

ÜNİVERSİTEYE HAZIRLIK
OKULA YARDIMCI

YGS - LYS

KİMYA 1-2

KONU ANLATIMLI

YAZARLAR

CUMALİ GENÇTÜRK

AHMET AYDOĞAN

HACI DURSUN

N. GÜNTEN DURUKAN

~~İddi~~ İddi yayımları

İÇİNDEKİLER

MADDE VE ÖZELLİKLERİ	7
ATOMUN YAPISI	41
PERİYODİK CETVEL	59
RADYOAKTİFLİK	81
MOL KAVRAMI	102
KİMYANIN TEMEL YASALARI	118
KİMYASAL TEPKİME VE HESAPLAMALAR	135
GAZLAR	154
ÇÖZELTİLER	181
KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ	207
KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ	221
KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGİ	235
ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ	250
ASİT - BAZ - TUZ - OKSİT	262
REDOKS VE AKTİFLİK	281
ELEKTROKİMYASAL PİLLER	295
ELEKTROLİZ	307
KİMYASAL BAĞLAR	317
HİDROKARBONLAR	336
FONKSİYONEL GRUPLAR	361
CEVAP ANAHTARI	399

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

Kimya

Maddelerin iç ve dış yapılarını, bu yapılarına bağlı özelliklerini, birbirini değişime uğratan, uğratmayacağını belirli yasalara inceleleyen bir bilim dalıdır.

Tanım göre kimyanın konusu maddedir. Maddeyi çeşitli yönleri ile tanıtmaya çalışalım.

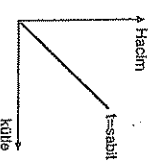
Madde

Kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan tanecekl yapılarla denir.

Kütle (m)

Maddenin değişmeyen miktarıdır.

- Sıcaklık ve basınç gibi dış etkilere değişmez.
- Sabit sıcaklıkta maddenin hacmine bağlı olarak değişir.

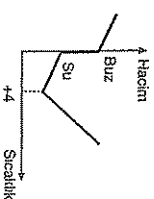


Birimleri gram (g), kilogram (kg) dir.

Hacim (V)

Maddenin uzayda kapladığı yerdir.

- Kütleyle bağlı olarak değişir.
- Maddenin hacmi sıcaklıkta doğru orantılı olarak değişir. (+4°C ye kadar su hariç)



Buzda, H_2O katı moleküllerini birbirinden uzakta tutan kristal örgü, erirken kırılır ve moleküller birbirine yakınlaşarak hacim küçülmesi olur. Bu hacim küçülmesi +4°C ye kadar devam eder. Daha yüksek sıcaklıklarda tüm maddeler gibi sıcaklık artışı ile hacim artar.

Gazların hacimleri, basınçları ile ters orantılı değişir (n ve t sabit).

Hacim birimleri ml, cm^3 ve litre (l) dir.

1 L = 1000 cm^3 = 1000 ml

Eylemsizlik

Bir cismin konumunu koruyabilme eğilimidir, yani duran bir cismin durmaya, hareketli bir cisminde hareketine devam etmesidir.

Eylemsizlik kuvvete bağlı olarak değişir.

Maddeler, atom veya molekülden oluşan tanecekl yapıya sahiptir.

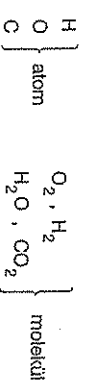
Atom

Elementlerin özelliğini gösteren en küçük taneceğidir.

$Cu, Fe, Al, Na \rightarrow$ atomik yapıtlı

Molekül

Aynı veya farklı en az iki atomun kimyasal bağlarla oluşturduğu taneceklardır.



Uyarı : Kütle, hacim, eylemsizlik ve tanecekl yapıda bulunma bütün maddelerin ortak özellikleridir.

ÖRNEK - 1

I. Kütle

II. Moleküller arası çekim

III. Tanecekl yapı

IV. Hacim

Yukarıdakilerden hangileri bütün maddelerin ortak özelliklerinden değildir?

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

ÇÖZÜM

Kütle, hacim, eylemsizlik ve tanecekl yapıda bulunma bütün maddelerin ortak özelliklerindendir.

Doğru Cevap B seçeneğidir.

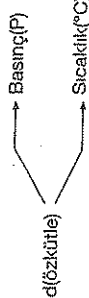
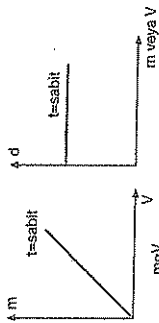
Maddelerin miktarına bağlı olmayan özelliklerine ayırt edici özellik denir. En önemli ayırtedici özellik, yoğunluk (özkütle) tür.

YOĞUNLUK (ÖZKÜTLE)

Maddenin birim hacimdeki kütle miktarıdır. d ile simgelenir.

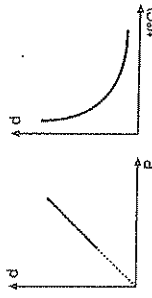
$$d = \frac{m}{V} \text{ birimleri } \frac{g}{cm^3}, \frac{g}{ml} \text{ veya } \frac{g}{L} \text{ olabilir.}$$

• Bir maddenin koşulları değiştirilmeden kütle artırılsa, arttığı oranda hacimde artar, öz kütle değişmez.



faktörlerine bağlıdır. Genel olarak

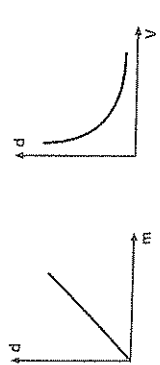
$$d \propto P \text{ ve } d \propto \frac{1}{T(^{\circ}C)} \text{ ilişkisi vardır.}$$



• Birden fazla maddenin kütle sabitken hacim-öz kütle kıyaslamaları ya da hacim aynı iken kütle öz kütle kıyaslamaları incelenebilir.

$$P, T, V = \text{sabit}$$

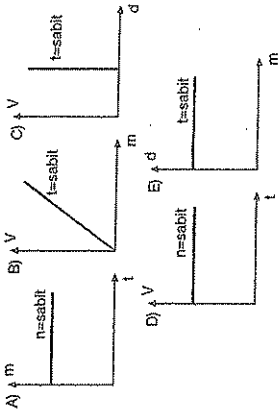
$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow d \propto m$$



MADDE VE ÖZELLİKLERİ

ÖRNEK - 2

Katı bir maddenin mol sayısı (n), kütle (m), hacim (V), sıcaklık (t) ve öz kütle (d) değerleri ile ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



ÇÖZÜM

- A) Sıcaklık yükseldikçe kütle değişmez. (doğru)
B) Sıcaklık sabit iken kütle, hacim ile doğru orantılıdır. (doğru)
C) Sıcaklık sabit iken hacmi artarsa, kütlede artar, yoğunluk değişmez. (doğru)
D) Belli miktar maddenin sıcaklığı arttığında, hacmi de artar. (yanlış)
E) Sıcaklık sabit iken kütle artarsa hacmi de artar, yoğunluk değişmez. (doğru)

Doğru Cevap D seçeneğidir.

MADDEDEKİ DEĞİŞMELER VE ÖZELLİKLERİ

Maddenin iç ve dış yapılarına göre üç özelliği ve buna bağlı olarak üç tür değişmeden söz edilir.

1- Fiziksel Özellik ve Değişme

Maddenin dış yapısına bağlı ölçülebilen ve gözlemlenen özellikler fiziksel olup, bu özelliklerinden oluşan değişmelere ise fiziksel değişme denir.

Örnek; Bir miktar buz parçasına yeterli miktarda ısı verilirse buz bir süre sonra sıvı hale geçer, bu olayda buzun şekli değişmiş, molekül cinsi değişmemiş hacmi ve yoğunluğu değişmiştir. Fiziksel özelliğinde değişme gerçekleşmesi ile fiziksel olay olmuştur.

En az enerji gerektiren ya da en az enerjiyi açığa çıkaran tepkime türüdür.

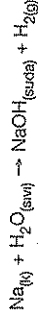
MADDE VE ÖZELLİKLERİ

NOT : Kütle, hacim, öz kütle, iletkenlik, ısınma ısı, erime ve kaynama noktası fiziksel özelliklerdir. Bu değerlerin değiştiği kaynama, çözünme, donma, kirlenme, süblimleşme, yirtılma, yoğunlaşma gibi olaylar da fiziksel değişimdir.

2- Kimyasal Özellik ve Değişme

Maddelerin iç yapısı yani elektron düzeni veya bağ yapısı ile ilgili özelliklerine kimyasal özellik, bu yapılarının değişmesine ise kimyasal değişme (tepkime) denir.

Örnek; Sodyum (Na) metalinin bir elektron düzeyi, suyun (H_2O) ise bir bağ yapısı vardır. (iç yapısı) Bu iki madde birbiri ile temas ettirilirse tepkime gerçekleşerek yeni maddeler oluşur.



görüldüğü gibi her iki maddenin elektron ve bağ düzeni değişerek yeni bağ yapıları oluşmuştur.

Yanma, nötralleşme, indirgenme, yükseltgenme ve elektroliz kimyasal tepkime çeşitleridir.

Kimyasal değişimler çekirdeğe kadar inmez. Bu yüzden kimyasal tepkimelerde molekül cinsi değişirken, atomun cinsi korunur.

Bilinen bazı kimyasal ve fiziksel olayları yazalım.

KİMYASAL DEĞİŞİM

- Paslanma
- Elektroliz
- Fotosentez
- Mayalanma
- Nötralleşme
- Çürütme
- Yanma
- Metalin asitte çözünmesi
- İyon hareketi ile iletkenlik

FİZİKSEL DEĞİŞİM

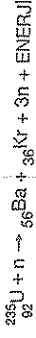
- Yirtılma, parçalanma, kırılma
- Hal değişimleri (Erime, donma, kaynama, yoğunlaşma, süblimleşme)
- Tuzun, şekerin suda çözünmesi
- Elektron hareketi ile iletkenlik

3) NÜKLEER (ÇEKİRDEK) DEĞİŞİM

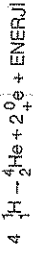
Çok yüksek enerji gerektiren ve çok yüksek enerji açığa çıkaran tepkimelerdir.

Çekirdeğe kadar inip, bu yapıyı değiştirdiğinden atom cinsi değişir.

Atom bombası :

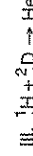
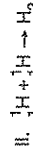
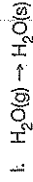


Hidrojen bombası :



ÖRNEK - 3

Aşağıdaki tepkimelerde açığa çıkan enerjiyi sıralayalım.



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

D) III > I > II E) II > III > I

ÇÖZÜM

Açığa çıkan enerji sıralaması :

fiziksel < kimyasal < nükleer

olduğuna göre tepkime türlerini belirleyelim :

I. Molekül cinsi korunmuş, dış görünüş değişmiştir. Fiziksel tepkimedir.

II. İki hidrojen atomu bağ oluşturarak H_2 molekülü oluşturmuştur. Kimyasal tepkimedir.

III. Atomun cinsi değişmiştir. Nükleer tepkimedir.

Buna göre açığa çıkan enerjiler : III > II > I dir.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

Aşağıdaki olaylardan hangisinde kimyasal değişim meydana gelmemiştir?

- A) Sütün yoğurda dönüşmesi
B) Çimentonun betonlaşması
C) Etin kokması
D) Alüminyumun kezzap (nitrik asit) ta çözünmesi
E) Yağmurun yağması

ÇÖZÜM

Kimyasal olaylarda, iç yapıya değişime uğradığından eski haline gelemezler.

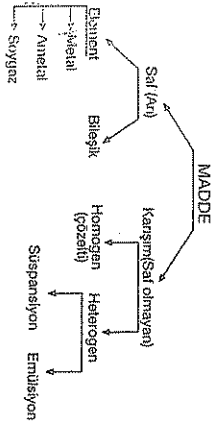
İlk 4 şıkta madde eski haline gelmediğinden kimyasal tepkime olmuştur.

E şıkta yağmurun yağması hâl değişimi olup fiziktir. ($H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$)

Doğru Cevap : E seçeneğidir.

MADDELERİN SINIFLANDIRILMASI

Maddeler fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre tablodaki gibi sınıflandırılır.



Saf (Katı) Madde

Aynı cins taneciklerden (atom veya molekül) oluşan katıya denir.

Saf maddelerin erime ve kaynama noktası, yoğunluk, iletkenlik özellikleri sabittir. Element ve bileşik olmak üzere iki kısımda incelenir.

ELEMENTLER VE ÖZELLİKLERİ

Fiziksel yolla kendisinden daha basit maddelere ayrışmayan veya tek cins atomlardan oluşan homojen ve saf maddelere denir.

Latince isimlerinin baş harfleri sembolleri olarak gösterilir. Sembol iki harfli ise ilk harfi büyük, ikinci harfi küçük gösterilir.

- Homojenlerdir.
- Belirli erime ve kaynama noktaları vardır.
- Kimyasal ve fiziksel değişimler ile farklı taneciklere ayrılmazlar.

METALLER

Metali atomlarının son enerji seviyesindeki elektron sayıları az olduğundan, boş değerlik orbitalleri fazladır, bu nedenle protonların son yörüngedeki elektronlara uyguladığı çekim kuvveti zayıf olduğundan bu elektronlar hareketlidir. Bu özellikleri nedeni ile metaller, daima elektron veren elementler olarak tanımlanır. Bu özellik moleküllü metallerden ayrılan en önemli özelliğidir.

Bazı önemli metaller şunlardır :

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

Lityum (Li)	
Sodyum (Na)	
Potasyum (K)	
Magnezyum (Mg)	
Kalsiyum (Ca)	
Stronsiyum (Sr)	
Baryum (Ba)	
Alüminyum (Al)	
Çinko (Zn)	
Kalay (Sn)	
Krom (Cr)	
Kurşun (Pb)	
Demir (Fe)	
Nikel (Ni)	
Kobalt (Co)	
Mangan (Mn)	

Aktif metaller
(Soy olmayan)

Bakır (Cu)	
Cıva (Hg)	
Gümüş (Ag)	

Yarısoy metaller

Altın (Au)	
Platin (Pt)	

Soy metaller

Metallerin Özellikleri

- Değerlik elektronları yoksundur.
- Kolay elektron vericilerinden bileşiklerinde daima (+) değerlik alırlar.
- Aralarında bileşik oluşturmazlar.
- Azalarında alışımlı denilen fiziksel yolla homojen karışımları meydana getirirler.
- Cu + Zn → Pınc
- Cu + Sn → Tunç
- Katı ve sıvı halde elektrik ve ısıyı iletirler.
- Oda koşullarında Cıva (Hg) hariç hepsi katıdır.
- Kendilerine özgü parlaklıkları vardır.
- Erime ve çökmeye karşı dayanıklı oldukları için teli ve levha haline gelebilirler.
- Aktif metaller, asitlerle tepkimeleri sonunda tuz ve H₂ gazı oluştururlar.
- Mg(s) + 2HCl(aq) → MgCl₂(aq) + H₂(g)
- Yarı soy metaller, oksijenli asit olan HNO₃ ve H₂SO₄ gibi asitlerle tepkime verirler.
- 2Ag(s) + 2H₂SO₄(aq) → Ag₂SO₄(aq) + SO₂(g) + 2H₂O
- Soy metaller asitlerden etkilenmezler.

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

AMETALLER

Kolay elektron alma eğilimi gösteren elementlerdir. Bazı ametaller şunlardır :

Hidrojen (H)	
Oksijen (O)	
Azot (N)	
Karbon (C)	
Kükürt (S)	
Fosfor (P)	
Silyum (Si)	
Flor (F)	
Klor (Cl)	
Brom (Br)	
İyot (I)	

- Genellikle metallerin gösterdiği özelliğin tersi özellik gösterirler.
- Serbest halde iki veya daha fazla atomdan oluşan molekülleri şeklinde bulunurlar (H₂, O₂, P₄, gibi)
- Karbonun allotropu olan grafitin dışında elektrik alamını iletmezler.

SOYGAZLAR

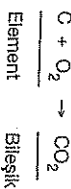
Helium (He)	
Neon (Ne)	
Argon (Ar)	
Kripton (Kr)	
Ksenon (Xe)	
Radon (Rn)	

Değerlik orbitalleri tam dolu oldukları için kararlı olup, atomlar ile elektron alışverişi ya da ortaktışmasını yapıp maddelerden bileşik oluşturmazlar.

O₂, N₂, F₂, CO₂, SO₃ gibi oda koşullarında gazlar molekülleri halinde bulunurlar, soygazlar tek atomlu gaz sınıflıdır.

BİLEŞİKLER VE ÖZELLİKLERİ

İki veya daha fazla farklı elementin kimyasal yolla oluşturduğu saf maddelere denir.



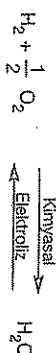
- Saf ve homojenlerdir.

- Özelliklerini gösteren en küçük tanecikleri moleküldür. Moleküllerinde en az iki farklı atom içerirler. (H₂O, SO₃, C₂H₅OH gibi)

- Formülü ile gösterilir.

- Sabit bir erime ve kaynama noktaları vardır.

- Kimyasal yolla meydana gelir. Kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayrışabilir.



- Kendini oluşturan bileşenlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini taşımazlar. Bileşenlerin belirli sabit oranlarda birleşmesiyle meydana gelirler.

- Katı halde elektrik iletmezler. İyonik bileşiklerin sıvı ya da suda çözülmesi iyon hareketi ile iletkenliği sağlar.

Bileşik	İletkenlik
NaCl (g)	-
NaCl (s)	+
NaCl (aq)	+

KARIŞIMLAR VE ÖZELLİKLERİ

Birden fazla farklı maddenin karışmasıyla oluşan bir ara bulundugu sistemlere denir. Homojen ve heterojen olarak 2 bölüme ayrılabilir :

HOMOJEN KARIŞIM (ÇÖZELTİ)

Her noktasında aynı özelliği ve bileşimi gösteren maddelere denir.

Bileşenlerin Fiziksel Hali	Örnek Madde
Katı - katı	Pınc, tunç, lentin
Sıvı - sıvı	Su + alkol + asit
Gaz - gaz	Hava
Sıvı - gaz	Gazoz
Sıvı - katı	Tuzlu su, şekeri su

HETEROJEN KARIŞIM

Birbiri içinde çözünmeyen, bu yüzden her noktası aynı özelliği göstermeyen karışımlara denir.

Bileşenlerin fiziksel durumuna göre süspansiyon ve emülsiyon olarak ikiye ayrılır.

Süspansiyon

Bir sıvı içerisinde, katının çözünmeden ince parçacıklar halinde dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara denir.

Tebeşir tozu + su, talaş + su, naftalin tozu + su örnekleri verilebilir.

Emülsiyon

Birbiri içerisinde çözünmeyen sıvıların oluşturduğu heterojen karışımlardır.

Su + zeytinyağı, su + benzin, su + civa (Hg) örnekleri verilebilir.

- Homojen ve heterojen olabilirler.
- Belirli bir simge ya da formülleri yoktur.
- Belirli bir sabit erime ve kaynama noktaları yoktur.
- Fiziksel yolla meydana gelir, fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılır.
- Kendini oluşturan bileşenlerin özelliklerini taşırlar.
- Bileşenler arasında belirli bir birleşme oranı yoktur.

ÖRNEK - 5

Aşağıdakilerden hangisi **element** ve **bileşikler** için ortak özelliktir?

- Saf ve homojen yapıdadırlar.
 - Bileşenlerin belirli oranda birleşmesiyle meydana gelirler.
 - Belirli sabit bir kaynama noktaları vardır.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm

Element ve bileşikler saf (ar) madde olup, homojenlerdir.

Saf maddelerin sabit erime ve kaynama noktaları vardır.

Doğru Cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

Aşağıdakilerden hangileri **bileşik** ve **gözetli** için ortak özelliktir?

- Homojen yapıda bulunma
 - Oluştukları yöntemlerle bileşenlerine ayrışabilirler
 - Bileşenlerin belirli oranda birleşmesi ile meydana gelebilir
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

I. ve II. yargılar bileşik ve gözetli için ortak özelliklerdir. Bileşikler, bileşenlerin belirli oranda birleşmesiyle meydana gelirken, gözetliler bileşenlerin her oranda birleşmesiyle meydana gelirler.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

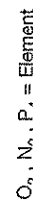
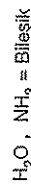
Madde sınıflamaları ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- Bütün bileşikler moleküller haldedir. Bütün moleküller bileşik değildir.
- Süspansiyon ve emülsiyonların her noktası aynı özelliği gösterir.
- Metaller kendi aralarında fiziksel olayı gerçekleştirirken, ametaller kendi aralarında fiziksel ve kimyasal olayı gerçekleştirebilirler.

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

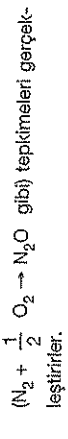
Çözüm

I. Bileşiklerin yapışması moleküllerdir. Ama her molekül bileşik değildir.



II. Süspansiyon ve emülsiyon heterojen karışımlardır.

III. Metaller kendi aralarında fiziksel yolla homojen karışım olan alaşımları oluştururken, ametaller fiziksel ($N_2 + O_2$ gibi) ve kimyasal



Buna göre doğru cevap : C seçeneğidir.

MADDEİN FİZİKSEL HALLERİ

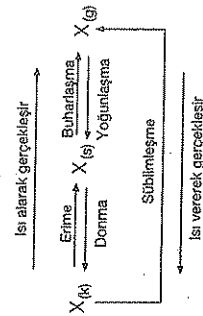
Maddelerin katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç fiziksel hali vardır. Bu hallerle ilgili bazı bilgiler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

	Katı	Sıvı	Gaz
Tanecikler arası çekim kuvveti	Kuvvetli	Zayıf	Yok
Tanecikler arası boşluk	Çok az	Az	Çok fazla
Belirli hacim	Var	Var	Yok
Belirli şekil	Var	Yok	Yok
Düzensiz/Düzenli	Düzenli	Düzensiz	Çok düzensiz
Enerji	Az	Fazla	Çok fazla

Maddelerin kinetik enerjisi yalnızca sıcaklığa bağlıdır.

Maddenin üç halinde de sıcaklık taneceklerin ortalam kinetik enerjisi doğru orantılıdır.

Arı maddenin en düzenli katı halinin potansiyel enerjisi en az, gaz halinin ise en fazladır.



ÖRNEK

Kapalı kapta gerçekleşen $X_{(k)} \rightarrow X_{(g)}$ tepkimesi süresince maddenin aşağıdaki niceliklerinden hangileri değişmez?

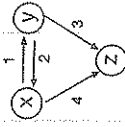
- Toplam kütle
 - Molekül formülü
 - Özkütle
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

Gerçekleşen fiziksel tepkimede molekül formülü ve kütle değişmez. Hacim artışıdan dolayı özkütle azalır. Buna göre doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK

X, Y ve Z bir maddenin 3 farklı fiziksel hali olup, X halinin belirli şekli ve hacmi vardır. Aynı koşullarda özkütlesi en küçük Z halidir. Buna göre veriler:



Şema için aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

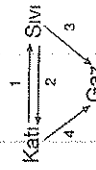
2. donma, 4. süblimleşmedir.
 - 1., 3. ve 4. nolu tepkimeler ısı alarak gerçekleşir.
 - Y halinin belirli şekli varken, belirli hacmi yoktur.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm

X : Katıların belirli şekli ve hacmi vardır.

Z : Aynı koşullarda özkütlesi en küçük olan madde halinin kapladığı hacim en büyüktür. Bu da gaz halidir.

Y : Sıvıdır.

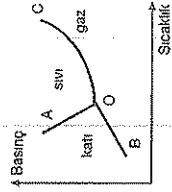


Buna göre doğru cevap C seçeneğidir.

MADDEİN FİZİKSEL HALLERİ

Saf (ar) haldeki bir maddenin belirli basınç ve sıcaklıkta hangi fiziksel halde bulunduğunu belirleyen diyagrama denir.

Her maddenin kendine özgü bir faz diyagramı vardır.



Grafikteki düzlemi OA, OB, OC doğruları üç bölgeye ayırır, her bölgenin temsil ettiği hal katı, sıvı, gaz olarak gösterilmiştir. Maddenin basınç ve sıcaklığının belirli ettiği nokta hangi bölgeye düşerse madde, o fiziksel haldedir.

OA doğruyu, katı-sıvı denge durumunu belirler, doğru üzerindeki noktalar maddenin çeşitli basınçlardaki erime noktasını (donma noktası) gösterir.

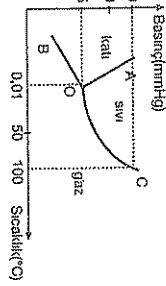
OC eğrisi, sıvı gaz denge durumunu belirler. Bu eğri üzerindeki çeşitli basınçlardaki kaynama noktasını (yoğunlaşma noktasını) gösterir.

OB doğrusu ise, katının gaz hâle geçme, yani sublimleşmesine (kurazlaşma) aittir.

O noktası ise üç hâlin birlikte bulunduğu yerdir. Bu noktaya üçlü nokta denir.

Grafikteki OA doğrusu sola yatıkça donma noktası, basınç arttıkça düşer, sağa yatıkça basınç arttıkça donma noktası yükselir.

ÖRNEK - 10



Bir maddenin faz diyagramına göre;

- 50°C, 600 mm-Hg basıncında madde sıvıdır.
- 0,01°C'nin altındaki bütün sıcaklıklarda madde en düzenli haldedir.
- 0,01°C ve 4,5 mm-Hg basıncında madde her üç hâlde bulunabilir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

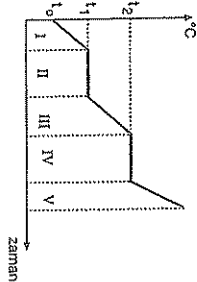
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM

Faz diyagramı grafiği dikkatlice incelendiğinde I ve III doğru iken, II, yargıda 0,01°C'nin altında belirli bir basınç değişiminde madde gazda olabilir.

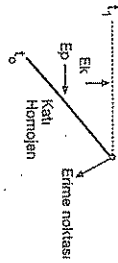
Doğru cevap : D seçeneğidir.

SAF KATININ ISINMA GRAFİĞİ



Akı bir katının bazı özelliklerinin değişimini 5 zaman diliminde inceleyelim.

I. ZAMAN (KATI BÖLGESİ)



Katıyı ısıtıkça sıcaklık artacağından kinetik enerji artar. Madde hâl değişimiyip katı hâlde bulunduğundan potansiyel enerji değişmez. Her noktası katı olduğundan homojendir.

Verilen ısı, katı tanecekleri arasındaki çekimi yenmeye harcanır. İlk katı moleküllü sıvılaşmaya başladığı zaman erime, bu sıcaklığa erime noktası denir.

Erime noktası:

- Katının cinsine
- Dış basınca
- Saflığa bağlıdır.

Erime süresi ise katının cinsine, dış basınca, saflığa, miktara, ısıtıcı kaynağının gücüne ve katının bulunduğu kabın yüzey genişliğine bağlıdır.

II. ZAMAN (ERİME BÖLGESİ)



Saf maddelerin sabit bir erime noktası vardı. Katının tamamı eriyene kadar sıcaklık sabit olduğundan kinetik enerji değişmez.

Sıvının potansiyel enerjisi, katınlıktan fazladır. Bu bölgede katı → sıvıya dönüşüğünden potansiyel enerji artar.

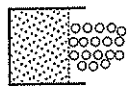
Bu aralıkta, katı ile sıvı karışım halinde bulunduğundan heterojendir.

Katının tamamı sıvılaşmış olduğunda sıvı için buharlaşma ve denge-buhar basıncını görelim.

BUHARLAŞMA

Bir sıvının yüzeyindeki yüksek enerjili moleküllerin sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz hâle geçmesi olayına buharlaşma denir.

Birbirin zıttı buharlaşma hızı denir. Buharlaşma hızının değiştiği etkiler şunlardır :

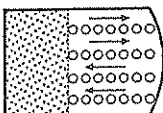


Buharlaşma hızı

Moleküller arası çekim kuvveti	↑
Sıcaklık	↑
Dış basınç	↑
Sıvının bulunduğu kabın yüzeyi	↑

DENGE BUHAR BASINCI

Kapalı bir kapta bulunan sıvıya enerji verilirse sıvı bir süre sonra buharlaşmaya başlar ve kabın üst kısmına çarpıp enerjisini bırakan buhar molekülleri geri döner, bu olaya yoğunlaşma denir. Bir süre sonra sıvının yüzeyinde yeterli kadar buhar molekülleri olduğunda yoğunlaşma hızı, buharlaşma hızına eşit olur. Bu durumda bir dinamik denge oluşur. Sıvı ile dinamik denge oluşturan buharın yaptığı basınca, sıvının "denge buhar basıncı" denir.



- Bir ortamda dengeden söz edebilmek için;

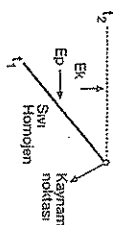
- Kapalı sistem
- Sıcaklık sabit
- Tersinir tepkime

koşulların sağlanması gerekir.

Buhar basıncına etki eden faktörler şunlardır:

Moleküller arası çekim kuvveti	↑
Sıcaklık	↑
Sıvıda uçucu olmayan katı gözlemek	↑

III. ZAMAN (SIVI BÖLGESİ)



Bu bölgede madde yalnızca sıvı olduğundan homojendir.

Sıvı ısıtılrsa sıcaklık arttığından kinetik enerji artar. Maddenin fiziksel hâl değişimiyip sıvı potansiyel enerji sabittir.

KAYNAMA

III. zaman aralığında sıcaklık arttıkça sıvının buhar basıncı artar. Sıvının buhar basıncı dış basınca eşit olduğu anda dıştan etkiyen kuvvet yenilmiş demektir sıvının yüzeyi ile birlikte içten de moleküller gaz fazına geçmeye başlar. Bu olaya kaynama, başladığı sıcaklığı kaynama noktası denir.

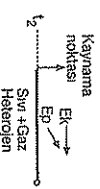
Kaynama noktasına etki eden faktörleri görelim :

Kaynama Noktası

Sıvının cinsi :	↑
(Tanecekler arası çekim kuvveti)	↑
Dış basınç	↑
Sıvıda, uçucu olmayan katı çözmek	↑

Sıvıların kaynama süresi, cins, dış basınç, saflık, ısıtıcı kaynağının şiddeti, miktar ve sıvının ısı ile temas yüzeyi mıcaklarına bağlıdır.

IV. ZAMAN (KAYNAMA BÖLGESİ)

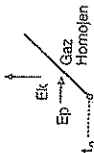


Saf maddelerin sabit bir kaynama sıcaklığı vardır. Sıvının tamamı buharlaşana kadar sıcaklık sabit olduğundan kinetik enerji değişmez.

Gazın potansiyel enerjisi, sıvınınkinden fazladır. Bu bölgede sıvı → gaz dönüşüğünden potansiyel enerji artar.

Bu aralıkta sıvı ile buhar karışım halinde bulunduğundan ortam heterojendir.

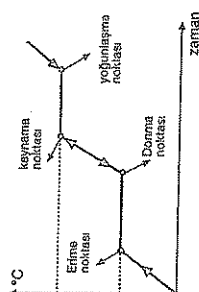
V. ZAMAN (GAZ BÖLGESİ)



Her bölgesi homojendir. Sıcaklık arttıkça kinetik enerji artarken, potansiyel enerji sabittir.

HAL DEĞİŞİMİNİN SONUÇLARI

- 1) Erime, donma, kaynama ve yoğunlaşma noktaları saf maddeler için ayırt edici özelliklerdir.
- 2) Aynı maddelerin aynı ortamda erime ile donma ve kaynama ile yoğunlaşma sıcaklıkları aynıdır.



- 3) Bütün sıvıların buhar basıncı, dış basınca eşit olduğu anda kaynama gerçekleşir ve kaynama süresince değişmez.

- 4) Aynı ortamda kaynamakta olan bütün sıvıların buhar basınçları birbirine eşit olup, dış basınca kadar artar.

Kaynama Noktası (°C)	Dış basınç (cm-Hg)
Saf alkol	78,6
Saf su	100
Tuzlu su	105

Kaynama sıcaklıklarına geldiklerinde buhar basınçları hepsinin de 76 cm-Hg olup, aynıdır.

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

- 5) Buharlaşma ile kaynamanın farklarını görelim.

Buharlaşma	Kaynama
1) Yüzeyde olur	Her yerde olur
2) Her sıcaklıkta	Belirli bir sıcaklıkta
3) Yavaşdır	Hızlıdır

- 6) Moleküller arası çekim arttıkça kaynama sıcaklığı artar.

Moleküller arası çekim arttıkça buharlaşma azalır, buhar basıncı düşer.

Kaynama Noktası (°C)	25°C Buhar Basıncı (cm-Hg)
Su	100
Alkol	78,6
Sonuçta kaynama öncesi	17
Moleküller arası çekim α Kaynama noktası α 1/Basıncı	44

- 7) Genel olarak sıcaklık, özkütle ters orantılıdır (44°C'ye kadar H₂O hariç). Isınma eğrilerinde sıcaklık artışı için özkütle azalır. Hal değişim eğrilerinde sıcaklık sabit kaldığından özkütle değişmez.

ÖRNEK - 11

Aynı ortamda X sıvısının kaynama noktası, Y sıvısınınkinden büyüktür. Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Aynı sıcaklıkta dengede buhar basınçları, $X < Y$ dir.
- II. X sıvısını yükseğe çıkararak kaynama noktaları eşitlenebilir.
- III. Y sıvısında bir miktar katı çözülerek kaynama noktaları eşitlenebilir.

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

ÇÖZÜM

- I. Kaynama noktası α $\frac{1}{B.Basıncı}$ olduğuna göre Kaynama noktaları, $X_{(s)} > Y_{(s)}$ ise B. Basınçları, $X_{(s)} < Y_{(s)}$ olur.

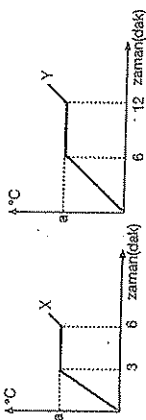
- II. Kaynama noktaları $X_{(s)} > Y_{(s)}$ olduğuna göre kaynama noktalarını eşitlemek için X'ini düşürmek ya da Y'ninkini artırmak gerekir.

- III. Kaynama noktası α $P_{dış}$ olduğuna göre X'i yükseğe çıkardıkça dış basınç azalacağından kaynama noktaları eşitlenebilir.

- III. Sıvıda katı çözünürse tanecikler arası çekim artacağından kaynama sıcaklığı artar. Buna göre doğru cevap E seçeneğidir.

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

ÖRNEK - 12



Aynı ortamda ödeş kaplarda X ve Y saf katılarının verilen ısınma grafiklerine göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Aynı maddelerdir.
- II. Isıtılan ödeş ise Y'nin kütlesi X'in 2 katıdır.
- III. Kütlesi aynı ise X'in ısıtıcı kaynağı daha şiddetlidir.

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

ÇÖZÜM

- I. Aynı ortamda X ile Y'nin erime noktaları a°C olup, aynıdır. Aynı maddelerdir.

