 2+ yük alması gerekir. Bu durumda her H atomu 1+ yüklü olur.

Bulduğumuz yükseltgenme basamaklarını denklemdeki elementlerin üzerine yazalım.

$$\overset{2-\ 1+}{C_2H_{4(g)}} + \overset{0}{3O_{2(g)}} \longrightarrow \overset{4+\ 2-}{2C\,O_{2(g)}} + \overset{1+\ 2-}{2H_2O_{(g)}}$$

C elementi 2– yükseltgenme basamağından 4+ yükseltgenme basamağına yükseltgenmiştir. Buna karşılık O_2 elementi sıfır yükseltgenme basamağından 2– yükseltgenme basamağına indirgenmiştir. Yükseltgenme ve indirgenme gerçekleştiği için tepkime bir redoks tepkimesidir. I. öncül doğrudur.

Bir maddenin O_2 gazı ile tepkimeye girmesi yanma tepkimesidir. II. öncül doğrudur.

Tepkime gaz fazında gerçekleştiğinden çökme reaksiyonu meydana gelmemiştir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

4. Verilen tepkimede,

$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ (Yükseltgenme olayı)

$N^{5+} + e^- \rightarrow N^{4+}$ (İndirgenme olayı)

olayları gerçekleşir.

Buna göre 1 mol Cu atomu 2 tane değil 2 mol elektron verir. **I. öncül yanlıştır.**

HNO_3 molekülündeki azot atomu indirgenmiştir, yani yükseltgen özellik gösterir. II. öncül doğrudur.

N^{5+} iyonu 1 elektron alarak indirgenmektedir. İndirgenen tanecikler elektron alırlar. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap D

5. Poli çok, mono bir demektir. I. tepkimede polimer monomere dönüşmüştür. I. tepkime polimerleşme tepkimesinin tersidir. **I. öncül yanlıştır.**

II. tepkimede n tane C_2H_4 molekülü birleşerek bir tane molekül oluşturmuştur. Bu bir polimerleşmedir. II. öncül doğrudur.

III. tepkimede n tane X birleşerek bir tane molekül oluşturmuştur. X in organik madde olup olmadığı bilinmediğinden olaya polimerleşme adı veremeyiz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

© Güvender Yayınları

6. I. tepkimede girenlerdeki Na nın değerliği sıfırdır. Çıkanlardaki sodyum ise 1+ değerliklidir. Na nın elektron sayısı değiştiği için kimyasal özelliği değişir. I. öncül doğrudur.

II. tepkimede elementlerden değerliği değişen olmamıştır. Tuz yalnızca katı hâlden sıvı hâle dönüşmüştür. II. olay fiziksel bir olaydır. **II. öncül yanlıştır.**

III. tepkimede elementlerden değerliği değişen olmamıştır. Tuz suda iyonlarına ayrışmıştır. III. olay fiziksel bir olaydır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

7. Kolonyanın odanın her tarafına dağılması için kolonyanın ısı alıp buharlaşması gerekir. I. öncül doğrudur.

Gazlar suda çözünürken dışarı ısı verirler. **II. öncül yanlıştır.**

Na atomunun Na^+ iyonu hâline gelmesi için elektron koparılması gerekir. Elektron koparmak için atoma ısı verilmelidir. III. öncül doğrudur.

Cevap C

8. Öz kütle gibi nicelikler maddenin ayırt edici fiziksel özellikleridir. **I. öncül yanlıştır.**

Maddenin kimyasal özelliğinin değişmesi için başka bir madde ile etkileşip farklı bir maddeye dönüşmesi gerekir. II ve III. öncüller doğrudur.

Cevap D

9. Bir olayın kimyasal denklem ile ifade edilmesi için olayın kimyasal olay olması gerekir. Bir maddenin buharlaşması fiziksel bir olay olduğundan kimyasal denklem ile gösterilmez. **I. öncül yanlıştır.**

H_2 gazının su oluşturması hidrojenin başka maddeye dönüşmesi demektir, bu olay kimyasal bir olaydır,

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$$

denklemi ile gösterilir. II. öncül doğrudur.

Asit yağmuru, yeryüzünden havaya karışan CO_2, SO_2, NO_2 gibi gazların su ile tepkime vermesi sonucu oluşur, kimyasal bir olaydır,

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow 2H_2CO_{3(g)}$$

denklemi ile gösterilir. III. öncül doğrudur.

Cevap E

10. Nötr Mg elementi tepkimeye girerek 2+ yüklü olduğu $MgCl_2$ bileşiğini oluşturmuştur. HCl deki hidrojen 1+ yüklüdür. H_2 gazında hidrojenin yükseltgenme basamağı sıfırdır. Mg yükseltgenirken indirgen özellik göstermiştir. İndirgenen hidrojen yükseltgen özellik göstermiştir. Klorun yükseltgenme basamağı değişmemiştir. I. öncülde hata yapılmıştır.

B_2O_3 bileşiğindeki borun yükseltgenme basamağı 3+ dır. Ürünlerdeki B ise nötrdür yani yükseltgenme basamağı sıfırdır. Nötr Mg elementi tepkimeye girerek 2+ yüklü olduğu MgO bileşiğini oluşturmuştur. Mg yükseltgenirken indirgen özellik göstermiştir. İndirgenen bor yükseltgen özellik göstermiştir. Bulunduğu B_2O_3 bileşiği de yükseltgendir. **II. öncülde hata yapılmamıştır.**

Br_2 nötr hâldedir. Yani yükseltgenme basamağı sıfırdır. Ürünlerdeki Br^- iyonunun yükseltgenme basamağı 1– dir. $S_2O_3^{2-}$ iyonundaki kükürtün yükseltgenme basamağı 2+ dır. Ürünlerdeki $S_4O_6^{2-}$ iyonundaki kükürtün yükseltgenme basamağı 2,5+ dır. Kükürt elementi yükseltgenirken indirgen özellik göstermiştir. İndirgenen brom yükseltgen özellik göstermiştir. III. öncülde hata yapılmıştır.

Cevap C

11. Çürüme ve oksitlenme (paslanma ya da yavaş yanma) kimyasal olaylardır. **I. öncül yanlış,** II. öncül doğrudur.

Ezilme bir maddenin kuvvet etkisi ile şekil değiştirmesidir. Fiziksel bir olaydır. III. öncül doğrudur.

Cevap D

12. Asitlerle bazlar arasında gerçekleşen tepkimelere asit – baz tepkimesi adı verilir. Nötrleşme tepkimesinde ise su oluşma şartı vardır.

Verilen maddelerden NH_3, LiOH ve sud kostik (NaOH) baz olduğundan; HCl, HNO_3 ve zaç yağı asit olduğundan üç tepkime de asit – baz tepkimesidir.

Verilen öncüllerin **üçü de** doğrudur.

Cevap E

© Güvender Yayınları

13. Hidroliz tepkimeleri bir parçalanma tepkimesidir. Parçalanma sırasında su kullanılır. Suyun yapısındaki H^+ iyonu yeni oluşan molekülerden birisi ile bağ yaparken, OH^- iyonu da oluşan diğer molekül ile bağ yapar.

Verilen **öncüllerin üçü de doğrudur.**

Cevap E

14. $Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(k)} + 2KNO_{3(aq)}$

tepkimesi çözeltiler arasında gerçekleşmiş ve çökme ($PbI_{2(k)}$) gerçekleşmiştir. Tepkime çözünme – çökelme tepkimesidir. **A seçeneği yanlış verilmiştir.**

$$HCl_{(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)} + H_2O_{(s)}$$

tepkimesi HCl asidi ile KOH bazı arasında gerçekleşen tuz ve su oluşumu ile sonuçlanan bir nötrleşme tepkimesidir. **B seçeneği yanlış verilmiştir.**

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

tepkimesi O_2 ile gerçekleştiğinden bir yanma tepkimesidir. **C seçeneği yanlış verilmiştir.**

$$Cu_{(k)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(k)}$$

tepkimesinde Cu yükseltgenirken, Ag^+ iyonu indirgenmiştir. Tepkime bir yükseltgenme – indirgenme tepkimesidir. D seçeneği doğrudur.

$$CaCO_{3(k)} \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$$

tepkimesinde $CaCO_3$ katısı daha küçük tanecikli bileşiklere ayrılmıştır, bu tip tepkimelere analiz tepkimeleri denir. **E seçeneği yanlış verilmiştir.**

Cevap D

15. Tepkimede katı olan bir madde ayrıştırılarak bir katı ve bir gaz oluşmuştur. Buna göre tepkime heterojendir ve bir analiz tepkimesidir. I ve II. öncüller doğrudur.

$KClO_3$ bileşiğinde K atomu 1+, Cl atomu 5+ ve O atomu 2– değerliklidir. Ürünlerdeki KCl bileşiğinde K atomu 1+ ve Cl atomu 1–, O_2 molekülünde ise O atomu sıfır (0) değerliklidir. Cl atomu indirgenirken, O atomu yükseltgenmiştir. III. öncül doğrudur.

Cevap E

16. Reaksiyonda çözeltideki SO_4^{2-} iyonları değişime uğramadığından mol sayısı değişmez. **I. öncül yanlıştır.**

Zn metali asit çözeltisinde çözünürek Zn^{2+} iyonuna dönüşürek yükseltgenir. H^+ iyonları H_2 gazına dönüşerek indirgenir. Bu olay kimyasal bir olaydır ve indirgenme – yükseltgenme tepkimesidir. II ve III. öncül doğrudur.

Cevap D

17. Atom sayısı denkliğinden sonuca gidilecektir.

$$CaCO_{3(k)} \longrightarrow X + CO_{2(g)}$$

Birinci tepkimede Ca atomu reaksiyona girmiştir, çıkanlarda olması için X in Ca içermesi gerekir. C girenlerde ve çıkanlarda birer tane olduğundan X in yapısında C yoktur. Girenlerde O atomu üç tane olduğundan atom sayısının korunması için X in yapısında bir tane O atomu olmalıdır. Buna göre **X in formülünün CaO** olduğu anlaşılır.

$$CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO + CO_{2(g)}$$

İkinci tepkimede X kullanıldığından X in formülünü yerine yazarak,

$$X + H_2O_{(s)} \longrightarrow Y_{(k)}$$

denklemi düzenleyelim.

$$CaO + H_2O_{(s)} \longrightarrow Y_{(k)}$$

Tepkimede Ca atomu reaksiyona girmiştir, çıkanlarda olması için Y nin Ca içermesi gerekir. Girenlerde O ve H atomu ikişer tane olduğundan atom sayısının korunması için Y nin yapısında ikişer tane O ve H atomu olmalıdır. Buna göre Y nin formülünün CaH_2O_2 yani **$Ca(OH)_2$** olduğu anlaşılır.

Şimdi de Y yi üçüncü denklemde yerine yazalım.

$$Ca(OH)_2 + CO_{2(g)} \longrightarrow Z + H_2O_{(g)}$$

Tepkimede Ca atomu reaksiyona girmiştir, çıkanlarda olması için Z nin Ca içermesi gerekir. H girenlerde ve çıkanlarda ikişer tane olduğundan Z nin yapısında H yoktur. C atomu reaksiyona girmiştir, çıkanlarda olması için Z nin C içermesi gerekir. O atomu reaksiyona 4 tane girmiştir, çıkanlarda da 4 tane olması için Z nin 3 tane O içermesi gerekir. Buna göre Z nin formülünün **$CaCO_3$** olduğu anlaşılır.

Cevap A

© Güvender Yayınları

18. Denkleşmiş bir tepkimede atomların cins ve sayısı ile birlikte yük de her iki tarafta birbirine eşit olmalıdır. X ile gösterilen tanecik MnO_4^- iyonudur. Buna göre tepkime,

$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$$

şeklindedir. **I. öncül yanlıştır.**

Fe^{2+} iyonu, 1 elektron vererek Fe^{3+} iyonuna dönüşmüştür. **II. öncül doğrudur.**

Hidrojen atomu tepkimenin her iki tarafında da 1+ değerliktedir. Yükseltgenme basamağında değişiklik olmamıştır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

19. I. tepkimede girenlerdeki N_2 ve H_2 deki atomların değerliği sıfırdır. NH_3 bileşiğinde ise hidrojen 1+ değerlikli olduğundan azot 3– değerliklidir. Reaksiyonda azot elektron alarak indirgenmiş ve hidrojen elektron vererek yükseltgenmiştir. **Dolayısıyla I. tepkime redoks tepkimesidir.**

II. tepkimede değerliği değişen element yoktur. **Bunun için II. tepkime redoks tepkimesi değildir.**

III. tepkimede Ca nötr olduğundan değerliği sıfırdır. $CaCl_2$ bileşiğinde ise kalsiyum iyonu 2+ değerlik almıştır. Reaksiyonda kalsiyum yükseltgenmiştir. HCl deki hidrojenin değerliği 1+ dır. H_2 deki değerliği ise sıfırdır. Hidrojen indirgenmiştir. **Tepkimede indirgenme ve yükseltgenme olduğundan III. tepkime redoks tepkimesidir.**

Cevap D

20. Zn metali üzerine HCl çözeltisi eklendiğinde,

$$Zn_{(k)} + HCl_{(suda)} \rightarrow ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$$

tepkimesi gerçekleşir. Zamanla Zn katı kütlesi azalır. **I. öncül doğrudur.**

Zn metalinin değerliği sıfırdır. $ZnCl_2$ deki Zn 2+ değerliktedir. Tepkime sırasında Zn metali 2 elektron vererek Zn^{2+} iyonunu oluşturur. **II. öncül doğrudur.**

Tepkimede Cl elementinin her iki bileşikteki değerliği 1– dir. Cl indirgen ya da yükseltgen değildir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

21. Analiz tepkimelerinde ürünlerin tamamı element veya bileşik olabileceği gibi bazıları element bazıları bileşik olabilir. **I. öncül kesin değildir.**

Redoks tepkimelerinde farklı elementler indirgenip yükseltgenebileceği gibi bir element hem indirgenip hem yükseltgenebilir. **II. öncül kesin değildir.**

Bir maddenin O_2 gazı ile reaksiyona girerek bileşik oluşturmasına yanma reaksiyonu denir. O_2 de oksijen nötr iken bileşik yaptığında 2– yüklü olur, yani indirgenmiş olur. III. öncül doğrudur.

Cevap B

22. Verilen tepkimede atomlardan hiçbirinin yük değeri değişmemiştir. Yükseltgenme ve indirgenme yoktur. **I. öncül yanlıştır.**

Tepkimede katı bir maddenin sulu bir çözelti ile reaksiyonu sonucunda bir sulu çözelti ile bir gaz oluşmaktadır. Yani maddeler farklı fiziksel fazlardadır ve heterojendir. II. öncül doğrudur.

CaO metal oksittir. Metal oksitler bazik özellik gösterir. Baz olan CaO katısı ile asit olan HNO_3 tepkimeye girerek tuz ve su oluşturmuştur. Tepkime asit – baz tepkimesidir, su oluştuğu için de nötrleşme tepkimesidir. III. öncül doğrudur.

Cevap D

23. I. reaksiyon sentez, yanma ve redoks, II. reaksiyon yanma ve redoks, III. reaksiyon sentez tepkimesidir. Buna uygun cevap **B seçeneğinde** doğru olarak verilmiştir.

Cevap B

24. Verilen tepkimelerde bileşikler ayrışarak kimyasal değişmeye uğramış ve 1. tepkimede bileşik ve element, 2. tepkimede sadece elementler, 3. tepkimede ise bileşik ve element oluşmuştur. I. ve III. öncüller doğru, **II. öncül yanlıştır.**

Cevap D

© Güvender Yayınları

25. Denklemine göre 1 mol CS_2 nin tükenmesi için 3 mol O_2 gereklidir. Bu tepkimede 1 mol CO_2 oluşurken 2 mol SO_2 oluşur.

Başlangıçta 3.n mol CS_2 ve 3.n mol O_2 olursa

CS_2	+	$3O_2$	→	CO_2	+	$2SO_2$
3.n		3.n		–		–
–n		–3.n		+n		+2.n
2.n mol artar		Biter.		n mol oluşur.		2.n mol oluşur.

Bu durumun gösterildiği grafik B seçeneğinde verilmiştir.

Cevap B

26. Çözünme sırasında,

$NaOH_{(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$

$Pb(NO_3)_2 \rightarrow Pb^{2+}_{(suda)} + 2NO^-_{3(suda)}$

iyonlarının oluşumu fiziksel bir olaydır. **I. öncül yanlıştır.**

Na^+, Pb^{2+}, OH^-, NO_3^- iyonlarını içeren bir çözeltideki Pb^{2+} ve OH^- iyonları arasında bir çökme reaksiyonu olması kimyasal bir olaydır.

$$Pb^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow Pb(OH)_{2(k)}$$

tepkimesi kimyasal bir olaydır. **II. öncül doğrudur.**

Pb^{2+} iyonu ile OH^- iyonu arasında kimyasal tepkime meydana geldiğine göre bu olayda asallık yoktur. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

27. $CaCO_3$ ile $Ca(HCO_3)_2$ nin formülleri farklı olduğuna göre kimyasal özellikleri farklıdır. **I. öncül doğrudur.**

Çaydanlıklarda beyaz çökelek $Ca(HCO_3)_2$ ın $CaCO_3$ ta dönüşmesiyle oluştuğundan kimyasal bir olaydır. **II. öncül doğrudur.**

$CaCO_3$ bileşiği asitle reaksiyona girdiğinde $CaCl_2$, CO_2 ve H_2O yu oluşturduğundan kimyasal özelliği değişir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap E

28. Bir maddenin reaksiyona girmemesi onun asallığından kaynaklanır. SO_3 ve Au maddeleri O_2 gazı ile tepkime vermediklerinden SO_3 ve Au maddeleri oksijene karşı asaldır denir. CO reaksiyon verdiğinden CO bileşiği oksijene karşı asal değildir.

I ve III. öncül doğru, II. öncül yanlıştır.

Cevap D

29. Mg elementi oksijen gazı ile tepkime verdiğinden yanma reaksiyonu gerçekleşmiştir. Ayrıca Mg yükseltgenirken, oksijen indirgenmiştir. **I. tepkime yanma tepkimesi aynı zamanda redoks tepkimesidir.**

CH_4 bileşiğindeki C nun yükseltgenme basamağı 4 – dir. CO_2 deki yükseltgenme basamağı ise 4+ dır. C elementi yükseltgenmiştir. HNO_3 deki azotun yükseltgenme basamağı 5+ dır. NO bileşiğindeki azotun yükseltgenme basamağı 2+ dır. Azot indirgenmiştir. **II. tepkime yükseltgenme – indirgenme tepkimesidir.**

$CF_2 = CF_2$ monomerinden $[-CF_2-CF_2-]_n$ polimeri elde edilmiştir. **III. tepkime polimerleşme tepkimesidir.**

Bunlara uygun durum E seçeneğinde verilmiştir.

Cevap E

30. Al yükseltgenirken hidrojen indirgendiğinden tepkime bir redoks tepkimesidir. **I. öncül doğrudur.**

H^+ iyonunu alüminyum indirgediğinden Al indirgen özellik göstermiştir. **II. öncül yanlıştır.**

Farklı iyonlar içeren çözeltilerin karışması sonucunda çözünürlüğü az olan iyonik bir katı maddenin çökmesi olayları çözünme – çökelme tepkimeleridir. Verilen tepkimede bir metal, baz çözeltisi ile reaksiyona girmektedir. Bu redoks tepkimesi çözünme – çökelme tepkimesi olarak sınıflandırılamaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

31. Kondenzasyon tepkimesi bir polimerleşme tepkimesidir. Ancak verilen tepkimede büyük bir molekül H_2O ile tepkimeye girerek küçük moleküllere parçalanmaktadır. Bu tepkimelere hidroliz tepkimesi adı verilir. **I. öncül yanlış, II. öncül doğrudur.**

Reaksiyona giren ester maddesi kimyasal bir olay sonucunda alkol ve aside parçalanmıştır. Tepkimede farklı tür maddeler meydana geldiği için kimyasal bir olay olmuştur. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

© Güvender Yayınları

1. $Al_2O_3 + 6NaOH \rightarrow aNa_3AlO_3 + bH_2O$

denkleştirilmiş denklemindeki a ve b değerleri kaçtır?

	a	b
A)	2	3
B)	2	4
C)	3	2
D)	3	5
E)	3	4

2. $Al_4C_{3(k)} + H_2O_{(s)} \rightarrow Al(OH)_{3(aq)} + CH_{4(g)}$

Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. C atomu sayısı azalmıştır.
II. Heterojen bir tepkimedir.
III. Denklem en küçük tam sayılarla denkleştirilirse H_2O nun kat sayısı 1 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. I. Demirin paslanması
II. Altının paslanmaması
III. Metan gazının yanması

Yukarıdaki olaylardan hangileri maddelerin kimyasal özelliği ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. $4X + 5O_2 \longrightarrow yNO + 6H_2O$

tepkimesi için,

I. y, 4 tür.
II. X molekülündeki H nin değerliği 1– dir.
III. X molekülü 3 atomludur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(X in yapısında oksijen yoktur.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$

tepkimesi kapalı kapta ve sabit sıcaklıkta gerçekleşmektedir.

Buna göre,

I. Atom sayısı
II. Molekül sayısı
III. Molekül cinsi

nicelik ve özelliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

6. $12X + 6Cl_2 \rightarrow 10Cl^- + 2ClO_3^- + 6H_2O$

Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkimedeki X in formülü nedir?

A) OH^- B) OH C) H_2O
D) H_3O^+ E) NaOH

7. $C + 4HNO_3 \rightarrow 4X + CO_2 + 2H_2O$

denkleştirilmiş olarak verilen tepkimedeki X aşağıdakilerden hangisidir?

A) NO_2 B) NO C) HNO_2
D) N_2O_3 E) N_2

8. $X + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$

denklemine göre,

I. X in kaba formülü C_2H_4O dur.
II. X in molekül formülü $C_4H_8O_2$ dir.
III. İndirgenme – yükseltgenme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

9. $C_nH_{2n}O$ bileşiğinin O_2 ile yanma tepkimesinin denklemi yanan bileşiğin kat sayısı 2 alınarak denkleştirildiğinde O_2 nin kat sayısı ne olur?

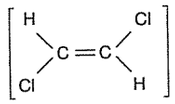
A) $\frac{3.n}{2}$ B) $\frac{3.n+1}{2}$ C) $\frac{3.n-1}{2}$ D) $3.n-1$ E) $\frac{n+1}{2}$

10. $X + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

tepkimesine göre X ile gösterilen bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

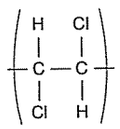
A) C_3H_8 B) C_3H_7OH C) $C_3H_6O_2$ D) $C_3H_6(OH)_2$ E) C_2H_5OH

11.

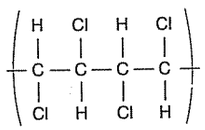


Yukarıda monomer yapısı verilen 1,2–diklor eten bileşiğinin trimeri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

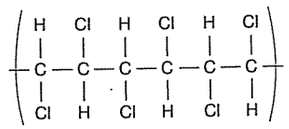
A)



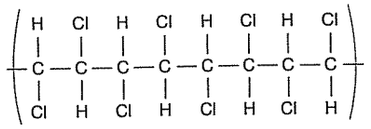
B)



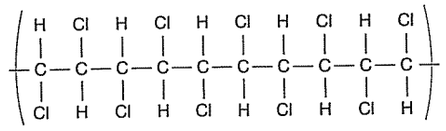
C)



D)



E)



12. I. Na_2CO_3 katısı üzerine, HCl çözeltisi ilave edilirse CO_2 gazı açığa çıkar.

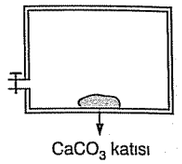
II. CO_2 gazı, NaOH çözeltisinden geçirilirse, çözeltideki OH^- iyonları azalır.

III. NH_3 gazı, NaOH çözeltisi ile tuz oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13. Yandaki sabit hacimli kapta bulunan $CaCO_3$ katısı ısıtıldığında tamamen parçalanıyor ve CaO katısı ile CO_2 gazı oluşuyor.



Buna göre,

I. CaO ile CO_2 nin kimyasal özellikleri farklıdır.

II. Katı kütlesi azalmıştır.

III. Toplam proton sayısı artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

14. Aşağıdaki tepkimelerden hangisi bir termit reaksiyonudur?

A) $4Fe_{(k)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(k)}$

B) $NaNO_{3(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + NO^-_{3(suda)}$

C) $Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow PbCl_{2(k)}$

D) $2Al_{(k)} + Fe_2O_{3(k)} \rightarrow Al_2O_{3(k)} + 2Fe_{(s)} + ısı$

E) $NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(k)}$

15. $NH_{3(suda)} + H_2Cr_2O_{7(suda)} \rightarrow$

tepkimesi sonucunda aşağıdakilerden hangisi oluşur?

A) $N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$

B) $NO + Cr_2O_3 + H_2O$

C) $(NH_4)_2Cr_2O_7$

D) $NO_2 + CrO_3 + H_2O$

E) $NO + H_2 + Cr_2O_3$

© Güvender Yayınları

1. $X + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$

denklemindeki X in formülü nedir?

A) C_2H_2 B) C_2H_4 C) C_2H_6 D) C_3H_4 E) C_3H_6

2. I. $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

II. $CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3$

III. $3H_2CO_3 + 2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2(CO_3)_3 + 6H_2O$

Yukarıdaki kimyasal tepkimelerden hangileri redoks reaksiyonudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. $X_{(g)} + ısı \rightarrow 2Y_{(g)} + T_{(g)}$

$Y_{(g)} + \frac{1}{2}Z_{(g)} \rightarrow 2T_{(g)}$

Yukarıda verilen kimyasal tepkimelerdeki X, Y, Z ve T elementlerinden hangileri <u>kesinlikle</u> bileşiktir?

A) Yalnız X B) Y ve T C) X ve T D) Z ve T E) X, Y, Z ve T

4. $Zn(NO_3)_2$ sulu çözeltisi ile NaF nin sulu çözeltisi karıştırıldığında ZnF_2 katısının çöktüğü tespit ediliyor.

Buna göre,

I. Kimyasal bir tepkime gerçekleşmiştir.

II. Tepkimeye çözünme – çökelme tepkimesi adı verilir.

III. Yükseltgenme – indirgenme olayı meydana gelmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. Bir redoks tepkimesi ile ilgili,

I. Elektron alan madde yükseltgendir.

II. Elektron veren atom indirgendir.

III. En az bir indirgenen ve bir yükseltgenen vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

6. Asidik ortamda gerçekleşen,

$MnS + BrO_4^- \rightarrow MnO_2 + SO_4^{2-} + Br^-$

tepkimesi ile ilgili,

I. 1 mol MnS bileşiği 10 mol elektron vermiştir.

II. BrO_4^- yükseltgendir.

III. MnS yükseltgenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

7. I. Yemek tuzunun suda çözünmesi

II. Sodyumdan bir elektron koparılması

III. Hidrojenin yanması

Yukarıda verilen olayların hangilerinde kimyasal değişim gerçekleşir?

A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

8. Seyreltik HNO_3 çözeltisine katı Cu parçaları atıldığında NO gazı açığa çıkıyor.

Buna göre,

I. 1 mol HNO_3 bileşiği 3 mol elektron almıştır.

II. Cu indirgendir.

III. HNO_3 yükseltgenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

9. Bazı kimyasal tepkimeler gerçekleşirken dışarı enerji verirler.

Bu enerji,

I. Isı
II. Işık
III. Elektrik

hangi tür enerji olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. **Aşağıdakilerden hangisinde verilen olay çiftlerinin her ikisi de fiziksel değişimdir?**

A) Erime – ezilme
B) Çürüme – mayalanma
C) Oksitlenme – donma
D) Yanma – süblimleşme
E) Buharlaşma – oksitlenme

11. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

Yukarıdaki denklemle ilgili,

I. CH_4 ün yanma tepkimesidir.
II. C ve O nun değerliği değişir.
III. Toplam molekül sayısı korunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. I. $Mn^{2+} \longrightarrow Mn^{7+} + 5e^-$
II. $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$
III. $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

Yukarıdaki tepkimeler için, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) I ve II. tepkime yükseltgenme yarı tepkimesidir.
B) III. tepkime indirgenme – yükseltgenme tepkimesidir.
C) Üç tepkime de redoks (indirgenme – yükseltgenme) tepkimesidir.
D) Cl^- ile Cl_2 nin kimyasal özellikleri farklıdır.
E) Üç tepkime de kimyasal tepkimedir.

13.

1	Polar çözücüde polar madde daha iyi çözünür.	Doğru / Yanlış
2	Benzen (C_6H_6) hidrokarbondur.	Doğru / Yanlış
3	Katılma polimerleşmesinde ikili bağlar açılarak tekli bağa dönerler.	Doğru / Yanlış
4	Organik moleküllerin suyu seven polar kısımlarına hidrofil denir.	Doğru / Yanlış
5	Organik bileşikler genellikle kovalent yapıdadırlar.	Doğru / Yanlış
6	Aynı cins iki ametal arasında polar kovalent bağ oluşur.	Doğru / Yanlış
7	Hidroliz tepkimeleri bir sentez tepkimesidir.	Doğru / Yanlış
8	C_2H_2 molekülünde ikili kovalent bağ vardır.	Doğru / Yanlış
9	Kovalent bağdaki ortaklaşa kullanılan elektron çiftlerine bağlayıcı elektron çifti denir.	Doğru / Yanlış

Yukarıdaki tablo doğru olarak doldurulduğunda doğru sayısı, yanlış sayısından kaç fazladır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

14. I. $CS_2 + O_2 \longrightarrow CO_2 + SO_2$
II. $CH_3OH + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$
III. $C_6H_6 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

denklemleri <u>en küçük</u> tam sayılarla denkleştirildiğinde O_2 nin kat sayısı arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) III > II = I C) II > III > I
D) III > I > II E) I > III > II

15.

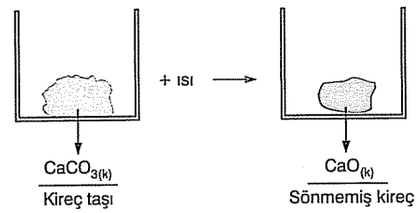
	Tepkime Türü	Örnek
I	Ayrışma (analiz) tepkimesi	$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
II	Yer değiştirme tepkimesi	$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$
III	Birleşme (sentez) tepkimesi	$2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$

Yukarıda verilen tepkime türleri ve örnekleri eşleştirmelerinden hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1.



Kireç taşı ısıtılarak sönmemiş kirece dönüştürülürken bir miktar gaz açığa çıkar.

Bu deneyle ilgili,

I. Olay kimyasal bir değişmedir.
II. CO_2 gazı çıkışı gözlenir.
III. İndirgenme – yükseltgenme tepkimesi olmuştur.

yargılarından hangisi doğrudur?

A) I ve II B) I, II ve III C) II ve III
D) I ve III E) Yalnız III

2. $X + Y \rightarrow Z$

tepkimesinde saf X, Y ve Z moleküler yapıdadır.

Buna göre,

I. X bileşiktir.
II. Z nin kütlesi tepkimeye giren, X ve Y lerin kütleleri toplamına eşittir.
III. Z molekülü, X ve Y moleküllerinin içerdiği bütün atomları içerir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. $xC_3H_7COOH + yO_2 \rightarrow zCO_2 + kH_2O$

denklemi denkleştirilmiş olduğuna göre,

I. $3.x = z$
II. $7.x = 2.k$
III. $2.x + 2.y = 2.z + k$

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

4. $C_xH_y(OH)_z + \frac{11}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$

tepkimesindeki x, y ve z sayıları kaçtır?

	x	y	z
A)	4	10	2
B)	4	5	5
C)	2	8	2
D)	4	8	2
E)	4	10	4

5. $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + ısı$

Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. Yanma tepkimesidir.
II. Ekzotermik bir tepkimedir.
III. Yükseltgenme – indirgenme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6.

Olay	Türü
I. Şeker pancarından şeker	Fiziksel
II. Üzüm suyundan sirke	Kimyasal
III. Sönmemiş kireçten sönmüş kireç	Kimyasal

Yukarıdaki maddeleri elde etme işlemlerinden hangileri doğru olarak sınıflandırılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. **Klor elementinin,**

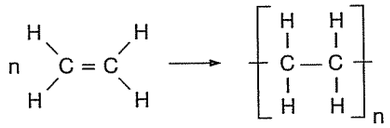
I. Kaynama noktası – 33,8 °C tur.
II. Havuz sularının mikroplardan arındırılması için kullanılır.
III. Yeşil – sarı renkli uçucu bir gazdır.

özelliklerinden hangileri klorun fiziksel özelliğidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

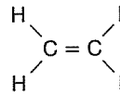
© Güvender Yayınları

8.



Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. Katılma polimerleşmesi tepkimesidir.

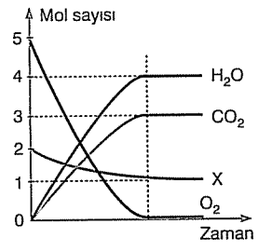
II.  taneciğine monomer adı verilir.

III. Hidroliz tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. X ve O_2 nin tepkimesine ait mol sayısı – zaman grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre, X in formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_3H_8 B) C_2H_6 C) C_3H_7OH
D) CH_4 E) C_2H_5OH

10. 1. $Fe(NO_3)_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3(k)} + 3NaNO_{3(aq)}$

2. $HNO_{3(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(s)}$

Yukarıdaki tepkimelerin sınıflandırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

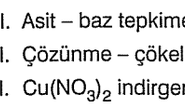
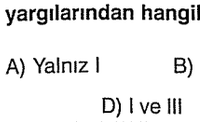
	1.	2.
A)	Nötrleşme	Çözünme – çökelme
B)	Asit – baz	Yükseltgenme – İndirgenme
C)	Polimerleşme	Hidroliz
D)	Çözünme – çökelme	Nötrleşme
E)	Yükseltgenme – İndirgenme	Hidroliz

11. $14H^+ + 6Br^- + X \rightarrow 3Br_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

denkleştirilmiş olarak verilen tepkimedeki X taneciği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) CrO_4^{2-} B) OH^- C) $Cr_2O_7^{2-}$
D) BrO_3^- E) Cr_2O_3

12. Aşağıdaki monomerlerden hangisinin polimerinin adı yanlış olarak verilmiştir?

	Monomer	Polimerinin adı
A)		Polietan
B)		Polivinil klorür
C)		Polistiren
D)		Politetrafloreten
E)		BuNa kauçuğu

13. $Cu(NO_3)_{3(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow Cu(OH)_{2(k)} + 2KNO_{3(aq)}$

tepkimesi ile ilgili,

I. Asit – baz tepkimesidir.

II. Çözünme – çökelme tepkimesidir.

III. $Cu(NO_3)_2$ indirgendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. I. $X + O_2 \longrightarrow X_2O$ + ısı

II. $Y + O_2 \longrightarrow$ Tepkime olmuyor.

III. $Z + O_2 \longrightarrow ZO$ + ısı

Yukarıda X, Y ve Z metallerinin O_2 ile tepkime verip vermeme durumları verilmiştir.

Buna göre,

I. Y, oksijene karşı asaldır.

II. X yakıt olarak kullanılabilir.

III. Z yangın söndürücü olarak kullanılamaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. I. $NH_3 + HBr \longrightarrow NH_4Br$

II. $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

III. $2Ag + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O$

Yukarıdaki tepkimelerin sınıflandırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Çözünme – çökelme	Yanma	Nötrleşme
B)	Nötrleşme	Redoks	Yanma
C)	Yanma	Yanma	Redoks
D)	Çözünme – çökelme	Yanma	Redoks
E)	Asit – baz	Yanma	Redoks

3. $CH_4 + F_2 \longrightarrow CH_3F + HF$

$2CH_2O + O_2 \longrightarrow 2CH_2O_2$

Yukarıdaki tepkimelerde F_2 ve O_2 nin etkileri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	F_2	O_2
A)	İndirgen	Yükseltgen
B)	İndirgen	İndirgen
C)	Yükseltgen	Yükseltgen
D)	Yükseltgen	İndirgen
E)	Asit	Baz

4. I. $2Cl \rightarrow Cl_2$

II. $XY_4 + Z_2 \rightarrow XY_3Z + ZY$

III. $N_2 \rightarrow 2N$

Yukarıdaki reaksiyonlardan hangilerinin ısı alarak gerçekleştiği kesindir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Vinil klorür bileşiğinden polivinil klorür bileşiği elde ediliyor.

Buna göre bu olayla ilgili,

I. Kondenzasyon tepkimesidir.

II. Polimerleşme tepkimesidir.

III. Nötrleşme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. I. $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

II. $NH_3 + HBr \longrightarrow NH_4Br$

III. $3KOH + H_3PO_4 \longrightarrow K_3PO_4 + 3H_2O$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri asit – baz reaksiyonudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Au ve Pt metalleri HCl çözeltisi ile tepkime vermemektedir.

Buna göre,

I. Au ve Pt metalleri HCl ye karşı asaldır.

II. Au ve Pt metalleri sert olduğundan HCl ile tepkime vermemiştir.

III. Au ve Pt metalleri elektron vermeye çok yatkın iki metaldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

8. I. Bazlık ve yanıcılık kimyasal özelliklerdir.
II. Asallık ve sertlik fiziksel özelliklerdir.
III. Yoğunluk ve uçuculuk kimyasal özelliklerdir.

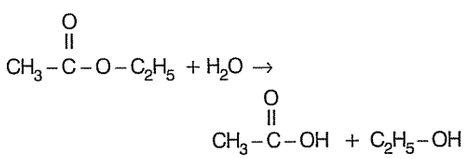
Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

9. I. Proteinler
II. Teflon
III. Potasyum klorat

Yukarıdakilerden hangileri polimer maddedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

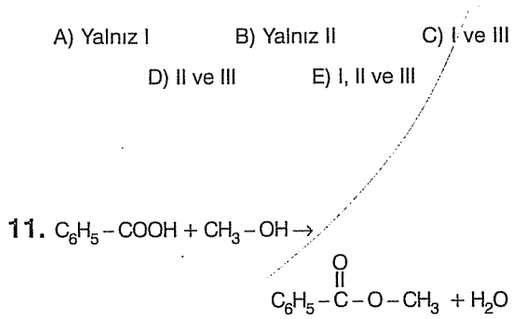
10.


Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. Hidroliz tepkimesidir.
II. Redoks tepkimesidir.
III. Polimerleşme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11.


Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. $CH_3 - OH$ yükseltgendir.
II. Kondenzasyon tepkimesidir.
III. Asit – baz tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. Bakır elementi ile ilgili,

I. Rengi
II. Öz kütlesi
III. HCl ile tepkime vermemesi

nicelik ve özelliklerinden hangileri bakırın kimyasal yapısı ile ilgilidir?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

13. $2K_{(k)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow K_2O_{(k)} + ısı$

Yukarıdaki tepkime için,

I. Redoks tepkimesidir.
II. Yanma tepkimesidir.
III. Çözünme – çökelme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

14. $Ca(OH)_{2(aq)} + 2HNO_{3(aq)} \rightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(s)} + ısı$

Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

I. Nötrleşme tepkimesidir.
II. Isı alan bir tepkimedir.
III. İyonlar arasında gerçekleşen bir reaksiyondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

15. $NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(k)}$

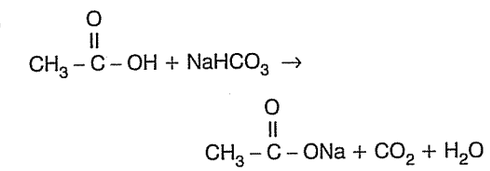
reaksiyonu ile ilgili,

I. Nötrleşme reaksiyonudur.
II. Yükseltgenme – indirgenme reaksiyonudur.
III. NH_3 baz özelliği göstermiştir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1.


tepkimesindeki maddelerden hangileri bir anorganik maddedir?

A) Yalnız $NaHCO_3$ B) Yalnız CO_2
C) Yalnız H_2O D) CO_2 ve H_2O
E) $NaHCO_3$, CO_2 ve H_2O

2. Aşağıdaki yeterli miktarda oksijen ile gerçekleşen yanma tepkimelerinden hangisinde diğer 4 tepkimenin hepsinde oluşan bir ürün oluşamaz?

A) $NH_3 + O_2 \rightarrow$
B) $C_3H_2OH + O_2 \rightarrow$
C) $HCN + O_2 \rightarrow$
D) $NF_3 + O_2 \rightarrow$
E) $CH_3COOH + O_2 \rightarrow$

3. I. $CH_3 - CH_2 - COOH + O_2 \rightarrow$
II. $CH_3 - CH_2 - CH_2OH + O_2 \rightarrow$
III. $CH_3 - CH_2 - CH_3 + O_2 \rightarrow$

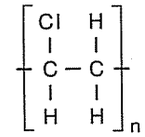
Yukarıdaki tepkimeler en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde O_2 nin kat sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) II > I > III C) I = II > III
D) I > II = III E) I = II = III

4. I. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
II. $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
III. $KClO_4 \rightarrow KCl + 2O_2$

tepkimelerinden hangilerinde oksijen indirgenmiştir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5.


Yukarıda PVC maddesinin yapısı verilmiştir.

Buna göre,

I. Adı polivinil klorürdür.
II. Monomeri vinil klorürdür.
III. Katılma polimerleşmesi sonucunda oluşmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. I. $AX + AX \rightarrow -A-A-A-A-A-+ (n-1)\,X_2$
II. $AX + BY \rightarrow -A-B-A-B-A-B-+ (n-1)\,XY$
III. $AX + BY \rightarrow -A-Y-B-X-$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri kondenzasyon polimerleşmesidir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Kurşunlu akümülatörlerde kurşun (Pb) ve kurşun (IV) oksitten oluşan elektrotlar sülfürik asit çözeltisine daldırılarak aşağıdaki tepkimeler gerçekleştirilir.

$Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$ (negatif elektrot)

$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$ (pozitif elektrot)

Buna göre, kurşunlu akümülatörler için,

I. İndirgenme yükseltgenme tepkimesi ile enerji üretir.
II. Elektrodu Pb elektron vererek yükseltgenir.
III. PbO_2 elektrodu yükseltgendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

8. **Camın elde edilme tepkimesi aşağıda verilmiştir.**

$$Na_2CO_{3(k)} + CaCO_{3(k)} + 2SiO_{2(k)} \xrightarrow{\text{ısı}} \underbrace{Na_2SiO_3 + CaSiO_3}_{\text{cam}} + 2CO_{2(g)}$$

Buna göre,

I. Cam bir saf maddedir.
II. Camın elde edilme tepkimesi homojen bir tepkimedir.
III. Cam iyonik ve kovalent bağlar içeren bir karışımdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

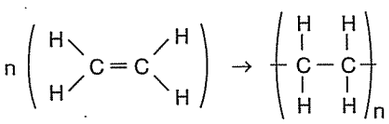
A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. **Aşağıda verilen taneciklerden hangisi oda koşullarındaki bir tepkimede indirgen olarak kullanılamaz?**

A) $_7N$ B) $_{12}Mg^{2+}$ C) $_{17}Cl^-$
D) $_{19}K$ E) $_{16}S^{4+}$

10. **Aşağıda verilen taneciklerden hangisi oda koşullarındaki bir tepkimede yükseltgen olarak kullanılamaz?**

A) $_6C$ B) $_8O^{2-}$ C) $_9F$
D) $_{11}Na^+$ E) $_{16}S^{4+}$

11. I. 

II. $HBr + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Br^-$

III. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + H_2O \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + C_2H_5OH$

Yukarıdaki olaylardan hangisinde kimyasal değişim gerçekleşmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. Araba hava yastıklarında temel olarak Na_3N maddesi kullanılmaktadır. Hava yastığı açıldığında,

$$2Na_3N_{(k)} \rightarrow 6Na_{(k)} + N_{2(g)}$$

tepkimesi ile 120 gram Na_3N maddesinden 0,03 saniyede yaklaşık 60 L N_2 gazı oluşur.

Buna göre, bu tepkime ile ilgili,

I. Heterojen bir tepkimedir.
II. Na elektron vermiştir.
III. N yükseltgenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. $CaI_2 + F_2 \rightarrow CaF_2 + I_2$
$CaBr_2 + Cl_2 \rightarrow CaCl_2 + Br_2$
$CaI_2 + Br_2 \rightarrow CaBr_2 + I_2$
$CaCl_2 + F_2 \rightarrow CaF_2 + Cl_2$

reaksiyonları kendiliğinden gerçekleştiğine göre F, Cl, Br ve I nın bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) F > Cl > Br > I B) F > Cl > I > Br
C) Cl > F > Br > I D) I > Br > Cl > F
E) Br > I > F > Cl

14. Yüzme havuzlarının ve içme sularının mikroorganizmalardan temizlenip dezenfekte edilmesinde Cl_2 gazı kullanılır.

Cl_2 gazı suda,

$$Cl_{2(g)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons OCl^-_{(suda)} + 2H^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$$

denklemine göre çözünürken OCl^- iyonu bakterileri etkisiz hâle getirir.

Buna göre,

I. Cl_2 nin suda çözünmesi kimyasal değişimle gerçekleşir.
II. Cl_2 yükseltgenmiştir.
III. H_2O daki oksijen elektron vermiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. I. $CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$
II. $2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$
III. $NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$

Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde S yükseltgenmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Amfoter metallere etki eder.
II. Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
III. Asitlerle tepkime verir.

Üzerine turnusol boyası damlatıldığında rengi kırmızıya dönen bir çözelti yukarıdaki özelliklerden hangilerini göstermez?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. **Aşağıdakilerden hangisi polimer türü değildir?**

A) Naylon B) Poliester C) Teflon
D) Çocuk balonu E) Su

4. Polimer molekülleri monomerlerin birbirlerine arka arkaya düzenli bir şekilde bağlanmasıyla oluşur.

Buna göre,

$$n\underbrace{CH_2=CH_2}_{X} \xrightarrow{\text{ısı}} \underbrace{(CH_2-CH_2)_n}_{Y}$$

denklemindeki n, X ve Y aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

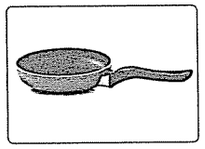
	n	X	Y
A)	2	Monomer	Dimer
B)	5	Monomer	Tetramer
C)	2	Dimer	Monomer
D)	3	Trimer	Pentamer
E)	4	Dimer	Heksamer

5. I. $NaOH_{(suda)}$; $CH_3COOH_{(suda)}$
II. $NaOH_{(suda)}$; $KOH_{(suda)}$
III. $HF_{(suda)}$; H_2O

Yukarıdaki madde çiftleri karıştırılırsa hangilerinde kimyasal tepkime olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. **Politetrafloroetilen olarak bilinen teflon ile ilgili,**



I. Organik bir maddedir.
II. Polimerleşme ürünüdür.
III. Plastik türüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. **Aşağıda verilen maddelerden hangisi bir polimer değildir?**

A) PVC B) PTFE C) PET
D) PS E) PbS

8. İki farklı monomerin birleşerek bir küçük yapının ayrılmasıyla gerçekleşen polimer tepkimelerine kondenzasyon polimerleşmesi denir.

Buna göre,

I. Hekzametilen diamin + Adipik asit ⟶ Poliamid + Su
II. Aminoasit + Aminoasit ⟶ Dipeptit + Su
III. Etil asetat + Su ⟶ Asetik asit + Etil alkol

tepkimelerinden hangileri kondenzasyon tepkimesidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

9. I. $Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$

II. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

III. $2Ag + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow Ag_2O$

IV. $Pt + O_2 \rightarrow$ Reaksiyon olmaz.

Yukarıda verilen tepkimelerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) I. tepkime sentez, II. tepkime analiz tepkimesidir.
B) I ve III. tepkime yükseltgenme – indirgenme tepkimesidir.
C) Pt elementi oksijene karşı asaldır.
D) III. tepkime bir oksitlenme tepkimesidir.
E) I. tepkimede Mg yükseltgen, Cl_2 indirgen maddedir.

10. I. $C_3H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$

II. $2Fe_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(k)}$

III. $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri bir heterojen tepkime türüdür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$C_2H_5COOH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Yukarıdaki denklemler en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde,

I. O_2
II. CO_2
III. H_2O

moleküllerinden hangilerinin kat sayıları her iki denklemde de eşit olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

12. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal çözünme ya da çökelme değildir?

A) $C_6H_{12}O_{6(k)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)}$

B) $Mg_{(k)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

C) $2NaCl_{(k)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow PbCl_{2(k)} + NaNO_{3(aq)}$

D) $Al_{(k)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_3AlO_{3(aq)} + \frac{3}{2}H_{2(g)}$

E) $Na_{(k)} + H_2O_{(s)} \rightarrow NaOH_{(aq)} + \frac{1}{2}H_2$

13. I. Yanma
II. Analiz ve sentez
III. Yer değiştirme

Yukarıdaki tepkime türlerinden hangilerinde her zaman yükseltgenme ve indirgenme olayları gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

14. I. Mumun yanması
II. Zeytinyağından sabun eldesi
III. Suyun donması

Yukarıdakilerden hangileri kimyasal değişmeye örnektir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

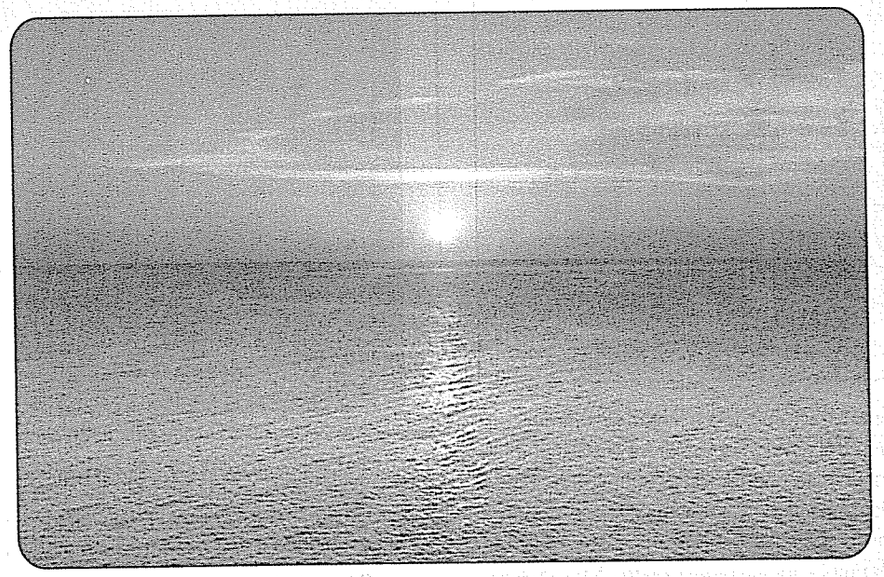
15. I. Buğdayın öğütülerek una dönüştürülmesi
II. Demire, kütlece % 0,5 – 1,5 oranında karbon katılarak çelik oluşturulması
III. Doğal kauçuktan yapay kauçuk eldesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri fiziksel olaydır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

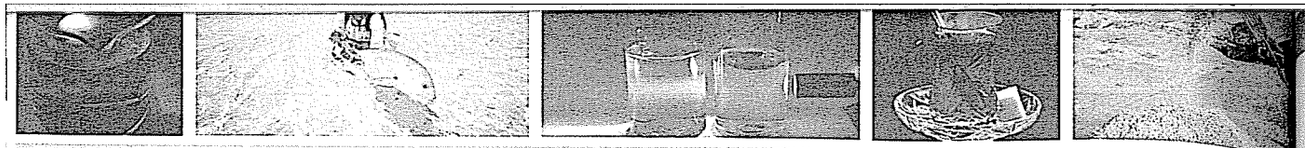
© Güvender Yayınları

7. ÜNİTE



Karışımlar

- Karışımların Sınıflandırılması
- Çözünme ve Çözünürlük
- Karışımların Bileşenlerine Ayrılması
- Bileşiklerin Ayrıştırılması



Karışımlar

KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

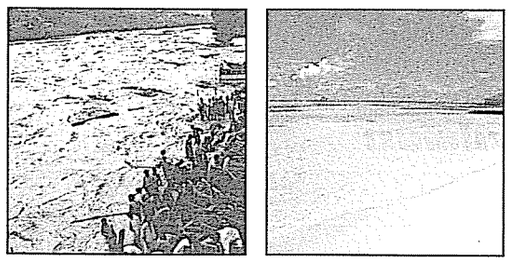
Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri adlı ilk ünitemizde, maddeleri elementler, bileşikler ve karışımlar olarak üç temel grupta sınıflandırmıştık.

Bunun yanında çevremizdeki binlerce maddenin karışım olduğunu belirterek, karışımlar ve özellikleri ile ilgili bazı temel bilgileri öğrenmiştik. Şimdi bu bölümde ise karışımların sınıflandırılması, çözeltiler – çözünme olayı ve karışımların bileşenlerine ayrılmasında kullanılan yöntemler gibi konuları detaylı olarak öğreneceğiz.

Karışımlar temel olarak bileşenlerinin birbiri içinde dağılmasına göre

1. Heterojen karışımlar ve
2. Homojen karışımlar **(çözeltiler)**

olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılırlar.



Sel suları heterojen bir karışım iken deniz suyu homojen bir karışımdır.

Şimdi bu karışım türlerini sırasıyla inceleyelim.

© Güvender Yayınları

I. HETEROJEN KARIŞIMLAR

Bileşenlerinin karışımın her tarafında eşit oranda dağılmaması sonucu oluşan karışımlara heterojen karışımlar denir.

Günlük hayatımızda yediğimiz yemeklerin neredeyse tamamı heterojen karışımlara örnek verilebilir.

Yiyeceklerimizin birçoğu birer heterojen karışımdır.

Heterojen karışımların bazı özellikleri:

⇒ Heterojen bir karışımın farklı yerlerinden alınan örneklerinde maddelerin karışma oranları farklıdır.

⇒ Bileşenleri birbirleri içerisinde çözünmez ve farklı fazlar oluşturabilirler.

⇒ Bazıları karıştırılarak homojen görünümlü hâle getirilseler bile bir süre sonra heterojen hâle gelirler.

⇒ Bileşenler aynı fiziksel hâlde olabildikleri gibi farklı fiziksel hâllerde de olabilirler.

⇒ Heterojen karışımlar, karışan maddelerin fiziksel hâllerine göre genel olarak dört ana sınıfa ayrılırlar.

⇒ Basit (Adi) Karışım

⇒ Süspansiyon

⇒ Emülsiyon

⇒ Aerosol

Tanım

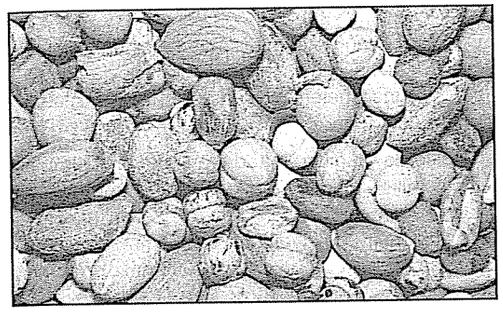
Karışan maddelerin birbiri içerisinde her yerde eşit oranda bulunmadığı karışımlar heterojen karışımlar olarak adlandırılırlar.

A. Basit Karışım

Özellikle farklı katı maddelerin bir araya gelmesi ile oluşan birçok karışıma genel olarak basit (adi) karışım adı verilir.

Etrafımızda her zaman karşımıza çıkan bir çok karışım basit karışım olarak adlandırılabilir.

Salatalar, karışık çerezler gibi bir çok yiyeceğimiz, katı çöp atıklarımız en sık karşılaştığımız basit karışımlara örnek verilebilir.



Karışık çerez basit bir karışım örneğidir.

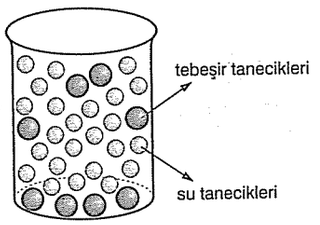
⇒ Birbiri içinde çözünmeden herhangi bir oranda karıştırdığımız her türlü katı karışım basit karışım olarak adlandırılabilir.

⇒ Basit karışımlar, genellikle fiziksel özelliklerine göre kolayca bileşenlerine ayrılabilirler.

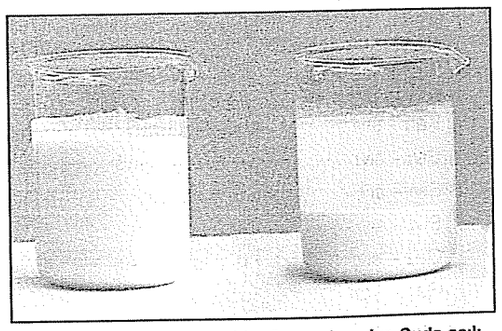
B. Süspansiyon

Katıların sıvı içerisinde çözünmeden dağılması ile oluşan karışımlara **süspansiyon** denir.

⇒ Süspansiyonlarda bulunan katı tanecikleri sıvının içerisinde belirli bir düzene göre dağılmamıştır.



⇒ Su – tebeşir tozu, çamurlu su, su – odun talaşı ayran ve kan gibi karışımlar birer süspansiyon örneğidir.



Su – tebeşir tozu karışımı bir süspansiyondur. Suda asılı kalan tebeşir tozu tanecikleri bir müddet bekletildiğinde dibe çökmeye başlar.

⇒ Süspansiyonlar katı – sıvı heterojen karışımlarıdır.

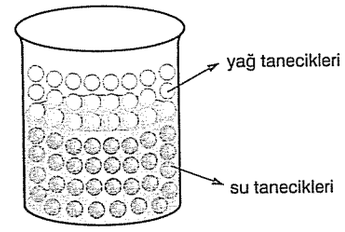
⇒ Süspansiyonlarda genellikle iki farklı faz bulunur.

Uyarı

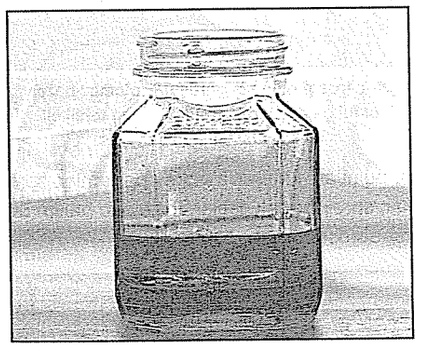
Süspansiyonlar bazı durumlarda ilk bakışta homojen görünümlü olarak algılanabilirler. Çünkü örneğin ayran ya da tebeşir tozu su karışımları hazırlanırken ilk başta karışım sanki homojen karışım görüntüsü oluşur. Ancak bir süre beklendiğinde yoğurt ya da tebeşir tozu dibe çökecek ve süspansiyonun heterojen bir görünüm kazanacağı gözlenecektir.

C. Emülsiyon

Birbiri içerisinde çözünmeyen en az iki farklı sıvının oluşturduğu heterojen karışımlara **emülsiyon** denir.



⇒ Emülsiyonlara zeytinyağı – sirke, su – benzin, karbon tetraklorür – su, su – sıvı yağ, süt, mayonez, bazı saç bakım kremleri (balsam), tarımda kullanılan bazı böcek öldürücüler, bazı boyalar gibi karışımlar örnek verilebilir.



Zeytinyağı ile sirke karıştırıldığında bir emülsiyon elde edilir.

⇒ Emülsiyonlar sıvı – sıvı heterojen karışımlarıdır.

⇒ Emülsiyonlarda sıvıların özelliklerine göre farklı görünümlü karışımlar elde edilebilir.

⇒ Emülsiyonların yapısında en az farklı iki faz bulunur.

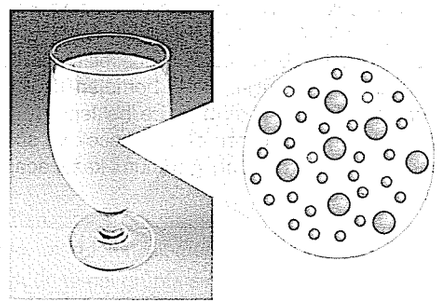
⇒ Karışan maddeler birbiri içinde çözünmediğinden emülsiyonlarda öz kütlesi büyük olan sıvı altta, küçük olan sıvı ise üstte olacak şekilde heterojen görünüm oluşur.

© Güvender Yayınları

YGS Kimya

Uyarı

Süt gibi bazı maddeler uzaktan bakıldığında tek fazlı homojen bir madde gibi gözükmelerine rağmen gerçekte heterojen karışımlardır.



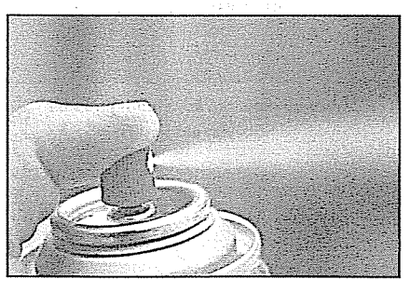
Süt mikroskobik olarak incelendiğinde içerisinde küçük yağ damlacıkları gibi bazı maddelerin asılı olarak kaldığı görülür.

D. Aerosol

Bir katı ya da bir sıvının gaz içerisinde dağılması ile oluşan heterojen karışımlarına **aerosol** denir.

Bir aerosol olan sis görüş mesafemizi bazen oldukça azaltarak trafik akışının tehlikeli bir hâl almasına neden olur.

⇛ Sis, bulutlar, kirli hava, sprey parfümler, sprey boyalar, sprey böcek ilaçları, bazı saç bakım ürünleri birer aerosol örneğidir.



Günlük hayatımızda değişik amaçlar için kullandığımız bir çok spreyin içinde aerosoller bulunur.

⇛ Endüstriyel olarak hazırlanan aerosol karışımlar özel aerosol kapları içinde itici gazlarla beraber bulunurlar.

Uyarı

Emülsiyon ve aerosol olarak kabul edilen maddelerin büyük çoğunluğu koloit olarak da adlandırılabilir.

Not

Koloitler (Koloidal Sistemler)

Çok küçük taneciklerin bir madde içinde asılı kalarak dağılması ile oluşan ve çıplak gözle çözelti gibi görünen heterojen karışımlara genel olarak koloit adı verilir.

Koloitlerde dağılan madde ancak mikroskopla görülebilir. Çünkü heterojen bir karışımın koloit kabul edilmesi için karışımdaki dağılan madde taneciklerinin boyutu 1 nm – 1000 nm olmalıdır. (Süspansiyonlarda bu rakam 1000 nm den daha büyüktür.)

Koloit sistemlerde iki ayrı faz bulunur. Bunlardan birine dağılan faz diğerine ise içinde dağıtan faz denir.

Örneğin bir koloit kabul edilen sisin yapısı,

Dağılan faz : Çok küçük su tanecikleri

Dağıtan faz : Hava

şeklindedir.

Koloitler katı, sıvı ya da gaz hâlde bulunabilirler.

(1 nm = 1 nanometre = 10^{-9} m)

Uyarı

Koloit ve emülsiyon terimleri bazen aynı anlamda kullanılabilmekle beraber unutulmaması gereken önemli nokta emülsiyonlarda çoğunlukla hem dağılan faz hem de dağıtan faz sıvı hâldedir.

Karışım	Karışan maddeler
Katı – katı	Kum + yemek tuzu
Katı – katı	Demir tozu + Kum
Katı – katı	Çay şekeri + Naftalin
Katı – sıvı	Kum + su
Katı – sıvı	Odun talaşı + su
Katı – sıvı	Naftalin + su
Sıvı – sıvı	Su + zeytinyağı
Sıvı – sıvı	Su + benzin
Sıvı – sıvı	Cıva + su
Gaz – sıvı	Sis (Hava + su)
Gaz – katı	Tozlu hava
Gaz – sıvı	Aerosol boya

Bazı heterojen karışım örnekleri

© Güvender Yayınları

Örnek ... 1

	Karışım	Örnekler
I.	Süspansiyon	Boya ve çamurlu su
II.	Emülsiyon	Benzin + su ve zeytinyağlı su
III.	Aerosol	Bulut ve sprey

Yukarıdaki karışım türlerinden hangileri doğru örneklendirilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Süspansiyonlar katı ve sıvılardan oluşan heterojen karışımlardır. Boya ve çamurlu su karışımları da birbiri içinde çözünmeyen katı ve sıvılardan oluşmuştur. **I. öncül doğrudur.**

Emülsiyonlar, farklı sıvılardan oluşan heterojen karışımlardır. Benzin ve zeytinyağı, suda çözünmeyen farklı iki sıvıdır. Bu nedenle her ikisi de suyla heterojen emülsiyon şeklinde karışımı oluşturur. **II. öncül doğrudur.**

Aerosol, bir katı ya da bir sıvının gaz içerisinde heterojen karışımı olarak tanımlanır. Bulutlarda su damlacıkları atmosferde, spreylerde ise sıvı tanecikleri gaz içerisinde heterojen yayılarak aerosol oluşturmuştur. **III. öncül doğrudur.**

Cevap E

Örnek ... 2

Aşağıda verilen yiyecek ve içerek maddelerinden hangisi heterojen karışım olarak adlandırılamaz?

A) Cacık B) Etli kuru fasulye C) Sade gazoz
D) Etsiz çiğ köfte E) Balık çorbası

Çözüm..

A seçeneğindeki verilen cacık genellikle, ayran, salatalık, sarımsak ve tuz gibi maddeler kullanılarak hazırlanan heterojen bir karışımdır.

B seçeneğinde verilen etli kuru fasulye, fasulye, et, yağ ve domates salçası gibi gibi maddelerin bir miktar su ile beraber hazırlanan heterojen görünümlü bir karışımdır.

C seçeneğinde verilen sade gazoz, çoğunluğu su olan ve başta şeker olmak üzere bazı maddelerin suda çözünmesi ile oluşan bir çözeltidir.

D seçeneğindeki etsiz çiğ köfte büyük çoğunluğu bulgur ve baharatlardan oluşan katı – katı heterojen bir karışımdır.

E seçeneğinde verilen balık çorbası ise su içine balık parçaları, soğan, patates, kereviz gibi bazı maddelerin eklenmesi ile hazırlanan heterojen yapıdaki bir sıvı – katı karışımıdır. Buna göre C seçeneğindeki sade gazoz heterojen karışım olarak adlandırılamaz.

Cevap C

Örnek ... 3

Heterojen karışımlar ile ilgili,

I. Meyve salatası ve şekerli su çözeltisi (şerbet) birer heterojen karışımdır.
II. En az üç farklı faz içerirler.
III. Bileşenleri sıvı ve katı olan bazı türleri süspansiyon olarak adlandırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Meyve salatası, katı hâldeki farklı meyvelerin biraraya gelmesi ile oluşmuş olan bir heterojen karışımdır. Şekerli su dediğimiz şerbet ise su içerisinde şeker çözülmesi ile hazırlanmış bir homojen karışımdır. **Buna göre, I. öncül yanlıştır.**

Heterojen karışımlarda en az iki farklı madde bulunmalıdır. **II. öncül yanlıştır.**

Süspansiyonlar sıvı ve katı fazdaki maddelerin bir arada bulunduğu heterojen karışımlardır. **III. öncül doğrudur.**

Cevap C

Örnek ... 4

I. Duman
II. Süt
III. Emülsiyon boya
IV. Zeytinyağı – su

Yukarıda verilen heterojen karışımlardan hangileri koloit olarak da adlandırılabilir?

A) I ve III B) II ve III C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II ve III

Çözüm..

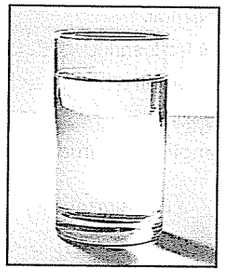
Koloitler çıplak gözle homojen gibi görünen karışımlardır. Emülsiyonlar ve aerosollar genel olarak olarak koloit olarak adlandırılır. Buna göre duman (aerosol), süt (emülsiyon) boya (emülsiyon) karışımları birer koloit kabul edilebilir. Zeytinyağı – su karışımı ise gözle görülen iki sıvı fazın birleşiminden oluşan bir emülsiyondur.

Cevap E

© Güvender Yayınları

II. HOMOJEN KARIŞIMLAR (ÇÖZELTİLER)

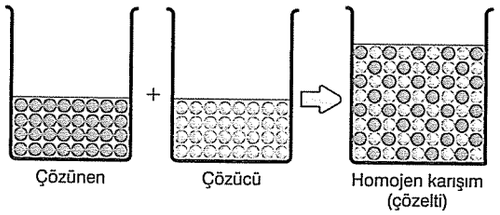
Bileşenlerinin karışımın her tarafında eşit oranda dağılması ile oluşan karışımlara homojen karışımlar denir.



İçme suyu hergün tükettiğimiz çok önemli bir homojen karışımdır.

Homojen karışımlar, karışımı oluşturan farklı bileşenlerin birbirleri içerisinde çözünmesi ile oluşur. Bu nedenle homojen karışımlara çözeltiler adı da verilir.

Bir çözeltiyi oluşturan her bir maddeye **çözeltinin bileşenleri** adı verilir. Bu bileşenler **çözücü** ve **çözünen** olarak adlandırılır.



⇒ Etrafımızdaki hava, içtiğimiz çeşme suyu, deniz suyu, madeni paralarımız en sık karşılaştığımız homojen karışımlara örnek verilebilir.

Not

Bir çözelti en az biri çözünen ve biri de çözücü olmak üzere iki maddeden oluşur. Bazı çözeltilerde bir çözücüde çözünebilen birden çok çözünen madde bulunabilir.

⇒ Bir sıvının çözelti olup olmadığını bir ışık kaynağı yardımı ile anlayabiliriz. Tyndall (Tindal) etkisi adı verilen bu yöntemde homojen olmayan bir karışımın üzerine bir ışın demeti tutulduğunda ışın karışım içerisinde görülür. Fakat homojen bir karışım olan çözelti içerisinden geçerken gözükmez.

Yukarıdaki sıvılardan ışık kaynağına yakın olan homojen karışım (sağdaki) içinden geçen ışığı gördüğümüz karışım (soldaki) ise heterojendir.

Çözeltiler oluşurken farklı maddelerin aynı fiziksel fazları karışabildiği gibi, farklı fiziksel fazları da karışabilir.

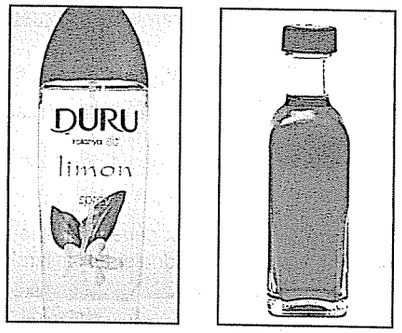
⇒ Deniz suyu büyük bir çoğunluğu su ve tuzdan (NaCl) oluşan bir çözeltidir. Bir başka ifadeyle bir katının sıvıda çözünmesiyle elde edilen homojen bir karışımdır.

İçerisinde binlerce çeşit balık ve canlıyı barındıran deniz suları yeryüzünün % 65 ini kaplayan homojen bir karışımdır.

Uyarı

Bazı maddelerin karışım mı yoksa saf madde mi olduğu çıplak gözle bakarak anlayamayız. Özellikle homojen karışımlar saf madde gibi gözükebilirler. Örneğin saf madde gibi gözüken deniz suyu gerçekte ise bir karışımdır.

⇒ Kolonya (etil alkol – su karışımı), sirke (su – asetik asit) farklı iki sıvıdan oluşan çözeltilerdir.



Kolonya ve sirke hemen hemen her evde bulunan iki çözelti örneğidir.

⇒ Alaşımlar metallerin homojen karışmasıyla elde edilen çözeltilerdir.

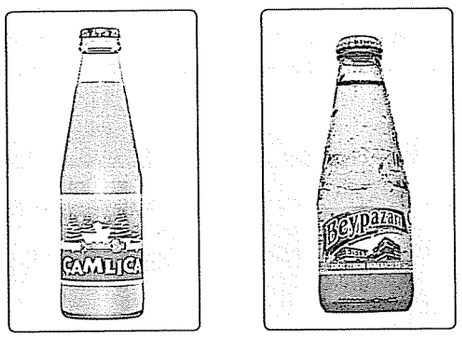
Bozuk paralar alaşımlar kullanılarak üretilirler.

© Güvender Yayınları

⇒ Hava, farklı gazların karışması ile oluşan bir çözeltidir.

Hava gaz hâlinde bulunan bir çözeltidir.

⇒ Gazoz adını verdiğimiz gazlı içecekler, bir gazın bir sıvıda (şekerli – su karışımı) çözünmesi ile maden suları ise suda tuzların çözünmesi ile oluşan çözeltilerdir.



Meyveli gazoz ve maden suyu homojen karışım örnekleridir.

Çözelti	Karışan maddeler
Katı – katı	Lehim (Kurşun + Kalay)
Katı – katı	Tunç (Bakır + Kalay)
Katı – katı	Bronz (Bakır + Kalay)
Katı – katı	Pirinç (Bakır + Çinko)
Katı – sıvı	Yemek tuzu + su
Katı – sıvı	Naftalin + etil alkol
Katı – sıvı	Amalgam (Cıva içeren bir alaşım)
Katı – gaz	Hidrojenli palladyum
Sıvı– sıvı	Sirke (Su + asetik asit)
Sıvı – sıvı	Su + etil alkol
Sıvı – sıvı	Mazot + benzin
Sıvı – gaz	Su + karbon dioksit
Gaz – sıvı	Nemli hava (Hava + su buharı)
Gaz – gaz	Hava (N_2+O_2+...)

Bazı homojen karışım örnekleri

Uyarı

Çözeltide genellikle miktarı fazla olan maddeye **çözücü**, miktarı az olan maddeye **çözünen** denir.

Bir çözeltide su kullanılırsa miktarına bakılmaksızın çözücü olarak su kabul edilir.

Not

Tüm gaz karışımları çözeltidir.

A. Homojen Karışımların (Çözeltilerin) Genel Özellikleri

Çözeltiler saf maddelere göre farklı özellikler gösterir. Bu özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

⇒ Yapısında farklı cins tanecikler vardır.

⇒ Bileşenleri arasında belirli bir oran yoktur.

⇒ Hâl değişim sıcaklıkları belirli ve sabit değildir.

⇒ Homojen bir karışımın kütlesi, bileşenlerinin kütlelerinin toplamına eşittir. Örneğin bir sıvı içerisinde katı bir madde çözülürse, çözeltinin kütlesi, çözünen katı kütlesi ile çözücü olan sıvının kütlelerinin toplamı kadardır.

$$m_{Çözelti} = m_{Çözücü} + m_{Çözünen}$$

⇒ Homojen bir karışımın hacmi, bileşenlerinin hacimleri toplamından daha küçüktür. Örneğin katı bir madde, sıvı içinde çözündüğünde oluşan çözeltinin hacmi, karışan maddelerin hacimlerinin toplamı kadar değildir.

$$V_{Çözelti} < V_{Çözücü} + V_{Çözünen}$$

⇒ Saf olmadıklarından erime noktası, kaynama noktası, öz kütle gibi ayırt edici sabit özellikleri yoktur. Bu değerler homojen karışımın bileşenlerine bağlı olarak değişir ve karakteristik değildir.

⇒ İyon içerenleri elektrik akımını iletir. Molekül içerenleri elektrik akımını iletmez.

Örnek ... 5

Aşağıdakilerden hangisi çözeltiler için <u>yanlıştır</u>?

A) Homojendirler.
B) Yapılarında birden fazla cins atom vardır.
C) Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılabilirler.
D) Saf maddelerdir.
E) Belirli erime ve kaynama noktaları yoktur.

Çözüm..

Çözeltiler, en az iki farklı maddenin oluşturduğu homojen karışımlardır. A ve B seçenekleri doğru, **D seçeneği yanlıştır.**

Karışımlar, basit fiziksel yollarla daha basit maddelere ayrılabilirler ve karışımların belirli erime ve kaynama sıcaklıkları yoktur. C ve E seçenekleri doğrudur.

Cevap D

© Güvender Yayınları

Örnek ... 6

I. Yemek tuzu – Pudra şekeri
II. Kum – Tahta talaşı
III. Etil alkol – Naftalin

Yukarıda verilen madde çiftlerinin hangilerinden bir çözelti elde edilemez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

Çözüm..

Çözelti oluşması için karışan maddelerin birbiri içerisinde çözünmesi gerekir.

Yemek tuzu ile pudra şekerinin ikisi de katı olduğundan birbiri içerisinde çözünmeleri beklenmez, adi bir karışım oluştururlar. **I. öncüldeki maddelerden çözelti oluşmaz.**

Benzer şekilde kum ile tahta talaşının ikisi de katı olduğundan birbiri içerisinde çözünmeleri beklenmez. **II. öncüldeki maddelerden çözelti oluşmaz.**

Naftalin katısı, etil alkol sıvısında çözünebilen bir katıdır. Etil alkol içerisine naftalin atılırsa çözünür ve homojen bir karışım oluşur. III. öncüldeki maddelerden çözelti elde edilebilir.

*Cevap **C***

Örnek ... 7

X : H_2 ve He gazlarından oluşan bir karışım
Y : Sıvı hâldeki bir çözelti
Z : Katı hâldeki bir bileşik

Yukarıdaki verilenlere göre,

I. Üçü de homojendir.
II. Z arı maddedir, X ve Y arı madde değildir.
III. X ve Y fiziksel yöntemlerle, Z kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Gaz karışımlarının tamamı homojendir. X homojen bir karışımdır. Çözelti ve bileşikler de homojendir. Buna göre Y ve Z de homojendir. I. öncül doğrudur.

Bileşik olan Z arı bir maddedir. X ve Y maddeleri karışım olduğuna göre saf değildir. II. öncül doğrudur.

Karışımlar fiziksel yollarla, bileşikler ise kimyasal yollarla daha basit maddelere ayrılır. III. öncül doğrudur.

*Cevap **E***

B. Çözeltilerin Sınıflandırılması

Çözeltiler farklı şekillerde sınıflandırılabilirler. Bunları

⇒ Çözünmenin şekline göre
⇒ Çözünenin çözücüye oranına göre
⇒ İçerdikleri çözünen madde miktarına göre

olmak üzere üç başlıkta inceleyebiliriz.

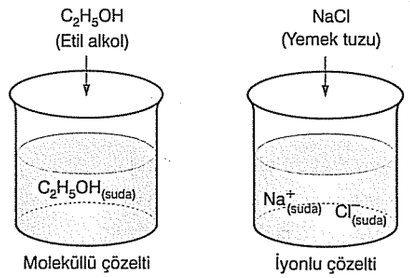
Çözünmenin Şekline Göre Çözelti Türleri

Bir madde herhangi bir çözücüde çözündüğünde, tanecikleri çözücü içerisine homojen olarak dağılır. Bazı maddeler çözündüğünde kendisini oluşturan iyonlara ayrılırken, bazı maddeler ise iyonlaşmazlar. Bu durum çözünen maddenin molekül yapısı ile ilgilidir. Çözüneni iyonlaşmayan çözeltilere moleküllü çözelti, çözüneni iyonlaşan çözeltilere ise iyonlu çözelti denir.

Tanım

Bir madde çözücüsünün içerisinde kendisini oluşturan iyonlara ayrılarak çözünüyorsa iyonik çözelti, moleküler hâlde çözünüyorsa moleküler çözelti adı verilir.

Çay şekeri, etil alkol, iyot gibi maddeler suda iyonlaşmadan çözünürler ve bu maddelerin sulu çözeltileri elektrik akımını iletmezler.



Bazı moleküler maddelerin suda çözünme denklemleri aşağıda verilmiştir.

$C_{12}H_{22}O_{11(katı)} \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11(suda)}$

$I_{2(k)} \rightarrow I_{2(suda)}$

$C_2H_5OH_{(s)} \rightarrow C_2H_5OH_{(suda)}$

Nitrik asit , sodyum hidroksit ve yemek tuzu gibi asit baz ya da tuzlar suda çözündüklerinde aynı zamanda iyonlaşırlar ve bu maddelerin sulu çözeltileri içeridikleri iyon derişimi ile doğru orantılı olarak elektrik akımını iletirler. Bazı iyonik maddelerin çözünme denklemleri aşağıda verilmiştir.

$KNO_{3(k)} \rightarrow K^+_{(suda)} + NO^-_{3(suda)}$

$MgSO_{4(k)} \rightarrow Mg^{2+}_{(suda)} + SO^{2-}_{4(suda)}$

$NaCl_{(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$

Tanım

Elektrik akımını ileten çözeltilere "Elektrolit Çözeltiler", elektrik akımını iletmeyen çözeltilere ise "Elektrolit Olmayan Çözeltiler" adı verilir.

Örnek ... 8

Aşağıdaki tabloda yapısı ve sudaki çözünürlüğü verilen maddelerden eşit mol sayısında alınmış ve alınan maddelerin her biri, eşit hacimdeki suyla ayrı birer kapta karıştırılmıştır.

Madde	Yapısı	Sudaki çözünürlüğü
İyot	Moleküler	Az
Üzüm şekeri	Moleküler	Çok
Gümüş klorür	İyonik	Çok az
Sodyum klorür	İyonik	Çok
Magnezyum klorür	İyonik	Çok

Bu maddelerin hangisiyle oluşturulan karışımın elektrik iletkenliği en yüksektir?

A) İyot B) Üzüm şekeri
C) Gümüş klorür D) Sodyum klorür
E) Magnezyum klorür

Çözüm..

Moleküller hâlinde çözünen maddelerin çözeltileri elektrik akımını iletmez. Bir çözeltinin elektrik akımını iletkenliği çözeltideki iyon miktarı ile doğru orantılı olarak değişir. İyon miktarı arttıkça elektrik akımı iletkenliği artar. Buna göre, iyot ve üzüm şekeri moleküler olarak çözündüğünden çözeltilerinin elektrik iletkenlikleri yoktur. **A ve B seçenekleri yanlıştır.**

1 litre suya 1 mol gümüş klorür (AgCl) çözünürse çok azı çözünür. Bu sebeple çözeltideki iyon miktarı 2 molden çok küçük olur. **C seçeneğindeki gümüş klorürün elektrik iletkenliği azdır.**

$NaCl_{(k)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(suda)}$

1 litre suya 1 mol NaCl atılırsa tamamı çözünür. Bu sebeple çözeltideki iyon miktarı 2 mol olur.

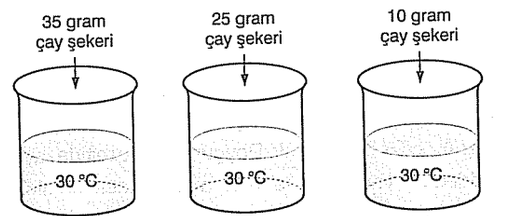
$MgCl_{2(k)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$

1 litre suya 1 mol $MgCl_2$ atılırsa tamamı çözünür. Bu sebeple çözeltideki iyon miktarı 3 mol olur. 3 mol iyon içeren çözeltideki elektrik iletkenliği, 2 mol iyon içeren çözeltininkinden daha büyük olur. Buna göre E seçeneğindeki maddenin elektrik iletkenliği en büyük olur.

*Cevap **E***

Çözünenin Çözücüye Oranına Göre Çözelti Türleri

Aynı maddelerle hazırlanmış iki ayrı çözelti çözücü ve çözünen kütleleri arasındaki oranları bakımından karşılaştırıldığında, çözünen oranı küçük olan çözeltiye **seyreltik çözelti**, çözünen oranı büyük olan çözeltiye ise **derişik çözelti** denir.



30 °C ta 100 mL suda en çok 35 gram çözünebilen çay şekerinin çözelti örnekleri yukarıda verilmiştir.

Uyarı

Derişik ya da seyreltik olma göreceli bir kavram olup yalnızca aynı tür çözeltilerin karşılaştırılmasında kullanılmalıdır.

Örnek ... 9

Aşağıda verilen oda koşullarında hazırlanmış olan yemek tuzu (NaCl) çözeltilerinden hangisi en derişiktir?

A) 1000 mL suda 100 gram NaCl içeren çözelti
B) 250 mL suda 50 gram NaCl içeren çözelti
C) 500 mL suda 125 gram NaCl içeren çözelti
D) 50 mL suda 15 gram NaCl içeren çözelti
E) 25 mL suda 5 gram NaCl içeren çözelti

Çözüm..

Verilen çözeltilerin orantı yoluyla 100 mL suda kaç gram NaCl tuzu bulundurdukları belirlenerek karşılaştırma yapılır.

© Güvender Yayınları

A seçeneğindeki çözeltide 100 mL su da 10 gram tuz bulunur. B seçeneğindeki çözelti 100 mL suda 20 gram tuz bulunur. C seçeneğindeki çözeltide 100 mL su da 25 gram tuz bulunur. D seçeneğindeki gibi bir çözelti 100 mL su ile hazırlansaydı yapısında 30 gram tuz bulunurdu. E seçeneğindeki gibi bir çözelti 100 mL su ile hazırlansaydı yapısında 20 gram tuz bulunurdu.

100 mL suda en fazla NaCl D seçeneğindeki çözeltide bulunduğundan en derişik olanı **D seçeneğinde** verilen çözeltidir.

Cevap D

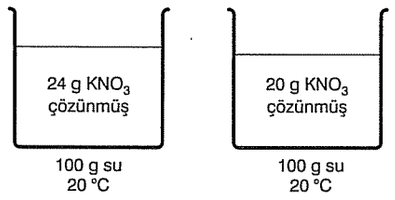
İçerdikleri Çözünen Madde Miktarına Göre Çözelti Türleri

a. Doymuş (Doygun) Çözelti

Belirli bir sıcaklıkta çözebileceği maksimum miktardaki maddeyi çözmüş olan çözeltilere doymuş ya da doygun çözeltiler denir. Doygun bir çözeltide aynı maddeden aynı sıcaklıkta daha fazla çözmek mümkün değildir. Örneğin 20 °C sıcaklıkta 100 gram suda en fazla 24 gram potasyum nitrat (KNO_3) tuzu ile hazırlanan bir çözelti doygundur. Bu çözeltiye aynı sıcaklıkta 1 gram dahi katı KNO_3 tuzu eklense bu tuz çözünmez ve çöker.

b. Doymamış Çözelti

Belirli bir sıcaklıkta bir miktar daha aynı maddeden çözebilecek durumda olan çözeltilere doymamış çözeltiler denir. Doymamış çözeltiler aynı maddeden bir miktar daha çözebilir.



Doygun çözelti ***Doymamış çözelti (4 g daha KNO_3 çözebilir)***

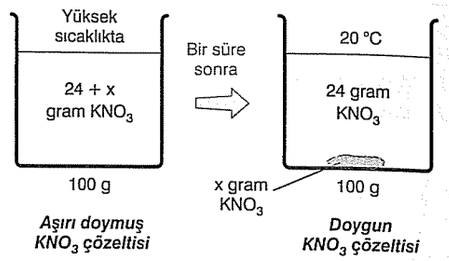
Uyarı

Bir çözelti hazırlanırken kabın dibinde çözünmeyen katı birikmeye başladığı gözlenmişse, bu çözelti doygun hâle gelmiştir.

c. Aşırı Doymuş Çözelti

Bazı durumlarda doymuş çözeltideki çözünen miktarı doygunluk sınırını aşabilir. Bu çözeltilere aşırı doymuş çözeltiler denir. Bu çözeltiler oldukça kararsızdır. Bir etki sonucunda fazlalıklar çöker ve doygun bir çözelti elde edilir.

Örneğin oldukça yüksek sıcaklıkta 100 mL su kullanılarak hazırlanan KNO_3 çözeltisi 20 °C sıcaklığa getirildiğinde 24 gramdan daha fazla (24+x gram) KNO_3 içeriyor olabilir. Bu çözelti aşırı doymuş bir çözeltidir. Çözelti oldukça kararsız olduğu için küçük bir sarsıntı veya içine eklenen küçük bir tanecikle x gram KNO_3 katısının çökmesi gözlenir.



Aşırı doymuş KNO_3 çözeltisi ***Doygun KNO_3 çözeltisi***

Uyarı

Doygunluğa ulaşmamış bir çözeltiyi doygun hâle getirmek için :

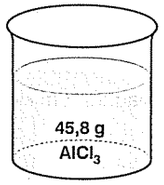
⇒ Çözünen madde ekleme

⇒ Bir miktar çözücüyü buharlaştırma

⇒ Çözeltinin sıcaklığını değiştirme

gibi işlemler gerçekleştirilebilir.

Örnek ... 10



100 mL su

Alüminyum klorür tuzunun ($AlCl_3$) 20 °C ta 100 mL suda 45,8 gram çözünmesi ile doygun çözeltisi elde edilir.

Buna göre, 20 °C sıcaklıkta hazırlanmış olan aşağıdaki $AlCl_3$ tuzuna ait çözeltilerden hangisi <u>doymamış</u> bir çözeltidir?

A) 100 mL suda 46,1 g $AlCl_3$ tuzunun çözülmesi ile hazırlanan çözelti

B) 1000 mL suda 458 g $AlCl_3$ tuzunun çözülmesi ile hazırlanan çözelti

C) 600 mL suda 270 g $AlCl_3$ tuzunun çözülmesi ile hazırlanan çözelti

D) 300 mL suda 140 g $AlCl_3$ tuzunun çözülmesi ile hazırlanan çözelti

E) 200 mL suda 91,6 g $AlCl_3$ tuzunun çözülmesi ile hazırlanan çözelti

Çözüm..

100 mL su da en fazla 45,8 g alüminyum klorür tuzu çözündüğüne göre, A seçeneğinde verilen çözelti aşırı doymuş bir çözeltidir. B seçeneğinde verilen 1000 mL suda en fazla 458 g $AlCl_3$ tuzu çözünebilir. Bu nedenle bu çözelti doygun bir çözeltidir. C seçeneğinde verilen 200 mL suda 91,6 g $AlCl_3$ tuzu çözünmüş olsaydı bu çözelti doygun olabilirdi. Fakat sadece 90 g çözündüğü için bu çözelti doymamıştır. D seçeneğinde verilen 300 mL suda 136,8 g $AlCl_3$ tuzu çözündüğünde doygun çözelti elde edilebilir. Fakat 140 g $AlCl_3$ tuzu çözündüğünden bu çözelti aşırı doymuş bir çözeltidir. E seçeneğinde verilen çözeltide 200 mL suda 91,6 g $AlCl_3$ tuzu çözünmüş olduğu için bu çözelitide bir doygun çözeltidir. Buna göre verilen çözeltilerden sadece **C seçeneğindeki** çözelti doymamıştır.

Cevap C

C. Çözeltiler ile Saf Maddeler Arasındaki Farklar

⇒ Çözeltilerde farklı cins atom ya da moleküller bulunurken, saf maddelerde aynı cins atom ya da molekül bulunur.

⇒ Çözeltilerin öz kütlesi çözücü ve çözünen maddelerin miktarına bağlı olarak değişirken saf maddelerin öz kütleleri sabittir.

⇒ Saf maddelerin kaynama ve donma noktaları sabittir.

Bir sıvı içerisinde uçucu olmayan katı bir madde çözündüğünde oluşan çözeltideki, çözünmüş madde ile sıvı tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri sıvının buharlaşma kabiliyetini azaltır.

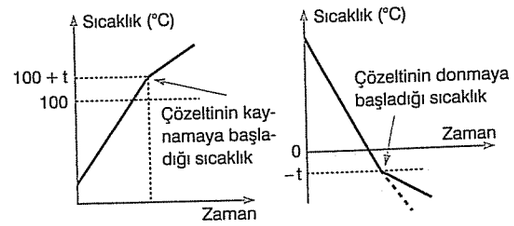
⇒ Sıvı – katı çözeltilerinin buhar basıncı saf sıvının buhar basıncından küçüktür. Tuzlu suyun buhar basıncı, saf suyun buhar basıncından küçüktür.

Bu nedenle katı – sıvı çözeltilerinde,

⇒ Buhar basıncı, aynı sıcaklıkta saf sıvınınkinden düşüktür.

⇒ Kaynamaya başlama sıcaklığı, saf sıvınınkinden yüksektir.

⇒ Donmaya başlama sıcaklığı, saf sıvınınkinden düşüktür.

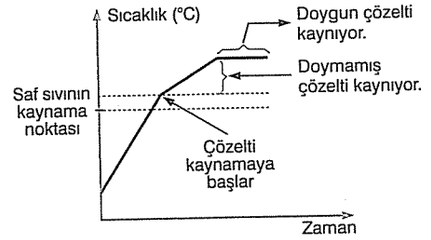


Katı – sıvı çözeltilerinde kaynama ve donma noktası saf sıvınınkinden farklı olur.

Katı – sıvı çözeltilerinde kaynama sıcaklığı kaynama sırasında doygun hâle gelene kadar yükselir, donma noktası ise donma sırasında doygun hâle gelene kadar düşer.

Katı ve sıvılardan oluşan çözeltilerde kaynama noktasındaki yükselme miktarı ya da donma noktasındaki düşme miktarı çözeltinin derişikliği ile doğru orantılıdır. Yani çözeltideki çözünen maddenin oranı arttıkça kaynamaya başlama sıcaklığı yükselirken, donmaya başlama sıcaklığı düşer.

Örneğin doymuş yemek tuzu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı, doymamış yemek tuzu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığından ya da derişik çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı, seyreltik çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığından daha büyük olur.



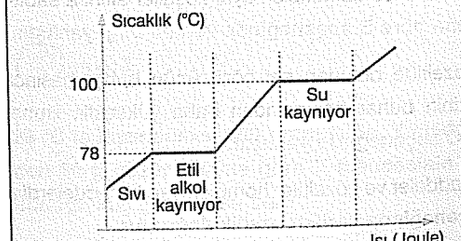
Doymamış bir çözelti kaynamaya başladığı andan itibaren, buharlaşma oldukça derişimi artar, bu durum kaynama noktasının yükselmesine neden olur. Çözelti doygun hâle geldikten sonra kaynama devam ettikçe çökme olacağından derişimi değişmez ve kaynama noktası sabit olur.

Tanım

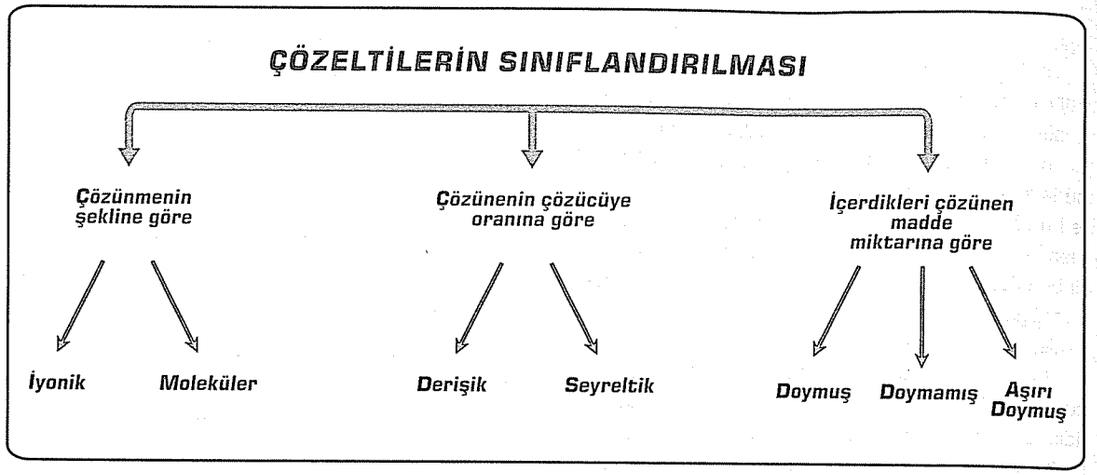
Farklı sıvılardan oluşan homojen karışımlarda karışan sıvı sayısınca kaynama noktası vardır.

Örneğin etil alkol ve sudan oluşan bir çözelti ısıtıldığında sıcaklık 78 °C a geldiğinde etil alkol kaynamaya başlar, etil alkolün kaynaması tamamlandıktan sonra sıcaklık 100 °C a geldiğinde ise su kaynar ve buharlaşır.

Karışımın kaynaması süresince sıcaklıkta çok küçük değişiklikler olabilmektedir. Ancak bu durum bir çok çözeltide ihmal edilecek kadar küçüktür.



© Güvender Yayınları



Örnek ... 11

Aşağıda verilenlerden hangisi bir çözelti ile saf çözücüsü arasındaki farklardan biri değildir?

A) Kaynamaya başlama sıcaklıkları
B) Öz kütleleri
C) Aynı sıcaklıktaki buhar basınçları
D) Homojen olma
E) Donmaya başlama sıcaklıkları

Çözüm..

Çözeltiler bir çözücünün içerisinde farklı bir madde olan çözünenin homojen bir şekilde karışması ile oluşan maddelerdir.

Saf maddelerin kaynama ve donma noktaları sabittir. Çözeltilerde ise kaynama noktası saf çözücüye göre daha yüksek, donma noktası saf çözücüye göre daha düşük olur. **Bu nedenle verilen seçeneklerden A ve E yanlıştır.**

Çözeltilerin öz kütleleri çözücü ve çözünen maddelerin miktarına bağlı olarak değişken özellikler gösterir. Saf maddelerin ise öz kütleleri aynı koşullar altında sabittir. **Buna göre B seçeneğinde verilen bilgi yanlıştır.**

Bir çözeltide bulunan saf çözücünün buhar basıncı çözeltinin buhar basıncından daha yüksektir. **Buna göre C seçeneği de yanlıştır.**

Saf maddeler ve çözeltiler homojen yapılı maddelerdir. D seçeneğinde verilen özellik doğrudur.

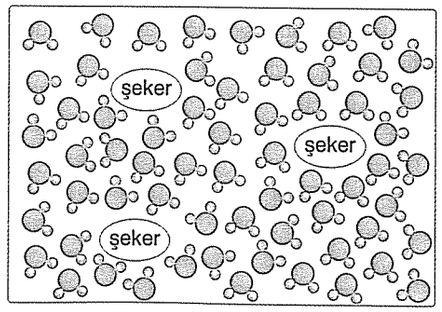
*Cevap **D***

ÇÖZÜNME ve ÇÖZÜNÜRLÜK

Homojen karışımların oluşumunun maddelerin birbiri ile çözünmesi sonucunda gerçekleştiğini önceki bölümlerde öğrenmiştik. Bu bölümde ise çözünme olayını ve çözünürlük kavramını inceleyeceğiz.

Günlük hayatımızda en çok gerçekleştirdiğimiz çözünme olaylarından birisi hiç kuşkusuz çaya attığımız şekerin çözünmesidir.

Bu örnekten de anlaşılacağı gibi bir miktar suya şeker atılıp karıştırıldığında su içerisinde şeker gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklere ayrılacak hâle gelir ve şeker kristalleri su molekülleri arasına girerek adeta kaybolur. Bu olaya şeker suda çözündü diyebiliriz. Çözünme sonucu oluşan karışım tek bir madde gibi görünür.



Şeker moleküllerinin suda çözünmesinin modelle gösterimi

© Güvender Yayınları

Tanım

Bir maddenin, başka bir madde içerisinde gözle görülemeyecek şekilde homojen olarak dağılmasına çözünme denir.

I. ÇÖZÜNME TÜRLERİ

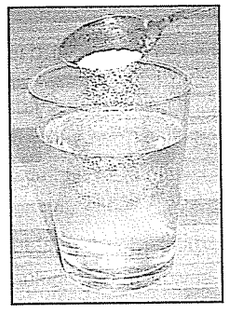
Çözünme olayları temel olarak iki şekilde gerçekleşir.

A. Fiziksel Çözünme

Şekerin ya da yemek tuzunun suda çözünme olaylarında maddeler yalnızca fiziksel değişime uğrar. Bu tür çözünme olayları fiziksel çözünme olarak adlandırılır. Örneğin yemek tuzunun suda çözünmesi bir fiziksel olaydır. Yemek tuzu suda,

$$NaCl_{(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$$

şeklinde iyonlaşarak fiziksel çözünme gerçekleştirir. Burada sodyum (Na^+) ve klor (Cl^-) iyonlarının elektron düzenleri değişmemiştir.



NaCl suda çözünür.

B. Kimyasal Çözünme

Bazı maddeler suda çözündüklerinde kimyasal değişmeye uğrarlar. Bu şekilde gerçekleşen çözünme olaylarına kimyasal çözünme denir. Örneğin çok aktif bir metal olan potasyum (K) metali suya atıldığında su ile şiddetli bir şekilde tepkime vererek bir baz çözeltisi oluşturur.

$$K_{(k)} + H_2O \rightarrow KOH_{(suda)} + \frac{1}{2}H_{2(g)}$$

$$KOH_{(suda)} \rightarrow K^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$$

Potasyumun suda çözünmesi tepkimesi sırasında açığa çıkan hidrojen gazı patlayarak yanar.

Potasyum metalinin elektron düzeni değiştiğinden kimyasal olay meydana gelmiştir.

II. ÇÖZÜNÜRLÜK

Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesinde de öğrendiğimiz gibi çözünürlük maddenin ayırt edici (karakteristik) özelliklerinden biridir. Birbiri içerisinde çözünebilen maddelerin çözünme miktarları sınırsız değildir. Yani belirli miktardaki bir çözücünün çözebileceği maksimum bir miktar vardır. Örneğin, oda sıcaklığında bir bardak su içinde bir yemek kaşığı tuz çözünebilir. Ancak bir kilogram tuzu çözmek mümkün değildir.

Belirli bir sıcaklıkta 100 gram çözücünün çözebileceği maksimum madde miktarına çözünürlük denir.

Not

Bazı sorularda suyun öz kütlesi 1 $g.mL^{-1}$ kabul edildiğinde 100 g su yerine 100 mL de kullanılabilir.

⇒ 20 °C ta 100 gram suda 36 gram NaCl tuzundan çözmek mümkündür.

⇒ Buna göre NaCl nin çözünürlüğü 36 g/100 g su dur.

Tanım

Genel olarak belirli şartlar altında bir maddenin 100 gram çözücüde çözünebilecek olan en fazla madde miktarına o maddenin çözünürlüğü adı verilir.

Uyarı

Belirli sıvı + sıvı ve katı + katı çiftleri birbirlerinin içinde her oranda çözünebilirler.

Katı ve sıvıların çok büyük bir kısmı ise belirli oranlarda birbiri içerisinde çözünürler.

Örnek ... 12

25 °C ta hazırlanmış, 500 gram suda X maddesinden 80 g çözündüğüne göre X maddesinin çözünürlüğü kaç g/100 g su dur?

A) 6 B) 16 C) 32 D) 64 E) 80

© Güvender Yayınları

Çözüm..

25 °C sıcaklıkta,

500 g suda	80 g X çözünürse
100 g suda	x

$$x = \frac{100 \cdot 80}{500} = 16 \text{gram}$$

X in çözünürlüğü **16 g/100 g sudur.**

Cevap B

III. ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Maddelerin çözünürlük değerleri,

⇒ Çözücü ve çözünen maddelerin cinsi
⇒ Sıcaklık
⇒ Basınç
⇒ Ortak iyon

gibi faktörlere bağlı olarak değişebilir. Şimdi bunları sırasıyla inceleyelim.

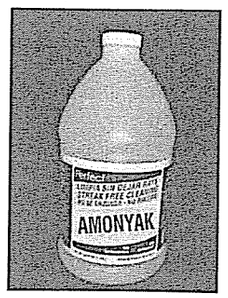
A. Çözücü ve Çözünen Madde Cinsi

Maddelerin birbiri içerisindeki çözünürlüklerini etkileyen en önemli etkenlerden biri maddelerin cinsidir.

Çözünürlük maddeler için ayırt edici bir özellik olduğundan yapılan deneysel çalışmalarda belirli koşullar altında aynı maddenin farklı çözücülerde farklı miktarlarda çözünebildiği tespit edilmiştir.

Örneğin NaCl tuzunun 25 °C sıcaklıkta 100 g çözücülerdeki çözünürlüğü aşağıdaki tabloda verilmiştir.

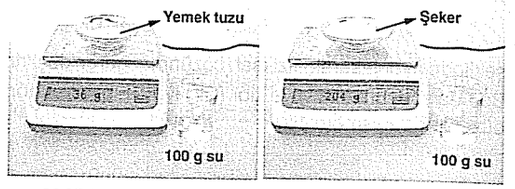
Çözücü	NaCl nin çözünürlüğü (g/100 g çözücü)
Su	36 g
Gliserin	8,3 g
Sıvı amonyak	3 g
Metanol	1,4 g
Etanol	0,65 g



Yemek tuzunun sıvı amonyaktaki çözünürlüğü sudaki çözünürlüğünün sadece 12 de 1 i kadardır.

Benzer şekilde, belirli koşullar altında yapılan deneysel çalışmalarda aynı çözücünün farklı maddeleri farklı miktarlarda çözebildiği tespit edilmiştir. Örneğin 100 gram suda 25 °C sıcaklıkta bazı maddelerin çözünürlükleri aşağıda verilmiştir.

Madde	Sudaki çözünürlük (g/100 g su)
Çay şekeri	200 g
$NaNO_3$	93 g
$Pb(NO_3)_2$	62 g
Yemek tuzu (NaCl)	36 g
$KClO_3$	8 g



20 °C ta tuzun sudaki çözünürlüğü 36 g / 100 g sudur.

20 °C ta şekerin sudaki çözünürlüğü 204 g / 100 g sudur.

Sudan Başka Çözücüler

Bilinen en iyi çözücülerden biri sudur. Çünkü suyun çözebildiği çok sayıda madde bulunmaktadır. Diğer yandan suda çözünmeyen bir madde başka bir çözücüde çok iyi çözünebilir. Örneğin naftalin suda çözünmezken etil alkol de çok iyi çözünür. Bu durum maddelerin özellikleri ile ilgilidir. Bir başka ifade ile yapıları birbirine benzeyen maddeler, birbiri içinde genellikle daha iyi çözünür.

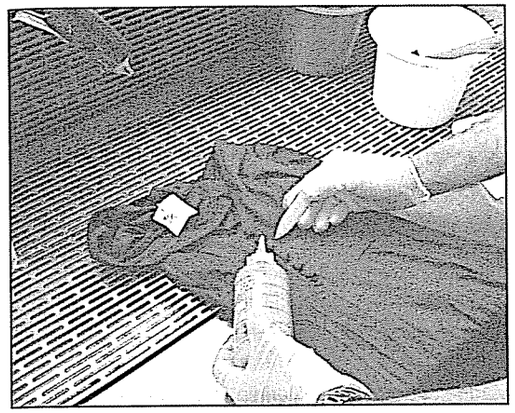
Ancak yağ, oje, yağlı boya gibi maddeler yapıları benzeşmediğinden suda çözünmez. Bunların çözünmesi için başka çözücüler kullanılır. Örneğin makine yağını çözmek için benzin, yağlı boyayı çözmek için tiner ve ojeyi temizlemek için aseton kullanılır. Yaygın olarak kullanılan, sudan başka çözücülere etil alkol, metil alkol, aseton, dietil eter, karbon tetraklorür, benzin, tiner, gazyağı örnek olarak verilebilir.

Uyarı

Organik çözücüler (kloroform, alkol) organik maddeleri iyi çözer.

Elbiselerdeki yağlar organik maddelerdir. Su ile yıkandığında çıkmayan bazı kirler, deterjanlı su ile yıkandığında suda çözünerek elbiseden ayrılırlar.

Kuru temizleme ile uğraşanlar çok farklı özelliklerdeki çözücüler kullanarak her türlü kir türünü çözmeye ve lekeleri elbiselerden uzaklaştırmaya çalışırlar.



Uzman kuru temizlemeciler lekeleri bir çözücü ile çözerek çıkartmaya çalışırken elbisenin kendisine zarar vermeyecek çözücüyü seçmeye özen gösterirler

Buraya kadar anlatılanları özetleyecek olursak :

⇒ Maddelerin birbirleri içerisindeki çözünürlükleri maddelerin tanecik yapıları ile ilgilidir. Yapı olarak birbirine benzeyen maddelerin birbirleri içerisindeki çözünürlüklerinin fazla olması beklenir. Birbirinden farklı yapılara sahip olan maddelerin ise birbirleri içerisinde iyi çözünmesi beklenmez.

⇒ Bu durum, **"Polar maddeler polar çözücülerde, apolar olan maddeler ise apolar çözücülerde daha iyi çözünür."** şeklinde kurallaştırılmıştır.

Madde	Su	Etil alkol
Yemek tuzu	İyi çözünür	Çözünmez
Çay şekeri	İyi çözünür	Az çözünür
Metil alkol	İyi çözünür	İyi çözünür
İyot	Çözünmez	İyi çözünür
Naftalin	Çözünmez	İyi çözünür
Benzin	Çözünmez	İyi çözünür

Bazı maddelerin su ve etil alkol sıvılarındaki çözünürlükleri

Kural

Polar maddeler polar çözücülerde, apolar olan maddeler ise apolar çözücülerde daha iyi çözünür.

Örnek ... 13

I. Çözücü ve çözünen maddelerin cinsi çözünürlüğü etkiler.
II. Su bütün maddeleri çok iyi seviyede çözebilir.
III. Bir maddenin sabit sıcaklıkta su ve etil alkol gibi farklı çözücülerdeki çözünürlüğü aynıdır.

Çözünme ve çözünürlükle ilgili yukarıda verilen yargılardan hangisi doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Çözünürlüğü etkileyen faktörler çözücü ve çözünenin maddenin cinsi, sıcaklık, basınç ve ortak iyondur. Buna göre I. öncül doğrudur.

Su oldukça iyi bir çözücüdür. Birçok maddeyi çözmesine karşın, su her maddeyi çözemez. **II. öncül yanlıştır.**

Çözünürlük maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Maddenin farklı çözücülerde çözünürlüğü farklıdır. Buna göre **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

Örnek ... 14

Madde	Su	Benzin	Tiner
X	Çözünür	Çözünmez	Çözünmez
Y	Çözünür	Çözünmez	Çözünmez
Z	Çözünmez	Çözünür	Çözünür

Yukarıda verilen tabloya göre aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) Benzin ve tiner benzer özellikteki çözücüler olabilir.
B) Su ve benzinin çözdüğü bütün maddeleri tiner de çözer.
C) Su ve benzin farklı özellikteki çözücülerdir.
D) X ve Y polar özellik gösteren maddelerdir.
E) Z maddesi apolar özellik gösterir.

Çözüm..

Tabloya göre benzin ve tiner sudan farklı olarak X ve Y maddelerini çözemezken Y maddesini çözebilmektedir. Bu nedenle benzer türde bir çözücü olabilir. Buna göre A ve C seçenekleri doğru, **B seçeneği yanlıştır.**

X ve Y suda çözündüğü için su gibi polar özellik gösteren bir maddedir. D seçeneği doğrudur.

Z maddesi apolar özellik gösteren benzin ve tinerde çözündüğü için apolardır. E seçeneği doğrudur.

Cevap B

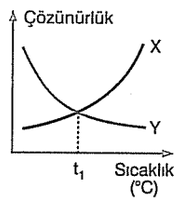
© Güvender Yayınları

B. Sıcaklık

Maddelerin çözünürlüğünü etkileyen en önemli faktörlerden birisi de sıcaklıktır.

Çözünme olaylarında maddelerin potansiyel enerji değerleri değişir. Yani çözünme olayları endotermik ya da ekzotermiktir. Bir maddenin çözünürlüğüne sıcaklığın etkisi, çözünme olayının endotermik ya da ekzotermik olmasına göre değişir.

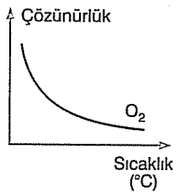
⇒ Katıların, sıvılardaki çözünme olayı genellikle endotermiktir. Bu nedenle sıcaklık arttıkça katıların çözünürlüğü genellikle artar. Ancak bazı katıların çözünmesi ise ekzotermiktir. Sıcaklık arttıkça bu tür katıların çözünürlüğü azalır.



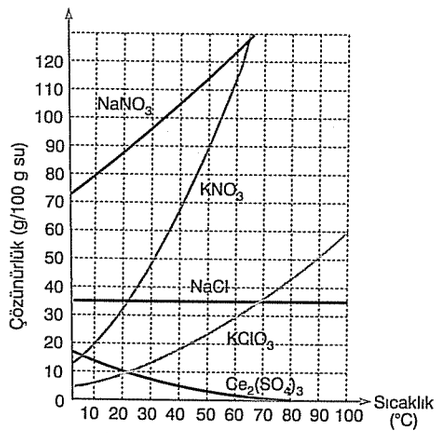
$X_{(k)} + ısı \rightarrow X_{(suda)}$ (Çözünürlüğü sıcaklıkla artar.)

$Y_{(k)} \rightarrow Y_{(suda)} + ısı$ (Çözünürlüğü sıcaklıkla azalır.)

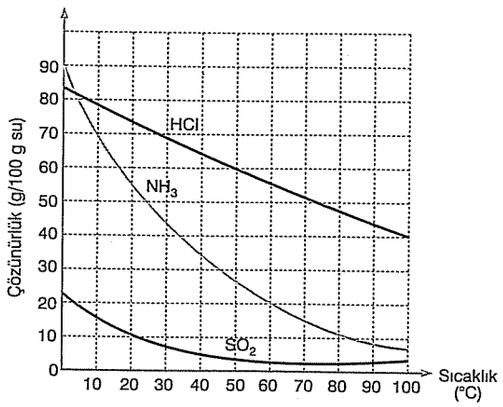
⇒ Gazların sıvılardaki çözünme olayı ekzotermiktir. Bu nedenle sıcaklık arttıkça, gazların sıvılardaki çözünürlüğü azalır.



$O_{2(g)} \rightarrow O_{2(suda)} + ısı$



Katıların birçoğunun sudaki çözünürlüğü sıcaklıkla artar.



Gazların sudaki çözünürlüğü sıcaklıkla azalır.

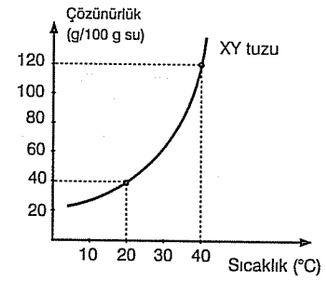
Madde	0 °C	20 °C	60 °C	80 °C
KCl	28	34	46	51
KNO_3	13	32	110	169
NaCl	36	36	37	38
$CuSO_4$	14	21	40	55

Bazı maddelerin çözünürlüklerinin (g/100 g su) sıcaklıkla değişimi verilmiştir.

Not

Katıların sıvı içerisindeki çözünürlüğü sıcaklık arttıkça genellikle artar. Gazların sıvıdaki çözünürlüğü ise sıcaklık arttıkça azalır.

Maddelerin çözünürlüklerinin değişimi ile ilgili genellikle grafik içeren sorularla karşılaşılır. Bu nedenle grafiklerdeki bilgilerin iyi anlaşılması ve orantı kurulması oldukça önemlidir. Bu konuyu XY tuzunun çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini gösteren aşağıdaki grafik üzerinde inceleyelim.



Yukarıda verilen çözünürlük – sıcaklık grafiğine göre,

a. 100 g suda,

20 °C ta en fazla 40 g,

40 °C ta ise en fazla 120 g XY tuzu çözünebilir

bilgisine ulaşılabilir.

b. Bunun yanında orantı kurularak, örneğin 40 °C ta

100 g suda 120 gram tuz çözünürken

200 g suda x gram tuz çözünür

şeklinde orantı kurulabilir ve buradan

x = 240 g XY tuzu çözündüğü sonucuna ulaşılabilir.

Uyarı

Sıcaklık değişimi ile çözünürlük değerindeki değişim çoğunlukla tam doğru orantılı olmayacaktır. Bu nedenle çözünürlüğü sıcaklıkla artan bir madde için, "sıcaklık beş katına çıktığında çözünürlük değeri de beş katına çıkar" şeklinde düşünmek hatalıdır.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 15

Sıcaklık °C	0	10	25	45	50
100 g sudaki çözünen şeker miktarı (g)	179	190	211	248	260

Yukarıda verilen tabloya göre,

I. Şekerin sudaki çözünürlüğü sıcaklık artışıyla artar.

II. 10 °C tan düşük sıcaklıklarda şeker suda çözünmez.

III. Şeker suda ekzotermik olarak çözünen bir maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Tablodaki veriler incelendiğinde sıcaklık artışı ile şekerin çözünürlüğünün arttığı anlaşılır. Buna göre I. öncül doğrudur.

Şeker 10 °C tan daha düşük sıcaklıklarda da çözünebilir. Çünkü tabloda 0 °C taki çözünürlüğü verilmiştir. **II. öncül yanlıştır.**

Şeker suda dışarıdan ısı alarak çözünür. Bu nedenle çözünmesi endotermiktir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

Örnek ... 16

25 °C taki çözünürlüğü 45 g/100 g su olan bir tuzun aynı sıcaklıkta 29 g doygun çözeltisini hazırlamak için kaç gram tuz gereklidir?

A) 4,5 B) 6,75 C) 8,0 D) 9,0 E) 7,5

Çözüm..

25 °C ta 100 gram suda 45 g madde çözünürse 145 g doygun çözelti oluşur. 145 g doygun çözeltide 45 g tuz vardır.

145 g doygun çözeltide 45 g tuz olursa

29 g doygun çözeltide x g tuz olur

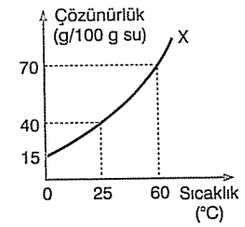
x = 9

25 °C ta hazırlanmış 29 g doygun çözeltide **9 g tuz** vardır.

Cevap D

Örnek ... 17

Yandaki grafiğe göre 60 °C taki 680 gram doymuş çözeltide kaç gram X çözünmüştür?



A) 480 B) 360 C) 280 D) 180 E) 70

Çözüm..

60 °C ta 100 gram suda en çok 70 gram X çözündüğünde 170 gram doygun çözelti oluşur.

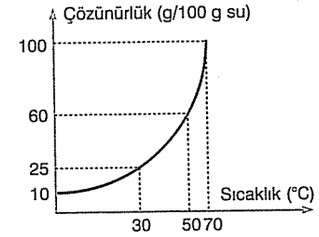
170 gram doygun çözeltide 70 gram X varsa

680 gram doygun çözeltide x gramı X vardır.

x = **280 gram** X vardır.

Cevap C

Aşağıda verilen grafik 18, 19 ve 20. örnekler için kullanılacaktır.



Örnek ... 18

Grafiğe göre 50 °C ta 50 g su kullanılarak hazırlanan doygun çözelti 30 °C a soğutulunca kaç g madde çöker?

A) 7,5 B) 12,5 C) 15 D) 17,5 E) 25

Çözüm..

30 °C ta 100 gram suda 25 g madde çözündüğü görülmektedir. 50 °C ta ise 100 g suyun 60 gram madde çözebileceği görülüyor.

© Güvender Yayınları

50 °C ta,

100 g su	60 g madde çözerse
50 g su	x

x = 30 g madde çözünmüş durumdadır.

30 °C ta ise,

100 g su	25 g madde çözebilirse
50 g su	x

x = 12,5 g madde çözebilir.

50 g su ile 50 °C sıcaklıkta hazırlanmış doygun çözelti 30 °C a soğutulursa,

30 – 12,5 = **17,5 g madde** çöker.

*Cevap **D***

Örnek ... 19

Grafiğe göre 50 °C ta 40 gram doygun çözelti 30 °C a soğutulunca çöken maddenin çözünmesi için kaç gram saf su eklenmelidir?

A) 35 B) 45 C) 60 D) 70 E) 90

Çözüm..

50 °C ta,

160 g çözeltinin	60 gramı maddedir.
40 g çözeltinin	x

x = 15 gramı çözünen maddedir. 60 g çözeltinin 15 gramı çözünen olduğundan 25 gramı sudur.

30 °C ta,

100 g su	25 gram madde çözebilir.
x	15 gram madde için

x = 60 g su gerekir.

60 – 25 = **35 g su** eklenmelidir.

*Cevap **A***

Örnek ... 20

Grafiğe göre eşit kütlede su ve katı madde kullanılarak yüksek bir sıcaklıkta çözelti hazırlanıyor.

Çözelti soğutulmaya başladığında hangi sıcaklıkta çökmeye başlar?

A) 30 B) 50 C) 70 D) 90 E) 100

Çözüm..

Grafik incelendiğinde 100 g suya karşı 100 g çözünmenin olduğu sıcaklık 70 °C dir.

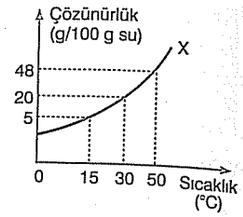
70 °C ta çökmeye başlayacaktır.

*Cevap **C***

© Güvender Yayınları

Örnek ... 21

Çözünürlük – sıcaklık grafiği verilen X tuzu 50 °C taki 450 gram suda çözülerek doygun çözelti hazırlanıyor.



Sıcaklık 30 °C a düşürüldüğünde kaç gram X tuzu çöker?

A) 28 B) 56 C) 84 D) 112 E) 126

Çözüm..

50 °C taki çözünürlük 48 g/100 g su

30 °C taki çözünürlük 20 g/100 g su

olarak verilmiştir.

50 °C ta 100 gram su ile hazırlanan doygun çözelti, 30 °C a düşürüldüğünde 28 gram X çöker.

100 gram su için	28 gram X çökerse
450 gram su için	x gram X çöker.

x = **126 gram** X çöker.

*Cevap **E***

Örnek ... 22

X tuzunun 45 °C taki çözünürlüğü 40 g/100 g su dur.

X tuzu ve su ile hazırlanmış 45 °C taki 400 gram doymamış çözeltinin doygun hâle gelmesi için 20 gram daha tuz çözünmesi gerekiyor.

Buna göre, ilk çözeltide kaç gram X tuzu çözünmüştür?

A) 10 B) 25 C) 50 D) 100 E) 120

Çözüm..

45 °C ta 100 gram suda 40 gram yemek tuzu çözmek mümkündür. Oluşan doygun çözelti 140 gramdır. 400 gram doymamış çözeltiye 20 gram X tuzu katıldığında 420 gram doygun çözelti oluşur.

140 gram çözeltide	40 g X çözünürse
420 gram çözeltide	x g tuz vardır

x = 120 gram X

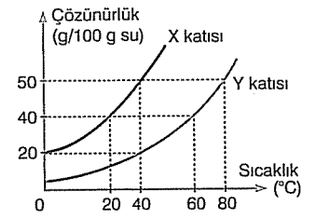
Oluşan son çözeltide toplam 120 gram X tuzu olduğuna göre, ilk çözeltide,

120 – 20 = **100 gram** X tuzu çözünmüştür.

*Cevap **D***

Örnek ... 23

Yandaki grafikte X ve Y tuzlarının çeşitli sıcaklıklardaki çözünürlükleri verilmiştir.



Buna göre,

I. X ve Y tuzlarının çözünmeleri endotermiktir.

II. X tuzu suda çözünürken çözeltinin sıcaklığı artar.

III. Eşit kütlede su ile hazırlanan 40 °C taki doygun X çözeltisinin kütlesi 40 °C taki doygun Y çözeltisinin kütlesinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Grafiğe göre, X ve Y tuzlarının çözünürlükleri sıcaklık arttıkça artmaktadır. Buna göre X ve Y tuzlarının sudaki çözünme olayları endotermiktir. I. öncül doğrudur.

X tuzu suda ısı alarak çözüneceğinden çözeltinin sıcaklığı düşer. **II. öncül yanlıştır.**

40 °C sıcaklıkta X tuzunun çözünürlüğü, Y ninkinden büyüktür. Bu sıcaklıkta eşit kütlelerde su kullanılarak hazırlanan doygun çözeltilerde X kütlesi daha fazla olacağından çözelti kütlesi de daha büyük olur. III. öncül doğrudur.

*Cevap **C***

Örnek ... 24

X tuzunun 20 °C taki çözünürlüğü 50 g/100 g su, 40 °C taki çözünürlüğü ise 75 g/100 g su dur.

X tuzunun 40 °C ta 400 gram su ile hazırlanan doygun çözeltisinin sıcaklığı 20 °C a düşürülürse kaç gram X çöker?

A) 20 B) 25 C) 50 D) 75 E) 100

Çözüm..

40 °C ta 100 gram suda en fazla 75 gram X tuzu çözmek mümkündür.

20 °C ta 100 gram suda en fazla 50 gram X tuzu çözmek mümkündür.

40 °C ta 100 gram su ile hazırlanmış doygun çözeltinin sıcaklığı 20 °C a düşürülürse 75 – 50 = 25 gram X çöker.

Buna göre,

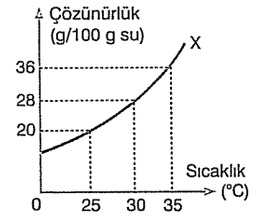
100 g su kullanıldığında	25 g tuz çökerse
400 g su kullanıldığında	x g tuz çöker.

x = 100 gram

*Cevap **E***

Örnek ... 25

Bir X tuzunun çözünürlük – sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



30 °C ta 300 gram su ile hazırlanan doygun çözeltinin sıcaklığı 35 °C a çıkarıldığında çözeltinin tekrar doygun olması için aynı sıcaklıkta kaç gram daha X tuzu çözülmelidir?

A) 108 B) 96 C) 74 D) 36 E) 24

Çözüm..

30 °C ta

100 g su	28 gram X çözerse
300 g su	x gram tuz çöker

x = 84 g X tuzu çözer.

İlk çözeltide 84 gram X tuzu vardır.

35 °C ta,

100 g su	36 gram X çözerse
300 g su	x gram tuz çöker

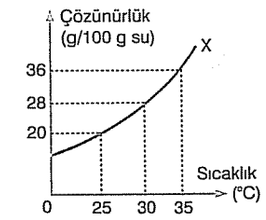
x = 108 g X tuzu çözer.

35 °C ta 300 gram su ile oluşturulan doygun çözeltide 108 gram X tuzu çözünmüş olmalıdır. İlk çözeltide 84 gram X tuzu bulunduğuna göre, 108 – 84 = **24 g daha X tuzu** eklenmelidir.

*Cevap **E***

Örnek ... 26

Bir X katısının çözünürlük – sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



35 °C ta hazırlanmış doygun çözeltinin sıcaklığı 25 °C a düşürüldüğünde çökme olmaması için aynı sıcaklıkta en az 400 gram su ekleniyor.

Buna göre, başlangıçta 35 °C ta hazırlanmış doygun çözeltinin kütlesi kaç gramdır?

A) 680 B) 524 C) 300 D) 212 E) 168

Çözüm..

35 °C 100 gram su en fazla 36 g X çözer.

25 °C ta 100 gram su en fazla 20 g X çözer.

Yani 100 gram su ile 35 °C ta hazırlanan doygun çözeltinin sıcaklığı 25 °C a düşürülürse 36 – 20 = 16 gram X çöker. Buna göre, 20 °C ta,

100 g suda	20 g X tuzu çözünürse
x g suda	16 g X tuzu çözünür

x = 80 gram

Buna göre, 35 °C ta 100 gram suda 36 gram X tuzu çözünmesi ile hazırlanan doygun çözeltinin sıcaklığı 25 °C a düşürüldüğünde 80 gram su eklenerek çökme olmaması sağlanır.

80 g su eklendiğinde	36 g X tuzu çözünürse
400 g su eklendiğinde	x g tuz çözünür

x = 180 gram tuz çözünmüştür.

Başlangıçtaki çözeltide 180 gram X tuzu vardır. Bunu çözecek su kütlesi bulunursa çözeltinin toplam kütlesi bulunur. 35 °C ta,

100 g su	36 g X tuzu çözerse
x g su	180 g tuz çözer

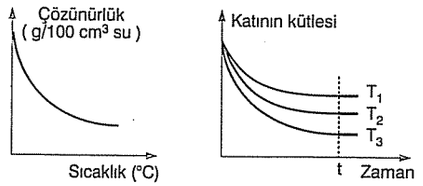
x = 500 gram

Başlangıçtaki çözelti 500 gramı su, 180 gramı tuz olmak üzere **toplam 680 gramdır.**

Cevap A

Örnek ... 27

Aşağıdaki I. grafik, bir X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini, II. grafik de T_1, T_2, T_3 sıcaklıklarında çözünme süresince bu katının kütlesinin zamanla değişimini göstermektedir.