- II. Erime başladığı andan itibaren tamamının erimesi için geçen süreye erime süresi denir. $X \rightarrow 3$ dakikada eridi

$Y \rightarrow 6$ dakikada eridi

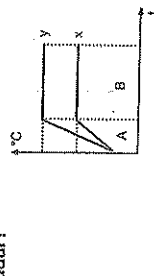
- Aynı maddelerin ödeş ısıtıcıda erime sürelerinin farklılığı kütleden kaynaklanır. Y'nin kütlesi, X'in 2 katıdır.

- III. Kütlesi aynı ise süre farklılığı ısıtıcı kaynaklarının farklılığından kaynaklanır. Daha kısa sürede eriyen X'in ısıtıcı kaynağı daha şiddetlidir.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 13

Aynı ortamda X ve Y sıvılarının verilen ısınma grafiklerine göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?



- I. Saf sıvılardır.
- II. A bölgesinde kinetik enerji, B bölgesinde potansiyel enerji artar.
- III. X daha uçucudur.
- IV. B bölgesinde buhar basınçları $X > Y$ dir.

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

ÇÖZÜM

- I. Kaynama noktaları sabit olduğuna göre saf sıvılardır.
- II. A bölgesinde sıcaklık artışıyla dolaylı E_k artar. B bölgesinde sıvı → gaz dönüşüğünden E_p artar.

- III. M. arası çekim α Kaynama noktası : $Y > X$

Buna göre çekimi az olan X daha uçucudur.

- IV. B bölgesi kaynama aralığıdır. Aynı ortamda kaynama süresince tüm sıvıların buhar basınçları birbirine eşitlenir.

$$P^o_X = P^o_Y \text{ olur.}$$

Buna göre, doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 14

Aynı ortamda X, Y ve Z saf maddelerinin erime ve kaynama noktaları verilmiştir.

Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
X	0
Y	-80
Z	30

Bu tabloya göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

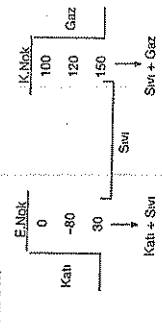
- I. Oda sıcaklığında (25°C) X sıvı, Y gaz ve Z katıdır.

- II. Moleküller arası çekimi en fazla Z dir.

- III. Z'nin gaz olduğu bütün sıcaklıklarda X ve Y da gazdır.

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

ÇÖZÜM



Yukarıda da anlaşıldığı gibi tabloda hangi sıcaklıktaki fiziksel hal sorulursa cevaplanabilir?

- I. Oda sıcaklığı 25°C dir.

$X(s)$, $Y(g)$, $Z(k)$ dir.

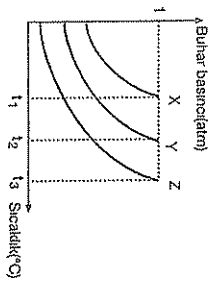
- II. Moleküller arası çekim α kaynama noktası olduğuna göre doğrudur.

III. Z'nin gaz olduğu sıcaklıklar 150°C den yüksek olan değerlerdir.

Bu değerler X ve Y için kaynama noktasının sağına düşüğünden gazdır.

Buna göre doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 15



Şekildeki grafikte X, Y ve Z sıvılarının denge buhar basıncının sıcaklıkla değişimi gösterilmiştir. Bu üç an sıvı için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Moleküller arası çekim kuvveti en fazla olan X dir.
 B) Uçuculuğu en fazla olan X dir.
 C) t_1 , X in normal basıncındaki kaynama sıcaklığıdır.
 D) Y nin normal kaynama noktası, Z nin kaynama noktasından küçüktür.
 E) Z nin t_3 sıcaklığında buhar basıncı, 76 cm Hg dir.

ÇÖZÜM

1 atmosfer basınca, normal basınç denir. Sıvıların buhar basınçları, dış basınca eşit ise sıvılar kaynama durumundadır. Kaynama noktası düşük olan sıvıların molekülleri arasındaki çekim kuvveti de zayıftır. Buna göre kaynama noktası düşük olan X in moleküller arası çekim kuvveti zayıftır.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 16

Dış basınç (mm-Hg)	İlde
I. 760	Saf su
II. 700	Saf su
III. 760	Şekerli su

Yukarıdaki sıvıların kaynama noktaları büyüktür. İhtiyaçta doğru nasıl sıralanır?

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

ÇÖZÜM

Dış basınç değeri büyüdükçe sıvıların kaynama noktaları artar. Buna göre II nin kaynama noktası, en düşüktür.

Aynı ortamda şekeri suyun kaynama noktası daha büyüktür. III > I

O halde, doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 17

- I. Saf alkol
 II. Şekerli su çözeltisi
 III. Saf su

Yukarıdaki sıvıların aynı sıcaklıktaki buhar basınçları arasındaki ilişki ne olur?

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

ÇÖZÜM

Sıvıların buhar basınçları moleküller arasındaki çekim kuvveti ile ters orantılı olduğundan alkolün buhar basıncı en büyüktür. Su içerisinde şeker çözülürse çekim kuvvetini arttırdığından buhar basıncını düşürür. Buna göre doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 18

X sıvısının moleküller arası çekim kuvveti, Y ninkinden daha kuvvetlidir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta X sıvısının, Y sıvısına göre;

- I. Buhar basıncı daha büyüktür.
 II. Buharlaşma hızı daha düşüktür.
 III. Kaynama noktası daha büyüktür.
 A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Moleküller arası çekim kuvveti fazla olan sıvılar zor buharlaşır ve kaynama noktası yüksek olur. Buna göre, doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 19

Avuç içine damlatılan birkaç damla X sıvısı, aynı miktar Y sıvısına göre daha fazla soğuma hissi verir.

Bu durum X sıvısının ;

- I. Y sıvısına göre daha hızlı buharlaşması
 II. Moleküller arası çekim kuvvetinin Y sıvısınınkinden daha zayıf olması
 III. Buharlaşma ısı alan olaydır.

Özelliklerinden hangileriyle ilişkilidir?

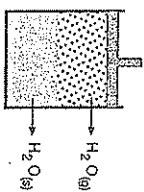
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

X sıvısı daha çok soğuma hissi verdiğine göre daha çabuk ve daha fazla buharlaşmıştır. Bu nedenle moleküller arasındaki çekim kuvveti daha zayıf, birim zamanda daha çok buharlaştığı için hızı fazladır. Ayrıca soğuması, sıvı buharlaştıktan avuç içi olarak gerçekleşir.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 20



Şekildeki silindirik kapta, sıvı su ve üzerinde su buharı vardır. Sabit hacimde sıcaklık artırılırsa ;

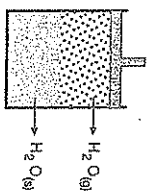
- I. Suyun buhar basıncı artar.
 II. Sıvı su moleküllerinin sayısı azalır.
 III. Gaz moleküllerinin sayısı artar.
 A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Hacim sabit iken sıcaklık artırılırsa sıvı su moleküllerinin sayısı azalır, buharlaşan molekül sayısı artar, buhar basıncı artar.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 21



Şekildeki pistonlu kapta, sıvı su ve üzerinde su buharı vardır. Sabit sıcaklıkta hacim genişletilirse;

- I. Su buharının basıncı azalır.
 II. Sıvı su moleküllerinin sayısı artar.
 III. Gaz moleküllerinin sayısı artar.
 A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I ve III

ÇÖZÜM

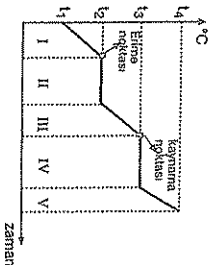
Sıcaklık sabit iken piston yukarı geliştirilirse hacim büyür. Gazlar da $n \propto V$ olduğuna göre gaz moleküllü sayısı artar, sıvı moleküllü sayısı azalır.

$P_b = \frac{n}{V} \cdot \frac{g}{g}$ olduğundan buhar basıncı değişmez.

Neticede sıvının buhar basıncı, hacmine bağlı değildir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ISI HESAPLAMALARI



Saf bir katının ısıtma grafiğini 5 zaman dilimi üzerinde görmüştük. Bu bölgelerde gerekli ısıları aynı şekilde inceleyeceğiz.

1. BÖLGE

Bu bölgede madde katıdır. Katının erime noktasına gelene kadar aldığı ısı:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t \quad (t_2 - t_1)$$

ısı (cal) kütle (g) özgül ısı (cal/g°C) sıcaklık farkı (°C)

bağıntısı ile hesaplanır.

KATININ ÖZİSİSİ (ISINMA ISISI) :

1 gram katının sıcaklığını, 1°C artırmak için gerekli olan ısıya denir. C ile simgelenir.

$$\text{Birimi : } \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ dir.}$$

II. BÖLGE

Bu bölgede maddede erime olayı gerçekleşir. Bu bölgede katının tamamının erimesi için verilen ısı;

$$Q = m \cdot L$$

$$\text{(cal)} \quad (\text{g}) \quad (\text{cal/g})$$

bağıntısı ile hesaplanır.

ERİME ISISI (L_e) :

Erime sıcaklığında 1 gram katının eriyebilmesi için gerekli ısıya denir. Birimi cal/g dir.

1 mol katının erimesi için gerekli ısıya **molar erime ısı**ı denir.

III. BÖLGE

Bu bölgede madde sıvıdır. Sıvının kaynama noktasına gelene kadar alacağı ısı;

$$Q = m \cdot C_s \cdot \Delta t (t_3 - t_2)$$

$$\text{ısı (cal, kJ) kütlesi (g) ısı (cal/g°C) sıcaklık farkı (°C)}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

SIVANIN ÖZİSİSİ (ISINMA ISISI) :

1 gram sıvının sıcaklığını, 1°C artırmak için gerekli olan ısıya denir. C ile simgelenir.

$$\text{Birimi : cal/g}^\circ\text{C dir.}$$

IV. BÖLGE

Bu bölgede sıvı kaynamaya başlar. Sıvının tamamının gaz fazına geçene kadar aldığı ısı;

$$Q = m \cdot L_b$$

$$\text{ısı (cal) kütlesi (g) buharlaşma ısı (cal/g)}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

MADDE VE ÖZELLİKLERİ**BUHARLAŞMA ISISI (L_b)**

1 gram sıvının buharlaşabilmesi için gerekli olan ısıya denir. Birimi : cal/g dir.

1 mol sıvının buharlaşması için gerekli ısıya **molar buharlaşma ısı**ı denir.

V. BÖLGE

Maddenin tamamı gaz olup, bu bölgede alınan ısı

$$Q = m \cdot C_g \cdot \Delta t (t_4 - t_3)$$

bağıntısı ile hesaplanır.

Saf bir katının hal değişimi eğrisinde ısıların hesaplanması basitçe :

$$Q = mL$$

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

bağıntısı uygulanır.

ÖRNEK - 22

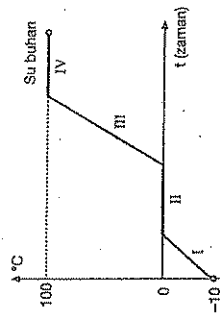
Normal basınçta -10°C de 20 g buzun tamamını 100°C de su buharı yapmak için gerekli olan toplam ısı kaç kJal dir?

$$(C_{\text{buz}} = 0,5, C_{\text{su}} = 1, L_{\text{er}} = 80, L_{\text{buh}} = 540)$$

$$\text{A) 12,5 B) 13 C) 13,5 D) 14 E) 14,5}$$

ÇÖZÜM

Bu olayın zamana karşılık sıcaklık grafiğini çizelim.



Şimdi 4 bölgedeki ısıları hesaplayıp, toplayalım :

$$Q_1 = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$Q_1 = 20 \cdot 0,5 \cdot (10) = 100$$

$$Q_{II} = m \cdot L_{\text{er}}$$

$$Q_{II} = 20 \cdot 80$$

$$Q_{III} = 1600 \text{ kalori}$$

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

$$Q_{III} = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$Q_{III} = 20 \cdot 1 \cdot 100$$

$$Q_{III} = 2000 \text{ kalori}$$

$$Q_{IV} = m \cdot L_{\text{buh}}$$

$$Q_{IV} = 20 \cdot 540$$

$$Q_{IV} = 10800 \text{ kalori}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_{II} + Q_{III} + Q_{IV}$$

$$Q_T = 100 + 1600 + 2000 + 10800$$

$$Q_T = 14500 \text{ kalori} = 14,5 \text{ kJal}$$

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 23

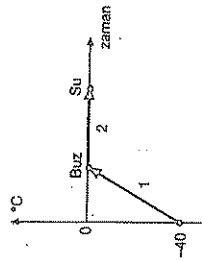
Normal basınçta -40°C de 10 gram buzun tamamının eriyebilmesi için gerekli ısı kaç kJal dir?

$$(C_{\text{buz}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}, L_{\text{er}} = 80 \cdot \text{cal/g})$$

$$\text{A) 0,2 B) 0,5 C) 0,75 D) 1 E) 2}$$

ÇÖZÜM

Olayı grafik üzerinde görüp, çözelim.



-40°C buz önce erime noktası olan 0°C olana kadar aldığı ısıyı hesaplayalım.

$$Q_1 = m \cdot C_k \cdot \Delta t \Rightarrow Q_1 = 10 \cdot 0,5 \cdot 40$$

$$Q_1 = 200 \text{ cal}$$

0°C de 10 g buz $\rightarrow 0^\circ\text{C}$ 10 g su olana kadar aldığı ısıyı hesaplayalım.

$$Q_2 = m \cdot L_{\text{er}} \Rightarrow Q_2 = 10 \cdot 80$$

$$Q_2 = 800 \text{ cal}$$

-40°C 10 g buz $\rightarrow 0^\circ\text{C}$ su olana kadar aldığı toplam ısı

$$Q_T = Q_1 + Q_2 \rightarrow Q_T = 200 + 800$$

$$Q_T = 1000 \text{ cal} = 1 \text{ kJal dir.}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 24

Normal basınçta -10°C 20 g buza toplam 500 kalorilik ısı verildiğine göre son sıcaklık ve maddenin durumunu bulunuz? ($C_{\text{buz}} = 0,5, L_{\text{er}} = 80$)

- A) 0°C 5 gr su + 15g buz
B) 0°C 15 gr su + 5 g buz
C) 0°C 10 g su + 10 g tuz
D) -10°C 20 gr buz
E) 0°C 20 gr su

ÇÖZÜM

Önce -10°C buz $\rightarrow 0^\circ\text{C}$ erime noktasına gelene kadar kaç cal ısı alır, onu hesaplayalım.

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$Q = 20 \cdot 0,5 \cdot 10 \Rightarrow Q = 100 \text{ cal}$$

$$Q_{\text{kalan}} = Q_T - 100$$

$$Q_{\text{kalan}} = 500 - 100 = 400 \text{ cal}$$

Kalan 400 cal ısı 0°C deki 20 gram buzun acaba kaç gramını eritir.

$$Q = m \cdot L \rightarrow 400 = m_{\text{er}} \cdot 80$$

$$m_{\text{er}} = \frac{400}{80} = 5 \text{ g buz erir.}$$

Son durumda;

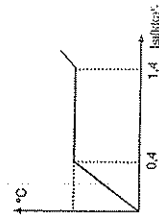
0°C 5 g su + 15 g buz karışımıdır.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 25

5 gram katının sıcaklığına karşılık ısı grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki-lerden hangileri doğrudur?



I. Erime noktası 20°C dir.

II. Katının ısınma ısı 2 cal/g°C dir.

III. Erime ısı 200 cal/g dir.

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

ÇÖZÜM

I. Hal değiştirmeye başladığı sıcaklık 20°C dir. Bu da katının erime noktasıdır.

II. Katının ısınma ısı (C) değeri grafikteki değerlerden bulunabilir.

$$Q = m \cdot C_k \cdot \Delta t$$

bilmiyor bilmiyor bilmiyor

Buna göre C_k bulunabilir.

$$C_k = \frac{Q}{m \cdot \Delta t} \text{ değerleri yerine katılır.}$$

İki kcal biriminden verilmiştir. Kaloriye çevirmek gerekir.

$$C_k = \frac{400}{5 \cdot 20} = 4 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \text{ dir.}$$

III. Erime süresince alınan ısı 1,4 - 0,4 ten 1 kcal dir.

$$Q = m \cdot L_{er} \rightarrow L_{er} = \frac{Q}{m} \text{ bağıntısından bulunur,}$$

$$L_{er} = \frac{1000 \text{ cal}}{5 \text{ g}} = 200 \frac{\text{cal}}{\text{g}} \text{ dir.}$$

Doğru Cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 26

Aynı ortamda aynı sıcaklıkta sırasıyla m ve 2m kütleli X ve Y katıları özdeş ısıtıcılar ile aynı sürede ısıtıldıklarında sıcaklık farkları $\Delta t_x = 2\Delta t_y$ ilişkisi olduğu görülmüştür. Katılar hal değişimine uğramadığına göre aşağıdaki niceliklerinden hangileri aynıdır?

I. Aldıkları ısılar

II. Isınma ısıları

III. Son durumdaki özkütleleri

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM

I. Özdeş ısıtıcılar ile aynı sürede ısıtılan maddelerin aldığı ısılar aynıdır.

$$Q_x = Q_y \text{ dir.}$$

alınan alınan

II. $m_x = m$, $m_y = 2m$ dir.

$$\Delta t_y = a \cdot ^\circ\text{C} \text{ dersek } \Delta t_x = 2a \cdot ^\circ\text{C} \text{ olur.}$$

$$Q_x = Q_y \text{ eşitliğinde}$$

$$m_x \cdot C_x \cdot \Delta t_x = m_y \cdot C_y \cdot \Delta t_y$$

bağıntısında değerler yerine konulur.

$$m \cdot C_x \cdot 2a = 2m \cdot C_y \cdot a$$

$$C_x = C_y \text{ olduğu görülür.}$$

III. $d \propto \frac{1}{T}$ olduğuna göre son durumda $t_x > t_y$ olduğuna göre $d_x < d_y$ dir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

MADDELERİN ISI ALIŞVERİŞLERİNİN İNCELENMESİ

Farklı sıcaklıktaki maddeler aynı ortama katılırsa aralarında ısı alışverişi olur. Yüksek sıcaklıktaki madde ısı vererek sıcaklığı düşürürken, düşük sıcaklıktaki madde aldığı ısı ile sıcaklığı yükseltir.

Sıcaklıkları birbirine eşit olduğu anda ısı alışverişi durur.

$$Q_{\text{veren}} = Q_{\text{alınan}}$$

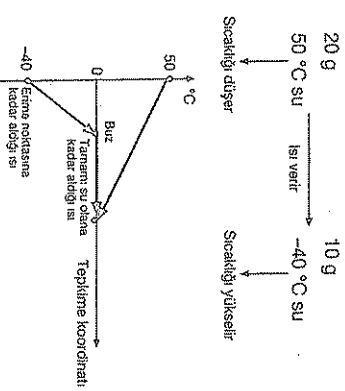
ÖRNEK - 27

50°C de 20 g su ile -40°C de 10 gram buz karıştırılıyor.

Isıca yalıtılmış kapta gerçekleşen olayları inceleyelim. ($C_{\text{buz}} = 0,5$; $C_{\text{su}} = 1$, $L_{er} = 80$)

ÇÖZÜM

Bu olayın sıcaklık grafiğini inceleyelim :



$$Q_{\text{veren}} = Q_{\text{alınan}}$$

$$Q_{\text{veren}} = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{veren}} = 20 \cdot 1 \cdot 50$$

$$Q_{\text{veren}} = 1000 \text{ kalori}$$

50°C suyun 0°C de su olana kadar verdiği ısı, acaba -40°C de buzlu hangi noktaya getirir.

1) -40°C buzun, 0°C buz olana kadar aldığı ısıyı hesaplayalım.

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$Q = 10 \cdot 0,5 \cdot 40$$

$$Q = 200 \text{ kalori}$$

Geride kalan 800 kalori acaba 0°C buzun ne kadarını eritir.

2) 0°C buzun tamamının erimesi için gerekli ısı

$$Q = m \cdot L_{er}$$

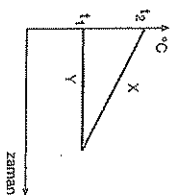
$$Q = 10 \cdot 80$$

$$Q = 800 \text{ kalori}$$

Demek ki buzun tamamını eritecek kadar ısı verilmiştir.

Sonuç : Son durumda 0°C de yalnız su vardır. 0°C de 30 g su.

ÖRNEK - 28



Saf X sıvısı ile Y katısı ısıca yalıtılmış kapta karışmamaktadır. Karışımın sıcaklığı karşılık zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. X, Y'ye ısı verir.

II. Y'nin erime sıcaklığı t_1 °C dir.

III. X'in donma noktası t_2 °C dir.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

ÇÖZÜM

I. X in sıcaklığı düşüğüne göre ısı vermektedir.

II. Y ısı aldığı halde sıcaklığı değişmiyorsa hal değişimi olmamıştır. Isı alan Y katısı eriyor ve erime anında sıcaklığı değişmiyor. Erime noktası t_1 °C dir.

III. X ısı vererek donuyor olsaydı sıcaklığı düşmez, sabit kalırdı.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 29

-10°C deki buz ile 0°C deki su eşit kütlelerde alınıp, karıştırılıyor. Isıca yalıtılmış kapta son duruma ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

$$(C_{\text{buz}} = 0,5, L_{er} = 80)$$

I. Son sıcaklık 0°C dir.

II. Buzun kütlesi artmıştır.

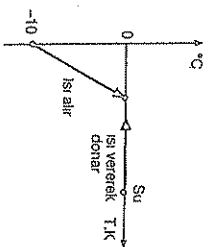
III. Suyun tamamı donmuştur.

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM

Olayı grafik üzerinde görelim.



0°C deki su, -10°C deki buz ısı verecektir. Isı veren su donar. Buzun kütlesi artar.

-10°C buz ısı alarak 0°C buz olacaktır. Alınan ısıyı hesaplayalım.

$$Q = m \cdot C_k \cdot \Delta t \Rightarrow Q = m \cdot 0,5 \cdot 10$$

$Q = 5 \text{ m cal}$ ısı alır ve sıcaklıklar eşitlendiğinde ısı alışverişi durur.

Ancak 5 m cal ısı verecek kadar su donar.

Suyun tamamı donmuş olsaydı verilen ısı,

$$Q = m \cdot L \Rightarrow Q = m \cdot 80 \text{ den}$$

$$80 \text{ m cal ısı verecektir.}$$

$$\text{Halbuki } 5 \text{ m cal ısı verebilir.}$$

O halde son durum 0°C buz + su karışımıdır.

Doğru cevap B seçeneğidir.

MADDELERİN AYIRTEDEĞİ ÖZELLİKLERİ

Maddelerin aynı türden olup olmadığının belirlemeye kullanılan özelliklerdir. Bu özellikler katı, sıvı ve gaz hal terne göre değişir.

(+) işareti ayırtedici özellik olduğunu belirtmektedir

	Katı	Sıvı	Gaz
Öz kütlesi	+	+	+
Erime noktası	+	-	-
Kaynama noktası	-	+	-
Buhar basıncı	-	+	+
Çözünürlük	+	+	+
Yoğunlaşma noktası	-	-	+
Esnelik katsayısı	+	-	-
Genleşme katsayısı	+	+	-
Elektirik iletimi	+	+	-
Öz ısı	+	+	+

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

- A) X ile Y aynı olabilir, Z ise kesinlikle farklıdır.
 B) Y ile Z aynı olabilir, X ise kesinlikle farklıdır.
 C) X ile Z aynı olabilir, Y ise kesinlikle farklıdır.
 D) Üç madde kesinlikle farklıdır.
 E) Üç madde aynı olabilir.

ÇÖZÜM

Isınma ısı maddeler için ayırt edici bir özellik olduğuna göre üç madde için grafikten ısınma ısı hesaplanırsa ;

$$X \text{ için : } Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$100 = m \cdot C \cdot (50 - 25)$$

$$C = \frac{4}{m}$$

$$Y \text{ için : } Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$200 = m \cdot C \cdot (75 - 50)$$

$$C = \frac{8}{m}$$

$$Z \text{ için : } Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$400 = m \cdot C \cdot (75 - 25)$$

$$C = \frac{8}{m}$$

görüldüğü gibi Y ve Z nin C değerleri aynı çıktı.
 O halde doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 31

Aynı koşullardaki sıvılar için aşağıdakilerden hangisi ayırtedici özellik değildir?

- A) Genleşme katsayısı
 B) Özkütle
 C) Buhar basıncı
 D) Erime noktası
 E) Kaynama noktası

ÇÖZÜM

Erime noktası katılar için ayırtedici özelliktir.
 Doğru cevap : D seçeneğidir.

• Bir özelliğin ayırtedici olması için madde miktarına bağlı olmaması ve maddenin maddeye göre değişmesi gerekir.

• Bir maddenin başka bir madde ile tepkime oluşturup, oluşturamaması ayırtedici özellik olarak kullanılır.

• En az bir özelliği farklı olan maddeler birbirinden farklıdır. Bir özelliği aynı olan maddeler için kesinlik le aynı madde olduğu söylenemez ancak aynı olabilir denilir.

Bazı ayırtedici özellikler hakkında bilgiler verelim.

GENLEŞME

Isıtılan katı, sıvı ve gaz haldaki bütün maddelerde genellikle hacim artışı olur, bu olaya **genleşme** denir.

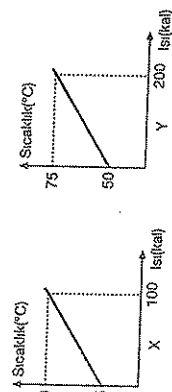
1 cm³ ünin sıcaklığının 1°C ye yükseliğinde oluşan değere **genleşme katsayısı** denir, ancak katı ve sıvı haldaki maddeler farklı genleşme katsayısına sahip olduğunda ayırtedici özellik olarak kullanılır. Gazlarda genleşme katsayısı aynı olduğundan ayırtedici özellik değildir.

ESNEKLİK

Katı maddelerde, maddeye uygulanan kuvvet ile şeklini değiştirmesi, kuvvet ortadan kalktığında eski şeklini alması olaydır.

Maddeye uygulanan kuvvetin şekli değiştirmesi oranına **esneklik katsayısı** denir. Her katının kendine özgü bir esneklik katsayısı olduğu için ayırtedici özellik olarak kullanılır.

ÖRNEK - 30



Eşit kütleli X, Y ve Z sıvılarının aynı ortamda ısıtılmasına ilişkin sıcaklık-ısı grafiği verilmiştir. Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

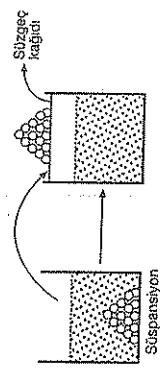
KARŞIMLARIN BİLEŞENLERİNE AYRILMASI

Karşımlar bileşenlerine ayrılarken karışımın türüne göre çeşitli fiziksel yöntemlerden yararlanılır. Ayrılma işlemlerinde ;

1. Hangi karışma uygulanır?
 2. Maddelerin hangi özelliklerinden yararlanılır?
 3. Ne kullanılır?
- soruları sorularak daha iyi anlaşılması sağlanır.

1- SÜZME İLE AYIRMA

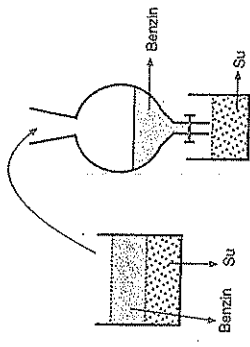
Katı-sıvı heterojen karışımlara (süspansiyon) uygulanır.



İşlemden süzgeç kağıdı kullanılır. Maddelerin fiziksel hal farklılığından yararlanılır.

2- AYIRMA KUNUSI İLE AYIRMA

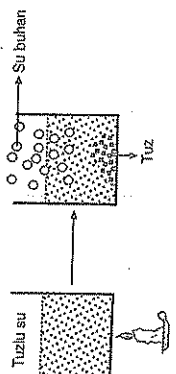
Birbiri içinde çözünmeyen sıvı-sıvı karışımlarına (emülsiyon) uygulanır.



İşlem için ayırma hunisi kullanılır. Maddelerin yoğunluk farklılığından yararlanılır.

3- BUHARLAŞTIRMA-KRİSTALLEŞTİRME İLE AYIRMA

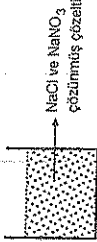
Bir sıvıda çözünen bir katının oluşturduğu homojen karışımlara uygulanır.



Bu karışımlar ısıtılırsa su buharlaşır, katı kristalleşir. Fiziksel hal farklılığından yararlanılır.

4- AYRIMSAL KRİSTALLENDİRME İLE AYIRMA

Bir sıvıda çözünmüş birden fazla katının bulunduğu katı-sıvı çözeltilerine uygulanır.



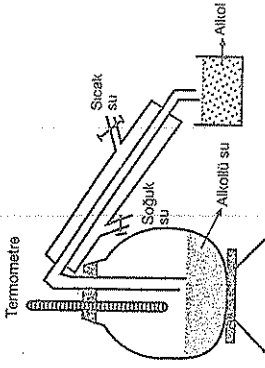
Şekildeki karışım soğutulursa önce NaNO₃ çölmeye başlar, NaCl ise çözeltide kalır, çöken NaNO₃ süzme işlemi ile ortamdan uzaklaştırılır, karışım soğutulmaya devam edilirse NaCl de çökmeye başlar ve benzer şekilde ayrılır.

Bu işlemden maddelerin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişiminden yararlanılır.

5- AYRIMSAL DAMITMA İLE AYIRMA

Bir sıvının önce buharlaştırılıp sonra yoğunlaştırılması olayına **damıtma** denir.

Bu işlem için destilasyon cihazı kullanılır.



İki veya daha çok sıvıdan oluşan homojen karışımlara uygulanır. Karışım ısıtılırsa önce kaynama noktası düşük olan sıvı buharlaşır ve sonra yoğunlaştırılır.

Bu işlem sırasında sıvıların kaynama noktalarının farklılığından yararlanılır.

6- ÇÖZÜNÜRLÜK FARKI İLE AYIRMA

Bir çözeltideki çözünürlükleri birbirinden çok farklı olan iki katı maddenin karışımını ayırmada kullanılan bir yöntemdir. Karışım, maddelerden birinin çok iyi çözünürlüğü, diğerinin ise çözünmediği bir sıvı içine atılarak karıştırılır ve sonra süzülür, çözünmeyen madde süzgeç kağıdından diğerine ise çözeltide kalır. Çözünmüş maddeleri ise sıvıdan ayırmak için ısıtılır.

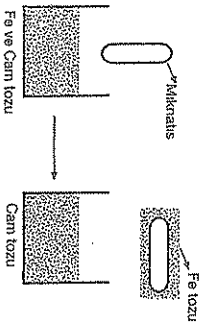
Örneğin, natrium ve yemek tuzundan oluşan karışım bu yöntem ile ayrılır.

7- ELEKTİRİKLİENME İLE AYIRMA

Boyutu çok küçük olan bazı maddeler süzme ile elektiriklenmiş bazı maddeler tarafından çekilir. Yemek tuzu ve toz karabiber karışımına elektiriklenmiş cisim tutulursa karabiber karışımından ayrılır.

8- MİKRATISLANMA İLE AYIRMA

İçerisinde Fe, Ni, Co gibi metaller bulunduran karışımın miknatıslı daldırılırsa miknatıslı metalleri çekerek orıandıan ayırır.



ÖRNEK - 32

Aşağıdaki karışımardan hangisi karışımındaki ayırma işlemi ile bileşenlere ayrılmaz?

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| Karışım | Ayırma yöntemi |
| A) Demir tozu + kum | Miknatıslanma |
| B) Cıva + su | Ayırma hunisi |
| C) Alkol + su | Ayrımsal damıtma |
| D) Tuz + şeker | Ayrımsal kristallendirme |
| E) Şeker + kükürt | Elektiriklenme |

ÇÖZÜM

- A) Demir tozu miknatıslı ile çekilir ve ortıandıan ayrılır.
 B) Cıvalı su ayırma hunisine dökülürse cıva alttan alınarak sudan ayrılır.
 C) Alkolü su ısıtılsa önce alkol buharlaşıp, sonra yoğunlaşıp sudan ayrılır.
 D) Tuz ile şekerden oluşan karışım suya atılarak çözülür, oluşan karışım soğutulursa önce şeker, sonra tuz süzme ile birbirinden ayrılır.
 E) Şeker ile kükürt karışımı süzme işlemi ile ayrılır.
 Doğru Cevap : E seçeneğidir.

fözd yarımları

ÖRNEK - 33

Aşağıdaki karışımardan hangisi bileşenlerine ayrılmıan karışımıdır özelliğinden ayrılmaz?

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| Karışım | Yaralanılan özellik |
| A) Zeytinyağı+su | Özkütle farkı |
| B) Naftalin+tuz | Yoğunluk farkı |
| C) Alkol+su | Kaynama noktası farkı |
| D) Nikel+cıva tozu | Miknatıslanma |
| E) Kum+şeker | Çözünürlük farkı |

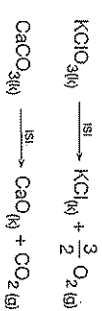
ÇÖZÜM

Naftalin ve tuzdan oluşan karışım su kullanılarak ayrılır, bu ayırmada maddelerin çözünürlük farkından yararlanılır.
 Doğru cevap : B seçeneğidir.

BİLEŞİKLERİ AYIRMA YÖNTEMLERİ

Bileşikler kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılır. Hangi işlemle olursa olsun mutlaka enerji verilmelidir. Bu enerji türleri ısı, elektrik ve ışık olabilir.

Bazı bileşikler verilen ısı ile kimyasal değişmeye uğrayabilir, bunun sonunda elementlere veya bileşiklere ayrışabilir.



Isı verilerek ayrılmıamayan bileşikler elektrik enerjisi ile ayrıştırılır, bu işleme elektroliz denir.

ÖRNEK - 34

Bileşimi belirlemek istenilen bir sıvı ile yapılan deneylerden şu gözlemler bulunmuştur.

- Sabit sıcaklıkta kayıyor ve homojendir.
- Hiçbir fiziksel yöntemle daha basit maddeye ayrılmıyor.
- Elektroliz işlemi sonunda iki ayrı gaz oluşuyor.

Buna göre, sıvı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

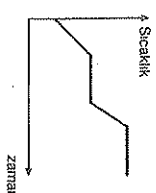
- A) Element B) Karışım C) Alesim D) Bileşik E) Çözelti

ÇÖZÜM

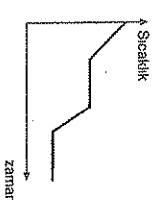
I. ve II. bilgilere göre sıvının saf madde, yani element veya bileşik olduğunu III. bilgilerden kesinlikle bileşik olduğu söylenir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

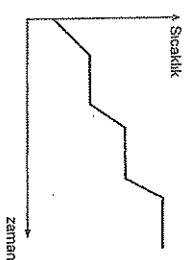
Aşağıdaki grafikleri inceleyelim :



- Saf bir katının hal değişimi
- İki sıvı karışımın kaynama grafiği
- İki katı karışımın erime grafiği



- Saf bir gazın katılaşması
- 2 sıvının katılaşması
- 2 gazın yoğunlaşması



- 3 katı karışımın erime grafiği
- 3 sıvı karışımın kaynama grafiği
- Saf maddelerin olamaz.