Bu grafiklere göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) X in çözünürlüğü ekzotermiktir.

B) X in doygun çözeltisi ısıtılırsa çökelme olur.

C) Sıcaklıklar arasında $T_3 < T_2 < T_1$ ilişkisi vardır.

D) T_1, T_2, T_3 sıcaklıklarındaki çözeltiler t anında doygun haldedir.

E) X in T_1 sıcaklığındaki çözünürlüğü T_2 ve T_3 tekinden fazladır.

(2006 - ÖSS / Fen - 1)

Çözüm..

Sudaki çözünmeleri ekzotermik olan maddelerin çözünürlükleri sıcaklık arttıkça azalır. Buna göre X katısının çözünmesi ekzotermiktir. **A seçeneği doğrudur.**

X tuzunun doygun bir çözeltisi ısıtılırsa çözünürlük azalacağından bir miktar X katısı çöker. **B seçeneği doğrudur.**

II. grafikte verilen tüm sıcaklıklarda çözünebilecek X maddesi olmasına rağmen t anından sonra çözünme olmadığına göre, bu üç sıcaklıkta da çözeltiler doygun olur. **D seçeneği doğrudur.**

X maddesi T_1 sıcaklığında, T_2 ve T_3 sıcaklıklarındakine göre daha az çözünmüştür. Bu nedenle çözünürlüğü T_1 sıcaklığında en küçüktür. **E seçeneği yanlıştır.**

Çözünmesi ekzotermik olan X katısı yüksek sıcaklıkta daha az çözünür. T_1 sıcaklığında çözünebilen miktar en az olduğundan sıcaklık değeri en büyüktür.

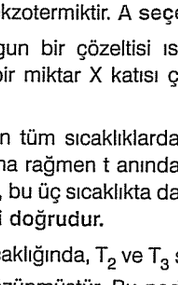
Buna göre sıcaklıklar arasında $T_1 > T_2 > T_3$ ilişkisi vardır. **C seçeneği doğrudur.**

Cevap E

C. Basınç

Maddelerin çözünürlüğüne etki eden bir faktörde basınçtır. Özellikle basınç değişimi gazların sıvılardaki çözünürlüğü üzerinde ciddi etkilidir.

Katıların ve sıvıların basınç etkisi ile sıkıştırılabilirlikleri ihmal edilecek kadar küçüktür. Basıncın katı ve sıvıların çözünürlüğüne etkisi neredeyse yok denilecek kadar az olduğu için sorularda ihmal edilir. Diğer yandan gazların, sıvılardaki çözünürlüğü ise basınç arttıkça artar.



Gazlı içecekler içerisinde CO_2 gazının çözünebilmesi için bu içecekler 4 atm basınç altında doldurulur.

Not

Gazların sıvılardaki çözünürlüğü düşük sıcaklık ve yüksek basınçta daha büyüktür.

Denizlerde derin ve soğuk sularda daha çok balık yaşaması, gazlı içeceklerde soğuk içiniz yazması ve kapağı açıldığında bir gaz çıkışı olması ya da derin bir suya dalmış olan yüzücünün hızla su yüzeyine çıkması sonucunda vurgun yemesi gibi olaylar gazların çözünürlüğü ile ilgilidir.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 28

Gazlı içeceklerde bulunan CO_2 gazının aşağıda verilen koşullardan hangisinde su içerisinde en fazla çözünmesi beklenir?

A) 2 atm ve 0 °C

B) 1 atm ve 100 °C

C) 4 atm ve 200 °C

D) 10 atm ve 0 °C

E) 0,1atm ve 100 °C

Çözüm..

Gazların sıvılardaki çözünürlüğü yüksek basınçta ve düşük sıcaklıklarda artmaktadır. Buna göre verilen seçeneklerden en yüksek basınca ve en düşük sıcaklığa sahip D seçeneğidir. CO_2 gazının verilen koşullardan en fazla 10 atm basınç ve 0 °C sıcaklıkta suda en fazla çözünmesi beklenir.

Cevap D

Örnek ... 29

I. Kutuplara yakın denizlerde bulunan oksijen oranı sıcak denizlere göre daha yüksektir.

II. Oda koşullarında bulunan bir gazlı içeceğin kutusu açıldığında içindeki gazın bir kısmı dışarı kaçar.

III. Kaynamış çay suyunda bulunan gaz miktarı kaynamamış hâline göre daha azdır.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri gazların sıvılardaki çözünürlüğüne basıncın etkisini açıklamada kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Kutuplara yakın denizlerde su sıcaklığı diğer denizlere göre daha düşüktür. Bu nedenle bu soğuk sular içlerinde fazla oksijen çözebilirler. **I. öncül yanlıştır.**

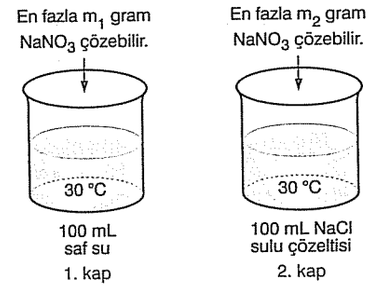
Oda sıcaklığında basınç 1 atm civarındadır. Yüksek bir basınçta kutulanmış bir gazlı içeceğin içerisindeki gaz miktarı, kutunun kapağının açılması ve basıncın 1 atm düşmesi ile azalacaktır. **II. öncül doğrudur.**

Çay suyunu kaynattığımızda sıcaklık artışı ile ters olarak sudaki gazların miktarı azalacaktır. Buna göre **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

D. Ortak İyon

Bir katının, ortak iyon içeren sulu çözeltilerdeki çözünürlüğü, saf sudaki çözünürlüğüne göre daima düşüktür. Bir başka ifade ile ortak iyon çözünürlüğü azaltan bir etkendir. Bunu aşağıdaki örnekle açıklayabiliriz.



Buna göre, 1. kapta çözünebilen $NaNO_3$ kütlesi ile 2. kapta çözünebilen $NaNO_3$ kütlesi arasında $m_1 > m_2$ ilişkisi vardır.

Örnek ... 30

KNO_3 suda iyi çözünen iyonik bir bileşiktir.

Buna göre, KNO_3 tuzunun aşağıda verilen eşit hacimli sulu çözeltilerden hangisinde saf suya göre <u>en az</u> çözünmesi beklenir?

A) NaCl B) MgO C) $Al(NO_3)_3$

D) $FeCl_2$ E) HF

Çözüm..

KNO_3 tuzlu suda çözündüğünde,

$$KNO_3 \xrightarrow{\text{Suda}} K^+ + NO_3^-$$

iyonlarına ayrılır. Seçeneklerde verilen bileşiklerden $Al(NO_3)_3$ bileşiğinde de NO_3^- iyonu vardır. Ortak iyon etkisinden dolayı KNO_3 ın verilen bileşiklerden $Al(NO_3)_3$ de saf suya göre en az çözünmesi beklenir.

Cevap C

IV. ÇÖZÜNÜRLÜK VE ÇÖZÜNME HIZI

Çözeltilerin oluşumu sırasında maddelerin çözünme hızını

⇒ Çözünen parçacıkların temas yüzey alanı

⇒ Çözeltinin bileşenlerini karıştırma

⇒ Çözeltide önceden çözünmüş maddenin miktarı

⇒ Sıcaklık

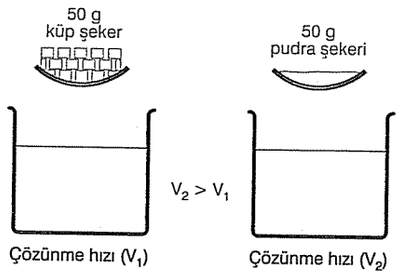
gibi faktörler etkilemektedir.

© Güvender Yayınları

Çözünme hızı, birim zamanda çözünen madde miktarı olarak tanımlanır.

Çözünme hızı ile bir maddenin ne kadar çabuk çözündüğü anlaşılır ve farklı maddelerin çözünme hızları birbiri ile karşılaştırılabilir.

⇒ Çözünen maddenin temas yüzeyinin artması çözünme hızını (V) artırır. Yani toz hâline getirilen katı madde daha hızlı çözünür.



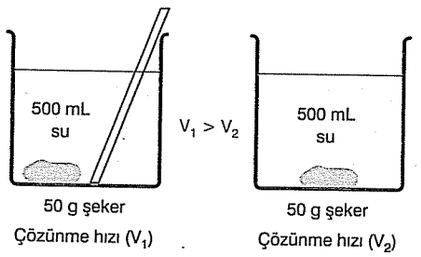
⇒ Çözünen maddenin, daha küçük parçalara ayrılması çözünme olayı sırasında çözeltinin sabit sıcaklıkta karıştırılması temas yüzeyini artıracağından maddenin çözünme hızı artar.

⇒ Ancak çözünebilen toplam madde miktarını değiştirmez.

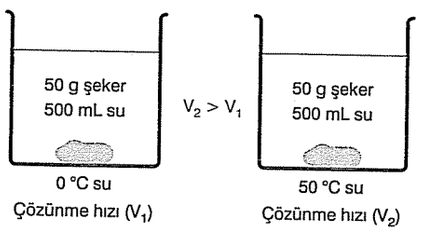
Uyarı

Temas yüzeyinin artması çözünme olayını hızlandırır. Çözünürlüğü değiştirmez.

⇒ Karıştırılarak çözülen bir madde daha kısa sürede çözünür. Böylece çözünme hızı artar.



⇒ Sıcaklık artırıldığında çözünürlükle birlikte çözünme hızı da artar.



Uyarı

Bir çözeltinin karıştırılması ya da çözünen madde taneciklerinin büyüklüğü çözünürlük değerini etkilemez.

Bu durum sadece maddenin çözünme süresini yani çözünme olayının hızını etkiler.

Örnek ... 31

Aşağıda gösterilen miktarlardaki şekerler kullanılarak artansız şeker çözeltileri hazırlanıyor.

Buna göre, hangi şekerin verilen sudaki çözünmesi en yavaş gerçekleşir?

A) 20 gram toz şeker — **15 °C ta, 100 mL su**

B) 20 gram pudra şekeri — **50 °C ta, 300 mL su**

C) 20 gram kesme şeker — **15 °C ta, 100 mL su**

D) 20 gram toz şeker — **80 °C ta, 200 mL su**

E) 20 gram toz şeker — **40 °C ta, 200 mL su**

Çözüm..

Maddelerin çözünme hızları üzerinde etkili olan faktörlerden iki tanesi sıcaklık ve temas yüzeyidir. Küp şeker toz şekeri ve pudra şekeri aynı şartlar altında karşılaştırıldığında temas yüzeyi en büyük olan pudra şekerinin en hızlı çözünmesi beklenir. Çözünmesi en yavaş olan şeker türü ise kesme şeker olacaktır. Buna göre, B,D ve E seçeneklerinde verilen şekerleri yüksek sıcaklıkta suda çözündükleri için çözünme hızlarının A ve C seçeneğindeki şekerlere göre daha yüksek olacaktır. Soruda C seçeneğinde verilen kesme şeker ile A seçeneğinde verilen toz şeker aynı koşullar altında (15 °C) bulunduğundan en yavaş çözünen C seçeneğinde verilen kesme şeker olacaktır.

Cevap C

© Güvender Yayınları

V. ÇÖZELTİLERİN KÜTLECE YÜZDE DERİŞİMİ

Bir çözeltide bulunan çözünmüş madde miktarının ölçüsü değişik şekillerde ifade edilebilir. Bu bölümde biz bunlardan en temel olanı kütlece yüzde derişim konusunu öğreneceğiz. Çözeltilerle ilgili diğer madde miktarı ölçüleri detaylı olarak LYS kitabımızdaki "Karışımlar" ünitesinde "Çözeltilerin Derişimleri" bölümünde anlatılacaktır.

Bir çözelti için, 100 gram çözeltide çözünmüş madde kütlesine **kütlece yüzde (%) derişim** adı verilir.

⇒ 30 gram X katısı 70 gram suda çözündüğünde oluşan 100 gram çözelti kütlece % 30 luktur.

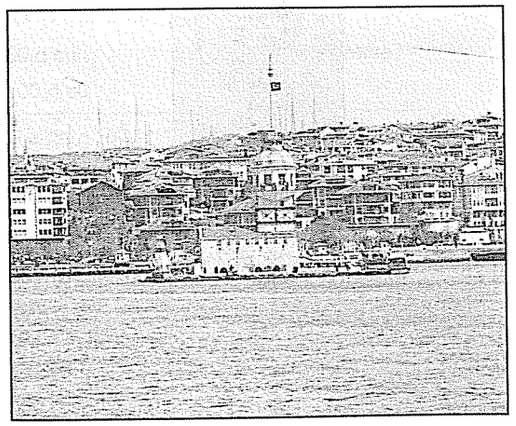
⇒ 100 gram suda 30 gram X katısı çözülerek oluşan çözeltiye kütlece % 30 luktur denemez. Çünkü 130 gram çözeltide 30 g X vardır.

Bir çözeltinin kütlece yüzdesi,

$$\text{Kütlece yüzde (\%) derişim} = \frac{\text{Çözünen madde kütlesi}}{\text{Çözelti kütlesi}} \cdot 100$$

formülü ile bulunur.

Burada çözeltinin kütlesinin, çözücü ve çözünen maddelerin kütleleri toplamı olduğu unutulmamalıdır.



Marmara denizinin tuzluluk oranı yaklaşık olarak % 2,15 tir.

Örnek ... 32

280 g suda 40 g yemek tuzu çözünüyor.

Buna göre, oluşan çözeltinin kütlece yüzdesi kaçtır?

A) 10 B) 12,5 C) 15 D) 20 E) 25

Çözüm..

280 g suda 40 gram yemek tuzu çözündüğünde 320 gram çözelti elde edilir. 320 g çözeltide 40 gram yemek tuzu vardır.

320 g çözeltide	40 gram yemek tuzu varsa
100 g çözeltide	x dir.

x = % 12,5

Oluşan çözelti **kütlece % 12,5** liktir.

Cevap B

Not

Nektarlar en az % 25 oranında meyve suyu içerirler.

Günlük hayatta satın aldığımız değişik şekillerde hazırlanmış olan içeceklerin üzerinde kütlece ne kadar saf meyve suyu içerdikleri yazılmaktadır. Bunları genel olarak aşağıda verilen tabloya bakarak anlamamız mümkündür.

Türü	İçerdiği meyve suyu yüzdesi
%100 meyve suyu	%100
Meyve nektarı	% 25 – 99
Meyveli içecek	%10
Aromalı içecek	% 0 – 9
Toz içecek	% 0

Uyarı

Kütlece yüzde (%) derişim, çözünürlük kavramı ile karıştırılmamalıdır.

Örneğin, 100 gram suda 25 gram X maddesi çözündüğünde çözeltinin kütlece % 25 lik değil, kütlece % 20 lik olacağına dikkat edilmelidir.

© Güvender Yayınları

Örnek ... 33

40 g suda 10 g X tuzu çözündüğünde oluşan çözelti kütlece yüzde kaçlık olur?

A) 80 B) 40 C) 20 D) 10 E) 8

Çözüm..

40 g suda 10 g X çözündüğünde toplam kütlesi 50 gram olan bir çözelti oluşur.

Buna göre,

50 g çözeltide	10 g X varsa
100 g çözeltide	x

$x = 20$

Kütlece % 20 lik **çözelti oluşur.**

Cevap C

Örnek ... 34

X tuzunun kütlece % 20 lik sulu çözeltisi doygun olduğuna göre, aynı sıcaklıktaki çözünürlüğü kaç g/100 g su dur?

A) 20 B) 25 C) 35 D) 40 E) 60

Çözüm..

100 gram çözeltide 20 gram X çözündüyse, 80 gram su vardır. Buna göre,

80 g su	20 g X ile doygun olursa
100	x g X ile doygun olur

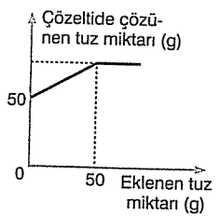
$x = 25$

X tuzunun çözünürlüğü **25 g/100 g su** dur.

Cevap B

Örnek ... 35

Yandaki grafiğe göre 40 °C ta kütlece % 25 lik bir tuz çözeltisine aynı sıcaklıkta tuz eklenerek doygun hâle gelmesi sağlanıyor.



Buna göre, oluşan doygun tuz çözeltisi kütlece yüzde kaçlıktır?

A) 15 B) 20 C) 40 D) 50 E) 70

Çözüm..

Grafik incelendiğinde başlangıçta çözeltide çözünen madde miktarının 50 g olduğu görünür. Çözelti % 25 lik olduğuna göre başlangıçtaki çözeltinin kütlesi bulunabilir.

100 g çözelti	25 g madde içerirse
x g çözelti	50 g madde içerir.

$x = 200$

Başlangıçtaki çözelti 200 gramdır.

Çözeltiye 50 g tuz eklendiğinde,

Son çözelti : 200 + 50 = 250 gram olur.

Çözünen miktar : 50 + 50 = 100 gram

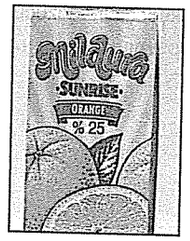
250 gram çözeltinin	100 gramı tuz ise
100 gram çözeltinin	x

$x = 40$

Doygun tuz çözeltisi **kütlece % 40 lıktır.**

Cevap C

Örnek ... 36



Kütlece % 25 lük 2 kg lık bir portakal suyu kutusunda kaç gram saf portakal suyu bulunur?

A) 25 B) 50 C) 250 D) 500 E) 750

Çözüm..

Portakal suyu çözeltisi kütlece % 25 lik olduğuna göre

orantı ile 2 kg = 2000 g portakal suyunda ne kadar saf portakal suyu olduğunu bulabiliriz.

Buna göre,

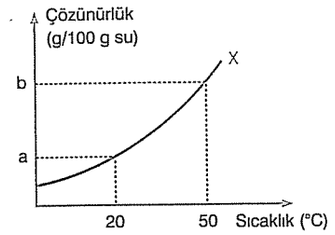
100 g meyve suyunda	25 g portakal suyu var
2000 g meyve suyunda	x

$x = 500$ g bulunur.

2 kg lık meyve suyunda 500 g saf portakal suyu **bulunur.**

Cevap D

Örnek ... 37



X tuzunun çözünürlük – sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

20 °C taki doygun çözelti kütlece % 20 liktir.

50 °C ta 200 g su ile hazırlanan doygun çözeltinin sıcaklığı 20 °C a düşürülünce 70 g X tuzu çöküyor.

Buna göre 50 °C taki doygun çözelti kütlece % kaçlıktır?

A) 20 B) 25 C) 37,5 D) 45 E) 60

Çözüm..

Kütlece % 20 lik çözeltinin 100 gramında 80 g su ve 20 g X vardır.

Grafik 100 g su için çizildiği için 100 g suyun çözeceği X bulunursa a değeri bulunmuş olur.

30 °C sıcaklıkta

80 g su	20 g X çözerse
100 g su	x

$x = 25$ g

Buna göre 100 gram su en çok 25 gram X çözer. Buna göre grafikteki a değeri 25 tir.

20 °C ta,

100 g su	25 g X çözerse
200 g su	x g X çözer.

$x = 50$ g

200 g su ile 50 °C ta hazırlanan çözelti 20 °C a soğutulduğunda 70 g X çöktüğüne göre, 100 g su ile 50 °C ta hazırlanan çözelti 20 °C a soğutulduğunda 35 g X çöker. Buna göre grafikteki b değeri a değerinden 35 büyüktür. a değeri 25 olduğundan b değeri 60 tır.

50 °C ta 100 gram su en fazla 60 g X çözerse 160 gram doygun çözelti oluşur.

160 g çözeltide	60 gram X varsa
100 g çözeltide	x gram X vardır.

$x = 37,5$ olur.

Buna göre, 50 °C taki doygun çözelti **% 37,5** liktir.

Cevap C

KARIŞIMLARIN BİLEŞENLERİNE AYRILMASI

Bu bölümde öncelikle ağırlıklı olarak farklı türlerdeki karışımların nasıl bileşenlerine ayrılabileceği konusunu öğrenecek, bölümün sonunda ise bileşiklerin ayrılması konusu ile ilgili bilgi vereceğiz.

Karışımlar maddelerin fiziksel yollarla bir araya gelmesi sonucunda oluşan homojen ya da heterojen maddelerdir.

Karışımlar fiziksel yollarla bir araya gelen maddelerden oluşur. Karışımı oluşturan bu maddeler yine fiziksel yollar kullanılarak birbirinden ayrılabilir.

Karışımları ayırabilmek için karışımı oluşturan maddelerin fiziksel özelliklerinin bilinmesi gerekir. Ayırma yönteminin belirlenebilmesi için maddelerin öz kütle, çözünürlük, hâl değişim sıcaklıkları, fiziksel hâl, tanecik büyüklükleri, magnetik özellik, elektriklenmiş çubuktan etkilenme gibi özellikler ya da niceliklerinden yararlanılır.

Bu yöntemler aşağıda sırasıyla

⇒ Heterojen Karışımların Ayrılması ve

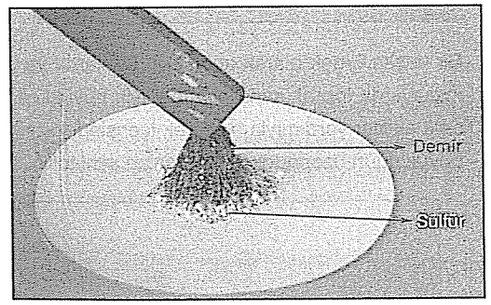
⇒ Homojen Karışımların Ayrılması

ana başlıkları altında sıralanmıştır.

I. HETEROJEN KARIŞIMLARIN AYRILMASI

A. Mıknatıs ile Ayırma

Demir, nikel ve kobalt gibi ferromanyetik maddeler mıknatıs tarafından çekilirler. Bu metallerden herhangi birini içeren heterojen karışımlar mıknatıs ile ayrılırlar. Örneğin demir tozu ve bakır tozundan oluşan heterojen karışıma mıknatıs yaklaştırılırsa demir tozlarını çekerek ayırır.

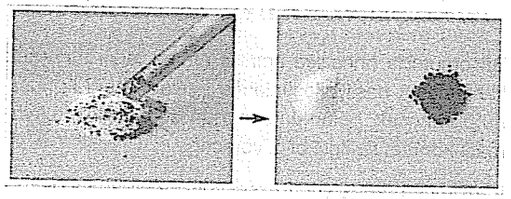


Demir ve kükürt tozlarından oluşan karışım mıknatıs yardımı ile ayrılır.

Homojen karışımlar mıknatısla ayrılamaz. Örneğin demir ve bakırdan oluşan alaşıma mıknatıs yaklaştırılırsa alaşımın tamamını mıknatıs çeker ve karışım ayrıştırılamaz.

© Güvender Yayınları

B. Elektriklenme ile Ayırma



Yüklü ebonit çubuk ile karabiber tanecikleri yemek tuzundan ayrılır.

Cam, plastik ve ebonit sürtünme sonucunda elektrik yükü ile yüklenebilen maddelerdir. Elektriklenmiş bu maddeler bazı hafif tanecikleri kendilerine doğru çekebilirler. Örneğin kırmızı biber (isot) ve tuzdan oluşan karışıma yüklü bir ebonit çubuk yaklaştırılırsa karabiber taneciklerini çeker.

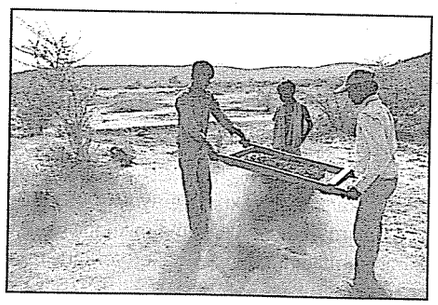
C. Tanecik Boyutu Farkı İle Ayırma

Eleme ile Ayırma

Taneciklerinin büyüklüğü birbirinden farklı olan katı – katı karışımları uygun elek kullanılarak ayrılabilirler.

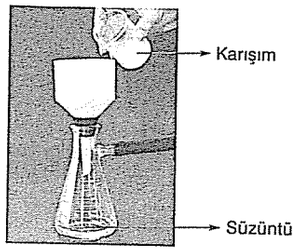
Örneğin, kepekli un çok ince bir elek yardımıyla elenerek kepeklerinden ayrılabilir. Elemede kullanılan eleğin delikleri ne kadar küçük olursa elde edilen kepeksiz un miktarı o kadar çok olur.

⇒ Bir başka örnek olarak arkeolojik kazılarda ya da inşaatlarda toprak karışımları değişik büyüklüklerdeki elekler yardımıyla elenerek içerisindeki belirli büyüklüğün üzerindeki taş parçaları ayrılabilir.



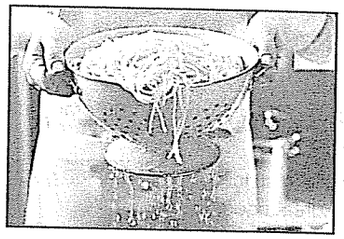
Süzme ile Ayırma

Birbiri içinde çözünmeyen katı ve sıvıdan oluşan karışımlar ya da katı ve gazdan oluşan karışımlar uygun bir süzgeç (filtre) ile bileşenlerine ayrılır. Katı tanecikleri süzekte kalırken sıvı kısım aşağıya geçer. Aşağıya geçen kısma **süzüntü** adı verilir.

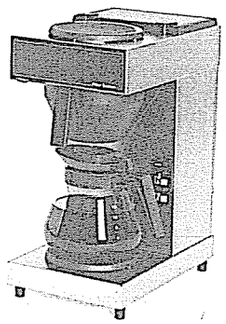


Günlük hayatımızda birçok yerde süzme ile ayırma yöntemini gözlemleyebiliriz.

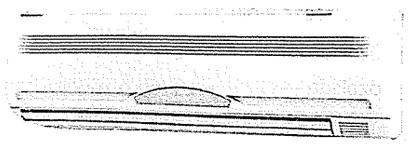
⇒ Örneğin makarna yemeği yaparken, suda haşlanmış makarna, suyunun geçebilecek bir bir elek yardımıyla suyu süzülerek ayrılabilir.



⇒ Kahve makinesi yardımıyla kahve filtreden geçilerek süzülebilir.

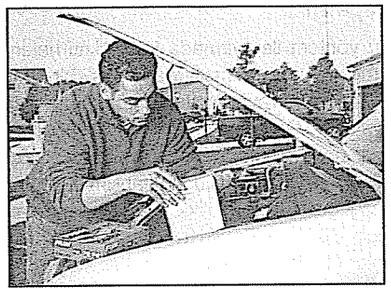


⇒ Klimalarda kullanılan filtreler havadaki katı parçacıkları süzerek havanın temizlenmesinde yardımcı olur.

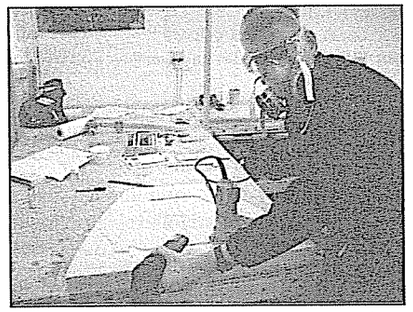


Bunun yanında gaz ve katıların oluşturduğu heterojen karışımlar da süzülerek ayrılabilir.

⇒ Örneğin motorlu taşıtlarda yakıtlar için kullanılan hava, öncelikle bir filtreden geçirilerek tozundan ayrılır. Bu da bir süzme yöntemidir.



⇒ Tozlu bir ortamda çalışan bir işçinin yüzüne maske takarak çalışması bu tür süzme işlemlerine örnek olarak verilebilir.



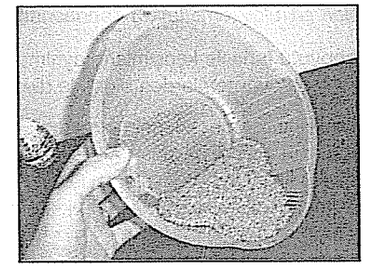
Ayıklama ile Ayırma

Tanecikleri arasında belirgin bir büyüklük farkı olan katı – katı karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemdir. Makineler yardımıyla ya da elle gerçekleştirilen bu yöntem çok farklı türdeki karışımları bileşenlerine ayırmada kullanılabilir.

⇒ Ayıklama özellikle meyve ve sebzeler toplandığında boyuna ya da türüne göre ayırmada kullanılır.

Üzüm suyu fabrikasında çürük üzümlerin içindeki yabancı maddeleri ayıklayan işçiler

⇒ Ev hanımları özellikle mercimek çorbası ya da pirinç pilavı yaparken elle ayıklama yaparak bunlara karışmış olan taş ya da çöpleri ayırırlar.



⇒ Çöpler içerisindeki değerli malzemeler ayıklama yöntemi ile bileşenlerine ayrılır.

Ailelelerine destek için çöpleri ayıklayarak değerli şeyler arayan çocuklar

Örnek ... 38

I. Farklı türdeki çiçeklerden oluşan çiçek buketi → Eleme

II. Nohut ve mercimek → Ayıklama

III. Çiçekleri içinde olan ıhlamur çayı → Süzme

IV. Demir metali tozu – çinko metali tozu karışımı → Mıknatıs yardımıyla

V. Peteğindeki bal → Elektriklenme

Yukarıda verilen karışımlar ve bunları ayırmak için kullanılabilecek yöntemlerden hangisi doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve III

D) II, III ve IV E) I, II ve V

Çözüm..

Bir çiçek buketindeki çiçekler elle ayıklama yöntemi ile ayrılabilirler. **I. öncül yanlıştır.**

Nohut ve mercimek taneleri elle ayıklanarak ya da uygun bir elekte bileşenlerine ayrılabilir. II. öncül doğrudur.

Çiçekleri olan ıhlamur çayı bir süzgeç yardımı ile süzülerek bardağa çiçeksiz doldurulabilir. III. öncül doğrudur.

Demir metali çinko metalinden mıknatıs yardımıyla ayrılabilir. IV. öncül doğrudur.

Bal süzme yöntemi ile peteğinden ayrılabilir. **V. öncül yanlıştır.**

Cevap ***D***

© Güvender Yayınları

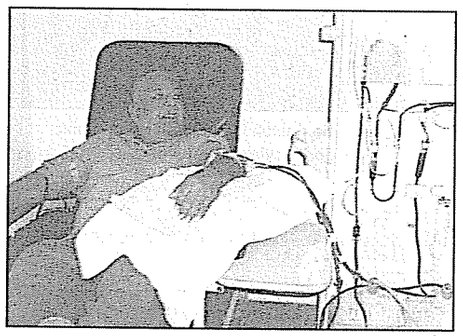
Diyaliz

Tanecik boyutu farkı ile karışımların ayrılmasına örnek olarak verilecek yöntemlerden birisi de diyalizdir.

Diyaliz, insanların böbreklerinin olmadığı ya da yeterli düzeyde çalışmadığı hastalarda bir çeşit böbrek görevinin özel bir makina ile yapılması işlemine denir. Diyaliz makinaları yardımıyla insanların kanındaki zararlı atıklar temizlenir.

Diyaliz yönteminde tanecik büyüklüklerinin farklılığından yararlanılmaktadır. Sistem yarı geçirgen özelliğe sahiptir. Zararlı maddeler yarı geçirgen özellikteki sistemin diğer tarafına geçerek kandan ayrılır.

Bu yöntemde kandaki atık maddeler olan küçük moleküller zardan geçerler. Ancak kan plazmasında bulunan protein molekülleri zardan geçemeyerek kanda kalır. Böylelikle kan temizlenmiş olur.



Örnek ... 39

I. İçme suyu barajlarındaki suların temizlenmesi için farklı kum tabakalarından geçirilmesi

II. Otomobillerde kullanılan havanın önce hava filtresinden geçmesi

III. Fabrika bacası dumanının filtreden geçirilmesi

Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde süzme yöntemi kullanılmıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Barajlarda biriken sular içme suyu hâline getirilirken öncelikle yapısındaki yabancı katılardan, farklı kalınlıklardaki kum ve kil tabakalarından geçirilerek süzülürler. Daha sonra yapısına bazı kimyasallar katılarak bakteri ve zararlı maddelerden arındırılırlar. I. öncül doğrudur.

Havadaki tozlar otomobillerde kullanılmadan önce filtreden geçirilerek süzülmektedir. II. öncül doğrudur.

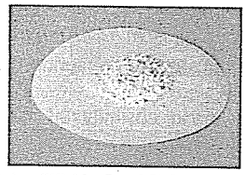
Bir çok zararlı madde içeren fabrika dumanı filtreden geçirilerek süzüldüğünde, bu zararlı maddelerin birkaçı temizlenebilir. III. öncül doğrudur.

© Güvender Yayınları

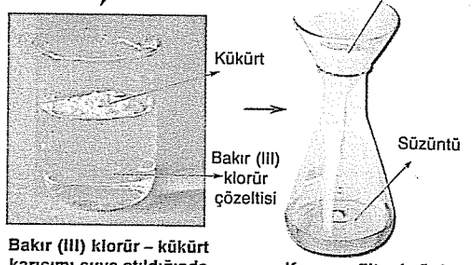
D. Çözünürlük Farkı ile Ayırma

Bazı katı – katı heterojen karışımların bileşenlerine ayrılmasında bu katıların bir sıvıdaki çözünürlük farkından yayarlanılır.

⇒ Bu yöntem ile ayırmada katı – katı heterojen karışımını oluşturan katılardan birisi bir sıvıda çözünürken diğeri aynı sıvıda hiç çözünmüyorsa, karışım ayrılabilir. Örneğin kükürt ve bakır (II) klorür oluşan karışım suya atıldığında bakır (II) klorür çözünürken, kükürt çözünmez. Oluşan karışım süzülür ve kükürt süzgeçte kalır. Böylelikle kükürt karışımdan ayrılmış olur. Süzüntünün suyu tamamen buharlaştırılırsa bakır (II) klorür katı olarak çöker.



Bakır (III) klorür – kükürt karışımı

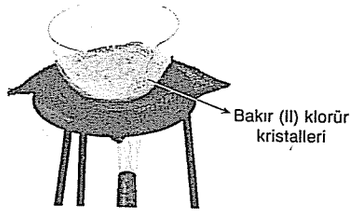


Bakır (III) klorür – kükürt karışımı suya atıldığında oluşan karışım

Karışımı filtre kağıdı ile süzme

Kristallendirme

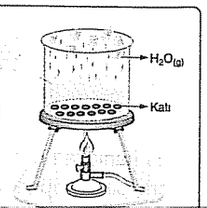
Katı – sıvı çözeltisindeki çözücünün buharlaştırılarak katının kristaller hâlinde eldesine kristallendirme denir. Örneğin içinde bakır (II) klorür çözünmüş olan çözeltisinin suyun buharlaştırıldığında bakır (II) klorür kristaller oluşturarak çöker.



Süzüntünün buharlaştırılması ve bakır (II) klorür kristalleri eldesi

Uyarı

Sıvı – katı karışımlarının ağzı açık kapta ayrıştırılmasında karışımın ısıtılarak, sıvı bileşenin gaz hâline getirilmesi işlemine buharlaşma adı verilir.



Ayrımsal Kristallenme

Katı – katı heterojen karışımını oluşturan katıların her ikisi de aynı sıvıda çözünüyorsa oluşan karışımın sıcaklığı değiştirilerek maddelerden birinin diğerinden önce çökmesi sağlanır.

Bu olayda olduğu gibi, özellikle birisinin çözünürlüğü sıcaklıkla artan, diğerinin çözünürlüğü ise sıcaklıkla azalan katıların heterojen karışımlarının ayrılmasında kullanılan yöntem ayrımsal kristallendirme denir.

Uyarı

Sıcaklık değişimi ile çözünürlük değerlerindeki değişimleri farklı olan katılar ayrımsal kristallendirme ile daha iyi ayrılırlar. Örneğin sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalan bir katı $Ce_2(SO_4)_3$ ile artan bir katının (KNO_3) oluşturduğu bir karışımı ayırmak için **ayrımsal kristallendirme** en uygun yöntemdir.

Örnek ... 40

İki farklı bileşeni bulunan bir karışımın çözünürlük farkı kullanılarak kristallendirme ile bileşenlerine ayrılabilmesi için,

I. Her iki bileşeninin de aynı sıvıda iyi çözünmesi gerekir.

II. Karışımdaki maddelerden her ikisi de katı hâlde olmalıdır.

III. Bir süzme (filtre) aracı gereklidir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Katı – katı bir karışımın çözünürlük farkı ile bileşenlerine ayrılabilmesi için katılardan sadece birinin belirli bir çözücüde çözünürken diğerinin çözünmemesi gereklidir. Buna göre **I. öncül yanlıştır.**

Karışımdaki maddelerin kristallendirme ile bileşenlerine ayrılması için her ikisinin de katı olması mümkün olabilir. **II. öncül doğrudur.**

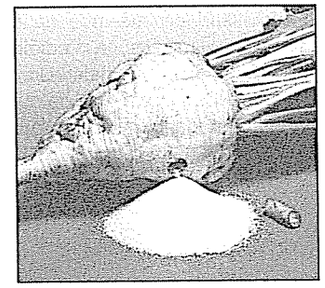
Bir çözücüde çözünmeyen katının uygun bir süzme aracı olan filtre kağıdı ya da süzgeç kullanılması gereklidir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap D

Özütleme (Ekstraksiyon)

Katı ya da sıvı bir karışımın bu karışıma eklenen bir çözücü yardımıyla bileşenlerine ayrılması işlemine özütleme ya da ekstraksiyon (çekme) adı verilir. Günümüzde özütleme yöntemi ilaç ve parfüm üretiminde kullanılan hammaddeleri değişik bitkilerden elde etmek amacıyla

⇒ Şeker pancarından özütleme yolu ile şeker elde edilir.



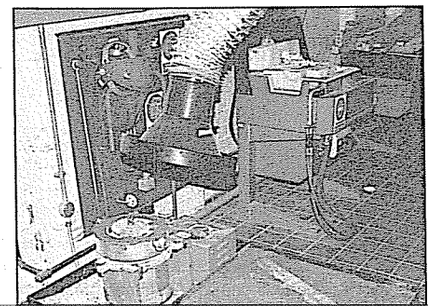
Beyaz şeker, şeker pancarının bir dizi işlemden geçirilmesi sonucunda elde edilir.

⇒ Bitkilerden parfüm ve ilaç eldesinde özütleme yöntemi kullanır.

Gül yapraklarının özel kaplarda kaynatılarak özütlenmesiyle gül yağı elde edilir

⇒ Çayın demlenmesi sırasında çaya rengini ve aroması veren maddeler suda çözünür. Böylelikle gerçekte katı bir madde olan çay yaprağındaki maddeler özütlenmiş olur.

⇒ Özellikle sanayide belirli iş yerlerinde hava özütleme cihazları kullanılarak havayı kirleten tozlar çalışanların bulunduğu ortamdan uzaklaştırılır.



© Güvender Yayınları

Uyarı

Bazı sıvı karışımların ayrılmasında da özütleme kullanılabilir. Bunun için karışıma istediğimiz maddeyi çözebilen fakat diğer maddelerle karışmayan bir çözücü eklenir. Bunun sonucunda elde edilen ürünler çoğunlukla damıtma veya buharlaştırmayla tekrar ayrılır.

Not

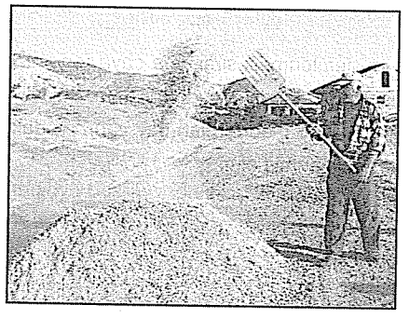
Özütleme işleminde madde organik ise organik çözücüler (bazı yağlar, alkoller, aseton ya da karbon tetraklorür) kullanıldığında özütleme çok daha kolay gerçekleşir.

E. Öz Kütle Farkı ile Ayırma

Heterojen karışımlar bileşenlerinin öz kütle farkı kullanılarak da bileşenlerine ayrılabilir.

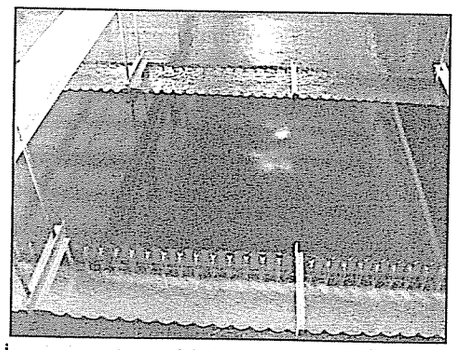
Savurma ile Ayırma

Buğday ve samandan oluşan karışımlar öz kütle farkı ile ayrılabilirler. Rüzgârlı bir havada savrulan bu karışımdan öz kütlesi küçük olan saman ayrılır.



Çöktürme ile Ayırma

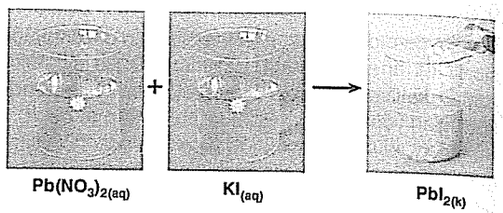
Sanayide kullanılan heterojen karışımları ayırma yollarından biri de çöktürme ile ayırmadır. Özellikle su arıtma tesislerinde bu yöntem yaygın olarak kullanılır. Bu yöntemde suyun içerisinde bulunan istenmeyen iyonlar suya katılan başka maddeler yardımıyla dibe çöktürülür.



İçme suyu arıtma tesislerinde kullanılan yöntemlerden biri de çöktürmedir.

© Güvender Yayınları

⇒ Benzer şekilde laboratuvarlarda iki çözelti birbirine karıştırıldığında çözeltideki bazı iyonlar bir araya gelerek çözünmeyen bir katı oluşturması olayına da **çökme** adı verilir. Bu çöken katı da **çökelek** olarak adlandırılır.



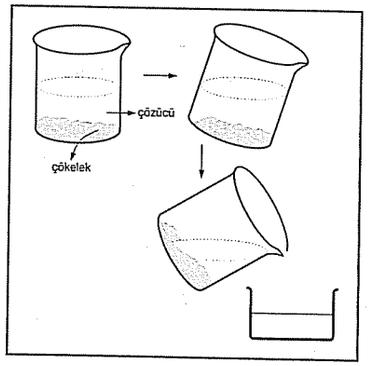
Kurşun (III) nitrat ve potasyum iyodür çözeltilerinin karıştırılması sonucunda sarı renkli kurşun (II) iyodür katısı çöker.

Not

Laboratuvarlarda karışımların hızlıca çöktürülmesi işleminde santrifüj cihazları kullanılır. Bu cihazlar merkezcil kuvvetlerin etkisi ile karışımdaki çökeleklerin hızlıca oluşumunu sağlar.

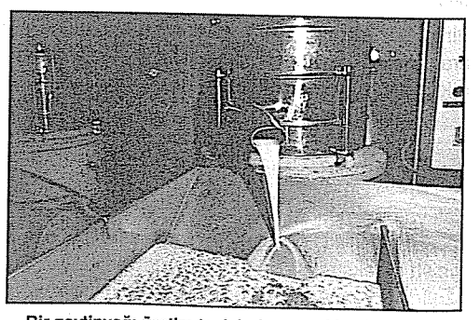
Aktarma (Dekantasyon)

Katı – sıvı heterojen karışımları ayırmada kullanılan en yaygın ve kullanışlı yöntemlerden biri de aktarma yöntemidir. Dekantasyon olarak da adlandırılan bu yöntemde adından da anlaşılacağı gibi bir karışımda bulunan çökelek (kabın dibindeki madde) dağıtılmadan karışımdaki sıvının başka bir kaba aktarılması işlemidir.



Aktarma yönteminde ne kadar hassas davaranılırsa o kadar az katının da diğer kaba geçmesi sağlanır.

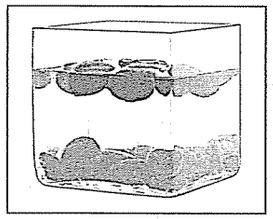
⇒ Aktarma zeytinyağı üretiminde yağın posasından ayrılmasında yaygın olarak kullanılır.



Bir zeytinyağı üretim tesisinde gerçekleştirilen aktarma yöntemi

Not

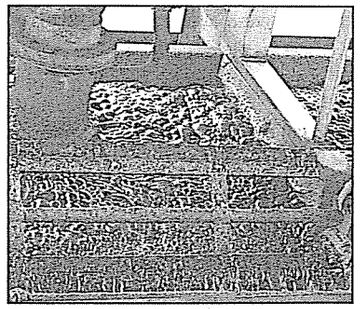
Öz kütleleri farklı olan ve birbiri içerisinde çözünmeyen katı – katı karışımları her ikisinin de çözünmediği bir sıvıya atıldıklarında biri çöküyor ve diğeri yüzüyorsa bu karışımlar da aktarma ile birbirinden ayrılırlar. Bu durumun oluşabilmesi için sıvının öz kütlesi katılardan birinden büyük, diğerinden küçük olmalıdır.



Yüzdürme (Flotasyon)

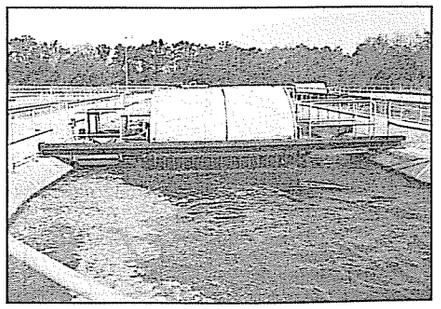
Yüzdürme ya da flotasyon olarak adı verilen bu yöntemde karışımda bulunan katı maddelerin biri sıvı üzerinde yüzebilme özelliğinden yararlanılarak ayırma işlemi gerçekleştirilir.

⇒ Yüzdürme ile ayırma yöntemi özellikle madencilik sektöründe bakır, kurşun, çinko içeren kükürtlü cevherleri ayırmada yaygın olarak kullanılır. Bu yöntemde yüzdürülecek olan maden cevherleri uygun sıvılar içerisinde köpük oluşturacak şekilde karıştırılır. Oluşturulan köpük bazı maddeleri yüzeye çıkarır, bu maddeler üstten alınarak karışım ayrıştırılır.



Bakır cevherinden bakır üretiminde istenmeyen maddeleri yüzdürme yöntemi ile ayrılabilir.

⇒ Yüzdürme atık şehir sularının arıtılmasında da kullanılır.

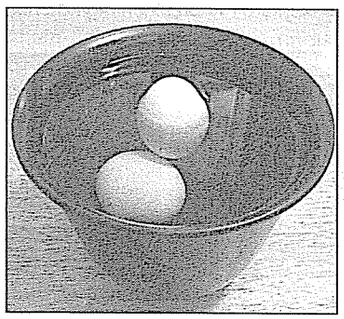


Yüzdürme ile bazı katılar arıtılacak sulardan ayrılabilir.

© Güvender Yayınları

Not

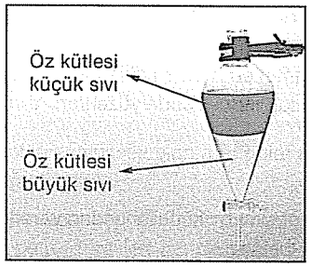
Bozulmuş olduğundan şüphelendiğimiz yumurtalarımızı ayırmada öz kütle farkı ile ayırma yöntemini kullanabiliriz. Bunun için bir tencere ya da kase içine su doldurup yumurtaları içine koymalı ve ve suyun üzerinde yüzen yumurtayı kullanmamalıyız.



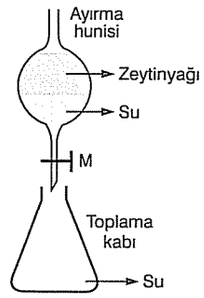
Suda yüzen yumurta genellikle kullanım için uygun değildir.

Sıvı – Sıvı Heterojen Karışımlarını Ayırma Hunisi ile Ayırma

Sıvı – sıvı heterojen karışımını oluşturan sıvıların öz kütleleri birbirinden farklı ise öz kütlesi büyük olan altta olacak şekilde en az iki farklı faz oluştururlar.

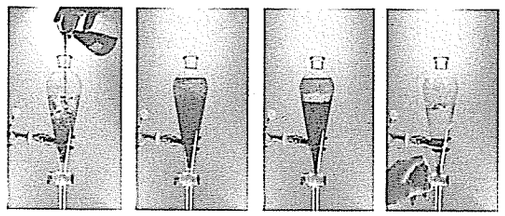


Bu karışım ayırma hunisine konduğunda, musluk açılarak altta bulunan ve öz kütlesi büyük olan sıvı toplama kabına aktarılır. İkiden fazla sıvı varsa, işlem sırasıyla gerçekleştirilir.



Su – zeytinyağı karışımında öncelikle su karışımdan ayrılır.

Örneğin aşağıda verilen karışımda birbiri içinde çözünmeyen iki farklı sıvı kullanılarak bir karışım ayırma hunisinde hazırlanmıştır (1). Bu karışımda öz kütlesi büyük olan sıvı ayırma hunisinin alt kısmında diğer sıvı ise üst kısmında bulunur (2). Ayırma hunisinin musluğu dikkatlice açıldığında öncelikle toplama kabında öz kütlesi büyük olan alttaki sıvı toplanmaya başlar. Bu sıvı azalmaya başladığında musluk yavaşça kapatılır ve toplama kabında bir sıvı ayrılmış olur (3). Kalan diğer sıvı ise başka bir kaba aktarıldığında her iki sıvı da ayrılmış olur (4).



(1) (2) (3) (4)

Ayırma hunileri öz kütleleri farklı birbiri ile karışmayan sıvıları ayırmak için tasarlanmış laboratuvar araçlarıdır.

Uyarı

Öz kütleleri aynı olan farklı sıvılar ayırma hunisi ile ayrılamazlar. Çünkü bu sıvılar farklı iki faz oluşturamazlar.

Örnek ... 41

Suda çözünmeyen X ve Y katılarından oluşan bir karışım suya atıldığında X suda yüzerken, Y suyun dibine çöküyor.

Buna göre,

I. X ve Y karışımı öz kütle farkından yararlanılarak ayrıştırılır.
II. Y ve su karışımı süzme yöntemi ile ayrıştırılır.
III. X ve su karışımı heterojendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

X ve Y katılarından oluşan karışım suya atıldığında X suda yüzüyor ise X in öz kütlesi suyun öz kütlesinden küçüktür, Y çöküyor ise Y nin öz kütlesi suyun öz kütlesinden büyüktür yorumu yapılabilir.

Verilen yargıların **üçü de** doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 42

Saf hâldeki X katısı ile Y ve Z sıvıları için şu bilgiler veriliyor.

- X, Y de çözünüyor, Z de çözünmüyor.
- Yoğunlukları arasında önemli fark bulunan Y ile Z çözelti oluşturamıyor.

Buna göre,

I. X ve Y karışımı süzme ile ayrıştırılır.
II. Y ve Z karışımı ayırma hunisi ile ayrıştırılabilir.
III. X ve Z karışımı ayırma hunisi yardımıyla ayrıştırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

X ile Y çözelti oluşturabildiğine göre, bu karışım süzme ile bileşenlerine ayrıştırılamaz. Buharlaştırma yöntemi ile bileşenlerine ayrılabilir. **I. öncül yanlıştır.**

Y ve Z karışımı heterojen olduğuna göre, ayırma hunisi ile ayrıştırılabilir. II. öncül doğrudur.

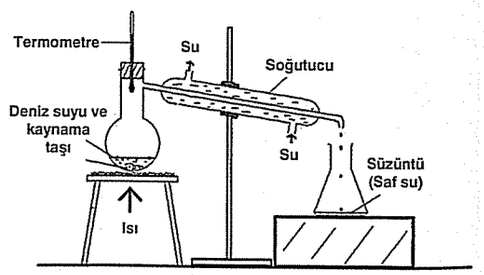
X ve Z karışımı heterojen ise Z, X te çözünmüyorsa süzme yöntemi ile ya da buharlaştırma yöntemi ile sıvı buharlaştırılır ve Z ayrıştırılır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

II. HOMOJEN KARIŞIMLARIN AYRILMASI

A. Basit Damıtma (Destilasyon)

Sıvı görünümlü homojen karışımların bileşenlerine ayrılmasında kullanılan yönteme **destilasyon** ya da **basit damıtma** adı verilir. Bu yöntemde karışımdaki maddelerin kaynama noktalarının farklılığından yararlanılır.



Basit damıtma düzeneği

Bu yöntemde karışımdaki sıvı buharlaştırıldıktan sonra soğutulmuş bir ortamdan geçirilerek yoğunlaştırılmıştır. Bu şekilde yapılacak bir ayrıştırma işlemi için özel bir damıtma düzeneği gereklidir.

Tanım

Birbiri içerisinde çözünmüş katı ve sıvıdan oluşan çözeltilerin ayrılması işlemine damıtma ya da destilasyon adı verilir.

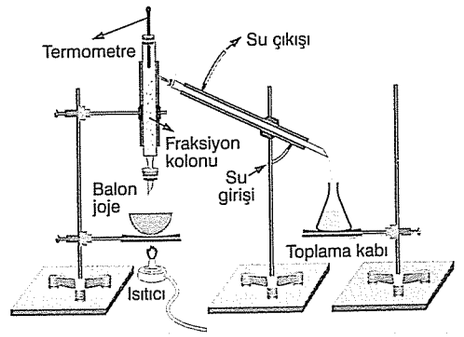
Buharlaştırma ve kristallendirme olarak da bilinir.

Örneğin tuzlu su ısıtıldığında kaynama noktası düşük olan su kaynar ve buharlaşır. Su buharları başka bir kapta yoğunlaştırılabilir. Isıtılan kapta ise tuz katı olarak çöker.

B. Ayrımsal Damıtma

Kaynama noktaları farklı olan sıvıların genellikle homojen karışımlarının ayrılması işlemidir.

Sıvı – sıvı karışımı ısıtıldığında kaynama noktası düşük olan sıvı önce kaynar ve buharlaşır soğutma kolonundan geçerken yoğunlaşarak toplama kabında sıvı hâlde birikir. Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşırlar. Bu sebeple ayrımsal damıtma işlemi sırasında kaynama noktası düşük olan sıvı kaynarken diğer sıvı ya da sıvılar da bir miktar buharlaşırlar. Yani toplama kabında saf madde toplanamaz. Saflığın artırılması için buharlar soğutma kolonuna gelmeden, **fraksiyon kolonu** adı verilen bir yerden geçirilir. Böylece kaynama noktası yüksek olan sıvının buharları önceden bir miktar yoğunlaştırılır.



Ayrımsal damıtma düzeneği

Ayrımsal damıtmada % 100 ayırma gerçekleşmez. Sıvılar her sıcaklıkta buharlaştığından toplama kabında kaynama noktası yüksek olan sıvılar da bir miktar diğeri ile birlikte toplanır.

Örneğin su 100 °C sıcaklıkta etil alkol ise 76 °C ta kaynayan iki sıvıdır. Bu nedenle su – etil alkol karışımı ayrımsal damıtma ile ayrıldığında kaynama noktası düşük olan etil alkol toplama kabında toplanır.

Uyarı

Ayrımsal damıtmada ayırma işleminin daha verimli olabilmesi için sıvıların kaynama noktaları arasında belirgin bir fark olmalıdır. Ayrıca soğutucunun sıcaklığı sıvıların kaynama sıcaklığı en düşük olanından daha düşük olmalıdır. Yoksa bu sıvı soğutucuda yoğunlaşmadan buhar olarak uçar.

Sanayide, ham petrolün rafinerilerde damıtılması sonucunda bir çok petrol ürünü elde edilir.

Uyarı

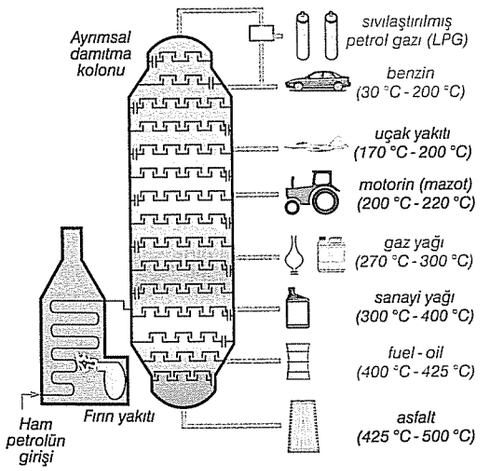
Ayrımsal damıtma düzeneğinde fraksiyon kolonu kullanılarak ayırma yüzdesi artırılır. Basit damıtma işleminde fraksiyon kolonu kullanılmayabilir.

Petrolün Damıtılması

Petrol farklı gaz ve sıvıların karışmasıyla tabii olarak oluşan ve çoğunlukla siyah ya da koyu kahverenkli bir karışımdır. Yeraltından çıkarılan petrol rafinerilerde yapısında içerdiği maddelere ayrılmaktadır.

Bu işlem yapılırken petroldeki maddelerin hâl değiştirme sıcaklıklarının farklılığından yararlanılır. Kısacası bir damıtma işlemi gerçekleştirilir. Kaynama noktası düşük olan petrol gazları öncelikle karışımdan ayrılır. Kaynama noktaları yüksek olan maddeler ise sırasıyla ayrılarak yoğunlaştırılır.

Aşağıdaki şemada petrolün damıtılması sonucunda elde edilen petrol türevleri adı da verilen maddelerin bazıları gösterilmiştir.



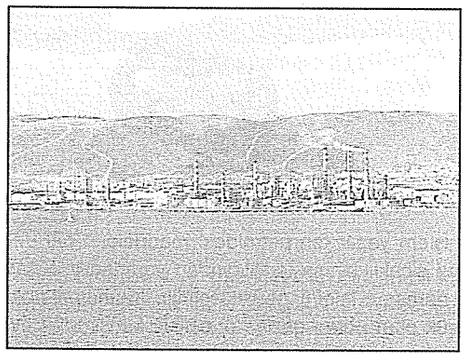
Petrolün ayrımsal damıtılması

© Güvender Yayınları

Petrol türevlerinin hayatımızın her alanında kullanılmaya başladığı son yüz yılda dünyanın birçok ülkesinde petrol rafinerileri kurulmuştur. Bu rafinerilerde her gün milyonlarca ton petrolün ayrımsal damıtılması işlemi yapılmaktadır.

Petrol rafinerlerinde büyük fraksiyon kuleleri vardır.

Ülkemizde Kırıkkale, Kocaeli, İzmir, Batman ve Mersin illerimizde faaliyet gösteren toplam beş petrol rafinerisi bulunmaktadır.



Tüpraş petrol rafinerisi ülkemizin en büyük sanayi kuruluşudur.

Örnek ... 43

Petrolün bileşenlerine ayrılması ile ilgili

I. Oluşan petrol türevleri gaz, sıvı ve katı hâlde olabilir.

II. Ayrılma ürünü olarak ilk önce benzin ve motorin gibi motorlu araç yakıtları elde edilir.

III. Ayrımsal damıtma ile birlikte ayıklama ve eleme gibi yöntemler de kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

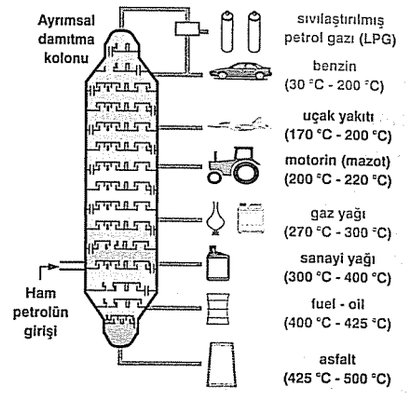
Petrolün bileşenlerine ayrılması sonucunda katı, sıvı ve gaz hâlde bileşenler elde edilebilir. I. öncül doğrudur.

Ayrılma ürünü olarak ilk elde edilen maddeler sıvılaştırılmış petrol gazlarıdır. **II. öncül yanlıştır.**

Petrolün bileşenlerine ayrılmasında ayıklama ve eleme gibi yöntemler kullanılmaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

Örnek ... 44



Ham petrolün bir rafineride damıtılmasının şeması yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. Sıvılaştırılmış petrol gazlarının molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri en küçüktür.

II. Damıtmanın en son ürünü asfalttır.

III. Ham petrol homojendir.

yargılarından hangilerine ulaşılır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Ayrımsal damıtmada kaynama noktası düşük olan sıvılar önce ayrılır. Kaynama noktası düşük olan sıvıların molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri küçüktür. Buna göre, damıtmanın ilk ürünü olan petrol gazlarının tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en küçüktür. Damıtmanın en son ürünü de kaynama noktası en yüksek olan asfalttır. I. ve II. öncüller doğrudur.

Ham petrol içerisinde katı ve gazlar da içeren heterojen bir karışımdır. Ayrımsal damıtma ile ayrılan karışımların homojen olma şartı yoktur. **III. öncülde belirtilen sonuca ulaşılamaz.**

Cevap C

© Güvender Yayınları

Not

Alaşımların Ayrılması

Farklı katılar karıştığında homojen bir karışım oluşuyorsa bu karışım maddelerin erime sıcaklıklarının farklılığından yararlanılarak ayrılabilir.

Örneğin farklı metallerden oluşan bir alaşım ısıtıldığında erime noktası düşük olan metal öncelikle erir ve alaşımdan ayrılır. Bu şekilde bir ayırma işleminin yapılabilmesi için karışan maddelerin erime sıcaklıkları arasında belirgin bir fark olmalıdır.

Örnek ... 45

X, Y, Z arı maddelerinden oluşan bir karışım, ayırma hunisine konuyor. Bir süre sonra musluk açılarak yalnız X ayrılıyor. Ayırma hunisinde kalan karışımdaki Y ve Z ise ayrımsal damıtma yoluyla birbirinden ayrılıyor.

Buna göre X, Y, Z maddeleriyle ilgili,

I. X in öz kütlesi, Y – Z karışımınınkinden küçüktür.

II. X sıvısı, Y – Z karışımında çözünmemiştir.

III. Y ve Z nin kaynama sıcaklıkları farklıdır.

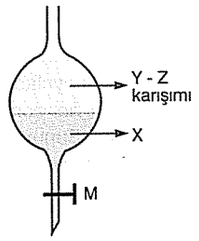
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Çözüm..

Verilen ifadeye göre, X, Y ve Z sıvılarından oluşan karışım başlangıçta ayırma hunisinde yanda verildiği şekilde bulunmaktadır.



Ayırma hunisi ile ilk önce X sıvısı ayrıldığına göre, kabın altındaki X sıvısının öz kütlesi, Y – Z karışımının öz kütlesinden büyüktür. **I. öncül yanlıştır.**

X sıvısı, Y – Z karışımından ayırma hunisi ile ayrılabildiğine göre, X sıvısı, bu karışımda çözünmemiştir. II. öncül doğrudur.

Y – Z sıvılarından oluşan karışım, ayrımsal damıtma ile ayrılabildiğine göre, bu sıvıların kaynama noktaları birbirinden farklıdır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

Örnek ... 46

X, Y ve Z sıvılarından oluşan karışım önce ayırma hunisi ile ayrıldığında toplama kabında X ve Y den oluşan homojen karışım toplanıyor. Toplama kabındaki karışım ayrımsal damıtma ile ayrıldığında toplama kabında ilk önce Y sıvısı toplanıyor.

Buna göre,

I. X, Y ve Z karışımı homojendir.

II. X sıvısının öz kütlesi en küçüktür.

III. Y sıvısının kaynama noktası en düşüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Ayırma hunisi ile heterojen sıvı karışımları ayrılır. **I. öncül kesinlikle yanlıştır.**

Ayırma hunisinde X – Y karışımı altta olduğuna göre, karışımın öz kütlesi, Z sıvısınınkinden büyüktür. Saf X ve saf Y nin öz kütleleri bilinemez. **II. öncülün kesinliği yoktur.**

X – Y karışımı ayrımsal damıtma ile ayrıldığında, kaynama noktası X sıvısınınkinden düşük olan Y sıvısı, toplama kabında toplanmıştır. Ayırma hunisinde kalan Z sıvısının kaynama noktası bilinemez. **III. öncülün kesinliği yoktur.**

Cevap A

BİLEŞİKLERİN AYRIŞTIRILMASI

Karışımlardan farklı olarak bileşikler, fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılamazlar. Bileşikler kimyasal yöntemlerle ayrıştırılır. Bileşiklerin ayrıştırılmasında ısı, elektrik gibi enerjilerden yararlanılır.

I. ISI ENERJİSİ YARDIMI İLE AYRIŞTIRMA

Bileşikler, ısıtıldığında daha küçük tanecikli maddelere dönüşürler. Oluşan ürünler element ya da bileşik olabilir.

Ag_2O katısı ısıtıldığında elementlerine ayrışır.

$$2Ag_2O_{(k)} \rightarrow 4Ag_{(k)} + O_{2(g)}$$

$CaCO_3$ katısı ısıtıldığında bileşiklerine parçalanır.

$$\mathbf{CaCO_{3(k)} \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}}$$

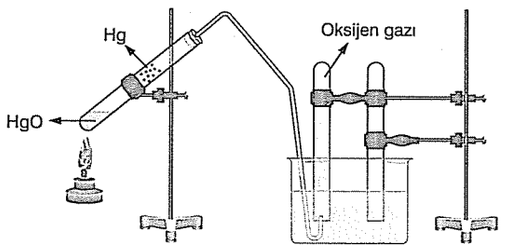
$KClO_3$ gibi katılar ise hem bileşik hem element oluşturur.

$$2KClO_{3(k)} \rightarrow KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$$

© Güvender Yayınları

Cıva (II) oksit bileşiği ısıtıldığında cıva ve oksijen elementlerine ayrışır.

$$2HgO_{(k)} \rightarrow 2Hg_{(s)} + O_{2(g)}$$



Cıva (II) oksit (HgO) ısıtılması ile Hg ve Oksijen (O_2) eldesi

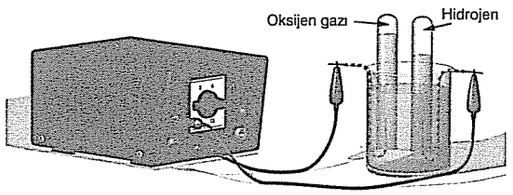
Not

Isı enerjisi ile bileşikler elementlerine ya da farklı bileşiklere ve elementlere ayrılır.

II. ELEKTRİK ENERJİSİ İLE AYRIŞTIRMA

Bileşikleri bileşenlerine ayırmada kullanılan bir diğer yöntemde elektrik akımını kullanmadır. Elektrik akımı ile bileşiklerin ayrılması işlemine "Elektroliz" adı verilir.

Bir elektroliz işlemi aşağıda gösterilmiştir.

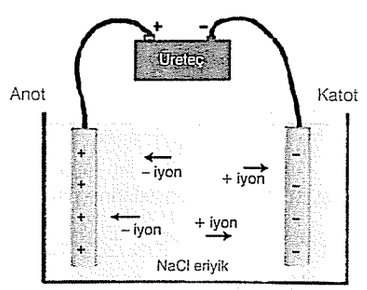


$$2H_2O_{(s)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

Örneğin su elektroliz edildiğinde anot elektrotta O_2 gazı, katot elektrotta ise H_2 gazı açığa çıkar. Katotta oluşan H_2 gazının hacmi, anotta açığa çıkan O_2 gazının hacminin 2 katıdır.

Yemek tuzunun eriyiği elektroliz edildiğinde, sodyum metali ve klor gazına ayrılır.

$$NaCl_{(eriyik)} \xrightarrow{\text{elektroliz}} Na_{(k)} + 1/2Cl_{2(g)}$$



$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ | $Na^+ + e^- \rightarrow Na$

Not

Bileşikleri başka maddelerle reaksiyona sokarakta ayrıştırabiliriz. Bu kimyasal yöntemlerde bir bileşiğin içerdiği elementler açığa çıkabilir.

$$Fe_2O_{3(k)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(k)} + 3CO_{2(g)}$$

Örnek ... 47

Bileşiklerin bileşenlerine ayrılması ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

A) Bütün bileşikler ısıtılarak elementlerine ayrılır.

B) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ tepkimesinde olduğu gibi bir bileşik her zaman iki ayrı bileşiğe ayrılır.

C) Bazı tuzlar elektroliz edildiğinde elementlerine ayrılabilir.

D) Bileşikler bileşenlerine ayrıldıklarında oluşan maddelerle aynı kimyasal özellikleri gösterirler.

E) Su gibi sıvı bileşikler bileşenlerine ayrılamaz.

Çözüm..

Bileşiklerin bileşenlerine ayrılması farklı şekillerde olabilmektedir. Bu ayrılma işlemlerinde (bileşiğe göre) elektrik enerjisi ya da ısı enerjisi kullanılabilmektedir.

Bazı bileşikleri ısı enerjisi kullanarak bileşenlerine ayrıştırabiliriz. Fakat bütün bileşikler ısıtılarak elementlerine ayrılır şeklinde bir genellemeye gidemeyiz. **A seçeneği yanlıştır.**

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ tepkimesi örneğinde $CaCO_3$ bileşiği CaO ve CO_2 olmak üzere iki farklı bileşiğe ayrılmıştır. Fakat

$$KClO_3 \rightarrow KCl + 3O_2$$

$$2H_2O \rightarrow 2Hg + O_2$$

örneklerinde olduğu gibi bir element bir bileşik ya da iki elemente ayrılabilen bileşikler de vardır. Bu nedenle bileşikler her zaman iki bileşiğe ayrılır genellemesi yapamayız. Bunun yanında bileşenlerin özellikleri ayrılmaları sonucu oluşan maddelerden farklıdır. Bunlara göre, **B ve D seçenekleri yanlıştır.**

Bazı tuzlar elektroliz edildiklerinde

$$2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2$$

örneğinde olduğu gibi bileşenleri olan elementlere ayrılabilirler. **C seçeneği doğrudur.**

Su gibi sıvı bileşikler değişik yöntemlerle bileşenlerine ayırmak mümkündür. Örneğin su

$$H_2O \xrightarrow{\text{elektroliz}} 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

elektrik enerjisi yardımıyla bileşenlerine ayrılabilir. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap C

© Güvender Yayınları

KARIŞIMLARIN AYRILMASINDA KULLANILABİLECEK YÖNTEMLER

FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE GÖRE

Kaynama sıcaklıkları farkından yararlanılarak
- Basit damıtma (Destilasyon)
- Ayrımsal damıtma

Çözünürlük farkından yararlanılarak
- Kristallendirme
- Ayrımsal kristallendirme
- Özütleme

Yoğunluk farkından yararlanılarak
- Çöktürme
- Aktarma (Dekantasyon)
- Yüzdürme (Flotasyon)
- Ayırma hunisi kullanma
- Savurma

Tanecik boyutu farkından yararlanma
- Ayıklama
- Eleme
- Süzme
- Diyaliz

FİZİKSEL HÂLİNE GÖRE

Katı – Katı Heterojen Karışımların Ayrılması
- Mıknatıs kullanma
- Çözünürlük farkı
- Elektriklenme
- Öz kütle farkı (Süzme)

Sıvı – Sıvı Heterojen Karışımların Ayrılması
- Ayırma hunisi
- Özütleme (Ekstraksiyon)

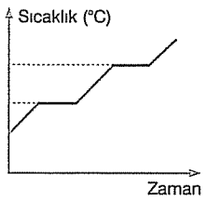
Sıvı – Katı Heterojen Karışımlar
- Süzme
- Özütleme (Ekstraksiyon)

Katı – Katı Homojen Karışımlar
- Erime noktası farkı
- Birini çözen, diğerini çözemeyen bir sıvı

Sıvı – Sıvı Homojen Karışımlar
- Ayrımsal damıtma
- Özütleme

Sıvı – Katı Homojen Karışımlar
- Basit damıtma
- Buharlaştırma
- Diyaliz

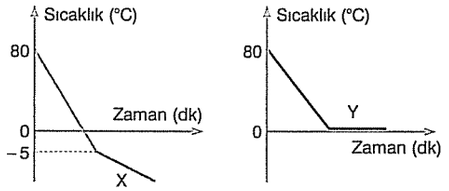
1. Sabit basınç altında bulunan bir maddenin ısıtılmasına ait sıcaklık – zaman grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre, ısıtılan madde, aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) Katı – katı karışımı
B) Birbiri içinde çözünmeyen katı – sıvı karışımı
C) Sıvı – sıvı karışımı
D) Arı sıvı
E) Arı katı

2. Aşağıda sabit basınç altındaki X ve arı Y sıvılarının sabit hızda soğuma grafikleri verilmiştir.



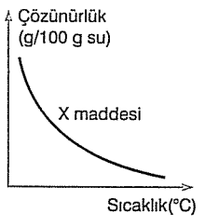
Bu sıvılarla ilgili,

I. Y nin toplam potansiyel enerjisi azalır.
II. X sıvısı, bir çözeltidir.
III. Y nin kaynama noktası 80 °C tur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. **Yanda verilen çözünürlük – sıcaklık grafiğine göre X maddesi ile ilgili,**

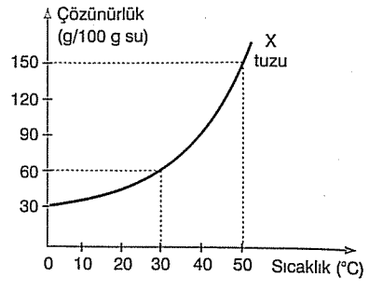


I. X maddesi ısı vererek çözünür.
II. X maddesi gazdır.
III. Doymuş X çözeltisi ısıtılırsa çökelme olur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda verilen çözünürlük – sıcaklık grafiğine göre,

I. 50 °C taki doygun çözelti kütlece % 60 lıktır.
II. 30 °C taki doygun çözeltinin sıcaklığı, 50 °C a çıkarılırsa 90 gram X çöker.
III. 0 °C taki 52 gram doygun çözeltide 12 gram X tuzu çözünmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

5. X in 20 °C ta sudaki çözünürlüğü, 50 °C ta sudaki çözünürlüğünden büyüktür.

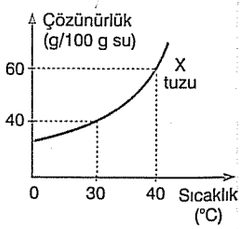
Buna göre,

I. X in sudaki çözünme olayı ekzotermiktir.
II. X in sulu çözeltisi elektriği iletir.
III. X in etil alkoldeki çözünürlüğü ekzotermiktir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

6. X katısının suda çözünmesine ait çözünürlük – sıcaklık grafiği yanda verilmiştir. 30 °C ta 300 g su kullanılarak doygun X çözeltisi hazırlanıyor.



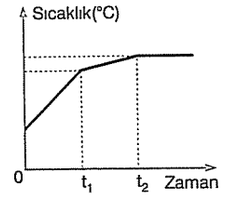
Oluşan çözeltiye 80 gram X katısı eklenip sıcaklık 40 °C a çıkarılıyor.

Buna göre, oluşan son çözelti kütlece yüzde kaçlıktır?

A) 20 B) 25 C) 37,5 D) 40 E) 50

© Güvender Yayınları

7. Sabit basınçta KNO_3 çözeltisinin ısıtılması ile ilgili grafik yanda verilmiştir.



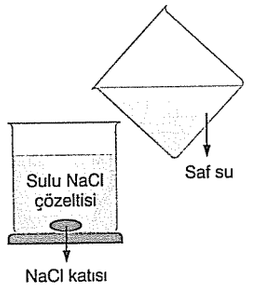
Buna göre,

I. Çözelti t_2 anında doygundur.
II. t_1 anında kaynama, t_2 anında çökme başlar.
III. t_1 ile t_2 arasındaki sürede sıvı buhar basıncı değişmez.

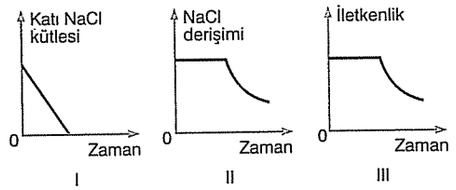
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Dibinde katısı bulunan doygun NaCl çözeltisi üzerine sabit sıcaklıkta aşırı miktarda saf su yavaş yavaş sabit hızla ekleniyor.



Buna göre,



olay ile ilgili çizilen yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

9. X tuzu ile su kullanılarak yüksek sıcaklıkta kütlece % 20 lik doymamış çözelti hazırlanıyor. Bu çözelti soğutulmaya başladığında 40 °C ta çökme başlıyor.

Buna göre, 40 °C ta X in çözünürlüğü kaç g/100 g su dur?

A) 15 B) 20 C) 25 D) 40 E) 60

10. Eşit hacimlerde su ve zeytinyağı birbiriyle karıştırıldığında zeytinyağı suyun üzerinde birikmektedir.

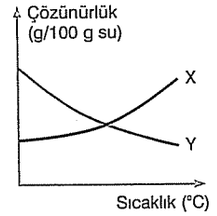
Buna göre,

I. Suyun kütlesi, zeytinyağının kütlesinden büyüktür.
II. Karışım öz kütle farkından yararlanılarak ayrıştırılır.
III. Suyun kaynama sıcaklığı, zeytinyağının kaynama sıcaklığından yüksektir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. X ve Y katıları kullanılarak ayrı ayrı doymamış sulu çözeltiler hazırlanıyor.



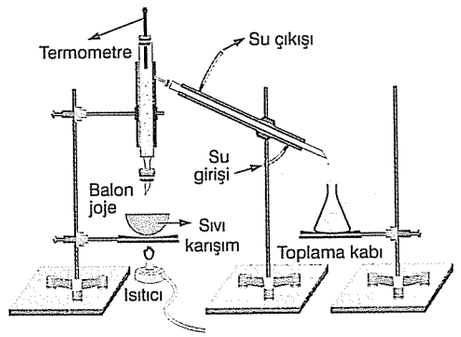
Çözeltilerin sıcaklıkları artırılırsa,

I. X in kütlece yüzdesi artar.
II. Bir miktar Y katısı çöker.
III. X çözeltisinin buhar basıncı artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğru olur?
(Buharlaşma ihmal edilecektir.)

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12.



Yukarıdaki ayrımsal damıtma düzeneği için,

I. Karışımdan ayrılan ilk sıvı daha uçucudur.
II. Sıcaklıkta ölçüm hatası yapmamak için, termometre sıvı karışımına batırılmamalıdır.
III. Toplama kabındaki sıvı, homojen ve saftır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

13.
- Su, yemek tuzunu çözer, mazot ve naftalini çözmez.
- Alkol, mazot ve naftalini çözer, yemek tuzunu çözmez.

Buna göre,

I. Yemek tuzu – naftalin
II. Yemek tuzu – mazot
III. Naftalin – mazot

karışımların hangileri hem yalnız su hem yalnız alkol kullanılarak ayrıştırılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

14. **Kısık ateşte ısıtılmakta olan saf sıvı için,**

I. Sıvı kısmında taneciklerin sıcaklıkları arasında küçük farklılıklar vardır.
II. Buhar basıncı zamanla artar ve kaynama başladığında sabitlenir.
III. Sıcaklığı hassas olarak ölçmek için termometre sıvıya değmeyecek şekilde sıvının biraz üzerinde tutulmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

15. Oda sıcaklığında X katı, Y ve Z maddeleri ise sıvı hâldedir. Bu maddeler için şu bilgiler veriliyor.

- X , Y de çözünüyor, Z de ise çözünmüyor.
- Y ve Z birbiriyle her oranda homojen olarak karışabiliyor.

Buna göre,

I. Y ve Z karışımı yoğunluk farkına göre ayrılabilir.
II. X ve Z karışımı süzülerek ayrılabilir.
III. X ve Y karışımı yoğunluk farkına göre ayrılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

16. X, Y ve Z sıvılarından, X ile Y ve X ile Z homojen karışım, Y ile Z heterojen karışım oluşturuyorlar.

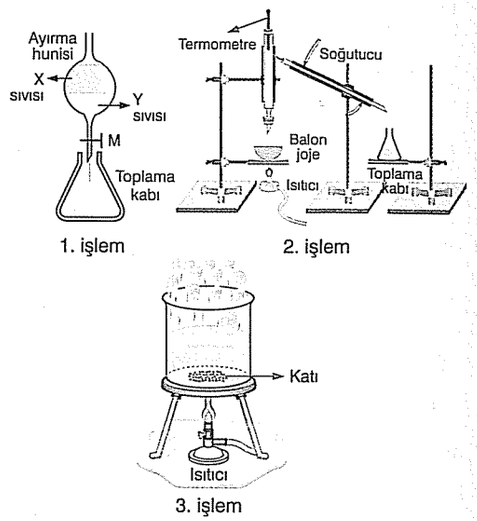
Buna göre,

I. X ile Y karışımı ayrımsal damıtma ile ayrılır.
II. X ile Z karışımı kaynama noktaları farklılığından yararlanılarak ayrılır.
III. Y ile Z karışımı süzülerek ayrıştırılır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

17.



Homojen X ve Y sıvıları 1. işlem ile ayrılıyor.

- 1. işlemde toplama kabında toplanan madde, 2. işlemde farklı iki sıvıya ayrılıyor.
- 1. işlemde ayırma hunisinde kalan madde, 3. işlemde bir katı ve bir sıvıya ayrılıyor.

Buna göre,

I. Y sıvısı, kaynama noktaları farklı olan iki sıvıdan oluşan bir karışımdır.
II. X sıvısı bir süspansiyondur.
III. X sıvısındaki katının öz kütlesi, Y sıvısının öz kütlesinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

18. **Aşağıda verilen karışımlardan hangisi elle ayıklama yöntemi ile bileşenlerine ayrılamaz?**

A) Nohut – Kuru fasulye
B) Elma – Portakal
C) Pudra şekeri – Un
D) Pirinçteki taşlar
E) 1 TL ve 50 Krş içeren bozuk para karışımı

19. I. Birbiriyle her oranda homojen olarak karışabilen iki sıvının ayrıştırılmasında
II. Birbiri içinde çözünmeyen öz kütleleri farklı iki sıvının ayrıştırılmasında
III. Birbiri içerisinde çözünmeyen bir katı ile bir sıvının ayrıştırılmasında

kullanılabilecek yöntemler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Buharlaştırma	Özütleme	Ayrımsal kristallendirme
B)	Ayrımsal damıtma	Ayırma hunisi	Süzme
C)	Süzme	Ayıklama	Ayrımsal damıtma
D)	Elektroliz	Ayrımsal damıtma	Süzme
E)	Ekstraksiyon	Ayırma hunisi	Mıknatıs

20. X, Y ve Z sıvılarından oluşan üç fazlı heterojen bir karışım ayırma hunisi ile ayrıldığında, toplama kabında ilk önce Y, en son Z sıvıları toplanıyor.

Buna göre,

I. Kaynama noktaları arasında Y > X > Z ilişkisi vardır.
II. Öz hacimleri arasında Z > X > Y ilişkisi vardır.
III. X in öz kütlesi, Y nin öz kütlesinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

21. X, Y ve Z arı maddeleri kullanılarak 25 °C ta hazırlanan X – Y karışımı buharlaştırma, X – Z karışımı ayrımsal damıtma yöntemi ile bileşenlerine ayrıştırılıyor.

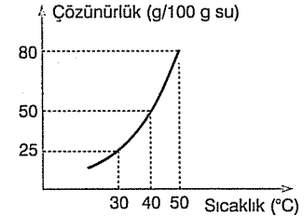
Buna göre,

I. 25 °C ta X katı, Y ve Z sıvı hâldedir.
II. X ve Z nin kaynama noktaları farklıdır.
III. X ve Y nin erime noktaları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

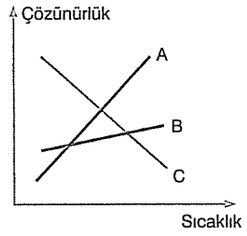
22.



Çözünürlük – sıcaklık grafiği verilen X tuzunun 50 °C ta 90 gram doymuş çözeltisi 30 °C a soğutulursa kaç gram tuz kristallenir?

A) 30 B) 27,5 C) 25 D) 22,5 E) 15

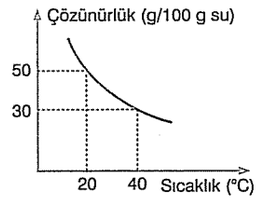
23.



Yukarıdaki grafik kullanılarak aşağıdaki yargılardan hangisi çıkartılamaz?

A) Sıcaklıkla A nın çözünürlüğü artar.
B) Sıcaklıkla A nın çözünürlüğü B ye göre daha fazla artar.
C) C nin doygun çözeltisi soğulutursa çökelme olur.
D) A maddesi çözünürken ısı alır.
E) Sıcaklık arttıkça C nin çözünürlüğü azalır.

24. Çözünürlük – sıcaklık grafiği verilen bir tuzun 20 °C taki doymuş çözeltisinin sıcaklığı 40 °C a çıkarıldığında çöken tuzu çözmek için 300 g su kullanılıyor.



Buna göre çöken tuz kaç gramdır?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 60 E) 90

25. I. Bazı ağaçlardan ekstraksiyon yöntemi ile ilaç hammaddeleri elde edilmektedir.

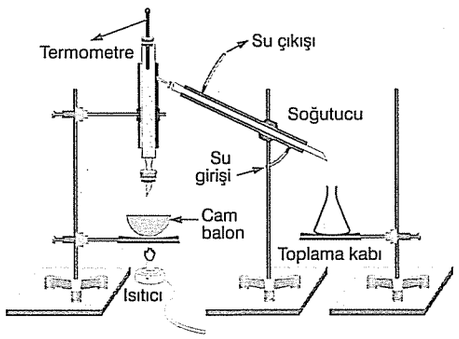
II. Ekstraksiyon Türkçemizde özütleme ya da çekme olarak da bilinir.

III. Katı ya da sıvı bir karışımın dışarıdan eklenen bir çözücü yardımıyla bileşenlerinden birinin ayrılması olarak adlandırılabilir.

Ekstraksiyon adlı karışımları ayırma yöntemi ile ilgili yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

26.



Şekildeki düzenek yardımıyla ayrılacak maddelerin hangi özelliği birbirlerinden <u>farklı</u> olmalıdır?

A) Öz kütle
B) Renk
C) Elektrik akımı iletkenliği
D) Sudaki çözünürlük
E) Kaynama noktası

27. X, Y ve Z katılarından

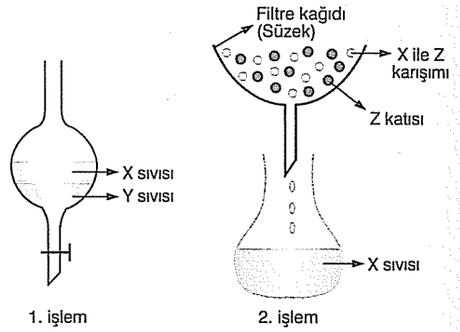
- X ve Y suda çözünüyor, Z çözünmüyor.
- Y alkolde çözünüyor, X ve Z çözünmüyor.

X, Y ve Z katılarından oluşan karışım alkolle karıştırılıp I. süzme işlemi yapılıyor. Süzgeç kağıdı üzerinde kalan kısım suda çözülüp II. süzme işlemi yapılıyor.

Buna göre, I. süzme ve II. süzme işlemlerinde süzgeç kağıdı üzerinde kalan maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I. süzme	II. süzme
A)	X, Z	Z
B)	Y, Z	Y
C)	X, Z	X
D)	X, Y, Z	Z
E)	Y, Z	Z

28.



Yukarıdaki 1. işlemde X – Y heterojen sıvı – sıvı karışımı ayırma hunisiyle ayrıştırılıyor. 2. işlemde ise X – Z heterojen karışımı süzülerek ayrıştırılıyor.

Yukarıdaki ayrıştırma işlemine göre,

I. X sıvısı Z yi çözerken, Y yi çözemez.

II. 1. işlemde öz kütle farkından yararlanılarak ayırma işlemi yapılmıştır.

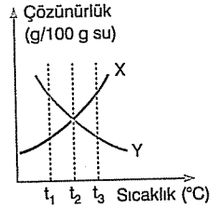
III. X in birim kütlesinin hacmi, Y ninkinden daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

29. Çözünürlük – sıcaklık grafikleri verilen X ve Y tuzları ile ilgili olarak,



I. t_1 °C taki doymuş çözeltilerinin sıcaklığı artırılırsa Y tuzu çökerek ayrılır.

II. t_3 °C taki doymuş çözeltilerinin sıcaklığı düşürülürse X tuzu çökerek ayrılır.

III. t_2 °C ta çözünürlükleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

30.

	MADDE		
Çözücü	X	Y	Z
Su	Çözünür	Çözünmez	Çözünmez
Alkol	Çözünür	Çözünür	Çözünmez
Eter	Çözünmez	Çözünür	Çözünür

X, Y ve Z maddeleri karışım halinde bulunmaktadır.

Bu karışımı birbirinden ayırmak için çözücülerden hangilerinin kullanılması yeterlidir?

A) Yalnız su B) Yalnız alkol C) Su ve alkol
D) Yalnız eter E) Su ve eter

31. Arı X, Y, Z ve T maddelerinden X ve Y sıvı hâlde, Z ve T katı hâldedir.

I. X ve Z karışımı süzme yöntemi ile ayrıştırılıyor.

II. Y ve T karışımı buharlaştırma yöntemi ile ayrıştırılabiliyor.

Yukarıdaki bilgilere göre, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) X in öz kütlesi, Z nin öz kütlesinden küçüktür.
B) Z nin öz kütlesi, T nin öz kütlesinden büyüktür.
C) Y ve T den oluşan karışım homojendir.
D) Z katısı, X sıvısında çözünmez.
E) Y ve T karışımı heterojendir.

32. I. Çay şekeri – kum karışımına su katarak oluşan karışımı süzmek

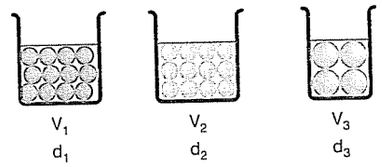
II. Su – zeytinyağı karışımını ayırma hunisi ile ayırmak

III. Kükürt tozu – kum karışımına su katarak oluşan karışımı aktarmak

Yukarıdaki karışımları bileşenlerine ayırma işlemlerinden hangilerinde maddelerin çözünürlük farkından yararlanılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

33. Öz kütleleri birbirinden farklı olan ve birbiri içinde çözünmeyen üç sıvının karışımı ayırma hunisi ile bileşenlerine ayrılabilmektedir.

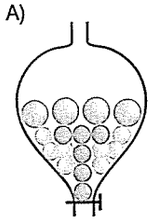


$V_1 = V_2 = V_3$

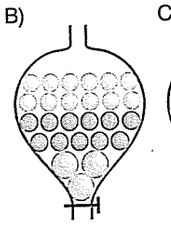
$d_3 > d_1 > d_2$

tanecik modelleri ve öz kütleleri yukarıda verilen bu sıvıların ayırma hunisindeki görünümleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (V : hacim, d : öz kütle)

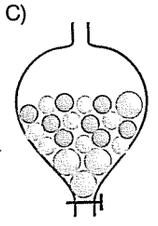
A)



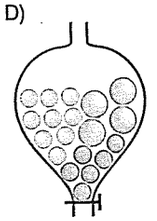
B)



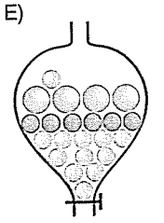
C)



D)

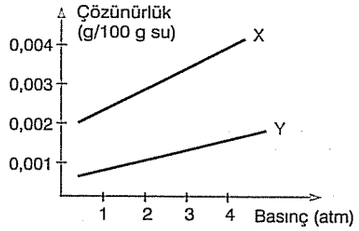


E)



© Güvender Yayınları

34.



X ve Y gazlarının sudaki çözünürlüğü ile ilgili yukarıda verilen basınç – çözünürlük grafiğine göre,

I. Basınç arttıkça gazların sudaki çözünürlüğü artar.

II. Aynı sıcaklıkta bir denizin 10 m ve 100 m derinliklerinde birim hacimde çözünmüş olan X gazının miktarı aynıdır.

III. Gazların bir sıvı içerisindeki çözünürlüğüne basıncın etkisi yoktur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

35. I. Çözünürlük farkı ile karışımları bileşenlerine ayırma yöntemlerinden biridir.

II. Yalnızca katı karışımlara uygulanır.

III. Karışımdaki organik bir bileşenin özütlenmesi için karışıma her zaman inorganik bir çözücü eklenmelidir.

Özütleme (ekstraksiyon) ile ilgili bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

36. X ve Y sıvılarının homojen karışımı ayrımsal damıtma yapılırken toplama kabında önce X sıvısı toplanıyor.

Buna göre,

I. X in kaynama noktası, Y den küçüktür.

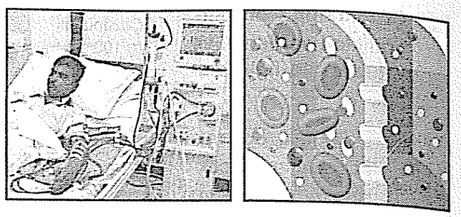
II. X ile Y karışımı bir çözeltidir.

III. X in öz kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

37.



Diyaliz, böbrek yetmezliği olan insanların vücutlarında biriken atık maddelerin yarı geçirgen bir zar aracılığı ile temizlenmesi amacı ile tasarlanmış yapay böbrek makinalarıdır.

Buna göre,

I. Diyaliz işleminde kandaki atıklar süzülürken kan plazmasında bulunan gerekli moleküller vücuttan ayrılmaz.

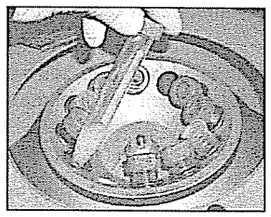
II. Diyaliz işleminde kan ve benzeri koloidal yapılı heterojen karışımlar bazı bileşenlerinden ayrılır.

III. Diyaliz makinalarında bulunan yarı geçirgen zarlar kanda bulunan küçük moleküllerin ayrılmasına izin verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

38.



Santrifüj, bazı heterojen karışımların bileşenlerine çöktürme yöntemi ile ayrılmasında kullanılan bir araçtır. Bu araç, küçük tüplere doldurularak konulmuş olan sıvı hâldeki karışımların büyük bir hızla döndürülmesi prensibi ile çalışır. Bu sırada merkezkaç kuvvetinin etkisi ile karışımdaki öz kütlesi büyük olan bileşenler tüplerin dibinde çökelek oluşturur.

Buna göre,

I. Santrifüj bileşenleri yalnızca gazlar olan karışımların bileşenlerine ayrılmasında kullanılmaz.

II. Her türlü karışımın bileşenlerine ayrılmasında santrifüj kullanılabilir.

III. Santrifüj maddelerin öz kütle farkından yararlanılarak ayrılması için geliştirilmiş bir araçtır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. Grafiğe göre ısıtılan maddenin sıcaklığı farklı iki sıcaklıkta sabit kalmıştır.

Buna göre madde,

Farklı sıcaklıklarda eriyen iki katı olabilir. A seçeneği doğrudur.

Birbiri içerisinde çözünmeyen katı ve sıvıdan oluşan katı – sıvı karışımı olabilir. Sabit sıcaklıklardan birinde katı erimiş, diğerinde sıvı kaynamış olabilir. B seçeneği doğrudur.

Kaynama noktaları farklı olan iki sıvıdan oluşan bir karışım olabilir. C seçeneği doğrudur.

Arı bir sıvı olamaz. Arı sıvı ısıtıldığında sabit bir sıcaklıkta kaynar ve sıcaklığı bir daha sabit kalmaz. **D seçeneği yanlıştır.**

Arı bir katı olabilir. Katı ısıtıldığında önce sabit sıcaklıkta erimiş ve sonra sabit sıcaklıkta kaynamış olabilir. E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2. Y maddesi sıvıdan katıya geçtiğinden hâl değiştirdiği için potansiyel enerjisi azalır. **I. öncül doğrudur.**

Bir sıvı içerisinde uçucu olmayan bir katı çözünürse donma noktası düşer ve donma başladıktan sonra sıcaklık sabit kalmaz. X sıvısı bir çözeltidir. **II. öncül doğrudur.**

Y sıvısının ilk sıcaklığı 80 °C tır. Ancak bu sıcaklıkta hâl değiştirip değiştirmediği bilinmemektedir. **III. öncülün kesinliği yoktur.**

Cevap D

3. Sıcaklık arttıkça X maddesinin çözünürlüğü azalmaktadır.

Yani X in çözünmesi sırasında dışarıya ısı verilir. **I. öncül doğrudur.**

X maddesi katı ya da gazdır. **II. öncülün doğruluğu kesin değildir.**

Doygun çözelti ısıtıldığında çözünürlük azalır. Bir miktar X maddesi çözeltiyi terk eder. X maddesi katı ise çöker. Gaz ise uçar, çözeltiyi terk eder. Çökelme olacağı kesin değildir. **III. öncülün de kesinliği yoktur.**

Cevap A

4. 50 °C taki çözünürlük 150 gramdır. Bu sıcaklıkta 100 g su ve 150 gram tuz ile 250 doygun çözelti hazırlanır.

250 g çözeltide	150 g çözünen varsa
100	x

x = % 60

I. öncül doğrudur.

Maddenin çözünme olayı endotermik olduğundan sıcaklık arttığında çökme meydana gelmez. **II. öncül yanlıştır.**

0 °C taki çözünürlük 30 gramdır. Bu sıcaklıkta hazırlanan 130 gram doygun çözeltide 30 g tuz vardır.

130 g çözeltide	30 g tuz varsa
52 g çözeltide	x g tuz vardır.

x = 12 g

III. öncül doğrudur.

Cevap A

5. Sıcaklık arttığında çözünürlük azaldığından maddenin çözünmesi ekzotermiktir. **I. öncül doğrudur.**

X in iyonlaşıp iyonlaşmadığı bilinmediğinden elektrik akımı iletkenliği hakkında yorum yapılamaz. **II. öncül yanlıştır.**

Bir maddenin başka bir madde içerisindeki çözünürlüğü hakkında verilen bilgilerle yorum yapılamaz. **III. öncül bilinemez.**

Cevap A

6. 30 °C ta,

100 gram su	40 gram X çözerse
300 gram su	x gram X çözer

x = 120 gram X çözünmüştür.

40 °C ta,

100 gram su	60 gram X çözerse
300 gram su	x gram X çözer

x = 180 gram X çözünebilir.

İçerisinde 120 gram çözünmüş X bulunan çözeltiye 80 gram X maddesi atıldığında 20 gramı çözünmeden kalır. Son çözeltide 300 gram su ve 180 gram X vardır.

© Güvender Yayınları

480 gram çözeltide	180 gram X varsa
100 gram çözeltide	x gram X vardır.

x = % 37,5

Oluşan çözelti kütlece % 37,5 liktir.

Cevap C

7. Isıtılma sırasında t_1 anında çözelti kaynama başlar. Kaynama sırasında çözeltinin derişimi artar, doyduğu andan itibaren sıcaklık sabit kalır ve çökme başlar. I ve II. öncül doğrudur.

Kaynama başladıktan sonra buhar basıncı değişmez. III. öncül doğrudur.

Cevap E

8. Eklenen su kabın dibindeki katıyı çözer. Su eklenmesiyle katı kütlesi azalırken çözeltinin kütlesi artar. I. öncül doğrudur.

Katı kütlesi bitinceye kadar derişim değişmez, Katı kütlesi bittikten sonra su eklenmeye devam edilirse çözeltinin derişimi ve iletkenliği azalır. II ve III. öncül doğrudur.

Cevap E

9. Çökmenin başladığı sıcaklıkta çözelti tam doygundur. 40 °C ta kütlece % 20 lik çözelti doygun olduğuna göre, 80 gram suda, 20 gram X tuzu çözünmüştür.

80 gram su	20 gram X çözerse
100 gram su	x gram X çözer.

x = 25 g

Buna göre X in 40 °C taki çözünürlüğü **25 g/100 g su** dur.

Cevap C

10. Zeytinyağı, su üzerinde toplandığına göre, öz kütlesi, suyun öz kütlesinden küçüktür. Oluşan bu karışım ayırma hunisi ile öz kütle farkından yararlanılarak ayrılır. II. öncül doğrudur.

Eşit hacimlerde, öz kütlesi büyük olan suyun kütlesi, zeytinyağının kütlesinden büyük olur. I. öncül doğrudur.

Yalnızca öz kütleleri ve kütleleri bilinen sıvıların kaynama noktaları karşılaştırılamaz. **III. öncülün kesinliği yoktur.**

Cevap C

11. Grafiğe göre, X in çözünürlüğü sıcaklık arttıkça artarken, Y nin çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır.

Doymamış X çözeltisinin sıcaklığı artırıldığında çözebileceği X miktarı ve buhar basıncı artar. Ancak çözünebilecek X katısı olmadığından çözeltinin kütlece yüzdesi değişmez. **I. öncül yanlış,** III. öncül doğrudur.

Doymamış Y çözeltisinin sıcaklığı artırıldığında çözebileceği Y miktarı azalır. Ancak sıcaklık artırıldığında çözeltinin doygun hâle gelip gelmediği bilinmediğinden Y katısının çöküp çökmeyeceği bilinemez. **II. öncülün kesinliği yoktur.**

Cevap A

12. Ayrımsal damıtmada kaynama noktası küçük olan maddenin uçuculuğundan yararlanılarak ayrıştırılmaya çalışılır. Karışımdan ilk ve çok ayrışan kaynama noktası küçük olan sıvıdır ancak kaynama noktası büyük olan sıvıda az miktarda toplama kabında birikir. Bu durumda I. öncül doğru ve **III. öncül yanlıştır.**

Sıvı tanecikleri arasında sıcaklık farkı olduğundan termometre sıvıya batırılmadan gaz fazında tutulmalıdır. II. öncül doğrudur.

Cevap C

13. Karışımın yalnız su ve yalnız alkol kullanılarak ayrıştırılabilmesi için karışımdaki maddelerden birisi çözücülerden birisinde çözünürken diğerinde çözünmemelidir.

Yemek tuzu naftalin karışımında su, yemek tuzunu çözer, naftalini çözmez. Karışım su yardımıyla ayrıştırılabilir. Aynı karışımda alkol naftalini çözer, yemek tuzunu çözmez. Karışım alkol yardımıyla ayrıştırılabilir. Buna göre, I. öncül doğrudur.

Yemek tuzu mazot karışımında su, yemek tuzunu çözer, mazotu çözmez. Karışım su yardımıyla ayrıştırılabilir. Aynı karışımda alkol mazotu çözer, yemek tuzunu çözmez. Karışım alkol yardımıyla ayrıştırılabilir. Buna göre, II. öncül doğrudur.

Alkol, naftalin ve mazotun ikisini de çözdüğünden karışım alkol yardımıyla ayrıştırılamaz. Bunun için suyun araştırılmasına gerek yoktur. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

14. Sıvılar sürekli hareket halindedir. Birbirleri ile sürekli çarpışma yaparlar. Çarpışma sırasında birbirlerine enerji aktarımı gerçekleşir. Zaman içerisinde ortak değere ulaşırlar.

Bir sıvı ısıtıldığında ilk önce ısıyı alan taneciklerin sıcaklığı artar. Sıcaklığı artan bu tanecikler diğerleri ile çarpışma sırasında ısılarının bir kısmını diğer taneciğe aktarır. Bu işlem sıcaklıkları eşit hale gelinceye kadar devam eder. I. öncül doğrudur.

Sıcaklığı artan sıvının buharlaşması da artar. Buna göre buhar basıncı artar. Kaynama başladığı andan itibaren sıcaklık sabit kalacağından buhar basıncı değişmez. II. öncül doğrudur.

Sıvı tanecikleri arasındaki sıcaklık farkından dolayı (bu fark pratikte dikkate alınmayacak kadar çok küçük bir farktır) sıvının sıcaklığı ölçülürken termometre sıvının içerisine batırılmamalıdır. Hassas ölçme yapmak için termometre sıvının üzerinde tutulmalıdır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

15. Y ve Z sıvıları arasında homojen karışım oluştuğuna göre, ayrımsal damıtma ile ayrılabilirler. **I. öncül yanlıştır.**

X katısı, Z sıvısında çözünmediğine göre, karışım süzülerek ayrılır. II. öncül doğrudur.

X katısı, Y sıvısında çözündüğüne göre, karışım buharlaştırma (kristallendirme) ile ayrılır. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

16. X – Y ve X – Z karışımları homojen olduğuna göre, bileşenlerine ayrılabilmeleri için kaynama noktaları farklılığından yararlanılır. Bu olaya ayrımsal damıtma denir. X, Y ve Z nin kaynama noktaları bilinmediğinden yorum yapılamaz. **I ve II. öncül kesin değildir.**

Y – Z sıvılarının heterojen karışımı, yoğunluk farkından yararlanılarak, ayırma hunisi ile ayrılabilir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

17. Ayırma hunisinde Y altta olduğundan toplama kabında ilk önce o birikir. Y maddesi 2. işlemde ayrımsal damıtma ile iki farklı sıvıya ayrıştığına göre kaynama noktaları farklı olan homojen sıvı – sıvı karışımıdır. I. **öncül doğrudur.**

Ayırma hunisinde homojen olan X sıvısı ayrıştırıldığında katı ve sıvıya ayrıştığına göre katı – sıvıdan oluşan homojen bir karışımdır, süspansiyon olamaz. Çünkü süspansiyon heterojen bir karışımdır. **II. öncül yanlıştır.**

X sıvısında çözünen katı ile Y sıvısının yoğunlukları arasında ilişki kurulamaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

18. Ayıklama yöntemi ile bileşenlerine ayrılabilecek karışımların gözle fark edebilecek ve elimize alınabilecek büyüklükte olması gerekir. **C seçeneğinde verilen karışımda un ve pudra şekeri birbirine benzediği ve çok küçük tanecikler-den oluştuğu için elle ayıklanamaz.**

Cevap C

19. I. Birbiriyle her oranda homojen olarak karışabilen sıvılar kaynama noktaları farkından yararlanılarak ayrımsal damıtma yöntemi ile bileşenlerine ayrılır.

II. Birbirine karışmayan sıvılardan öz kütlesi büyük olan altta, öz kütlesi küçük olan üstte olacak şekilde bulunur. Bu karışım ayırma hunisi yardımıyla ayrıştırılır. Altta bulunan sıvı hunisinin musluğu açılarak alınır.

III. Birbiri içinde çözünmeyen katı ve sıvı karışımlarında süzme işlemi, sıvının buharlaştırılması işlemi, katı yüzüyor ise toplama veya aktarma işlemleri uygulanabilir.

Cevap B

20. Üç madde karıştırıldığında üç fazlı bir karışım oluşuyorsa maddeler birbiri içerisinde çözünmüyor demektir. Karışımdaki maddeler aşağıdan yukarıya doğru yoğunlukları azalacak şekilde sıralanır. Musluk açıldığında karışımı ilk terk eden maddenin yoğunluğu en büyüktür, en son terk edenin ise yoğunluğu en küçüktür. Buna göre maddelerin yoğunlukları arasında Y > X > Z ilişkisi vardır. III. öncül doğrudur.

Öz hacim yoğunluğun tersidir. Buna göre maddelerin öz hacimleri arasında Z > X > Y ilişkisi vardır. II. öncül doğrudur.

Yoğunluğa bakarak kaynama noktası hakkında yorum yapılamaz. I. öncül kesin değildir.

Cevap C

© Güvender Yayınları

21. X – Z karışımı ayrımsal damıtma ile ayrıldığına göre, kaynama noktaları farklı olan X ve Z maddelerinin her ikisi de 25 °C ta sıvı hâldedir.

X – Y karışımı buharlaştırma ile ayrıldığına göre, X sıvı olduğundan, Y maddesi katıdır. **I. öncül yanlış,** II. öncül doğrudur.

Y nin katı olduğu sıcaklıkta, X sıvı olduğuna göre, X ve Y nin erime noktaları farklıdır. III. öncül doğrudur.

Cevap C

22. Grafiğe göre 50 °C ta 100 g su en çok 80 g tuz çözer ve 180 g doymuş çözelti oluşur. 30 °C ta ise 100 g su en çok 25 g tuz çözer ve 125 g doymuş çözelti elde edilir. 50 °C taki 180 g doymuş çözelti 30 °C a soğutulduğunda 55 g tuz çöker.

180 g doygun çözeltide	55 g çökme olursa
90 g doygun çözeltide	x

$x = 27{,}5$

50 °C taki 90 g doymuş çözelti 30 °C a soğutulursa **27,5 g tuz** çöker.

Cevap B

23. Grafiğe göre A ve B nin çözünürlüğü sıcaklıkla artar. C nin çözünürlüğü ise azalır.

Ayrıca A nın çözünürlük eğrisinin eğimi daha büyüktür. Bu da A nın çözünürlüğünün B ye göre sıcaklıkla daha fazla arttığını gösterir.

Grafiğe göre C nin çözünürlüğü sıcaklık azaldıkça artar çökelme olmaz. O hâlde **C seçeneği grafikten çıkarılamaz.**

Cevap C

24. 40 °C ta 30 g tuzu çözmek için 100 g su kullanılıyor. Buna göre 300 g su 90 g tuz çözebilir. Çöken tuz 90 gramdır.

Cevap E

25. Ekstraksiyon adlı karışımları ayırma yöntemi dilimize özütleme ya da çekme olarak çevrilmiştir. Buna göre II. öncül doğrudur.

Ekstraksiyon ile bitkilerden ya da ağaçlardan çeşitli ilaçların, parfümlerin yapımında kullanılan maddeler elde edilmektedir. I. öncül doğrudur.

Ekstraksiyon yönteminin temelinde karışımda bulunan bir maddenin başka bir madde yardımıyla çözülmesi ve karışımdan ayrılması prensibi vardır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

26. Burada verilen düzenek ayrımsal damıtma düzeneği olduğundan ayrılacak maddelerin kaynama noktaları birbirinden farklı olmalıdır.

Cevap E

27. X, Y ve Z karışımı alkolde çözülürse yalnız Y çözüneceğinden I. süzmede süzgeç kağıdında X ve Z birikir.

Süzgeç kağıdında kalan X ve Z den oluşan karışım suda çözülürse yalnız X çözüneceğinden II. süzmede süzgeç kağıdı üzerinde Z birikir.

Cevap A

28. Ayırma hunisi ile birbiri içinde çözünmeyen ve öz kütleleri farklı sıvılar ayrılabilir. 1. işlemde verilen şekle göre, X sıvısı, Y sıvısında çözünmemiştir ve Y sıvısının öz kütlesi, X in öz kütlesinden büyüktür. Buna göre II. öncül doğrudur, **III. öncül yanlıştır.**

2. işlemde Z katısı süzekte kalmaktadır. X sıvısı ile süzekten geçebilmektedir. **I. öncül yanlıştır.**

Cevap B

29. Grafiğe göre, X in çözünürlüğü sıcaklıkla artarken Y ninki azalır. Bu durumda sıcaklık artışı ile Y çökelir. I. öncül doğrudur.

Soğutma işleminde de X çökelir. II. öncül doğrudur.

t_2 °C ta ise çözünürlükler eşittir. III. öncül doğrudur.

Cevap E

30. Maddeleri çözünürlük farkından yararlanarak ayırabiliriz. Tablo incelenecek olursa; su kullanılırsa yalnızca X çözüneceğinden X ayrılmış olur.

Y ve Z den oluşan karışım kalır. Karışımı ayırmak için alkol kullanılırsa sadece Z çözünemeyeceğinden dolayı Z ayrılmış olur. Yani su ve alkol çiftinin kullanılmasıyla karışım ayrılmış olur.

Cevap C

31. X sıvısı ile Z katısının oluşturduğu karışım süzme yöntemi ile ayrıştırılabildiğine göre Z, X te çözünmemiştir ve karışım hetorojendir.

X ve Y maddelerinin öz kütleleri ile ilgili bir sonuca ulaşamayız.

Y ve T karışımı buharlaştırma yöntemi ile ayrıştırıldığına göre karışım homojen ya da heterojen olabilir.

A, B, C ve E seçeneklerinde bir kesinlik yoktur, D seçeneği ise kesinlikle doğrudur.

Cevap D

32. Çözünürlük farkından yararlanarak ayrıştırma işleminde maddelerden birisi çözünürken diğerinin çözünmemesi gerekir. Çay şekeri suda çözünürken kum çözünmediğinden karışım su yardımıyla ayrıştırılır. I. öncül doğrudur.

Su – zeytinyağı karışımı yoğunluk farkından yararlanılarak ayrıştırılır. **II. öncül yanlıştır.**

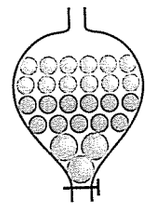
Kükürt tozu ve kum suda çözünmediğinden karışım çözünürlük farkından yararlanılarak ayrıştırılamaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

33. Sıvıların öz kütleleri birbirinden farklı olduğu ve sıvılar birbirleri ile karışmadığı için ayırma hunisinde üç farklı sıvı ayrı ayrı gözlenecektir.

Sıvılardan öz kütlesi büyük olan (● taneciklerini içeren) sıvı ayırma hunisinde en altta, öz kütlesi en küçük olan (○ taneciklerini içeren) sıvı en üstte yer alır.

Buna göre ayrılma hunisinde,



şeklinde bir görünüm oluşur.

Cevap B

34. Verilen grafikte basınç artışı ile X ve Y gazlarının sudaki çözünürlüklerinin arttığı görülmektedir. **I. öncül doğru, III. öncül yanlıştır.**

Aynı sıcaklıkta derinlere inildikçe suyun basıncı artacağı için 100 m derinde çözünmüş bulunan X gazı miktarı 10 m de çözünmüş olandan daha fazla olacaktır. **II. öncül yanlıştır.**

Cevap E

35. Özütleme yöntemi farklı hâllerde bulunan karışımlar için uygulanabilir. Bir başka ifadeyle bu yöntem günümüzde katı, sıvı ve gaz hâldeki karışımların ayrılmasında kullanılabilmektedir. **II. öncül yanlıştır.**

Özütlemede karışımı oluşturan maddelerin farklı çözücülerdeki çözünürlük farkından yararlanılır. I. öncül doğrudur.

Organik çözücüler organik maddeleri, inorganik çözücülerde inorganik maddeleri genellikle daha iyi çözerler. Buna göre bir karışımdaki organik bir bileşenin özütlenmesi için organik bir çözücü eklenmesi daha uygundur. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

36. Toplama kabında önce X toplandığı için X in kaynama noktası Y ninkinden küçüktür. I. öncül doğrudur.

X ile Y karışımı homojen olduğu için çözeltidir. II. öncül doğrudur.

Sıvıların öz kütleleri için bir şey söylenemez. **III. öncül kesin değildir.**

Cevap D

37. Kan içerisinde farklı büyüklüklerde tanecikler içeren heterojen bir karışımdır. Böbrekleri çalışmayan bir hastanın diyalizi sırasında kandaki zararlı küçük moleküller yarı geçirgen zar yardımıyla ayrılır. Ancak kanın yapısındaki gerekli maddeler ayrılmaz.

I ve II. öncüller doğru, III. öncül yanlıştır.

Cevap C

38. Santrifüj ile bileşenlerine ayrılacak karışımlar sıvı hâldeki heterojen karışımlar olmalıdır. **I ve II. öncül yanlıştır.**

Santrifüj merkezkaç kuvvetlerinin etkisi düşünülerek tasarlanmış bir araçtır. Bu nedenle hızla eğimli bir şekilde döndürülen sıvı karışımların içerisindeki öz kütlesi büyük maddeler tüplerin dip kısımlarına doğru hareket edeceklerdir. III. öncül doğrudur.

Cevap A

© Güvender Yayınları

1. **Homojen karışımların bileşenlerine ayrılmasında aşağıda verilen yöntemlerden hangisi kullanılabilir?**

A) Aktarma B) Süzme
C) Eleme D) Damıtma
E) Yüzdürme

2.

Karışım	Karışımı oluşturan maddeler	Ayırma yöntemi
Süspansiyon	X katısı ve Y sıvısı	Süzme
Emülsiyon	Y ve Z sıvıları	Ayırma hunisi

X, Y ve Z maddeleri ile ilgili olarak tablodaki bilgiler verilmiştir.

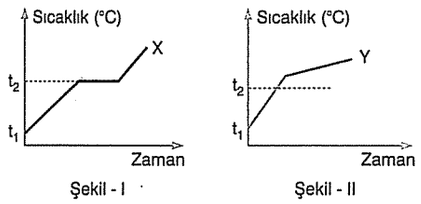
Bu bilgilere göre,

I. Y ve Z sıvılarının öz kütleleri farklıdır.
II. X – Y karışımının ayrılmasında öz kütle farkından yararlanılır.
III. Karışımların her ikisi de heterojendir.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.

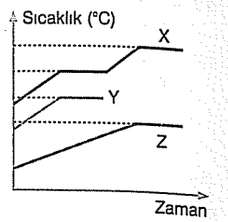


X ve Y maddelerinin sıcaklık – zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, X ve Y maddeleri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X bir bileşik olabilir.
B) X, şekerli su olabilir.
C) Y, tuzlu su olabilir.
D) Y, homojen bir karışım olabilir.
E) X, bir element olabilir.

4. Homojen X, Y ve Z sıvılarının sabit hızda ısıtılmasına ait sıcaklık – zaman grafiği yanda verilmiştir.



Bu maddelerden hangisi bir maddenin ayrımsal damıtılması sırasındaki sıcaklık değişimini göstermektedir?

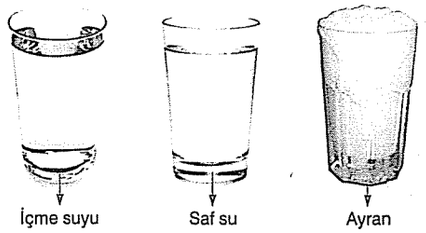
A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y
D) X ve Z E) X, Y ve Z

5. I. Denizlerdeki suların göl sularına göre daha geç donması
II. Kışın karlı havalarda yollara tuz atılması
III. 0 °C taki bir miktar suya buz atılınca suyun donması

Yukarıdaki olaylardan hangileri "Bir çözücü içerisine içinde çözünen katı bir madde ilave edilirse donma noktası düşer." **ilkesi ile açıklanamaz?**

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıdaki maddelerle ilgili,

I. İçme suyu ve ayran belirli bir formül ile ifade edilir.
II. Saf su homojendir.
III. Saf su ile içme suyunun tatları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7. I. Un
II. Etil alkol
III. Naftalin
IV. Saf su

Yukarıda verilen maddelerle oluşturulan aşağıdaki karışımlardan hangisi doğru olarak sınıflandırılmıştır?

	Homojen karışım	Heterojen karışım
A)	II ve III	III ve IV
B)	I ve II	I ve III
C)	I ve IV	II ve III
D)	I ve III	I ve II
E)	II ve IV	II ve III

8. **Yemek tuzu, naftalin ve pul biberden oluşan bir karışım ayrıştırılırken,**

I. Yüklü ebonit çubuk
II. Süzgeç
III. Isıtıcı
IV. Saf su

maddeleri hangi sıra ile kullanılır?

A) I, III, II ve IV B) IV, I, II ve III
C) I, II, III ve IV D) I, IV, II ve III
E) II, IV, I ve III

9. X, Y ve Z maddeleri ile ilgili,

- X maddesi, aynı cins atomlar içeren moleküllerden oluşmaktadır.
- Y maddesi, farklı cins atomlar içeren aynı cins moleküllerden oluşmaktadır.
- Z maddesi, farklı cins atom içeren farklı cins moleküllerden oluşmaktadır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X, Y ve Z maddeleri için, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) Karışımları ayırma yöntemleri kullanılarak üçü de farklı maddelere ayrıştırılabilir.
B) X ve Y arı maddedir.
C) X bir bileşiktir.
D) Üçü de çözeltidir.
E) X süzme yoluyla bileşenlerine ayrıştırılabilir.

10. **Bir gazın sudaki çözünürlüğü,**

I. Sıcaklığı azaltmak
II. Basıncı azaltmak
III. Su miktarını artırmak

işlemlerinden hangileriyle azalır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. **Su, şeker, naftalin karışımından şekeri ayırma işleminde,**

I. Eleme
II. Ayırma hunisi
III. Süzme
IV. Basit damıtma

yöntemlerinden hangilerinin bulunmasına gerek yoktur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve IV E) I, II ve III

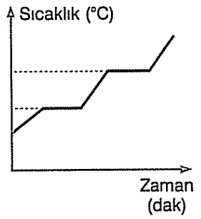
12. **Su ve süt ile oluşturulan karışım için,**

I. Emülsiyondur.
II. Heterojendir.
III. Bir çözeltidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

13. **Bir maddenin ısıtılmasına ait yandaki sıcaklık – zaman grafiği aşağıdakilerden hangisine ait olabilir?**



A) Doymamış şekerli su
B) Saf bir sıvı
C) Doymamış tuz çözeltisi
D) Saf bir katı
E) Hava

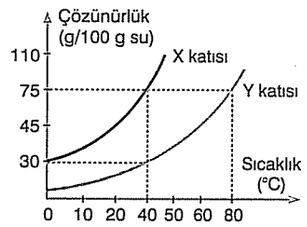
© Güvender Yayınları

1. I. Ayıklama
II. Diyaliz
III. Dekantasyon (Aktarma)
IV. Süzme

Yukarıda verilenlerden hangileri tanecik boyutu farkı kullanılarak yapılan bir karışım ayırma yöntemidir?

A) Yalnız IV B) I, II ve IV C) II, III ve IV
D) I, II, III ve IV E) II ve III

2.



Birbirilerinin çözünürlüğünü etkilemeyen X ve Y katılarının sudaki çözünürlük – sıcaklık grafikleri yukarıda verilmiştir.

40 °C ta 200 gram su ile hazırlanan X ve Y ye doygun bir çözeltinin sıcaklığı artırılarak 120 gram su buharlaştırılıp son sıcaklık 80 °C a düşürüldüğünde 30 gram katı çöküyor.

Buna göre, X katısının 80 °C taki çözünürlüğü kaç g/100 g su dur?

A) 60 B) 75 C) 90 D) 120 E) 150

3. **Çözeltiler ile ilgili,**

I. Doymamış çözeltilerde bir miktar daha çözünen madde çözülebilir.
II. Aşırı doymuş çözeltiler kararsız yapıya sahiptir.
III. Bir maddenin derişik çözeltisi, birim hacimde seyreltik çözeltisine göre daha fazla madde içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. **İki ayrı saf sıvıdan oluşmuş bir karışımdaki sıvıları birbirinden ayırmak için,**

I. Damıtma
II. Özütleme
III. Ayırma hunisi

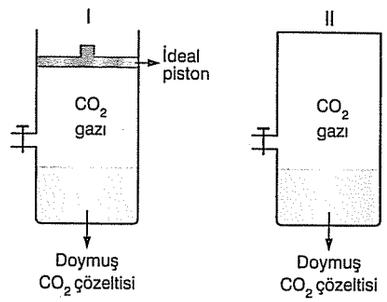
yöntemlerinden hangileri kullanılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. **20 °C ta, 100 g suda en çok 220 g $AgNO_3$ çözünebildiğine göre, 20 °C ta kütlece % 15 lik 200 g $AgNO_3$ çözeltisi, kaç gram daha $AgNO_3$ çözebilir?**

A) 374 B) 344 C) 256 D) 198 E) 150

6.



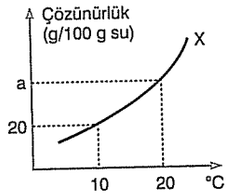
Yukarıdaki kaplarda CO_2 gazının doygun sulu çözeltileri vardır. Kapların sıcaklıkları ve CO_2 gazının basınçları eşittir.

Aynı sıcaklıkta kaplara Ne gazı ilave edilirse çözeltilerdeki CO_2 derişimindeki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Değişmez

© Güvender Yayınları

7. 10 °C ta 60 g doygun X çözeltisinin sıcaklığı 20 °C a çıkarıldığında 25 g daha X tuzu çözünüyor.



Buna göre, grafikteki a sayısı kaçtır?

A) 24 B) 26 C) 35 D) 65 E) 70

8. **Karışımların bileşenlerine ayrılması ile ilgili,**

I. Homojen sıvı – sıvı karışımları kaynama noktaları farkı yardımı ile ayrıştırılır.
II. Kum – pul biber karışımı geçici elektriklenme ile ayrıştırılır.
III. Karabiber – demir tozu karışımı mıknatıs ile ayrıştırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

9. 40 °C ta 36 g X tuzu 25 g saf su içine atılarak karıştırılıyor.

İşlem sonucunda kabın dibinde 6 g X tuzu bulunduğu belirlendiğine göre, X tuzunun 40 °C ta saf sudaki çözünürlüğü kaç g/100 g su dur?

A) 25 B) 40 C) 80 D) 120 E) 125

10.

	Çözelti	Ayırma yöntemi
I	Yemke tuzu + su	Ayrımsal kristallendirme
II	Alkol + su	Ayrımsal damıtma
III	$CO_{2(g)}$ + su	Süzme

Yukarıdaki çözeltilerin bileşenlerine ayrılması için kullanılan yöntemler hangilerinde doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. I. Günümüzde yaygın olarak kullanılan benzin, mazot, fuel – oil gibi yakıtlar petrolün rafinerilerde ayrılması ile elde edilir.
II. Nehir ve göl suları gerekli ayırma işlemleri sonucunda içme suyu hâline getirilir.
III. Hava, içerisinde birçok gazın bulunduğu ve uygun ayırma yöntemi ile azot ve oksijen gibi gazların elde edildiği bir karışımdır.

Çevremizdeki bazı maddelerin ayrılması ile ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

12. Kum – naftalin – yemek tuzu karışımının bileşenlerine ayrılması için karışıma su katılarak, önce aktarılır, sonra süzülür ve en son basit damıtma yapılır.

Buna göre, karışım ayrıştırılırken,

I. Çözünürlük
II. Öz kütle
III. Hâl değişim sıcaklığı

maddelerin hangi ayırt edici özelliğinin farklı olmasından yararlanılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

13.

	27 °C sıcaklıkta buhar basıncı (mmHg)
Saf su	30
Sulu X çözeltisi	35
Sulu Y çözeltisi	20

Yukarıdaki maddelerle ilgili,

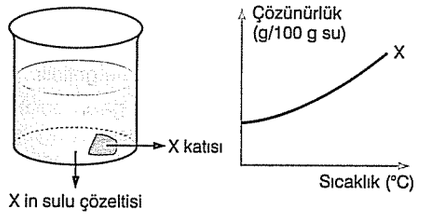
I. Y nin uçuculuğu sudan azdır.
II. X, suda çözünen katı bir maddedir.
III. Elektrik iletkenliği en büyük olan Y çözeltisidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1.



X maddesinin çözeltisi ve çözünürlük – sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

Hazırlanan çözeltideki katı X miktarını değiştirmek için,

I. Su miktarı artırılmalı
II. Sıcaklık azaltılmalı
III. Sıcaklık artırılmalı

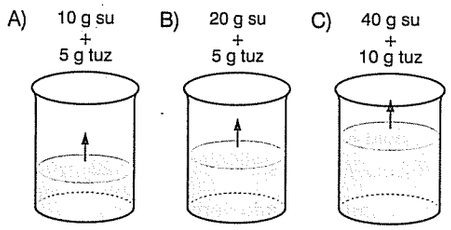
işlemlerinin hangilerinden yararlanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

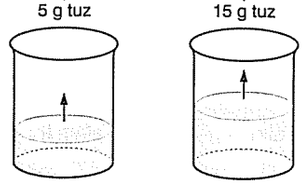
2. Tuz suda çözündüğünde suyun donma sıcaklığı düşer. Donma sıcaklığındaki düşme, aynı miktardaki suda çözünen tuzun miktarı ile doğru orantılıdır.