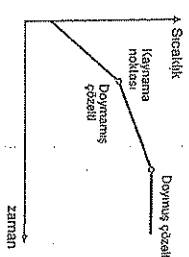
Saf su

İçerisinde uçucu olmayan katı çözünürse (tuz, şeker gibi);

- Buhar basıncı azalır.
- Kaynama noktası yükselir.

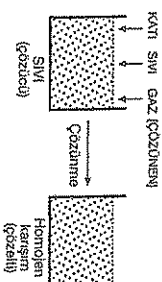
fözd yarımları

- Donma noktası düşer.
- Yoğunluğu artar.
- İyonik yapıllı madde çözünürse iletkenliği artar.



Kat-sıvı çözeltisi

ÇÖZÜNME VE ÇÖZÜNÜRLÜK
 Çözünme; iki veya daha fazla maddenin birbirini içlerinde homojen olarak dağılmasıdır.



- Çözücü olarak genellikle su kullanılır.
- Çözümler; çözücü ve çözünen olarak iki bileşenden oluşur.
- Maddelerin birbiri içerisinde çözünmesi içi moleküllü yapılarının benzer olması gerektirir. Genellikle; Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür.

Bu nedenle çözünme, çözücü ve çözünen maddenin cinsine bağlıdır.

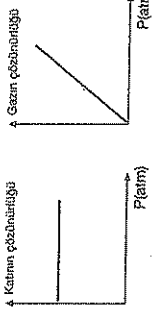
ÇÖZÜNÜRLÜK

Belirli sıcaklıkta belirli miktarlar çözücü içerisinde maddenin çözünürlüğü en fazla miktarına denir

Genellikle 9 madde birimi kullanılır.
 100 g su

- Çözünürlük; çözücü ve çözünen maddenin cinsine bağlıdır.
- Katıların sıvıdaki çözünürlüğüne basınç etkisi meztelen, gazların sıvıdaki çözünürlüğü basınçla doğru orantılıdır.

ÇÖZÜMLÜ TEST



1. Fiziksel bir olay sırasında,
I. Maddenin cinsi değişir.
II. Maddenin özkütlesi değişebilir.
III. Farklı kimyasal özellikte yeni bir madde oluşur.

yargılardan hangileri doğrudur?

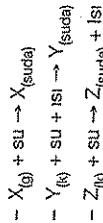
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

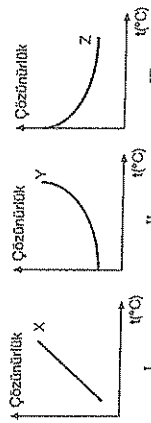
Maddenin dış yapısında meydana gelen değişiklikler fizikselir. Fiziksel olaylarda özkütle gibi fiziksel özellik değişebilir.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 35



Çözünme tepkimeleri bilindiğine göre X, Y ve Z nin çözünürlüğe karşılık sıcaklık grafiklerinden hangileri doğrudur?



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

ÇÖZÜM

- I. X gaz olduğuna göre, bütün gazların çözünürlüğü, sıcaklık ters orantılıdır. Grafik yanlıştır.
II. Y nin çözünürlüğü sıcaklıkla artar. Yani endotermiktir. Verilen endotermik grafik olup, doğrudur.
III. Z nin çözünürlüğü ekzotermiktir. Yani sıcaklık ters orantılıdır. Grafik doğrudur.

Doğru cevap D seçeneğidir.

3. Aşağıdaki olaylardan hangisi kimyasal değişmeye örnektir?

- A) Alkolün uçması
B) Mumun erimesi
C) Tahtanın boyanması
D) Asitlerin bazlarla nötrleşme tepkimesi vermesi
E) Suyun donması

ÇÖZÜM

A, B, C ve E şıkları fizikselken, D şığında nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

Kimyasal tepkime gerçekleşmiştir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

4. Element olduğu bilinen aynı sıcaklıktaki $X_{(k)}$, $Y_{(sıv)}$ ve $Z_{(gaz)}$ maddeleriyle ilgili deneyler yapılıyor.

I. X, elektrik ve ısı akımını iletmiyor.

II. X katısı, Y sıvısına atıldığında kimyasal tepkime gerçekleşiyor.

III. Z gazı, Y sıvısının içinden geçirildiğinde herhangisi bir kimyasal tepkime gerçekleşmiyor.

Buna göre X, Y ve Z nin türleri için hangileri doğrudur?

	X	Y	Z
A) Metal	Metal	Soygaz	Ametal
B) Metal	Metal	Ametal	Soygaz
C) Ametal	Ametal	Metal	Soygaz
D) Ametal	Ametal	Soygaz	Metal
E) Soygaz	Soygaz	Metal	Ametal

ÇÖZÜM

I. Elementel halde iletken olan metallerdir.

II. X katısı ile Y sıvısı arasında kimyasal tepkime gerçekleştiğine göre Y, ametaldir.

III. Y sıvısından Z gazı geçirildiğinde kimyasal tepkime olmazsa ametal veya metal olmaz. Z, soygazdır.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

5. I. Serbest halde tek atom halinde bulunur.
II. Yüzeyleri parlaktır.
III. Oda şartlarında gaz halindedir.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri metal ve soygazlara özgü bir özelliktir?

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

ÇÖZÜM

I. Metaller ve soygazlar serbest halde tek atomludur.

II. Yalnız metallerin yüzeyleri parlaktır.

III. Oda koşullarında metaller genellikle katı halde-
dir.

Buna göre yalnız I ortak özelliktir.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

6. Aşağıdaki özelliklerden hangisi metal, ametal ve soygazlardan sadece metallerle özgüdür?

- A) Oda şartlarında katı halde bulunma
B) Aynı cins atomlardan oluşma
C) Oda şartlarında moleküler halde bulunma
D) Elektrik iletme
E) Herhangi bir elementle bileşik oluşuma

ÇÖZÜM

Sııkların içinde yalnızca metallerde görülen, iletkenlik özelliğidir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

7.

I. Moleküler halde bulunma

II. Erime ve kaynama olaylarının sabit sıcaklıkta olması

III. Elektroliz edildiğinde farklı iki maddeye ayrışma

Yukarıdaki özelliklerden hangileri sadece bileşiklere aittir?

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

ÇÖZÜM

- I. Bileşikler moleküller halinde bulunurken, ametal elementler de moleküller halinde bulunabilirler.
(N_2 , O_2 , F_2 gibi)
II. Element ve bileşiklerin kaynama noktaları sabittir.
III. Elektrolizle farklı iki madde oluşturulursa madde bileşiktir.
Doğru cevap B seçeneğidir.

3.

- I. Kütlece % bileşiminin sabit olması
II. Hal değişimini sırasında sıcaklığının sabit kalması
III. Homojen yapılı olması
Yukarıda verilenlerden hangileri, bileşik ve çözümlerin ortak özelliklerindendir?
A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

- I. Bileşiklerde, bileşenlerin belirli bir birleşme oranı varken, çözümler her oranda karışabilirler.
II. Saf madde olan bileşimin sabit erime ve kaynama noktası vardır. Çözümlerin ise sabit değildir.
III. Element, bileşik ve çözümler homojendir.
Doğru cevap A seçeneğidir.

9.

- Çinko ve bakırın birbiri içerisinde eritilmesinden pınc oluşur. Olaya ilişkin :
I. Kimyasal bir olaydır.
II. Pınc alaşımıdır.
III. Homojen özellik gösterir.
Yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Alemler, birden fazla metalin fiziksel yolla oluşturulmuş homojen karışımlardır.
Doğru cevap D seçeneğidir.

10.

- I. İki veya daha fazla maddeden oluşmuştur.
II. Elektrik akımını iletir.
III. Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrışır.
Yukarıdaki özelliklerin tamamını gösteren maddeler aşağıdakilerden hangisidir?
A) Hava B) Şekerli su C) Sıvı NaCl
D) Tuzlu su E) Kolonya

ÇÖZÜM

Her üç özelliği taşıyan tuzlu sudur.
Doğru cevap : D seçeneğidir.

11.

- Bir X elementi ve oksijenle oluşturduğu XO_2 bileşiği için:
I. Erime ve kaynama noktalarının sabit olması
II. Saf ve homojen yapıda bulunma
III. Kimyasal yöntemlerle daha basit maddelere ayrışabilme
özelliklerinden hangileri ortak?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

ÇÖZÜM

- | Element | Bileşik |
|---------|---------|
| X | XO_2 |
- I. ve II. yargılar element ve bileşik saf maddeler için ortak özelliklerdir. III. yargıda sadece bileşikler kendinden daha basit maddelere ayrışır.
Doğru cevap : D seçeneğidir.

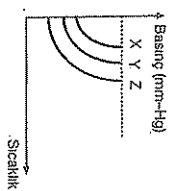
12.

- Aynı koşullarda X, Y ve Z maddelerinden X sıvı, Y sıvı-gaz, Z katı-sıvı halindedir. Bu maddelerin kaynama sıcaklıklarının büyüken küçüğe doğru sırası nedir?
A) X, Y, Z B) Y, Z, X C) Z, X, Y
D) Z, Y, X E) X, Z, Y

ÇÖZÜM

X : Sıvı ise kaynama noktası 25°C den büyüktür.
Y : Sıvı ve gaz ise tam kayıyor.
Z : Katı-sıvı ise eriyor. Erime noktası en büyük olan maddenin kaynama noktası en yüksektir.
Kaynama noktaları $Z > X > Y$ dir.
Doğru cevap : C seçeneğidir.

13.



X, Y ve Z sıvılarının denge buhar basınçlarının sıcaklıkla değişim grafiği görülmektedir.

Buna göre;

- I. Moleküller arası çekim kuvveti en büyük Z dir.
II. Y'nin kaynama noktası X'den büyüktür.
III. Uçuculuğu en fazla olan X'dir.
Yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Aynı sıcaklıkta buhar basınçları, $X > Y > Z$ dir.

Moleküller arası çekim $\propto \frac{1}{\text{Buhar basıncı}}$

olduğuna göre

Moleküller arası çekim $\propto$ kaynama noktası : $Z > Y > X$ tir.

Buna göre I, II ve III doğrudur.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

14.

- | Dış basınç (cm-Hg) | 76 | 60 | 76 |
|--------------------|----|----|----|
| I. Saf su | | | |
| II. Saf su | | | |
| III. Tuzlu su | | | |

Yukarıdaki sıvıların verilen dış basınçlardaki kaynama noktaları arasındaki ilişki, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?
A) I = II = III B) III > II > I C) III > I > II
D) I > II > III E) II > I > III

ÇÖZÜM

P_{dış} $\propto$ kaynama noktası olduğuna göre en düşük kaynama noktası II dir.
Sıvı katı çözümlüğe moleküller arası çekim arttıkça kaynama noktası yükselir. Buna göre en yüksek III olacaktır.
Doğru cevap : C seçeneğidir.

15. Tuz, kum, alkol ve sudan oluşan bir karışım bileşenlerine ayrılabilirlik için yapılacak işlemlerin sırası ne olur?
A) Süzme, çözme, kristallendirme, eleme
B) Çözme, süzme, kristallendirme, damıtma
C) Damıtma, süzme, çözme, süzme, damıtma
D) Kristallendirme, çözme, süzme, damıtma
E) Çözme, süzme, buharlaştırma, yoğunlaştırma

ÇÖZÜM

Tuz suya çözünürken, kum çözünmez ve süzme ile alınır. Tuzlu sudan su buharlaştırılıp, tekrar yoğunlaştırılınca bileşenler elde edilir.
Doğru cevap : E seçeneğidir.

16.

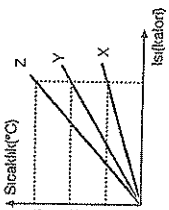
- | Fiziksel ayırma yöntemi | Yararlanılan özellik |
|------------------------------|-------------------------------------|
| I. Süzme | Fiziksel hal farklılığından |
| II. Ayrılma damıtma | Kaynama noktası farklılığından |
| III. Ayrılma kristallendirme | Tanecek boyutlarının farklılığından |

Yukarıdaki karışımlar bileşenlerine ayırma yöntemlerinden hangilerinde karışımdaki özelliklerinden yararlanılmaz?
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

- I. Süzme işlemi sıvı çözünmeyen katının ayrılması işlemidir. Maddelerin fiziksel halinin farklılığında ayrışır.
II. Homojen karışılabilir sıvıların kaynama noktaları farklılığından ayrılması işlemine damıtma denir.
III. Ayrılma kristallendirme sıvı katı çözünürlüğünde soğutma işlemi ile çöktürülmesi olayıdır. Tanecek boyutlarının farklılığı, çözünmeyen katıların ayırma işleminde kullanılır.
Doğru cevap B seçeneğidir.

17.



X, Y ve Z katıların öz ısıları (sınma ısıları) arasındaki ilişki $C_Z > C_Y > C_X$ şeklindedir.

Buna göre, kütleleri (m) arasındaki ilişki için hangisi doğrudur?

- A) $m_X = m_Y = m_Z$ B) $m_X > m_Y > m_Z$
 C) $m_Z > m_Y > m_X$ D) $m_Z > m_Y = m_X$
 E) $m_X = m_Y > m_Z$

ÇÖZÜM

Verilen ısılar aynıdır.

$$Q_X = Q_Y = Q_Z \text{ eşitliğini sağlayalım.}$$

$$m_X \cdot C_X \cdot \Delta T_X = m_Y \cdot C_Y \cdot \Delta T_Y = m_Z \cdot C_Z \cdot \Delta T_Z$$

Eşitliğin olabilmesi için Z nin kütlesi en küçük, X in kütlesi en büyüktür.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

18.

Öz Isı	Kütle (g)
X : c	2m
Y : 2c	m
Z : 3c	m

X, Y ve Z katı maddelerine eşit ısı verildiğinde, sıcaklık artışları (ΔT) için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $\Delta T_X = \Delta T_Y = \Delta T_Z$ B) $\Delta T_X > \Delta T_Z = \Delta T_Y$
 C) $\Delta T_X = \Delta T_Y > \Delta T_Z$ D) $\Delta T_X > \Delta T_Y > \Delta T_Z$
 E) $\Delta T_Y = \Delta T_Z > \Delta T_X$

ÇÖZÜM

Aynı şekilde ısıların eşitliği sağlanıp tablodaki kütle ve özısı değerleri yerine yazıldığında ΔT ilişkileri $\Delta T_X = \Delta T_Y > \Delta T_Z$ olduğu görülür.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

19.

-8°C'deki 10 gr buz, ısıca yalıtılmış kapta 20°C'deki 5 gr su içine atılırsa ısı dengesi sağlandığında aşağıdakilerden hangileri doğru olur?

($C_{\text{buz}} = 0,5$, $C_{\text{su}} = 1$, $L_{\text{er}} = 80$)

I. Sıcaklık 0°C'dir.

II. Buzun bir kısmı erir.

III. 15 gr su oluşur.

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

ÇÖZÜM

20°C, 5 g su $\rightarrow$ 0°C'de 5 g su olana kadar verilen ısı

$$Q_1 = m \cdot C \cdot \Delta T$$

$$\Rightarrow Q_1 = 5 \cdot 1 \cdot 20$$

$$Q_1 = 100 \text{ kalori}$$

-8°C 10 g buz $\Rightarrow$ 0°C 10 g buz olana kadar aldığı ısı

$$Q_2 = m \cdot C \cdot \Delta T \Rightarrow Q_2 = 10 \cdot 0,5 \cdot 8 = 40 \text{ kalori}$$

Geride 60 kalori kalır. Acaba alınan 60 kalori buzun tanınmasını eritir mi?

0°C buz $\rightarrow$ 0°C su olana kadar gerekli ısıyı hesaplayalım. $Q = m \cdot L_{\text{er}} \Rightarrow Q = 10 \cdot 80 = 800 \text{ kalori}$ gerekir. En fazla 60 kalori verilebiliyor.

Buna göre buzun bir kısmı erir.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

20. Saf suya, sabit sıcaklıkta bir miktar sofra tuzu atılırsa aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) Kaynama noktası yükselir.
 B) Buhar basıncı düşer.
 C) Donma noktası alçalır.
 D) İletkenlik değişmez.
 E) Yoğunluk artar.

ÇÖZÜM

Sıvıya çözünebilen katı ilave edilirse derişim artar.

Derişim $\propto$ Kaynama noktası $\propto$

$\frac{1}{\text{donma noktası}} \propto \frac{1}{\text{buhar basıncı}} \propto \frac{1}{\text{özkütle}}$

bağıntısından A, B, C ve E şıkları doğrudur. Çözültide iletkenlik iyon hareketi ile sağlanır. Tuz, su içinde iyonlara ayrışacağından elektrikli iletir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

TEST 1/A

	Erime Noktası	Kaynama noktası
--	---------------	-----------------

X 72 196

Y -13 85

Z -80 -15

X, Y ve Z maddelerinin normal erime ve kaynama noktaları tabloda verilmiştir. Maddelerden hangileri oda koşullarında katı halde bulunmaz?

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

Sıvı	Buhar basıncı (mm-Hg)
------	-----------------------

X 350

Y 60

Z 140

Aynı kaplarda bulunan X, Y ve Z sıvılarının 25°C'de denge buhar basınçları verilmiştir.

Buna göre bu sıvılarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Normal kaynama noktası en büyük olan Y'dir.
 B) En uçucu sıvı X'dir.
 C) Moleküller arası çekim kuvveti en küçük olan X'dir.
 D) Kaynama noktaları arasında $Y > X > Z$ ilişkisi vardır.
 E) Z'nin uçuculuk özelliği, X'ten az, Y'den fazladır.

3. Aşağıdakilerden hangisi madde miktarına bağlıdır?

- A) Yoğunluk
 B) Tanecikli yapıda olma
 C) Eylemsizlik
 D) Kaynama noktası
 E) Hacim

4. Aşağıdakilerden hangisi yalnızca sıvı ve katılar için ortak ayırdedici özelliktir?

- A) Özkütle
 B) Kaynama noktası
 C) Çözünürlük
 D) Esneklik
 E) Genleşme katsayısı

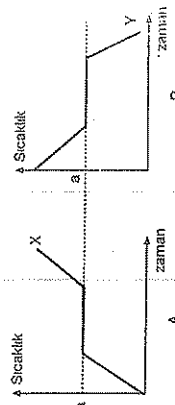
5. Element, bileşik ve çözelti olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleriyle ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- X ve Z'nin kaynaması sırasında sıcaklığı sürekli artıyor.
- Z hiçbir yöntemle kendinden daha basit maddelere ayrışamamaktadır.

Buna göre bu maddelerin sınıfı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

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

6.



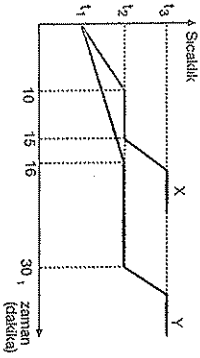
Aynı ortamda X ikatısı ile Y gazının zamanla sıcaklık grafikleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. A ısıtma, B soğuma grafiğidir.
 II. Moleküller arası uzaklık zamanla A'da artar, B'de azalır.
 III. A ve B aynı madde olabilir.
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

7. Aynı ortamda X sıvısının kaynama noktası, Y sıvısının kaynama noktasından büyük olduğuna göre X ve Y sıvılarının kaynama noktalarını eşitleyebilmek için aşağıdakilerden hangisi ilk başına uygulanabilir?

- I. Y sıvısının sıcaklığını yükseltmek
II. X sıvısını, deniz seviyesinden yüksekçe çıkarmak
III. Y sıvısına, çözünmüş katı ilave etmek
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Aynı şartlarda özdeş ısıtıcılarda ısıtılan X ve Y saf katıların ısıtılma grafiği yukarıda verilmiştir. Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. X ve Y farklı maddelerdir.
II. Kütleleri arasında $m_X < m_Y$ bağıntısı vardır.
III. X in eridiği süreçte, Y katıdır.
A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

9. -8°C de 10 gram buza 200 kalorilik ısı veriliyor.

Dengeye ulaşıldığında son sıcaklık ve fiziksel hali ne olur?

(Buzun öz ısı $= 0,5 \text{ kcal/g}^\circ\text{C}$,
buzun erime ısı $= 80 \text{ kcal/g}$)

- A) 0°C , 2 gram su ve 8 gram buz
B) 0°C , 4 gram su ve 6 gram buz
C) 0°C , 5 gram su ve 5 gram buz
D) 0°C , 8 gram su ve 2 gram buz
E) 0°C , 10 gram su

10. X, Y ve Z metal parçaları için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

	Öz ısı (kcal/g $^\circ\text{C}$)	Kütle (g)
X	0,2	m
Y	0,3	m
Z	0,1	m

Bu metal parçaları kaynar sudan çıkarılıp 0°C deki buz kütleleri üzerine konuluyor.

Erittikleri buz kütleleri (m) için hangisi doğrudur?

- A) $m_X = m_Y = m_Z$ B) $m_X > m_Y > m_Z$
C) $m_X > m_Z > m_Y$ D) $m_Y > m_Z > m_X$
E) $m_Y > m_X > m_Z$

11. Aşağıdaki değişimlerden hangileri fizikseldir?

- I. Yağmurun yağması
II. Güneş batımında gökyüzünün renginin mavinden kıza dönüşmesi
III. Kireç harcının sertleşmesi
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. I. Özkütle

- II. Genleşme
III. Erime noktası

Yukarıdaki özelliklerden hangileri bir maddenin, taneceklerarası çekimin en fazla olduğu hali için ayırdedicidir?

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

- 13.

X ve Y birbiri içinde çözünmeyen, özküteleri farklı iki sıvı, Z ise X' de çözünen Y' de çözünmeyen bir katı olduğuna göre X, Y ve Z karışımını birbirinden ayırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmaz?

- A) Ayırma hunisi kullanma
B) Çözme
C) Süzme
D) Buharlaştırma – Kristallendirme
E) Ayrışma damıtma

14. Çözeltilerde ilgili aşağıdaki genellemelerden hangileri her zaman doğrudur?

- I. Homojen olma
II. Farklı fiziksel halde moleküller içermeme
III. Sıvı halde bulunma
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

15. Aşağıdaki olaylardan hangisi fizikseldir?

- A) Yemek tuzunun elektrolizi
B) Ekmeğin küflenmesi
C) Üzünden şarap elde edilmesi
D) Kırığı oluşumu
E) Sodyumun suda çözünerek gaz çıkarması

16. – Alesim

- Tuzlu su
– Bakır metal

Yukarıdaki maddelerin ortak olan özellikleri aşağıdakilerden hangileri olabilir?

- I. Elektrik akımını iletme
II. Homojen yapıya olma
III. Farklı taneceklerden meydana gelme
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

17. Farklı fiziksel hallerdeki X ve Y maddeleri karıştırıldığında, oluşan karışımın ilgili olarak,

- I. Çözeltiler
II. Süspansiyonlar
III. Emülsiyonlar
sınıflandırmalarından hangileri doğru olabilir?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

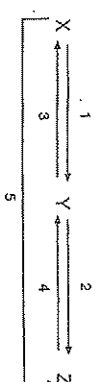
18. Demir tozu ile tükürt tozundan oluşan karışım birbirinden ayırmak için aşağıdaki yöntemlerden hangileri kullanılamaz?

- I. Ayrışma damıtma
II. Elektroliz
III. Mikrodalga
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

19. Saf bir maddenin bilinen kütleli katı ve sıvı halle karıştırılıyor. Katının aldığı ısıyı hesaplayabilmek için,

- I. Sıvının ısıtılma ısı
II. Sıvının ilk ve son sıcaklığı
III. Katının erime ve ısıtılma ısı
değerlerinden hangileri gerektirir?
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

20. Bir maddenin hal değişimi aşağıdaki gibidir.



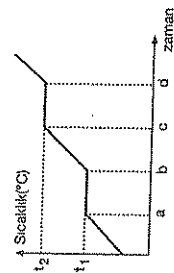
- Düzensizlik artışı en fazla olan 5 dir.
• X den Y ye geçerken madde ısı almaktadır.
Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Molar hacmi en büyük olan Z dir.
B) X, Y ve Z nin kimyasal özellikleri aynıdır.
C) 1 yönünde taneceklerin düzensizliği artar.
D) 4. olay endotermiktir.
E) 5. olay süblimasyondur.

21. X ve Y saf sıvıların aynı ortamda:
- Özkütle : $d_x > d_y$ dir.
- Kaynama noktası : $X > Y$ dir.
- Buna göre, X ve Y den oluşan bir çözeltiyi ayırmak için aşağıdaki yöntemlerden hangileri kullanılabilir?
- I. Süzme
II. Ayırma hunisi
III. Buharlaştırma ve kristallendirme
IV. Ayrışal damıtma
- A) Yalnız IV B) II ve III C) I ve IV
D) I ve II E) III ve IV

	Erieme Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
X	25	86
Y	-34	78
Z	10	90

Yukarıdaki tabloda X, Y ve Z maddelerinin normal erime ve kaynama noktaları belirtilmiştir. Buna göre sıvı olduğu herhangi bir sıcaklıkta esneklik hangileri için ayırt edici özellik olabilir?

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



Saf bir maddenin açık bir kaptaki ısıtılmasıyla ilgili verilen grafiğe göre,

- I. a - b ve c - d aralıklarında taneceklerin potansiyel enerjileri artar.
II. b ile c zaman aralığında maddenin belirli bir şekli yoktur.
III. d noktasından itibaren maddenin tamamı gaz haline geçmiştir.

Bilgilerden hangileri doğrudur?

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

24. I. Ham meyvenin olgunlaşması
II. Güneş batarken havanın renginin değişmesi
III. Bakır teli elektrik akımını iletmesi
IV. Sodyum metalinin asitte çözünmesi
- Yukarıdaki değişmelerden hangileri fiziksel ve kimyasal değişimdir?

Fiziksel değişim Kimyasal değişim

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

Sıvı	Sıcaklık (°C)	Buhar basıncı (cm-Hg)
X	15	76
Y	40	70
Z	60	12

Saf X, Y ve Z sıvılarının sıcaklık ve buhar basıncı değerleri verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Molekülleri arasındaki çekimi en fazla olan X dir.
II. Kaynama noktası en yüksek olan Z dir.
III. Donma noktası $X > Y$ dir.

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

TEST 1/B

1. I. Tanecekli yapıda olma
II. Kütle
III. Özkütle
IV. Hacim
V. Eylemsizlik
- Yukarıdaki özelliklerden hangileri maddenin tanımlanmasında gereklidir?
- A) I ve II B) Yalnız III C) II, III ve IV
D) I, III ve V E) I, II, IV ve V

2. I. Erime ve kaynama sıcaklıklarının sabit olması
II. Kendisinden daha basit maddelere ayrışması
III. Atom veya molekülünden meydana gelmesi
- Yukarıdaki özelliklerden hangileri tüm saf maddeler için geçerlidir?
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki olaylardan hangisi diğerlerinden tepkime çeşidi olarak farklıdır?

- A) Yağmurun yağması
B) Çiğ tanelerinin oluşması
C) Suyun kaynaması
D) Güneşin renginin zamanla kararması
E) Demirin miknatıslanması

4. X, Y ve Z elementlerinden
X : Atomları arasında kimyasal bağ oluşturamıyor.
Y : Serbest halde tek atomlu ve gaz halindedir.
Z : Oda koşullarında üç fiziksel halde de bulunabilir.

Bilgilerine göre X, Y ve Z'ni sınıflandırılması için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Metal Ametal Soygaz
B) Ametal Soygaz Metal
C) Ametal Metal Soygaz
D) Metal Soygaz Ametal
E) Soygaz Metal Ametal

5.

Madde Sınıfı

- I. Tunç Çözelti
II. Şekerli su Süspansiyon
III. Demiroksit Karşım
IV. Demir Element

Yukarıda verilen madde sınıflamalarından hangileri doğrudur?

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

6.

Aşağıdaki olaylardan hangisinde maddenin molekül yapısı değişir?

- A) Yazın ortamın serinlemesi için yerlerin sulanması
B) Karın yağması
C) Denizden çıkan bir insanın üşmesi
D) Kışın yollara tuz dökülmesi
E) Çimentoğun betona dönüştürmesi

7.

Uçan balonların yapımında yanıcı olmayan ve havadan daha hafif gazlar tercih edilir.
X, Y ve Z gazlarının bazı özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

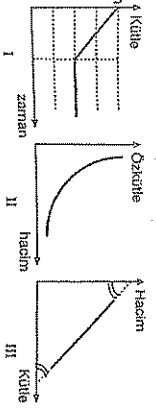
Gaz	Özkütle	O ₂ ile tepkimesi
X	d/2	Verir
Y	2d	Vermez
Z	d/2	Vermez
Hava	d	...

Buna göre X, Y ve Z gazlarından hangileri uçan balon yapımı için en uygundur?

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

8. Sabit sıcaklıktaki m gram saf X sıvısının yarıları bir kaba dökülüyor.

Bu olayla ilgili,



grafiklerinden hangileri yanlıştır?

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

9. Bir X elementi oksijenle tepkimeye girerek XO bileşiğini oluşturmaktadır.

X ile XO 'nun aşağıdaki özelliklerinden hangileri ortaktır?

- I. Kimyasal yöntemlerle kendinden daha basit maddelere ayrılır.
II. Homojendir.
III. Belirli erime ve kaynama noktaları vardır.
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Aşağıdaki karışımlardan hangisinin karışındaki ayırma yöntemi yanlış verilmiştir?

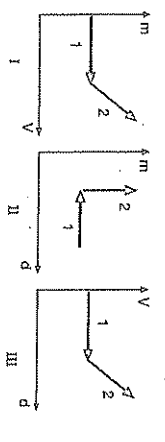
- | Karışım | Ayırma yöntemi |
|---------------------------|---------------------------|
| A) Tuzlu su | Buharlaştırma |
| B) Tuz+şeker | Suda çözme, buharlaştırma |
| C) Alkol+su | Ayrımsal damıtma |
| D) Benzin+su | Ayırma hunisi |
| E) Kömür tozu+ Demir tozu | Mıknatıslanma |

11. Ayırt edici özellik olarak esnekliği kullanamayan maddeler için,

- I. Öz ısıyı ayırt edici özellik olarak kullanılabilir.
II. Madde sıvı olabilir.
III. Tanecikler arası çekim kuvvetinin en fazla olduğu fiziksel halde olabilir.
Yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

12. 1. İşlemden önce saf suyun sıcaklığı artırma

2. İşlemden sonra saf suyun sıcaklığı artırma



grafiklerinden hangileri doğrudur?

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

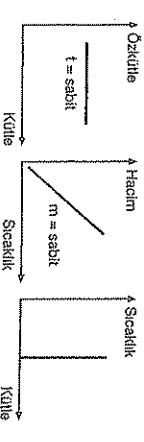
13. Aynı ortamda bulunan $X_{(tanıy)}$, $X_{(sıvı)}$ ve $X_{(gaz)}$ a ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Molar hacmi en büyük olan X buharıdır.
II. Tanecikler arası çekim kuvveti en büyük olan $X_{(gaz)}$ dir.
III. Potansiyel enerjisi en büyük olan $X_{(sıvı)}$ dir.
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

14. Saf X sıvısının hem buharlaşma hızını, hem de buhar basıncını arttırmak için,

- I. Sıcaklığı arttırmak
II. Dış basıncı düşürmek
III. Yüzeyi genişletmek
İşlemlerinden hangileri yapılabilir?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

15. Saf bir katı için aşağıda çizilen grafiklerden hangileri doğrudur? (t = sıcaklık, m = kütle)



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

16. Belirli miktarlar saf suya:

- I. Aynı sıcaklıktaki saf su eklemek
II. Tuz ekleyip gözlemek
III. Sıcaklığı arttırmak

İşlemleri aynı ortamda bulunan buhar basıncındaki değişime aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- | | I | II | III |
|-------------|----------|---------|---------|
| A) Artar | Azalmaz | Artar | Artar |
| B) Değişmez | Azalmaz | Artar | Artar |
| C) Azalır | Artar | Azalmaz | Azalmaz |
| D) Değişmez | Artar | Azalmaz | Azalmaz |
| E) Artar | Değişmez | Artar | Artar |

17. X , Y ve Z saf bir maddenin üç farklı fiziksel hâlidir.

Öz hacmi en küçük olan Y dir. X , Z den daha düzensiz yapıdadır.

Buna göre X , Y ve Z fazları için aşağıda verilen ayırt edici özelliklerden hangisi doğrudur?

- | X | Y | Z |
|-----------------|----------------|-------------------|
| A) Donma nok. | Genleşme | Donma ısı |
| B) Erime nokası | Çözünürlük | Kaynama nokası |
| C) Esneklik | Kaynama nokası | Erime nokası |
| D) Çözünürlük | Öz kütle | Yoğunlaşma nokası |
| E) Genleşme | Genleşme | Genleşme |

18. Genleşmenin ayırt edici bir özellik olmadığı hal için, aşağıdakilerden hangileri ayırt edici özellik olabilir?

- I. Öz kütle
II. Yoğunlaşma nokası
III. Esneklik
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

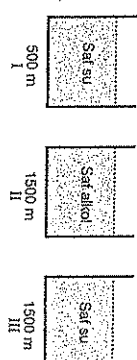
- 19.



Aynı ortam ve sıcaklıktaki saf X ve Y sıvılarının buhar basınçları sırasıyla 12 ve 23 mm-Hg dir. Buna göre;

- I. Kaynama nokası : $X > Y$ dir.
II. Donma nokası : $X > Y$ dir.
III. Moleküller arası çekim : $X > Y$ dir.
niceliklerinden hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

- 20.



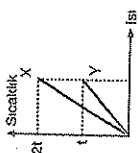
Yukarıdaki kapılardaki sıvılar belirtilen yüksekliklerde bulunmaktadır. Buna göre;

- I. Aynı sıcaklıktaki buhar basınçları : $I > III > II$ dir.
II. Kaynama noktaları süresince buhar basınçları : $I > III = II$ dir.
III. Kaynama noktaları : $II < III < I$ dir.

- Yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

21. Madde Donma nokası (°C) Kaynama nokası (°C)

- | Madde | Donma nokası (°C) | Kaynama nokası (°C) |
|-------|-------------------|---------------------|
| X | 28 | 130 |
| Y | 0 | 100 |
| Z | -123 | -15 |
- X , Y ve Z saf maddelerin verilen özelliklerine göre aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?
I. Oda koşullarındaki hepsinin fiziksel hali bir birinden farklıdır.
II. Y nin sıvı olduğu bütün sıcaklıklarda X 'de sıvıdır.
III. X in gaz olduğu sıcaklıklarda Y ve Z de gazdır.
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

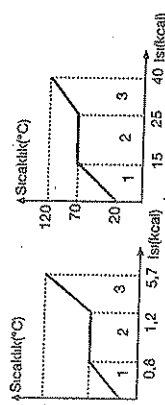


Aynı ortamda bulunan m gram X ile 2m gram Y maddesinin sıcaklık-ısı grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- Öz ısıları aynıdır.
- Fiziksel halleri aynı ise aynı madde olabilirler.
- X ile Y aynı maddenin farklı fiziksel hali olabilir.

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



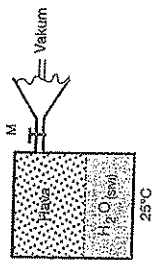
100 gramlık saf X maddesinin erime ve kaynama grafikleri şekildedir.

Buna göre;

- Maddenin kaynama süresince aldığı ısı 10 kJ'dir.
- Katının erime ısı 0,25 cal/g'dir.
3. bölgelerde madde heterojendir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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



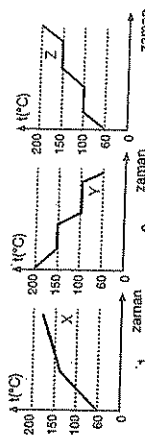
Sabit sıcaklıkta sıvıyla dengede su buharı ve hava şekildedeki gibi durmaktadır. M musluğu açılarak kapıdaki hava yavaş yavaş çekiliyor.

- H₂O(sıvı) miktarı azalır.
- Su bir süre sonra kaynamaya başlar.
- Su bir süre sonra donar.

olaylardan hangilerinin olması beklenir?

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

1, 2 ve 3 numaralı grafiklerde sırasıyla X, Y ve Z maddelerinin zaman-sıcaklık değişimleri gösterilmiştir.



Bu grafiklere göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (Açık hava basıncı : 76 cm-Hg)

- X tuzlu su çözeltisi olabilir.
- Y ve Z aynı maddedir.
- Grafik 2, Y'nin soğuma eğrisidir.
- Grafik 3, Z'nin ısıtma eğrisidir.
- X, Y ve Z aynı maddelerdir.

Atom

Bir elementin bütün özelliklerini taşıyan en küçük yapı taşıdır.

Elementlerin farklı özellikler göstermesi, atomlarının farklılıklarından kaynaklanmaktadır.



Bir atomun çekirdek kısmında (+) yüklü tanecik protonlar ve yüksüz tanecik nötronlar bulunurken, çekirdek dışında belirli enerji düzeylerinde (-) yüklü tanecik elektronlar bulunmaktadır.

Bu taneciklerin yük ve kütlelerini bir tablo üzerinde görelim.

Tanecik adı	Simge	Yük	Kütle (a.k.b)
Proton = Atom numarası = Çekirdek yükü	p	+1	1
Nötron	n	0	~1
Elektron	e	-1	$\frac{1}{1840}$

Bir atomun kütlesi, atomdaki taneciklerin kütleleri toplamına eşittir.

Atom ağırlığı = Çekirdek kütlesi = $m_p + m_n + m_e$ (ihmal)

Atom ağırlığı = Çekirdek kütlesi $\approx m_p + m_n$

Görüldüğü gibi elektron kütlesi, proton ve nötronların kütleleri yanında çok küçük olduğu için ihmal edilebilir.

Sonuçta bir atomun ağırlığı, yaklaşık çekirdek ağırlığıdır.

Çekirdek kütlesi = Atom ağırlığı = Kütle numarası =

Nükleon sayısı $\approx p + n$

Not : Atom numarası elementler için ayırt edici özellikler ve yüksüz bir atomda her zaman proton sayısı = elektron sayısıdır.

ATOMUN YAPISI

ÖRNEK - 1

Kütle numarası 27, nötron sayısı 14 olan atomun aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- Çekirdek yükü 13 tür.
 - Nötron sayısı, elektron sayısından 1 fazladır.
 - Kütleleri arasında $n \approx p > e$ ilişkisi vardır.
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Kütle numarası = $p + n$ dur.

$27 = p + 14 \Rightarrow p = 13$ tür.

14 nötron ile 13 protonun kütleleri farklıdır.

Nötr bir atomda p sayısı = e sayısı = 13 tür.

Buna göre doğru cevap : B'dir.

ÖRNEK - 2

Aşağıdaki oranların kütleli sonuçlarını tayin ediniz.

- Proton Nötron
- Proton Elektron
- Elektron Nötron

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

ÇÖZÜM

Elektronun kütleli proton ve nötron kütleleri yanında çok küçük olduğu düşünüldüğünde

II de payda çok küçük olduğundan sonuç çok büyük çıkar.

III de pay çok küçük olduğundan sonucu çok küçük çıkar.

Doğru cevap C seçeneğidir.

YÜK KAVRAMI

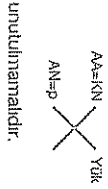
Çekirdekte proton ve nötron bulunduğunu daha önce görmüştük. Çekirdek çok karatlı olup, ancak nükleer reaksiyonlar ile değişebiliyor. O halde bir atomun çekirdeğinin değiştiğini çok zor olduğundan atomun yükü hale gelebilmesi, elektron alışverişi ile mümkünüdür.

Yük = proton sayısı – elektron sayısı

- Bir atomun yük olarak 3 ihtimal vardır.
- Nötr bir atomda proton sayısı = elektron sayısı olur ki, yük = 0 çıkar.
- Bir atom e^- alırsa; elektron sayısı > proton sayısı olur ki, yük = (-) çıkar.
- (-) yüklü taneciklere **anyon** denir.
- Bir atom e^- verirse; proton sayısı > e^- sayısı olur ki yük=(+) çıkar. (+) yüklü taneciklere **kation** denir.
- (+) ve (-) yüklü taneciklere **iyon** denir.

Not : Bir atom; aldığı elektron sayısı kadar (-) yükü, verdiği elektron sayısı kadar (+) yükü yüklenir. Diğer bir deyişle tanecik; aldığı elektron sayısı kadar (-) değerlik alırken, verdiği elektron sayısı kadar (+) değerlik alır.

Bir atomda bazı niceliklerin sabit gösteren yerleri vardır.



ÖRNEK - 3

$^{31}_{15}\text{P}$ atomu, $3e^-$ alırsa aşağıdakilerden hangileri doğru olur?

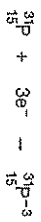
- Çekirdek yükü 3 artar.
 - Anyon olur.
 - $e > n > p$ sayısal ilişkisi oluşur.
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Elektron alışverişi ile çekirdek yapısı neticede proton ve nötron sayıları değişmez.

Çekirdek yükü = proton sayısı – değişmez.

Kütle numarası = proton + nötron başlangıcı kullanılarak



proton = 15 elektron = 15
elektron = 15 nötron = 16
nötron = 16

Cevap : II ve III olup, D seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

-2 yüklü iyonunda 36 elektron, 38 nötron bulunan atomun nükleon sayısı, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 56 B) 62 C) 70 D) 72 E) 82

ÇÖZÜM

Yük = -2, elektron = 36, yük = proton – elektron olduğuna göre

$$-2 = \text{proton} - 36 \Rightarrow \text{proton} = 34$$

Kütle numarası = proton + nötron

$$\Rightarrow \text{Kütle numarası} = 34 + 38$$

Kütle numarası = Nükleon sayısı = 72

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 5

$^{12}_{6}\text{X}^{+2}$ iyonu ile aynı elektron sayısına sahip $^{19}_{9}\text{Y}^{-1}$ iyonunun proton ve nötron sayılarını bulunuz.

Proton	Nötron
A) 9	10
B) 10	9
C) 11	8
D) 8	11
E) 12	14

ÇÖZÜM

X in yük ve proton sayısı bilindiğinden elektron sayısı bulunur. Aynı e^- sayısına sahip Y^{-1} in p sayısını bulularak

Kütle numarası = proton + nötron dan n sayısı bulunur.

$^{12}_{6}\text{X}^{+2}$ nin e^- sayısı 10 dur.

$^{19}_{9}\text{Y}^{-1}$ iyonunun 10 e^- varsa, proton sayısı = 9 dur.

Kütle numarası = proton + nötron

$$\Rightarrow \text{nötron} = 10 \text{ dur.}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

- X^{+2} iyonu 3 e^- alırsa,
 - Y^{-1} iyonu 2 e^- verirse,
 - Z atomu 1 e^- verirse,
- oluşacak yeni taneciklerin yüklerini bulunuz.

- A) $\text{X}^{-1}, \text{Y}^{+1}, \text{Z}^{+1}$ B) $\text{X}^0, \text{Y}^0, \text{Z}^0$
C) $\text{X}, \text{Y}^{+1}, \text{Z}^{-1}$ D) $\text{X}^{+1}, \text{Y}^{-1}, \text{Z}^{-1}$
E) $\text{X}^{-1}, \text{Y}^{+1}, \text{Z}^{+2}$

ÇÖZÜM

Bir atom; aldığı e^- sayısı kadar (-) yükü, verdiği elektron sayısı kadar (+) yükü yükleneyeceği düşünülerek

- X^{+2} iyonu 3 e^- alırsa, -3 gelir.
- $\text{Y}^{+2} \Rightarrow \text{Y}^{-1}$ olur.
- $\text{Y}^{-1+2} \Rightarrow \text{Y}^{+1}$ olur.

III. Z atomu 1 e^- verirse, +1 gelir.

$\text{Z}^{0+1} \Rightarrow \text{Z}^{+1}$ olur.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ATOM VE İYON HACMİ

Bir atomda proton ve nötronun kütleleri yanında elektron kütlesi ihmal edilince; proton ve nötronun bulunduğu çekirdek hacmi, e^- kapladığı hacim yanında ihmal edilir.

Bir tanecikğin kimyasal özelliği; yörüngelerdeki elektronların birbirini itme kuvvetine ve çekirdekteki protonun elektrona uyguladığı çekim kuvvetine bağlıdır.

e^- başına düşen ortalama çekim;
 e^- sayısı ve hacim ile ters orantılıdır.

$$\text{Ortalama çekim} \propto \frac{1}{\text{elektron}} \propto \frac{1}{\text{hacim}}$$

Bir atom elektron alışverişi ile;

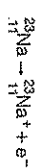
- Ortalama çekim
- Kimyasal özellik
- Fiziksel özellik
- Hacim ya da çap
- Elektron koparma zorluğu
- Elektron koparmak için verilecek enerji
- nicelikleri değişir.

ÖRNEK - 7

$^{23}_{11}\text{Na}$ atomu 1 e^- verirse aşağıdakilerden hangısı yanlış olur?

- Kimyasal özelliği değişir.
- Elektron koparmak zorlaşır.
- Tanecik hacmi küçülür.
- Kütle numarası değişmez.
- Çekirdeğin elektriksel yükü 1 azalır.

ÇÖZÜM



Elektron sayısı azalacağından, elektron başına düşen ortalama çekim artar.

$$\text{Çekim} \propto \frac{1}{a} \propto \frac{1}{V}$$

Çekim arttığından elektron koparmak zorlaşır. Kimyasal özellik değişir.

Proton ve nötron değişmeyeceğinden toplam kütle numarası değişmez.

Çekirdeğin elektriksel yükü = proton sayısı olup değişmez.

Cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 8

Bir X elementinin X^{+} ve X^{+2} yüklü iyonlarına ilişkin aşağıdaki kıyaslamalardan hangileri doğrudur?

- $\frac{E}{E}$ proton oranları, $\text{X}^{+} > \text{X}^{+2}$ dir.
- $\frac{E}{E}$ elektron oranları, $\text{X}^{+} > \text{X}^{+2}$ dir.
- $\frac{E}{E}$ koparmak için verilecek enerji, $\text{X}^{+} < \text{X}^{+2}$ dir.

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

ÇÖZÜM



elektron sayıları : a - 1 a - 2 olup,

$$\frac{E}{E} \text{ proton oranları } \text{X}^{+} < \text{X}^{+2} \text{ dir.}$$

Çekim : $X^+ < X^{+2}$ dir.

elektron koparmak için

verilecek enerji : $X^+ < X^{+2}$ dir.

Hacim : $X^+ > X^{+2}$ dir.

Buna göre doğru cevap : D'dir.

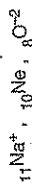
Not : Farklı atom taneciklerinin elektron sayıları aynı olabilir.

Proton sayısı arttıkça elektron başına düşen ortalama çekim artacağından aynı sorular yorumlanabilir.

ÖRNEK - 9

$_{11}\text{Na}^+$, $_{10}\text{Ne}$, $_{8}\text{O}^{2-}$ taneciklerinin elektron başına düşen ortalama çekimlerini ve tanecik çaplarını kıyaslayalım.

ÇÖZÜM



Elektron sayıları : 10 10 10

Proton sayısı ile ortalama çekim doğru orantılıdır.

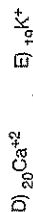
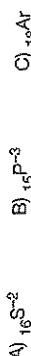
Çekim ile hacim ters orantılıdır.

Ortalama çekim : $\text{Na}^+ > \text{Ne} > \text{O}^{2-}$ dir.

Hacim : $\text{Na}^+ < \text{Ne} < \text{O}^{2-}$ dir.

ÖRNEK - 10

Aşağıdaki taneciklerden hangisinin hacmi en büyüktür?



ÇÖZÜM

Tüm taneciklerin elektron sayıları 18 dir.

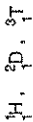
Proton sayısı α elektron başına düşen ortalama

çekim $\propto \frac{1}{\text{hacim}}$ olduğuna göre,

Proton sayısı en az $_{16}\text{P}^{3-}$ de çekim en az, hacim en büyüktür.

Cevap : B seçeneğidir.

ÇÖZÜM



İzotop atomların protonları aynı olduğundan aynı elementin atomlarıdır. Kimyasal özellikleri aynıdır.

Elektronları aynı olduğundan $_8\text{O}$ ile H_2O , D_2O , T_2O bileşiklerini oluşturur. İzotop atomlarının aynı element ile oluşturdukları bileşik formülleri aynıdır.

İletkenlik, kaynama noktası, yoğunluk gibi fiziksel özellikleri farklıdır. Mol ağırlıkları farklı olduğundan aynı koşullarda özkütleleri farklıdır.

Cevap : E seçeneğidir.

UYARI : İzotopların yükleri farklı ise, elektron sayıları farklı olacağından elektron başına düşen ortalama çekimleri farklı olur. Sonuçta izotop olmasına rağmen kimyasal özellikleri aynı olmaz.

ÖRNEK - 12

$_{35}\text{Cl}$, $_{37}\text{Cl}^-$ taneciklerinde aşağıdakilerden hangileri farklıdır?

I. Nötron sayıları

II. Fiziksel özellikleri

III. Kimyasal özellikleri

A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III

D) Yalnız I E) Yalnız II

ÇÖZÜM



17 elektron 18 elektron

18 nötron 20 nötron

Nötron sayıları farklı olan izotopların fiziksel özellikleri farklıdır.

Elektron sayıları farklı olduğundan kimyasal özellikleri de farklıdır.

Cevap : A seçeneğidir.

ORTALAMA ATOMİ KÜTLESİ

Elementlerin tabiatındaki izotoplarından dolayı tabiat- ta bulunma % lerine göre ortalama atom ağırlığı kavramı ve buna dayanarak bağıntısı çıkarılmıştır.

Örneğin; klor elementinin tabiatta $_{35}\text{Cl}$ ve $_{37}\text{Cl}$ olmak üzere iki izotopu vardır. $_{35}\text{Cl}$ izotopu tabiatla % 75 oranında bulunurken, diğer $_{37}\text{Cl}$ izotopu % 25 oranında bulunur.

Ortalama Tabiatla % x Kütle numarası + Tabiatla % x Kütle numarası
atom =
ağırlığı 100

bağıntısı ile hesaplayalım.

Ortalama $75 \cdot 35 + 25 \cdot 37$
atom = $\frac{100}{\text{ağırlığı}} = 35,5$

olup $_{35,5}\text{Cl}$ olarak gösterilir.

Sonuçlarını inceleyelim :

- X atomunda kütle numarasının değerinin ondalıklı yazılması tabiatla izotoplarının olduğunu gösterir.
- Ortalama atom kütlesi, en hafif ile en ağır izotopu arasında bir değer çıkar ve tabiatla bağlı bir değeri (bulunma % sı) büyük olan izotopun kütle numarasına yakın çıkar.

ÖRNEK - 13

$_{32,5}\text{X}$ atomuna ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

I. Nötron sayısı 16,5 tur.

II. $_{30}\text{X}$ ve $_{32}\text{X}$ olarak doğada sadece iki izotopu bulunur.

III. Çekirdeğin elektriksel yükü 15 tir.

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) Yalnız I

ÇÖZÜM

Proton, nötron, elektron tanecik olup tam sayıdır. Ondalıklı nötron olmaz. Ortalama atom kütlesi izotopların kütle numaraları arasında bir değer çıkar.

Çekirdeğin elektriksel yükü=proton sayısı = 16 dir.

Cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK : 14

Bir X elementinin ^{140}X , ^{144}X , ^{150}X olmak üzere tabiatla üç izotopu vardır. Ortalama atom kütesi aşağıdaki değerlerden hanginden glamaz?

- I. 140
II. 144
III. 150
A) Yalnız I
B) I ve III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Ortalama atom kütesi en hafif ile en ağır izotopu arasında bir değer çıkar. Buna göre 140 ve 150 olmaz.

Cevap : B seçeneğidir.

İZOTON

Nötron sayıları aynı, proton sayıları farklı olan atomlara denir. Proton farklı olduğu için farklı elementlerdir. Fiziksel ve kimyasal özellikleri de farklıdır.

^{23}Na ile ^{24}Mg atomlarının 12 şer nötronu vardır.

Birbirinin izotonudur.

İZOBAR

Kütle numaraları aynı, proton sayıları farklı olan atomlara denir. Proton farklı olduğundan dolayı kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır.

^{210}Po - ^{210}At atomlarının kütle numaraları aynı, protonları farklı olduğu için izobardır.

İZOELEKTRONİK

Tenar elektron düzenleri aynı, proton sayıları farklı olan atomlara denir.

$^{11}\text{Na}^+$ ile $^{8}\text{O}^{2-}$ nin 10 ar elektron olup, protonları farklı olduğu için izoelektroniktir.

ATOMUN YAPISI

ÖRNEK - 15

^{32}X , ^{34}Y ve ^{32}Z atomlarına ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. X ile Y, aynı elementin farklı atomlarıdır.
II. X ile Z izobardır.
III. Y ile Z izotondur.
A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

ÇÖZÜM

X ile Y nin protonları aynı, nötronları farklıdır. Aynı elementin farklı atomlarıdır.

X ile Z nin kütle numaraları aynı, protonları farklı olduğundan izobardır.

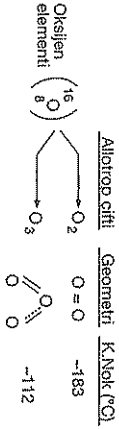
Y ile Z nin nötronları aynı, protonları farklı olduğundan izotondur.

Cevap : E seçeneğidir.

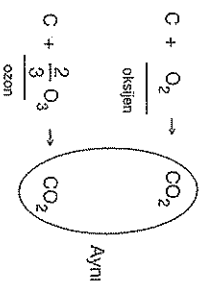
ALLOTROPI

Aynı elementin aynı atomlarının farklı sayıda birleşmesiyle, farklı geometride (uzaydaki şekilleri) ve farklı bağ enerjisine sahip maddelerin oluşumuna allotropi, böyle maddelere allotrop madde denir.

Allotrop maddelerin fiziksel özellikleri farklıdır.



Allotrop maddelerin bağ enerjilerinin farklılığı reaksiyona girme eğilimlerinin farklı olmasını sağlarken, aynı reaktif ile tepkimesi sonunda oluşan maddeler aynıdır.



ATOMUN YAPISI

Tabiatla bilinen allotrop madde çiftlerini verelim :

Element	ALLOTROP Madde Çifti
Oksijen (^{16}O)	Oksijen (O_2) - Ozon (O_3)
Karbon (^{12}C)	Elmas - Grafit
Fosfor (^{31}P)	Beyaz fosfor (P_4) - Kırmızı fosfor (P_4)
Kükürt (^{32}S)	Monoklinik (S_8) - Romatiklinik (S_8)

ÖRNEK - 16

Elmas ve grafit karbonun allotroplarıdır. Maddelerin aşağıdaki niteliklerinden hangisi aynıdır?

- A) Moleküll geometri
B) Bağ enerjileri
C) Kimyasal tepkimeye girme yatkınlıkları
D) Erime noktaları
E) Yapılaşma atom cinsleri

ÇÖZÜM

Farklı sayıda ve yapıda C atomları birleştiğinden ilk 4 şıkta farklıdır.

Fakat her iki maddenin yapılaşma atomları aynı olup, ^{12}C dir.

Cevap : E seçeneğidir.

ELEMENTLERİN ELEKTRON DAĞILIMI

Bir elementte kimyasal özelliği belirleyen çekirdeğe en uzak olan elektronlardır. Bunlara değerlik elektronu denir. Bunun için elektronların çekirdek çevresindeki dağılımı bilinmelidir.

Elektronlar çekirdek etrafında belirli enerji düzeylerinde bulunurlar. Bu enerji düzeylerinde çizgisel yörüngede değil, orbital adı verilen hacimli bölgelerde hareket ederler.

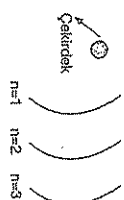
Kuram - 1 : Bir orbital en fazla 2 elektron alır.

☐ veya ☐	☐ veya ☒	☒ veya ☒
Boş orbital	Yarı dolu orbital	Tam dolu orbital

Kuram - 2 : Çekirdeğe en yakın orbital, en düşük enerjili orbitallerdir. Çekirdeğe uzaklaştıkça orbitalin bulunduğu enerji düzeyi artar.

Buna göre elektronlar düşük enerjiden, yüksek enerjiye doğru dolar.

Bunu şemamızla şöyle çalışalım (n = enerji düzeyi)



Her enerji düzeyinde farklı sayıda orbital bulunabileceğinden, enerji düzeylerinde farklı sayıda elektron bulunabilir.

n = enerji düzeyi

n^2 = enerji düzeyindeki orbital sayısı

$2n^2$ = enerji düzeyinin alabileceği en fazla elektron sayısıdır.

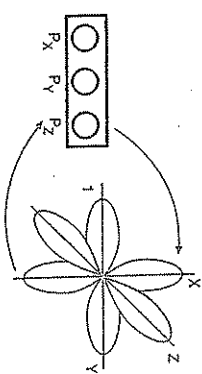
Örneğin; 3. enerji düzeyindeki orbital sayısı ve alabileceği en fazla elektron sayısını belirleyelim.

$$n^2 = 3^2 = 9 \text{ orbital}$$

$$2n^2 = 2 \cdot 3^2 = 18 \text{ elektron alabilir.}$$

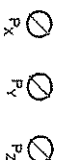
ORBITAL ÇEŞİTLERİ

- 1) S orbitali : 1 tanedir. En fazla 2 elektron alır.
2) P orbitali : 3 tanedir. En fazla 6 elektron alır.

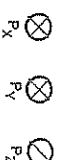


X, Y ve Z eksenlerindeki P orbitalleri aynı enerjiye sahiptir. Bu yüzden aynı enerjili orbitallerdir, elektronlar önce birer birer doldurularak yarı dolu hale gelir. Daha sonra tam dolu yapılır.

Örneğin 3 elektronu P orbitaline yerleştirilelim.



Örneğin 5 elektronu P orbitaline yerleştirilelim.



3) d orbitali : 5 tanedir. En fazla 10 elektron alır.

4) f orbitali : 7 tanedir. En fazla 14 elektron alır.

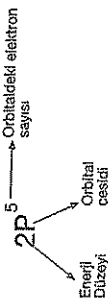
alabileceği maksimum elektron sayıları, orbitallerin üst köşerinde gösterilir.

Örneğin : s^2, p^6, d^{10}, f^{14} gibi.

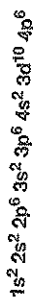
Şimdi aşağıdaki çizelgeyi dikkatlice inceleyelim.

Enerji düzeyi (n)	Orbital sayısı (n^2)	Orbital	Maximum elektron sayısı ($2n^2$)
1	1	s	2
2	4	s, p	8
3	9	s, p, d	18
4	16	s, p, d, f	32

Bir örnek ile açıklayalım :



Buna göre taneceğinin temel elektron düzenlerini yazarken izleyeceğimiz sıra aşağıda verilmiştir.



36 elektrona kadar bilmeniz yeterlidir.

KÜRESEL SİMETRİ

Bir taneceğin elektron düzeninde son orbitali tam dolu ya da yarım dolu ise tanecek, küresel simetriye sahiptir.

Küre şeklini almış elektronlara; protonlar her taraftan eşit kuvvette çekim uygulayacağından küresel simetriye sahip yapılar kararlı olup, elektron koparmak için beklenenden daha fazla enerji vermek gerekir.

Son orbitali; $s^1, s^2, p^3, p^6, d^5, d^{10}, f^7, f^{14}$ ile bitenler küresel simetriye sahiptir.

DEĞERLİK ELEKTRONLARI

Bir atomun kimyasal özelliğini belirleyen değerlik elektronlarıdır.

Temel elektron düzeninde en son s orbitalinin önündeki sayı, temel enerji düzeyi (yörünge ya da baş kuantum) sayısını verir; en son enerji düzeyindeki elektronlar değerlik elektronlarıdır.

ATOMUN YAPISI

ÖRNEK - 17

Çekirdek yükü 15 olan X atomuna ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- Küresel simetriye sahiptir.
 - Değerlik elektron sayısı, 5 tir.
 - Bir tam üç yarı dolu orbital içerir.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

$15X = 15$ elektronu vardır.



p^3 ile bittiğinden küresel simetriye sahiptir. Değerlik elektron sayısı en son enerji düzeyindeki elektronlar olup, 5 tir. 2 tam, 3 yarı dolu orbitali vardır. 1 tam, 3 yarı dolu değerlik orbitali vardır.

Cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 18

Temel elektron düzeni $3p^1$ ile biten X atomuna ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- Atom numarası 13 tür.
 - +3 yüklü iyonun elektron düzeni, $1s^2 2s^2 2p^6$ şeklindedir.
 3. yörünge elementidir.
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

I. $X = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

13 elektron = 13 proton dur.

II. Elektronlar içten dışarı doğru dolarken, dıştaki elektrona çekirdeğin uyguladığı çekim en az olduğundan dışardan koparmak daha kolaydır.

III. En son s orbitalinin önündeki sayı yörünge sayıdır.

Cevap : E seçeneğidir.

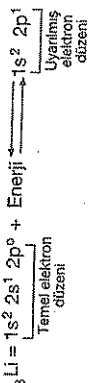
ATOMUN YAPISI

UYARILMIŞ ELEKTRON DÜZENİ

Bir atomun düşük enerjili orbitaldeki elektronu enerji verilerek daha yüksek enerjili boş orbitale aktarılabilir.

Bir atomda temel elektron düzeninin dışında bir elektron düzeni uyarılmış elektron düzeni olup, uyarılma enerjisi alarak olurken, uyarılmış elektron düzeninin temel elektron düzenine dönüşünde de enerji açığa çıkar.

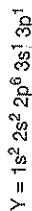
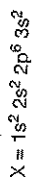
3Li atomunu inceleyelim.



Sonuçlar

- Uyarılma endotermik (enerji alan) tir. Uyarılmış düzenin temel elektron düzenine dönüşümü ise ekzotermik (enerji veren) dir.
- Uyarılma ile bir atomun elektron başına düşen ortalama çekim, hacim ve aktiflik gibi nicelikleri değişir.

ÖRNEK - 19



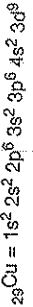
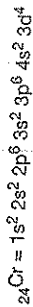
Yukarıda elektron düzenleri verilen X ve Y atomlarına ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- Aynı elementin atomlarıdır.
 - Y, X in uyarılmış halidir.
 - X in Y ye dönüşmesi için dışardan enerji verilmesi gerekir.
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

- X ile Y nin atom numaraları 12 olup, aynı elementin atomlarıdır.
 - X in elektron düzeni temel olup, Y uyarılmış elektron düzenine sahiptir.
 - Uyarılma enerji alarak olur.
- Cevap : E seçeneğidir.

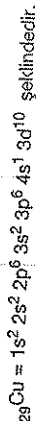
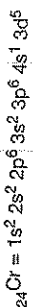
UYARI : ^{24}Cr ve ^{29}Cu atomlarının temel elektron düzenleri tanımlanan şekli ile değildir.



şeklinde değildir. Bu Cr ve Cu atomlarının uyarılmış elektron düzeni olur.

Daha düşük enerjili 3d orbitali küresel simetri kavrallığına gelir. Artan 1 elektron 4s orbitaline girer.

Temel elektron düzenleri :



ÖRNEK - 20

Temel elektron düzeni, $3d^{10}$ ile biten atoma ilişkin aşağıdakilerden hangileri kesin doğrudur?

I. Atom no.su 30 dur.

II. Küresel simetriye sahiptir.

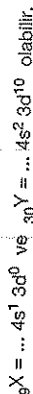
III. Baş kuantum sayısı 4 tür.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM

Son orbitalin $3d^{10}$ ile bitmesi daha önceki 4s orbitali hakkında bilgi vermiyor.



Son orbitali tam dolu olduğundan küresel simetriye sahiptir ve 4. enerji düzeyi elementidir.

Cevap : E seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. X^{-1} iyonu, X atomuna;
 Y^{+1} iyonu, Y atomuna;
 Z atomu, Z^{-1} iyonuna;
dönüştüğünde, elektron sayılarındaki değişimler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

X^{-1}	X^{+1}	Z
A) Azalır	Azalırlar	Azalırlar
B) Azalır	Artar	Artar
C) Azalır	Azalırlar	Azalırlar
D) Azalırlar	Artar	Azalırlar
E) Artar	Azalırlar	Artar

ÇÖZÜM

Bir tanecik, verdiği elektron sayısı kadar değerlik büyümüş, aldığı elektron sayısı kadar değerlik küçülmüş olur. Buna göre;

- $X^{-1} \rightarrow X^0 + \text{elektron (Azalırlar)}$
 $Y^{+1} + \text{elektron} \rightarrow Y^0 \text{ (Artar)}$
 $Z^0 + \text{elektron} \rightarrow Z^{-1} \text{ (Artar)}$

Doğru cevap : B seçeneğidir.

2. 18 nötronu bulunan X^{-1} iyonunun elektron dizilişi $3p^6$ ile bitmektedir. Buna göre bu iyonun tanecik sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir? (proton : p, nötron : n, elektron : e)
- A) $n > p = e$ B) $n = e > p$ C) $p > n = e$
D) $n = p > e$ E) $n > p > e$

ÇÖZÜM

$$X^{-1} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \text{ (18 elektron)}$$

olduğuna göre $yük = \text{proton} - \text{elektron}$ bağıntısından proton = 17 bulunur.

Buna göre nötron = elektron > proton bağıntısı vardır.

Buna göre doğru cevap : B seçeneğidir.

3. $^{40}_{20}X^{+2}$ ve $^{37}_{17}X^{-1}$ iyonlarının tanecik sayılarından hangileri birbirine eşittir?

- A) Proton ve nötron sayıları
B) Elektron ve nötron sayıları
C) Yalnız elektron sayıları
D) Yalnız nötron sayıları
E) Yalnız proton sayıları

ÇÖZÜM

Kütle numarası = proton sayısı + nötron sayısı

ve $yük = \text{proton sayısı} - \text{elektron sayısı}$

bağıntılarını kullanarak proton, nötron ve elektron sayılarını hesaplayalım.

Proton sayısı	Nötron sayısı	Elektron sayısı
---------------	---------------	-----------------

$$X^{+2} : 20 \quad 20 \quad 18$$

$$Y^{-1} : 17 \quad 20 \quad 18$$

olduğuna göre nötron ve elektron sayıları aynıdır.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

4. Elektron dizilişi :

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2 \text{ olan elementin}$$

- I. Değerlik elektron sayısı 4 dır.
II. Elektron içeren değerlik orbitalleri s ve p dir.
III. +4 değerlikli iyonundaki d orbitalinde 8 elektron bulunur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

En son yörüngedeki elektronlar değerlik elektronu, bu orbitaller değerlik orbitallerdir. Buna göre;

$$X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \left[\begin{array}{c} 4s^2 \\ 3d^{10} \\ 4p^2 \end{array} \right] \text{ Değerlik } e^-$$

Değerlik orbitali

elektronlar en dış yörüngeden kopacağından +4 iyonunun $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ elektron dizisi olur.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

5. $^{2x+2}_b X^{+2}$ iyonu için elektron sayısı, nötron sayısı ve çekirdeğin elektriksel yükü için aşağıdaki bağıntılardan hangileri doğrudur?

- I. elektron sayısı = $b + 2$ dir.
II. nötron sayısı = $a - b$ dir.
III. çekirdeğin yükü = a dir.
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

$^{2x+2}_b X^{+2}$ genel gösterimini bildiğine göre

kütle numarası = proton + nötron ve
yük = proton - elektron bağıntıları kullanılarak

$$\text{elektron sayısı} = b - 2$$

$$\text{nötron sayısı} = a - b$$

çekirdek yükü = b olduğu görülür.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

7. $^{X}_{Y}A^n$ iyonunun elektron sayısını bulmak için aşağıdakilerden hangilerinin bilinmesi gerekir?

- I. n 'nin mutlak değeri
II. n 'nin işareti
III. x değeri
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

$yük = \text{proton} - \text{elektron}$ bağıntısına göre, elektron sayısının bulunması için yük ve proton sayısı bilinmelidir.

Buna göre doğru cevap : E seçeneğidir.

8. Bir elementin X , X^{-} ve X^{+} tanecikleri için aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Elektron başına düşen ortalama çekimleri $X^{+} > X > X^{-}$ dir.
II. Bir elektron koparmak için gerekli enerji değerleri $X^{+} > X > X^{-}$ dir.
III. Tanecik hacimleri $X^{+} < X < X^{-}$ dir.
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

X , X^{-} ve X^{+} taneciklerinin elektron sayıları

$$X^{+} < X < X^{-} \text{ dir.}$$

elektron başına düşen ortalama çekim $\propto \frac{1}{e^-}$ hacim olduğuna göre her üçü de doğrudur.

Doğru cevap E seçeneğidir.

9. X^{-1} ve Y^{+2} iyonları eş elektronlu (izoelektronik) dur. Buna göre

- I. Çekirdek yükleri $X < Y$ dir.
II. İyon hacimleri $X^{-1} > Y^{+2}$ dir.
III. Çekirdek kütleleri $X > Y$ dir.

Bunlardan hangileri kesin doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

I. X^{-1} ve Y^{+2} iyonlarının elektron sayıları aynı ise yük = proton - elektron bağıntısından proton sayıları $X < Y$ olur.

II. Proton sayısı $\propto \frac{1}{\text{hacim}}$ olduğuna göre hacimleri $X^{-1} > Y^{+2}$ dir.

III. Kütle numarası = proton + nötron bağıntısında nötron sayısı bilinmediği için kütle numaraları kesin bulunamaz.

Cevap : C seçeneğidir.