Buna göre, aşağıdaki kaplarda bulunan çözeltiler aynı ortamda iken soğutulduğunda hangisi <u>en düşük</u> sıcaklıkta donmaya başlar?

A) 10 g su + 5 g tuz B) 20 g su + 5 g tuz C) 40 g su + 10 g tuz



D) 5 g su + 5 g tuz E) 20 g su + 15 g tuz



3.

Karışım	Ayırma Yöntemi
X – Y	Süzme
Y – Z	Öz kütle farkından yararlanma
X – T	Ayrımsal damıtma

Yukarıda üç farklı karışım ve bunları ayırma yöntemleri verilmiştir.

Buna göre,

I. Y maddesi katıdır.
II. X – Z karışımı emülsiyondur.
III. Y – T karışımı homojendir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle doğrudur</u>?

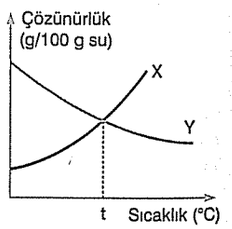
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. t °C sıcaklıkta X katısının saf etil alkoldeki çözünürlüğü 40 g/100 mL alkol dür.

Buna göre, aynı sıcaklıkta 60 gram alkol ile kaç gram doygun çözelti hazırlanabilir?
(d_{alkol} : 0,8 g/cm^3)

A) 30 B) 60 C) 90 D) 100 E) 140

5. X ve Y tuzlarının çözünürlük – sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre,

I. X in çözünürlüğü ısı alan, Y nin çözünürlüğü ısı verendir.
II. t °C ta hazırlanmış doygun çözeltilerinde çökme olması için X ısıtılırken, Y soğutulmalıdır.
III. t °C ta hazırlanmış doygun çözeltilerin sıcaklığı bir miktar artırılırsa X in derişimi değişmez iken, Y ninki azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Genleşme ve buharlaşma ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

6. Aşağıdaki çizelgede, azot gazının bazı basınç ve sıcaklık değerlerinde sudaki çözünürlüğü (n) verilmiştir.

Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g / 100 g su)
1	20	n_1
2	20	n_2
1	40	n_3

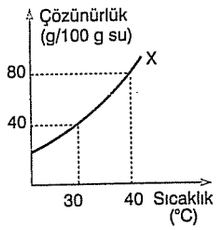
Buna göre n_1, n_2, n_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $n_2 > n_1 > n_3$ B) $n_3 > n_2 > n_1$
C) $n_1 > n_3 > n_2$ D) $n_1 = n_2 > n_3$
E) $n_1 > n_2 = n_3$

7. Aşağıda verilen ayırma yöntemlerinden hangisindeki yararlanılan özellik <u>yanlış</u> olarak verilmiştir?

	Yöntem	Özellik
A)	Damıtma	Kaynama noktası farkı
B)	Kristallendirme	Yoğunluk farkı
C)	Süzme	Tanecik boyutu farkı
D)	Buharlaştırma	Uçuculuk
E)	Diyaliz	Tanecik boyutu farkı

8. X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği yanda verilmiştir. X tuzu ile 30 °C ve 40 °C sıcaklıklarında doygun sulu çözeltiler hazırlanıyor.



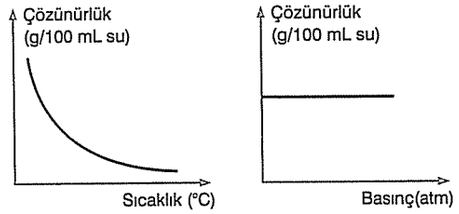
40 °C taki doygun çözeltinin,

I. Aynı ortamda kaynamaya başlama sıcaklığı
II. Kütlece yüzde derişim
III. Çözünürlük

niceliklerinden hangileri 30 °C taki doygun çözeltinin değerlerinin iki katıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



X maddesinin sıcaklığa ve basınca bağlı çözünürlük grafikleri yukarıda verilmiştir.

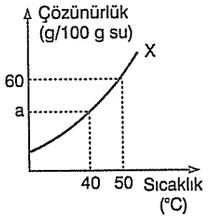
Buna göre, X maddesi ile ilgili,

I. Bir katıdır.
II. Suda ısı vererek çözünür.
III. Suda çözündüğünde daha düzenli hâle geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. Grafikte X tuzuna ait çözünürlük sıcaklık değişimi verilmiştir. 50 °C ta 480 gramlık doymuş X tuzunun çözeltisinin sıcaklığı 40 °C a düşürülüyor ve 420 gramlık doymuş çözelti elde ediliyor.



Buna göre, grafikteki "a" nın değeri kaçtır?

A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

11. 25 °C taki 200 gram su ve 150 gram X tuzu karıştırılıp yeterli süre beklenerek X in çözünmesi sağlanıyor.

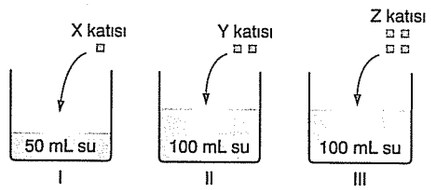
Karışım süzülerek süzüntü tartıldığında 250 gram geliyor.

Buna göre, son çözelti ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Çözelti doygundur.
B) Kütlece % 25 liktir.
C) 25 °C ta X in çözünürlüğü 25 g/100 g sudur.
D) Çözünmeyen X tuzu 100 gramdır.
E) Çözeltideki çözünmüş X kütlesi 50 gramdır.

© Güvender Yayınları

1.



Yukarıdaki kaplarda belirtilen maddeler çözüldüğünde doygun çözeltileri elde ediliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
(▫ tanecikleri eşit kütlelidir.)

A) X ve Y katıları aynı madde olabilir.
B) Z katısının çözünürlüğü en fazladır.
C) Üç çözeltide de daha fazla madde çözülemez.
D) Z çözeltisinin 50 mL si ile X çözeltisinin kütlesi eşittir.
E) Z çözeltisinin öz kütlesi, X çözeltisininkinden büyüktür.

2. Çay şekeri ve naftalin suyun içerisine atıldığında şeker çözünürken naftalin çözünmez.

Çözünmeyen naftalin su yüzeyinde toplanır.

Bu verilerle,

I. Şeker, naftalin ve suyun yoğunlukları farklıdır.
II. Su – naftalin karışımı heterojendir.
III. Şeker, su ile homojen karışım oluşturur.

sonuçlarından hangileri çıkarılamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

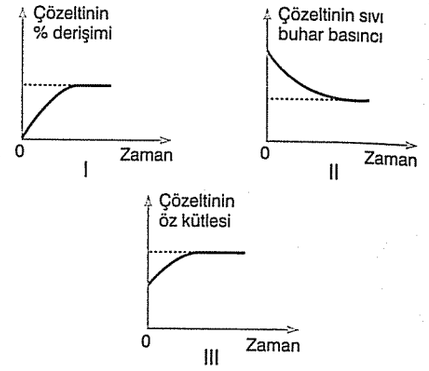
3. Birbiri içinde çözünmeyen X, Y ve Z sıvılarından X ve Z nin yoğunlukları eşittir.

Kaynama noktaları farklı olan X, Y ve Z sıvılarından oluşan bir karışım aşağıda verilen ayırma yöntemlerinin hangileriyle ayrılabilir?

A) Dekantasyon – Ayıklama
B) Ayırma hunisi – Ayrımsal damıtma
C) Buharlaştırma – Yüzdürme
D) Ayrımsal damıtma – Ayıklama
E) Süzme – Ayrımsal damıtma

4. Seyreltik KNO_3 çözeltisine aynı sıcaklıkta katı KNO_3 eklenip çözülerek doygun çözelti elde ediliyor.

Bu işlemler sırasında,



grafiklerinden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. 20 cm^3 hacminde 48 g kütleli kuru kum, içinde 10 cm^3 su bulunan bir ölçme silindirine konulduğunda, ölçme silindirindeki suyun seviyesi 26 mililitreye yükseliyor.

Buna göre, kumun öz kütlesi kaç $g.mL^{-1}$ dir?

A) 1,2 B) 1,6 C) 2 D) 2,4 E) 3

6. X ve Y birbiri ile homojen karışabilen iki sıvıdır. Ağzı açık bir kapta X ve Y ile oluşturulan bir karışım, ikisinin de kaynama sıcaklığının altındaki bir sıcaklığa kadar ısıtılıp, tekrar aynı sıcaklığa kadar soğutuluyor.

Kapta kalan karışım için,

I. Yoğunluğu değişmiştir.
II. Kaynama noktası yüksek olanın kütlece yüzdesi artmıştır.
III. Ayrımsal damıtma yapılmıştır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) I ve II B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

© Güvender Yayınları

7. Saf olmayan X katısı su ile karıştırılıp süzüldüğünde saf Y katısı ve bir çözelti elde ediliyor. Bu çözeltinin suyu buharlaştırıldığında saf Z katısı oluşuyor.

Buna göre,

I. X katısı, Y ve Z atomlarından oluşan bir bileşiktir.
II. Y ve Z nin erime süresince sıcaklıkları değişmez.
III. Y ve Z karışımı çözünürlük farkından yararlanılarak ayrıştırılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Karışımların ayrılması ile ilgili,

I. Birbiri içinde çözünmeyen X ve Y sıvılarından oluşan karışımın ayırma hunisi ile ayrıştırılması yoğunluk farkından yararlanılarak yapılır.
II. Kum ve talaş karışımının suya atılarak ayrıştırılması çözünürlük farkından yararlanılarak yapılır.
III. Su – alkol karışımının ayrıştırılmasında kaynama noktası farklılığından yararlanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. Kum ve çay şekeri karışımı suya atılıp karıştırılıyor ve sırası ile,

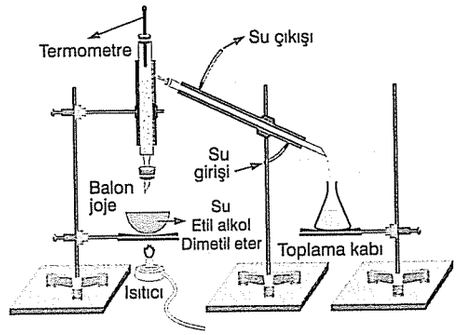
I. Süzülüyor.
II. Süzüntü basit damıtma yapılıyor.

işlemlerinden geçiriliyor.

Buna göre I. işlemde süzgeç kağıdında, II. işlemde damıtma kabında hangi maddeler bulunur?

	I	II
A)	Kum	Su
B)	Çay şekeri	Kum
C)	Kum	Çay şekeri
D)	Su	Kum
E)	Çay şekeri	Su

10.



Ayrımsal damıtma düzeneğinde su, etil alkol ve dimetil eterden oluşan bir karışım bulunmaktadır. Damıtma işlemi sırasında toplama kabında ilk önce dimetil eter birikirken, balon jojede en son saf su kalmaktadır.

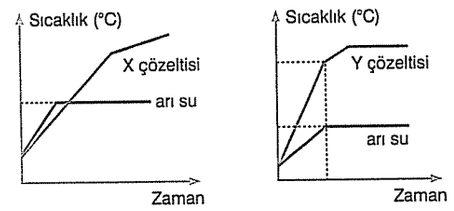
Buna göre,

I. Saf suyun kaynama noktası en yüksektir.
II. Dimetil eterin tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en küçüktür.
III. Balon jojede sadece saf su kaldığında, toplama kabında su yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11.



Arı su, sulu X çözeltisi ve sulu Y çözeltisinin özdeş ısıtıcılarla ısıtılmasına ait sıcaklık – zaman grafikleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. X, uçucu olmayan bir katıdır.
II. Y, suya göre daha uçucu olan bir gazdır.
III. Y çözeltisinin kütlesi, arı suyun kütlesinden azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. 1. karışım : Kum – tuz

2. karışım : Kum – strofor köpük parçaları

3. karışım : Alkol – su

Karışımları ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) 1. karışım suda çözülüp daha sonra filtre kağıdı ile süzüldüğünde süzüntüde kum bulunmaz.

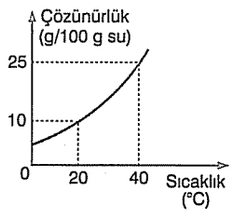
B) Üç karışım da ayırma hunisi yardımıyla öz kütle farkları kullanılarak bileşenlerine ayrılabilir.

C) 2. karışım, strofor köpük parçalarının elle ayıklanmasıyla ayrılabilir.

D) 3. karışım kaynama noktaları farkından yararlanılarak bileşenlerine ayrılabilir.

E) 3. karışım ayıklama yöntemi ile bileşenlerine ayrılamaz.

2. **Çözünürlük – sıcaklık grafiği yanda verilen bir X tuzunun 40 °C taki doygun çözeltisi kütlece yüzde kaçlıktır?**



A) 60 B) 45 C) 30 D) 20 E) 15

3. Kaynama noktaları birbirinden farklı olan saf X ve Y sıvıları birbirleri içerisinde her oranda çözünebilmektedir.

Eşit hacimlerde X ve Y sıvısı karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan çözelti için,

I. Oluşan çözeltinin hacmi sıvıların toplam hacmi kadardır.

II. Oluşan çözeltinin öz kütlesi, sıvıların birinden küçük, diğerinden büyüktür.

III. Kaynama noktaları farkı ile bileşenlerine ayrılabilir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Hava, bazı gazların oluşturduğu homojen bir karışımdır. Yüksek basınç altında sıkıştırılan hava sıvı hâle geldiğinde ayrımsal damıtma yöntemi ile bileşenlerine ayrılabilir.

Buna göre,

I. Gazlar, basınç artırılarak sıvı hâle getirilebilir.

II. Havayı oluşturan maddelerin kaynama sıcaklıkları farklıdır.

III. Sıvı hava süzüldüğünde bileşenlerine ayrılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

5. X, Y ve Z maddeleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Y, sabit bir sıcaklıkta kaynıyor.
- Z nin öz kütlesi, Z yi oluşturan maddelerin karışma oranına bağlıdır.
- X, fiziksel yollarla daha basit maddeye ayrılamıyor.

Bu maddeler için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) X ve Y saf maddedir.

B) Z homojen bir karışımdır.

C) Y tek cins atomdan oluşan bir maddedir.

D) X bileşiktir.

E) Z nin kaynama noktası belirli ve sabittir.

6. Erime ve kaynama noktaları farklı olan arı X, Y, Z, T ve K maddelerinden X ve Y katı hâlde, Z, T ve K sıvı hâldedir.

Buna göre,

I. X ve Z karışımı homojen ise süzme ile bileşenlerine ayrılır.

II. Y ve T karışımı heterojen ise ayırma hunisi ile ayrıştırılır.

III. T ve K karışımı homojen ise ayrımsal damıtma ile ayrıştırılır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7. X tuzunun 30 °C taki çözünürlüğü (25 g/100 gram su) dur. X ile kütlece % 15 lik sulu çözelti hazırlanıyor.

Buna göre,

I. Çözelti doygundur.

II. Bu çözeltinin yoğunluğu, 30 °C taki doygun çözeltinin yoğunluğundan büyüktür.

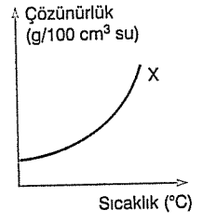
III. Çözeltinin doygun olması için arı su eklenmelidir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8. X tuzunun çözünürlük – sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



X tuzu ve sulu çözeltisi ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Sıcaklık arttıkça derişimi daha büyük olan çözelti hazırlanabilir.

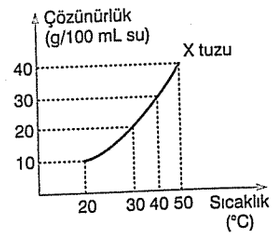
B) X in çözünürlüğü ısı alandır. (endotermik)

C) 20 °C taki doygun çözelti soğutulursa çökme meydana gelir.

D) 30 °C taki doygun çözelti karıştırılırsa çökme meydana gelir.

E) Doygun çözeltilerden derişimi büyük olanın ortalama kinetik enerjisi daha büyüktür.

9. **50 °C taki 75 mL su ile hazırlanan doygun X sulu çözeltisi 30° C a soğutulduğunda çökelme olması için çözeltiye en az kaç mL su ilave edilmelidir?**



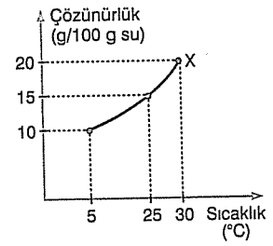
A) 25 B) 50 C) 75 D) 100 E) 125

10. X tuzunun 25 °C taki çözünürlüğü (60 g/100 gram su) dur.

25 °C ta kütlece X tuzunun % 20 lik 250 gram çözeltisinin doygun olabilmesi için en az kaç gram X tuzu eklenip çözelmelidir?

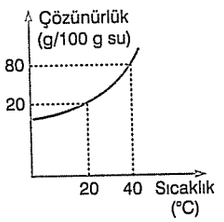
A) 10 B) 40 C) 50 D) 70 E) 80

11. **30 °C ta 150 gram su ile hazırlanan doygun X çözeltisi 25 °C a soğutulduğunda çökelme olmaması için çözeltiye kaç mL su ilave edilmelidir?**



A) 50 B) 75 C) 100 D) 150 E) 200

12. **Yandaki X tuzunun çözünme grafiğine göre 40 °C ta 20 gram X tuzu kullanılarak hazırlanan doygun çözeltinin sıcaklığı 20 °C a düşürüldüğünde çöken tuzu çözmek için aynı sıcaklıkta kaç gram su eklenmelidir?**



A) 75 B) 60 C) 50 D) 30 E) 15

13. Tuzlu su üzerine bir miktar toprak atılarak karıştırılıyor.

Buna göre oluşan yeni karışım için,

I. Heterojendir.

II. Fiziksel yöntemlerle ayrıştırılabilir.

III. Karışımdan alınan iki ayrı örnekteki tuzun kütlece yüzdeleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

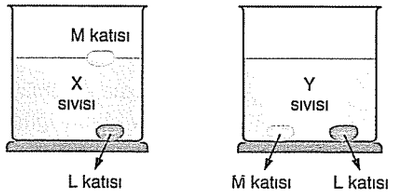
© Güvender Yayınları

1. I. Farklı büyüklükteki çay yapraklarının elekten geçirilerek ayrılması
II. Süzgeç yardımıyla çayın yaprak parçalarının bardağa geçmesinin engellenmesi
III. Çaydanlıktaki katı çay yapraklarının çay suyuna renk vermesi

Yukarıdaki olaylarda kullanılmış olan karışımları ayırma yöntemleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Eleme	Özütleme	Süzme
B)	Savurma	Süzme	Özütleme
C)	Ayıklama	Eleme	Süzme
D)	Eleme	Süzme	Özütleme
E)	Süzme	Süzme	Özütleme

2.



M ve L katıları aynı sıcaklıktaki X ve Y sıvılarına atıldıklarında yukarıdaki durumlar oluşmaktadır.

Buna göre,

I. X ile Y sıvısı
II. M ile L katıları
III. M katısı ile X sıvısı

maddelerinin hangilerinin öz kütleleri karşılaştırılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

3. I. Katı – sıvı karışımı heterojen ise süzme yolu ile ayrılabilir.
II. Sıvı hâldeki homojen karışımlar özütleme ile ayrılabilir.
III. Bazı sıvı – katı karışımları flotasyon (yüzdürme) ile ayrılabilir.

Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4.

	K sıvısı	L sıvısı
X katısı	Çözünmez	Çözünmez
Y katısı	Çözünmez	Çözünür
Z katısı	Çözünür	Çözünmez

Tabloda birbiri içerisinde çözünmeyen X, Y ve Z katılarının, K ve L sıvılarındaki çözünürlükleri verilmiştir.

Buna göre,

I. X ve Y katılarından oluşan karışım, L sıvısındaki çözünürlük farkı ile
II. Y ve Z katılarından oluşan karışım, K sıvısındaki çözünürlük farkı ile
III. X, Y ve Z katılarından oluşan karışım, sırasıyla K ve L sıvılarındaki çözünürlük farkı ile

yukarıdaki ayırma işlemlerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

5. **Aşağıdaki karışımları ayırma yöntemlerinden hangisinde öz kütle farkından <u>yararlanılmaz</u>?**

A) Çöktürme B) Aktarma C) Eleme
D) Yüzdürme E) Ayırma hunisi

6.

Karışım	Ayırma yöntemi
X – T karışımı	Ayırma hunisi
X – Z karışımı	Ayrımsal damıtma
X – Y karışımı	Süzme
Y – T karışımı	.....

Yukarıdaki tabloda saf X, Y, Z ve T maddeleri ile oluşturulan bazı karışımlar ve bu karışımları bileşenlerine ayırmak için kullanılan yöntemler verilmiştir.

Buna göre,

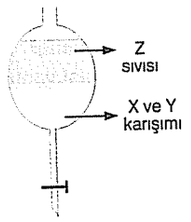
I. X, T ve Z maddeleri sıvıdır.
II. Y – T karışımı ya süzme ya da buharlaştırma ile ayrılır.
III. X ve Z nin kaynama noktaları farklıdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7. X, Y ve Z sıvılarından oluşan karışım ayırma hunisinde yandaki gibi durmaktadır.



Buna göre,

I. Z sıvısının öz kütlesi, X sıvısınınkinden küçüktür.
II. X – Y karışımının öz kütlesi, Z sıvısının öz kütlesinden büyüktür.
III. X sıvısının öz kütlesi, Y sıvısınınkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

8. X : Damıtılınca Y ve Z maddeleri elde ediliyor.
Y : Aynı cins atomlardan oluşan bir moleküldür.
Z : Bileşenleri arasında sabit bir oran olan saf bir maddedir.

Buna göre X, Y ve Z nin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Element	Bileşik	Karışım
B)	Karışım	Element	Bileşik
C)	Bileşik	Element	Karışım
D)	Karışım	Bileşik	Element
E)	Bileşik	Karışım	Element

9. X, Y ve Z sıvılarının özellikleri ile ilgili,

– X in öz kütlesi Y ninkinden büyük, Z ninkinden küçüktür.
– Z nin kaynama noktası Y ninkinden büyük, X inkinden küçüktür.
– X ve Y homojen karışım oluştururken, X ve Y sıvıları Z ile heterojen karışımlar oluşturuyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu maddelerin birbirinden ayrılmaları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X – Y karışımı ayrımsal damıtma ile ayrılabilir.
B) Y – Z karışımı ayırma hunisi ile ayrılabilir.
C) X – Y karışımının ayrımsal damıtmasında toplama kabında önce Y toplanır.
D) Üçü de bir kaba konduğunda en altta Z sıvısı bulunur.
E) Y – Z karışımı öz kütle farkı ile ayrılamaz.

10. **Katı maddelerin çözünürlükleri ile ilgili,**

grafiklerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. $X_{(k)} + ısı \longrightarrow X_{(suda)}$
$Y_{(k)} \longrightarrow Y_{(suda)} + ısı$

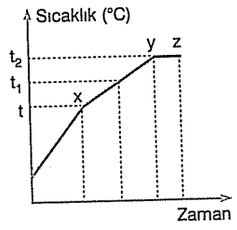
X ve Y maddelerinin saf suda çözünme denklemleri verilmiştir.

Buna göre,

çizilen grafiklerden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. Doymamış yemek tuzunun sulu çözeltisinin ısıtılmasına ait sıcaklık – zaman grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre, (x - y) ve (y - z) zaman aralıklarında değişen özellikler,

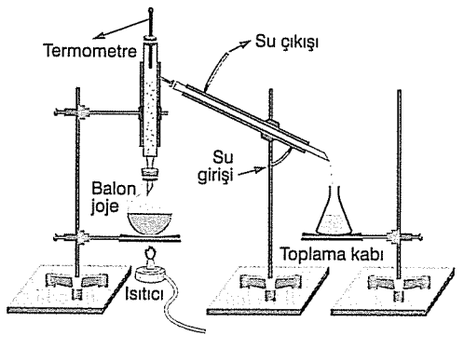
	(x – y)	(y – z)
I.	Buhar basıncı, ortalama kinetik enerji	Ortalama kinetik enerji
II.	Ortalama kinetik enerji	Toplam potansiyel enerji
III.	Buhar basıncı, ortalama kinetik enerji	Buhar basıncı, toplam potansiyel enerji

hangilerinde doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

© Güvender Yayınları

1.



Yukarıda verilen düzenek ile,

I. Homojen sıvı – sıvı
II. Homojen katı – sıvı
III. Heterojen katı – katı

karışımlarından hangileri ayrılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Katı – katı, sıvı – sıvı, katı – sıvı çözeltileri olduğu bilinen X, Y ve Z karışımları ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- X karışımı farklı iki sıcaklıkta erimektedir.
- Y karışımı kaynarken sıcaklığı artmaktadır.
- Z karışımı ayrımsal damıtma ile bileşenlerine ayrılabilmektedir.

Buna göre, X, Y ve Z için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	Katı – katı	Sıvı – sıvı	Katı – sıvı
B)	Sıvı – sıvı	Katı – katı	Katı – sıvı
C)	Katı – katı	Katı – sıvı	Sıvı – sıvı
D)	Katı – sıvı	Katı – katı	Sıvı – sıvı
E)	Sıvı – sıvı	Sıvı – katı	Katı – sıvı

3. **1 litre sıvıda daha fazla gaz çözebilmek için aşağıdaki işlemlerden hangisinin yapılması en uygundur?**

A) Sıcaklık artırılmalı
B) Basınç artırılmalı
C) Basınç azalırken sıcaklık artırılmalı
D) Basınç ve sıcaklık artırılmalı
E) Sıcaklık azaltılırken basınç artırılmalıdır.

4. **Karışımlar ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlış bilgi içerir?**

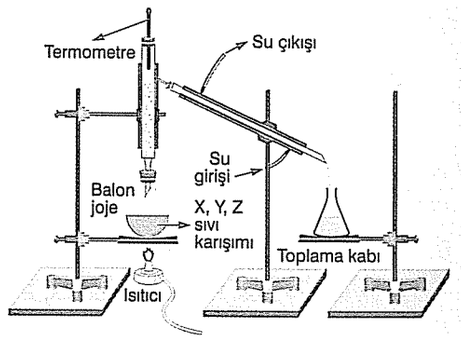
A) Heterojen karışımlarda iki ya da daha çok faz oluşabilir.
B) Süspansiyonlar ve emülsiyonlar homojen karışımlar olarak sınıflandırılır.
C) Eleme yöntemi çoğunlukla katı – katı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılır.
D) Petrolün rafinasyonu bir ayrımsal damıtma örneğidir.
E) Özütleme farklı fiziksel hâllerdeki karışımların ayrılmasında kullanılabilir.

5. Bir X tuzunun kütlece % 20 lik 50 g sulu çözeltisini aynı sıcaklıkta doyurmak için 2 g daha X tuzu çözmek gerekiyor.

Buna göre, X in aynı sıcaklıktaki çözünürlüğü kaç g/100 g sudur?

A) 12 B) 24 C) 28 D) 30 E) 40

6.



X, Y ve Z sıvılarından oluşan bir karışım ayrımsal damıtma ile ayrıştırılıyor. Toplama kabında ilk önce Y sıvısı, sonra Z sıvısı birikmekte ve balon jojede X sıvısı kalmaktadır. Toplama kabında biriken karışım daha sonra ayırma hunisi ile ayrıştırılabilmektedir.

Buna göre,

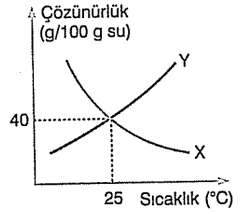
I. X sıvısının kaynama noktası en yüksektir.
II. Y sıvısı, Z sıvısında çözünmez.
III. Y sıvısının tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7. X ve Y katılarının çözünürlük sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



Çeşitli sıcaklıklarda farklı miktar sularda X ve Y ile hazırlanan doygun çözelti değerleri aşağıdaki gibidir.

	Kütle (g)		
	Su	X	Y
1.	20	a	5
2.	40	16	b
3.	20	c	10

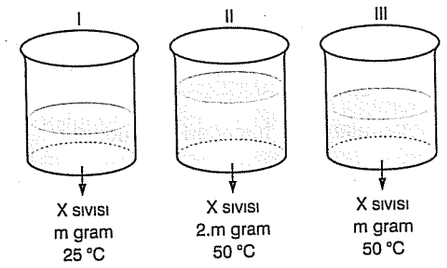
Verilenlere göre,

I. Sıcaklıkları 3 > 2 > 1 dir.
II. b = 16 dır.
III. a > c dir.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8.



Şekildeki üç kapta bulunan X sıvılarının kütleleri ve sıcaklıkları yukarıda verilmiştir.

Bu kaplara X sıvısında çözünebilen Y katısı azar azar eklenerek maksimum çözünebilen miktarlar tespit ediliyor.

Bu işlemlerde,

I. Çözünürlüğe çözücünün etkisi
II. Çözünürlüğe sıcaklığın etkisi
III. Çözünenin miktarının çözücü miktarına bağlı olup olmadığı

sonuçlarından hangilerine ulaşılır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. X sıvısının su ile karıştırılmasıyla heterojen, Y sıvısının su ile karıştırılmasıyla homojen karışım oluşmaktadır.

Buna göre,

I. X in su ile olan karışımı süzülerek ayrıştırılabilir.
II. Y nin su ile olan karışımı fiziksel yöntemlerle birbirinden ayrıştırılabilir.
III. X ile Y farklı cins maddelerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. Sabit basınçta, X, Y ve Z sıvılarının kaynaması sırasında,

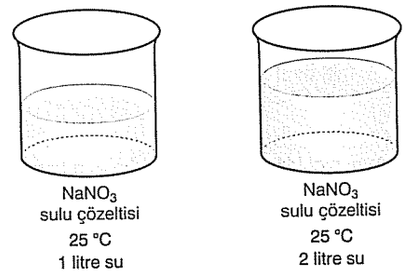
- X sıvısının sıcaklığı artıyor.
- Y sıvısının yoğunluğu artıyor.
- Z sıvısının sıcaklığı değişmiyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X, Y ve Z sıvılarından hangileri kesinlikle karışımdır?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

11.



Şekildeki kaplarda 1 litre ve 2 litre su kullanılarak aynı sıcaklıklarda doygun $NaNO_3$ çözeltileri hazırlanıyor.

Buna göre,

I. Çözeltilerin kütlece yüzde derişimi
II. Çözünen $NaNO_3$ miktarı
III. Çözeltilerin buhar basınçları

niceliklerinden hangileri her iki çözeltide de aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

© Güvender Yayınları

1.
- İki çözelti birbirine karıştırıldığında yeni karışım içerisinde çözünmeyen bir katı oluşturması olayına .....I..... ve oluşan katıya çökelek denir.
- .....II..... heterojen karışımları bileşenlerine tanecik boyutları farkından yararlanılarak ayırmaya eleme adı verilir.
- Diyaliz, böbrek hastası insanların kanını .....III..... işlemine denir.
- Kepekli unun kepeklerinin ayrılmasında .....IV..... yöntemi kullanılır.

Yukarıda karışımların ayrılması ile ilgili verilen ifadelerdeki boş olan yerlere aşağıdakilerden hangisinde verilenler yazılmalıdır?

	I	II	III	IV
A)	Çökme	Katı – gaz	Süzme	Ayıklama
B)	Çökme	Sıvı – sıvı	Eleme	Süzme
C)	Çözünme	Katı – katı	Ayıklama	Eleme
D)	Çözünme	Sıvı – katı	Eleme	Ayıklama
E)	Çökme	Katı – katı	Süzme	Eleme

2. t °C sıcaklıkta X ve Y katılarının çözünürlükleri sırasıyla (45 g/100 g su) ve (30 g/100 g su) dur. t °C sıcaklıkta eşit kütlede X ve Y tuzları kullanılarak hazırlanmış iki ayrı doygun çözeltinin toplam kütlesi 34 gramdır.

Doygun çözeltilerde bulunan toplam su kütlesi kaç gramdır?

A) 12 B) 14 C) 20 D) 25 E) 30

3. Aynı sıcaklıkta sıvı hâldeki üç ayrı karışımdan,

1. si ayrımsal damıtma
2. si ayırma hunisi
3. sü buharlaştırma

işlemi ile bileşenlerine ayrıştırılıyor.

Buna göre,

I. Birinci karışımdaki maddelerin normal kaynama noktaları farklıdır.
II. İkinci karışımdaki maddelerin yoğunlukları farklıdır.
III. Üçüncü karışımdaki maddelerin normal kaynama noktaları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

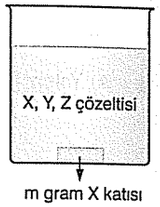
4. X, Y ve Z maddelerinin yoğunlukları arasındaki ilişki $d_X > d_Z > d_Y$ dir.

- X ile Y den oluşan karışım ayırma hunisiyle ayrılır.
- X ile Z den oluşan karışım süzme ile ayrılır.

Yukarıdaki verilene göre, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X ve Y karışımı emülsiyondur.
B) X ve Y sıvı, Z katı hâldedir.
C) X ile Z karışımında Z maddesi kabın dibine çöker.
D) X ve Y karışımının ayırma hunisi ile ayrıştırılmasında huniden önce X ayrılır.
E) X ile Z karışımı heterojendir.

5. Y sıvısının üzerine sabit sıcaklıkta 5m gram X ve 5m gram Z katısı ekleniyor. Z katısının tamamı çözünürken m gram X katısı çöküyor.



Buna göre,

I. Z nin Y deki çözünürlüğü, X in çözünürlüğünden büyüktür.
II. X katısının yoğunluğu X, Y, Z çözeltisinin yoğunluğundan büyüktür.
III. Karışım süzüldüğünde 5.m gram X katısı elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir sıvı içerisinde uçucu olmayan katı bir madde çözülürse, donma sıcaklığı düşer.

Buna göre,

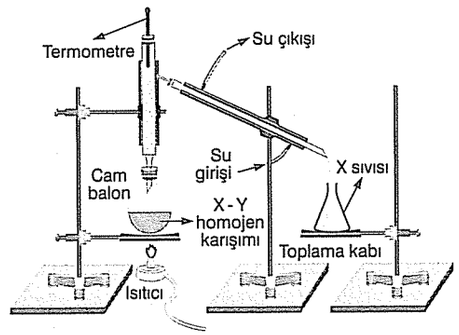
I. Ayrımsal damıtma sırasında alkolün sudan önce ayrılması
II. Kış aylarında yollara tuz dökülmesi
III. Gazoz şişesi açıldığında gaz çıkışının olması

olaylarından hangileri yukarıda verilen olaya bir örnektir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7.



Şekildeki düzenekle ilgili,

I. Bir tür damıtma düzeneğidir.
II. X in kaynama noktası, Y ninkinden küçüktür.
III. X – Y karışımı çözeltidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

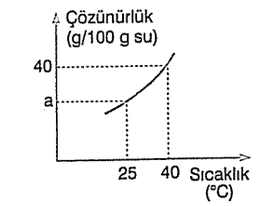
A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

8. X ve Y karışımı ayırma hunisi yardımıyla, X ve Z karışımı ise ayrımsal damıtma düzeneği ile ayrılabilmektedir.

Buna göre, X, Y ve Z maddelerinin fiziksel hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Sıvı	Katı	Gaz
B)	Katı	Katı	Gaz
C)	Sıvı	Sıvı	Sıvı
D)	Sıvı	Gaz	Sıvı
E)	Katı	Sıvı	Katı

9. Bir X tuzunun sıcaklık – çözünürlük grafiği yanda verilmiştir.



40 °C ta 400 g su ile hazırlanan doygun çözeltinin sıcaklığı 25 °C a düşürüldüğünde 48 g X tuzu çöktüğüne göre grafikteki a değeri kaçtır?

A) 8 B) 16 C) 18 D) 20 E) 28

10.

Karışım	Ayırma Yöntemi
X – Y karışımı	Süzme
Y – Z karışımı	Basit damıtma
X – T karışımı	Ayırma hunisi
Y – T karışımı	Mıknatıs ile çekme

Yukarıdaki tabloda saf X, Y, Z ve T maddeleri ile oluşturulan bazı karışımlar ve bu karışımları bileşenlerine ayırmak için kullanılan yöntemler verilmiştir.

Bu göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) X – T karışımı homojendir.
B) Y ve T katıları mıknatıs tarafından çekilir.
C) X ve T sıvılarının öz kütleleri farklıdır.
D) Y sıvı, X ve Z ise katıdır.
E) Y ve Z nin kaynama noktaları eşittir.

11. X tuzunun 25 °C taki çözünürlüğü (60 g/100 g su) dur.

Buna göre, 25 °C ta hazırlanmış olan,

I. 60 g su ve 60 g tuz
II. % 37,5 luk X tuzu çözeltisi
III. 20 g su 10 g tuz

çözeltilerinden hangileri doymamış çözeltidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

12.
- Saf X katısı yalnızca kimyasal yöntemlerle yeni maddelere ayrışabiliyor.
- Y sıvısının kaynama süresince sıcaklığı artıyor.
- Z sıvısı ayrımsal damıtma ile bileşenlerine ayrılabiliyor.

Buna göre,

I. X bir bileşiktir.
II. Y ve Z sıvıların herbiri homojen bir karışımdır.
III. Z nin sabit basınçta sabit bir kaynama noktası vardır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

13.

	Karışım	Ayırma yöntemi
I	Alaşımlar	Eleme
II	Katı - sıvı homojen	Ayrımsal damıtma
III	Katı - sıvı heterojen	Süzme

Yukarıdaki hangi karışım türünü ayrıştırmak için verilen ayırma yöntemi uygun değildir?

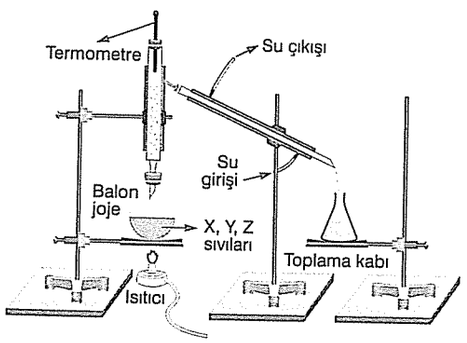
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

14. Kaynama noktaları $t_X > t_Y$ olan X ve Y sıvıları birbiriyle her oranda homojen karışım oluşturabilmektedir.

Buna göre, X ve Y karışımı bileşenlerine ayrılırken hangi ayırma yönteminden yararlanılır?

A) Kristallenme B) Süzme
C) Ayırma hunisi D) Mıknatısla ayırma
E) Ayrımsal damıtma

15.



X katısı ile Y ve Z sıvılarından oluşan homojen bir karışım balon jojeye konularak ısıtılıyor. Toplama kabında Y sıvısı toplanırken, balon jojede sadece X katısı kalıyor.

Bu işlem sonucunda maddelerin tümü ayrı ayrı elde edilmek istendiğine göre,

I. Soğutucunun sıcaklığı Z nin kaynama noktasından yüksektir.
II. Y sıvısının kaynama noktası en düşüktür.
III. Ayrımsal damıtma işleminde istenilen sonuç elde edilememiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

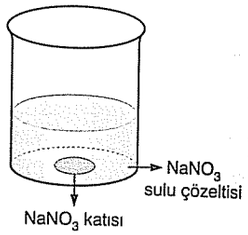
A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

16. I. Damıtma
II. Özütleme
III. Yüzdürme
IV. Aktarma

olarak bilinen karışımları ayırma yöntemlerinin diğer adları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Flotasyon	Dekantasyon	Ekstraksiyon	Destilasyon
B)	Dekantasyon	Flotasyon	Destilasyon	Ekstraksiyon
C)	Flotasyon	Destilasyon	Ekstraksiyon	Dekantasyon
D)	Destilasyon	Ekstraksiyon	Flotasyon	Dekantasyon
E)	Ekstraksiyon	Destilasyon	Flotasyon	Dekantasyon

17. Yandaki kapta katısı ile dengede olan $NaNO_3$ sulu çözeltisi vardır.



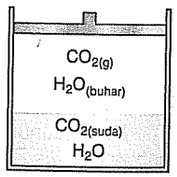
Buna göre, $NaNO_3$ katı kütlesinin değişmesi için,

I. Aynı sıcaklıkta bir miktar su eklemek
II. Çözeltiye NaCl katısı eklemek
III. Sıcaklığı artırmak

işlemlerinden hangilerinin ayrı ayrı yapılması uygundur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

18. Su üstündeki CO_2 gazı hareketli piston ile kapatılmıştır.



Aynı sıcaklıkta piston aşağı doğru itilirse,

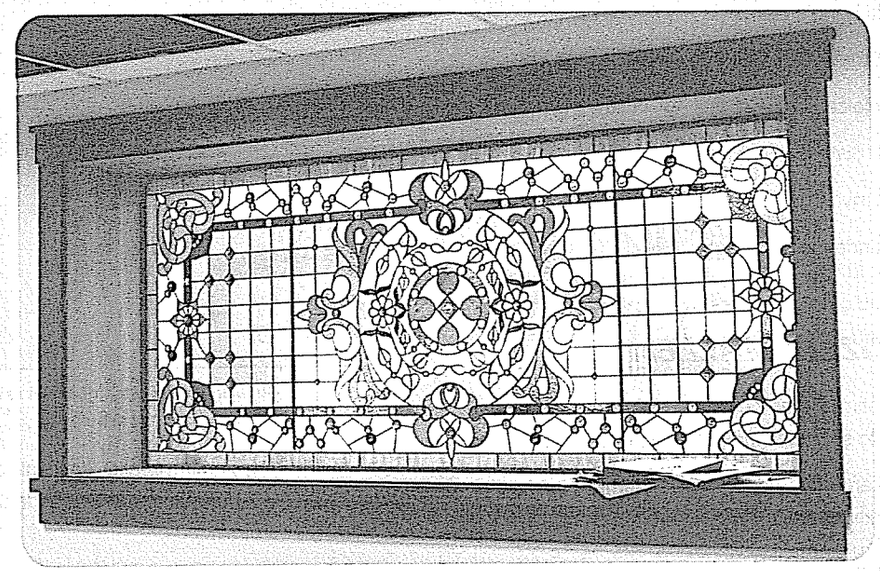
I. CO_2 gazının kısmi basıncı değişmez.
II. Kaptaki toplam kütle azalır.
III. Sıvı fazının kütlesi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

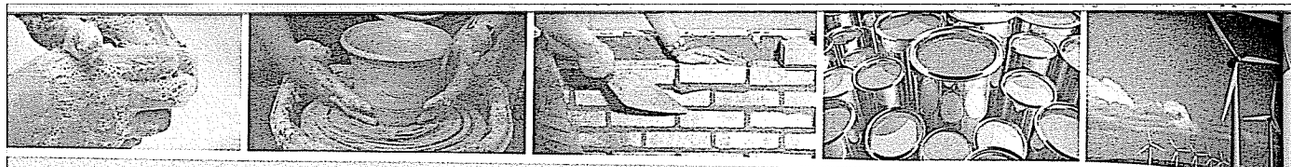
© Güvender Yayınları

8. ÜNİTE



Hayatımızda Kimya

- Temizlik Malzemeleri
- Yaygın Malzemeler
- Biyolojik Sistemlerde Kimya
- Çevre Kimyası



Hayatımızda Kimya

Kimya bilimi bu ünitenin adından da anlaşılacağı üzere uygulamaları ile hayatımızda oldukça önemli bir yere sahiptir.

"Hayatımızda Kimya" adlı bu ünitemizde özellikle günlük yaşantımızda kullandığımız ya da karşılaştığımız bazı önemli maddeleri öğreneceğiz.

Bu ünitedeki konuları sırasıyla

⇒ Temizlik maddeleri

⇒ Yaygın Malzemeler

⇒ Biyolojik Sistemlerde Kimya

⇒ Çevre Kimyası

başlıkları altında inceleyeceğiz.

TEMİZLİK MALZEMELERİ

Günlük hayatımızda en çok kulladığımız madde türlerinden biri hiç şüphesiz temizlik malzemeleridir.

Ellerimizi yıkamadan, en kirli kıyafetlerimizin temizliğine kadar farklı amaçlar için günümüzde birçok temizlik maddesi kullanmaktayız.

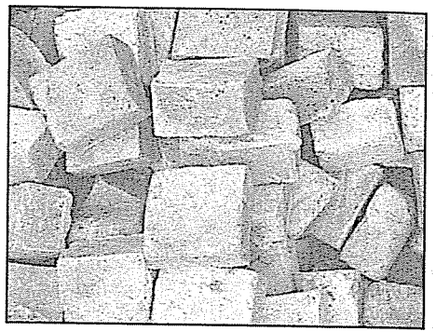
Farklı markalar adı altında piyasada satılan ve sayıları binlerle ifade edilen temizlik ürünü vardır.

Bu bölümde en bilinen temizlik malzemeleri olan sabunları, deterjanları, çamaşır sodasını ve çamaşır suyunu öğreneceğiz.

© Güvender Yayınları

I. SABUNLAR

Sabun bilinen en eski temizlik maddelerinden biri kabul edilir. Tabiattaki malzemeler kullanılarak üretilebildiğinden sabun üretimi oldukça eskiye dayanmaktadır. Binlerce yıl önce insanların alkali tuzları ve bitkisel ya da hayvansal yağları karıştırarak sabun ürettikleri bilinmektedir.



Katkı maddeleri içermeyen bir bitkisel sabun (El yapımı bir sabun)

Günümüzde değişik kimyasallar katılarak orijinal hâlinden daha farklı görünümde sabunlar da üretilmekte ve piyasaya sürülmektedir.

Değişik katkı maddeleri ile farklı renkler ve özelliklerde sabunlar üretilebilir. (Fabrikada üretilmiş sabunlar)

Sabun üretimini en basit hâliyle,

Yağ + NaOH → Sabun (Katı) + Gliserin

Yağ + KOH → Arap sabunu (Sıvı) + Gliserin

şeklinde tepkimeleri ile ifade edilebilir.

Tanım

Hayvansal ve bitkisel yağların, sodyum hidroksit (NaOH) ya da potasyum hidroksit (KOH) ile birlikte ısıtılması sonucunda oluşan tuzlara sabun, bu olaya da sabunlaşma adı verilir.

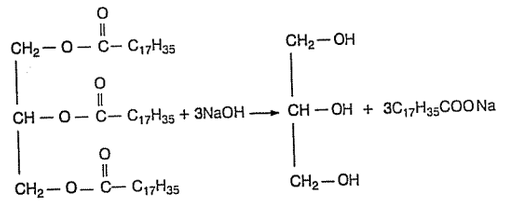
Burada yağ adını verdiğimiz maddeler çoğunlukla hayvansal ya da bitkisel kaynaklıdır. Kimyacıların trigliserit olarak da adlandırılan bu maddelerden biri stearin (gliseril tristearat) adlı maddedir. Bu madde ve türevleri sabunların ve kozmetik maddelerin üretiminde kullanılır.

Stearinden sabun üretimi aşağıda verilen tepkimelerle gösterilmiştir.

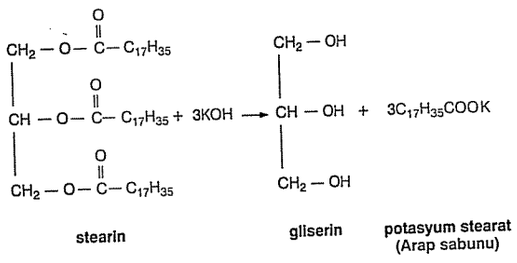
$C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3 + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3C_{17}H_{35}COONa$

stearin + 3 sodyum hidroksit → gliserin + 3 sodyum stearat

Bu tepkimeyi aşağıdaki gibi açık da yazabiliriz.



stearin (gliseril tristearat) YAĞ — gliserin — sodyum stearat (Katı sabun)



stearin — gliserin — potasyum stearat (Arap sabunu)

Katı sabun ve arap sabunun oluşum tepkimeleri

Sabunların bazı özellikleri

⇒ Binlerce yıldır kullanılmaktadırlar.

⇒ Gündelik yaşantımızda çoğunlukla vücut temizliğinde kullanılırlar.

⇒ Hayvansal ve bitkisel yağların, kuvvetli bazlarla aynı ortamda ısıtılması sonucunda oluşurlar.

⇒ Üretimlerinde kullanılan bazlara göre katı ya da sıvı hâlde olabilirler.

⇒ Renk, sertlik, suda çözünen miktarı gibi değişik özelliklere sahip olması için bazı katkı maddeleri eklenebilir.

⇒ Molekül yapılarında apolar bir zincir ve polar bir uç bulunur (Hidrofil ve hidrofob kısımlar içerirler.).

© Güvender Yayınları

Sabunların Kiri Temizlemesi

Kirleri temizlemek için günlük hayatımızda en çok kullandığımız madde sudur. Bununla beraber hepimiz su kullanılarak yapılan temizliğin bir çok kir için yeterli olmadığını biliriz. Çünkü bazı kirlerin tek başına su ile çıkarılması mümkün değildir. Su özellikle yağ içeren kirleri temizlemede yetersiz kalan bir maddedir. Bu nedenle bu tür kirleri temizlemek için suyun yanında sabunların temizleyici ve kir sökücü özelliğinden yararlanılır.

Suyun tek başına temizleyemediği kirleri sabunların nasıl temizleyebildiğini anlayabilmek için sabunun yapısını bilmemiz gerekir.

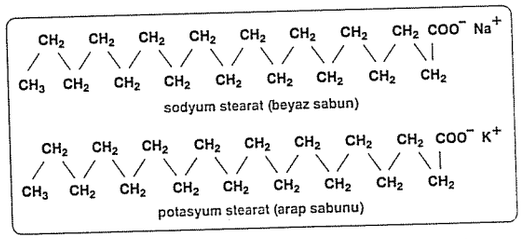
Sabunlar,

⇒ **Hidrofil olan baş kısmı (Suda çözünür, kirde çözünmez.)**

⇒ **Hidrofob olan uzun kuyruk (Suda çözünmez, kirde çözünür.)**

olmak üzere iki kısımdan oluşur.

Sabunların yapısında bulunun – COONa ve – COOK gibi uçlar hidrofil olan uçlardır. Sabunu oluşturan diğer kısım C ve H atomlarından oluşan uzun bir zincirdir ve hidrofob olan kısmı oluşturur.

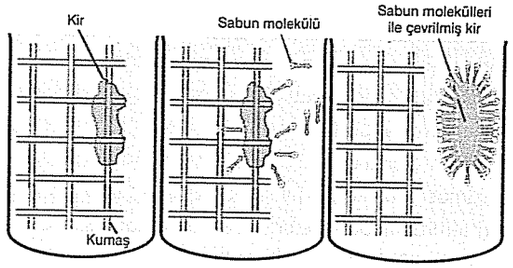


Sabun molekülleri hidrofob ve hidrofil gruplar içerirler.

Su polar yapıda, kirler ise çoğunlukla apolar yapıdadır. Molekülleri yapı olarak birbirlerine benzemedikleri için kir ve su birbiri ile karışmaz. Kirleri temizlemek için yapısında sabun gibi hem polar (hidrofil) hem de apolar (hidrofob) uç bulunduran organik maddelerin kullanılması gerekir.

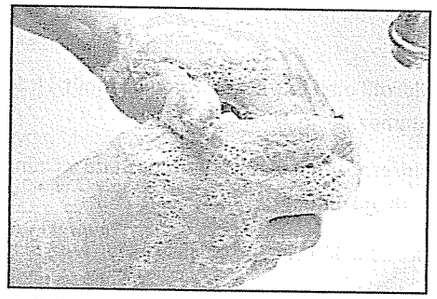
Kirli çamaşırın bulunduğu suya sabun eklendiğinde sabun çözünür. Sabunun hidrofob (sudan hoşlanmayan) olan apolar kısmı kendisi gibi apolar olan kirle etkileşir ve kirin içine girerek etrafını sarar, hidrofil (suyu seven) olan polar kısımları ise su ile kuvvetli bir şekilde etkileşir. Kir tanecikleri sabun molekülleri ile sarılır ve kirin suya geçmesini ve çözünmesini sağlar. Böylelikle kir çamaşırdan ayrılmış olur. Bu işlemleri aşağıdaki şekillerle gösterebiliriz.

10 YGS Kimya



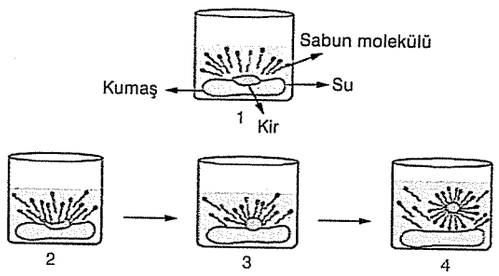
Kumaş üzerindeki kirin sabun molekülleri yardımıyla uzaklaştırılması

Benzer şekilde ellerimizi yıkadığımızda da kirler sabun moleküllerinin etkisiyle çözünerek su içinde yüzmeye başlar ve akan su ile birlikte çözünen kirler elimizden uzaklaşır.



Sabunun kirlere yapıştıktan sonra elimizden uzaklaşabilmesi için su ile beraber kullanılması gereklidir.

Örnek ... 1



Yukarıdaki şekilde su içerisinde bulunan bir çamaşırdaki kiri sabunun nasıl temizlediği gösterilmiştir.

Buna göre,

I. Sabun, kiri su olmadan çamaşırdan uzaklaştıramaz.

II. Sabun moleküllerinin her iki ucu da kire bağlanmalıdır.

III. Sabun molekülleri kirlerin sadece belirli bir tarafına yapışır.

yargılarından hangilerine ulaşılamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Sabun moleküllerinin hidrofob ve hidrofil olmak üzere iki ucu bulunur. Sabun molekülleri hidrofob olan uçları ile kirin etrafını çevirir ve kire yapışarak onu tutar. **II ve III. öncüller yanlıştır.**

Sabun molekülleri tek başına temizlik yapamaz. Çünkü kire yapışmayan hidrofil uçları (baş kısım) su tarafından çözülerek taşınır ve kir su ile beraber çamaşırdan uzaklaştırılır. I. öncül doğrudur.

Cevap D

Örnek ... 2

Aşağıdakilerden hangisinde verilen element sabunların yapısında bulunamaz?

A) C B) O C) Na D) He E) H

Çözüm..

Bütün sabun moleküllerinin yapısında karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) elementleri ile sabunun türüne göre sodyum (Na) ya da potasyum (K) elementleri bulunur. Buna göre A, B, C ve E seçeneklerindeki elementler sabunun yapısında bulunur.

Diğer yandan D seçeneğinde bulunan helyum (He) gaz hâlinde bulunan bir elementtir. **He elementi sabunların yapısında yer almaz.**

Cevap D

Örnek ... 3

$C_{17}H_{35}COONa$ formülü bir sabun molekülünü göstermektedir.

Buna göre, bu molekülün su ile etkileşime giren (hidrofil) ve kirle etkileşen (hidrofob) kısımları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Hidrofob	Hidrofil
A)	– COONa	$C_{16}H_{33}$ –
B)	$C_{17}H_{35}COO$ –	– Na
C)	$C_{18}H_{35}Na$ –	– ONa
D)	$C_{17}H_{35}$ –	– COONa
E)	– Na	$C_{16}H_{33}COO$ –

© Güvender Yayınları

Çözüm..

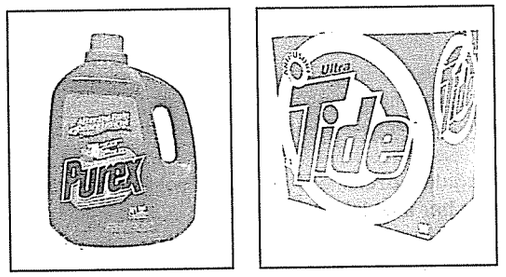
$C_{17}H_{35}COONa$ formülüne sahip olan sabun molekülü iki ana kısımdan oluşur. Bunlardan uzun ve sadece C ve H atomlarından meydana gelen $C_{17}H_{35}$ – kısmı apolar ve sudan hoşlanmayan (hidrofob) yapıda olan kısımdır. Molekülün geri kalan kısmı olan – COONa ise kısa ve sudan hoşlanan (hidrofil) yapıda olan kısımdır. Bu kısımlar **D seçeneğinde** doğru olarak verilmiştir.

Cevap D

II. DETERJANLAR

Deterjanlar günümüzde sabunlarla beraber en çok kullanılan temizlik malzemeleridir. Bu tür temizleyiciler 20. yüzyılın ortalarında kullanılmaya başlanmıştır.

Sabuna göre deterjanların kirleri soğuk suda dahi iyi bir şekilde temizleyebilmesi gibi üstün özelliklerinden dolayı günümüzde sabunlardan daha çok üretilir hâle gelmişlerdir.



Günümüzde çamaşır yıkamada sıvı ve katı deterjanlar yaygın olarak kullanılmaktadır.

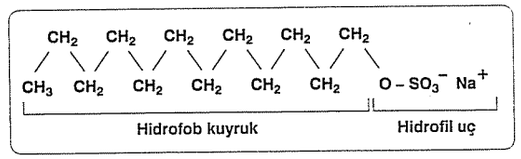
Deterjanlar da sabunlar gibi hidrofil olan bir baş kısım ve hidrofob olan bir kuyruktan oluşan maddelerdir. Bu nedenle deterjanların temizleme sistematiği sabunlara benzer.

⇒ Deterjanların en önemli özelliği sert sularda bile temizleme işlevini yerine getirmesidir.

⇒ Günümüzde üretilmiş olan çok çeşitli deterjan aktif maddeleri vardır.

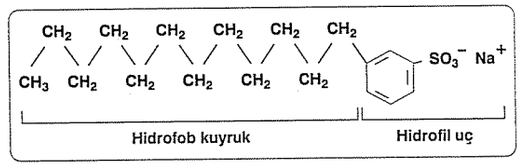
⇒ Bu aktif maddelerden en yaygın olarak kullanılanı **sodyum lauril sülfat** tuzudur. Bu bileşik lauril alkolün ($C_{12}H_{25}OH$) sülfürik asit (H_2SO_4) ile tepkimesi sonucunda elde edilir.

$CH_3 - (CH_2)_{11} - O - SO_3^-Na^+$
Sodyum lauril sülfat
(Sodyum dodesil sülfat)



Sodyum Lauril Sülfat
(Deterjan)

Bazı deterjanların yapısında benzen halkası da bulunur. Bu tür deterjanlardan en bilinenlerinden birinin adı alkil benzen sülfonatdır.



Alkil Benzen Sülfonat
(Deterjan)

Deterjanların bazı özellikleri

⇒ 1950 lerden bu yana kullanılmaktadırlar.

⇒ Çoğunlukla petrol ve türevlerinden elde edilirler. Hayvansal ya da bitkisel kaynaklı olanları da vardır.

⇒ El, yüz ve vücut temizliğinde kullanılmaları tavsiye edilmez.

⇒ Katı (toz - jel) ya da sıvı hâlde olabilirler.

⇒ Deterjanlar sabunda olduğu gibi, kirlerle etkileşime girerek bunların suyla akıp gitmesine sağlarlar.

⇒ Değişik özelliklere sahip olması için bazı katkı maddeleri eklenerek piyasaya sürülürler.

⇒ Sabunlara benzer olarak molekül yapılarında apolar bir zincir ve polar bir uç bulunur. Molekülleri hidrofil ve hidrofob kısımlara sahiptir.

⇒ Çevreye genel olarak oldukça zararlıdırlar. Son yıllarda bu zararlarını azaltma adına çalışmalar yapılmakta ve yeni deterjan molekülleri üretilmeye çalışılmaktadır.

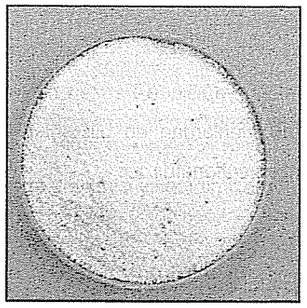
Not

Kirler çok çeşitli olmakla beraber sabun ve deterjanlar ile temizlenmesi gereken kirler çoğunlukla apolar karakterli organik maddelerdir.

© Güvender Yayınları

Uyarı

Günümüzde satılan toz deterjanlarda, aktif maddenin yanında değişik amaçlar için eklenmiş birçok madde de bulunmaktadır.



Piyasada satılan deterjanlar birçok katkı maddesi içermektedir.

Sabunlarla Deterjanların Karşılaştırılması

Benzerlikler

⇒ Yapılarında polar ve apolar kısımlar bulunur. Bunlar hidrofil ve hidrofob uçlardır.

⇒ Hidrofob kısımları C ve H elementlerinden oluşur.

⇒ Kirleri temizleme şekilleri benzerdir.

⇒ Yapılarında Na gibi metal elementleri bulunur.

Farklılıklar

⇒ Sabunlar temizlik işlerinde deterjanlar kadar etkili değillerdir.

⇒ Deterjanlar temizlik işlerinde sabunlardan daha etkilidir.

⇒ Sabunlar uzun zincirli yağ asitlerinin metal tuzları olarak adlandırılabilirler.

⇒ Deterjanlar uzun zincirli alkil sülfatlar ya da alkil benzen sülfonat gibi hidrokarbonların sodyum tuzları olarak adlandırılırlar.

⇒ Sabunlar soğuk suda fazla etkili olmazlar.

⇒ Deterjanlar ise soğuk suda ya da sert suda dahi etkilidirler.

⇒ Sabunlar bitkisel sıvı yağlar ya da hayvani katı yağlar kullanılarak hazırlanırlar.

⇒ Deterjanlar çoğunlukla petrol ya da kömürden elde edilen hidrokarbonlar kullanılarak üretilirler.

⇒ Sabunlar çoğunlukla deterjanlardan daha ucuzdur.

⇒ Deterjanlar sabunlara göre daha pahalıdır.

⇒ Sabunlar asidik yapıdaki çözeltilerle kullanılamazlar.

⇒ Deterjanlar asidik çözeltilerde dahi kullanılabilir.

⇒ Sabunlar binlerce yıldır kullanılmaktadırlar.

⇒ Deterjanlar yalnızca 20. yüzyıl ortalarından beri kullanılmaktadırlar.

⇒ Sabunlar doğada parçalanırlar.

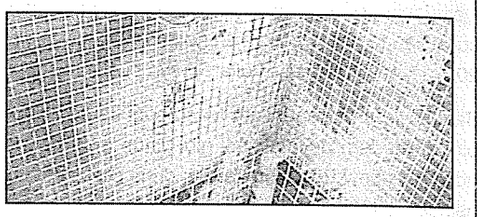
⇒ Deterjanların sadece bazıları doğada parçalanır. Çevre kirliliğine etkileri sabunlara göre çok daha fazladır. Nehir ve denizlerde yaşayan canlıların hayatını tehdit etmektedirler. Bu özellikleri deterjan kullanımının en büyük dezavantajlarından birini oluşturur.

Not

Sabundaki Na^+ ve K^+ iyonlarıyla sert sulardaki Ca^{2+}, Mg^{2+} ve Fe^{2+} gibi iyonlar yer değiştirerek sabunun çökelmesine neden olur. Bu da sabunun temizlik işlevini yerine getirmesine engel olur.

Deterjanlar ise sert sudaki iyonlarla çökelek oluşturmaz. Bu nedenle deterjanlar sert sularda bile temizleme özelliği gösterirler.

Temizlikte sert su ya da soğuk su kullanımı tüketilen sabun ve su miktarını artıracağından uygun değildir.



Sabun kullanımı zamanla banyo duvarlarında çökelek oluşumuna sebep olur.

Örnek ... 4

Aşağıdaki özelliklerden hangisi sabun ve deterjanların her ikisi için de doğrudur?

A) Doğada kolaylıkla parçalanırlar.
B) Hidrofil (suyu seven) kısımları vardır.
C) Kirleri temizleme mekanizmaları birbirinden oldukça farklıdır.
D) Soğuk suda kirlere karşı etkinlikleri azalmaz.
E) Yapılarında C, H ve N elementleri bulunur.

Çözüm..

Sabunlar ve deterjanların bazı özellikleri birbirine benzemektedir. Kirleri temizleme şekilleri, yapılarında hidrofil ve hidrofob kısımların bulunması, uygun C ve H den oluşan zincirlerinin bulunması gibi özellikler bunlara örnektir. Buna göre B seçeneği doğru, **C seçeneği yanlıştır.**

Doğada deterjanlar oldukça zor parçalanırlar. **A seçeneği yanlıştır.**

Soğuk suda sabunların etkinliği zayıflar. **D seçeneği yanlıştır.**

Sabunlar ve deterjanların yapısında bulunan ortak elementler C, H, O ve Na dır. Buna göre **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap B

© Güvender Yayınları

Örnek ... 5

$C_{12}H_{25}OSO_3Na$ formülüne sahip aktif maddeyi içeren bir temizlik maddesi için,

I. Bir deterjandır.
II. Soğuk suda kirleri temizleyemez.
III. Binlerce yıldır kullanılmaktadır.
IV. Biri metal dördü ametal olan toplam beş farklı elementten oluşmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız IV B) I ve II C) I ve III
D) I ve IV E) I, II ve III

Çözüm..

$C_{12}H_{25}OSO_3Na$ formülüne sahip olan madde sodyum lauril sülfat olarak adlandırılan bir deterjan aktif maddesidir. I. öncül doğrudur.

Deterjanlar soğuk suda da kirleri temizleyebilirler. **II. öncül yanlıştır.**

Deterjanlar son yüzyılda kullanılmaya başlamıştır, sabunlar gibi binlerce yıllık geçmişleri yoktur. **III. öncül yanlıştır.**

Bu maddenin formülünde C, H, O ve S olmak üzere dört ametal ve Na metal olmak üzere 5 farklı element atomu bulunur. IV. öncül doğrudur.

Cevap D

III. ÇAMAŞIR SODASI

Çamaşır sodası Na_2CO_3 formülü ile gösterilen beyaz renkli toz hâlde kullanılan bir temizlik malzemesidir.

Deterjanlar keşfedilmeden önce çamaşır sodası oldukça yaygın olarak kullanılan temizlik maddelerinden birisiydi.

⇒ Çamaşır sodası kimyada **sodyum karbonat** olarak adlandırılır.

⇒ Bazik özellik gösteren bir tuz olan çamaşır sodası karbonik asidin sodyum tuzu olarak da bilinir.

⇒ Suda sertliğe sebep olan iyonları karbonatları hâlinde çöktüreceği için sert sularda da rahatlıkla kullanılabilen bir temizlik maddesidir.

⇒ Çamaşır sodası özellikle aşırı miktarda yağlardan oluşan kirlerin temizlenmesinde etkili bir temizleyicidir.

⇒ Çamaşır sodasının su ile tepkimesinden

$$Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow NaOH + NaHCO_3$$

denkleminden de anlaşılacağı gibi kuvvetli bir baz olan NaOH (sodyum hidroksit) oluşur. NaOH ortamı bazik hâle getirir. Kirli ortamı oluşturan yağlar, bu bazik ortamda,

Yağ + NaOH → **Sabun + Gliserin**

tepkimesini oluşturur. Bu şekilde sabun üretiminde olduğu gibi yağlar NaOH ile hidrolizlenerek sabunlaşır ve çözünür hâle gelir ve böylelikle temizleme işlemi gerçekleşir.

Uyarı

Çamaşır sodası özellikle yağlar için iyi bir çözücü ve temizleyicidir.

Not

Çamaşır sodasının diğer temizlik ürünlerinden farklı olarak bir çok kullanım alanı keşfedilmiştir. Başta cam üretimi olmak üzere birçok farklı alanda kullanlan çamaşır sodası gıda katkı maddesi olarak da kullanılır.

Örnek ... 6

Çamaşır sodası ile ilgili

I. Formülü Na_2CO_3 olan ve sodyum karbonat olarak adlandırılan bir kimyasal maddedir.
II. Sert su yardımıyla kirlerin temizlenmesinde kullanılamaz.
III. Asidik özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Çamaşır sodası olarak bilinen madde kimyada sodyum karbonat ($NaCO_3$) olarak adlandırılmaktadır. I. öncül doğrudur.

Çamaşır sodası sert sularda da kullanılabilir. Çünkü yapısındaki CO_3^{2-} iyonları suya sertlik veren Ca^{2+}, Mg^{2+} gibi iyonları çöktürebilir. **II. öncül yanlıştır.**

Na_2CO_3 bazik özellik gösteren bir maddedir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap A

© Güvender Yayınları

IV. ÇAMAŞIR SUYU

Çamaşır suyu NaClO formülü ile gösterilen sulu çözelti hâlinde kullanılan bir temizlik malzemesidir.

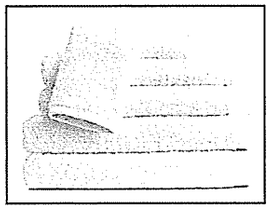
⇒ Çamaşır suyunun etken maddesi kimyada **sodyum hipoklorit** olarak adlandırılır.

⇒ Çamaşır suyu oldukça iyi bir yükseltgendir. Bu özelliğinden dolayı özellikle ağartıcı ve mikrop öldürücü yani dezenfektan olarak kullanılır.

⇒ Çamaşır suları renk yapıcı maddelerde bulunan karbon atomları arasındaki ikili bağı kırarak tekli bağa dönüştürür. Bu durumda maddenin ışığı soğurma etkisi yok olur. Böylece çamaşır daha beyaz görünür.

⇒ Bazik özellik gösterir.

Çamaşır suyunun oldukça geniş bir kullanım alanı vardır. Bunlardan bazıları,



⇒ Beyaz çamaşırların ağartılması

⇒ Ev ve işyerlerinin temizliği

⇒ Araç gereçlerin sterilizasyonu

⇒ Yüzme havuzları ve benzeri su ortamlarının dezenfeksiyonu

⇒ Sebze ve meyvelerin temizliği

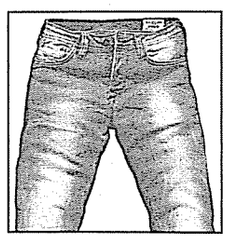
⇒ Kanalizasyonların temizliği

şeklindedir.

Çamaşır suları klorlu ve oksijenli olmak üzere iki çeşittir.

A. Klorlu Çamaşır Suları

Yukarıda anlattığımız çamaşır sularıdır. NaClO bileşiğinin genellikle % 3 – 6 lık çözeltisidir.



Çamaşır suyu ile özel olarak beyazlatılmış bir pantalon

⇒ Beyazlatıcı, parlatıcı ve mikrop öldürücü olarak kullanılır.

⇒ Kumaşları yıpratır.

⇒ Ucuz fiyatlıdırlar.

⇒ Sadece beyaz çamaşırlarda kullanılırlar. Renkli çamaşırlarda renk değişimine sebep olurlar.

B. Oksijenli Çamaşır Suları

Yapılarında klor içermeyen çamaşır sularıdır. Sodyum perborat ve sodyum perkarbonat iki önemli çamaşır suyudur. Bu tür çamaşır sularının klorlu çamaşır sularına göre, bazı avantajları vardır.

Renkli çamaşırlar için klor içermeyen özel çamaşır suları kullanılır.

⇒ Kumaşları yıpratmaz.

⇒ Sadece pamuklu ve keten kumaştan üretilmiş çamaşırlarda kullanılırlar.

⇒ Her renk kumaşta kullanılabilirler.

Uyarı

Çamaşır suları evlerde kullanılan en tehlikeli temizlik maddelerinden biridir.

Çamaşır suları cildi tahriş eden temizleyicilerdir. Bu nedenle çıplak elle dokunulmamalıdır.

Bir de çamaşır suları diğer temizlik maddeleri ile (amonyaklı temizleyiciler, tuz ruhu ve kireç sökücüler) birlikte kullanılmamalıdır. Çünkü bu maddeler bir araya geldiklerinde ölümlere kadar yol açabilecek zehirli gazlar açığa çıkar.

Örnek ... 7

Sodyum hipoklorit (NaClO) bileşiği için,

I. Çamaşır suyunun yapısında bulunan etken maddelerdendir.

II. İyi bir indirgendir.

III. Renkli çamaşırlarda kullanılması tavsiye edilmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Çamaşır suyu olarak bilinen karışımın etken maddesi sodyum hipokloritttir. Buna göre I. öncül doğrudur.

Çamaşır suyu yükseltgen özellik gösteren bir maddedir. **II. öncül yanlıştır.**

Çamaşır suyu (NaClO) renkli çamaşırlar ile kullanılmaz. Çünkü renkli çamaşırların beyazlamasına neden olur. III. öncül doğrudur.

Cevap **C**

© Güvender Yayınları

YAYGIN MALZEMELER

Temizlik maddelerinin dışında günlük yaşantımızda kullandığımız binlerce farklı kimyasal madde vardır. Bu maddelerin büyük bir kısmı oldukça yaygın olarak kullanılan maddelerdir. Ev ve işyerlerimizin bulunduğu binaların yapımında kullanılan malzemeler, mutfaklarımızda kullandığımız tabak, bardak, kaşıklar, yemek pişirmek için kullandığımız tencereler, bir çok alanda kullandığımız seramikler ve ahşap ya da metal eşyalarımızı, evlerimizin duvarlarını dış etkilerden korumak ve güzel bir renk verebilmek için kullandığımız boyalar hep kimyasal değişimler sonucunda elde edilen önemli yaygın malzemelerdir.

Hayatımızda Kimya adlı ünitemizin temizlik maddelerinden sonra yaygın malzemeler adlı bu ikinci bölümde sırasıyla

⇒ Sönmemiş ve sönmüş kireç,

⇒ Cam ve bileşenleri,

⇒ Porselen ve seramik,

⇒ Boya ve bileşenleri ve

⇒ Alaşımlar

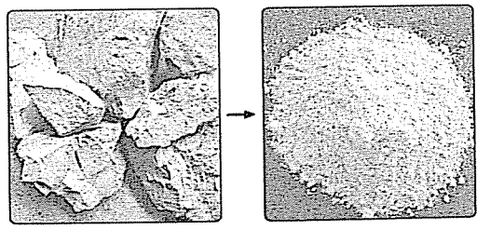
gibi konular adı altında bazı yaygın malzemeler incelenecektir. Bu maddelerin özellikleri, elde edilme yolları ve kullanım alanları anlatılacaktır.

I. SÖNMEMİŞ ve SÖNMÜŞ KİREÇ

Kimyasal formülü $CaCO_3$ olan kalsiyum karbonat bileşiği günlük hayatta ve sanayide **kireç taşı** olarak adlandırılır. Kireç taşı 900 °C – 1000 °C a kadar ısıtılırsa, kimyasal yapısı bozunarak kalsiyum oksit (CaO) katısı oluşurken, karbondioksit (CO_2) gazı açığa çıkar. Bu işlemde oluşan CaO katısı **kireç** olarak bilinen maddedir.

$CaCO_{3(katı)}$ + Isı → $CaO_{(katı)}$ + $CO_{2(gaz)}$

Kireç taşı + Isı → Kireç + Karbondioksit



Kireç taşı ısıtılarak kireç üretiminde kullanılır.

Bu tepkime sonucunda elde edilen kireç çok uzun zamandan bu yana yapı malzemesi olarak kullanılmaktadır. CaO katısı halk arasında **"sönmemiş kireç"** olarak bilinir.

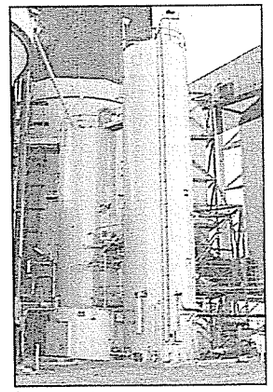
CaO katısı, su ile karıştırıldığında büyük bir enerji açığa çıkar. Buna söndürme işlemi denir. Bu işlem eskiden kuyularda yapılırken şimdi çoğunlukla fabrikalarda yapılmaktadır.

Söndürme işlemi sonunda halk arasında **"sönmüş kireç"** olarak bilinen kalsiyum hidroksit oluşur.

$CaO_{(k)}$ + $H_2O_{(s)}$ → $Ca(OH)_{2(suda)}$ + Isı

Sönmemiş + Su → Sönmüş kireç + Isı
kireç

Kirecin söndürülmesi oldukça tehlikeli bir işlem olduğu için günümüzde büyük çapta bu işlem yanda resmi gösterilen özel tesislerde yapılmaktadır.



⇒ Sönmüş kireç inşaatlarda bağlayıcı (diğer malzemeleri bir arada tutan) olarak kullanılan en eski yapı malzemelerinden birisi kabul edilir.

⇒ Sönmüş kirecin sudaki karışımına kireç sütü denir ve badana yapımında da kullanılır.

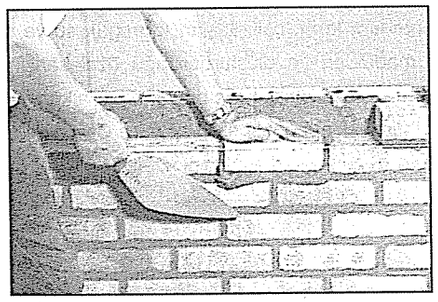
⇒ Bağlayıcı ve tutucu özelliğinden dolayı sönmüş kireç kum ve suyla karıştırılarak harç yapımında kullanılır.

Gerekli yerde kullanılan harçtaki kireç zamanla havadaki CO_2 ile

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow \mathbf{CaCO_{3(k)}} + H_2O$$

tepkimesini vererek $CaCO_3$ a dönüşür. Böylece harcın sertleşmesini sağlar.

⇒ Sönmüş kireçle hazırlanan harçlar binalarda tuğlaları birbirine yapıştırmak için ara malzemesi olarak ya da tuğlaların yüzeyini kapatmak için sıva olarak da kullanılmaktadır.



Tuğlaların birbirine yapıştırılmasında harç kullanılır.

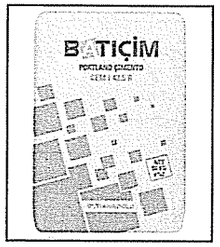
Harç içinde bulunan sönmüş kireç, havanın karbondioksiti ile oldukça yavaş bir şekilde yukarıdaki tepkimeyi verir. Bu şekilde tuğlalar birbirine yapışırken, tuğlaların yüzeyi de katı bir madde ile düzgün bir şekilde kaplanmış olur.

Harçların yapımında genellikle çimento da kullanılmaktadır.

© Güvender Yayınları

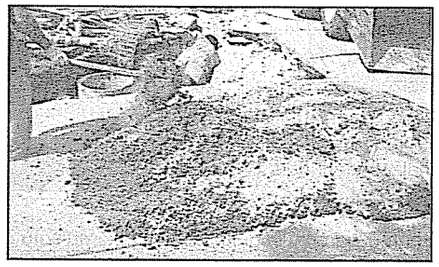
A. Çimento

Çimento ya da portland çimentosu olarak bilinen malzeme gri renkli pudra kıvamında olan bir yapı maddesidir. Kil ile kireç taşının özel fırınlarda pişirilerek ezilmesi sonucunda elde edilir.



Çimento beton yapımının vazgeçilmez maddelerinden birisidir.

Çimentoya su, kum ve kireç karıştırıldığında elde edilen harç yukarıda anlattığımız şekilde kullanılır.



Çimento kullanılarak hazırlanan bir harç örneği

Çimentonun sıva harcı ve beton yapımı olmak üzere iki önemli kullanım alanı vardır.

Uyarı

Harç kelimesi genel olarak bir karışım anlamında farklı alanlarda da kullanılır.

B. Beton Harcı Yapımı ve Beton

İnşaat terimi olarak harç çakıl taşlarının kireç ya da çimento ile oluşturduğu sulu karışımlardır.

Çimentonun, kum, çakıl taşları (agrega), su ve diğer katkı maddeleri ile oluşturdurduğu özel karışımlara **beton harcı** adı verilir. Harç büyük oranda kum (SiO_2) içerir. Kum kütleyi gözenekli yapar ve CO_2 nin içerilere kadar geçerek sertleşmesini sağlar.

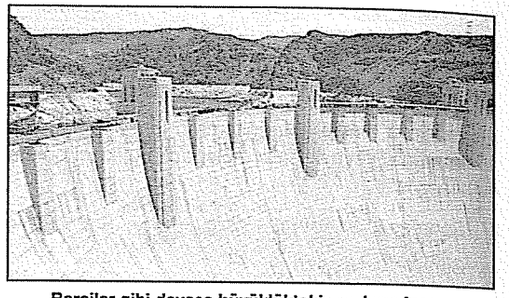
Geçmişte insan gücü ile hazırlanan beton harçları kullanırken günümüzde hazır beton kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır.

© Güvender Yayınları

Beton harcının zamanla sertleşmesi sonucunda oldukça sağlam bir yapı olan beton elde edilir.

Günümüzde birçok yapının daha sağlam olması için binalar yapılırken beton harçlarının arasına tekniğine uygun olarak demir çubuklar birbirine bağlanarak yerleştirilmektedir. Beton sertleştiğinde oldukça sağlam bir malzeme hâlini alır.

Bu nedenle son yüzyılda milyonlarca binanın yapımında kullanılmıştır.

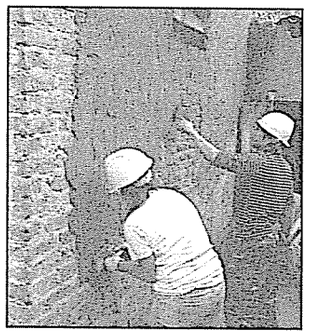


Barajlar gibi devasa büyüklükteki yapıların inşası betonun keşfinden sonra yapılabilmiştir.

Sıva

Çimentoya, kum, kireç karıştırılarak elde edilen ve yarı akışkan hâlde olan karışımlara sıva veya sıva harcı denir. Sıva harcı genellikle yapılardaki yüzeyleri düzgünleştirmek için kullanılır.

Günümüzde yapısında bulunan maddelere göre adları değişen birçok değişik türde sıvalar üretilmekte ve kullanılmaktadır.



Duvara sıva uygulayan ustalar

Örnek ... 8

I. Çimento
II. Kireç
III. Su
IV. Kum

Yukarıdakilerden hangileri beton ya da sıva harcı yapımında kullanılan maddelere örnek olarak verilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve II
D) II ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm..

Harçlar ve sıvalar inşaatlarda değişik amaçlar için hazırlanan karışımlara verilen genel addır.

Çimento, su, kum ya da kireç gibi maddeler beton harcında yer alan maddelerdir.

Sıvaların yapımında türüne göre **su, kum, kireç ya da çimento** gibi maddeler kullanılabilir.

Cevap E

Örnek ... 9

Beton adı verilen malzeme ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi <u>hatalıdır</u>?

A) Bir karışımdır.
B) Çimento içerir.
C) Sertleşmesi için belirli bir süre gerekir.
D) İnşaatlarda yaygın olarak kullanılır.
E) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow$ tepkimesinin ürünüdür.

Çözüm..

Beton günümüzde binaların ve yol inşaatlarında kullanılan en önemli karışımlardan biridir. A ve D seçenekleri doğrudur.

Betonun yapımında bağlayıcı – yapıştırıcı olarak çimento kullanılır. B seçeneği doğrudur.

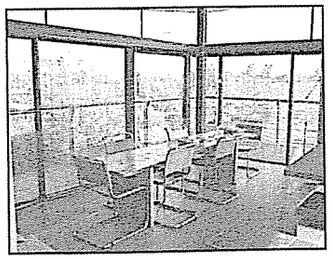
Beton döküldükten sonra türüne göre belirli bir sürede donarak sertleşir. C seçeneği doğrudur.

E seçeneğinde verilen tepkime sonucunda $CaCO_3$ ve su oluşur, beton oluşmaz. E seçeneği **yanlıştır.**

Cevap E

II. CAM ve BİLEŞENLERİ

Cam, hayatımızın hemen her alanında kullandığımız bir maddedir. Binlerce yıldır kullanılmaktadır. Etrafımıza baktığımızda hemen her yerde camlarla karşılaşırız. Camın kullanıldığı yerler düşünüldüğünde ilk akla gelen pencere camları olacaktır. Camın diğer kullanım alanları ise bardak ve tabak gibi bir çok mutfak eşyası, meşrubat şişeleri, bilgisayar ve televizyon monitörleri, süs eşyaları, mobilyalar, gözlükler, optik malzemeler, aydınlatma lambaları gibi oldukça çeşitlidir.



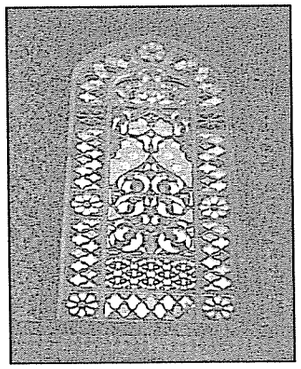
Pencerelerde kullanılan camlar mekanların ışık alarak güneş ışığından istifade etmesini sağlar ve sağlıklı bir ortam oluşmasına neden olurlar.

Cam eşyalar binlerce yıldır kullanılmaktadır. Bu kadar yaygın ve geniş kullanımının önemli bir kaç nedeni vardır.

⇒ Hammaddesi oldukça ucuz ve boldur.

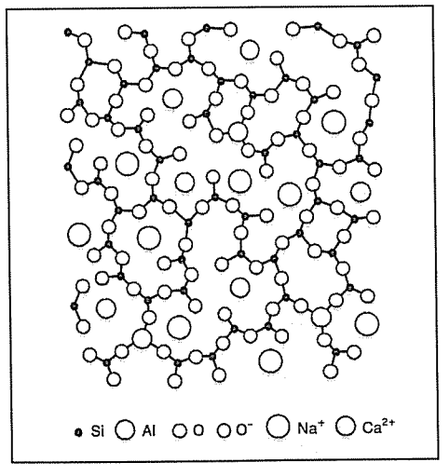
⇒ Defalarca geri dönüşümü yapılarak tekrar tekrar kullanılabilmektedir.

⇒ Oldukça sağlıklı ve çevre dostu olan bir malzemedir.



Bir cam süsleme sanatı olan vitray tarihi eserlerimizde yüzlerce yıldır kullanılmaktadır.

Silisyum dioksitin bazı maddelerle ısıtılmasıyla o maddelerde bulunan kalsiyum, potasyum, magnezyum, sodyum atomlarının iyonları silisyum dioksidin aralarına girerek düzensiz bir yapı oluşturur. Bu düzensizlik sonunda, saydam, dış etkilere karşı dayanıklı bir karışım olan cam elde edilir. Camın yapısı aşağıda gösterilmiştir.



Na, Ca ve Al gibi metalleri içeren bir camın yapısı

Tanım

Kuvvetli kovalent bağ içeren düzensiz büyük moleküllü olan ve kum (silisyum dioksit, SiO_2) içeren maddelere cam denir.

Not

Camlar paslanmadığı, su geçirmediği ve saydam olduğu için hemen hemen her alanda kullanılır. Ayrıca kimyasal olarak da cam birçok maddelere karşı dayanıklıdır. Hidroflorik asit (HF) ve bazı bazik çözeltiler camı etkiler.

A. Cam Üretimi

Farklı türde camlar bulunmaktadır. Cam üretimi sırasında belirli farklılıklar olmasına rağmen temel olarak camların üretimini aşağıda pencere camı üzerinden anlatalım.

Hammaddelerin oranına göre ısıtılan karışım eritildiği zaman cam hamuru oluşur. Cam hamurları; kum (SiO_2), B_2O_3, Al_2O_3 gibi oksitlerle $CaCO_3$, Na_2CO_3, Na_2SO_4 gibi maddelerin uygun karışımlarının fırınlarda ısıtılarak (1300 - 1500 °C) eritilmesiyle elde edilir.

Soda – kireç camı pencere camı olarak da bilinir. Yapısında % 5 oranında CaO vardır. Elektrik ampulü, pencere v.b. gibi yerlerde kullanılır. Piyasada satılan en ucuz cam türüdür.

Buna göre pencere camının temel bileşenleri aşağıda verilen maddelerdir.

⇒ Silisyum dioksit (SiO_2 ; Kum)

⇒ Sodyum karbonat (Na_2CO_3 ; Soda)

⇒ Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$, Kireç taşı)

Kum + Soda + Kireç taşı + Isı → Pencere camı

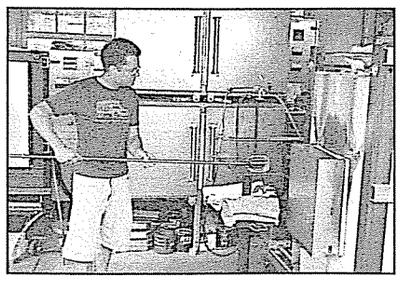
Bu işlemi

$$2SiO_2 + Na_2CO_3 + CaCO_3 + \textbf{Isı} \rightarrow Na_2SiO_3 + CaSiO_3 + 2CO_2$$

Kum Soda Kireç taşı — **CAM**

şeklinde denklemle gösterebiliriz.

Cam hamuruna ateşte istenen şekil verildikten sonra soğutma işlemi yapılır.



Camdan yaptığı şişeyi soğutan usta

Soğutma işlemi kırılma ve kopmalara engel olmak için yavaş yavaş yapılır ve bu işleme camın tavlanması denir. Camın tavlanması sırasında sıcaklık çok yavaş düşürülür.

Not

Camlara katılan maddeler ile camların renk, ışık geçirgenliği, sertlik gibi bazı özellikleri değiştirilebilir. Böylelikle çok farklı özelliklere sahip özel camlar elde edilebilir.

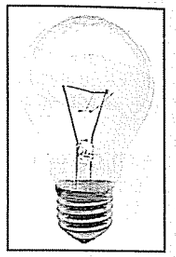
B. Camların Sınıflandırılması

Camların üretimi sırasında kullanım alanlarına göre ona farklı özellikler kazandıracak maddeler katılır.

Bu nedenle camların sınıflandırılması genel olarak kullanım alanına göre yapılır. Şimdi sırası ile cam türlerini ifade edelim.

Soda – Kireç Camı (Adi Cam ya da Pencere Camı)

⇒ En yaygın olarak kullanılan cam türüdür. Yukarıda üretim aşamasını belirttiğimiz cam soda – kireç camıdır.



⇒ Pencere camlarında, aydınlatma ampullerinde, meşrubat şişelerinde, günlük kullanılan mutfak eşyalarında (çay bardağı, su bardağı, sürahi), bir çok sanayi ürününde ve sanatçıların yaptığı eserlerde büyük çoğunlukla soda – kireç camı kullanılır.

⇒ Isıya karşı dayanıklı değildir.

⇒ Kimyasal maddelere karşı direnci diğer camlara göre zayıftır.

Isıya Dayanıklı Camlar (Borcam)

⇒ Camın üretim aşamasında borik oksit kullanıldığında, sıcaklık etkisi ile daha az genleşen ve ısıya oldukça dayanıklı olan bir cam türü (borcam) elde edilir.

⇒ Bu camlardan yapılan eşyalar, evlerde fırında yemek pişirme kabı, laboratuvarlarda çeşitli türlerde ısıtma kabı ve yüksek ısı oluşturan ampullerde kullanılmaktadır.

Borcam olarak da adlandırdığımız ısıya dayanıklı camlara fırında yemek pişirmek için kullanılan cam kaplar örnek olarak verilebilir.

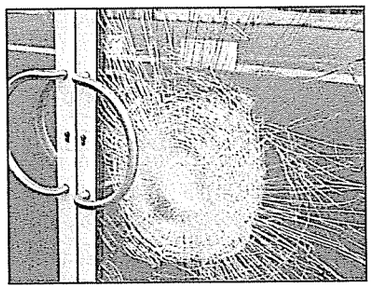
© Güvender Yayınları

Kırılmaz Camlar (Lamine Cam)

⇒ Cam tabakaları arasına organik bazı plastik maddelerin konarak yüksek basınç altında sıkıştırılması sonucunda elde edilirler. Bu işleme lamine etme adı verilir.

Bu işlem sonucunda plastik malzeme ile cam tabakaları sıkıca birbirine bağlanmış olur. Bu durum cama kırılmaya karşı bir dayanıklılık kazandırır.

⇒ Lamine camların bu özelliklerinden yararlanılarak araba camları, güvenlik gerektiren ortamlarda kurşun geçirmez ve darbeye dayanıklı camlar yapılmaktadır. Bu tür camlar büyük bir kuvvetle kırılsa bile dağılmaz.



Lamine camlar kırıldığında dağılmazlar.

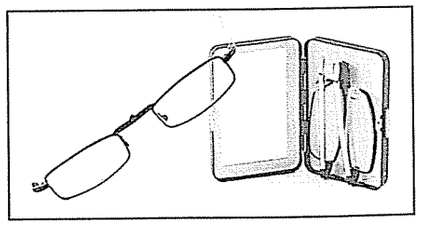
Not

Bazı camlara katılan maddeler ya da üzerlerine geçirilen ince filmler yardımıyla içlerini göstermeme özelliği kazandırılabilir.

Optik Camlar

⇒ Camın üretim aşamasında baryum oksit ve lantan oksit gibi bazı maddeler belirli oranlarda katıldığında optik camlar elde edilebilir.

⇒ Daha çok mercek ve prizmalarda kullanılan optik camlar diğer camlara göre daha homojendir ve ışığa karşı daha duyarlıdır.



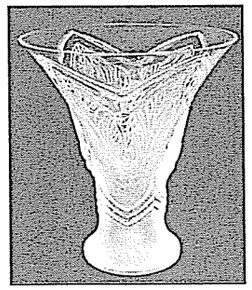
Numaralı gözlüklerde optik camlar kullanılır.

⇒ Optik camlar, numaralı gözlük camlarının yapımında, kamera ve fotoğraf makinalarının merceklerinde, teleskop ya da mikroskopların merceklerinde kullanılırlar.

Kristal Camlar

⇒ Pencere camının üretiminde kullanılan kireç yerine, kurşun oksit ve sodyum oksit yerine potasyum oksit kullanıldığında elde edilen camlardır.

⇒ Yontularak işlenebilir bir özelliğe sahiptir. Normal cama göre oldukça pahalıdır. Sanatçıların yaptığı cam eşyalarda ve değerli kristallerin yapımında bu camlar malzeme olarak kullanılır.



Kristal camdan yapılmış eşyalar oldukça pahalıdır.

⇒ Kristal camların en belirgin özellikleri üzerine vurulduğunda uzun süre devam eden bir çınlama sesi vermeleridir.

Örnek ... 10

I. Sodyum karbonat içerir.

II. Şişe yapımında kullanılır.

III. En yaygın ve en ucuz cam türüdür.

Yukarıdaki bilgilerle tarif edilen cam türü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) Soda kireç camı

B) Kristal cam

C) Isıcam (Borcam)

D) Optik cam

E) Lamine cam

Çözüm..

Camların yapısında bulunan en temel bileşen SiO_2 formülü ile gösterilen ve silisyum dioksit (quartz) olarak adlandırılan kum dediğimiz maddedir.

İçerisinde Na_2CO_3 (soda) kullanılan diğer cam türlerine göre ucuz olan bu cam türü şişe yapımında kullanılan soda kireç ya da sodakalsik olarak adlandırılır.

Buna uygun cevap **A seçeneğinde** verilmiştir.

Cevap A

© Güvender Yayınları

Cam türleri	Bileşimi	Özellikle	Kullanıldığı yerler
Sodakalsik camı (Soda – kireç camı)	% 50 oranında CaO (Kireç)	Yumuşaması düşük sıcaklık aralığındadır ve ucuzdur. Fakat ısıl şoklara mukavemeti ve kimyasal maddelere karşı direnci zayıftır.	Elektrik ampulü, floresan ampulleri, pencere camları vb.
Kurşun camı (Kristal cam)	Kirecin yerine % 80 oranında bazı hâllerde daha fazla kurşun oksit (PbO)	Kurşun oksit, camın yumuşama sıcaklığını CaO li camlarınkinin de altına düşürür. Cama kolay işlenebilme, ışığı yansıtma ve yayma özelliği kazandırır.	Gama ve X ışınlarından korunmak amacıyla, ayna yapımında, süs eşyası, optik araç yapımında
Borosilikat camı	% 11 oranında B_2O_3	Yüksek yumuşama sıcaklığına sahiptir. Isıl şoklara karşı yüksek direnç sağlar. Su ve asitlere karşı çok dayanıklıdır.	Laboratuvar (teknik) cam malzemelerinde, cam mutfak eşyası, büyük boyutlu astronomik aynalar ve optik araç yapımında
Alüminosilikat camı	% 20 den fazla az miktarda bor	Yumuşama sıcaklığı yüksek ve genleşme kat sayısı küçüktür.	Termometre, yanma tüpleri, alevle doğrudan temas edecek her türlü parçanın yapımında
Silis camı	% 96 oranında silis (SiO_2)	Genleşme kat sayısı küçüktür. Çok saydam oluşu nedeniyle UV ışınlarını çok iyi geçirirler.	UV lambaları ile mikrop öldürücü özel lambaların yapımında
Cam mozaikler	Sb_2O_3 ya da kriyolit (Na_3AlF_6) katılması	Opak yapıdadır, ışığı çok az geçirir ve görüntü vermez. Dış etkilere çok dayanıklıdır.	Duvar ve döşeme kaplama malzemesi yapımında
Cam köpüğü	Camın saf karbonla ısıtılarak köpük hâline getirilmesiye elde edilir.	Buhar geçirmezlik, yanmazlık, alev geçirmezlik, haşarattan etkilenmezlik, kimyasal etkenlere dayanıklılık, işlenebilirlik, hafiflik ve yüksek ısı tutuculuk	Isı yalıtım malzemesi

Örnek ... 11

Bazı içecek şişelerinde cam kullanılması ile ilgili olarak verilen ,

I. Ucuz olması

II. Işığı geçirmesi

III. İçeceklerle tepkime vermemesi

sebeplerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Camların günümüzde oldukça geniş bir kullanım alanı vardır. Her yerde pencere camları, şişe camları ve optik camları ile karşılaşırız. Çünkü cam ışığı geçiren ve belirli bir oranda türüne göre ısı izolasyonu sağlayan malzemedir. II. öncül doğrudur.

Şişe camı temel bileşenleri çok pahalı olmadığı için ucuz bir maddedir. I. öncül doğrudur.

Şişelerde cam kullanılmasının en önemli sebeplerinden biri de hemen hemen tüm yiyecek ve içecek maddelerine karşı asal olarak davranan bir malzeme olmasıdır. III. öncül doğrudur.

Cevap E

III. SERAMİK ve PORSELEN

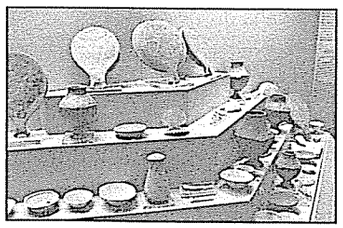
A. Seramik

Seramikleri insanlar binlerce yıldır kullanmaktadır. Killi toprağın su ile karıştırılmasıyla hazırlanan çamur hamurunun ateşte pişirilmesi ile elde edilen ürünlere seramik adı verilir.

Binlerce yıl boyunca oldukça basit bir şekilde farklı amaçlar için üretilmiş olan seramikler günümüze gelene kadar birçok farklı şekle ulaşmış ve geliştirilmiştir.

⇒ Çömlek, çanak, tuğla, kiremit, fayans, porselen, çini gibi farklı adlarla adlandırılan maddelerin hepsi gerçekte birer seramik türüdür.

⇒ Seramik, tarih boyunca karşımıza çok çeşitli biçimlerde çıkmıştır. Kimi zaman bir kap, bir bardak, bir ocak; kimi zaman bir çömlek, bir takı, bir oyuncak olarak karşımıza çıkmakta ve farklı kültürlerden izler taşıyan, tarihe ışık tutan bir araç olmaktadır.



Milattan önce 3000 yılına ait olduğu düşünülen seramik eşyalar

© Güvender Yayınları

⇒ Seramiğin ana maddesi topraktır. Fakat toprağın her türü seramik için uygun değildir. Seramik yapımı için en elverişli toprak türü kildir.

Killi toprak kap kacak yapımında kullanılabilir.

⇒ Kil, seramiğin ana maddesidir. Killi toprak diğer toprak türlerine göre daha kolay şekillendirilebilme özelliğine sahiptir. Killi toprağın ateşte pişirildiğinde şeklini koruyabilme özelliği vardır. Bu yönüyle seramik üretimi dünyanın en eski malzeme üretim yöntemlerinden biridir.

Tanım

Seramik pişmiş toprak esaslı bir malzemedir.

⇒ Seramikler kil ve suyun karışımından oluşan hamurlardan üretilen malzemelerdir. Killi toprak küçük tanecikli bir yapıya sahiptir. Bu nedenle su geçirgenliği oldukça azdır.

⇒ Kili oluşturan maddeler sulu alüminyum silikatlardır. Formülleri $mAl_2O_3.nSiO_2.pH_2O$ şeklinde belirtilmektedir. Killi toprak saflaştırıldığında kaolinit adını alır. Seramik üretiminde toz hâline getirilmiş olan kaolinit kullanılır.

⇒ Killi topraktan elde edilen kiremit, tuğla, testi gibi malzeme ve eşyalar seramik olarak adlandırılır.

Seramik Üretimi

Seramiklerin üretimi, binlerce yıldır uygulandığı gibi günümüzde de uygulanmaktadır. Bazı teknik malzemelerin kullanımı dışında çok büyük bir değişiklik olmamıştır. Seramik üretiminin temel basamakları aşağıdaki gibidir.

⇒ Toz hâline getirilmiş kil (kaolinit) su ile karıştırılarak yumuşak kıvamlı ve şekil verilebilir bir hamur oluşturulur.

⇒ Elde edilen bu seramik hamuruna presleme, kalıplama ya da döküm tekniklerinden biri uygulanarak istenen şekil verilir.

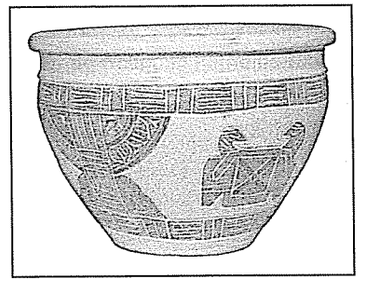
Geleneksel yöntem hamurun dönen bir tekne üzerinde döndürülerek el ile şekillendirilmesidir.

⇒ Şekil verilen hamur 1100 °C – 1300 °C arasındaki fırınlarda pişirilerek bisküvi kıvamında bir ürün elde edilir.

⇒ Bu ürün fırından çıkarılarak üzerine çizilecek bir desen varsa ya da boyanacaksa bu işlem uygulanır.

⇒ Daha sonra seramikler, çoğunluğu metal oksit olan bazı maddeler ile sırlanır. Sırlama işlemi dökme, fırçalama ya da daldırma teknikleri ile yapılır.

⇒ Seramiği sırlamanın amacı, su geçirmez hâle getirmek, kolay temizlenebilir yapmak ve güzel bir görünüm kazandırmaktır.



Sırlanmış bir seramik

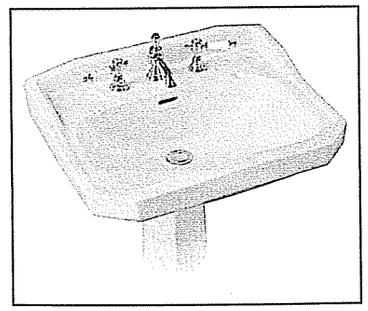
⇒ Boyanmış ya da sırlanmış seramik tekrar 900 °C – 1100 °C sıcaklıktaki fırında pişirilerek son hâlini alır.

Seramiklerin Kullanım Alanları

Seramiklerin oldukça geniş bir kullanım alanı vardır. Ancak en yaygın olarak iki alanda kullanılırlar. Bunlardan biri bazı mutfak eşyaları, diğeri de inşaat malzemeleridir.

Çanak, çömlek, testi gibi eşyalar daha çok sırlanmamış seramikten elde edilir. Sırlanmış seramikler ise tabak, çaydanlık, bardak, küçük mutfak eşyaları, süs eşyaları, biblolar gibi çok çeşitli eşya üretiminde kullanılır.

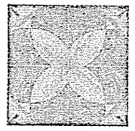
Bina inşaat duvarlarının yapımında kullanılan tuğla ve çatıları kapatmak için kullanılan kiremit ise inşaat malzemesi olarak kullanılan seramiklere örnektir. Bunun yanında banyo ve mutfaklarda kullanılan fayanslar, lavabolar ve tuvaletler de sırlanmış seramikten yapılmaktadır.



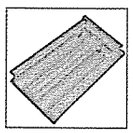
Sırlanmış seramikten yapılmış lavabo

© Güvender Yayınları

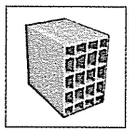
Örnek ... 12


Fayans

Plastik saksı


Kiremit

Çömlek


Tuğla

Yukarıda verilenlerden hangileri bir tür seramiktir?

A) Fayans
B) Fayans ve çömlek
C) Kiremit ve çömlek
D) Plastik saksı ve tuğla
E) Fayans, kiremit, çömlek ve tuğla

Çözüm..

Seramikler pişirilmiş toprak esaslı malzemelerdir. Ana bileşenleri killi toprak olan seramiklerin bazıları sırlanmadan bazıları ise sırlanarak kullanılır.

Kiremit, tuğla ve çömlek çoğunlukla sırlanmadan kullanılan, fayans ise sırlanarak kullanılan seramik örnekleridir. Plastik saksı hammaddesi petrol kaynaklı bir maddedir. Seramik olarak kabul edilemez. Buna göre doğru cevap **E seçeneğinde** verilmiştir.

Cevap E

B. Porselen

Porselenler, seramik olarak tanımlanan ürünlerin en üst seviyede özelliklere sahip olan grubudur.

Bazı porselen eşyaların fiyatları oldukça yüksektir.

Porselenlerin yapısında da bulunan temel madde seramiklerde olduğu gibi kildir. Ancak porselen elde edilirken bazı farklı madde ve üretim tekniklerinden yararlanılır. Porselenlerin ana vatanı Çin olarak kabul edilir.

Porselenin temel malzemeleri,

⇒ Kaolin (Çin kili)

⇒ Kum (Silisyum dioksit)

⇒ Feldspat (Alüminyum silikat)

şeklinde sıralanabilir.

Kaolin, porselen hamurunun kolay yoğurulmasını, şekil almasını ve rengini sağlayan hammaddedir. Feldspat porselende camsı faz oluşumunu sağlar. Kum ise porselen hamurunun sert, camsı, ısıya ve kimyasal etkilere dayanıklı olmasını sağlayan maddedir.

Porselen Üretimi

Seramiklerin üretimi, binlerce yıldır uygulanmaktadır. Günümüzdekine benzer porselenler ise yaklaşık 1000 yıldır üretilen maddelerdir. Porselen üretiminin temel basamakları aşağıdaki gibidir.

⇒ Kaolin, kum ve feldspat bir dizi işlem sonucunda toz hâle getirilir. Daha sonra suyla karıştırılarak porselen hamuru elde edilir.

⇒ Şekil verme işlemi tamamlandıktan sonra bisküvi kıvamına gelene kadar fırınlanır.

⇒ Gerekli sırlama işlemleri yapılır.

⇒ Sırlanmış porselen tekrar 1400 °C – 1500 °C sıcaklıktaki fırında pişirilerek son ürün elde edilir.

Porselenlerin Kullanım Alanları

Porselenler geçmişte sadece yeme içme kapları yapımında kullanılırken günümüzde onlarca farklı amaç için kullanılmaktadırlar.

⇒ Porselenler su geçirmediğinden suya karşı yalıtkandır. Ayrıca elektrik akımına karşı da yalıtkandırlar. Bu özelliklerinden dolayı elektrik yalıtımı için farklı alanlarda kullanılırlar.

⇒ Porselenler günümüzde mutfak eşyalarının ve değerli bibloların yapımında da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Porselenden yapılan yemek takımları tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır.

⇒ Porselen, diş hekimliğinde protez diş yapımı için kullanılır. Porselenin ağız dokularına mükemmel biyolojik uyumu, ağızda çözünmemesi, renk değiştirmemesi, aşınmaması en önemli avantajlarıdır.

Protez diş yapımında porselen kullanılır.

Örnek ... 13

Porselenlerle ilgili,

I. Kum ve feldspat adlı iki maddeden oluşurlar.
II. En üst seviyedeki seramik ürünler olarak adlandırılırlar.
III. Yalnızca yemek takımlarının üretiminde kullanılırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Porselenler günümüzde oldukça yaygın olarak kullanılan malzemelerdir. Çünkü her gün yeni özelliklere sahip farklı amaçlarda kullanılabilecek porselenler üretilmektedir. Porselenler yalnızca yemek takımları üretiminde kullanılmazlar. **III. öncül yanlıştır.**

Porselen seramik grubunun en üst formuna ulaşmış malzeme kabul edilir. II. öncül doğrudur.

Yapılarının içerisinde kum, kil, feldspat adlı temel bileşenler bulunur. **I. öncül yanlıştır.**

Cevap B

Uyarı

İlk bakışta bazı ürünlerin seramik mi ve porselen mi olduklarını dış görünüşlerine bakarak ayırt etmek çok kolay değildir.

Fakat ışığa tutmak ya da vurulduğunda çıkardığı sesi dinlemek gibi bazı testlerle porselenler ve seramikler birbirlerinden ayırt edilebilirler.

SERAMİK	PORSELEN
Çanak, kiremit, tuğla, fayans üretimi, mutfak eşyaları yapımı, süs eşyaları üretiminde kullanılır	Özellikle elektrik yalıtım malzemeleri, dişçilik, süs eşyaları, mutfak eşyaları üretiminde kullanılırlar.
Işığı geçirmez.	Işığı geçirir.
Sırlanmamış olanları suyu sızdırır.	Suyu geçirmez.
2,5 $g.mL^{-1}$ yoğunluğa sahiptir.	2,75 $g.mL^{-1}$ yoğunluğa sahiptir.
Sır pişirimi 900 °C - 1200 °C ta yapılır.	Sır pişirimi 1400 °C - 1500 °C ta yapılır.
350 - 440 Mpa basınca kadar direnç gösterebilir.	440 - 550 Mpa basınca kadar direnç gösterebilir.
Porselene göre daha dayanıksızdır.	Seramiklere göre daha dayanıklıdır.
Vurulduğunda tok bir ses çıkarır.	Vurulduğunda kulağa hoş gelen bir tınlama sesi duyulur.
Yapısında küçük gözenekler vardır. Bir darbe aldığında sır kısmı çabuk parçalanır.	Sıkı bir yapısı vardır. Hamur ve sır kısmı birbirinden ayrılmaz bir yapıdadır.

Seramik ve porselenlerin bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Örnek ... 14

I. Su geçirgenliği
II. Yapısında kil bulunması
III. Işık geçirgenliği
IV. Gözenekli yapıda olma

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri seramik ve porselenler için ortaktır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

Çözüm..

Seramikler ve porselenlerin yapısında killi toprak bulunur. II. öncül ortaktır.

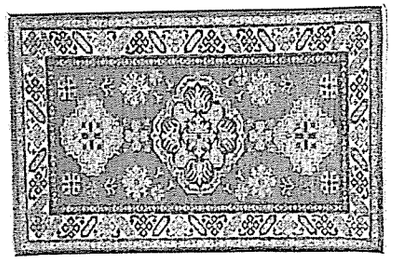
Seramikler gözenekli yapıda bulunan, su geçirgenliği olan ve ışığı geçirmeyen maddelerdir. Porselenlerde gözenekler bulunmadığı için su geçirgenlikleri de yoktur. Fakat ışığı geçirirler. **I, III ve IV. öncüller seramik ve porselenler için ortak özellik değildir.**

Cevap A

© Güvender Yayınları

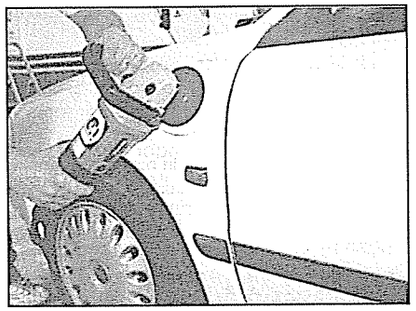
IV. BOYALAR ve BİLEŞENLERİ

Binlerce yıldan bu yana insanlar binaların iç ve dış yüzeylerini, kullandıkları eşyaları, iplikleri ve kumaşları ya da ciltlerini farklı maddeler ile boyamışlardır. Bu boyama işlemini kimi zaman maddeleri dış etkilerden korumak için, kimi zaman da maddeleri süslemek ve daha güzel görünmesini sağlamak için yapmışlardır.



Kök boyalarından yapılmış olan kilimler yüzlerce yıldır insanlar tarafından kullanılmaktadır.

⇒ Bir maddenin yüzeyini ya da tümünü farklı bir madde ile kaplanmasına boyama denir. Bu işlem sırasında kullanılan maddeler ise boya olarak nitelendirilir.



Otomobillerin kaportası paslanmaya karşı korumak için boyanır.

⇒ Boyalar, bir yüzey üzerinde tatbik edildiğinde, dekoratif ve koruyucu bir tabaka oluşturan kimyasal bir malzeme olarak da tanımlanabilir. Bu malzeme belli prensipler dahilinde, formüle edilen ve bünyesinde çözücüler, bağlayıcılar ile örtücü ve renklendiriciler olmak üzere üç temel bileşen bulunan kimyasal bir karışımdır.

A. Çözücüler

⇒ Boyanın uçucu kısmını oluşturan kimyasal maddelerdir. Kullanılan boyanın özelliklerinde değişiklik yapmadan boyanın akışkanlığını artıran ve daha seyreltik hâle getiren sıvılardır. Boyanın üretilmesi ve uygulaması safhasında katılabilirler. Boyanın akışkanlığını uygun seviyeye getirmek için kullanılırlar. Yani fırça ya da rulo ile uygulama sırasında işlemi kolaylaştırmak esastır.

Not

Boyaların temel bileşenlerinden biri olan çözücüler inceltici sıvı ya da solvent olarak da adlandırılırlar.

Kullanılan çözücülerin türüne göre boyalar iki sınıfa ayrılır.

Su Bazlı (Plastik) Boyalar

⇒ Çözücüsü su olan boyalardır. Ev ve işyerlerinin özellikle iç duvarlarının boyanmasında kullanılırlar. Su zararsız bir çözücü olduğundan bu tür boyalar sağlıklıdır.

Özellikle uygulandıkları yüzeyin dışarıdan hava almasını sağlarlar. Su bazlı boyaların kuruması da kolaydır.

Yağlı (Sentetik) Boyalar

⇒ Çözücüsü tiner, alkol, tolüen, ksilen, aseton gibi organik maddeler olan boyalardır. Bu boyaların uygulanması ve kuruması sırasında keskin bir koku oluşur. Boyanın uygulandığı mekan kapalı ise birkaç gün havalandırılması gerekir. Çözücü olarak kullanılan tiner, alkol ve tolüen gibi maddeler oldukça zararlı ve tehlikeli kimyasallardır.

⇒ Yağlı boyalar su bazlı boyalara göre daha parlak görüntü oluşturular. Diğer yandan yağlı boyalar uygulandıkları yüzeyi çok iyi kapatırlar. Bu nedenle yüzeyin hava geçirmesini engeller. Bu durum sağlık açısından tavsiye edilen bir durum değildir.

B. Bağlayıcılar

⇒ Çözücülerin uçması sonucu sıvı hâlden katı hâle dönüşerek boya filminin oluşmasını sağlayan sıvılardır. Bağlayıcıların katılaşmasında kimyasal reaksiyonlar da gerçekleşebilir. Boyaya sertlik, sağlamlık, parlaklık, yapışma, hava koşullarına ve kimyasallara karşı direnç kazandırır.

⇒ Bağlayıcı maddeler, boyanın temel bileşeni olup tipine göre boyaya ismini verir. Bir boyanın karekteristik özelliklerini belirleyen maddelerdir.

C. Örtücü ve Renklendiriciler

⇒ Boyanın uygulandığı yüzeyi örtmesini ve renklendirmesini sağlayan maddelerdir. Renklendirici maddeler doğal maddelerin saflaştırılması veya kimyasal tepkime sonucu yapay yöntemlerle elde edilir.

Örtücü ve renklendirici maddeler genellikle boya içinde küçük katı tanecikler hâlinde bulunurlar.

© Güvender Yayınları

Örtücü ve renklendiriciler boyaya,

⇒ Kendine özgü bir renk

⇒ Uygulandıkları yüzeyi kaplama

⇒ Parlaklık

⇒ Fiziksel olaylara ve kimyasal maddelere karşı dayanıklılık

kazandırır.

Not

Boyaların temel bileşenlerinden biri olan örtücü ve renklendirici maddelere pigmentler adı verilir.

⇒ Titanyum dioksit, çinko oksit ve demir oksit boyaya katılan renk verici pigmentlerdir. Çinko kromat ve çinko fosfat ise korozyonu önleyici pigmentler olarak boyaya katılır.

Uyarı

Günümüzde boyaların yapısında üç temel bileşeninin yanında birçok yardımcı katkı maddesi de kullanılmaktadır.

Bu maddeler çok değişik özelliklerde olan ve boyaya çok az miktarda katılan kimyasallardır. Katkı maddeleri boyanın özelliklerini iyileştirmek, istenmeyen, olumsuz değişimleri engellemek için kullanılır.

Kimyasal katkılar özellikleri bakımından, ıslatıcılar, kurutucular, matlaştırıcılar, kaymak kesici, çökme engelleyici, köpük kesiciler, UV ışınlarından koruyucular, optik beyazlaştırıcılar, antibakteriyeller şeklinde sınıflandırılırlar.

Örnek ... 15

Yağlı boyalarla ilgili,

I. Su bazlı boyalar gibi üç temel bileşenleri bulunur.

II. Çözücü maddeleri tolüen ve aseton gibi organik maddeler olabilir.

III. Uygulandıkları yüzeyde kururken rahatsız edici bir koku yayarlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Yağlı boyalarda da su bazlı boyalarda olduğu gibi bağlayıcı, çözücü, örtücü – renklendirici olmak üzere üç temel bileşen bulunur. I. öncül doğrudur.

Yağlı boyaların çözücüleri suyun dışındaki organik çözücüler olabilir. Tolüen, aseton, ksilen gibi maddeler bunlara örnektir. II. öncül doğrudur.

Yağlı boyalar kurumaları sürecinde etrafa rahatsız edici bir koku yayarlar. III. öncül doğrudur.

Cevap E

V. ALAŞIMLAR

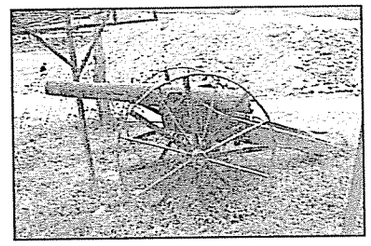
Hayatımızda yaygın olarak kullandığımız malzemelerden biri de alaşımlar adını verdiğimiz özel karışımlardır.

⇒ En az iki metalin eritilerek karıştırılması sonucunda oluşan homojen karışımlara **alaşım** denir.

Not

Alaşımlar metallerin bazı fiziksel özelliklerini değiştirerek daha kullanışlı olmalarını sağlamak ve dış etkilerere karşı daha dayanıklı hâle getirmek amacı ile üretilirler.

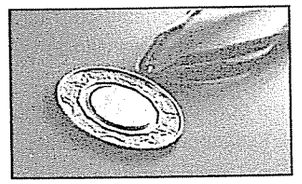
⇒ İnsanlar yüzlerce yıldır metallerden alaşımlar hazırlamışlardır. Bunun nedeni olarak da metallerin tek başına sahip olamadığı bazı özelliklere alaşım hâline geldiklerinde sahip olabildiklerini fark etmiş olmalarıdır.



Savaşlarda kullanılmış olan toplar alaşımlardan yapılır.

Örneğin altın ve gümüş gibi bazı yumuşak metaller yalnız başına kullanılamazlar. Bakır gibi bazıları ise kolayca aşınabilirler. Bazı metaller çekmeye ve dövülmeye karşı dayanıklı, bazıları ise dayanıksızdır. Bazı metallerin erime sıcaklıkları yüksek, bazılarının ise düşüktür.

⇒ Bir metalde olması istenen bir kaç özellik aynı anda yoksa farklı metaller bir araya getirilerek bu özelliklere sahip olması sağlanabilir. Örneğin bakır döküme elverişli olmadığından, bakırı kalayla birlikte eriterek tunç ve çinko ile eriterek pirinç alaşımları yapılır.

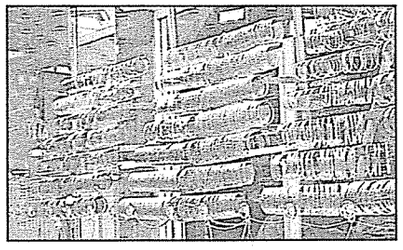


Bronz madalya bir bakır alaşımıdır.

⇒ Alaşımlar; kendisini meydana getiren metallerin erime noktalarından daha aşağı derecede eridikleri için teknikte kullanılmaya elverişlidirler.

© Güvender Yayınları

Alaşımların büyük çoğunluğu metal parlaklığına sahiptir ve ısı ile elektriği iletirler. Bazıları beyazdır. Bakır ve altın gibi renkli metaller yeteri miktarda bulunursa alaşımlar renkli görünüm kazanır.



Bir kuyumcudaki satılan altın mücevherlerin neredeyse tamamı alaşımdır.

Örneğin krom metali, çeliğe paslanmazlık özelliği kazandırır. Tungsten, yüksek sıcaklıklarda bile sertliğini koruyan, sürtünmeye ve aşınmaya dayanıklı alet takımları ya da hız çeliklerinin en önemli katkı maddesidir.

Bilinen 110 u aşkın kimyasal elementten 90 ı metaldir. Bunların 30 kadarı da sanayide kullanılan çeşitli alaşımların bileşimini oluşturur. Bu alaşımların sayısı burada sayılamayacak kadar kabarıktır. Fakat alaşımların en önemlileri aşağıda gruplar hâlinde verilmiştir.

Önemli Alaşımları Bulunan Bazı Elementler

Demir (Fe) Alaşımları

⇒ En önemli demir alaşımı demir ve karbondan oluşan çeliktir. Başta takım ve aletler, demiryolu rayları, inşaat gereçleri olmak üzere pek çok alanda kullanılan çeliğin yıllık üretimi milyonlarca tonu bulur.

⇒ Çeliğin belki de en önemli özelliği ısıtılıp suya daldırılarak sertleştirilebilmesidir.

⇒ Demire karbondan başka elementlerin de katılmasıyla elde edilen çeliklere alaşım çelikleri denir.

⇒ Paslanmaz çelik, hız çelikleri ve demirden daha güçlü mıknatıslanma özelliği gösteren mıknatıs çelikleri bu gruptandır.

Bakır (Cu) Alaşımları

⇒ Bakır, kalay ile çok önemli olan tunçları (bronz) teşkil eder. Toplarda kullanılan tunç oldukça dayanıklıdır. Çanların yapımında kullanılan tunç ise, top tuncuna göre daha çok oranda kalay içerir. Bu tunç daha kırılgandır. Fakat çok tınlar.

⇒ Bakır alüminyum ile çok sert bir tunç meydana getirir.

⇒ Bakır, çinko ile pirinci oluşturur. Pirinç yüzde 35 ile 40 arasında çinko katılmış bir bakır alaşımıdır.

Çinko (Zn) Alaşımları

⇒ Çinko, daima alaşımları hâlinde kullanılır. En önemli alaşımları pirinç ve bronz ve beyaz metaldir. Pirinç; çinko ve bakır alaşımı olup, alaşımda bu iki metalin oranları çok değişiktir. Fakat en çok kullanılan tipinde bakır % 60, çinko % 40 oranında bulunur.

⇒ Son yıllarda, otomobil endüstrisinde karbüratör, yakıt pompası, radyatör, kapı kolları v.b. gibi parçaları yapmakta çinko alaşımları yaygın olarak kullanılmaktadır.

Alüminyum (Al) Alaşımları

⇒ Bu alaşımlar çok hafif olduğundan hava, kara ve demir yolu taşıtlarının yapımında kullanılır.

⇒ Tıpkı çelik gibi işlemden geçirilerek, duralumin olarak adlandırılan alaşım sertlik ve dayanıklılık derecesi artırılabilir. Alüminyumdan daha dayanıklı, ama çok daha hafif olan alüminyum – lityum alaşımı da uzay araçlarının yapımında kullanılır.

Kurşun (Pb) Alaşımları

⇒ Kurşun alaşımları sert, sert olduğu kadar da esnek, kırılmaya karşı dayanıklı ve erime noktaları düşük metal karışımlarını elde etmek için yapılır.

⇒ Kurşun ve kalay belirli oranlarda karıştırıldığında yumuşak lehim alaşımı, daha değişik oranlarda karıştırıldığında sert kalay ya da beyaz metal denen çeşitli alaşımlar elde edilir.

Örnek ... 16

14 ayar altından yapıldığı bilinen altın yüzük ile ilgili,

I. Bakır ya da başka metaller içermektedir.
II. Heterojen karışımdır.
III. Alaşım olarak adlandırılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Saf altın 24 ayar kabul edilir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Saf altın 24 ayar olan altındır. Bunun haricinde kuyumcularda yaygın olarak satılan 22, 18, 14 ayar altınlar bakır ya da başka daha ucuz metaller ile altının karışımından oluşan alaşımlardır. **I ve III. öncüller doğrudur.**

Alaşımlar homojen karışımlardır. **II. öncül yanlıştır.**

Cevap **C**

© Güvender Yayınları

Alaşımda En Fazla Bulunan Metal	Alaşımın Adı	Bileşimi (%)	Bazı Kullanım Alanları
Alüminyum	Duralumin	Al-95, Cu-4, Mg-1	Uçak endüstrisinde, bisiklet parçalarında
Bizmut	Wood metali	Bi-50, Pb-25, Sn-12,5, Cd-12,5	Elektrik sigortalarında
Bakır	Alüminyum bronzu	Cu-90, Al-10	Fen aletlerinde
	Pirinç	Cu-65, Zn-35	Elektrik malzemesi imalinde, mücevherlerde, kapı kollarında, müzik aletlerinde
	Bronz	Cu-82, Sn-16, Zn-2	Madalya ve heykellerde
Altın	Altın para	Au-90, Cu-10	Altın para
	18 ayar altın	Au-75, Cu-25	Mücevhercilikte
	Beyaz altın	Au-65, Ni-35	Mücevhercilikte
Demir	Çelik	0,15 ve 1,5 arası C	Çivi, zincir, nal, ray, direk, bıçak, ustura, jilet, araba kaportası
	Krom çeliği	Fe-97, Cr-3	Silindir yatağı
	Sert demir	Fe-86, Si-14	Asit tankı
	Manganez çeliği	Fe-86, Mn-14	Kasa, dolap, taş kırıcı
	Nikel çeliği	Fe-94, Ni-6	Asma köprü yapımında
	Platinit	Fe-85, Ni-15	Ampul teli
	Krom çeliği	Fe-85, Cr-12, Si-3	Mutfak malzemesi
	Tungsten çeliği	Fe-92, W-8	Parça dökümünde
Kurşun	Saçma, mermi	Fb-99,5, As-0,5	Saçma ve mermi yapımı
	Matbaa metali	Pb-82, Sb-15, Sn-3	Harf dökümünde
Cıva	Malgamalar	Hg+Sn, Cu, Ag, Au	Metal elde etmek ve diş dolgusunda
Nikel	Monelmetal	Ni-66, Cu-34, Fe-6	Asit tankları
	Nikrom	Ni-60, Cr-15, Fe-25	Elektrik demiri ve ızgarası
Platin	Platinium	Pt-95, Ir-5	Mücevhercilikte
Gümüş	Gümüş para	Ag-90, Cu-10	Gümüş para basmakta
Kalay	Lehim	Sn-95, Sb-5	Metalleri birleştirmekte
Titanyum	Titanyum	Ti-92,5, Al-5, Sn-2,5	Uçak motorlarında

Bazı alaşımların bileşimleri ve yaygın kullanım alanları

BİYOLOJİK SİSTEMLERDE KİMYA

Bu bölümde biyolojik sistemlerde kimya başlığı altında fotosentez, insanlarda solunum, besinleri nasıl sindirdiğimiz ve $O_2 - CO_2$ gazlarının ekolojik denge için önemi gibi konuları inceleyeceğiz.