12.

$^{63}_{29}\text{Cu}^{+}$ ve $^{64}_{29}\text{Cu}^{+2}$ taneciklerinin aşağıdaki niceliklerinden hangileri farklıdır?

- I. Erime noktaları
II. Kimyasal özellikleri
III. Tanecik çapları
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

I. $^{63}_{29}\text{Cu}^{+}$ ve $^{64}_{29}\text{Cu}^{+2}$ tanecikleri izotoptur.

İzotop maddelerin erime noktası, iletkenlik gibi fiziksel özellikleri farklıdır.

II. İzotop atomların kimyasal özellikleri aynı iken, elektron sayıları farklı ise kimyasal özellikleri de farklıdır.

III. Tanecik hacimleri $X^{+} > X^{+2}$ dir.

Buna göre doğru cevap : E seçeneğidir.

10. Bir atomun temel elektron düzeni biliniyorsa;

- I. elektron içeren orbital sayısı
II. değerlik elektron sayısı
III. en son enerji düzeyi

niceliklerinden hangileri belirlenebilir?

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

ÇÖZÜM

Bir atomun temel elektron düzeninden yukarıdaki niceliklerin hepsi bulunur.

Cevap : E seçeneğidir.

13. Atom numarası 7 olan X elementi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Değerlik elektron sayısı 5 tir.
B) p orbitallerinde toplam 3 elektron vardır.
C) s orbitallerinde toplam 4 elektron vardır.
D) Eşleşmemiş elektron sayısı 1 dir.
E) 3 elektron olarak soygaz elektron düzenine ulaşır.

ÇÖZÜM

X atomunun elektron düzenini yazalım.

$$X = 1s^2 2s^2 2p^1 \quad 2p^1 \quad 2p^1$$

Yukarıda görüldüğü gibi A, B, C ve E şıkları doğrudur.

Eşleşmemiş elektron sayısı 3 tür.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

14. $^{37}_{19}\text{K}^{+}$ ve $^{34}_{16}\text{S}^{2-}$ iyonları için :

- I. X^{+} kation, Y^{2-} anyondur.
II. En yüksek temel enerji düzeylerinde eşit sayıda elektron bulundurlar.
III. İyon hacimleri $X^{+} < Y^{2-}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

(+) yüklü taneciklere kation

(-) yüklü taneciklere anyon denir.

36 şar elektron içerdiklerinden en son yörüngedeki elektron sayıları aynıdır.

İyon hacimleri $X^{+} < Y^{2-}$ dir.

Buna göre doğru cevap : E seçeneğidir.

15. $^{32}_{16}\text{X}$ atomu için,

- I. Proton sayısı 16 dir.
II. Tam dolu orbital sayısı 7 dir.
III. Çapı, X^{+2} iyonunun çapından büyüktür.
yargılarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Atom numarası = proton sayısı = 16 dir.

$$16 = 1s^2 2s^2 2p^2 \quad 2p^2 \quad 2p^2 \quad 3s^2 \quad 3p^1 \quad 3p^1$$

7 tam, 2 yar dolu orbitali vardır.

Bir tanecik elektron verdikçe hacmi küçülür.

Hacim : $X > X^{+2}$ dir.

Buna göre doğru cevap : E seçeneğidir.

16.

Atom	p	n	e
X	-	75	52
Y	53	74	-
Z	52	77	-
T	-	77	51

Çizelgedeki X, Y, Z ve T nötr atomları ile ilgili olarak;

- I. X ve Y izobar atomlardır.
II. X ve Z izotop atomlardır.
III. Z ve T izoton atomlardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

Kütle numarası = proton + nötron

nötr atomlarda proton sayısı = elektron sayısı bağıntılarını kullanarak tabloda eksik yerler tamamlandığında

$$127\text{X ve } 127\text{Y nin izobar,}$$

$$127\text{X ve } 129\text{Z nin izotop ve Z ile T nin nötron sayıları aynı olduğundan izotondur.}$$

Doğru cevap : A seçeneğidir.

17. Bir X atomu iyon haline geçerken aşağıdakilerden hangileri değişir?

- Elektron sayısı
 - Çekirdek yükü
 - Çapı
 - Fiziksel ve kimyasal özellikleri
- A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

ÇÖZÜM

Bir tanecığın değeriği elektron alış verişli ile değerişir. Elektron alış verişli ile tanecığın elektron sayısı, hacmi, fiziksel ve kimyasal özelliğı değerişirken proton sayısı, nötron sayısı değerişmez.

Buna göre doğru cevap : E seçeneğidir.

18. Oksijen ve ozon birbirlerinin allotroplarıdır.

Buna göre;

- Moleküllerinin büyüğüğü aynıdır.
 - Bir başka elementle oluşturdıkları bileşikleri özelliğleri aynıdır.
 - Kimyasal tepkimelelere girme isteğı aynıdır.
- Yargılardan hangileri yanlıştır?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Oksijen elementinin allotropları O_2 ve O_3 tür. Allotrop maddelerin moleküll yapıları, bağ enerjisi, tepkimeye girme yatkınlığı ve fiziksel özellikleri farklı iken yapı taşı atomları aynı olduğundan aynı maddede tepkimeleleri sonucu oluşturdıkları moleküller aynıdır. Ama bu moleküllerin oluşum hızları farklıdır.

Buna göre yanlışı olanlar I ve III tür.

Doğru cevap D seçeneğidir.

19. X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Y : $1s^2 2s^2 2p^6 4s^2$

X ile Y atomunun verilen elektron düzenlerine göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- Aynı elementin atomlarıdır.
 - Hacimleri $X < Y$ dir.
 - Y atomu, X in uyarılmış halidir.
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

I. ^{12}X ve ^{12}Y olduğundan aynı elementin atomlarıdır.

II. X : 3. yörüngede iken Y : 4. yörüngede olduğundan hacimleri $X < Y$ dir.

III. Y, X in temel elektron düzeninin bozulmuş halidir.

Buna göre doğru cevap : E seçeneğidir

20. Aşağıdaki madde çiftlerinden hangilerinin karşısındaki özelliğı doğru verilmiştir?

- $^{39}K - ^{40}Ca$: Izoton
 - $^{16}S^{2-} - ^{20}Ca^{2+}$: İzoelektronik
 - $^{12}C - ^{28}Si$: Allotrop
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Izoton : Nötron sayıları aynı, proton sayıları farklı olan atomlara denir.

İzoelektronik : elektron sayısı ve temel elektron düzeni aynı, proton sayısı farklı olan taneciklere denir.

Allotrop : Aynı atomların farklı sayıda birleşmesiyle oluşan maddelere denir.

Bu tanımlamalara göre I ve II doğru, III yanlıştır.

Cevap : B seçeneğidir.

TEST 2/A

1. Nötr X atomunun elektron dağılımının sonu $3d^6$ dir. X in çekirdeğinde 30 nötron bulunduğuna göre kütle numarası kaçtır?

- A) 46 B) 48 C) 54 D) 55 E) 56

2. Bir elementin nötr bütün atomları için,

- Proton sayıları
 - Nötron sayıları
 - Elektron sayıları
 - Kimyasal özellikleri
- niceliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?
- A) I, II, III ve IV B) I, III ve IV C) I ve IV
D) I ve III E) Yalnız I

3. I. Elektron sayısı ve iyon yükü (m)
II. Elektron sayısı ve nötron sayısı
III. Nötron sayısı ve iyon yükü (m)

Yukarıdaki niceliklerden hangileri biliniirse, X^{+m} iyonunun proton sayısı bulunur?

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

4. Nötr bir atom için,

- Proton sayısı = Atom numarası
 - Atom numarası = Çekirdek yükü
 - Proton sayısı + Elektron sayısı = Kütle numarası
- yukarıda verilen sayısal eşitliklerden hangileri her zaman doğrudur?

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

5. I. Bir elementin bütün atomlarında aynı sayıda nötron vardır.

II. Nötr bir atomda proton sayısı, elektron sayısına eşittir.

III. Farklı elementlerin atomlarında farklı sayıda proton vardır.

Atomun yapısına ilişkin yukarıda verilen ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

6. ^{1+}X atomuna ilişkin;

I. 5 tam dolu, bir yarı dolu orbitali vardır.

II. Elektrik akımını yarı dolu orbitaldeki elektronun hareketi ile iletir.

III. s orbitallerinde toplam 5 elektron bulunur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

7. HXO_3^- iyonunun elektron sayısı 42 olduğuna göre X'in proton sayısı kaçtır?

(1H , ^{16}O)

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 16 E) 17

8. $^{20}X^{+2}$ iyonunun elektron dizilişli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

9. $X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
 $Y : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$

Yukarıda elektron dizilişleri verilen X ve Y atomları için;

- I. Y atomu X'in uyarılmış halidir.
 II. X ve Y aynı elementin atomlarıdır.
 III. Y den bir elektron kopartmak daha kolaydır.
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. X^{+1} ve X^{+2} aynı elementin iki farklı iyonu olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır.
 B) X^{+2} nin hacmi X^{+1} hacminden küçüktür.
 C) X^{+1} den elektron kopartmak daha kolaydır.
 D) Her ikisi de kararlı soygaz düzenine ulaşmıştır.
 E) Birim elektron başına düşen çekim kuvvetleri farklıdır.

11. OH^- ile H_2O molekülünde,

- I. Proton sayıları
 II. Nötron sayıları
 III. Elektron sayıları

niceliklerinden hangileri eşittir?

- (1_1H , $^{16}_8O$)
 A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

12. $X \xrightarrow{1} X^+ + e^-$
 $Y + 2e^- \xrightarrow{2} Y^{2-}$

1. ve 2. olaylar gerçekleşirken atomların hacim, kimyasal özellik ve çekirdek yükü değişimi aşağıdakilerden hangilerinde doğru verilmiştir?

- I. Hacim : Azalır Artar
 II. Kimyasal özellik : Değişir Değişir
 III. Çekirdek yükü : Değişmez Artar
 A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) Yalnız I

15. $^{56}_{26}X^{+3}$ iyonu $^{56}_{26}X^{+2}$ iyonuna dönüşürse;

- I. Çapı küçülür.
 II. Çekirdek yükü 1 azalır.
 III. Kimyasal özelliği değişir.
 yargılarından hangileri yanlıştır?

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

13. Bir X atomunun X^{+n} ve X^{-n} iyonları için;
 I. Elektron sayıları $X^{+n} < X^{-n}$ dir.
 II. Çapları $X^{+n} < X^{-n}$ dir.
 III. En kararlı olan X^{+n} in elektron düzenidir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

14. X ve Y nötr atomlarının elektron sayıları eşittir.

Buna göre, X^{+1} ve Y^{-1} iyonları için,

- I. Çekirdek yükleri aynıdır.
 II. Elektron sayıları eşittir.
 III. Kimyasal özellikleri aynıdır.
 IV. Nötron sayıları eşittir.
 bilgilerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

TEST 2/B

1. X, Y ve Z atomlarının proton elektron ve kütle numaraları aşağıdaki bir tablo halinde verilmiştir.

Cins	Proton	Elektron	Kütle numarası
X	19	18	39
Y	16	16	32
Z	20	18	40

Yukarıdaki taneciklerden hangileri nötron sayısı, proton sayısına eşit olan iyonlardır?

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

2. - X atomunun nötron sayısı, proton sayısından 1 fazladır.

- $(XO_4)^{-3}$ molekülünde toplam 50 elektron bulunur.

Yukarıdaki bilgilere göre X in çekirdek kütlesi kaçtır? (1_0O)

- A) 15 B) 16 C) 21 D) 30 E) 31

3. Bir elementin X^- ve X^+ iyonlarından $1 e^-$ koparmak için gerekli enerjileri ve iyon hacimlerinin kıyası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

1 e^- koparmak için
gerekli enerji

Hacim

- A) $X^- = X^+$ $X^- > X^+$
 B) $X^- > X^+$ $X^- < X^+$
 C) $X^- < X^+$ $X^- > X^+$
 D) $X^- < X^+$ $X^+ = X^-$
 E) $X^- > X^+$ $X^- > X^+$

4. X^- , Y ve Z^+ iyonları izoelektroniktir. Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Çekirdek yükü en büyük Z dir.
 II. $1 e^-$ koparmak için en fazla enerji Y ye verilir.
 III. Hacmi en büyük X^- dir.

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

5. Aşağıdaki madde çiftlerinden hangisinin karşısındaki özelliği yanlış verilmiştir?

- A) $X^+ - Y^{+2}$: Katyon
 B) $X^- - Y^{+2}$: Anyon
 C) $^1_1H - ^3_1T$: İzotop
 D) $^{39}_{19}K - ^{39}_{18}Ar$: İzobar
 E) Grafit - Elmas : İzoton

6. $^{15}_X$ atomunun farklı elektron düzenleri verilmiştir.

- I. $1s^2 2s^2 2p^6$
 II. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Bu elektron düzenleri için aşağıdaki sınıflamalardan hangisi doğrudur?

- I. Katyon Anyon
 B) Katyon Nötr
 C) Nötr Anyon
 D) Anyon Katyon
 E) Anyon Anyon

7. $X + 1 e^- \rightarrow X^{-1}$

tepkimesi gerçekleşirken X atomu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Enerji açığa çıkar.
 B) Hacmi büyür.
 C) Kimyasal özelliği değişir.
 D) Çekirdek yükü değişmez.
 E) Birim elektrona uygulanan çekim değişmez.

8. $^{20}_X$ atomunun aşağıdaki niceliklerinden hangileri belirlenir?

- I. Değerlik elektron sayısı
 II. Elektron içeren dolu orbital sayısı
 III. Baş kuantum sayısı
 A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) Yalnız I

9. Elektron sayısı değişmeden bir atomun temel elektron düzeni, enerji verileri değiştirilebilir. Bu olaya hibritleşme, yeni elektron düzenine de uyarlama elektron düzeni denir.

Buna göre ^{13}X atomunun aşağıdaki elektron düzenlerinde hangileri uyarlama elektron düzenidir?

- I. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
 II. $1s^2 2s^2 2p^6$
 III. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2$

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

10. X ve Y atomlarının nötron sayıları aynı, kütle numaraları farklıdır.

X ve Z atomlarının proton sayıları aynı, nötron sayıları farklıdır.

Buna göre;

I. X ile Y atomları izotopdur.

II. Y ile Z farklı element atomlarıdır.

III. X ile Z atomlarının kimyasal özellikleri aynıdır.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

11. I. Oksijen-Ozon

II. Rombik kömür-Monoklinik kömür

III. Döteryum-Tritiyum

IV. Elmas-Grafit

Yukarıdakilerden hangileri allotrop madde çiftleridir?

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

12. Doğada Hidrojenin kendisinden başka Döteryum ve Tritiyum izotopları vardır. H_2 , D_2 ve T_2 molekülleri için;

I. Molekül kütleleri

II. Nötron sayıları toplamı

III. Fiziksel özellikleri

IV. Toplam çekirdek yükleri

Yukarıdakilerden hangileri aynıdır?

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

13. İyon Elektron sayısı Nötron sayısı

X^{+3} : 12 15

Y^{-3} : 18 17

Z^{-1} : 18 17

Yukarıdaki çizelgede bazı iyonların elektron ve nötron sayıları verilmiştir.

Buna göre, X, Y ve Z'nin kütle numaraları için aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?

- A) $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$ B) $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$ C) $\text{Z} > \text{X} = \text{Y}$
 D) $\text{Y} = \text{Z} > \text{X}$ E) $\text{Z} > \text{X} > \text{Y}$

14. İyon İyon yükü Elektron dizilişi

I. $+1$ $1s^2 2s^2 2p^6$

II. -3 $1s^2 2s^2 2p^6$

III. -1 $1s^2 2s^2 2p^6$

IV. $+5$ $1s^2$

Yukarıdaki çizelgede verilen bilgilere göre, hangileri aynı elementin iyonlarıdır?

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

15. $(\text{X}^{+3})^{-2}$ iyonunun elektron sayısı bilinmektedir.

X'in nötron sayısını bulmak için;

I. Y'nin proton sayısı

II. Y'nin kütle numarası

III. X'in kütle numarası

IV. X'in değerlik elektron sayısı

Yukarıdakilerden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

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

PERİYODİK CETVEL

ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER		ALKALİ METALLER	
-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--

ELEKTRON DÜZENİNDEN PERİYODİK

CETVELDEKİ YERİN BULUNMASI

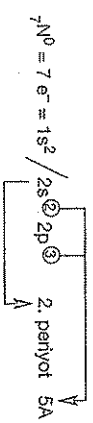
Nötr atomlarda proton = elektron sayısı olduğuna göre, atomların elektron düzenlerinden periyodik cetveldeki yeri bulunur.

Temel elektron düzeninde en son enerji düzeyinde-ki elektronlar, değerlik elektronu, bu elektronların bulunduğu orbitaller değerlik orbitaldir. Periyodik cevsel tepsi- ti değerlik elektron ve orbitallerine göre yapılır.

• En son s orbitalinin öndündeki sayı, periyodu = enerji düzeyi = yörünge sayısı = baş kuantum sayısını verir.

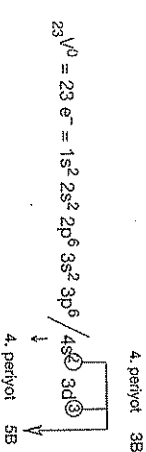
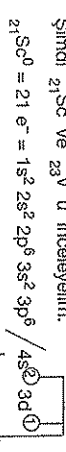
- Son orbital s ya da p ise A grubu elementi olup, s ve p orbitallerindeki değerlik elektron sayılarının toplamı grubun numarasını verir.

3-li ve 7-N in periyodik cetveldeki yerini inceleyelim.



- Son orbital d ile bitiyorsa B grubu elementi olup, grup nosu s ve d değerlik orbitalindeki değerlik elektron sayılarının toplamı kadardır.

Şimdi ^{21}Sc ve ^{23}V ü inceleyelim.



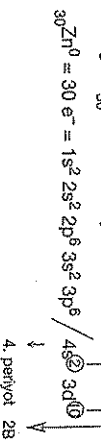
Not : s ile d orbitalindeki elektronların toplamı en fazla 12 olabilir.

Periyodik cenveldc ise 8 tane B grubu vardır. Bunun için şunu bilmemiz gcreklyor.

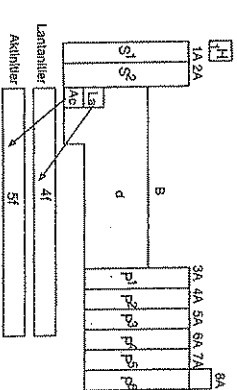
- 8, 9 veya 10 ederse, 8B dir.
- 11 ederse, 1B dir.
- 12 ederse, 2B dir.

NEUROLOGIC EFFECTS

Örneğin: ^{30}Zn u inceleyelim.



Şimdi periyodik cetvelde genel olarak metal ve ametall grupları ve grupların son orbitallerini inceleyelim.



1A ve 2A grubu, s bloku
B (geçiş) grubu, d bloku
3A, 4A, ... 8A grupları, p bloku elementleri içerir.

METAL: 1A (11 harif), 2A, 3A (5B harif) ve B (tümü)

AMETAL: 4A, 5A, 6A ve 7A

SOYGAZ (Asalgaz) : 8A

bilinmesi gerekir.

A grubu elementleri BAŞ GRUP

B grubu elementleri YAN GRUP (Geçiş elementleri)
Lantanit ve Aktinid serisi iç geçiş elementleri olarak
tanımlanır.

A grubu elementlerinde grup numarası, değerlik elektron sayısına eşittir.

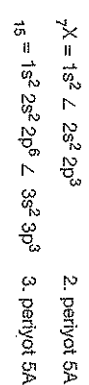
Değerlik Elektron	1	2	3	4	5	6	7	8
Savı	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A

Not : 8A grubunun ilk üyesi ${}_2\text{He} = 1s^2$ ile bittiğinden son orbital $2A$ nın ki gibi S^2 olup, değerlik elektron sayısı 2 dir. Soygazın bu anlamda istisnasının ${}_2\text{He}$ olduğu unutulmamalıdır.

X ile Y atomlarının temel elektron düzenleri sırasıyla $2p^3$ ve $3p^3$ ile bitmektedir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X 3. yörünge, Y 2. yörünge elementidir.
B) Metallerdir.
C) X in atom numarası 7, Y'ninki 13'tür.
D) X te kovalent simetrik görülenken, Y de görülenizdir.
E) Kimyasal özellikleri benzerdir.

Çözüm



bulunduğunda ilk 4 sıkkın yanlış olduğu görüldü. Aynı grupta olduklarına göre kimyasal özellikler benzerdir. Doğru cevap : E seçeneğidir.

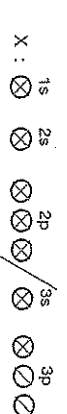
ÖFNEK - 5

İlk 7 orbitali dolu 2 orbitali yarı dolu olan X atomuna ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

1. Çekirdek yükü 16 dir.
II. Değerlik elektron sayısı 6 dir.
III. Baş kuantum sayısı 4 tür.
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve I
D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM

Şimdi temel elektron düzenini yazalım.



X'in atom numarası = elektron sayısı = 16 dir.

Buna göre doğru cevap : C seçeneğidir.

PERİYODİK CETVEL

ÖRNEK - 7

$3s^2 X^n$ ve 16^{4Ym} taneciklerinin temel elektron düzenleri aşağıda verilmiştir.

$$X^n = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

$$Y^m = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$$

Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. $n = 0$, $m = -2$ dir.

II. Hacimleri $X^n < Y^m$ dir.

III. Baş kuantum sayıları aynıdır.

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) Yalnız I

ÇÖZÜM

I. $16^{4Ym} = 16 e^-$ olduğuna göre $n = 0$ dir.

$16^{4Ym} = 16 e^-$ olduğuna göre $m = -2$ dir.

II. Elektron alıncı hacim büyüktür.

Hacim : $X^n = 0 < Y^m = -2$ olur.

III. En son temel enerji düzeyi = baş kuantum sayısı = 3 tür.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

Periyodik cetveldeki yer verilip, atom numarası istenebilir.

ÖRNEK - 8

3. yörünge elementleri olan X ile Y atomlarının değerlik elektron sayıları sırası ile 2 ve 6 dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi kesin be-lir-lenemez?

A) X in çekirdek yükü

B) Y nin çekirdek yükü

C) X ile Y nin çekirdek kütleleri

D) Değerlik elektron sayıları

E) Dolu ve yarı dolu orbital sayıları

ÇÖZÜM

İlk 3 periyotta A grubu bulunur. A grubunda da değerlik elektron sayısı, grup nosuna eşittir. Buna göre;

$$X : 3p \cdot 2A, \quad Y : 3p \cdot 6A \text{ dir.}$$

PERİYODİK CETVEL

Periyodik cetveldeki yer bilinen atomun proton sayısı, e^- düzeninden bulunur.

1s	2s	2p	3s	3p
X : $\otimes$	$\otimes$	$\otimes$	$\otimes$	$\otimes$
Y : $\otimes$	$\otimes$	$\otimes$	$\otimes$	$\otimes$

Buna göre A, B, D ve E şıkları doğrudur.

Çekirdek kütlesi = kütle numarası = proton + nötron.

Nötron sayısı bilinmediğinden kütle numarası bulunamaz.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 9

Bir elementin periyodik cetveldeki yeri, aşağıda verilenlerden hangileri ile tekl-başına bulunur?

I. Kütle numarası ve nötron sayısı

II. Nötr haldeki elektron sayısı

III. İyonun yükü ve elektron sayısı

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM

Periyodik cetvel, proton sayısına göre düzenlenmiştir.

I. Kütle numarası = proton sayısı + nötron sayısı

bilinirse BULLUNUR bilinirse

II. Nötr halde : proton sayısı = elektron sayısı

BULLUNUR bilinirse

III. Yüklü taneciklerde :

yük = proton sayısı - elektron sayısı

bilinirse BULLUNUR bilinirse

Doğru cevap : E seçeneğidir.

PERİYOTTA VE GRUPTA

BAZI DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ

İyonlaşma Enerjisi = Gaz halindeki atomdan elektron koparabilmek için verilmesi gereken enerjiye denir.

$$X(g) + Enerji \rightarrow X^+ + e^- \text{ dir.}$$

e^- başına düşen ortalama çekim artarsa, koparmak için verilecek enerji de (iyonlaşma enerjisi) ARTAR.

Metallerde, ametale göre elektron başına düşen ortalama çekim daha azdır.

Çekim az olduğundan metallerin değerlik elektronları daha serbesttir ve iletkenliği bu değerlik elektronlarının boş değerlik orbitallerine zincirleme geçişi ile sağlar.

Sonuçta elektron verme eğilimi metalik karakterken, elektron alma isteği ametalik karakter olarak tanımlanır.

Bir periyotta soldan sağa doğru değişimleri inceleyelim :

Bunun için 2. periyottaki $7Li$ ile $19F$ örnek alalım.

$$7Li = 1s^2 \angle 2s^1 \quad 19F = 1s^2 \angle 2s^2 2p^5$$

2. periyot 1A

Metallik

2. periyot 7A

Ametallik

Proton, nötron ve kütle numarası artar.

Değerlik elektron sayısı artar.

Enerji düzeyi (yörünge) değişmez.

e^- verme isteği (metallik) azalır.

e^- alma isteği (ametallik) artar.

İyonlaşma enerjisi artar.

Hacim ve çap küçülür.

Oksitlerinin bazlığı azalır.

Oksitlerinin asitliği artar.

Birkaç örnek ile pekiştirelim.

ÖRNEK - 10

Aynı yörüngedeki X, Y ve Z atomlarından,

I. Değerlik e^- sayısı en fazla Y dir.

II. Atom hacmi en büyük X dir.

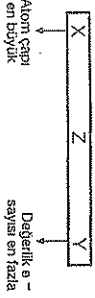
Buna göre çekirdek yüklerini kıyaslayınız.

A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Y > X > Z$

D) $Y > Z > X$ E) $Z > X > Y$

ÇÖZÜM

Aynı periyotta



Buna göre atom numaraları $Y > Z > X$ dir.
Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 11

Aynı periyottaki X, Y ve Z atomlarından X in e^- düzeni d orbitali ile sonlanırken Y s bloku, Z ise p bloku elementidir.

Buna göre atom çaplarını kıyaslayınız?

- A) $X > Y > Z$ B) $Y > X > Z$ C) $Y > Z > X$
D) $X > Z > Y$ E) $Z > Y > X$

ÇÖZÜM

1A 2A B 3A...8A

s bloku d bloku p bloku

Y X Z

Atom çapı $Y > X > Z$ dir.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

EĞİT GRUPTA AŞAĞIYA İNİLDİKÇE

değişimlei incelenmek için 2. periyottaki $7Li$ ile 3.

periyottaki $23Na$ yı alalım.

1A

$7Li = 1s^2 2s^1$

2. periyot 1A / Metal

$23Na = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 3. periyot 1A / Metal

Örnekleri dikkatlice inceleyerek, aşağıdaki sonuçları çıkar.

Proton, nötron ve kütle numarası artar.

Değerlik e^- sayısı değişmez (kimyasal özellikleri benzer)

Yörünge sayısı artar.

e^- verme isteği (metallik) artar.

e^- alma isteği (ametalite) azalır.

Yonlaşma enerjisi azalır.

Hacim ve çap büyür

Oksitlerinin bazlığı artar.

Oksitlerinin asitliği azalır.

ÖRNEK - 12

Kimyasal özellikleri benzer olan X, Y ve Z atomlarının çekirdek yükleri $Z > X > Y$ olduğuna göre 1. Yonlaşma enerjilerini ve çaplarını kıyaslayınız.

- A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Z > X > Y$
D) $Z > Y > X$ E) $Y > Z > X$

ÇÖZÜM

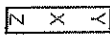
Aynı grupta kimyasal özellikler benzerdir.

Yukarıdan aşağıya inildikçe çekirdek yükü artar.

1. Yonlaşma enerjisi : $Y > X > Z$ dir.

Çap : $Z > X > Y$ dir.

Doğru cevap : C seçeneğidir.



ÖRNEK - 13

Aynı gruptaki X, Y ve Z atomlarının oksitlerinin bazıları $Y > X > Z$ olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Değerlik e^- sayıları aynıdır.
B) X in atom numarası Z den büyük, Y den küçüktür.
C) Atom hacimleri, $Y > X > Z$ dir.
D) e^- verme eğilimi, $Z > X > Y$ dir.
E) Kimyasal özellikleri benzerdir.

ÇÖZÜM

Aşağı inildikçe oksitlerinin bazıları artar.

Yukarıdan aşağıya doğru metalik özellik (e^- verme eğilimi) artar. $Y > X > Z$ olmalıdır.

Buna göre cevap : D seçeneğidir.



ÖRNEK - 14

Periyodik cetvelde X ve Y yönlerine ilişkin

Aşağıdaki niceliklerden hangileri X yönünde artarken, Y yönünde azalır?

- I. Atom kütlesi
II. Ametalik özellik
III. Yonlaşma enerjisi
IV. Değerlik e^- sayısı
A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV



ÇÖZÜM

→ Atom kütle artar

↓ Ametalik artar

Atom kütle artar

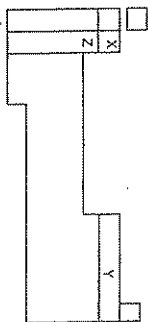
Yonlaşma enerjisi artar

Değerlik e^- sayısı artar

Yonlaşma enerjisi azalır

Değerlik elektron sayısı değişmez

Doğru cevap C seçeneğidir.



ÖRNEK - 15

Yukarıda verilen periyodik cetvel bölümündeki atomlar için aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Değerlik e^- sayıları : $Y > X = Z$ dir.
II. 1. Yonlaşma enerjileri : $Y > X > Z$ dir.
III. Oksitlerinin bazıları : $Z > X > Y$ dir.
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

→ Değerlik e^- sayısı artar
Yonlaşma enerjisi artar
Oksit bazıları azalır

Değerlik e^- sayısı değişmez

Yonlaşma enerjisi azalır

Oksit bazıları artar

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 16

X : $1s^2 2s^2 2p^2$

Y : $1s^2 2s^2 2p^5$

Z : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Yukarıda temel e^- düzenleri verilen atomlara ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numaraları : $Z > Y > X$ dir.
B) Yörünge sayıları : $Z > X = Y$ dir.
C) Değerlik e^- sayıları : $Y > X = Z$ dir.
D) Atom çapları : $Z > X > Y$ dir.
E) Metalik özellik : $X > Z > Y$ dir.

ÇÖZÜM

$6X = 2$, periyot 4A

$9Y = 2$, periyot 7A

$14Z = 3$, periyot 4A

Bir kesti üzerine yerleştirsek daha kolay çözüldü.

	4A	7A
2. periyot	X	Y
3. periyot	Z	

Buna göre E şıkında metalik özellik yanlış verilmiştir.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

YONLAŞMA ENERJİSİ

Gas fazındaki taneçikten e^- koparabilmek için gerekli olan enerjiye denildiğini daha önceden görmüştük.

1. e^- nu koparmak için gerekli enerji: 1. Yonlaşma enerjisi (E_1)

2. e^- nu koparmak için gerekli enerji: 2. Yonlaşma enerjisi (E_2)

3. e^- nu koparmak için gerekli enerji: 3. Yonlaşma enerjisi (E_3)

Buna göre bir atomun elektron sayısı kadar Yonlaşma enerjisi vardır.

Bir taneçikten elektron kopulduğunda, elektron başına düşen çekim artacağından koparmak zordur. Koparmak için daha çok enerji vermek gerekir.

Bunun için bir atomda dalma:

$E_1 < E_2 < E_3 \dots$ tür.

Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe Yonlaşma enerjisi artardı. Bu genellemeyi bozan istisna grupları inceleyelim. Bunun için 2. periyot elementlerini ve s orbitallerini görelim.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
$3Li$	$4Be$	$5B$	$6C$	$7N$	$8O$	$9F$	$10Ne$
s^1	s^2	p^1	p^2	p^3	p^4	p^5	p^6
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

KÜRESEL SİMETRİ

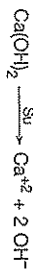
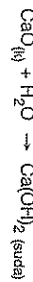
Bulundukları periyodun erime ve kaynama noktalarını en düşük metalleridir. Yukarıdan aşağıya indikçe erime noktaları düşer.

TOPRAK ALKALI METALLER (IIA)

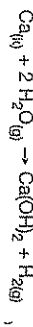
- Atom numaraları kendinden önce gelen soygazlardan iki, alkali metallerden bir fazladır.
- ns^2 değerlik elektronunu vererek bileşik oluşturdularından bütün bileşiklerinde her zaman +2 değerliğini alırlar.
- Katı ve sıvı hâlde elektrikli iktirler.
- Alkali metale göre daha az aktif olmalarına rağmen havanın oksijeni ile tepkimeye girip, oksitlenirler.



- Toprak alkali metal oksitleri sulu çözeltisine OH^- iyonu verdiklerinden baziktir.

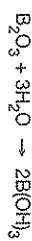


- Toprak alkali metaller kızgın H_2O buharı ile tepkime vererek $H_2(g)$ çıkışı sağlarlar.

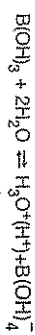


TOPRAK METALI (3A)

- İlk üye $3s$ ametal, diğer üyeleri metaldir.
- $3s$ ametal olduğu için oksidi B_2O_3 sulu çözeltisine H^+ iyonu verdiğinden asit karakterindedir.



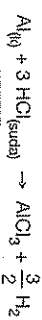
Asit



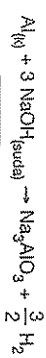
$$K_a = 5,6 \times 10^{-10}$$

- İkinci üye $13Al$ anforer metaldir.

Anforer madde : Kuvvetli aside karşı baz, kuvvetli baza karşı asit özelliğindedir.



Kuvvetli asit



Kuvvetli baz

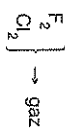
HALOJENLER (7A)

- Atom nolan kendinden sonra gelen soygazlardan bir eksiktir.
- $ns^2 np^5$ değerlik elektronuna sahip oldukları için bileşik oluşumunu genellikle 1 elektron alarak gerçekleştirildiklerinden -1 değerliğini alırlar.
- Fakat +7 ye kadar aldıkları değerliklerde vardır.
- (F hariç, her zaman -1 değerliğini alır.)

- Bulundukları periyodun elektron alma isteği (en aktif) ametallerdendir.

- Oda koşullarında çift atomlu moleküller halinde bulunurlar. (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2)

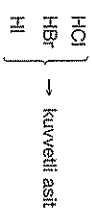
- Yukarıdan aşağıya doğru molekül kütlesi arttığından moleküllerarası etkileşim artar. Erime ve kaynama noktası yükselir.



Normal kaynama noktaları : $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$ dir.

Hidrojeni bileşikleri asit karakterindedir. Yukarıdan aşağıya doğru atom çapı büyüdüğü için proton (H^+) un ayrışması kolaylaşır ve asitlik artar.