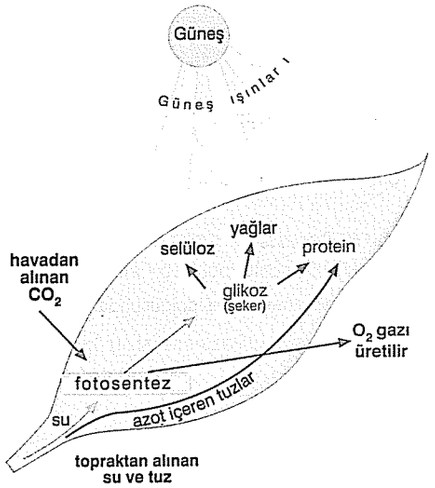
I. FOTOSENTEZ

Hiç şüphesiz canlılar için en önemli hayat kaynaklarından biri oksijen gazıdır. Bugünkü bilgilerimize göre dünyamız dışında hiçbir gezegende canlı hayatının devam edebilmesi için gerekli miktarda ve oranda oksijen gazı bulunan bir atmosfer yoktur.

Atmosferde bulunan oksijen gazının oranı solunum için çok önemlidir. Bildiğiniz gibi havanın yaklaşık beşte biri oksijendir. Bu oran daha düşük olduğunda insanların ve hayvanların çoğu yaşayamayacak ve boğularak hayatlarını kaybedecektir. Yine bu oran daha yüksek olduğunda ise maddelerin yanması daha kolay olacak ve olup olmadık zamanlarda bir çok yangınlar çıkacaktı.

İşte fotosentez olayı, dünyadaki oksijen dengesi için çok önemli bir olay olarak karşımıza çıkmaktadır.

⇒ Fotosentez olayı basit anlamı ile; bitkilerin güneş ışığı yardımı ile karbondioksit ve su kullanarak ihtiyaçları olan enerjiyi elde edecekleri glikozu üretmeleri işlemidir.



Fotosentez olayı

Tanım

Bitkilerin güneş ışığı yardımı ile anorganik maddeler olan karbondioksit ve suyu kullanarak oksijen gazı ve bir organik madde olan glikozu üretme sürecine fotosentez denir.

⇒ Fotosentez olayının diğer canlılar için en önemli yanı olay sonucunda glikoz ile birlikte oksijen gazının açığa çıkmasıdır. Çünkü diğer canlılar oksijen gazı ile solunum yaparlar ve glikozu enerji elde etmek için kullanırlar.

Fotosentez sırasında gerçekleşen kimyasal tepkime,

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(s)} \xrightarrow{\text{ışık ve klorofil}} 6O_{2(g)} + C_6H_{12}O_{6(k)}$$

şeklindedir.

⇒ Bu tepkimede CO_2 ve H_2O ışık ve klorofil etkisiyle oksijen gazı ve glikoza ($C_6H_{12}O_6$) dönüşür.

Fotosentez, bitkilerin yapraklarında bulunan kloroplastlarında gerçekleşir. Burada bulunan yeşil renkli klorofil pigmentleri tepkimenin bir katalizörüdür. Klorofil olmazsa doğa şartlarında tepkimenin gerçekleşmesi mümkün değildir. Bu nedenle bir bitkinin klorofil içermeyen hücrelerinde fotosentez olayı gerçekleşmez.

⇒ Fotosentez sonucunda oluşan oksijen gazı, atmosfere salınır. Atmosferdeki oksijen ise diğer canlıların ve yine fotosentez yapmadıkları zamanlarda bitkilerin solunumu için kullanılır.

⇒ Fotosentez sonucunda oluşan glikoz ise bitkinin beslenmesi, büyümesi ve gelişmesi için kullanılan bir enerji kaynağıdır. İhtiyaçları olan yağlar ve selüloz buradan üretilir. Ancak bitkiler fotosentezle ürettikleri glikozun tamamını kullanmazlar. Yani açığa çıkan oksijen gazı ile birlikte oluşan glikoz da çok fazladır. İşte bitkiler bu fazla glikozu, farklı besin maddelerine çevirerek meyvelerinde biriktirirler. Bunun yanında fotosentez sırasında oluşan bazı yan tepkimeler sonucunda topraktan alınan değişik maddelerle yağ, karbonhidrat, protein ve vitaminler de üretilir.

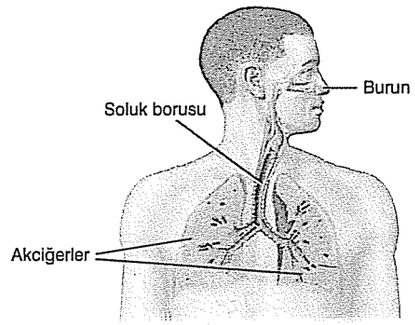
Uyarı

Fotosentez yalnızca yeşil yapraklı bitkiler için değil aynı zamanda başta insanlar olmak üzere yaratılmış tüm diğer canlılar için çok önemli bir olaydır.

II. SOLUNUM

Canlılar yaşamlarını devam ettirebilmek için sürekli enerji elde etmek zorundadır. Enerjiyi de ancak besin maddelerini yakarak yani daha küçük moleküllere parçalayarak elde ederler.

⇒ Canlıların besin maddelerini parçalayarak, onlardan enerji elde etmelerine solunum denir.



⇒ Canlı hücrelerinde karbonhidrat, yağ ve proteinlerin oksijenle parçalanarak ATP sentezlenmesi olayına **oksijenli solunum** denir.

⇒ Karbonhidratlar monosakkaritlere, yağlar yağ asitleri ve gliserole, proteinler aminoasitlere dönüştürüldükten sonra solunum tepkimelerine katılırlar.

Sonuç olarak bir yanma olayı olan solunum besinlerde depolanmış enerjiyi açığa çıkarır.

$$\text{Besin} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(s)} + \text{Enerji}$$

Solunum olayı sırasında vücuda alınan oksijen gazı, akciğerlerden kana geçerek gerekli mekanizmalarda kullanılır. Bu olaylar sonucunda oluşan karbondioksit gazı da kan yolu ile akciğerlere gelerek buradan dışarıya atılır.

Solunum olayının oksijen taşınması ve karbondioksit atılması olmak üzere iki temel evresi vardır.

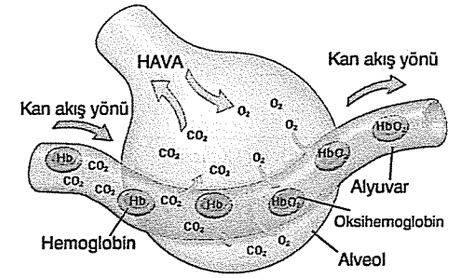
A. Oksijenin Taşınması

⇒ Solunum olayı sırasında kullanılacak olan oksijen gazı ağız ya da burun yolu ile soluk borusundan akciğerlere kadar geçer. Hava akciğerlerdeki en küçük birim olan alveollere kadar kolayca gelir.

⇒ Alveoller de oksijen gazı difüzyon yolu ile kılcal damarlardaki kana geçer. Ancak oksijen gazı kanda serbest olarak bulunmaz.

⇒ Kana geçen oksijen gazı kanda bulunan hemoglobin (Hb) adı verilen moleküllere bağlanır ve oksihemoglobin (HbO_2) yapısını oluşturur. Bu olay da bir yanma tepkimesidir.

$$\underset{\text{Hemoglobin}}{Hb} + O_2 \longrightarrow \underset{\text{Oksihemoglobin}}{HbO_2}$$



Oksihemoglobin olarak oksijen kan yolu ile vücuttaki diğer doku ve organlara hızla iletilir. Buralarda hemoglobine bağlı olan oksijen önce kandaki plazmaya, oradan da doku ve hücrelere geçer. Daha sonra gerekli tepkimelerde kullanılır.

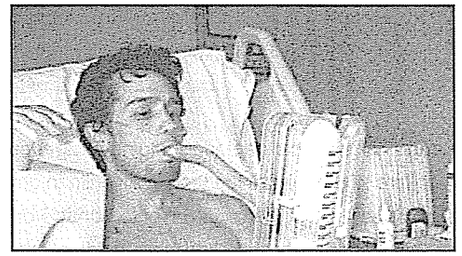
$$\underset{\text{Oksihemoglobin}}{HbO_2} \longrightarrow \underset{\text{Hemoglobin}}{Hb} + O_2$$

Not

Hemoglobin, kanda solunum organından dokulara oksijen, dokulardan solunum organına ise karbondioksit ve H^+ taşıyan proteindir. Kanın yapısında bulunan eritrositlerin içerisinde bulunur. Oksijeni, 2+ değerlikli demir içeren hemoglobin molekülleri ile bağlar. En çok kemik iliğinde sentezlenir.

B. Karbondioksidin Atılması

⇒ Doku ve hücrelere geçen oksijen gazının tepkimelerde kullanılması sonucunda oluşan karbondioksidin hızla vücuttan atılması gerekir.



Nefes almak kadar nefes vermek ve CO_2 gazını dışarı atmak da hayati bir olaydır.

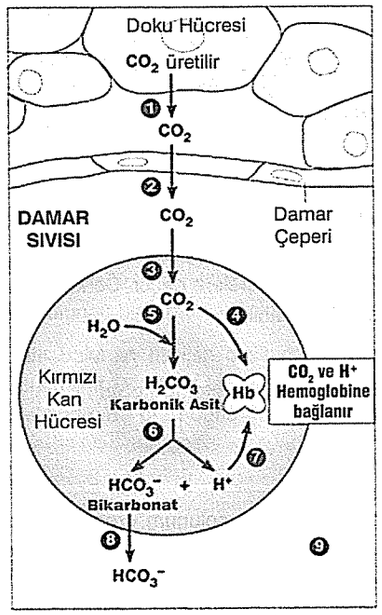
⇒ Doku ve hücrelerde oluşan CO_2 nin kandaki derişimi düşüktür. Bu nedenle karbondioksit difüzyon yolu ile hücreden kana geçer. Kandaki alyuvarların yapısına giren CO_2, burada karbonik anhidraz enzimi yardımı ile su ile birleşerek karbonik aside dönüşür. Ancak karbonik asit oldukça kararsız bir molekül olduğundan, alyuvarların içinde H^+ iyonu ve bikarbonat (HCO_3^-) iyonuna dönüşür.

Burada oluşan H^+ iyonları hemoglobine bağlanırken, bikarbonat iyonları da kan plazmasına geçer.

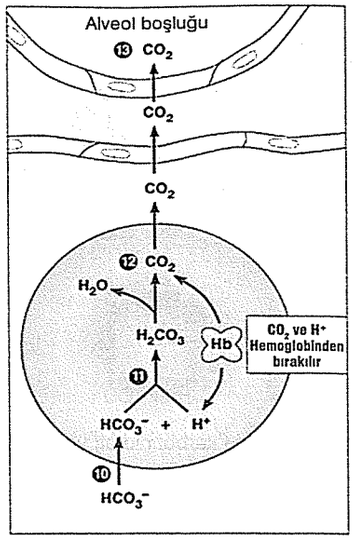
© Güvender Yayınları

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{karbonik anhidraz}} H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$



Karbondioksidin doku hücrelerinden kana geçişi



Karbondioksidin kandan akciğerlere geçişi

Uyarı

Karbonik anhidraz enzimi,

I. Alyuvar içerisindeki CO_2 gazları ve su ile birleşir ve H_2CO_3 ı oluşturur.

II. Akciğerlerde H_2CO_3 asitten suyun ayrılmasına ve CO_2 oluşumuna sebep olur.

Ana damarlar ve kılcal damarlar yoluyla akciğerlerdeki alveollere kadar bu şekilde taşınır. Alveollerin çevresinde bulunan kılcal damarlarda bikarbonat iyonları tekrar alyuvarlara geçerek karbonik asidi oluşturur. Burada karbonik anhidraz enzimi ile tekrar CO_2 ve H_2O moleküllerine parçalanır.

Böylece serbest kalan CO_2 molekülleri önce kan plazmasına oradan da difüzyon yolu ile alveollere geçer. Alınan nefesin geri verilmesi sırasında alveollerden bronşlara ve buradan da soluk borusu yoluyla ağız ya da burundan dışarıya atılır.

$$H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

$$H_2CO_3 \xrightarrow{\text{karbonik anhidraz}} CO_2 + H_2O$$

Örnek ... 17

Solunum sırasında meydana gelen olaylarla ve maddelerle ilgili,

I. Akciğere gelen havadaki oksijen alveollerden difüzyon yardımı ile kana geçer.

II. Alyuvarlarda hemoglobinin yanması sonucu oksihemoglobin oluşur.

III. Hemoglobinin yapısında Fe^{2+} iyonu bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Solunum sırasında burundan alınan ve akciğere gelen havada bulunan oksijen molekülleri akciğerdeki alveollerden difüzyon yardımı ile kana geçerler. I. öncül doğrudur.

Hemoglobin kanda bulunan ve solunum sırasında dokulara oksijeni taşıyan proteine verilen addır. Bu proteinin oksijen ile yanması sonucu oksihemoglobin adlı moleküller oluşur. II. öncül doğrudur.

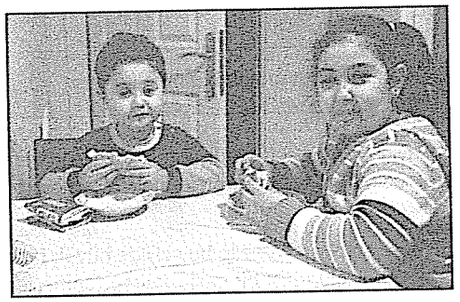
Hemoglobinin yapısında demir (II) iyonu (Fe^{2+}) bulunur. III. öncül doğrudur.

Cevap E

© Güvender Yayınları

III. SİNDİRİM

Besin maddeleri canlıların hayatını devam ettirebilmesi için gerekli olan enerji kaynaklarıdır.

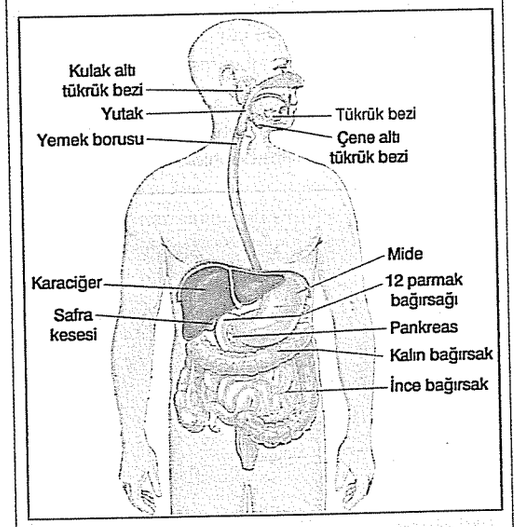


Ancak besin maddelerinde bulunan bu maddeler vücutta gerçekleşecek olan ve enerji açığa çıkaran tepkimelerde doğrudan kullanılamazlar.

Bu nedenle alınan besinlerin içerdiği protein, karbonhidrat ve yağ gibi maddelerin, vücutta gerçekleşen tepkimelerde kullanılabilecek moleküllere kadar parçalanmaları gerekir.

Not

Sindirim olayının gerçekleştiği organlar sistemine sindirim sistemi adı verilir.



İnsanlarda sindirim sistemi,

Ağız ve tükürük bezleri, yemek borusu, yutak, mide, oniki parmak bağırsağı, ince bağırsak, kalın bağırsak gibi organlardan oluşur.

Bunun yanında, karaciğer, safra kesesi, pankreas organları da ürettikleri bazı salgı ve enzimler ile sindirim sistemine yardımcı olan önemli organlardır.

Şimdi sırası ile proteinlerin, karbonhidratların ve yağların sindirim mekanizmalarını inceleyelim.

Tanım

Besin maddeleri adı verilen büyük molekülleri canlılar vücudunun kullanabileceği kadar küçük moleküllere parçalanması işlemine sindirim denir.

A. Proteinlerin Sindirimi

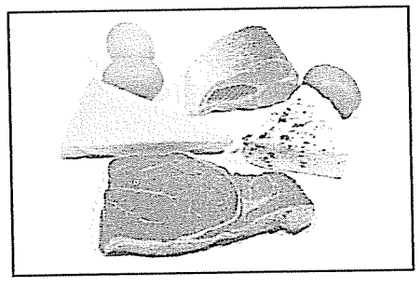
⇒ Proteinler, aminoasitlerin zincir hâlinde birbirlerine bağlanmasından oluşan büyük organik bileşiklerdir.

⇒ Hücrelerimizin yapısında önemli yer tutarlar. Birçok görevleri bulunan maddelerdir.

⇒ C, H, O ve N elementlerinden oluşurlar. Gerektiğinde enerji kaynağı olarak kullanılırlar.

⇒ Açlık anında en son kaynak olarak tüketilirler. Kimyasal sindirimi midede başlar.

⇒ Et, balık, yumurta gibi gıdalar protein bakımından oldukça zengindir.



Protein eksikliğinde bağışıklık sistemimiz zayıflar ve birçok hastalığa yakalanabiliriz. Proteinlerin sindirim sistemindeki parçalanma işlemi su yardımıyla gerçekleşen bir hidroliz tepkimesidir.

⇒ Proteinler hidroliz işlemi ile önce polipeptitlere daha sonra da dipeptitlere ve aminoasitlere kadar parçalanırlar.

⇒ Protein sindirimi asidik bir ortam olan midede başlar. Midede salgılanan **pepsin** adını verdiğimiz enzim yardımıyla sindirim işlemi başlatılır. Proteinler midede polipeptitlere ayrılır.

Proteinler + Su + Pepsin → Polipeptitler

Proteinlerin midedeki sindirimi

⇒ Midede polipeptitlere kadar ayrılan proteinler buradan oniki parmak bağırsağına aktarılırlar. Polipeptitler oniki parmak bağırsağında pankreasta üretilerek buraya gelen **tripsin** adlı enzim yardımı ile dipeptit ya da aminoasitler gibi daha küçük moleküllere ayrılırlar.

Polipeptitler+Tripsin → Dipeptitler+Aminoasitler

Proteinlerin onikiparmak bağırsağındaki sindirimi

© Güvender Yayınları

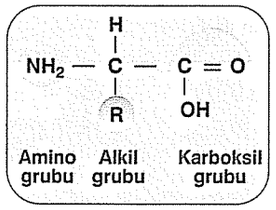
⇒ Oniki parmak bağırsağından ince bağırsağa geçen dipeptitler burada **erepsin** enzimi yardımıyla **aminoasitlere** kadar parçalanırlar.

Dipeptitler + Erepsin → Aminoasitler

Uyarı

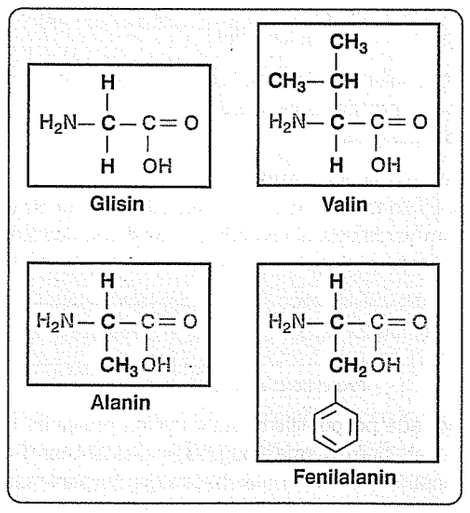
Proteinlerin sindirimi midede başlar. Onikiparmak bağırsağı ve incebağırsak da devam eder.

Büyük protein molekülleri birbirlerine düzenli bir şekilde bağlanmış aminoasit zincirlerinden oluşur. Toplam sayıları 20 olan aminoasitler bütün insanların vücudunda yer alır. Fakat bunlardan 10 tanesi özellikle sağlıklı bir beslenme için gereklidir.



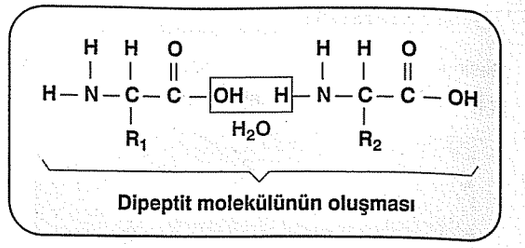
Bütün aminoasitlerin yapısında aynı – NH_2 ve – COOH gruplarının bulunduğunu görmekteyiz.

Öyle ise aminoasitlere farklılık kazandıran – R harfi gösterilen gruplar olmalıdır.



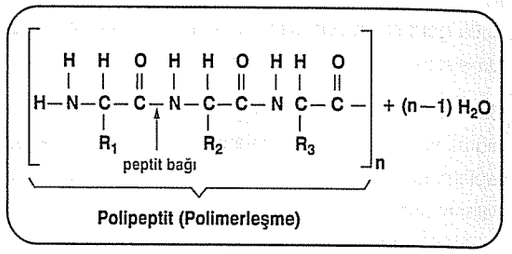
⇒ Proteinler, çok sayıda farklı aminoasidin peptit bağlarıyla biraraya gelmesiyle oluşurlar.

Peptit bağları, iki aminoasit molekülü arasında 1 tane H_2O (su) açığa çıkaracak şekilde oluşan bağlara denir.



Çok sayıda aminoasit değişik dizilimlerle biraraya gelerek çok farklı çeşitte protein molekülleri oluşturabilirler.

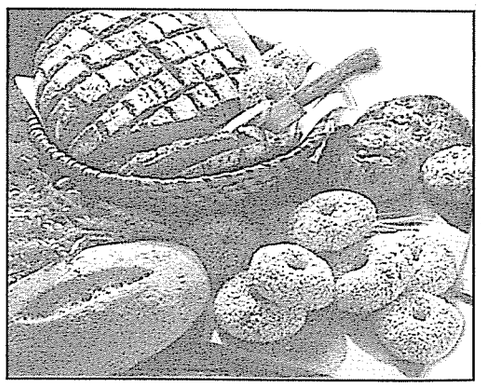
Aminoasitlerin biraraya gelip bu şekilde büyük protein molekülleri oluşturması bir çeşit **polimerleşme** tepkimesidir.



B. Karbonhidratların Sindirimi

⇒ C, H ve O elementlerinden oluşan karbonhidratların temel maddesi glikozdur. En bilinenleri meyvelerde bulunan glikoz ve çay şekeri olarak kullandığımız sakkarozdur.

⇒ Undan yapılan ekmek, makarna, börek, pasta, baklava, kadayıf türü tatlılar, patates ve pirinç gibi besinlerimiz en önemli karbonhidrat kaynaklarımızdır.

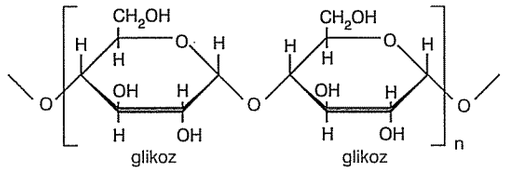


⇒ Karbonhidratlar birinci dereceden enerji verici olarak kullanılırlar. Vücutta en çok bulunan üçüncü besin maddesidir. Açlık anında ilk tüketilen besin maddesidir. Yapıtaşları glikoz olan karbonhidratlar vücutta glikojen olarak depolanırlar.

⇒ Temel enerji kaynaklarımız olan karbonhidratlar enerji üretebilmemiz için öncelikli kullandığımız maddelerdir. Karbonhidratların kimyasal sindirimi ağızda başlar.

© Güvender Yayınları

⇒ Besinlerimizden karbonhidrat içerenlerin birçoğu (ekmek, patates, makarna, pirinç vb.) nişastalı besinler olarak da adlandırılır. Nişasta 30 – 35 kadar glikoz molekülünün birbirine bağlanmasıyla oluşan bir karbonhidrat polimeridir.



Nişasta 30 - 35 kadar glikoz molekülünün glikozit bağlarıyla bağlamasıyla oluşan en önemli polisakkarittir. Sindirim sonucunda nişasta polimerleri glikoza kadar parçalanmaktadır.

Bu besinleri yediğimizde nişastanın sindirimi bütün karbonhidratlar gibi hemen ağzımızda başlamaktadır. Bazik bir yapıda bulunan tükrük ile nişasta ağzımızdaki **amilaz** adı verilen enzim yardımı ile hidroliz olur ve maltoza parçalanır.

Nişasta + Su + Amilaz → Maltoz

Karbonhidratların ağızdaki sindirimi

⇒ Nişastanın parçalanmayan kısmı mideye geçer. Ancak amilaz enzimi asidik ortamda görevini yerine getiremediğinden karbonhidratlar midede sindirilemezler.

⇒ Midede sindirilemeyen karbonhidratlar, oniki parmak bağırsağına geçerler. Burada belli bir miktar sindirildikten sonra en son ince bağırsağa geçerler. İnce bağırsak tarafından salgılanan **maltaz** enzimi yardımı ile maltoz disakkaritleri glikoza kadar parçalanırlar. Bütün bu sindirim sürecinde ağız ya da oniki parmak bağırsağında sindirilemeyen nişastanın da sindirilmesi için pankreastan salgılanan amilaz enzimi aktif rol oynar.

Nişasta + su + Amilaz → Maltoz

Maltoz + su + Maltaz → Glikoz

$$(C_6H_{10}O_5)_n \longrightarrow C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow 2C_6H_{12}O_6$$

Nişasta — Maltoz — Glikoz

Karbonhidratların oniki parmak bağırsağı ve ince bağırsaktaki sindirimi

Uyarı

Karbonhidratların sindirimi ağızda başlar. Fakat midede devam etmez.

Mideden sonra karbonhidratlar oniki parmak bağırsağında ve ince bağırsakta sindirilir.

C. Yağların Sindirimi

⇒ Yağlar hücrede yapı ve enerji maddesi olarak kullanılır. Enerji kaynağı olarak önce karbonhidratlar, ikinci derecede yağlar kullanılır. Yağların diğer bir önemli görevi de hücre zarını oluşturmalarıdır. İnsan vücudunun çeşitli yerlerindeki hücre zarlarında % 25 ile % 75 oranında bulunabilirler. Hücre zarına akıcılık ve esneklik kazandırırlar. Hidrofobik ve anyonik karakterleri sayesinde bazı iyon ve polar maddelerin de geçişine engel olurlar.

Bazı yağların bileşiminde vücut tarafından yapılamayan büyüme, gelişme ve derinin sağlığı için gerekli olan yağ asidi bulunur. Yağda eriyen A, D, E, K vitaminlerinin taşıyıcısıdır. Yağlar vücuttan ısı kaybını önler. Vücutta sentezlenemeyen önemli yağ asitleri yağlarla alınır. Sinir sistemine olumlu etki yapar, sindirim metabolizmasının düzenli yürümesini sağlar.

Besin maddeleri içinde en fazla enerji verenleridir.

⇒ C, H ve O elementlerinden oluşmalarına rağmen yapıları karbonhidratlardan farklıdır. Katı yağlar ve sıvı yağlar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

⇒ Vücutta fazla alınan karbonhidrat ve proteinler, yağa dönüştürülerek kolayca deri altında ve iç organların çevresinde depolanır. Bu yağlar, canlıyı soğuktan ve darbelerden korur.

⇒ Aşırı yağlı ya da yağa dönüştürülebilen besinlerle beslenme, damarlarda tıkanmalara yol açabilir; bunun sonucunda da kalp hastalıkları ve dolaşım bozuklukları ortaya çıkabilir. Ayrıca, şişmanlığa neden olur.

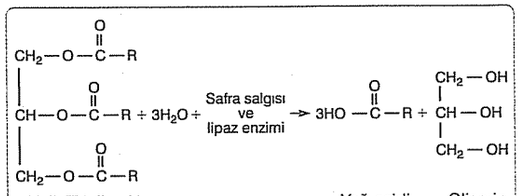
Ayçiçek yağı, mısır yağı, zeytinyağı, süt, peynir, tereyağı gibi birçok besin maddesinin yapısında bol miktarda yağ vardır.

Zeytinyağları uzmanlarca en sağlıklı yağlardan biri kabul edilir.

Yağlar ağızda ve midede sindirilemez. Yağlı besinlerimizin sindirimi oniki parmak bağırsağında başlar.

⇒ Yağların sindiriminde karaciğerden salgılanan **bazik bir safra salgısı** ve pankreastan salgılanan **lipaz enzimi** görev alırlar.

© Güvender Yayınları



Yağlar, oniki parmak bağırsağı ve ince bağırsakta sindirilir. Yağların sindirimi safra salgısı ve lipaz enziminin yardımı ile hidroliz tepkimesi sonucunda oluşur.

⇒ Yağların bu salgı ve enzimler yardımıyla sindirimi sonunda yağ asidi ve gliserin molekülleri oluşur. Bu moleküller ince bağırsaktan kana geçebilecek büyüklüğe gelir ve sindirilirler.

⇒ Safra salgıları yağları fiziksel olarak parçalar ve mideden asidik olarak gelen karışımın bazik olmasını sağlar. Çünkü lipaz enzimi bazik ortamda etkilidir.

Uyarı

Ağızda ve midede yağların sindirimi gerçekleşmez.

Yağlar oniki parmak bağırsağında ve ince bağırsakta sindirilir.

Buraya kadar öğrendiğimiz sindirim olaylarında rol alan ve bilinen en önemli enzimler ve görevleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Enzim	Görevi
Pepsin	Proteinleri, polipeptitlere parçalar.
Tripsin	Polipeptitleri, dipeptit ve aminoasitlere parçalar.
Erepsin	Dipeptitleri, aminoasitlere parçalar.
Amilaz	Karbonhidratları, disakkaritlere parçalar.
Maltaz	Maltozu, glikoz ve fruktoza parçalar.
Sakkaraz	Sakkarozu, glikoza parçalar.
Laktaz	Laktozu, glikoz ve galaktoza parçalar.
Lipaz	Yağları, yağ asitleri ve gliserine parçalar.

Örnek ... 18

Sindirimle ilgili,

I. Besinlerin canlıların vücudunda kullanılabilecek boyutlarda parçalanması işlemidir.
II. Gerçekleşmesinde enzimler ve salgılar rol alır.
III. Besinlerin sindirimi oniki parmak bağırsağında sona erer.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Sindirim olayı bazı organlarda bir dizi işlemin gerçekleşmesi sonucu oluşur. Sindirim besinlerin canlıların vücudunda kullanılabilecek kadar küçük parçalara ayrılması işlemine denir. I. öncül doğrudur.

Sindirim olayında ağız, yemek borusu, yutak, mide, oniki parmak bağırsağı, ince bağırsak ve kalın bağırsak ile beraber karaciğer, safra kesesi, pankreas gibi organların ürettiği salgılar ve enzimler görev alır. II. öncül doğrudur.

Besinlerin sindirimi ince bağırsak ya da en son kalın bağırsakta sona erer. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

Örnek ... 19

Enzim	Görevi
I. Erepsin	Dipeptitleri aminoasitlere parçalar.
II. Pepsin	Proteinleri polipeptitlere parçalar.
III. Amilaz	Karbonhidratları disakkaritlere parçalar

Yukarıda verilen ve sindirimde kullanılan enzimlerden hangilerinin görevleri doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Sindirim işlemi sırasında değişik organlardan enzimler salgılanmaktadır. Proteinler, yağlar ve karbonhidratların sindiriminde farklı organlarda farklı enzimler kullanılmaktadır.

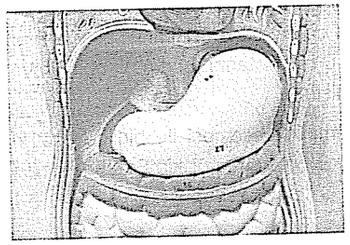
Örneğin, erepsin, pepsin, tripsin gibi enzimler proteinlerin sindiriminde görev alırlar. Erepsin dipeptitleri aminoasitlere, pepsin ise proteinleri polipeptitlere parçalar. I ve II. öncüller doğrudur.

Amilaz, maltoz, laktoz gibi enzimler karbonhidratların sindiriminde görev alırlar. Örneğin amilaz karbonhidratları disakkaritlere parçalar. III. öncül doğrudur.

Cevap E

© Güvender Yayınları

Örnek ... 20



Sindirim organlarımızdan olan mide ile ilgili,

I. Asidik özellik gösteren bir sıvı salgılar.
II. Bütün besin türlerinin sindiriminde görev alır.
III. Amilaz ve lipaz enzimlerini salgılar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Mide kuvvetli asidik özellik gösteren sıvılar salgılayan bir organdır. I. öncül doğrudur.

Sindirim işlemi sırasında yalnızca proteinlerin sindirimini yapar. Diğer besin maddelerinin yemek borusundan oniki parmak bağırsağına geçiş sürecinde adeta bir bulamaç hâline gelmesine yardım eder. **II. öncül yanlıştır.**

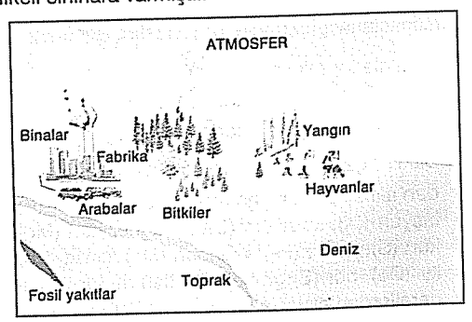
Midenin salgıladığı enzimler içerisinde amilaz ve lipaz yoktur. Amilaz karbonhidratların sindiriminde, lipaz ise yağların sindiriminde rol alırlar. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap D

IV. DOĞAL DENGENİN KORUNMASI (O_2 - CO_2 Dengesi)

Dünya'nın doğal bir dengesi vardır. İnsanoğlu dünyada varolduğu günden bu yana bu doğal dengeye sürekli müdahale etmiş dengenin bozulmasına neden olacak şeyler yapmıştır.

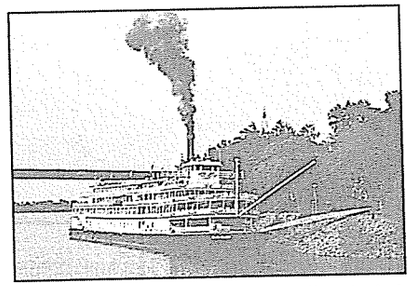
⇒ Bu doğal denge, özellikle 19. yüzyılın başlarında sanayi devrimi ile birlikte çok daha hızlı bir şekilde bozulmaya başlamış ve günümüzde oldukça tehlikeli sınırlara varmıştır.



⇒ Bugün hava, su ve topraktaki kirlilik bir çok yerde canlıların yaşamını tehdit etmektedir. Kirlilik önlenemez bir hızla artmakta ve bir çok alanda oldukça tehlikeli boyutlara ulaşmaktadır.

⇒ Doğal dengenin en önemli göstergelerinden birisi atmosferde bulunan karbondioksit ve oksijen gazlarının oranı arasındaki dengedir.

Fosil yakıtların yoğun olarak kullanılması havaya salınan CO_2 gazı miktarının artmasına neden olmaktadır.

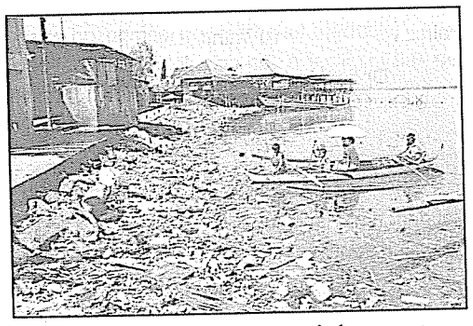


Fosil yakıtlar hava kirliliğinin en önemli nedenlerinin başında gelmektedir.

O_2 gazı üreten ormanların hızla azalması sonucunda da atmosfere salınan oksijen gazı da zamanla azalmaktadır. Böylece atmosferdeki O_2/CO_2 oranı hızla azalmakta ve bu durum önümüzdeki zaman süreci için bir tehlike işareti olmaktadır.

Uyarı

Atmosfere salınan oksijenin % 70 i okyanuslardan ve denizlerden, % 30 u ise karalardan salınır. Denizlerimizin kirlenmesi bu nedenle doğal denge için çok tehlikeli sonuçlar doğurabilir.



Kirlenmiş sular içinde ve çevresinde yaşayan canlılar için tehlike oluşturur.

CO_2 gazının atmosferde oran olarak artmasının en önemli sonucu, bu gazın sera etkisi yaparak dünyadaki ortalama sıcaklığın artmasına neden olmasıdır.

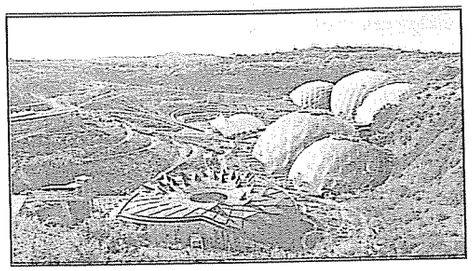
Ortalama sıcaklık artışı, dünyada mevsimlerin değişmesine, yağış düzeninin bozulmasına ve kutuplardaki buzulların erimeye başlamasına neden olmaktadır.

Bu durum, dünya ve doğal dengesi için hiç de istenen bir durum değildir.

© Güvender Yayınları

Not

Alternatif enerji kaynakları bulunarak atmosfere salınan CO_2 gazı azaltılmalı, ormanlar korumaya alınmalı ve üretilen O_2 gazı artırılmaya çalışılmalıdır. Günümüzde Eden projesi gibi çalışmalar ile doğadaki $O_2 = CO_2$ dengesi incelenmektedir.



Eden projesi

Eden projesi bir çok araştırma için kullanılan dev bir laboratuvardır.

Örnek ... 21

Doğal denge ile ilgili,

I. Binlerce yıldır yeryüzünde var olmasına rağmen son 100 yılda bozulma süreci hızlanmıştır.

II. Yeşil alanların azalması ve denizlerin kirlenmesi sonucu bozulmaya başlamıştır.

III. Fosil yakıt kullanan ve CO_2 üreten tüm sanayi tesisleri tarafından tahribata uğratılmaktadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Doğal denge kainatın var edildiği binlerce yıldır var olduğu düşünülen bir dengedir. Özellikle sanayi devrimi ile beraber son iki yüzyılda artan üretimi tesisleri sonucunda CO_2 salınımı oksijen kullanımı artmıştır. Bu nedenle denge bozulmaya başlamıştır. I. öncül doğrudur.

O_2 üreten yeşil alanların ve denizlerin kirlenmesi ya da yok edilmesi de bu dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. II. öncül doğrudur.

Fosil yakıt kullanımı sonucunda $CO_2 - O_2$ dengesi tahribata uğramakta ve bozulmaktadır. III. öncül doğrudur.

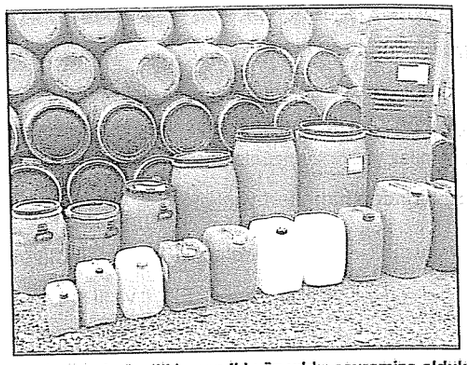
Cevap E

© Güvender Yayınları

ÇEVRE KİMYASI

Son iki yüzyılda sanayide meydana gelen gelişmeler, tarım alanında da kendisini göstermiş ve tarımı kolaylaştırıcı bir çok makina üretimi ile birlikte topraktan elde edilen ürün miktarını artıran bir çok kimyasal madde üretilmiştir.

Kimya biliminin gelişmesi ile birlikte özellikle geçen yüzyılda milyonlarca yeni kimyasal madde üretilerek insanların kullanımına sunulmuştur.



Dünya tarihinde özellikle son iki yüz yıldır çevremize oldukça zarar verdikleri bilinen binlerce madde yaygın olarak üretilmekte ve kullanılmaktadır.

⇒ Bu kimyasal maddelerin kullanıldıkları alan ile ilgili olarak insanlığa çok büyük faydaları olmuş ve hayatımızı rahatlatan kolaylıklar sağlamıştır. Ancak bu kimyasal maddelerin bir çoğunun gerçekte çevreyi kirleten ve insan sağlığına büyük zararları olan maddeler olduğu yıllarca anlaşılamamış, anlaşılsa bile gözardı edilmiş ve bu durum günümüzde çok büyük çevre ve sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına yol açmıştır.

⇒ Kimyasal maddelerin üretildiği fabrikaların atıkları, tarımda kullanılan gübreler, tarım ilaçları ve hormonlar gibi kimyasal maddelerin yol açtığı çevresel sorunlar artık günümüzde çözüme kavuşturulmazsa geri dönülmez noktalara gelineceğinin işaretlerini vermektedir.

I. KİMYASAL MADDELER ve ÇEVRE

A. Kimyasal Gübreler ve Çevre

Tarım alanlarının azalması ve nüfus artışı, insanların gıda ihtiyaçlarını gidermelerini zorlaştırmıştır.

Bu nedenle toprak verimliliğinin artması, tohum kalitesinin artması ve ürünün normalden daha büyük olması için bir çok kimyasal madde üretilmiştir.

⇒ Bitkiler gelişimleri için ısı, ışık, CO_2 ve O_2 yi havadan alırlar. Bunun yanında azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), kükürt (S), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), bor (B) gibi elementleri de topraktaki minerallerden alırlar.

⇒ Aynı topraktan yıl içerisinde bir kaç defa ürün alınabilmesi için bu elementleri içeren minerallerin dışarıdan toprağa verilmesi gerekmektedir. Bu elementlerden en önemlileri N, P ve K elementleridir.

⇒ İşte bitkilerin gelişimine yardımcı olmak için toprağa dışarıdan verilen bu maddeler gübre, yapılan işleme de kimyasal gübreleme denir.

Not

Bazı gübreler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

$(NH)_2CO$	*Üre*
$(NH_4)_2SO_4$	*Amonyum sülfat*
$(NH_4)_2HPO_4$	*Amonyum bifosfat*
$Ca(H_2PO_4)_2$	*Kalsiyum dihidrojen fosfat*
K_2SO_4	*Potasyum sülfat*

⇒ Kimyasal gübreleme işlemi, ilk bakışta çok faydalı gibi görünse de gerçekte zamanla toprağın kimyasal yapısını bozan ve tarıma elverişliliğini azaltan bir durumdur. Her defasında toprak daha fazla gübreye ihtiyaç duymakta ve bu durum zamanla artmaktadır. Ayrıca kimyasal gübreler toprağın pH değerini değiştirmekte ve topraktaki doğal dengeyi bozmaktadır.

Ayrıca gübrelerin kontrolsüz olarak kullanılması sonucunda yağmur sularının taşıması ile su kaynakları kimyasal olarak etkilenmekte ve kirlenmektedir.

Organik Gübre

Kimyasal gübrelerin kullanımı yukarıda da belirttiğimiz gibi toprakta zamanla yorgunluğa ve en önemlisi çoraklaşmaya neden olmaktadır. Bu nedenle organik gübrelerin kullanımı artırılmalıdır.

Organik gübreler, bitkisel ve hayvansal atıklardır. Humus esaslı organik gübreler toprağın doğal yapısını bozmayan ve koruyan maddelerdir.

B. Tarım İlaçları ve Çevre

⇒ Tarım alanlarında bitkilerin toprağın altındaki ve dışındaki zararlı canlılardan korunması için kullanılan bazı kimyasal maddeler vardır. Bu maddeler zararlı canlıların yok edilmesi için kullanılırlar. Ancak insan sağlığına da çok ciddi zararlı etkileri vardır.

⇒ Tarım ilaçlarının da kontrolsüzce kullanılması sonucunda faydalı olan bir çok canlı çeşidi de yok olmaktadır. Ayrıca bitki üzerinde kalan tarım ilacı kalıntıları sağlık açısından çok tehlikeli sonuçlar doğurmaktadır.

İlaçlar	Kullanım Alanı
• Böcek öldürücüler (İnsektisitler)	• Ekili bitkilerimize ve ağaçlara bulaşan böceklerin imhasında
• Mantar ilaçları (Fungisitler)	• Bazı bitkilerde gözüken mantarların yok edilmesinde
• Büyüme düzenleyici maddeler (Hormonlar)	• Tarım ürünlerinde kullanıldıklarında hızlı büyüme ve gelişmeyi sağlar.
• Yabancı ot ilaçları (Herbisitler)	• Yabancı otların zararlı etkilerinin azaltılmasında

Bazı tarım ilaçları ve kullanım alanları

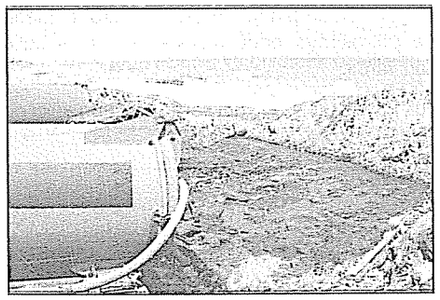
Uyarı

Böcek öldürücü etkisinden dolayı yıllarca tarım ilacı olarak kullanılan DDT maddesinin sonradan çok büyük zararları olduğu ve insan ölümlerine yol açtığı belirlenmiş ve 1972 yılından sonra dünyanın bir çok yerinde kullanılması yasaklanmıştır.

C. Deterjanlar ve Çevre

Temizlik maddeleri konusunu işlerken deterjanların bir çoğunun yapısının biyolojik olarak bozunmadığını, toprak ve özellikle suda uzun süre kalarak kirliliğe neden olduğunu belirtmiştik.

Doğada bozunması zor olan aktif maddeler ile üretilmiş deterjanların kullanımı çevre kirliliğini her geçen gün daha da artırmaktadır.



Bir su kaynağına salınan atık su

Temiz içme suyu kaynaklarına karışan ya da denizlere dökülen deterjan içerikli atık sular en ciddi çevre sorunlardan birini oluşturur.

Son yıllarda bir çok ülkede biyolojik bozunması güç olan maddelerin deterjan üretiminde kullanılması yasaklanmış ve bu konuda ciddi tedbirler alınmıştır.

Yüzey aktif madde	Özelliği
• LAS (Lineer alkil sülfonat)	• Biyolojik olarak kolay bozunan ve bol köpüren bir maddedir.
• AS (Alkil sülfonat)	• Biyolojik olarak kolay bozunan ve bol köpüren (şampuan) bir maddedir.
• LAB (Lineer alkil benzen)	• Biyolojik olarak kolay bozunan ve bol köpüren bir maddedir. (En yaygın)

Çevre kirliliğine etkisi az olan bazı yüzey aktif maddeler

Yüzey aktif madde	Özelliği
• ABS (Alkil benzen sülfonat)	• Biyolojik olarak güç bozunan ve bol köpüren bir maddedir.
• STPP (Sodyum tripoli fosfat)	• Yüksek düzeyde fosfat içeren ve fosfor kirliliği oluşturan bir maddedir.
• DDB (Dodesil benzen)	• Biyolojik olarak güç bozunan ve kirlilik oluşturan bir maddedir.

Çevre kirliliğine etkisi çok olan bazı yüzey aktif maddeler

D. Diğer Kimyasal Maddeler ve Çevre

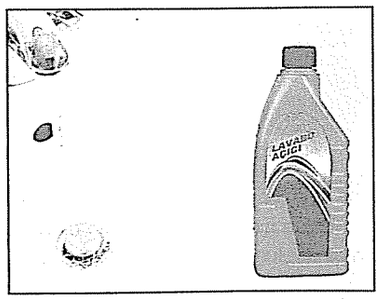
Yukarıda yaygın olarak kullanılan ve çevreye bazı zararlı etkileri olan kimyasal maddelerden bahsettik. Bu maddelerin dışında yine zararlı etkileri olan bir çok kimyasal madde vardır. Bu maddelerin en yaygın olanlarını sırası ile ifade edelim.

Sodyum Hidroksit (NaOH)

Yarı saydam kristallerden oluşan ve 320 °C ta eriyen bir katıdır. Suda ısı vererek çözünür ve nem çekici özelliği vardır. Deri için yakıcı ve tahriş edici bir etkisi vardır.

Sodyum hidroksit sanayide yaygın olarak kullanılan bir maddedir. Sabun, kağıt, selüloz, sentetik boya ve alüminyum üretimlerinde kullanılır. Petrol rafinerilerinde ve petrokimya endüstrisinde de geniş kullanım alanları vardır.

Günlük hayattaki en yaygın şekilde lavabo açıcı olarak kullanılan bir maddedir.



Lavabo açıcı olarak çözeltisi piyasada satılan kostik yani sodyum hidroksit (NaOH) çevre için oldukça zararlı bir maddedir.

Sülfürik Asit (H_2SO_4)

Sanayide en yaygın olarak kullanılan kimyasallardan birisidir. Boyaların, gübrelerin, metallerin ve polimer maddelerin üretiminde çok yaygın olarak kullanılan bir malzemedir. Bu nedenle endüstri için en vazgeçilmez maddelerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sülfürik asit oldukça kuvvetli bir asittir. Organik yapılardan suyu çekerek ısı veren bir tepkime oluşturur. Bu nedenle yakıcı ve tahriş edicidir.

Sülfürik asit her yıl milyonlarca ton üretilen ve çevremiz için oldukça zararlı bir kimyasaldır.

Sodyum Sülfür (Na_2S)

Deri sanayisinde kullanılan önemli bir maddedir. Deri üzerindeki etkisi tüyleri deriden dökmektir. Ayrıca kağıt üretimi sırasında kağıt hamurunun hazırlanması aşamasında da kullanılır.

Çevreye zararlı etkileri vardır. Suyu ve toprağı kirleterek canlılar üzerinde zehirleyici etki yapar.

Örnek ... 22

I. Aşırı gübre kullanımı
II. Deterjan kullanımı
III. Kimyasal maddelerin kullanımının oldukça yaygınlaşması
IV. Fabrika atıklarının bir işleme tabi tutulmadan çevreye atılması

Yukarıda verilen etkenlerden hangilerinin çevre sorunlarına sebep olduğu bilinmektedir?

A) II ve III B) II ve IV C) I ve III
D) I, II, III ve IV E) III ve IV

Çözüm..

Günümüzde binlerce çeşit kimyasal madde üretilmekte ve bunların büyük bölümünün de çevremiz üzerinde oldukça zararlı etkilere sebep olduğu bilinmektedir. Buna rağmen kontrolsüz atılan çöpler vasıtasıyla bu zararlı maddeler çevremizde dağılmaktadır. III. öncül doğrudur.

Özellikle aşırı gübre tüketimi ve doğada parçalanması çok zor olan deterjanlar gibi maddeler sürekli birikmekte ve çevremizi kirletmektedir. I ve II. öncüller doğrudur.

Fabrikaların büyük bölümü atıkları konusunda yeterince hassasiyet göstermemekte ve sürekli çevrelerine zarar vererek, canlıların hayatını tehlikeye sokmaktadırlar. IV. öncül doğrudur.

Cevap D

II. ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Kimyasal maddelerin hepsi zararlı değildir ve çevreyi kirletmez. Ancak zararları belirlenmiş ve kirletici olan bir çok kimyasal madde vardır.

Çevre kirliliğine neden olan kimyasalların kaynakları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

⇒ Petrol ve kömür gibi fosil yakıtların bilinçsizce tüketilerek atıklarının doğrudan doğaya salınması

⇒ Evsel atıkların ve sanayi atıklarının hiçbir filitrelemeye tabi tutulmadan rastgele doğaya bırakılması

⇒ Tarım ilaçlarının, böcek öldürücülerin, parfümlerin ve soğutucuların bilinçsizce kullanılması (Parfüm ve soğutucuların içerdiği kloro floro karbon gazları atmosfer için önemli kirleticilerdir.)

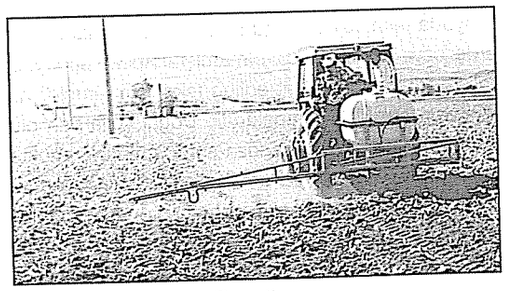
⇒ Savaşlarda kimyasal ve biyolojik silahların kullanılması

Çevreyi kirleten zararlı kimyasal maddeler doğada farklı tür kirlenmelere neden olurlar. Bunların en önemlileri toprak, su ve hava kirliliğidir.

Şimdi bu kirlilik türlerini ifade edelim.

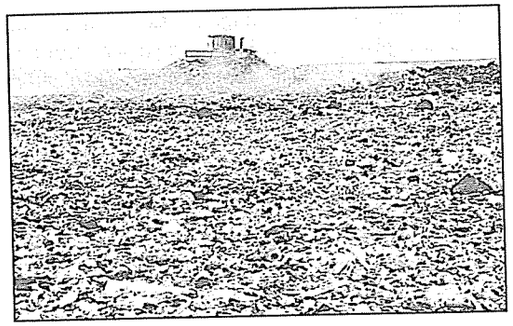
A. Toprak Kirliliği

Hızla artan dünya nüfusu, plansız sanayileşme ve sağlıksız kentleşme, nükleer denemeler, bölgesel savaşlar, tarımı artırmak için kullanılan ilaçlar toprağı kirleten en önemli sebeplerdir.



Tarım ilacı

⇒ Çeşitli nedenlerle toprağa karıştırılan deterjanlar, kimyasal gübreler, klorlu veya cıvalı tarım ilaçları, sanayi atıklarındaki asitler, sönmemiş kireç, amonyak, maden cevherinin işlenmesi sonucu meydana gelen zararlı atıklar, nükleer santrallerde meydana gelen sızıntılar, çok derinlere gömülmesi gerektiği hâlde yüzeysel olarak gömülen kimyasal atıklar toprağı kirletmektedir.



Çöpler toprak kirliliğine sebep olan birçok atıklar içerir.

⇒ Atıkların plansız, projesiz dökülmesi, çürüyen maddenin oluşturduğu kirlilik sularımıza sızarak suları da kirletmektedir. Kimyasal atıklar, ağır metal plastik gibi maddeler toprak kirlenmesinin hem nedenlerini hem de çeşitlerini oluşturur.

Toprak kirliliğine neden olan en önemli maddeler,

⇒ Ağır metaller

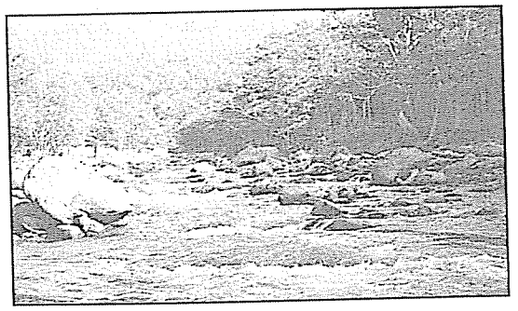
⇒ Plastikler ve benzeri çeşitli organik maddeler

⇒ Fenoller başta olmak üzere benzen türevleri

Madde Türü	Örnekler	Kaynaklar
Ağır metaller	Nikel, kadmiyum, kurşun v.b	Egzoz dumanları, fosil yakıtları,fabrikalar, sigara dumanı
Petrol kökenli kimyasallar	Deterjanlar, benzen ve türevleri, polimerler, fenoller, hidrokarbonlar, aromatik bileşikler	Evler, fabrikalar, tarım alanları

B. Su Kirliliği

Doğadaki su döngüsünden alınan sular, insanlarca kullanıldıktan sonra yine bu döngüye bırakılır. Bu süreç sonunda suyun fiziksel ve biyolojik özellikleri değişikliğe uğrar.



⇒ Su, çevre kirlenmesinden en çabuk, en kolay ve en fazla etkilenir. Çünkü her türlü kirlilik suyla temizlenir.

© Güvender Yayınları

⇒ Teknolojik gelişmelere bağlı olarak fabrika atıkları, deniz taşıtlarından çıkan yanmış yağlar, mazot ve katranlar, ilaç ve kâğıt fabrikalarından çıkan zararlı kimyasal maddeler, tarım ilaçları ve gübreler, evlerde kullanılan bulaşık deterjanları değişik yollarla sulara karışır ve kirlenmeye yol açar.

⇒ Deterjanlar içerdikleri fosfor ve azot gibi maddeler sebebiyle su kaynaklarındaki mikroorganizmaların (algler) artmasına ve o bölgede sudaki oksijenin hızla tüketilmesine sebep olur. Bu da birçok su canlısının hayatının sona ermesine neden olmaktadır.

Göl sularına karışan deterjanlar gibi kimyasallar canlıların ölümüne sebep olur.

Bu şekilde kirletilmiş ve canlıların yaşayamadığı suların içmek yüzmek hatta tarımda ve sanayide kullanılması ihtimali ortadan kalkmaktadır. Bu da çok ciddi bir tehlikedir.

Uyarı

Toprakta ve suda çözünerek ya da parçalanarak bozunmayan bir çok madde kalıcı kirliliğe sebep olur.

⇒ Sıvı atıklar sularda fiziksel, kimyasal ve biyolojik olmak üzere üç tür kirlilik oluşturur.

Fiziksel Kirlilik:

Suyun sıcaklık, tat, koku vb. özelliklerinde değişiklik olur. Çevreye bırakılan yüksek sıcaklıktaki fabrika suları, karıştığı nehirlerin ve göllerin su sıcaklığını artırır. Özellikle demir çelik, kâğıt, termik ve nükleer santral gibi tesislerden bırakılan yüksek sıcaklıktaki sular akarsu ve göllerin su sıcaklığını artırır. Yüksek sıcaklıktaki suda oksijen miktarı azalır. Buna bağlı olarak ekolojik denge bozulur.

Kimyasal Kirlilik:

Cıva ve bileşikleri, kadmiyum ve bileşikleri, nikel ve bileşikleri, kurşun ve bileşikleri, hidrojen sülfür, antrasin ve benzen gibi yüzlerce petrol kaynaklı organik bileşikler suları kirleten maddelerin başlıcalarıdır.

© Güvender Yayınları

Biyolojik Kirlilik:

Organik atıkların etkisiyle su kaynaklarında üreyen algler, küfler ve bakteriler oluşur. Bunlar ortamdaki oksijeni tüketir.

Suların kirlenmesine karşı alınabilecek önlemler iki grupta toplanabilir:

⇒ Su kullanımında tasarruf sağlayacak önlemler alınması (ev idaresi, tarımsal sulama, sanayide su kullanımı vb.).

⇒ Suların kirlenmesini azaltan ve kirlenmiş suların temizlenmesini sağlayacak teknik önlemlerin alınması

Birinci gruba giren önlemler, atık kirli su miktarını azaltmayı öngörmektedir. Teknik önlemler ise, suyun kirlenmesini ve kirlenmiş suların arıtılmasını sağlarlar.

Uyarı

Sulardaki fenol türevleri, kurşun, amonyak çeşitli hastalıklara yol açar.

Fenol türevleri : Beyin ve dolaşımdaki bozukluk, böbrek yetmezliği, boğazda şiddetli yanma, kusma, mide kanaması, mide krampları, şok, solunum durması vs.

Kurşun : Beyin, böbrekler, karaciğer ve mide, bağırsak sistemi ve kemik iliği hastalıkları vs.

Amonyak : Boğaz, yemek borusu ve bağırsak sisteminde tahrişler, bulantı, kusma, mide ağrıları vs.

C. Hava Kirliliği

Teknolojinin gelişmediği dönemlerde ve günümüzde dünyada teknolojinin yoğun olarak kullanılmadığı yerlerde hava kirliliği sorun olmamıştır. Ancak sanayinin gelişmesiyle birlikte icat edilen teknolojik ürünler havayı aşırı şekilde kirletmektedir. Doğal yollardan oluşan hava kirliliği doğada kısa sürede temizlenmektedir. Örneğin volkanik patlamalar, orman yangınları sonucu oluşan yangınlar kısa zaman içinde doğada temizlenir. Fakat insanların neden olduğu hava kirliliği doğada kolay kolay temizlenememektedir.

⇒ Hava kirliliği; canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve maddi zararlar meydana getiren havadaki yabancı maddelerin, normalin üzerindeki miktar ve yoğunluğa ulaşmasıdır. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim aktiviteleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirlenerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilenmektedir.

Sanayi tesislerinden ve taşıtların egzozlarından çıkan gazlar havayı kirleten başlıca nedenlerdir. Özellikle trafik yoğunluğunun fazla olduğu şehirlerde kendine has hava kirlenmeleri görülmektedir.

Hava kirliliğini kaynaklarına göre 3'e ayırabiliriz;

⇒ Özellikle ısınma amaçlı, düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin yaygın olarak kullanılması ve yanlış yakma tekniklerinin uygulanması hava kirliliğine yol açmaktadır.

⇒ Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları, hava kirliliğinde önemli bir faktördür.

⇒ Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması (baca filtresi, arıtma tesisi olmaması vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması hava kirliliğine neden olan etkenlerin başında gelmektedir.

Hava kirlenmesi cilt ve gözlerde tahrişe, astım, bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına yol açar. Solunum sistemlerini etkileyerek vücuda oksijen girmesini engeller. Buna bağlı olarak kalp ve damar hastalıkları oluşur. Metallerde paslanma, aşırı aşınma ve renk değişikliğine, betonda kalkmalara, kalker, kum taşları, kiremit ve boyaların bozulmasına, toprağın asitlenerek verimsizleşmesine neden olur.

Havamızı Kirleten En Önemli Kaynaklar

- ⇒ Taşıtların Egzoz Gazları
- ⇒ Baca Gazları
- ⇒ Enerji Santralleri
- ⇒ Orman Yangınları
- ⇒ Demir – Çelik İşletmeleri
- ⇒ Petrol Rafinerileri
- ⇒ Kimyasal Üreten Fabrikalar
- ⇒ Kum Fırtınaları
- ⇒ Çimento Fabrikaları
- ⇒ Volkanlar

Hava Kirliliğini Azaltmak İçin Neler Yapılabilir?

Hava kirliliğini azaltmak ve muhtemel zararların engellenmesi için yeryüzünde yaşayan bütün ülkelere ve bütün insanlara görevler düşmektedir.

⇒ Hava kirliliğine sebep olan gazların atmosfere salınımı eğer azaltılmazsa bunun sonuçları bütün ülkeler için oldukça ağır olacaktır. Bu nedenle bilim insanları havayı kirleten gazların yerine alternatif, zararsız ya da daha az zararlı gaz atıklar üzerinde çalışmalar yapmaktadırlar.

© Güvender Yayınları

Uyarı

Bir jet uçağı 6 000 otomobilin çıkardığı kadar duman çıkartarak havayı kirletmektedir. Roketlerin egzoz gazları, uzaya fırlatılan füzelerin atıkları havayı kirletmektedir. Nükleer deneyler atmosferi kirletmektedir. Petrol rafinerileri ve bazı sanayi tesisleri havaya kirli gaz bırakmaktadır.

Not

İnsanlar çevre kirliliğinin zararlarını engellemek hiç olmazsa azaltmak için bir kısım tedbirler almak zorundadır. Bunun yapılabilmesi için 2 temel faktör vardır.

⇒ Kirletici atıkların filitrelenmesi ve çevreye temiz atıklar bırakılması

⇒ Daha temiz enerji kaynaklarına yönelerek çevre kirliliğinin önlenmesi

Örnek ... 23

Yukarıdaki resimde deterjanla kirlenmiş suyun altında kalan tarım arazisi görülmektedir.

Bu resme göre,

I. Fabrika atıkları akarsular vasıtasıyla tarım arazilerine zarar verebilir.

II. Kimyasallar içeren sulama suları zamanla bitkilerin ve sudaki diğer canlıların ölümüne sebep olabilir.

III. Deterjanlar tarım alanlarından daha iyi ürün alınmasına sebep olurlar.

sonuçlarından hangilerine <u>ulaşılamaz</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Normalde sulama için kullanılan bir akarsuyun içerisinde olmaması gereken resimde görüldüğü gibi kimyasal maddeler ulaştıkları yerde canlıları öldürecektir. Ayrıca tarım yapılamamasına sebep olurlar. I ve II. öncül doğru, **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

Örnek ... 24

Aşağıda verilen kaynaklardan hangileri hava kirliliğine sebep olmaz?