$HF \rightarrow$ zayıf asit



SOYGAZLAR (8A)

$2He$ hariç, $ns^2 np^6$ şeklinde değerlik orbitaleri tam dolu oldukları için kararlı yapıya sahiptirler. Bu nedenle kendi aralarında veya bir başka atom ile bileşik oluşturmaya yatkın değildirler.

Oda koşullarında tek atomlu gaz sınıfı, sadece soygazlardır.

Bulundukları periyodun en büyük iyonlaşma enerjisine sahip atomlarıdır.

Aşağıya inildikçe mol kütlesi arttığından dolaylı etkileşim artar, kaynama noktası yükselir.

Normal kaynama noktaları:

$Rn > Xe > Kr > Ar > Ne > He$ dir.

ÖRNEK - 20

Alkali metallerle ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Bileşiklerinde her zaman +1 değerliğini alırlar.
- Oksitleri baz özelliğindedir.
- Su ile tepkime vererek H_2 çıkışı sağlarlar.
- Elektrikli ve ısıyı iletirler.
- Bulundukları periyodun en kolay elektron alabilen elementlerdendir.

ÇÖZÜM

Alkali metal özellikleri hatırlanıldığında ilk 4 şık doğru iken E şık yanlıştır.

Alkali metal bulunduğu periyodun en kolay elektron verebilen elementtir.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 21

Halogenlere ilişkin aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Atom nolan kendinden sonraki soygazlardan bir fazladır.
- Oksitleri baz karakterindedir.
- Bileşiklerinde her zaman +7 değerliğini alırlar.
- Oda koşullarında tek atomlu bulunurlar.
- Hidrojeni bileşikleri asittir.

ÇÖZÜM

Halogenler için ilk 4 şık yanlış iken H'lı bileşikler asit özelliğindedir. (HF, HCl, HBr, HI)

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 22

3. periyot elementleri olan X, Y ve Z atomları için aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- X anforer özelliğine sahiptir.
- Y bütün bileşiklerinde her zaman +1 değerliğini alır.
- Z, oda koşullarında tek atomlu gaz sınıfındadır.

Buna göre atomların grupları için aşağıdaki sınıflandırmalardan hangisi doğrudur?

- | X | Y | Z |
|------------------------|---------------------|--------------|
| A) Toprak metal | Toprak alkali metal | Soygaz |
| B) Alkali metal | Halogen | Soygaz |
| C) Toprak metal | Alkali metal | Soygaz |
| D) Toprak alkali metal | Halogen | Halogen |
| E) Halogen | Alkali metal | Toprak metal |

ÇÖZÜM

3. periyot A grubu elementleri bulunur.

X : Anforer olan 3A, yani toprak metalidir.

Y : Alkali metal (1A) ler bütün bileşiklerinde +1 değerliğini alır.

Z : Tek atomlu gaz sınıfı, soygaz (8A) dir.

Buna göre doğru cevap : C seçeneğidir.

[illegible]

- Buna göre doğru cevap : C seçeneğidir.

- g) Z'nin kararlı bileşiğindeki elektron düzeni, Mn'inkine benzer.

T > R > X B) X > R > T C) T > X > R
D) T > R = X E) R > T > X

Doğru cevap : A şıkkıdır.

9. F₁, T ve X atomlarının yörünge sayıları, değerlik elektron sayıları ve atom numaraları arasındaki kıyaslanımlardan hangileri doğru verilmiştir?

- I. Yörünge sayıları : R = T > X
II. Değerlik e⁻ sayıları : T > R = X
III. Atom numaraları : X > T > R
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

⇒ Yörünge sayısı değişmez
Değerlik e⁻ sayısı artar.
Atom numarası artar

Yörünge sayısı artar
Değerlik elektron sayısı değişmez
Atom numarası artar
Buna göre II ve III doğrudur.
Doğru cevap : D seçeneğidir.

10. K atomuna ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. 4. periyot 6A grubundadır.
II. Çekirdek yükü 24 tür.
III. Oda koşullarında moleküler halde bulunur.
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

- I. K : 4. sıranın 6A grubundadır.
II. Çekirdek yükünü soygaz (8A) a göre bulalım.
4. sıranın soygazından (8A), atom numarası iki eksiktir.

8A grubu elementlerinin
proton sayısı

1. sıra 2
2. sıra 10
3. sıra 18
4. sıra 36
Buna göre atom nosu 34 tür.

- Yanlışır.
III. Ametaller oda koşullarında moleküler halde bulunur.
Buna göre doğru cevap : C seçeneğidir.

- 11.

3. periyot elementlerinden X ile Y nin ilk dört iyonlaşma enerjisi (Kcal / mol) aşağıda verilmiştir.

	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
X :	105	910	1850	3700
Y :	155	397	820	4650

Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. X alkali metal, Y toprak metalleri.
II. Atom nolan sırasıyla 11 ve 13 tür.
III. Atom çapları X > Y dir.
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
X :	105	910	1850	3700
Y :	155	397	820	4650

X için ani enerji çıkışı 2. elektronunda Y için ani enerji çıkışı 4. elektronunda olup, ani enerji çıkışının olduğu elektron, kararlı soygaz düzeni elektronu olup, daha önceki elektronlar değerlik elektronudur. Buna göre:

değerlik e⁻ sayısı

- X : 1
Y : 3

A grubu elementlerinde de değerlik elektron sayısı grup numarasına eşittir.

- X : 1A, Y = 3A dir.
I : Doğrudur.

II. Periyotları bilindiğine göre grup ve periyot bilgilerinden atom numaraları bulunur.

- X : 3. periyot 1A
Y : 3. periyot 3A

X : 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹ (1 e⁻)

Y : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹ (13 e⁻)

olup atom nolan sırasıyla 11 ve 13 tür.

III. Basit bir kesit üzerine yerleştirirsek :

1A	X	3A
	Y	

Soldan sağa doğru gidildikçe atom hacmi küçülür.

Çap : X > Y olur.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

12. Alkali metallerle ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Bileşiklerinde daima +1 değerliğini alırlar.
II. Bulundukları periyotun en kolay elektron veren metallerdendir.
III. Atom nolan soygazlardan bir eksiktir.
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

I. 1A nın değerlik elektron sayısı 1 olup, bu elektronu vererek bileşik oluştururlar. Bileşiklerinde +1 değerliğini alır.

II. İlk grup olduklarından hacimleri en büyük, elektron başına düşen ortalama çekim en azdır. Çekim az olduğundan en kolay elektron veren elementlerdir.

III. Atom nolan kendinden önce gelen soygazlardan bir fazladır. Üçüncü ifade yanlıştır.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

- 13.

Aşağıdakilerden hangileri alkali (1A) ve toprak alkali (2A) metaller için ortak özelliği?

- I. Bileşik oluşumunu elektron vererek gerçekleştirirler.
II. H₂O ile tepkime vererek H₂ gazı çıkışını sağlarlar.
III. KOH'nun sudaki çözeltisinde H₂ gazı çıkışını sağlarlar.

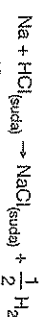
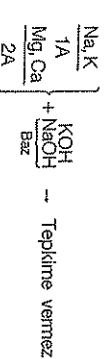
- A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III
D) Yalnız II E) Yalnız I

ÇÖZÜM

I. Metaller elektron vererek bileşik oluşumunu sağlarlar.

II. Bulundukları periyotun en aktif metalleri oldukları için H₂O ile tepkime vererek, H₂ gazı çıkışını sağlarlar.

III. Bazik karakterde olduklarından bazılar ile değil, asitler ile tepkime vererek H₂ gazı çıkışını sağlarlar.



Asit



Asit

Doğru cevap : B seçeneğidir.

14. Halojenlere ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom nolan kendinden sonra gelen soygazlardan bir eksiktir.
B) Oda koşullarında çift atomlu moleküller halde bulunurlar.
C) Hidrojenli bileşiklerinin sulu çözeltileri asit özelliği gösterir.
D) Aşağıya indikçe kaynama noktası yükselir.
E) Tüm elementleri bileşiklerinde -1 den +7 ye kadar değerlik alabilir.

ÇÖZÜM

Halojen (7A) lerin özellikleri incelendiğinde ilk dört şık doğrudur.

E şıkta da ise halojenlerin ilk elementi F, tüm bileşiklerinde her zaman -1 değerliğini alır.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

15. Soygaz (8A) lara ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bulundukları periyotun atom numarası en büyük elementlerdendir.
B) Değerlik orbitalleri tam doludur.
C) Küresel simetride sahiptir.
D) Oda koşullarında tek atomludur.
E) Yukarıdan aşağıya indikçe kaynama noktası düşer.

ÇÖZÜM

Soygazların özelliklerine bakıldığında ilk dört şık doğru iken, yukarıdan aşağıya doğru indikçe, m kütle arttığından kaynama noktası artar.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

4. X^{+1} , Y^{-2} ve Z^{-1} iyonlarının elektron sayıları eşittir. Nötr X atomunun, elektron dizilişinin sonu s^1 ise nötr Y ve Z atomlarının elektron dizilişlerinin sonu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

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

4. X^{-1} , Y^{-2} ve Z^{-1} iyonlarının elektron sayıları eşittir. Nötr X atomunun, elektron dizilişinin sonu s^1 ise nötr Y ve Z atomlarının elektron dizilişlerinin sonu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- | | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|----|----------|----------|
| A) | s^2 | p^5 |
| B) | p^1 | p^5 |
| C) | s^2 | p^1 |
| D) | s^2 | p^6 |
| E) | p^1 | p^6 |

5. X elementinin atom numarası 9, kütle numarası 19 dur. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) Değerlik elektron sayısı 7 dir.
B) Çekirdeğinde 10 nötronu vardır.
C) Ametal özelliği gösterir.
D) Nötr atomlarında 9 elektron vardır.
E) X^{+1} iyonu soygaz elektron düzenindedir.

6. Elektron dizilişi;
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$ olan elementin
 I. Değerlik elektron sayısı 4 tür.
 II. Değerlik orbitalleri s ve p dir.
 III. +4 değerlikli iyonundaki d orbitalinde 8 elektron bulunur.

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

- E) 4. periyot 1B grubunda yer alır.

-

- ### yargılardan hangileri doğrudur?

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

- Bu elementlerin atom numaraları ve birinci iyonlaşma enerjileri için, aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?

- A) $X > Y$ $X > Y$

- B) $Y > X$ $Y > X$
- C) $Y > X$ $X > Y$

- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

-

- A) Elektron verme eğilimleri
B) Atom numaraları
C) Değerlik elektron sayıları
D) Atom çapları
E) Birinci iyonlaşma enerjileri

- Buna göre, elementlerin atom numaralarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdaki-lerden hangisidir?

- A) T, Z, Y, X B) T, Y, Z, X C) X, Y, Z, T
D) Z, Y, X, T E) X, Z, T, Y

- Yandaki periyodik cetvelin bir kesitindeki X, Y, Z ve T elementleri verilmiştir.

	Z	
X		
	Y	T

- Bu kesite göre,**

1. Çapı en büyük olan T dir.

- II. Atom numarası en küçük olan X tir.

- III. Y nin elektron verme eğilimi Z ninkinden büyüktür.

- yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III

- D) Yalnız II
E) Yalnız I

- [illegible]

10. Alkali metallerin 2. iyonlaşma enerjisinin 1. iyonlaşma enerjisinden çok büyük olması;

- I. Kararlı elektron düzeyine geçmesi
II. Çekirdek yükünün artması
III. Çapın küçülmesi
IV. Elektron sayısının azalması

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

11. X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
$$Y: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$$

Yukarıda elektron düzenleri verilen X ve Y atomlarının iyonlaşma enerjileri için aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- İ. İ. İyonlaşma enerjileri $Y > X$ dir.

11. 2. iyonlaşma enerjileri $X^+ > Y^+$ dir.

iii. X in 2. iyonlaşma enerjisi, Y nin 3. iyonlaşma enerjisine eşittir.

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

12. X^{+1} , Y^{-1} ve Z^0 taneciklerinin elektron dağılımları $2p^6$ ile sonlanmaktadır.

Buna göre X , Y ve Z elementleri için aşağıdaki-
lerden hangisi doğrudur?

- | | X | Y | Z |
|----|--------------|--------------|--------------|
| A) | Alkali metal | Soygaz | Halojen |
| B) | Alkali metal | Halojen | Soygaz |
| C) | Halojen | Alkali metal | Soygaz |
| D) | Soygaz | Halojen | Alkali metal |
| E) | Halojen | Soygaz | Alkali metal |

५३

[illegible]

Periyodik sistemde yerleri belirtilen elementlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

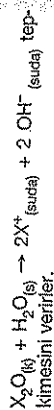
- A) N oda koşullarında katı, L gazdır.
B) M nin oksiti N nin oksitinden daha baziktir.
C) T nin hidrojenli bileşiği asit özelliği gösterir.
D) Z ve X geçiş elementidir.
E) X ile T arasında oluşacak bileşiğin formülü tür.

14. Periyodik cetvelde, 1A grubundaki elementlere alkali metalleri denir.

Bu grup metalleri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Suya etkiyerek H_2 gazı açığa çıkarılır.

B) Oksitleni suya;



- C) Yukarıdan aşağı doğru initilidke metalik özellik azalır.
- D) Güçlü indirgendirler.
- E) Bütün bileşiklerinde +1 değeriilkiidirler.

15. Nötr halde elektron dağılımı P orbitali ile sonlanan ve orbitalleri tam dolu olan farklı X ve Y elementlerine ilişkin;

1. Kimyasal özellikleri benzerdir.
2. Soygazdır.
3. Oda sıcaklığında tek atomlu gazdır.
4. Argon'dan hangileri doğrudur?

RADYOAKTIFLIK

Örneğin grafikte X , Y ve Z noktalarındaki çekirdekler kararsız olup, kuşağa girebilmek için kendiliğinden işima yaparlar.

1) ALFA İŞİMASI (${}^4_2\alpha = {}^4_2\text{He}$)

Alfa ışınları ${}^4_2\alpha$ ya da ${}^4_2\text{He}$ şeklinde gösterilir.

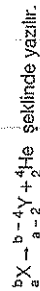
Genellikle atom numarası 83'ten büyük olan çekirdekler, kararlılık kuşağına girebilmek için proton ve nötron sayılarının her ikisini de azaltan ${}^4_2\alpha$ ışıması yaparlar.

(Grafikte II. bölgede bulunan çekirdekler)

τ_α işması ile p ve n sayısı 2 şer azalır.

Kütle numarası: 4 azalır.

Örneğin; b_aX çekirdeği α ışıması yaparak Y atomuna dönüşün.



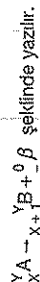
2) BETA İŞİMASI ($^0\beta = \beta'' = \beta = ^0e$)

Beta; kütlesiz (-) yüklü taneciklerdir. Bu nedenle β^- veya β^0 ile gösterilirler.

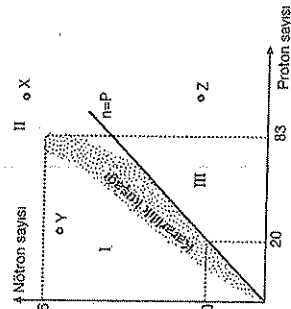
Nötron sayısı fazla, proton sayısı az olan çekirdekler (I. bölgede bulunanlar örneğin Y gibi). Kararlılık kuşağına girebilmek için nötronu azaltıp, protonu artırarak β^- ışımasını yaparlar.

$1\beta^-$ ışıması ile proton sayısı 1 artar, nötron sayısı 1 azalır, kütle numarası değişmez.

Örneğin, Y_XA çekirdeği, 1β ışıması yaparak B atomuna dönüşsün.



β^- ışıması incelendiğinde proton sayısı 1 artarken nötron sayısı 1 azalıyor. Sonuçta çekirdekteki nötron protona dönüşürken, kütsüz (-) yüklü beta tanecigi fırlatılır.



3) POZİTRON İŞİMASI (${}^0_{+1}\beta = \beta^+ = {}^0_{+1}e$)

Külesiz (+) yüklü taneciklerdir.

${}^0_{+1}\beta$ veya ${}^0_{+1}e$ ile gösterilir.

nötron sayısı az, proton sayısı fazla olan kararsız çekirdekler (il. bölgede bulunanlar örneğin Z gibi) kararlılık kuşağına girebilmek için protonu azaltıp, nötronu artıran β^+ ışımasını yaparlar.

$1\beta^+$ ışıması ile proton sayısı 1 azalır, nötron sayısı 1 artar, kütle numarası değişmez.

Örneğin: ${}^b_X - {}^b_Y + {}^0_{+1}\beta$ şeklinde yazılır. atomuna dönüşür.

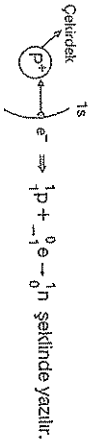
${}^b_X - {}^b_Y + {}^0_{+1}\beta$ şeklinde yazılır.

• β^+ ışımasında proton sayısı 1 azalırken, nötron sayısı 1 artar. β^+ ışıması çekirdekteki protonun $\rightarrow$ nötrona dönüşüm olayıdır.

${}^1_1p - {}^1_0n + {}^0_{+1}e$ şeklinde gerçekleşir.

4) ÇEKİRDEĞİN ELEKTRON YAKALANMASI

Nötron sayısı az, proton sayısı fazla olan radyoaktif elementler (il. bölgedeki bazı çekirdekler) çekirdeğe en yakın 1s orbitalindeki 1 elektronu çekirdeğin içine alarak, protonla birleşir ve nötrona dönüşür.



$1e^-$ yakalanması ile proton sayısı 1 azalır, nötron sayısı 1 artar. Kütle numarası değişmez.

• Dikkat edilirse β^+ ışıması ile e^- yakalanmasının sonuçları aynı iken gerçekleşme şekilleri farklıdır.

Not: Beta (β^-), pozitron (β^+) ve e^- yakalanması olayları ile atomlar izobarlarına dönüşür.

5) GAMMA İŞİMASI (${}^0_0\gamma$)

Kütesiz ve yüksüz taneciklerdir. Sımdıye kadarkı ışımlar ile kararlılık kuşağına giren elementler uyarılmış durumdadır, yani çok yüksek enerjiliye sahiptir.

Bu çekirdekler kısa dalga boyu γ ışınları ile enerjisinin bir kısmını dışarı vererek, düşürür. γ ışımasında proton sayısı ve kütle numarası değişmez.

Örneğin: ${}^b_X - {}^b_X + {}^0_0\gamma$ + Enerji şeklinde gösterilir.

uyarılmış tanecik

İŞINLARIN ÖZELLİKLERİ

 ${}^4_2\alpha$ ışıması

(+) yüklü tanecik oldukları için elektromagnetik alanda (+) kutba saparlar. Kütleli tanecik oldukları için hızları ışık hızından düşüktür. Gırcılıkları çok az oldukları için maddede içinde çok az ilerleyebilirler.

 ${}^0_{-1}\beta$ ışıması

(-) yüklü tanecik oldukları için elektromagnetik alanda (-) kutba saparlar. Hızları ve gırcılıkları α taneciklerinden daha fazladır.

 ${}^0_{+1}\beta$ ışıması

(+) yüklü tanecik oldukları için elektromagnetik alanda (+) kutba saparlar. Hız ve gırcılıkları yaklaşık ${}^0_{-1}\beta$ kadarıdır.

 ${}^0_0\gamma$ ışıması

Yüksüz tanecik oldukları için, elektromagnetik alanda sapmaya uğramazlar. Kütesiz tanecik oldukları için hızları ışık hızına eşittir. Gırcılıkları çok fazla olup, vücudaya zararlı taneciklerdir.

Not: Radyoaktif ışınlar fotoğraf filmine etki ederler.

ÖRNEK - 1

Radyoaktif madde ve ışımaları ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- Atom numarası 83 ün yukarıdaki çekirdekler ${}^4_2\alpha$ ışıması yapma eğilimindedir.
- Beta kütesiz, (-) yüklü taneciktir.
- Radyoaktif ışınlar fotoğraf filmine etki eder.
- Pozitron ışıması atomu, izobarına dönüştürür.
- Gırcılığı en fazla olan ${}^4_2\alpha$, en az olan ${}^0_0\gamma$ dir.

ÇÖZÜM

Özellikler dikkatlice incelendiğinde ilk 4 şık doğru iken E şıkta tam tersidir. Gırcılığı en az α , en fazla γ dir.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 2

Aşağıdaki ışımalardan hangisi ile periyodik cetveldeki yer ve kütle numarası değişir?

- Beta
- Pozitron
- Gama
- Elektron yakalanması
- He

ÇÖZÜM

Kütle numarasını değiştiren tek doğal ışıma α dir. Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 3

${}^m_X - {}^m - 8_Y$
 $p - p + 2$

Yukarıdaki çekirdek tepkimesinde hangi ışımlar oluşur?

- $2\alpha, 1\beta$
- $2\alpha, \beta^+$
- $5\alpha, 6\beta$
- $1\alpha, 6\beta$

ÇÖZÜM

Önce kütle numarasındaki değişimden çözüme başlanır. Kütle numarası 8 azaldığından element, 2α ışıması yapmıştır. Daha sonra X elementine 2α ışını ması yaptırılarak hangi elemente dönüştüğüne bakılır.

$${}^m_X - {}^m - 8_Z + 2\alpha$$

Görüldüğü gibi, X elementi 2α ışıması yaptıktan sonra Y elementine dönüşüyor. Z gibi bir ara elemente dönüşüyor. Z elementinin de Y ye dönüşmesi için $6\beta^-$ ışıması yapması gerekir.

$${}^m - 8_Z - 6 \cdot {}^0_{-1}\beta + {}^m - 8_Y$$

O halde başlangıçtan itibaren $2\alpha, 6\beta^-$ ışıması olmuştur.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

5. periyot 6A grubu elementi olan radyoaktif X çekirdeği aşağıdaki ışımalardan hangisini yaparsa aynı periyodun soygazına dönüşür?

- 1α
- $2\beta^+$
- $2\beta^-$
- $1\alpha, 2\beta$
- $2\alpha, 1\beta^-$

ÇÖZÜM

Periyodik cetvelde soldan sağa atom numarası birer artıyordu.

6A	7A	8A
X		*

gelebilmesi için atom numarasının 2 artması gerekir. Atom numarasını artıran ışıma β^- dir.

Buna göre, doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 5

Radyoaktif X çekirdeği, ard arda 2α ve $4\beta^-$ ışımasını yaparak Y atomuna dönüşüyor. Buna göre X ile Y nin aşağıdaki niceliklerinden hangileri aynıdır?

I. Periyodik cetveldeki yerleri

II. Kimyasal özellikleri

III. Erieme noktaları

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- II ve III

ÇÖZÜM

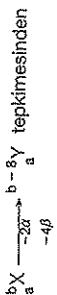
$$1\alpha \text{ ışıması ile } p = 2 \Rightarrow \text{Azalır}$$

$$1\beta^- \text{ ışıması ile } p = 1 \text{ artar}$$

$$KN = 4 \Rightarrow \text{Azalır}$$

$$KN = 4 \Rightarrow \text{Azalır}$$

Buna göre, X e proton ve kütle numarası değeri ya da a ve b gibi simge verselim.



X ile Y'nin izotop olduğu çıkar.

İzotopların periyodik cenveldaki yerleri ve kimyasal özellikleri aynı iken, fiziksel özellikleri farklıdır.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

6. periyodun halojeni olan radyoaktif X çekirdeği 1 He çekirdeği fırlatarak Y atomuna dönüşüyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. Y, 6. periyodun 4A grubu elementidir.

II. Y, $2\beta^-$ ışıması yaparsa X'in izotopuna dönüşür.

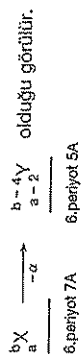
III. Y, X'ten daha karardır.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

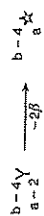
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

I. α ışıması ile proton sayısı 2 azalır.



II. $1\beta^-$ ışıması ile proton sayısı 1 artar.



Buradan ${}_a^bX$ ile ${}_a^{b-4}X$ izotopdur.

III. Doğal radyoaktif tepkimelerde amaç, kararlılık kuşağına girmektir. Bu yüzden doğal radyoaktif ışımalarda üründeki çekirdek, reaktifinden daha karardır.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

${}_{86}^{224}X$ çekirdeği ard arda 3α , $2\beta^-$ ışıması yaparsa hangi elemente dönüşür?

A) ${}_{81}^{79}Y$ B) ${}_{81}^{212}Y$ C) ${}_{81}^{211}Y$

D) ${}_{82}^{211}Y$ E) ${}_{82}^{212}Y$

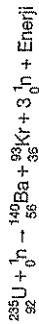
Radyoaktif element, kimyasal tepkimelerle girdiği bileşiği de radyoaktif yapar.

• Fiziksel tepkimelere göre daha fazla enerji açığa çıkar.

• Kimyasal tepkimelerde kütle korunur.

Tartım hatası ya da gaz fazına geçen üründen dolayı bir miktar kütle kaybı olabilir, önemsizdir.

URANYUMUN NÜKLEER TEPKİMESİ

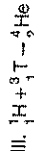
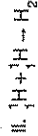
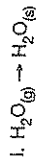


• Nükleer tepkimelerde atomun cinsi değiştiğinden çekirdeğin radyoaktif özelliği değişir.

• Nükleer tepkimelerde proton sayısı ve kütle numarası korunurken kütle korunmaz.

• Nükleer tepkimelerde kütle kaybı bir kısmı enerjiye dönüşür. $E = mc^2$ bağıntısı ile hesaplanır ki; bu enerji değeri çok büyüktür. Bu yüzden bu tepkimelerde kütle kaybı önemlidir.

ÖRNEK - 8



Yukarıdaki tepkimelerin çeşitlerini belirleyip açığa çıkan enerjileri kıyaslayınız?

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

D) II > III > I E) I > III > II

ÇÖZÜM

I. Fiziksel olaylarda moleküllerin cinsi korunur; dış görünüşü değişir. En az enerji açığa çıkar.

II. 1_1H atomları birleşerek H_2 moleküllerini oluşturmuştur. Kimyasal olup, fiziksel tepkimeye göre daha fazla enerji açığa çıkar.

III. Atom cinsi değişmiş, nükleer tepkime. En fazla enerji açığa çıkar.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 9

Radyoaktif X katısı, HCl çözeltisine atıldığında suda çözünmeyen $XC l_2$ tuzu oluşurken H_2 gazı açığa çıkmıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. $XC l_2$, radyoaktiftir.

II. Tepkime heterojen fazda gerçekleşmiştir.

III. Kütle kaybı önemszdir.

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM

Önce tepkimeyi yazalım.



I. Tepkime kimyasaldır. Kimyasal tepkimelerde radyoaktif çekirdek girdiği bileşiği de radyoaktif yapar.

$XC l_2$, radyoaktiftir.

II. Reaktif ile ürünün tamamı tek fiziksel hâledeyse tepkime homojendir. Değilse heterojendir. Tepkimede maddeler birden fazla farklı fiziksel hâlde olduklarından heterojendir.

III. Kimyasal tepkimelerde kütle kaybı önemszdir.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 10

X_2Y_5 ve Y_2Z_3W bileşikleri radyoaktif olup, X_2Z bileşiği radyoaktif değildir.

Buna göre hangi element ya da elementlerin radyoaktif olduğu kesindir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z

D) X ve Y E) Y ve W

ÇÖZÜM

Radyoaktif element, girdiği bileşiği radyoaktif yapar. X_2Z bileşiği radyoaktif değilse X ve Z elementleri radyoaktif değildir.

Buna göre X_2Y_5 in radyoaktifliği Y den kaynaklanmıştır.

Y_2Z_3W bileşiğinde Y radyoaktif elementi bulunuyor. W elementi radyoaktif olabilir de, olmayabilir de.

Buna göre yalnız Y'nin radyoaktif olduğu kesindir.

BAĞLANMA ENERJİSİ

Nükleer tepkimelerde bir miktar kütle enerjiye dönüşür.

Bir çekirdeğin ölçülen gerçek kütlesi, proton ve nötronların toplamından daha küçüktür. Bu ikisi arasındaki kütle farkı enerjiye dönüşür ki buna bağlanma enerjisi denir.

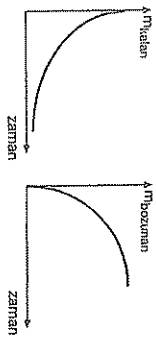
Enerjiye dönüşen bu kütle miktar ne kadar fazlaysa bağlanma enerjisi o kadar yüksek olup, oluşan çekirdek daha karardır.

YARILANMA ÖMRÜ

Radioaktif maddeler bir takım işimlar yaparak kararlı elementlere dönüşürken kütlesi zamanla azalacaktır.

Yarılama ömrü maddenin yarınsın bozunması, yarınsın kalması için geçen süreye denir. Yarılama ömrü zaman kavramı olup çekirdeğin cinsine göre saniye, dakika, saat, yıl olabilir.

Şimdi zamana karşılık bozulan ve kalan madde grafiklerini çizelim.



Kalan madde kütlesi :

$$m_{\text{kalan}} = \frac{m_{\text{başlangıçtaki}}}{2^n - \text{yarılama sayısı}}$$

başlangıçla hesaplanabilir.

• Yarılama ömrü; miktara, sıcaklığa, basınca, maddenin fiziksel haline ve maddenin element ya da bileşik olmasına bağlı değildir.

RADYOAKTİFLİK

• Yarılama ömrü yalnızca elementin cinsine bağlıdır.

Radioaktif Madde	Yarılama Ömrü
²¹³ Bi (Bizmut)	47 dakika
²³⁵ U (Uranyum)	4,55.10 ⁹ yıl
²³² Th (Torium)	1,39.10 ¹⁰ yıl

• Radioaktif izotop atomların yarılama ömrüleri farklıdır.

Radioaktif Madde	Yarılama Ömrü
²³² Th (Torium)	1,39.10 ¹⁰ yıl
²³¹ Th (Torium)	24,5 saat
²¹¹ Po (Polonyum)	0,5 saniye
²¹⁰ Po (Polonyum)	138 gün

ÖRNEK - 11

Yarılama ömrü 2 gün olan radyoaktif maddenin 20 gramından 6 gün sonra kaç gramı bozunur, kaç gramı kalır?

ÇÖZÜM

1. yol :

Yarılama ömrüleri maddelerin 1 yarılamaını karşılığdır.

$$\text{Yarılama sayısı} = \frac{6}{2} = 3$$

20 gramlık kütle, 3 defa yarılacaktır

$$20 \rightarrow 10 \text{ g kalır} \rightarrow 5 \text{ g kalır} \rightarrow 2,5 \text{ g kalır}$$

$$17,5 \text{ g bozunmuştur.}$$

2. yol : Başgırtı ile bulunur.

$$m_{\text{kalan}} = \frac{m_{\text{başlangıç}}}{2^n - \text{yarılama sayısı}} \Rightarrow \frac{20}{2^3}$$

$$m_{\text{kalan}} = 2,5 \text{ g}, m_{\text{bozulan}} = 17,5 \text{ g}$$

RADYOAKTİFLİK

ÖRNEK - 12

16 gramlık bir radyoaktif maddenin 40 dakika içerisinde 15 gramı bozunduğuna göre bu maddenin yarılama süresi kaç dakikadır?

- A) 10 B) 15 C) 17 D) 20 E) 22

ÇÖZÜM

$$16 - 15 = 1 \text{ g bozunmadan kalan miktardır.}$$

$$16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \text{ g}$$

4 defa yarılanıyor.

$$40 : 4 = 10 \text{ dakika}$$

Yarılama süresi 10 dakikadır.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 13

Yarılama süresi 3 saat olan bir radyoaktif maddenin kütlesi, dokuzuncu saatin sonu ile onikinci saatin sonu arasında 10 gram azaldığına göre bu maddenin başlangıç kütlesi kaç gramdır?

- A) 160 B) 170 C) 180 D) 190 E) 200

ÇÖZÜM

Başlangıçtaki kütlesi x gram olsun.

$$x \rightarrow \frac{x}{2} \rightarrow \frac{x}{4} \rightarrow \frac{x}{8} \rightarrow \frac{x}{16}$$

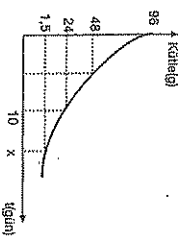
Dokuzuncu saatin sonunda kalan kütle Onikinci saatin sonunda kalan kütle

$$\frac{x}{8} - \frac{x}{16} = 10 \Rightarrow x = 160 \text{ gram}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 14

Radyoaktif maddenin zamana karşılık kütle grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. Yarılama süresi 5 gündür.

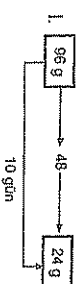
II. x = 20 dir.

III. 5000 gün sonra ortamda madde kalmaz.

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

ÇÖZÜM

Gratik incelendiğinde 96 gramdan 24 gram kalana kadar geçen süre bilindiğine göre yarılama sayısı bulunur ve buradan yarılama ömrü değeri bulunur.



2. yarılama 10 güm

1. yarılama ?

Yarılama ömrü = 5 güm

II. Grafikte 1,5 g madde kalana kadar geçen süre (x) bulunur.

$$96 \rightarrow 48 \rightarrow 24 \rightarrow 12 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 1,5 \text{ g (kalan)}$$

- (1) (2) (3) (4) (5) (6)

6 yarılama geçiyor. 6. 5 ten $\rightarrow$ 30 gün geçer. x = 30 dur.

III. Radyoaktif madde yarılanarak hiçbir zaman bitemez. 5000 gün sonra da bir miktar madde vardır.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 15

$$X \rightarrow Y + \alpha$$

Bozuma denklemi verilen X elementinin başlangıçtaki 42 gramından birinci yarılamanın sonunda 0,1 mol Y elementi oluştuğuna göre, Y'nin atom kütlesi kaç gramdır?

- A) 203 B) 206 C) 209 D) 212 E) 300

ÇÖZÜM

Bir yarılamanın sonunda 21 gram X bozunurken 21 gram X de bozunmadan kalır. Buna göre oluşan Y ile α taneciklerinin toplam kütlesi 21 gramdır.

$$X \rightarrow Y + \frac{4}{2} \alpha$$

$$0,1 \text{ mol } 0,1 \text{ mol}$$

$$0,1 \cdot M_{AY} + 0,1 \cdot M_{\alpha} = 21$$

$$0,1 \cdot M_{AY} + 0,1 \cdot 4 = 21 \text{ den}$$

$$M_{AY} = 206 \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

İŞİMA SAYISI

Birim yüzeye yapılan ışıma sayısı, Geiger-Müller sayacı ile ölçülen değerlerdir.

Birim yüzeye yapılan ışıma sayısı;

- Radyoaktif maddenin cinsine bağlıdır. Yarılanma süresi kısa olan madde daha kararsız olup, birim yüzeye daha çok ışıma yapar.

Örneğin;

^{211}Po Yarılanma Ömrü

0.5 sn

^{213}Bi 47 dk

Polonyum daha kararsızdır. Daha çok ışıma yapar.

Yarılanma ömrü $\propto \frac{1}{\text{İşima sayısı}}$

- Madde miktarına bağlıdır. Madde miktarı arttıkça birim yüzeye yapılan ışıma sayısı artar.

- Zamana bağlıdır. Daha çok geçen süre, ışıma sayısının fazla olmasını sağlar.

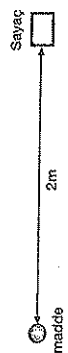
- Aradaki uzaklığa bağlıdır. Madde ile sayımı yapan sayacı arasındaki uzaklığı arttırdığınızda ışıma sayısı ters orantılıdır.

Örneğin;



Birim zamanda 400 sayım yapılıyor.

Şimdi aradaki uzaklığı 2 katına çıkaralım.



Uzaklık 2 katına çıktığından sayım 4 kat azalır.

Birim zamanda $\frac{400}{4}$ ten 100 sayım okunur.

ÖRNEK - 16



Radyoaktif X maddesinin yukarıdaki koşulunda birim zamanda, birim yüzeye yapılan ışıma sayısı 450 dir.

20 gramlık X maddesini 30 cm uzattığınız sayaca yapacağınız ışıma sayısı kaç olur?

- A) 80 B) 90 C) 100 D) 110 E) 120

ÇÖZÜM

Kütle ile ışıma sayısı doğru orantılı olduğuna göre 10 cm lik uzaklıkta 20 g X maddesi 900 sayım yapardı.

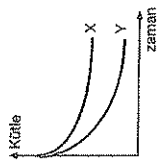
Aradaki uzaklık 3 katına çıktığından sayım $3^2 = 9$ kat azalır.

Sayım : $\frac{900}{9} = 100$ sonucu bulunur.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 17

Radyoaktif X ve Y maddelerinin zamana karşılık kütle grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

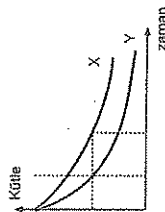
- Yarılanma ömürleri, $X > Y$ dir.
- Birim yüzeye yapılan ışıma sayıları, $X < Y$ dir.
- X ile Y izotop olabilirler.

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

ÇÖZÜM

I. Grafikte başlangıçtaki kütleyle m, herhangi bir noktaya $m/2$ diyelim.

Bu noktadan her iki eğriyi kesecek şekilde uzatarsak süre olarak $X > Y$ çıkar ki, bu da yarılanma ömürüdür.



II. ışıma sayısı $\propto \frac{1}{\text{yarılanma ömrü}}$

olduğuna göre ışıma sayısı : $Y > X$ tir.

III. İzotoplann yarılanma ömürleri farklıdır.

Doğru cevap E seçeneğidir.

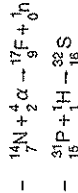
SUNİ (YAPAY) RADYOAKTİFLİK

Radyoaktif çekirdekler kararlı duruma gelmek için kendiliğinden bir takım ışımalı yapılar doğal radyoaktif tepkimeleri gerçekleştirirler.

Kararlı element veya radyoaktif çekirdeklerin laboratuvar koşullarında insan etkisiyle bir başka elemente dönüşümüne yapay radyoaktiflik denir. Oluşan çekirdek ya da paydır.

Kararlı veya kararsız çekirdekler; α , nötron gibi tanecikler ile bombardıman edilerek (çekirdeğe yakalanarak) bir başka elemente dönüşümü sağlanabilir.

Örnekler ;



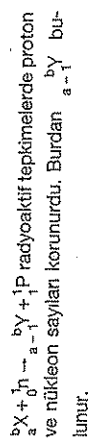
ÖRNEK - 18

Bir X çekirdeği nötron ile bombardıman edilerek Y çekirdeğine dönüşürken 1 proton fırlatmıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Y yapay çekirdektir.
B) X ile Y izobardır.
C) X alkali metal ise, Y soygazdır.
D) Kütle kaybı önemlidir.
E) Nötron sayıları aynıdır.

ÇÖZÜM

Önce tepkimeyi yazalım. X in proton ve kütle numarası a ve b, singelerini verelim.



A) Suni çekirdek tepkimeleri ile meydana gelen çekirdek yapaydır.

B) ${}_a^b\text{X}$ ve ${}_{a-1}^{b-1}\text{Y}$ olduğuna göre izobardır.

C) ${}_a^b\text{X} = 1\text{A}$ ise Y nin proton sayısı 1 eksik olduğuna göre 8A dir.

D) Nükleer tepkimelerde kütle enerjide dönüşümünden kütle kaybı önemlidir.

E) ${}_a^b\text{X}$ ve ${}_{a-1}^{b-1}\text{Y}$ olduğuna göre nötron sayısı = kütle numarası - proton bağıntısından aynı çıkar.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 19

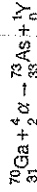
${}^{70}_{31}\text{Ga} + \text{X} \rightarrow {}^{73}_{33}\text{As} + \text{Y}$ nükleer tepkimesinde X ve Y tanecik çifti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) p
B) α
C) α
D) e
E) β^+

ÇÖZÜM

1. yol :

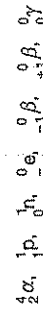
${}^{70}_{31}\text{Ga}$ çekirdeği bir X tanecikçi yakalayarak proton sayısı 2 artarken, kütle numarası 73 olmuştur. Proton ve kütle numarasını birden fazla artıran tek tanecik α dir. Y tanecikçide proton ve nötron sayıları toplamı korunur esasına göre bulunur.



${}^1_0\text{n}$ dur.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

2. yol :



taneciklerinin genel gösterimleri bilindiğine göre şıklardan gidilebilir.

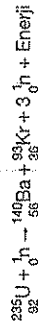
Doğru şıkta proton ve nötron sayısı toplamı korunmalıdır.

YAPAY RADYOAKTİF TEPKİME ÇEŞİTLERİ

A) FİSYON (Bölünme, parçalanma)

Kararsız ağır çekirdeklerin bölünerek daha kararsız hafif çekirdeklere dönüşüm tepkimesine denir. Zincirleme reaksiyonlar sonunda açığa çok yüksek enerji çıkar.

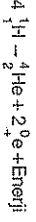
Örneğin; Atom bombasının tepkimesini yazalım.



E) FÜZYON (kaynaşma, birleşme)

Kararsız hafif çekirdeklerin birleşerek daha karari ağır çekirdeklere dönüşüm tepkimesine denir.

Örneğin ; Hidrojen bombasının tepkimesini yazalım.



Füzyon tepkimelerinde açığa çıkan enerji, Fısyon tepkimelerinden çok fazladır.

Bu tepkimelerin gerçekleşmesi çok zordur, çok yüksek enerji gerekir.

Atomlar kaynaşmak üzere birbirine yaklaştığında çekirdeklerin itme kuvveti ile karşılaşılır. Bunun için önce bir füzyon tepkimesi gerçekleşir. Burada açığa çıkan enerjiyi kullanarak, birleşimler ve kullandığı enerjiden daha fazla enerjiyi açığa çıkarır.

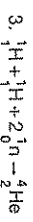
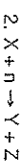
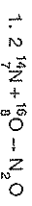
Güneşte sürekli hidrojen bombasının patladığı var sayılır.

Genel olarak tepkime çeşitlerinde açığa çıkan enerjiler karşılaştırılırsa;

$$\text{FÜZYON} > \text{FİSYON} > \text{KİMYASAL} > \text{FİZİKSEL}$$

şeklinde olduğunu unutmayalım.

ÖRNEK – 20



tepkimeleri bilindiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. tepkime kimyasaldır.
- B) 2. ve 3. tepkimeler, çekirdek tepkimeleridir.
- C) En az enerji 1. de, en fazla enerji 3. de açığa çıkar.
- D) 2. ve 3. tepkimeler yapaydır.
- E) 2. füzyon, 3. tepkime fısyondur.

ÇÖZÜM

İncelendiğinde ilk 4 şık doğrudur. E şıkta tam tersi olacaktır. 2. tepkime fısyon, 3. tepkime füzyondur.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Aşağıdaki ısımaların hangisinde bir elementin hem proton hem de nötron sayısı azalır?

- A) Alfa
- B) Beta
- C) Gamma
- D) Pozitron
- E) Nötron

ÇÖZÜM

Alfa ısımasında elementin proton ve nötron sayıları ikiser azalır.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

2. Radyoaktif bir element Y ısıması yapıyor.

Bu olayda,

I. Yeni bir element oluşur.

II. Elementin enerjisi azalır.

III. Çevreye elektromagnetik dalgalar yayılır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Gamma ışınları ile kütleleri ve yükleri sıfır olan elektromagnetik dalgalar olduklarından Y ısıması yapan bir elementin cinsi değişmez, enerjisi azalır. Çevreye elektromagnetik dalgalar yayılır.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

3. Bir atomun çekirdeğinde bir proton bir nötrona dönüşüyor.

Bu atom için,

I. İzotopu oluşur.

II. Atom numarası 1 artar.

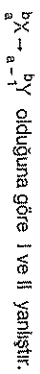
III. Kütle numarası değişmez.

Yargılardan hangileri yanlıştır?

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

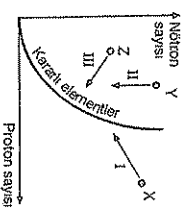
ÇÖZÜM

Protonun nötrona dönüşüm olayı iki şekilde olur. Pozitron ısıması ya da çekirdeğin elektron yakalaması ile proton 1 azalır, nötron 1 artar, kütle numarası değişmez.



Doğru cevap : C seçeneğidir.

4.



Yukarıdaki grafikte X, Y, Z elementlerinin karari hale geçmesi için ok yönünü takip eden ısımalar I, II ve III ile gösterilmiştir. Bu ısımalardan hangileri α ısımasıdır?

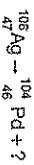
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

ÇÖZÜM

α ısıması yapan bir elementin proton ve nötron sayıları azalacaktır. X in yaptığı ısıma incelendiğinde proton ve nötron sayısının azaldığı görülmüştür.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

5.



tepkimesinde soru işaretinin yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Alfa
- B) Proton
- C) Nötron
- D) Döteryum (${}^2_1\text{D}$)
- E) Trityum (${}^3_1\text{T}$)

ÇÖZÜM

Denklemin iki tarafındaki proton sayılarının ve toplam nükleon sayılarının eşit olduğu düşünülürse

$$105 = 104 + X \Rightarrow X = 1$$

$$47 = 46 + Y \Rightarrow Y = 1$$

Bu sonuç ${}^2_1\text{D}$ tanecikidir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

6.

Aşağıda atom ve kütle numaraları verilen çekirdekler içerisinde fısyon tepkimesi vermeye en yakın olanı hangisidir?

- A) ${}^2_1\text{H}$
- B) ${}^{14}_6\text{C}$
- C) ${}^{102}_{54}\text{Sn}$
- D) ${}^{131}_{54}\text{Xe}$
- E) ${}^{239}_{94}\text{Pu}$

ÇÖZÜM

Atom ve kütle numarası en büyük olan çekirdek ağır olup, bölünme tepkimesi vermeye en yakın olmalıdır.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

7.

${}^{234}_{92}\text{X}$ çekirdeği aşağıdaki ısımalardan hangileri ni yaparsa, ${}^{214}_{78}\text{Y}$ çekirdeği oluşur?

- I. 5α
- II. $3\beta^+$
- III. $3\beta^-$
- IV. 2α
- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve IV

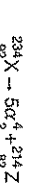
ÇÖZÜM

Kütle numarasındaki değişme

$$234 - 214 = 20$$

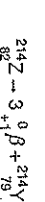
20 : 4 = 5α ısıması olur.

${}^{234}_{92}\text{X}$ elementi 5α ısıması yaparsa,



tepkimesine göre ${}^{214}_{82}\text{Z}$ elementine dönüşür.

Z elementi de $3\beta^+$ ısıması yaparsa



tepkimesine göre ${}^{214}_{79}\text{Y}$ elementine dönüşür.

Buna göre doğru cevap : C seçeneğidir.

8. Radyoaktif bir çekirdeğin kararlılığı,

- Belli bir süredeki yarılanma sayısı
- Birim zamanda yaptığı ısıma sayısı
- Çekirdek bağlanma enerjisi

değerlerinden hangileri artışı artar?

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

ÇÖZÜM

Belli bir süredeki yaptığı ısıma sayısı ve yarılanma sayısı fazla olan atom çekirdekleri kararsızdır. Ancak bağlanma enerjisi fazla olan çekirdekler kararlıdır.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

9. Radyoaktif bir elementin farklı kütleli katı ve sıvı halleri için,

- Birim zamanda yaptığı ısıma sayısı
 - İşmanın türü
 - Yarılanma süresi
- niceliklerinden hangileri aynıdır?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Radyoaktif maddelerin yaptığı ısımanın türü ve yarılanma süresi, maddenin fiziksel haline ve miktarına bağlı değildir. Ancak ısıma sayısı kütle ile doğru orantılıdır.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

10. 7. periyot 1A grubundaki bir element; 2α , $2\beta^-$ ışımaları ile oluşturduğu elementin periyodik cetveldeki yeri neresidir?

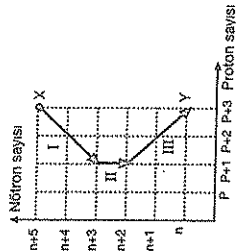
Periyot	Grup
A) 7	7A
B) 6	7A
C) 6	6A
D) 5	6A
E) 5	8A

ÇÖZÜM

Bir element 2α , $2\beta^-$ ışıması yaparsa atom numarası 2 azalır. Buna göre 1A grubundaki bir elementin atom numarası 1 azalırsa bir üst sıradaki soygaz, 1 daha azalırsa 7A grubundaki bir elemente dönüşür.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

11.



Grafikte radyoaktif X elementinin Y elementine dönüşmesi için yaptığı ışımlar numaralandırılmış oklarla gösterilmiştir.

Buna göre I, II ve III nolu ışımlar aşağıdakilerden hangisidir?

- I II III
A) α n $2\beta^-$
B) α $2\beta^+$ $2\beta^-$
C) β^- α n
D) β^- n β^+
E) β^+ β^- n

ÇÖZÜM

I. ışımda X elementinin proton ve nötron sayıları eşit olduğundan α ışımasıdır. II. ışımda elementin nötron sayısı 1 azalmaktadır. Buna göre II. ışıma nötron ışımasıdır.

III. ışımda ise 2 nötron, 2 protona dönüşmektedir. O halde bu ışıma da $2\beta^-$ ışımasıdır. Buna göre doğru cevap : A seçeneğidir.

12. Radyoaktif X elementi, sayısı bilinmeyen α ve β^- ışımaları yaparak radyoaktif olmayan bir Y elementine dönüşüğüne göre,

- X ve Y izotoptur.
- Y, X ten daha karardır.
- X ve Y izobardır.

yargılarından hangileri doğru olamaz?

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

ÇÖZÜM

X elementi α ve β^- ışımaları yaptığına göre izotop olma ihtimali vardır. Ancak X ve Y nin kütle numaraları farklı olacağı için izobar olamazlar. Y elementini radyoaktif olmadığına göre Y, X ten daha karardır. Doğru cevap : C seçeneğidir.

13. $^{45}_{22}\text{A} + \text{X} \rightarrow ^{39}_{19}\text{B} + 2\text{Y}$

Yukarıda verilen çekirdek tepkimesindeki X ve Y tanecikleri aşağıdakilerden hangisidir?

- X Y
A) Alfa Beta
B) Proton Alfa
C) Döteryum Proton
D) Döteryum Alfa
E) Proton Nötron

ÇÖZÜM

Seçenekler tek tek denetlenmelidir. D seçeneğindeki tanecikler yerlerine yazılırsa

$$^{45}_{22}\text{A} + ^2_1\text{D} \rightarrow ^{39}_{19}\text{B} + 2^4_2\text{He}$$

Nükleon sayıları : $45 + 2 = 39 + 2 \cdot 4$

Proton sayıları : $22 + 1 = 19 + 2 \cdot 2$

eşitliklerinin sağlandığı görülür.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

14. Bir radyoaktif maddenin yarılanma süresi 10 dakikadır. Bu maddenin 80 gramlık miktarından $1/2$ saat içerisinde kaç gramı bozumuştur?

- A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

ÇÖZÜM

Bu madde yarım saat içerisinde $30 : 10 = 3$ defa yarılanır.

$80 \text{ g} \rightarrow 40 \text{ g} \rightarrow 20 \text{ g} \rightarrow 10 \text{ g}$ (kalan)

$80 - 10 = 70 \text{ g}$ bozumuştur.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

15. Yarılanma ömrü 5 gün olan bir radyoaktif maddenin 10 gün içerisinde % kaç bozumuştur?

- A) 15 B) 25 C) 40 D) 50 E) 75

ÇÖZÜM

Bu madde 10 gün içerisinde 2 defa yarılanır. Başlangıç miktarı 100 g olarak alınırsa, $100 \rightarrow 50 \rightarrow 25$ (kalan)

Doğru cevap : B seçeneğidir.

16. Bir radyoaktif maddenin başlangıç kütlelerinin 4. yılın sonunda 20 grami, 10. yılın sonunda da 2,5 grami bozumuştur. Kaldığına göre bu maddenin yarı ömrü kaç yıldır?

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

ÇÖZÜM

$20 \text{ g} \rightarrow 10 \text{ g} \rightarrow 5 \text{ g} \rightarrow 2,5 \text{ g}$

(4. yıl) (10. yıl)

$10 - 4 = 6$ yıl geçiyor.

Bu süre içinde üç defa yarılandığından yarı ömrü,

$6 : 3 = 2$ yıldır.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

17. Yarılanma süresi 5 dakika olan bir radyoaktif maddenin 7/8 ini bozumuştur. İçin geçecek süre kaç dakikadır?

- A) 40 B) 35 C) 30 D) 20 E) 15

ÇÖZÜM

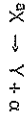
Başlangıç kütlesi 8 g alınırsa, bunun 7 gramı bozunacağı için 1 gramı bozunmadan kalır.

$$8 \text{ g} \rightarrow 4 \text{ g} \rightarrow 2 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ g}$$

Bu işleme göre madde 3 defa yarılanmaktadır. Her yarılanma 5 dakika olduğuna göre geçen süre, 3 . 5 = 15 dakikadır.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

18. Bir X elementi,



tepkirnesine göre bozunmaktadır.

X'in yarılanma süresi 10 gün olduğuna göre 8 mol X'ten 30 gün içerisinde kaç gram Y elde edilir?

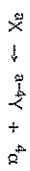
$$A) 7(a-4)$$

$$B) 7a$$

$$C) a-4$$

$$D) a \quad E) \frac{7}{2}(a-4)$$

ÇÖZÜM



$$30 : 10 = 3 \text{ defa yarılanır.}$$

$$8 \text{ mol} \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \text{ mol (kalan)}$$

$$8 - 1 = 7 \text{ mol bozunmuştur.}$$

1 mol X'ten, 1 mol Y elde edildiğine göre 7 mol X'ten de 7 mol Y elde edilir.

7 mol Y ise $n = \frac{m}{M_A}$ formülüne göre $7(a-4)$ gram eder.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

19. Yarılanma süresi 1 yıl olan ^{224}X izotopu,

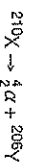


tepkirnesine göre bozunmaktadır.

2 yıl içerisinde 61,8 gram Y elde edilmesine kaç gram X alınmalıdır?

$$A) 50 \quad B) 60 \quad C) 64 \quad D) 84 \quad E) 90$$

ÇÖZÜM



Y'nin kütle numarası 206'dır.

$$Y \text{ nin mol sayısı } n = \frac{61,8}{206} = 0,3 \text{ mol}$$

0,3 mol Y elde edilmesine için 0,3 mol X bozunmalıdır.

Başlangıçtaki X'in mol sayısı n olsun.

2 yıl içinde 2 defa yarılanır.

$$n \rightarrow \frac{n}{2} \rightarrow \frac{n}{4} \text{ (kalan)}$$

$$n - \frac{n}{4} = \frac{3n}{4} \text{ mol bozunur.}$$

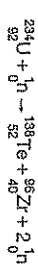
$$\frac{3n}{4} = 0,3 \Rightarrow n = 0,4 \text{ mol X eder.}$$

$$0,4 \text{ mol X'in kütlesi}$$

$$m = 0,4 \cdot 210 = 84 \text{ g'dır.}$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

20.



tepkirnesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Proton sayısı toplamı korunmuştur.

B) Nötron sayısı toplamı korunmuştur.

C) Zincirleme tepkiredir.

D) Radyoaktif bozunmadır.

E) Çekirdek tepkiresidir.

ÇÖZÜM

Bu tepkime yapay bir çekirdek tepkimesidir. Radyoaktif bozunma kendiliğinden olur.

Doğru Cevap : D seçeneğidir.

TEST 4/A

1. Alfa ışıması

II. Beta ışıması

III. Pozitron ışıması

IV. Gama ışıması

Bir atom yulakaldı ışımalardan hangilerini yulaparsa proton sayısı azalır?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) II ve IV

D) III ve IV

2. Bir atomun çekirdeği I. yörüngelede elektronlardan birini yulakılıyor olayın sonunda,

I. Atomun izotopu oluşur.

II. Nötron sayısı 1 artar.

III. Atom numarası 1 artar.

IV. Atom izobarına dönüşür.

İşlemlerinden hangileri gerçekteştir?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) II ve IV

E) II, III ve IV

3. Bir atomun çekirdeğinde bir nötron bir protona dönüşürse,

I. Atom beta ışıması yapar.

II. Atomun kütle numarası 1 artar.

III. Farklı bir atom oluşur.

Olaylardan hangileri gerçekteştir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I ve III

4. Bir radyoaktif çekirdek aşağıdaki ışımalardan hangilerini yaparsa izotopuna dönüşür?

A) $1\alpha, 1\beta^-$

B) $2\alpha, 1\beta^-$

C) $1\alpha, 2\beta^-$

D) $2\alpha, 2\beta^-$

E) $1\alpha, 1\beta^+$

5. 94 protonu ve 150 nötronu bulunan bir X elementi ardarda 2α , 5β ve 3γ ışıması yaparsa hangi elemente dönüşür?

A) $^{235}_{95}\text{X}$

B) $^{235}_{94}\text{Y}$

C) $^{235}_{95}\text{Z}$

D) $^{235}_{94}\text{T}$

E) $^{237}_{95}\text{V}$

6. Bir radyoaktif element 3 tane X ışıması yaptığında kütle numarası 12 azalıyor, 2 tane Y ışıması yaptığında kütle numarası değişmiyor, 4 tane Z ışıması yaptığında da atom numarası 4 artıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangilerinin doğru-luğu kesin değildir?

I. X α ışımasıdır.

II. Y, β^+ ışımasıdır.

III. Z, β^- ışımasıdır.

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

7. Radyoaktif bir element belli bir süre Y ışıması yapıyor. Bu olay için,

I. Elementin enerjisi artmıştır.

II. Yeni bir element oluşmuştur.

III. Element minimum enerjili duruma geçmiştir.

Yargılardan hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

8. Radyoaktif bir element $4\alpha, 3\beta^-$ ışıması yaparak kütle numarası 207, atom numarası 82 olan bir elemente dönüşüyor. Bu radyoaktif element aşağıdakilerden hangisidir?

A) $^{223}_{87}\text{X}$

B) $^{223}_{86}\text{Y}$

C) $^{224}_{87}\text{Z}$

D) $^{224}_{86}\text{T}$

E) $^{226}_{87}\text{V}$

9. I. X $\rightarrow \alpha + Y$

II. X $\rightarrow \beta^+ + Y$

III. X $\rightarrow \beta^- + Y$

Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde nötron sayısı azalmıştır?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

10. $^{210}_{84}\text{Po}$ atomu hangi ışımalardan sonra $^{156}_{75}\text{Fe}$ atomuna dönüşür?

A) $6\alpha, 3\beta^+$

B) $6\alpha, 3\beta^-$

C) $5\alpha, 3\beta^-$

D) $5\alpha, 3\beta^+$

E) $3\alpha, 3\beta^-$

15. Fizyon tepkimelerinde

- Elektron alışıverşi
- Çekirdek bölünmesi
- Çekirdeklerin kaynaşması

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri gerçekleşir?

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

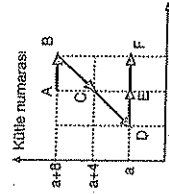
16. $^{235}_{92}\text{U}$ ve $^{238}_{92}\text{U}$ radyoaktif izotopların;

- Kararlılığı,
- Bozunma hızları,
- nötron/proton oranı,

niceliklerinden hangileri kıyaslanabilir?

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

17.

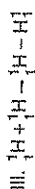


Grafikte radyoaktif bir atomun, F atomuna dönüşmeye kadar yaptığı ışınlar gösterilmiştir. Buna göre,

- Toplam 2α ve $6\beta^-$ ışınları olmuştur.
- A, C ve E atomları birbirinin izotopudur.
- D, E ve F atomları birbirinin izotopudur.

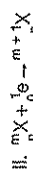
yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. I. $^2_1\text{H} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^3_1\text{H} + \gamma$ 

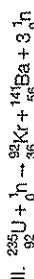
Yukarıdaki tepkimelerden hangileri çekirdek tepkimesidir?

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

12. I. $^a_b\text{X} \rightarrow ^{a-4}_{b-2}\alpha + ^{a-4}_{b-2}\gamma$ 

Yukarıdaki çekirdek tepkimelerinden hangilerinin doğal olduğu kesindir?

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

13. I. $^1_1\text{H} + ^1_1\text{H} + ^1_1\text{H} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + 2^0_{+1}\beta$ 

Yukarıdaki tepkimelerden açığa çıkan enerjilerin büyüklükten küçüğe doğru sırası nasıldır?

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

14. Tepkime türlerine ilişkin ;

- Kimyasal tepkimelerde kütle kaybı önemlidir.
- Çekirdek tepkimelerinde kütle ve enerji toplamı korunur.
- Yağmurun yağması fiziksel tepkimedir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

18. I. Nötron fıratma

- α ışıması
- β^+ ışıması

Yukarıdaki çekirdek tepkimelerinden hangilerinde bir atomun n/p oranı kesinlikle büyür?

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

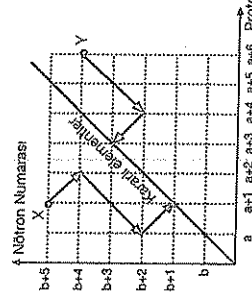
19. Radyoaktif ışınlarla ilgili,

- Hepsi magnetik alanda sapar.
- Canlı organizmalar için en zararlı olan ışın γ ışınıdır.
- Giricilikleri : $\gamma > \beta^- > \alpha$ şeklindedir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

20.



Yukarıdaki grafikte, X ve Y elementlerinin kararlı hale geçmesi için yaptıkları ışınlar oklarına gösterilmiştir.

Buna göre, X ve Y elementlerinin yaptığı ışımlar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde belirtilmiştir?

X Y

A) $2\alpha, 1\beta^-$ $2\alpha, 1\beta^-$

C) $1\alpha, 2\beta^-$ $2\alpha, 1\beta^-$

C) $1\alpha, 1\beta^-$ $2\alpha, 1\beta^-$

D) $2\alpha, 2\beta^-$ $1\alpha, 1\beta^+$

E) $1\alpha, 2\beta^-$ $1\alpha, 1\beta^+$

TEST 4/B

1. Bir elementin radyoaktiflik şiddeti,

- Atom numarası
- Bileşik halinde olması
- Yarılma süresi

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

2. Yarılma süresi,

- Elementin türü
- Sıcaklık
- Elementin fiziksel hali

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Yarılma süreleri uzun olan maddelerin radyoaktiflikleri zayıftır.
- Element iyon haline geçerse, radyoaktiflik özelliği değişmez.
- Radyoaktif bir elementin oluşturduğu bileşikler de radyoaktiftir.
- Bir maddenin kütlesi arttıkça, radyoaktiflik şiddeti de artar.
- Radyoaktif bir maddenin bir zamanda yaydığı ışın miktarı, maddenin kütlesiyle doğru orantılıdır.

4. I. Yarılma süresi

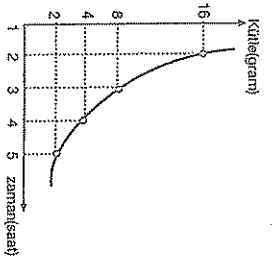
II. Kütle

III. Aradaki uzaklık

Yukarıdakilerden hangileri artarsa birim yüzeye gönderilen radyoaktif ışın miktarı artar?

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

5.



Radyoaktif bir maddenin zamanla, kalan kütlesi grafikteki gibidir. Bu madde için aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- Bu maddenin başlangıç kütlesi 64 gramdır.
 - Yarılma süresi, 1 saattir.
 - 10 saat sonra tamamen biter.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6.

Bir X elementi, β^- ışıması yaparak kararlı hale geçmektedir. Buna göre,

- 20°C de 5 gram X
 - 20°C de 10 gram X
 - 50°C de 2 gram X
- örneklerinin birim yüzeye birim zamanda yaydıkları β^- ışınları sayısının büyüken küçüğe doğru sıralanması nasıldır?
- A) I, II, III B) I, III, II C) II, I, III
D) II, III, I E) III, I, II

7.

Yarılma süresi t olan bir X izotopundan a_1 , b_1 ve c_1 gramlık örnekler alınıyor.

Kütleleri: $a_1 > b_1 > c_1$ dir.

Aradan 2t süre geçtikten sonra bu örneklerden sırayla a_2 , b_2 ve c_2 gram kaldığı görülmüştür.

Buna göre,

- a_1 / a_2
 - b_1 / b_2
 - c_1 / c_2
- oranları arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?
- A) I > II > III B) I > III > II C) II > I = III
D) I = II > III E) I = II = III

8.

Bir radyoaktif maddenin yarılma süresi 3 yıldır. Bu maddenin 48 gramından kaç yıl sonra 6 gramı bozunmadan kalır?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 9 E) 12

9.

Yarılma süresi 6 saat olan bir radyoaktif maddenin 1 gün sonra 80 gramından kaç gramı bozunur?

- A) 75 B) 70 C) 60 D) 50 E) 5

10.

Bir radyoaktif maddenin 1 saat içerisinde parçalanmış miktarı 60 gram, kalan miktarı da 4 gram olduğuna göre, bu maddenin yarılma süresi kaç dakikadır?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

11.

100 gramlık bir radyoaktif madde kaç gramlık kütteleler halinde saklanmalı ki aynı süre içerisinde bozunmadan kalan miktar en fazla olsun?

- A) 10 B) 50 C) 25 D) 20

E) Her durumda kalan miktar aynı olacağı için fark etmez.

12.

Bir radyoaktif maddenin yarılma süresi 2 yıldır. 5 gram bulunan bu maddenin 10 yıl önceki kütlesi kaç gramdır?

- A) 160 B) 100 C) 80 D) 60 E) 40

13.

X in yarılma süresi 16 dakika, Y nin ise 20 dakikadır. Bu iki maddenin 28 gramlık bir karışımından 80 dakika sonra 1 gram kaldığı görülmüştür. Buna göre kalan 1 gramlık karışımın X in kütlece yüzdesi kaçtır?

- A) 10 B) 20 C) 50 D) 75 E) 80

14.

Radyoaktif bir X maddesi 2α ışıması yaparak kararlı bir Y elementine dönüşmektedir.

Bu X elementinin 50 gramlık bir miktardan bir yarılma süresi sonunda 0,5 mol He elde edildiğine göre, Y elementinin atom kütlesi kaç gramdır?

- A) 120 B) 92 C) 90 D) 80 E) 64

15.

$${}^{230}_{90}\text{X} \rightarrow {}^{230}_{92}\text{Y} + 2\beta^-$$

Tepkimesindeki X elementinin yarılma süresi 4 gündür. 8 gün sonra 92 gram X den kaç mol β^- ışını oluşur?

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,6 D) 0,8 E) 10

16.

Yarı ömrü 1 saat olan ${}^{168}_{64}\text{X}$ gramlık radyoaktif ${}^{208}_{84}\text{X}$ elementi $\text{X} \rightarrow \text{Y} + 2\alpha$ tepkimesine göre bozunuyor.

2 saat sonra kaç gram Y oluşur?

- A) 120 B) 100 C) 80 D) 60 E) 50

17.

$$\text{X} \rightarrow \alpha + \text{Y}$$

Doğal çekirdek tepkimesindeki Y elementi için,

I. Doğal radyoaktif elementtir.

II. n/p oranı, X inkinden büyüktür.

III. Yarı ömürleri farklıdır.

Yarıqlardan hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

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

18.

$$\text{X} \rightarrow \alpha + 2\beta^- + \text{Y}$$

Yukarıda verilen bozunma tepkimesi kendiliğinden gerçekleştiğine göre,

I. Doğal bir tepkime.

II. X ve Y nin yarı ömürleri farklıdır.

III. X ve Y nin kimyasal özellikleri ayndır.

Yarıqlardan hangileri doğrudur?

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

19.

Bir X atomu 1α yitiriyor, $2\beta^-$ ışıması yapıyor. Bu olayda X elementinin,

I. Kütlesi 4 akb artar.

II. Nötron sayısı değişmez.

III. İzotopu oluşur.

Yarıqlardan hangileri doğrudur?

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

20.

X ve Y radyoaktif atomların aynı süre içerisinde kaç defa yarılma ve bozunmadan kalan miktarları bilindiğine göre, aşağıdakilerden hangileri belirlenebilir?

I. Yarılma süreleri

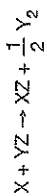
II. X ve Y den hangisinin daha kararlı olduğu

III. Başlangıç kütleleri

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

TEST 4/C

1. Radyoaktif bir X elementi aşağıdaki ışınlarla YZ bileşiği ile tepkimeye giriyor. Tepkime denklemini,



şeklinde olduğuna göre,

- XZ bileşiği radyoaktiftir.
- Y_2 maddesi radyoaktiftir.
- Tepkimeden sonra, X in yarılanma süresi değişmiştir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. Radyoaktif bir atom çekirdeği nötronlarla bombardıman ediliğinde parçalanarak iki ayrı çekirdeğe dönüşmektedir. Bu tepkime için,

I. Radyoaktif bozunmadır

II. Doğal çekirdek tepkimesidir

III. Fisyon tepkimesidir

yargılardan hangileri doğrudur?

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

3. $^{14}_7\text{N} + X \rightarrow ^{17}_8\text{O} + Y$

Yukarıdaki tepkimede X ve Y tanecikleri aşağıdakilerden hangisidir?

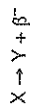
- X Y
A) α β^-
B) β^- α
C) β^- β^+
D) α p
E) p n

RADYOAKTİFLİK

4. Radyoaktif bir X elementi aşağıdaki ışınlardan hangisini yaparsa proton sayısı 6, nötron sayısı 2 azalır?

- A) 3α , $1\beta^-$ B) 2α , $2\beta^+$ C) 2α , $4\beta^-$
D) $2\beta^-$, $3\beta^+$ E) α , $2\beta^+$

5. Bir X elementi,



tepkimesine göre bozunmaktadır.

Oluşan Y nin kütesinin zamanla değişimi aşağıdaki gibidir.