A) Sanayi tesisleri
B) Volkanlar
C) Orman yangınları
D) Karların erimesi
E) Kum fırtınaları

Çözüm..

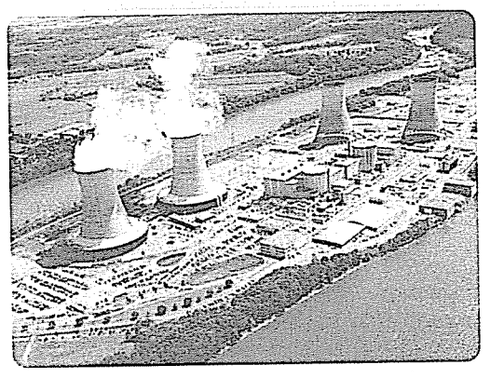
Havamızı kirleten birçok sebep bulunmaktadır. Bunların hepsi de birer hava kirletici kaynak kabul edilebilir. Başta sanayi tesisleri olmak üzere, orman yangınları, volkanlar ve kum fırtınaları havayı kirleten kaynaklardan bazılarıdır.

Buna göre A, B, C ve E seçenekleri hava kirliliğine sebep olur. Karların erimesi havayı kirletmez. **D seçeneği** hava kirliliğine sebep olmaz.

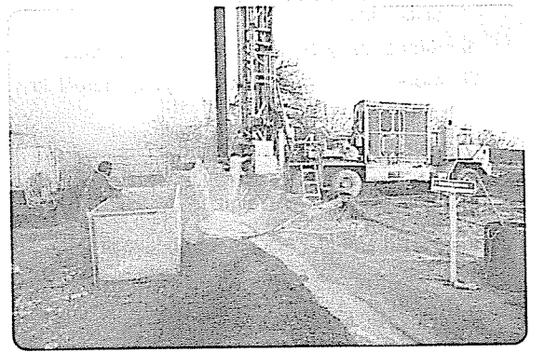
Cevap D

Kirletici	Kaynakları	Zararları
Karbon monoksit	Tam olarak yanmamış tüm fosil yakıtlarının yanmasından, sigara dumanından	Refleksleri zayıflatır, uyku hâli oluşturur, zamanla ölüme sebep olur.
Karbondioksit	Kömür, petrol kaynaklı yakıtları ve doğalgaz	Solunumu zorlaştırır.
CFC gazları "Klorofloro karbonlar"	Klima ve buzdolapları	Ozon tabakasına zarar verir. Bu da vücudumuza zarar veren zararlı güneş ışınlarının daha fazla yeryüzüne ulaşmasına neden olur.
Kükürt dioksit	Kömürün yakılmasından, kağıt üreten ve metal işleyen fabrikalar başta olmak üzere birçok sanayi kuruluşundan	Birçok akciğer hastalığına sebep olur.
Kurşun	Benzin, dizel yakıt, piller, boyalar, saç boyaları	Sinir sistemine zarar verir. Sindirimle ilgili problemlere sebep olur. Kansere neden olur.
Ozon	Sanayi tesisleri, taşıtlar	Gözlere zarar verir. Zatürreye sebep olabilir. Soğuk algınlığına karşı insanın dayanıklılığını azaltır.
Azot oksitler (NO, NO_2)	Fosil yakıtlardan	Özellikle çocukların solunum yollarında hastalıklara sebep olur. Asit yağmurlarına sebep olurlar.
Havada asılı kalan partiküller	Her türlü duman, toz, su buharları	Akciğerlerimize yerleşerek değişik solunum yolu rahatsızlıklarına sebep olurlar. Görmemizi zayıflatırlar.

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI



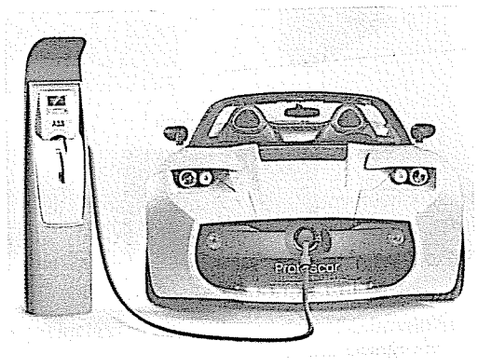
Nükleer enerji günümüzde kullanılabilecek en temiz ve en verimli enerji kaynaklarındandır. Gerekli tedbirlerin alınması ile kurulacak nükleer enerji santralleri temiz enerji sağlayacak önemli bir kaynaktır. Deprem riski olmayan bölgelere kurulmaları gerekir.



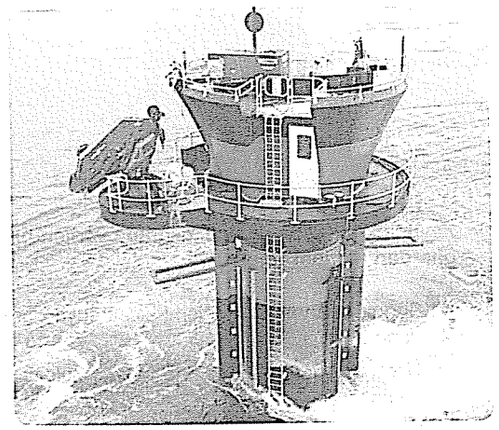
Sıcak su kaynakları jeotermal enerji tesislerinin kurulması için elverişlidir. Sıcak su kaynaklarının olduğu bazı yörelerimizde evlerin ısıtılması bu kaynaklar ile yapılabilmektedir. Örneğin Kızılcahamam'da 2000'in üzerinde konutta ısınma bu şekilde sağlanmaktadır.

Güneş bütün enerjilerin ana kaynağıdır. Güneş ışınlarının sağladığı enerji doğrudan kullanılabilir. Işınların toplandığı paneller yardımı ile elde edilen enerji evlerimizde birçok aracın çalışmasını sağlayabilir.

Rüzgar santralleri de son yıllarda Dünya da ve ülkemizde yaygınlaşmaya başlayan en temiz enerji kaynaklarından biridir.



Fosil yakıtlara alternatif elektrik enerjisiyle çalışan araba



Denizlerdeki dalga hareketleri ve belirli zamanlarda oluşan gel git hareketleri bilim insanlarını bu hareketlerden de enerji elde etmeye yönlendirmiştir. Dünya'nın belirli yerlerinde kurulan bazı tesislerde dalga ve gel git hareketlerinden oldukça verimli enerjiler elde edilmektedir.

1. **Deterjanlarla ile ilgili,**

I. Sert ve soğuk sularda sabunlara göre daha etkilidirler.

II. Kirin suda çözünmesine yardımcı olurlar.

III. Molekülleri hidrofob kısım içerir, hidrofil kısımları bulunmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2. $CH_3 - (CH_2)_{11} - O - SO_3^-Na^+$

Sodyum lauril sülfat

Yukarıda yarı açık formülü verilen madde ile ilgili,

I. Bir deterjan aktif maddesidir.

II. Hidrofil ve hidrofob uçları bulunur.

III. Su olmadan da temizlik işlevini görebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3.

Zeytinyağlı sabun ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Soğuk suda temizlik işlemi sıcak suya göre daha azdır.

B) Özellikle vücut temizliğinde ve saç bakımında kullanılır.

C) Kalıplara dökülüp farklı şekiller verilerek satılabilir.

D) Doğada deterjanlara göre daha kolay parçalanır.

E) Hayvani yağlar kullanılarak üretilir.

4. • Kaolin (Kil) • Beton

• Kum • Feldspat

Yukarıda verilen maddelerden hangileri bir porselenin gövde ya da sır kısmının yapısında bulunan temel maddelerden biri olarak <u>adlandırılamaz</u>?

A) Yalnız kaolin B) Yalnız beton

C) Yalnız feldspat D) Kaolin ve kum

E) Kum ve feldspat

5.

Yukarıdaki resimde yapılan işle ilgili,

I. Bir yüzeye sıva yapılmaktadır.

II. Sıva farklı maddeler kullanılarak hazırlamanabilen yaygın malzemelerdendir.

III. Sürülen harç bina inşaatlarında beton yerine de kullanılabilir.

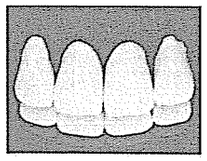
yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

6. I. Tuğla üretimi II. Banyo fayansları

III. Protez diş yapımı



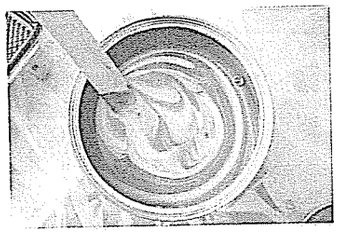
Yukarıdakilerden hangilerinde porselenler yaygın olarak kullanılır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

7.



Boyalarla ilgili,

I. Su bazlı ve yağlı boyaların kullanım alanları yalnızca bina iç yüzeyleridir.

II. Bütün boya türleri su ile inceltilebilir.

III. Bağlayıcı maddeler boyanın yapısında bulunan ona bir çok özelliğini kazandıran en temel maddelerden biridirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

8. $Na_2CO_3 + CaCO_3 + 2SiO_2 + Isı \rightarrow \underbrace{Na_2SiO_3 + CaSiO_3 + 2CO_2}_{\text{CAM (Pencere Camı)}}$

Soda Kireç taşı Kum

Pencere camının üretimi ile ilgili yukarıda verilen denkleme göre,

I. Cam bir karışım olarak adlandırılabilir.

II. Camın yapısında ametaller ve metaller birarada bulunur.

III. Camlar çamaşır sodası içerdikleri için temizlik maddesi olarak da kullanılabilirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

9. I. Homojen karışımlardır.

II. Yalnızca demir ve bakır elementleri kullanılarak yapılan metal karışımlara denir.

III. Alaşımlar kendilerini oluşturan metallerin ikisinden de daha ucuz fiyata satılır.

Alaşımlar ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10. **Yaygın malzemeler ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi <u>hatalıdır</u>?**

A) Kireç ve soda pencere camlarının yapısında bulunan temel maddelere örnek verilebilir.

B) Kireç taşı ısıtıldığında kirece ve karbondioksite dönüşür.

C) Cam hamuru yapımında feldspat ve kaolin kili kullanılır.

D) Boyalara örtücü olarak titanyumdioksit, çinko oksit, demir oksit gibi renk verici maddeler eklenir.

E) Bir alaşımın yapısında en az bir metal bulunmalıdır.

11. **Doğal denge ve atmosfere salınan karbondioksit miktarının artışı ile ilgili,**

I. Oksijen ve karbondioksit gazları arasında doğada bir denge vardır.

II. Günümüzde oldukça artan fosil yakıtların tüketimi atmosferde bulunan CO_2 gazının miktarında artışa neden olmuştur.

III. Ormanların azalması, denizlerin kirlenmesi, oksijen tüketiminin artması ve karbondioksit oluşumunun azalması, buzulların erimesi gibi olaylar tabiattaki dengede bir değişim yaşandığını göstermektedir.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III

D) I, II ve III E) I ve II

12. **Fotosentez ve solunum gibi biyolojik olaylarla ilgili,**

I. Her ikisi de yalnızca yeşil yapraklı bitkiler tarafından gerçekleştirilir.

II. Fotosentezde glikoz üretilirken solunum sırasında glikoz harcanır.

III. Canlıların enerji ihtiyaçlarını karşılamak için gerçekleştirdikleri solunum olayı bir yükseltgenme indirgenme olayıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

13.

Yukarıda sınıflandırılan farklı besin maddelerinin insan vücudundaki sindirimi ile ilgili aşağıdaki verilenlerden hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Ekmek gibi tahıllardan yapılanlar ya da şeker içerenler yani karbonhidratça zengin besinler ağızda sindirilmeye başlanır.

B) Et, balık ve yumurta gibi besinlerin protein kısımlarının sindirimi midede başlar

C) Her besin türü farklı bir organ tarafından sindirilir.

D) Üzüm gibi büyük bölümü sudan oluşan besin maddeleri diğer besin türlerine göre daha hızlı sindirilir.

E) Sindirimde her besin türüne özgü değişik enzimler görev alır.

14. I. Nükleer enerji
II. Güneş enerjisi
III. Jeotermal enerji
IV. Dalga enerjisi
V. Rüzgar enerjisi

Yukarıda verilenlerden hangisi petrol gibi fosillerden elde edilen yakıtların neden olduğu çevre kirliliklerinin azaltılması için kullanılabilecek alternatif enerji kaynaklarından biridir?

A) II ve IV B) I, II ve V C) II ve III
D) III ve IV E) I, II, III, IV ve V

15.

Suların kirlenmesini azaltmak için,

I. Sanayi tesislerinin su kaynaklarına zarar verecek atıkları arıtmadan salmasına izin verilmemelidir.
II. Kanalizasyon atıkları belirli işlemlerden sonra su kaynaklarına bırakılmalıdır.
III. Çöp depolama alanları su kaynaklarından uzak yerlere yapılmalıdır.

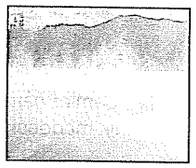
önlemlerinden hangileri uygulanmadır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

16. I.

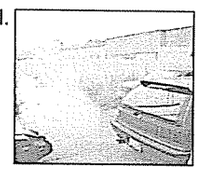
Yer altındaki termal bir kaynaktan çıkan su buharı

II.



Bir gölün buharlaşan suları

III.



Motorlu taşıt egzozlarından çıkan gazlar

IV.

Kimyasal tanker kazalarında açığa çıkan gazlar

Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde açığa çıkan madde hava kirliliğine sebep olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) III ve IV
D) II ve III E) I, II, III ve IV

© Güvender Yayınları

1. Deterjanlar, suya sertlik veren Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları ile sabunlar gibi çökelek oluşturmazlar ve su soğuk olduğunda sabunlar gibi etkinlikleri azalmaz. I. öncül doğrudur.

Deterjanlar yağların ya da genel olarak kirlerin sulu ortamda çözünmesini sağlarlar. II. öncül doğrudur.

Deterjan molekülleri suyu seven (hidrofil) ve suyu sevmeyen (hidrofob) kısımlar içerirler. Buna göre **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

2. Sodyum lauril sülfat adlı madde deterjanların yapısıda bulunan en önemli aktif maddedir. I. öncül doğrudur.

C ve H oluşan kısmı hidrofobik (sudan hoşlanmayan) ve geriye kalan $-O-SO_3^-Na^+$ kısmı ise hidrofilik (suyu seven) ve suda çözünen yapıdadır. II. öncül doğrudur.

Deterjanlar su olmadan tek başlarına temizlik işlemini gerçekleştiremezler. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap B

3. Bütün sabunlara benzer olarak zeytinyağlı sabun da soğuk sularda deterjanlar kadar etkili temizlik yapamaz. A seçeneği doğrudur.

Zeytinyağlı sabunlar çoğunlukla vücut temizliği için kullanılmak üzere üretilirler. Bunun yanında saçların bakımında da oldukça faydalı olduğu düşünüldüğü için asırlardır kullanılmaktadır. B seçeneği doğrudur.

Genel olarak bütün sabunlar satışa farklı şekillerde sunulmak için farklı kalıplar içine dökülerek hazırlanabilirler. C seçeneği doğrudur.

Sabunlar deterjanlara göre daha çevre dostu temizlik malzemeleridir. Bu nedenle zeytinyağlı sabunda doğada deterjanlardan daha çabuk parçalanır. D seçeneği doğrudur.

Sabunlar bitkisel ya da hayvani yağların NaOH gibi bazlarla karıştırılması ile elde edilirler.

Zeytinyağı bitkisel kaynaklı bir yağdır. Bu nedenle **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap E

4. Seramik ve porselen yapımında kullanılan en temel madde kildir. Porselen de kaolin adı verilen kil türü tercih edilmektedir. Bunun yanında porselenin gövde ve sır kısmında farklı maddeler kullanılmaktadır. Kaoline ek olarak kum (kuartz) ve feldspat adı verilen maddelerde her porselende temel olarak bulunan maddelerdir. Beton ise çimento, kum, su ve çakıl taşlarının özel olarak belirli oranlarda karıştırılması ile elde edilen çok önemli bir yapı malzemesi olmasına rağmen porselenlerin bir bileşeni olarak adlandırılamaz.

Buna uygun cevap **B seçeneğinde** verilmiştir.

Cevap B

5. Sıva önemli bir yapı malzemesidir. Çoğunlukla çimentoya, kum ve kireç karıştırılarak yarı akışkan hâlde hazırlanır. Bir çok farklı özelliklere sahip onlarca farklı sıva türü hazırlamak mümkündür. Bununla beraber genel olarak binaların içi ve dış pürüzlü yüzeylerini düzgünleştirmek amacı ile kullanılır. Buna göre I ve II. öncüller doğrudur.

Beton binaların temelleri, duvarları ve genel olarak iskeletini oluşturmada kullanılan ve sertleştiğinde oldukça dayanıklı hâle gelen bir karışımdır. Sıva olarak hazırlanan karışımların amacı farklı olduğu için betonun yerine kullanılması uygun değildir. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

6. Tuğla üretiminde kullanılan seramikler sırlanmadan kullanılır. Banyo ya da mutfak gibi ıslak yüzeylerin olduğu yerlerde kullanılan karo ya fayans gibi malzemeler ise üzerleri sırlanmış seramiklerdir.

Protez diş yapımında porselen malzemeler kullanılır. Buna göre doğru **seçenek B de** verilmiştir.

Cevap B

© Güvender Yayınları

7. Su bazlı ya da yağlı boya adı verilen boyalar bina iç yüzeylerinde ya da dış yüzeylerinde kullanılabilir. **I. öncül yanlıştır.**

Su bazlı boyalar dediğimiz çözücüsü su olan boyaları inceltmede su kullanılırken, yağlı boyaları inceltmede ise uygun bir tiner ya da solvent kullanılır. Yağlı boyalar su ile inceltilemez. **II. öncül yanlıştır.**

Bağlayıcı maddeler boyaların ana bileşenlerinden biridir. Diğer boya bileşenlerini bir arada tutar ve boyaların karakteristik bir çok özelliğini belirlerler. Buna göre III. öncül doğrudur.

Cevap C

8. Pencere olarak adlandırılan madde, cam ana maddesi kumun ya da bir diğer adıyla silisyum dioksidin SiO_2, sodyum karbonat olarak da adlandırılan çamaşır sodası (Na_2CO_3) ve kireç taşının ($CaCO_3$) 1300 – 1500 °C sıcaklık arasında ısıtılması ile hamur hâline getirilmesi ve sonra da şekillendirilerek soğutulması ile elde edilen bir karışımdır. I. öncül doğrudur.

Camın yapısında bulunan bileşikler metal ve ametalleri içermektedir. II. öncül doğrudur.

Camların bileşiminde bulunan çamaşır sodası geçirdiği işlemler sonrasında kimyasal özelliği değişerek camın yapısının ayrılmaz bir parçası hâline gelir. Bu nedenle cam soda içermesine rağmen bir temizlik malzemesi olarak kabul edilemez. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap C

9. Alaşımlar en az iki ya da daha fazla metalin birlikte eritilip karıştırılarak soğutulması sonucunda elde edilmiş olan ve çoğunlukla metalik özellik gösteren homojen karışımlardır. Buna göre I. öncül doğrudur.

Farklı metaller kullanılarak alaşımlar üretilebilir. Demir ve bakır da alaşımlarda kullanılan iki önemli metaldir. Fakat bu öncülde yalnızca bu iki metalden oluşan karışımlara alaşım denilmesi ifadesi yanlış olur. **II. öncül yanlıştır.**

Alaşımların fiyatı kullanılan metallerin değerleri arasında bir yerde olması ekonomik açıdan mantıklıdır. Örneğin altın ve bakırdan yapılan bir alaşım bakırdan daha ucuza satılamaz. Benzer şekilde yapısında bulunan en değersiz metalden daha ucuza alaşımı satmak beklenilen bir durum olamaz. **III. öncül yanlıştır.**

Cevap D

10. Pencere camının yapısında kireç, kum ve soda gibi maddeler bulunmaktadır. Buna göre A seçeneği doğrudur.

Kireç taşı ısıtıldığında,

$$CaCO_{3(k)} + \text{ısı} \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$$

tepkimesi gerçekleşir ve kireç ve karbondioksit gazı oluşur. B seçeneği doğrudur.

Kaolin ve feldspat porselenlerin temel bileşenleridir. **C seçeneği yanlıştır.**

Titanyum dioksit gibi pigmentler renk verici olarak boyaya katılan örtücü özellikteki maddelerdir. D seçeneği doğrudur.

Alaşımlar yapısında en az bir metal içeren homojen karışımlardır. E seçeneği doğrudur.

Cevap C

11. Yeryüzünde yaratıldığı ilk günden bu yana bir denge söz konusudur. Karbonun çevrimindeki değişimler, oksijen miktarının ve karbondioksit miktarının değişimi bizim için oldukça önemli konulardır. I. öncül doğrudur.

Dünya tarihinde özellikle son 100 yılda fosil yakıtların kullanılmasındaki sürekli artış sebebiyle atmosferde oluşan karbondioksit miktarı artmaktadır. II. öncül doğrudur.

Her geçen gün ormanların azalması, denizlerin kirlenmesi sonucu atmosfere O_2 gazı veren kaynaklar zarar görmektedir. Bunun sonucunda $O_2 - CO_2$ dengesi bozulmakta, yeryüzünün sıcaklığı artmaktadır. Bunlar doğadaki dengenin bir şekilde değiştiğinin göstergesidir. III. öncül doğrudur.

Cevap D

12. Fotosentez ve solunum canlılar için hayati öneme sahip iki biyolojik olaydır. Fotosentez olayı yalnızca klorofil bulunduran yeşil bitkiler tarafından gerçekleştirilirken, solunum tüm canlılar tarafından gerçekleştirilir. **I. öncül yanlıştır.**

Fotosentez olayında,

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{Işık} + \text{Klorofil} \rightarrow 6O_2 + C_6H_{12}O_6$$

glikoz elde edilirken, solunum olayında ise

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Enerji}$$

tepkimesinden de anlaşılacağı üzere glikoz kullanılır. II. öncül doğrudur.

Solunum olayında oksijen indirgenirken, glikoz yükseltgenir. Bu nedenle solunum bir yükseltgenme–indirgenme tepkimesidir. III. öncül doğrudur.

Cevap D

13. Besinlerin sindiriminde besinin türüne göre sindiriminin başladığı ilk yer farklılık gösterir. Örneğin karbonhidratlar ilk defa ağızda sindirilmeye başlanırken, proteinler ilk defa midede, yağlar ise onikiparmak bağırsağında ilk defa sindirilmeye başlanır. Buna göre A ve B seçenekleri doğrudur.

Her besin türü için ayrı bir sindirim organı yoktur. Örneğin oniki parmak bağırsağında ya da incebağırsakta farklı türde besinler sindirilir. **Buna göre C seçeneği yanlıştır.**

Meyvelerin yapısına bakıldığında büyük bölümlerinin sudan oluştuğu ve sindirilmelerinin diğer bazı besinlere göre daha hızlı olması beklenir. D seçeneği doğrudur.

Farklı besin türlerinin sindiriminde farklı enzimler görev almaktadır. Pepsin proteinlerin, lipaz yağların ve amilaz da karbonhidratların sindiriminde görev alan bazı enzimlere örnek olarak verilebilir. Buna göre E seçeneği doğrudur.

Cevap C

14. Petrol, kömür gibi fosillerden oluşan maddelerin türevlerinin yakılması sonucunda çevre kirliliğine sebep olan birçok zararlı gaz açığa çıkmaktadır. Nükleer enerji ya da jeotermal enerji ile çalışan kaynaklar havaya su buharı salmakta ve atıklarını dışarıda güvenli bir şekilde depolamaktadırlar.

Rüzgar enerjisi, dalga enerjisi ve güneş enerjisi ile enerji üretiminde dışarıya fosil yakıtlarda kıyaslanmayacak ölçüde az atık salınmaktadır. Buna göre verilen enerji kaynaklarının hepsi alternatif enerji kaynağı sayılabilir.

Cevap E

15. Akarsu, göl, deniz gibi her türlü su kaynağının sularının kirlenmesindeki en büyük sebep insanoğlunun hatalı uygulamalarıdır.

Özellikle çevreye atıkları ciddi zararlar veren sanayi tesislerinin hiç bir şekilde su kaynaklarına atıklarını direkt olarak bırakmasına izin verilmemelidir. Bu atıklar salınmadan önce muhakkak bazı ağır metallerden ve doğada kısa sürede bozunmayan zararlı kimyasallarden arındırılmalıdır. Buna göre I. öncül doğrudur.

Benzer şeklide kanalizasyonlarımız doğrudan su kaynaklarına gönderilmemeli belirli işlemlerden sonra su kaynaklarına bırakılarak verecekleri zarar en aza indirilmeye çalışılmalıdır. II. öncül doğrudur.

Şehirlerde üretilen her türlü çöplerimiz her türlü kirletici maddeyi içerebilmektedir. Bu nedenle bunlar özel olarak belirlenmiş şehir dışlarındaki çöp depolama alanlara gönderilmelidir. Bunlardan oluşan her türlü sıvı ve katı maddenin suları kirletmemesi için bu çöp alanları yer üstü ve yer altında bulunan su kaynaklarımızdan uzaklarda olmalıdır. Buna göre III. öncül doğrudur.

Cevap E

16. Verilen maddelerden termal kaynaktan çıkan ya da gölden buharlaşan su hava kirliğine sebep olmaz. **I ve II. öncüller yanlıştır.**

Motorlu taşıtlardan çıkan ya da tanker kazaları sonrasında açığa çıkan azot ya da kükürt dioksit benzeri kirletici gazlar hava kirliliğine sebep olur. III ve IV. öncüller doğrudur.

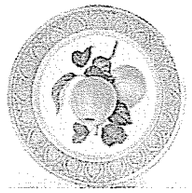
Cevap C

© Güvender Yayınları

1. **Çamaşırlarını yıkarken iyi bir sonuç almak isteyen bir ev hanımı aşağıda verilenlerden hangisini kullanmalıdır?**

A) Toz deterjan ve ılık su
B) Beyaz sabun ve soğuk su
C) Beyaz sabun ve ılık su
D) Toz deterjan ve sıcak su
E) Arap sabunu ve soğuk su

2.



Yukarıdaki resimde gösterilen porselen tabak .....I..... ve .....II..... olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur.

Buna göre, I ve II ile gösterilen boşluklara yazılması gerekenler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	soda	sır
B)	kil	gövde
C)	soda	kil
D)	gövde	sır
E)	sır	feldspat

3. **Sindirim olayı ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Yalnızca fiziksel olay gerçekleşir.
B) Büyük moleküllerin küçük moleküllere ayrılması olayıdır.
C) Genellikle bir enzim marifetiyle gerçekleşir.
D) Su tüketimi olur.
E) Her maddenin her organda sindirimi olmaz.

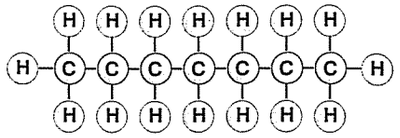
4. **Sabun ve deterjanlar için,**

I. Kirleri temizleme yöntemleri
II. Formülleri
III. Çevreye verdikleri zararlar
IV. Soğuk sudaki etkinlikleri

yukarıdakilerden hangileri <u>farklıdır</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve IV
D) II, III ve IV E) I, II , III ve IV

5.



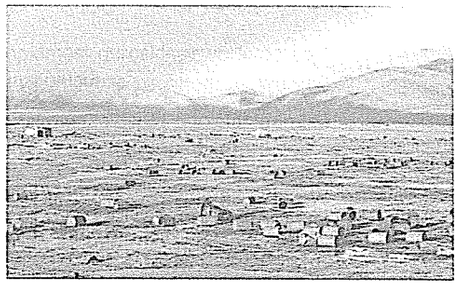
Yukarıda verilen molekül ile ilgili,

I. Bir deterjanın aktif maddesidir.
II. Hidrofil ve hidrofob bölümleri bulunur.
III. Çamaşır suyu karışımında bulunan etken maddedir.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Toprağa atılan kimyasal madde atıkları toprak kirliğine sebep olmaktadır.

Bu konuda alınması gereken önlemler ile ilgili,

I. Çöpler rastgele yerlere atılmamalı özel çöp alanlarına gönderilmelidir.
II. Toprakta kirliliğe sebep olan ağır metalleri içeren atıklar tarım arazilerinden uzakta depolanmalıdır.
III. Toprağa zararlı atıklar su kaynaklarına bırakılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. I. Kuvvetli asitlerin kuvvetli bazlarla tepkimesi sonucunda oluşurlar.
II. Yapısında benzen halkası bulunabilir.
III. Bir temizlik maddesidir.

Yukarıdaki verilenlerden hangileri deterjanlara ait bir özellik <u>değildir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve III

© Güvender Yayınları

8. **Halk arasında arap sabunu olarak bilinen sabun ile ilgili,**

I. K (potasyum) elementi içerir.
II. Kalıp sabun adını da verdiğimiz sert sabunun eritilmiş hâlidir.
III. Deterjanlara göre daha çevre dostudur.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. **Porselenlerle ilgili,**

I. Yüzeyleri sırlanmıştır.
II. Gözenekli yapıdadırlar.
III. Işığı geçirir.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. **Beton adı verilen karışım ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Çimento içerir.
B) Yapısında agrega adı da verilen taş parçaları bulunur.
C) Zamanla sertleşir.
D) Bir yapı malzemesidir.
E) Su kullanılmadan hazırlanır.

11. **Çamaşır sodası (Na_2CO_3) ile ilgili,**

I. Su ile hidroliz tepkimesi sonucunda NaOH ve $NaHCO_3$ bileşiklerini oluşturur.
II. Sert sularda kullanılamaz.
III. Yağlı kirleri çıkarmada oldukça etkilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. **Aşağıda verilenlerden hangisi bir temizlik maddesi <u>değildir</u>?**

A) Arap sabunu B) Çamaşır sodası
C) Çamaşır suyu D) Çimento
E) Deterjan

13.

	Madde	Formül
I.	Sönmemiş kireç	$CaCO_3$
II.	Kireç taşı	$Ca(OH)_2$
III.	Çamaşır suyu	NaOH
IV.	Çamaşır sodası	Na_2CO_3
V.	Pencere camı	$Na_2SiO_3.CaSiO_3$

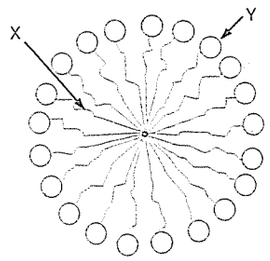
Yukarıdaki maddelerden hangilerinin formülü doğru verilmiştir?

A) IV ve V B) I, II ve III C) II ve IV
D) I, II, III ve IV E) III, IV ve V

14. **Aşağıdaki kullanım alanları ile birlikte verilen maddelerden hangisinin zararı <u>yanlış</u> verilmiştir?**

	Madde	Kullanım alanı	Zararı
A)	Deterjan	Temizlik	Su kirliliği
B)	Gübre	Tarım	Ozonun incelmesi
C)	Metan gazı	Isınma	Sera etkisi
D)	Motorin	Yakıt	Asit yağmurları
E)	Ağır metaller	Pil üretimi	Toprak kirliliği

15.



Sabun köpüğü

Yukarıdaki şekilde sabun köpüğünün modeli verilmiştir.

Buna göre,

I. Sabun moleküllerinin hidrofil olan X kısmı $-COO^-Na^+$ olabilir.
II. Sabun köpüğünün hidrofob olan Y kısmı $-C_{17}H_{35}$ tir.
III. Sabun molekülünün X kısmı yağlı kirler içerisinde çözünür.

yargılarından hangileri doğrudur?

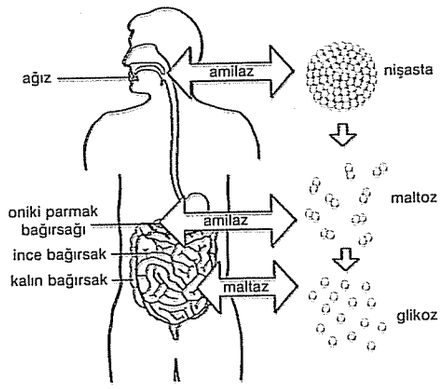
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. **Aşağıda verilen cam türleri ve kullanım alanlarından hangisi <u>yanlış</u> verilmiştir?**

Cam türü	Kullanım alanı
A) Kurşun camı	X ışınlarından korunmak için
B) Borosilikat cam	Isıya dayanıklı ev eşyaları
C) Soda kireç camı	Araba camlarında
D) Lamine cam	Kırılmaya karşı dayanıklılık
E) Cam köpüğü	Isı yalıtımında

2.



Karbonhidratların insan vücudunda sindirimi ile ilgili yukarıdaki şekle göre aşağıda verilen bilgilerden hangisi <u>hatalıdır</u>?

A) İnce bağırsaklarda sona erer.
B) Yalnızca amilaz enzimi görev alır.
C) Gerçekleştiği organlardan biri de oniki parmak bağırsağıdır.
D) İlk defa insanın ağzında başlar.
E) Hem fiziksel hem de kimyasal olaylar sonucu gerçekleşir.

3. – Hidrojen (H) – Oksijen (O) – Karbon (C)
– Sodyum (Na) – Potasyum (K) – Klor (Cl)

Yukarıdaki elementlerden hangileri sabun (sodyum stearat), deterjan (sodyum lauril sülfat), çamaşır sodası (sodyum karbonat) ve çamaşır suyu (sodyum hipoklorit) olarak adlandırılan temizlik maddelerinin etken maddelerinin hepsinin yapısında da bulunur?

A) Hidrojen ve sodyum
B) Oksijen ve sodyum
C) Karbon, hidrojen ve sodyum
D) Karbon, sodyum, potasyum ve klor
E) Hidrojen, oksijen, sodyum ve klor

© Güvender Yayınları

4. **Sönmemiş kireç adlı bileşik ile ilgili,**

I. Bir yapı malzemesinin hammaddesidir.
II. Söndürülme işlemi
$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$
tepkimesine göre gerçekleştirilir.
III. Yaygın olarak çamaşır yıkamada da kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. I. Sabunlar, doğal yağların NaOH ya da ..... gibi baz çözeltileri ile ısıtılması sonucu elde edilirler.
II. .....formülü ile gösterilen ve iyi bir yükseltgen olan sodyum hipoklorit bileşiğine çamaşır suyu adı verilir.

Yukarıda verilen ifadelerdeki boşluklara aşağıdakilerden hangisinde verilen bileşikler getirilebilir?

	I	II
A)	KCl	KOH
B)	NaCl	NaOH
C)	KOH	NaOCl
D)	NaOCl	NaOH
E)	$Mg(OH)_2$	NaCl

6.

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi elini yıkayan bir insan ile ilgili,

I. Temizlik malzemesi olarak bir sabun kullanmaktadır.
II. Su kullanmadan temizliğin gerçekleşmeyeceğini bilmektedir.
III. Kullandığı temizlik malzemesinin formülünü NaOCl ile ifade edebilir.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. **Temizleme işlemi sırasında sabun ve deterjan molekülleri için,**

I. Suda elementlerine ayrılırlar.
II. Kirlerin etrafını her yönden sararlar.
III. Hidrofobik uçları suda çözünür.

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. I. Hamura şekil verme
II. İkinci defa pişirme
III. Sırlama
IV. Pişirme

Yukarıdaki işlemlerden hangisi porselen bir çaydanlık üretimi sırasında uygulanmış olabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

9. I. Sel oluşumu
II. Kömür kullanan kalorifer kazanlarının doğalgaz kullananlarla değiştirilmesi
III. Orman yangınları
IV. Fosil yakıt kullanan motorlu araç sayısının artması

Yukarıda verilen olaylardan hangilerinin hava kirliliğinin artmasına sebep olması <u>beklenmez</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. $CaCO_3 + \text{ısı} \longrightarrow CaO + CO_2$
Kireç taşı — sönmemiş kireç

$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + \text{ısı}$
sönmüş kireç

Yukarıda verilen denklemlerdeki kireç türleri ile ilgili,

I. Bütün kireç türlerinin kimyasal özellikleri aynıdır.
II. Hepsinin yapısında da oksijen bulunur.
III. Yapılarındaki kalsiyum atomlarının yükseltgenme basamakları birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

11. I. SiO_2 : Kum
II. Na_2CO_3 : Soda
III. $CaCO_3$: Kireç taşı
IV. B_2O_3 : Dibor trioksit

Yukarıda verilen bileşiklerin hepsini içeren cam türü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Borosilikat cam B) Soda camı
C) Kurşun camı D) Kristal cam
E) Şişe camı

12. I. Kuyruk yağı (Hayvani yağ) – NaOH
II. Kolonya – KOH
III. Zeytinyağı – NaOH

Yukarıda verilen madde çiftlerinden hangileri sabun eldesinde kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. Boyalar temel olarak,

I. Çözücü
II. Bağlayıcı
III. Örtücü ve renklendirici

olmak üzere üç temel bileşenden oluşur.

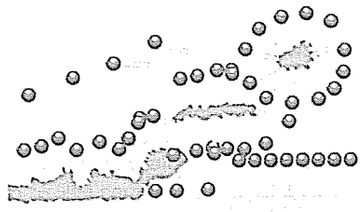
Buna göre boyalarla ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Bir boyanın uygulama sırasında inceltilmesine ihtiyaç duyulursa çözücüsünden eklenebilir.
B) Plastik boyalara inceltici olarak su katılabilir.
C) Örtücü ve renklendiriciler boyaya örtücülük parlaklık gibi özellikler kazandırırlar.
D) Bir boyanın kuruma şekli ve süresi bağlayıcı maddesine göre değişebilir.
E) Boyalara bu temel bileşenlerin yanında başka kimyasal katkı maddeleri eklenemez.

14. **Bir yaygın malzeme olan cam ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Temel bileşeni benzendir.
B) Bir karışım olarak adlandırılabilir.
C) Düzensiz büyük moleküllerden oluşur.
D) Paslanmaz ve su geçirmezdir.
E) Yapımında SiO_2 (kum) kullanılmıştır.

1.



Sabun molekülünün kirleri temizlemesi ile ilgili,

I. Kire yapışan kısmı hidrofob olan uzun kuyruk kısmıdır.
II. Sabunun baş kısmı hidrofildir.
III. Sabun molekülleri deterjanlardan farklı olarak su olmadan da kirleri temizleyebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

2. **Sabun moieküllerinin kiri temizlemesi sırasında,**

I. Molekülün hidrofil kısmı suda çözülür.
II. Apolar kısmı kire yapışır.
III. Suda sertliğe sebep olan iyonlar çöker.

yargılarından hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Radyoaktif elementlerin kendiliğinden parçalanarak etrafa yaydıkları alfa, beta ve gama gibi ışınlara radyasyon denir.

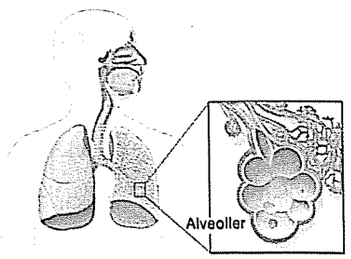
Radyasyon ile ilgili,

I. Çevreye yayılan bu ışınlar, canlı hücrelerini doğrudan etkileyerek mutasyon denilen genlerdeki bozulmaya neden olur.
II. Aşırı derecede maruz kalmak ölümcül sonuçlar verebilir.
III. Radyasyon nükleer santraller, nükleer enerjiyle çalışan gemiler, nükleer denemeler ve tıpta kullanılan bazı cihazlardan oluştuğundan bunun etkisinden korunmak için bu tür ortamlardan mümkün olduğunca uzak durulmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4.



İnsan vücudundaki solunum olayı ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Akciğerlerdeki alveollerin çok önemli vazifeleri bulunur.
B) Oksijenin dokulara taşınmasında hemoglobin görev alır.
C) Karbonik anhidraz enzimi görev alır.
D) Solunum sürecinde oksijen ve şeker üretilir.
E) Solunum da sindirim gibi bir dizi kimyasal tepkime sonucunda gerçekleşir.

5. **Aşağıdaki maddelerden hangisi hem bir temizlik maddesi olan çamaşır sodasında hem de bir yaygın malzeme olan camın üretiminde kullanılan ortak bir maddedir?**

A) Kum B) NaOCl
C) Na_2CO_3 D) NaCl
E) Kireç

6.

- Canlıların besin maddelerini oksijenle parçalamalarına verilen isim
- Yeşil bitkilerin CO_2 kullanarak O_2 ve besin oluşturmasına verilen ad
- Büyük moleküllü besin maddelerinin, parçalanarak, kana geçebilecek hâle gelmesine verilen isim

Yukarıda verilen tanımlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Solunum	Fotosentez	Sindirim
B)	Solunum	Fotosentez	Solunum
C)	Fotosentez	Sindirim	Solunum
D)	Oksijenli solunum	Sindirim	Fotosentez
E)	Sindirim	Fotosentez	Oksijenli solunum

© Güvender Yayınları

7. **Bir insanın vücudunda gerçekleşen besinlerin sindirimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Sadece midede gerçekleşir.
B) Ağızda başlar.
C) Farklı besin maddelerinin sindirimi için farklı ortamlar gereklidir.
D) Bir dizi kimyasal tepkime meydana gelir.
E) Bazı enzimler görev alır.

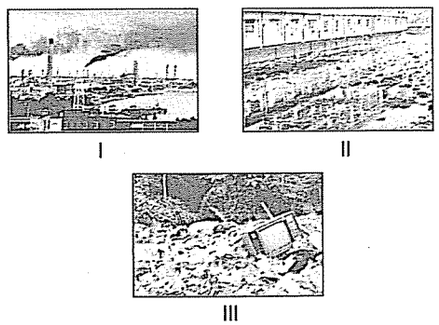
8.

I. Güneş enerjisi
II. Rüzgâr enerjisi
III. Fosil yakıtlar
IV. Nükleer enerji

Yukarıdaki enerjilerin çevre kirletici ve alternatif enerji kaynakları olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Çevre kirletici	Alternatif enerji kaynağı
A)	I – II – III – IV	–
B)	I – II – III	IV
C)	II – III	I – IV
D)	III	I – II – IV
E)	I – III	II – IV

9.



Yukarıdaki resimlerde gösterilen atıkların öncelikle sebep olacağı kirlilik türü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Toprak	Su	Toprak
B)	Hava	Su	Toprak
C)	Su	Su	Su
D)	Hava	Su	Su
E)	Hava	Hava	Toprak

10.

Madde	Bileşen yüzdesi
18 ayar altın	% 75 Altın % 25 Bakır
22 ayar altın	% 91,6 Altın % 8,4 Diğer metaller
24 ayar altın	% 100 Altın

Yukarıda verilen maddelerle ilgili,

I. Altının ayarı arttıkça içindeki altının kütlece yüzdesi artar.
II. 24 ayar altın bir alaşım değildir.
III. Üç madde de homojen özellik gösteren alaşımdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

11. **Sırlanma işlemi geçirmiş bir seramik vazo ile ilgili,**

I. Temizlenmesi kolaylaşır.
II. Su geçirmezlik özelliği kazanır.
III. Fiyatı artar.

yargılardan hangisi doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12.

I. Porselen
II. Kiremit
III. Fayans
IV. Tuğla

Yukarıda verilen ürünlerden hangileri seramik sınıfındadır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

13.

I. Gürültü
II. Araba egzoz gazları
III. Tarım topraklarının aşırı gübrelenmesi

Yukarıdakilerden hangileri hava kirliliğine sebep olan çevre kirleticilerdendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

1. Yağ + Kostik → X + Gliserin

Yukarıdaki olay sonucunda oluşan X maddesi için,

I. Hidrofil ve hidrofob kısımlar içerir.
II. Sabundur.
III. Kirlere karşı deterjanlara göre daha etkin bir temizlik maddesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Yüzeyi renklendirme
II. Su geçirmezlik sağlama
III. Korozyondan koruma

Yukarıdakilerden hangileri boyaların kullanım amaçları arasında sayılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. **Aşağıda verilen maddelerden,**

I. Çamaşır sodası
II. Kireç taşı
III. Çamaşır suyu
IV. Kum

hangileri pencere camı ya da adi cam adı verilen camların yapımında kullanılan maddelerden biri değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C)Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

4. (1) $CaCO_3$ + Isı → $CaO + CO_2$
(2) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + Isı
(3) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

Yukarıda verilen tepkimeler için,

I. Üçü de kimyasal değişimdir.
II. 3. olay sönmüş kirecin sertleşmesini gösterir.
III. 1 ve 2. olaylar sırasıyla kireç taşından sönmemiş kireç eldesi ve sönmemiş kireçten sönmüş kireç eldesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

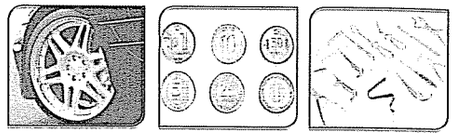
5. **Cam ve yapısı ile ilgili,**

I. Temel bileşeni kum (silisyum dioksit) dur.
II. Saf bir maddedir.
III. Oluşumu sırasında yapısına farklı maddeler katılarak değişik özellikteki camlar elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6.



Araba jantları *Metal paralar* *Tıbbi malzemeler*
I II III

Alaşımlar yukarıda verilenlerin hangilerinde kullanılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7.

	Besin	Sindirimin başladığı yer
I.	Protein	Mide
II.	Yağ	Ağız
III.	Karbonhidrat	Mide

Yukarıda bazı besin maddelerinin vücuttaki kimyasal sindirimlerinin başladığı yerler verilmiştir.

Buna göre hangileri için verilen bilgiler yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Tuz ruhu adı verilen madde HCl asidinin sulu çözeltisi olan bir temizlik maddesidir.

Buna göre,

I. Çamaşırları yıkamada kullanılır.
II. Tuvalet klozetlerinin temizlenmesinde kullanılır.
III. Kirleri sabun ve deterjanlara benzer şekilde temizler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

9. Bir temizlik maddesi için,

I. Hidrofil grup içerir.
II. Doğada mikroorganizmalar tarafından parçalanabilir.
III. Bazik özellik gösterir.
IV. Bir sabun türüdür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre bu temizlik maddesinin etken bileşiğinin formülü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

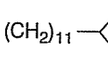
A) $C_{17}H_{35}OSO_3Na$ B) Na_2CO_3
C) $Na_2SiO_3 - CaSiO_3$ D) NaClO
E) $CH_3 - (CH_2)_{16} - COOK$

10. I. Kireç çözücü
II. Ağartıcı
III. Lavabo açıcı

Yukarıdaki temizlik maddeleri için aşağıdakilerden hangisinde doğru örnekler verilmiştir?

	I	II	III
A)	Zaç yağı	Tuz ruhu	Çamaşır suyu
B)	Tuz ruhu	Çamaşır suyu	Kostik
C)	Çamaşır suyu	Çamaşır sodası	Tuz ruhu
D)	Tuz ruhu	Çamaşır suyu	Deterjan
E)	Çamaşır sodası	Tuz ruhu	Kezzap

11. X : $CH_3(CH_2)_{16} - COO^-Na^+$

Y : $CH_3 - (CH_2)_{11}$ —  — $SO_3^-Na^+$

Yukarıda formülleri verilen X ve Y molekülleri ile ilgili,

I. X maddesi yağların bazik ortamda hidrolizlenmesi sonucu oluşmuştur.
II. Y maddesi sert sularda da aktif temizleme özelliğine sahiptir.
III. Hidrofil kısımları farklı moleküllerden oluşmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12.

F	E	C	A	M
O	K	İ	R	E
T	T	L	A	R
O	İ	E	P	M
S	V	U	S	E
E	Z	M	A	R
N	A	K	B	N
T	Ü	V	U	Z
E	S	M	N	K
Z	İ	N	U	?

- Yağ, ter, ölü hücreler, toz ve organik maddelerin oluşturduğu zararlı organik karışım
- Yağ asitleri ve potasyum hidroksitten elde edilen yumuşak sabun
- Kum, soda ve kireçten oluşan saydam sıvı maddeye verilen isim
- Kireç taşının ısı ve basınç etkisi altında kristalleşmesi ile oluşan kaya türüne verilen isim
- Genel olarak

$nCO_2 + nH_2O$ + Işık enerjisi → $C_nH_{2n}O_n + nO_2$ + ısı

denklemi ile gösterilen biyolojik olay

Yukarıdaki bulmacada doğru cevapları açığa çıkarıldıktan sonra kalan kutulara elementlerin periyodik tabloda yerleştirildiği gibi elementler yerleştirilseydi sağ alt köşeye proton sayısı kaç olan (?) element yerleşirdi?

A) 18 B) 19 C) 20 D) 21 E) 22

13. Dolamatik kireç taşı $CaCO_3$ ve $MgCO_3$ içerir. Bu taş ısıtıldığında CaO ve MgO elde edilir. Bu kireç taşı üzerine su eklendiğinde,

$xCaO + yMgO + (x+y)H_2O \rightarrow xCa(OH)_2 + yMg(OH)_2$ + ısı

tepkimesi gerçekleşir.

Buna göre, dolamatik kireç taşı ile ilgili,

I. Bir karışımdır.
II. Sönmüş kireci Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarını içerir.
III. Dolamatik kireç içeren topraklardan geçerek yeryüzüne çıkan sular sert sulardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

© Güvender Yayınları

14. Avrupa Kültür Başkenti Çevre Koruma ve Geliştirme Daire Başkanı, İstanbul'da hava kirliliğinin sanayi, evsel, trafik kaynaklı olduğunu söyledi.

Şu anda hava kirliliğinde sanayi ve evsel kaynaklı kirliliğin azaldığını, ancak trafikten kaynaklanan kirlilik bulunduğunu belirten Başkan, yürütülen 'Emisyon Envanter Projesi' ile kentteki tüm araçların trafiğe ne kadar emisyon saldıklarının ölçümünün yapılacağını ve böylece araçların hava kirliliğine etkisinin ne oranda olduğunun tespit edileceğini kaydetti.

Yukarıdaki bir haberden alınan paragrafa göre, İstanbul'daki konutlardan ve sanayiden kaynaklanan hava kirliliğinin azalması,

I. Doğal gaz kullanımının artırılması
II. Fabrikalara baca filtresi takılması
III. Hava tahmin balonlarının uçurulması

çalışmalarından hangilerinin bir sonucu olabilir?

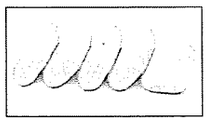
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

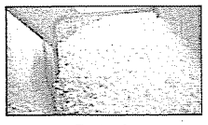
15. I. Dipeptit + Su → Aminoasit
II. Nişasta + Su → Glikoz
III. Yağ + Su → Yağ asidi + Gliserin
IV. Protein + Su → Polipeptitler

Sindirim sisteminde gerçekleştiği bilinen yukarıdaki olaylardan hangileri bir hidroliz tepkimesi olarak adlandırılabilir?

A) Yalnız III B) I ve IV C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

16. $C_{17}H_{35} - COONa$ $C_{12}H_{25} - OSO_3Na$


Sabun


Deterjan

Yukarıda sabun ve deterjanın formülleri verilmiştir.

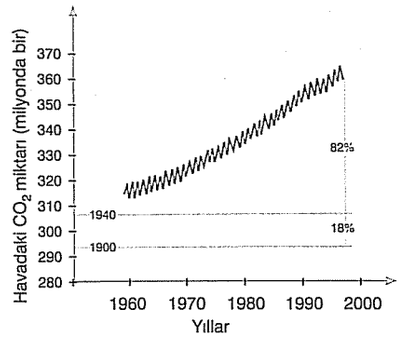
Sabun ve deterjan bileşikleri ile ilgili,

I. Sert sudaki etkinlikleri aynıdır.
II. Organik maddedirler.
III. Toprak ve suda geri dönüşüm süreleri aynıdır.

verilenlerden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I, II ve III E) II ve III

17.



Havadaki CO_2 miktarı her geçen yıl artmaktadır. Özellikle 1940'tan sonra bu artış hızlanmıştır.

Buna göre havadaki CO_2 miktarının artışını engellemek için,

I. Fosil yakıt kullanımının azaltılması
II. Hibrit araçların kullanımının yaygınlaştırılması
III. Toplu ulaşımın teşvik edilmesi

önlemlerinden hangileri alınabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

18. Aşağıdaki maddelerden hangisi seramik olarak <u>tanımlanamaz</u>?

A) Tuğla
B) Fayans
C) Porselen
D) Tuvalet taşı
E) Pet şişe

19. Aldığımız gıdaların sindirimi ağızda başlar.

Buna göre, aşağıdaki hidroliz olaylarından hangisi ağızda gerçekleşir?

A) Polipeptit + su $\xrightarrow[\text{enzimi}]{\text{Pepsin}}$ Dipeptit + Aminoasit
B) Laktoz + su $\xrightarrow[\text{enzimi}]{\text{Laktaz}}$ Glikoz + Galaktoz
C) Nişasta + su $\xrightarrow[\text{enzimi}]{\text{Amilaz}}$ Glikoz + Glikoz
D) Maltoz + su $\xrightarrow[\text{enzimi}]{\text{Maltaz}}$ Glikoz + Glikoz
E) Dipeptitler + su $\xrightarrow[\text{enzimi}]{\text{Erepsin}}$ Aminoasitler

© Güvender Yayınları

Cevap Anahtarı

1. Ünite Maddenin Tanecikli Yapısı ve Özellikleri

Çözümlü Sorular

1-C 8-E 15-A 22-B 29-B
2-D 9-B 16-C 23-E 30-A
3-E 10-B 17-E 24-E 31-B
4-A 11-C 18-C 25-C 32-D
5-A 12-A 19-E 26-A 33-E
6-C 13-E 20-A 27-B
7-B 14-E 21-E 28-C

Test - 1

1-D 8-A
2-B 9-B
3-E 10-A
4-C 11-D
5-E 12-E
6-E 13-E
7-C 14-A

Test - 2

1-C 8-D
2-B 9-E
3-B 10-A
4-E 11-E
5-B 12-B
6-D
7-B

Test - 3

1-C 8-C
2-D 9-E
3-A 10-E
4-B 11-C
5-C 12-A
6-D
7-A

Test - 4

1-C 8-A
2-C 9-C
3-E 10-B
4-C 11-B
5-C 12-E
6-B
7-A

Test - 5

1-B 8-A
2-E 9-D
3-B 10-D
4-B 11-C
5-E 12-D
6-A
7-C

Test - 6

1-A 8-C
2-A 9-E
3-E 10-D
4-E 11-C
5-A 12-E
6-D
7-A

Test - 7

1-C 8-E
2-A 9-B
3-E 10-E
4-E 11-C
5-B 12-C
6-C 13-D
7-D

Test - 8

1-C 8-A
2-D 9-E
3-A 10-D
4-B 11-E
5-D
6-C
7-E

Test - 9

1-B 8-E 15-B
2-C 9-C 16-A
3-E 10-D 17-B
4-C 11-C 18-C
5-D 12-E
6-C 13-C
7-B 14-E

2. Ünite Atom ve Yapısı

Çözümlü Sorular

1-C 8-D 15-D 22-E
2-C 9-A 16-A
3-A 10-D 17-B
4-C 11-B 18-C
5-D 12-E 19-C
6-C 13-D 20-A
7-E 14-E 21-B

Test - 1

1-A 8-E 15-C
2-C 9-D 16-B
3-D 10-E 17-B
4-D 11-C
5-C 12-C
6-C 13-E
7-E 14-B

Test - 2

1-C 8-D
2-D 9-D
3-E 10-C
4-D 11-A
5-E 12-C
6-B 13-D
7-C 14-B

Test - 3

1-B 8-B 15-B
2-A 9-B
3-C 10-D
4-B 11-B
5-B 12-C
6-A 13-C
7-D 14-E

Test - 4

1-B 8-A
2-C 9-D
3-D 10-E
4-B 11-A
5-D 12-D
6-B 13-C
7-C

Test - 5

1-D 8-E
2-E 9-B
3-E 10-D
4-A 11-B
5-E 12-A
6-A 13-C
7-B 14-D

Test - 6

1-B 8-D
2-C 9-E
3-D 10-A
4-A 11-A
5-B 12-B
6-C
7-D

3. Ünite Elementlerin Sınıflandırılması ve Periyodik Sistem

Çözümlü Sorular

1-C 8-D
2-A 9-A
3-D 10-D
4-E 11-C
5-E 12-E
6-D 13-B
7-E 14-B

Test - 1

1-D 8-C
2-D 9-D
3-C 10-C
4-A 11-A
5-D 12-E
6-B
7-D

Test - 2

1-A 8-D
2-E 9-D
3-D 10-B
4-B 11-D
5-E 12-D
6-D
7-C

Test - 3

1-B 8-E
2-D 9-C
3-C 10-D
4-B 11-D
5-D 12-A
6-A
7-D

Test - 4

1-B 8-B
2-A 9-D
3-B 10-A
4-B
5-B
6-D
7-B

Test - 5

1-C 8-C 15-C
2-D 9-C
3-C 10-E
4-A 11-D
5-D 12-D
6-D 13-D
7-B 14-C

Test - 6

1-E 8-D
2-A 9-C
3-E 10-B
4-A 11-C
5-C 12-B
6-C 13-E
7-B

4. Ünite Kimyasal Bağlar ve Bileşikler

Çözümlü Sorular

1-D 8-C 15-A 22-A 29-E
2-E 9-B 16-B 23-A
3-C 10-C 17-B 24-E
4-C 11-E 18-C 25-C
5-D 12-A 19-D 26-A
6-C 13-E 20-A 27-E
7-A 14-A 21-B 28-B

Test - 1

1-E 8-C 15-E
2-D 9-D
3-E 10-B
4-E 11-E
5-E 12-D
6-C 13-B
7-E 14-B

Test - 2

1-A 8-D
2-E 9-D
3-E 10-B
4-B 11-E
5-A 12-A
6-C
7-C

Test - 3

1-C 8-C
2-D 9-E
3-E 10-D
4-E 11-A
5-A 12-A
6-C 13-D
7-E

Test - 4

1-E 8-D
2-D 9-C
3-A 10-D
4-C 11-D
5-D 12-E
6-E 13-B
7-C 14-D

Test - 5

1-B 8-A
2-E 9-A
3-E 10-B
4-E 11-E
5-D 12-E
6-B
7-D

Test - 6

1-E 8-D
2-E 9-A
3-D 10-D
4-E 11-E
5-B 12-E
6-C 13-B
7-A

Test - 7

1-B 8-B
2-D 9-E
3-E 10-A
4-B 11-C
5-B
6-C
7-D

Test - 8

1-E 8-E 15-A
2-C 9-E 16-D
3-B 10-C 17-D
4-D 11-A 18-C
5-B 12-C 19-E
6-D 13-C
7-D 14-E

5. Ünite Kimyanın Temel Kanunları

Çözümlü Sorular

1-D	8-A	15-E	22-E
2-E	9-A	16-D	23-B
3-C	10-E	17-C	24-E
4-E	11-D	18-E	25-C
5-D	12-A	19-C	26-B
6-E	13-E	20-E	27-D
7-D	14-B	21-A	28-E

Test - 1

1-C	8-E	
2-A	9-D	
3-D	10-E	
4-C	11-A	
5-C	12-C	
6-A	13-A	
7-B	14-C	

Test - 2

1-C	8-C	15-A
2-C	9-A	
3-A	10-C	
4-B	11-E	
5-A	12-D	
6-C	13-C	
7-E	14-A	

Test - 3

1-E	8-D
2-A	9-D
3-C	10-A
4-A	
5-E	
6-E	
7-C	

Test - 4

1-D	8-B	
2-D	9-C	
3-E	10-C	
4-B	11-B	
5-E	12-C	
6-E	13-D	
7-D	14-D	

Test - 5

1-D	8-D	15-B
2-E	9-E	16-C
3-C	10-D	17-A
4-E	11-E	18-C
5-A	12-E	19-E
6-E	13-D	
7-A	14-D	

6. Ünite Kimyasal Değişimler

Çözümlü Sorular

1-A	8-D	15-E	22-D	29-E
2-E	9-E	16-D	23-B	30-A
3-C	10-C	17-A	24-D	31-B
4-D	11-D	18-B	25-B	
5-A	12-E	19-D	26-B	
6-A	13-E	20-C	27-E	
7-C	14-D	21-B	28-D	

Test - 1

1-A	8-E	15-C
2-A	9-D	
3-E	10-D	
4-A	11-C	
5-B	12-C	
6-A	13-D	
7-A	14-D	

Test - 2

1-A	8-C	15-B
2-A	9-E	
3-C	10-A	
4-C	11-E	
5-E	12-C	
6-E	13-E	
7-C	14-B	

Test - 3

1-A	8-C
2-D	9-A
3-C	10-D
4-D	11-C
5-E	12-A
6-E	13-B
7-C	

Test - 4

1-E	8-A	15-B
2-E	9-D	
3-C	10-A	
4-B	11-B	
5-A	12-A	
6-E	13-C	
7-A	14-D	

Test - 5

1-E	8-A	
2-D	9-B	
3-B	10-B	
4-B	11-E	
5-E	12-C	
6-B	13-A	
7-E	14-B	

Test - 6

1-C	8-C	15-C
2-B	9-E	
3-E	10-C	
4-A	11-C	
5-D	12-A	
6-E	13-A	
7-E	14-C	

7. Ünite Karışımlar

Çözümlü Sorular

1-D	8-E	15-B	22-B	29-E	36-D
2-D	9-C	16-C	23-C	30-C	37-C
3-A	10-C	17-A	24-E	31-D	38-A
4-A	11-A	18-C	25-E	32-A	
5-A	12-C	19-B	26-E	33-B	
6-C	13-C	20-C	27-A	34-E	
7-E	14-E	21-C	28-B	35-A	

Test - 1

1-D	8-D	
2-D	9-B	
3-B	10-A	
4-A	11-C	
5-B	12-C	
6-D	13-D	
7-A		

Test - 2

1-B	8-E	
2-E	9-D	
3-E	10-B	
4-E	11-E	
5-B	12-E	
6-D	13-A	
7-E		

Test - 3

1-E	8-B	
2-D	9-C	
3-A	10-B	
4-C	11-B	
5-C		
6-A		
7-B		

Test - 4

1-D	8-D	
2-A	9-C	
3-B	10-C	
4-D	11-C	
5-E		
6-B		
7-D		

Test - 5

1-B	8-D	
2-D	9-C	
3-C	10-D	
4-B	11-A	
5-E	12-A	
6-B	13-A	
7-E		

Test - 6

1-D	8-B	
2-E	9-E	
3-B	10-E	
4-E	11-D	
5-C	12-A	
6-E		
7-B		

Test - 7

1-C	8-D	
2-C	9-D	
3-E	10-C	
4-B	11-D	
5-D		
6-E		
7-E		

Test - 8

1-E	8-C	15-D
2-D	9-E	16-D
3-E	10-C	17-E
4-C	11-C	18-A
5-C	12-A	
6-B	13-C	
7-E	14-E	

8. Ünite Hayatımızda Kimya

Çözümlü Sorular

1-C	8-C	15-E
2-B	9-D	16-C
3-E	10-C	
4-B	11-D	
5-C	12-D	
6-B	13-C	
7-C	14-E	

Test - 1

1-D	8-A	15-C
2-D	9-B	
3-A	10-E	
4-D	11-D	
5-E	12-D	
6-D	13-A	
7-A	14-B	

Test - 2

1-C	8-E	
2-B	9-C	
3-B	10-D	
4-B	11-A	
5-C	12-C	
6-B	13-E	
7-B	14-A	

Test - 3

1-B	8-D
2-E	9-B
3-E	10-D
4-D	11-E
5-C	12-E
6-A	13-B
7-A	

Test - 4

1-C	8-A	15-E
2-E	9-E	16-B
3-C	10-B	17-E
4-E	11-E	18-E
5-D	12-D	19-C
6-E	13-E	
7-D	14-D	