Zaman (dak)	Oluşan Y (gram)
-------------	-----------------

0	0
5	40
10	60
15	70
20	75

Buna göre;

- X in yarılanma süresi 5 dakikadır.
- Onuncu dakikanın sonunda X in % 75 i bozunmuştur.
- Yirminci dakikanın sonunda X den 5 gram kalmıştır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

6. $X + \frac{1}{2}p \rightarrow Y + \frac{1}{2}\alpha$

Çekirdek tepkimesine göre,

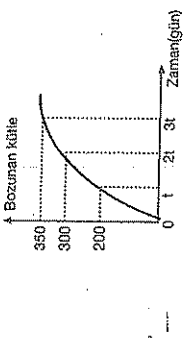
- X, 3A grubunda ise; Y, 2A grubundadır.
- X, 7A grubunda ise; Y, 6A grubundadır.
- X in nötron sayısı, Y nin nötron sayısından 2 fazladır.

yargılardan hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

RADYOAKTİFLİK

7.



X radyoaktif izotopunun bozunan kütesinin zamanla değişim grafiği verilmiştir.

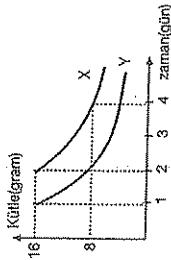
Buna göre,

- Yarı ömrü, t gündür.
- Bozunmaya başladığı andaki kütesi 400 g dir.
- 2t süresi sonundaki maddenin kütlece % 25 i kalmıştır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

8.



Grafikte, radyoaktif X ve Y elementlerinin kütle-zaman grafikleri veriliyor. Buna göre,

- X, Y den daha karardır.
- X in yarı ömrü t gündür.
- Dördüncü günün sonunda X in kütesi, Y nin kütesinin 4 katıdır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

9. Radyoaktif bir elemente ait olan izotop X ve Y atomları için;

- Yarılanma süreleri farklıdır.
- X, Y den daha karardır.
- Aynı tür ışımayı yaparlar.

yargılardan hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

RADYOAKTİFLİK

10.

n > p olan radyoaktif bir çekirdeğin kararlılığı,

- n/p oranı
 - Proton sayısı
 - Yarılanma süresi
- değerlerinden hangileri arttıkça artar?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Radyoaktif oluştuktan bilinen

- $^{176}_{71}\text{X}$
- $^{176}_{71}\text{Y}$
- $^{176}_{72}\text{Z}$

çekirdeklerinin kararlılık sırası büyüktürden küçüğüne doğru nasıl sıralanır?

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

12. Bir radyoaktif elementin % 93,75 inin bozunması için 10 saat geçtiğine göre bu elementin yarılanma süresi kaç saattir?

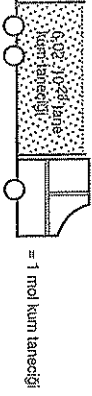
- A) 2 B) 2,5 C) 4 D) 5 E) 10

13. Başlangıçtaki kütesi 16 gram olan bir radyoaktif maddenin 24 gün içerisinde kalan kütesi 2m gram, bu süre içerisinde bozulan kütesi de 28 gram olduğuna göre, başlangıçtaki kütesi ve yarılanma süresi aşağıdakilerden hangisidir?

Başlangıç kütesi (gram)	Yarılanma süresi (gün)
A) 32	8
B) 32	10
C) 30	8
D) 16	8
E) 16	4

Nasıl ki, bir düzine kalem 12 tane kalemi, bir deste defter de 10 tane defteri belirtiyorsa, herhangi bir maddenin 1 molü de o maddenin $6,02 \cdot 10^{23}$ tanesini belirtir.

Örneğin, bir kamyon dolusu küçük kum taneceklerini düşünelim. Bu kum taneceklerinin sayısının $6,02 \cdot 10^{23}$ tane olduğunu kabul ederseniz, bu bir kamyon dolusu kum taneceğine 1 mol kum taneceği denir.



Burada bahsedilen $6,02 \cdot 10^{23}$ sayısına, Avogadro sayısı denir ve N ile gösterilir.

Mol sözcüğü daha çok atom, molekül gibi küçük tanecekler için kullanılır.

MOL ATOM

Elementlerin bütün özelliklerini gösteren en küçük birimine atom denildiğini biliyoruz.

Buna göre, herhangi bir elemente ait atomların $6,02 \cdot 10^{23}$ tanesinin oluşturduğu kümeye 1 mol atom denir.

Örneğin,

1 mol Fe atomu = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Fe atomu

1 mol Na atomu = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Na atomu

1 mol H atomu = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane H atomu

BAĞIL ATOM KÜTLESİ

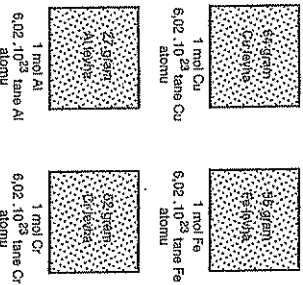
Atomlar, çok küçük tanecekler olduklarından, kimyasal hesaplamalarda, 1 tek atomun kütlelerine 1 mol atomun kütleleri kullanılır.

Buna göre, herhangi bir elementin 1 mol atomunun $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atomun) kütlelerine bağlı atom kütleleri denir.

Her elementin bağlı atom kütleleri farklıdır.

MOL KAVRAMI

Örneğin,



Bu örneklerden görüldüğü gibi bir elementin mol sayısı, içerdiği atom sayısı ya da kütleleri ile doğru orantılıdır.

n : Mol sayısı

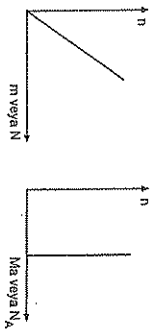
m : Kütle

MA : Bağlı atom kütleleri (mol kütleleri)

N : Elementin içerdiği atom sayısı

N_A : Avogadro sayısı

$$n = \frac{m}{MA} \quad \text{veya} \quad n = \frac{N}{N_A}$$



GERÇEK ATOM KÜTLESİ

Bir elementin bir tane atomunun kütlelerine gerçek atom kütleleri denir.

Buna göre, bir elementin gerçek atom kütleleri, bağlı atom kütlelerinin Avogadro sayısına bölünmesiyle bulunur.

Örneğin,

$$1 \text{ tane Cu atomu} = \frac{64}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

$$1 \text{ tane Fe atomu} = \frac{56}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

Atomların kütlelerini belirtmek için gramdan başka, atomik kütle birimi (akb) denilen bir birim daha kullanılmaktadır.

MOL KAVRAMI

ATOMİK KÜTLE BİRİMİ (akb)

Bir tane karbon (C) kütlelerinin $1/12$ sine 1 akb denir. Karbonun bağlı atom kütleleri 12 gram olduğuna göre, 1 akb'nin gram cinsinden değerini hesaplayalım.

1 mol C atomu = 12 gram

$$1 \text{ tane C atomu} = \frac{12}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

$$1 \text{ akb} = \frac{12}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

1 gram = $6,02 \cdot 10^{23}$ akb olarak bulunur.

Sonuç : Elementlerde atom kütleleri (kütle numarası), bir atomunun a.k.b. biriminden kütleleridir. Moleküller hâdise maddelerde molekül ağırlığı, bir tek molekülün a.k.b. biriminden kütleleridir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

ÖRNEK - 1

Azotun bağlı atom kütleleri 14 gram olduğuna göre 3 mol azot atomu kaç gramdır?

- A) 40 B) 41 C) 42 D) 43 E) 14

ÇÖZÜM

Bir elementin bağlı atom kütleleri, 1 mol atomunun kütlelerine eşit olduğuna göre,

$$1 \text{ mol N atomu} = 14 \text{ g ise}$$

$$3 \text{ mol N atomu} = x$$

$$x = 3 \cdot 14 = 42 \text{ gramdır.}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 2

Oksijenin bağlı atom kütleleri 16 gram olduğuna göre 6,4 gram oksijen kaç mol atomdur?

- A) 0,4 B) 0,5 C) 0,6 D) 0,7 E) 0,8

ÇÖZÜM

$$1 \text{ mol O atomu} = 16 \text{ g ise}$$

$$x = \frac{6,4}{16} = 0,4 \text{ mol atom}$$

veya

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{6,4 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0,4 \text{ mol atom}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 3

0,15 mol X elementinin kütleleri 6 g olduğuna göre X'in atom ağırlığı kaç gramdır?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

ÇÖZÜM

$$0,15 \text{ mol X} = 6 \text{ g ise}$$

$$x = \frac{6}{0,15} = 40 \text{ g}$$

veya

$$n = \frac{m}{MA} \Rightarrow 0,15 = \frac{6}{MA} \Rightarrow MA = 40 \text{ g}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

9,2 g Na elementini kaç tane atom içerir?

(Na = 23 g/mol)

- A) $6,02 \cdot 10^{23}$ B) $12,04 \cdot 10^{23}$ C) $2,408 \cdot 10^{23}$ D) $24,08 \cdot 10^{23}$ E) $1,204 \cdot 10^{23}$

ÇÖZÜM

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{9,2 \text{ g}}{23 \text{ g/mol}} = 0,4 \text{ mol atom}$$

1 mol atom $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom içerirse

$$0,4 \text{ mol atom} = x$$

$$x = 0,4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,408 \cdot 10^{23} \text{ atom}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 5

$1,204 \cdot 10^{23}$ tane Mg atomunun kütleleri kaç gramdır? (Mg = 24 g/mol)

- A) 3,8 B) 3,9 C) 4,2 D) 4,6 E) 4,8

ÇÖZÜM

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom 1 mol ise

$$1,204 \cdot 10^{23} \text{ tane atom} = x \text{ mol dir.}$$

$$x = \frac{1,204 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,2 \text{ mol atom}$$

$$1 \text{ mol atom} = 24 \text{ g ise}$$

$$0,2 \text{ mol atom} = x \text{ g dir.}$$

$$x = 0,2 \cdot 24 = 4,8 \text{ g}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

1,806.10²⁴ tane atomunun kütlesi 84 g olan bir elementin atom kütlesi kaç g'dır?

- A) 28 B) 26 C) 24 D) 22 E) 20

ÇÖZÜM

$$n = \frac{1,806.10^{24}}{6.10^{23}} = 3 \text{ mol atom}$$

$$n = \frac{m}{MA} \Rightarrow 3 = \frac{84}{MA} \Rightarrow MA = \frac{84}{3} = 28 \text{ g}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

10 tane karbon (C) atomunun kütlesi kaç gramdır? (C = 12) (Avogadro sayısı = 6.10²³)

- A) 2.10⁻¹² B) 2.10⁻²² C) 2.10⁻²⁰
D) 2.10⁻¹⁹ E) 2.10⁻²¹

ÇÖZÜM

1 mol C = 6.10²³ C atomu = 12 gram eşitliği bilindiğine göre

$$6.10^{23} \text{ atom} \quad 12 \text{ g ise}$$

$$10 \text{ atom} \quad x \text{ g dir.}$$

$$x = \frac{12.10}{6.10^{23}} = 2.10^{-22} \text{ g}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 8

5 tane atomunun kütlesi 120 akb olan bir elementin mol atom kütlesi kaç gramdır?

(Avogadro sayısı = 6.10²³)

- A) 20 B) 22 C) 24 D) 26 E) 28

ÇÖZÜM

$$5 \text{ tane atom} \quad 120 \text{ akb ise}$$

$$6.10^{23} \text{ tane atom} \quad x \text{ akb dir.}$$

$$x = \frac{120.6.10^{23}}{5} = 6 \times 24.10^{23} \text{ akb}$$

$$1 \text{ gram} \quad 6.10^{23} \text{ akb ise}$$

$$x \text{ gram} \quad 6 \times 24.10^{23} \text{ akb dir.}$$

$$X = \frac{6 \times 24.10^{23}}{6.10^{23}} = 24 \text{ g}$$

veya,

$$\frac{5 \text{ tane atom}}{1 \text{ tane atom}} = \frac{120 \text{ akb ise}}{?}$$

$$? = 24 \text{ akb}$$

1 tek atomunun a.k.b biriminden kütlesi, o elementin atom kütlesidir. MA = 24 g/mol'dür.

Doğru cevap C seçeneğidir.

MOLEKÜL

İki veya daha fazla atomun kimyasal bağ ile birbirlerine bağlanarak oluşturdukları en küçük birime, molekül denir.

Moleküller, aynı türden atomlardan oluşabileceği gibi farklı türden atomlardan da oluşur.

AYNI TÜRDEN ATOMLARIN OLUŞTURDUĞU MOLEKÜLLER

O₂ : Oksijen molekülü

O₃ : Ozon molekülü

H₂ : Hidrojen molekülü

N₂ : Azot molekülü

F₂ : Flor molekülü

Cl₂ : Klor molekülü

Br₂ : Brom molekülü

I₂ : Iyot molekülü

P₄ : Fosfor molekülü

S₈ : Kükürt molekülü

FARKLI TÜRDEN ATOMLARIN OLUŞTURDUĞU MOLEKÜLLER

H₂O : Su molekülü

CO₂ : Karbondioksit molekülü

CH₄ : Metan molekülü

NH₃ : Amonyak molekülü

SO₃ : Kükürt trioksit molekülü

MOL - MOLEKÜL

6.02.10²³ tane molekülün oluşturduğu küremeye 1 mol molekül denir.

GERÇEK MOLEKÜL KÜTLESİ

Bir maddenin bir tane molekülünün kütlesine gerçek molekül kütlesi denir. Bağlı molekül kütlesinin Avogadro sayısına bölünmesiyle bulunur.

Örneğin,

$$1 \text{ tane O}_2 \text{ molekülü} = \frac{32}{6.02.10^{23}} \text{ gram}$$

$$1 \text{ tane H}_2\text{O molekülü} = \frac{18}{6.02.10^{23}} \text{ gram}$$

AVOGADRO HİPOTEZİ

Aynı koşullarda, bütün gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda molekül bulunur.

Ayrıca, normal koşullarda (0°C sıcaklık ve 1 atm basınç) bütün gazların birer molleri 22,4 litrelik hacim kaplar)

$$n \text{ (mol sayı)} = \frac{V \text{ (N.K.'da)}}{22,4}$$

Aynı koşullarda veya normal koşullarda gazın özkütlesi, mol ağırlığının 22,4 sabitine bölümü ile bulunur.

$$d_{\text{gaz}} = \frac{MA}{22,4} = \frac{\text{gram}}{\text{litre}}$$

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

ÖRNEK - 9

Azotun atom kütlesi 14 gram olduğuna göre 3 mol azot molekülünün kütlesi kaç gramdır?

- A) 64 B) 74 C) 84 D) 94 E) 100

ÇÖZÜM

Azot molekülü N₂ şeklinde yazılır.

$$1 \text{ mol N}_2 \text{ molekülü} \quad 28 \text{ g ise}$$

$$3 \text{ mol N}_2 \text{ molekülü} \quad x \text{ g dir.}$$

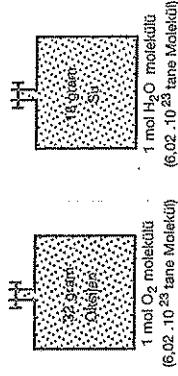
$$x = 3.28 = 84 \text{ g}$$

veya,

$$n = \frac{m}{MA} \Rightarrow 3 = \frac{m}{28} \Rightarrow m = 3.28 = 84 \text{ g}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

İçerdiği molekül sayısı ile doğru orantılıdır.



Bir maddenin mol sayısı, o maddenin kütlesi ya da içerdiği molekül sayısı ile doğru orantılıdır.

$$n = \frac{m}{MA} \text{ veya } n = \frac{N}{N_A}$$

n : Mol sayısı

m : Kütle

MA : Bağlı molekül kütlesi

N : Molekül sayısı

N_A : Avogadro sayısı

UYARI

Bağlı molekül kütlesi ifadesinin yerine bağlı sözcüğü kullanılmadan yalnızca molekül kütlesi ya da mol kütlesi ifadeleri de kullanılır.

ÖRNEK - 10

Bromun bağı atom ağırlığı 80 g olduğuna göre 3,2 g brom kaç mol molektür?

- A) 0,05 B) 0,04 C) 0,03 D) 0,02 E) 0,2

ÇÖZÜM

Brom molektü Br₂ şeklinde yazılır.

1 mol Br ₂ molektü	160 g ise
X mol Br ₂ molektü	3,2 g dir.

$$x = \frac{3,2}{160} = 0,02 \text{ mol molektü}$$

veya

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{3,2}{160} = 0,02 \text{ mol molektü.}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 11

7,1 g klor gazı içerisinde,

a) Kaç molektü bulunur?

b) Kaç atom bulunur? (Cl = 35,5)

ÇÖZÜM

a) Klor molektü Cl₂ şeklinde yazılır.

1 mol Cl ₂ molektü	71 g ise
x mol Cl ₂ molektü	7,1 g dir.

$$x = \frac{7,1}{71} = 0,1 \text{ mol Cl}_2$$

1 mol Cl ₂ de	6,02.10 ²³ molektü varsa
0,1 mol Cl ₂ de	x

$$x = 6,02 \cdot 10^{22} \text{ molektü}$$

b) Her bir molektü 2 atom içerdiğinden

toplam atom sayısı = 2 · 6,02.10²² den

12,04 · 10²² atom içerir.

ÖRNEK - 12

Avogadro sayısı (N_A), oksijenin atom ağırlığı ise 16 g olduğuna göre N/32 değeri oksijen için neyi gösterir?

- A) 1 gramdaki molektü sayısı
B) 10 gramdaki molektü sayısı
C) 1 molün kütlesi
D) 1 tanesinin kütlesi
E) Gerçek kütle

ÇÖZÜM

1 mol O atomu = 16 g

1 mol O₂ molektü = 32 g

N/32 değerini verebilecek bir orantı kurulmalıdır. Buna göre,

N tane molektü	32 g ise
x tane molektü	1 g dir.

$$x = \frac{N}{32}$$

Buna göre, 1 g oksijen içerisindeki, O₂ molektü sayısını gösterir.

Veya birimden yola çıkarak da bulunur.

$$\frac{N - \text{Molektü}}{32 - \text{gram}} = 1 \text{ gramdaki molektü sayısı}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 13

0,2 mol N₂O_x bileşiğinin kütlesi 15,2 g olduğuna göre, bileşiğin 1 molünde kaç mol oksijen atomu vardır? (N = 14, O = 16)

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

ÇÖZÜM

Önce bileşiğin mol kütlesi bulunur.

$$n = \frac{m}{MA} \Rightarrow 0,2 = \frac{15,2}{MA} \Rightarrow MA = \frac{15,2}{0,2} = 76 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol N}_2\text{O}_x = 76$$

$$2 \cdot 14 + 16 \cdot x = 76$$

$$x = 3 \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 14

X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikten X₂Y₃ bileşiğinin mol kütlesi 160 g, XY bileşiğinin mol kütlesi de 72 g olduğuna göre X ve Y nin atom kütleleri kaç g dir?

- A) X : 12, Y : 16 B) X : 16, Y : 28
C) X : 52, Y : 16 D) X : 56, Y : 16
E) X : 16, Y : 56

ÇÖZÜM

$$1 \text{ mol X}_2\text{Y}_3 = 160 \Rightarrow 2X + 3Y = 160$$

$$1 \text{ mol XY} = 72 \Rightarrow X + Y = 72$$

Bu iki bilinmeyenli denklem sistemi çözülürse,

$$X = 56 \text{ g, } Y = 16 \text{ g bulunur.}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 15

NO ve SO₃ gazlarından oluşan bir karışımın 0,8 molü 34 g olduğuna göre karışımındaki NO kaç molidir? (N = 14, S = 32, O = 16)

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

ÇÖZÜM

Karışımındaki NO'nun mol sayısına X diyelim.

$$\text{NO} = X \text{ mol, } \text{SO}_3 = 0,8 - X \text{ mol}$$

$$\text{NO'nun kütlesi: } m_1 = n \cdot MA = X \cdot 30 \text{ g}$$

$$\text{SO}_3 \text{ ün kütlesi, } m_2 = n \cdot MA = (0,8 - X) \cdot 80$$

$$m_1 + m_2 = 34$$

$$30X + 80(0,8 - X) = 34 \Rightarrow X = 0,6 \text{ mol bulunur.}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 16

X₂ (SO₄)₃ bileşiğinin 9,8 gramı içerisinde 2,6 g X elementi bulunduğuna göre, X elementinin atom kütlesi kaç grandır? (S = 32, O = 16)

- A) 52 B) 48 C) 44 D) 40 E) 38

ÇÖZÜM

$$9,8 \text{ g bileşikte } 9,8 - 2,6 = 7,2 \text{ g SO}_4^{2-} \text{ bulunur.}$$

Bu bileşiğin 1 molünde 3,96 = 288 g SO₄²⁻ bulunduğundan, 288 g SO₄²⁻ nin bulunduğu bileşiğin kütlesi, bu bileşiğin mol kütlesidir.

$$9,8 \text{ g bileşikte } 7,2 \text{ g SO}_4^{2-} \text{ varsa}$$

$$? \text{ g bileşikte } 288 \text{ g SO}_4^{2-} \text{ vardır.}$$

$$? = \frac{288 \cdot 9,8}{7,2} = 392 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol X}_2(\text{SO}_4)_3 = 392$$

$$2x + (32 + 4 \cdot 16) \cdot 3 = 392$$

$$x = 52 \text{ g bulunur.}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 17

N.K. da öz kütlesi 2,5 g/L olan X₄Y₈ gazındaki X elementinin atom kütlesi kaç g dir? (Y = 1)

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

ÇÖZÜM

Gazın normal koşullardaki öz kütlesi bağıntısından molektü kütlesi bulunur.

$$d = \frac{MA}{22,4} \Rightarrow MA = 2,5 \cdot 22,4$$

$$MA = 56 \text{ g bulunur.}$$

$$1 \text{ mol X}_4\text{Y}_8 = 56 \text{ (Y = 1 olduğundan)}$$

$$4x + 8 \cdot 1 = 56$$

$$x = 12 \text{ g bulunur.}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 18

36 g C₆H₁₂O₆ bileşiği için aşağıdaki sorular cevaplayınız.

$$(C = 12, H = 1, O = 16, \text{ Avogadro sayısı} = N_A)$$

A) Kaç molidir?

B) Kaç molektü içerir?

C) Kaç tane C atomu içerir?

D) Kaç tane H atomu içerir?

E) Kaç tane O₂ molektü içerir?

F) Kaç gram C atomu içerir?

ÇÖZÜM

$$\begin{aligned} \text{A) } 1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 &= 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 \\ &= 72 + 12 + 96 \\ &= 180 \text{ g} \end{aligned}$$

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{36}{180} = 0,2 \text{ mol}$$

B) 1 mol bileşikte N tane molektü bulunduğundan 0,2 mol bileşikte, 0,2N tane molektü bulunur.

C) 1 mol bileşikte 6 mol C atomu bulunduğundan 0,2 mol bileşikte, 0,2 · 6 = 1,2 mol C atomu bulunur. 1,2N tane C atomu eder.

D) 1 mol bileşikte 12N tane H atomu bulunduğundan, 0,2 mol bileşikte 0,2 · 12N = 2,4N tane H atomu bulunur.

E) 1 mol bileşikte 3 mol O₂ molektü bulunduğundan 0,2 mol bileşikte, 0,2 · 3N = 0,6N tane O molektü bulunur.

F) 1 mol bileşikte 6,12 den 72 g C bulunduğuna göre 0,2 mol bileşikte, 0,2 · 72 = 14,4 g C bulunur.

ÇÖZÜMLÜ TEST

ÖRNEK - 1

3,01.10²³ tane molekülü 62 gram olan madde aşağıdakilerden hangisidir?

(O = 16, P = 31, S = 32)

- A) O₂ B) O₃ C) P₃ D) P₄ E) S₈

ÇÖZÜM

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{3,01 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{MA} \Rightarrow 0,5 = \frac{62}{MA} \Rightarrow MA = \frac{62}{0,5} = 124 \text{ gram}$$

Seçeneklerden mol kütlesi 124 gram olan tanecek bulunur. Buna göre, P₄ = 4.31 = 124 g/mol

Doğru cevap : D seçeneği olur.

ÖRNEK - 2

I. 0,5 mol Ca

II. 5 gram Ca

III. 12,04.10²² tane Ca atomu

Yukarıda verilen Ca örneklerinin kütleleri büyüktür küçüğe doğru nasıl sıralanır? (Ca = 40)

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

ÇÖZÜM

I. $m_1 = n \cdot MA = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ gram}$

II. $m_2 = 5 \text{ gram}$

III. $n = \frac{12,04 \cdot 10^{22}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,2 \text{ mol}$

$$m_3 = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ gram}$$

Buna göre kütleleri : I > III > II şeklinde olur.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 3

I. 1 tane kökürt atomu

II. 1 tane kökürt molekülü

III. 1 mol kökürt atomu

Yukarıda verilen kökürt örneklerinin kütleleri büyüktür küçüğe doğru nasıl sıralanır?

(S = 32)

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

ÇÖZÜM

Kütleleri, gram ve a.k.b. birimlerinden çıkaralım.

I. 1 tane S atomu = $\frac{32}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram = 32 a.k.b

II. 1 tane S₈ molekülü = $\frac{8 \cdot 32}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram = 8.32 a.k.b

III. 1 mol S atomu = 32 gram = 32.N₀ a.k.b

Buna göre: sıralama III > I > II şeklinde olur.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

0,3 molü 8,1 g olan X elementi ile bir tek atomunun kütleleri 2.10²³ g olan Y elementinin oluşturduğu X₄Y₃ bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır? (Avogadro sayısı = 6.10²³)

- A) 120 B) 132 C) 144 D) 150 E) 184

ÇÖZÜM

$$n_X = \frac{m_X}{MA_X} \Rightarrow 0,3 = \frac{8,1}{MA_X} \Rightarrow MA_X = 27 \text{ gram}$$

Gerçek atom kütlesi = $\frac{MA}{N}$ olduğuna göre

$$2 \cdot 10^{23} = \frac{MA_Y}{6,10^{23}} \Rightarrow MA_Y = 12 \text{ gram}$$

$$X_4Y_3 = 4 \cdot 27 + 3 \cdot 12 = 108 + 36 = 144 \text{ g/mol}$$

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 5

N, avogadro sayısını gösterdiğine göre bir tek atomunun kütlesi X gram olan bir elementin bağı atom kütlesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) N.X B) N/X C) X/N
D) 2.N.X E) 2 N/X

ÇÖZÜM

$$\text{Gerçek atom kütlesi} = \frac{MA}{N}$$

$$x = \frac{MA}{N} \Rightarrow MA = N.X \text{ gram}$$

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

Molekül ağırlığı 150 g/mol olan bir bileşiğin 1 molü, 2 mol X ve 3 mol Y atomlarından oluşmuştur. Bu bileşiğin kütlece % 36 sı X olduğuna göre, X ve Y nin atom kütleleri kaç gramdır?

- $\frac{X}{Y}$
A) 23 16
B) 52 16
C) 56 32
D) 27 16
E) 27 32

ÇÖZÜM

Bileşiğin formülü X₂Y₃ şeklindedir.

$$X_2Y_3 = 150 \text{ g/mol}$$

$$2X + 3Y = 150$$

$$\frac{36}{100} = \frac{2X}{150}$$

$$2X = 150 \cdot \frac{36}{100} \Rightarrow X = 27 \text{ g/mol}$$

$$3Y = 150 \cdot \frac{64}{100} \Rightarrow Y = 32 \text{ g/mol}$$

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

Eşit sayıda H atomu içeren NH₃ ve CH₄ bileşikleri, NH₃ ün kütlesi 6,8 g ise CH₄ ün kütlesi kaç gramdır? (N = 14, C = 12, H = 1)

- A) 1,6 B) 2,4 C) 3,2 D) 4,8 E) 6,4

ÇÖZÜM

$$n_{NH_3} = \frac{m}{MA} = \frac{6,8}{17} = 0,4 \text{ mol}$$

0,4 mol NH₃ deki H'nin mol sayısı $\Rightarrow 0,4 \cdot 3 = 1,2 \text{ mol H atomu}$

X mol CH₄ deki H'nin mol sayısı $\Rightarrow 4X = 1,2 \Rightarrow X = 0,3 \text{ mol}$

$$m_{CH_4} = n \cdot MA = 0,3 \cdot 16 = 4,8 \text{ gram}$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 8

Molekülleri ikiye bölünmüş olan bir X elementinin 12,04.10²³ tane molekülünün kütlesi 76 g olduğuna göre, $\frac{19}{6,02 \cdot 10^{23}}$ bağıntısı aşağıdakilerden hangisini verir?

- A) Atom ağırlığı
B) Molekül ağırlığı
C) Bir tane atomunun kütlesi
D) Bir tane molekülünün kütlesi
E) İçerdiği atom sayısı

ÇÖZÜM

$$n_{X_2} = \frac{N}{N_0} = \frac{12,04 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{MA_{X_2}} \Rightarrow 2 = \frac{76}{MA_{X_2}} \Rightarrow MA_{X_2} = 38 \text{ gram}$$

$$1 \text{ mol } X_2 = 38 \text{ gram}$$

$$1 \text{ mol X} = 19 \text{ gram}$$

Bir elementin mol atom kütlesi, Avogadro sayısına bölünürse 1 tane atomunun kütlesi bulunur. Buna göre $\frac{19}{6,02 \cdot 10^{23}}$ bağıntısı 1 tane X atomunun kütlesini verir.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 9

N, Avogadro sayısını gösterdiğine göre X tane molekül içeren C_2H_6 gazı için $\frac{30X}{N}$ bağıntısı, aşağıdakilerden hangisini verir? (C = 12, H = 1)

- A) İçerdiği atom sayısını
B) 1 tane molekülün kütesini
C) İçerdiği H'nin kütesini
D) Gazın mol sayısını
E) Gazın kütesini

ÇÖZÜM

$\frac{X}{N}$ bileşiğin mol sayısını verir. 1 mol $C_2H_6 = 30$ gram olduğundan mol sayısı ile mol kütesi çarpılır. Bu bileşiğin kütesi bulunur. Buna göre, $30 \cdot \frac{X}{N}$ bileşiğin kütesini verir.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 10

Moleküllü yapıya sahip olan bir X elementinin $3,6 \cdot 10^{23}$ tane molekülünün kütesi 28,8 gramdır. Bu elementin atom ağırlığı 16 gram olduğuna göre, molekülleri kaç atomludur?

(Avogadro sayısı = $6 \cdot 10^{23}$)

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ÇÖZÜM

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{3,6 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} = 0,6 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{MA} \Rightarrow 0,6 = \frac{28,8}{MA} \Rightarrow MA = 48 \text{ gram}$$

$$n = \frac{m}{MA} \Rightarrow 0,6 = \frac{28,8}{MA} \Rightarrow MA = 48 \text{ gram}$$

$n = 48 \Rightarrow 16n = 48 \Rightarrow n = 3$ atomlu.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 11

$Ca(ClO)_2$ bileşiğinin 17,4 gramında 0,2 mol Cl atomu bulunduğuna göre, bu bileşiğin 1 molünde kaç mol oksijen atomu vardır?

(Ca = 40, Cl = 35, O = 16)

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

ÇÖZÜM

Bu bileşiğin 1 molünde 2 mol Cl atomu bulunduğundan, 2 mol Cl atomunun bulunduğu bileşiğin kütesi, bileşiğin mol kütesini verir.

$$\begin{array}{cc} 0,2 \text{ mol Cl} & 17,4 \text{ gram} \\ 2 \text{ mol Cl} & MA \text{ gram} \end{array}$$

$$MA = 174 \text{ gram}$$

$$Ca(ClO)_2 = 174$$

$$40 + 2 \cdot 35 + 2x = 174$$

$$2x \cdot 16 = 64$$

$$x = 2$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 12

N_A : Avogadro sayısını gösterdiğine göre N tane molekül içeren Al_2O_3 için $\frac{5N}{N_A}$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Oksijenin mol atom sayısı
B) Alüminyumun mol atom sayısı
C) Toplam mol atom sayısı
D) Toplam atom sayısı
E) Bileşiğin mol sayısı

ÇÖZÜM

$\frac{N}{N_A}$ bileşiğin mol sayısını verir. Bu değer 5 ile çarpımı bileşiğin kaç mol atom içerdiğini belirtir.

Buna göre doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 13

Eşit kütteli N_2H_4 ve O_2 için aşağıdakilerden hangileri eşit olur?

(N = 14, H = 1, O = 16)

- I. İçerdikleri molekül sayıları
II. İçerdikleri atom sayıları
III. Azot ile oksijenin atom sayıları
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM

$$1 \text{ mol } N_2H_4 = 2 \cdot 14 + 4 \cdot 1 = 32 \text{ gram}$$

$$1 \text{ mol } O_2 = 2 \cdot 16 = 32 \text{ gram}$$

mol kütleleri ve kütleleri eşit olduğundan $n = \frac{m}{MA}$ formülüne göre mol sayıları da eşit olur.

N_2H_4 moleküllü 6 atom, O_2 moleküllü de 2 atom içerdiklerinden atom sayıları eşit olmaz. Ancak, oksijen ve azotun atom sayıları eşittir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 14

- I. 4 gram CH_4
II. 0,3 mol CS_2
III. 6,4 gram O_2

Yukarıda verilen maddelerin içerdikleri atom sayıları, büyüken küçüğe doğru nasıl sıralanır? (C = 12, H = 1, O = 16)

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

ÇÖZÜM

$$I. n_{CH_4} = \frac{m}{MA} = \frac{4}{16} = 0,25 \text{ mol}$$

$$0,25 \text{ mol } CH_4 \Rightarrow 0,25 \cdot 5 = 1,25 \text{ mol atom içerir.}$$

$$II. 0,3 \text{ mol } CS_2 \Rightarrow 0,3 \cdot 3 = 0,9 \text{ mol atom içerir.}$$

$$III. n_{O_2} = \frac{6,4}{32} = 0,2 \text{ mol}$$

$$0,2 \text{ mol } O_2 \Rightarrow 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol atom içerir.}$$

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 15

CH_4 ve C_2H_6 dan oluşan bir karışımın $7,5 \cdot 10^{23}$ molekülü toplam $4,2 \cdot 10^{24}$ tane H atomu içermektedir. Buna göre, karışımındaki CH_4 kaç moldür?

(C = 12, H = 1, Avogadro sayısı = $6 \cdot 10^{23}$)

- A) 0,25 B) 0,50 C) 0,75 D) 0,80 E) 1,0

ÇÖZÜM

Bileşiklerin toplam mol sayısı,

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{7,5 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} = 1,25 \text{ mol}$$

Karışımındaki H atomlarının mol sayısı,

$$n_H = \frac{4,2 \cdot 10^{24}}{6 \cdot 10^{23}} = 7 \text{ mol}$$

$$CH_4 = x \text{ mol} \Rightarrow n_H = 4x \text{ mol}$$

$$C_2H_6 = 1,25 - x \text{ mol} \Rightarrow n_H = 6(1,25 - x) \text{ mol}$$

$$4x + 6(1,25 - x) = 7$$

$$x = 0,25 \text{ mol}$$

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 16

$X_2(VO_4)_3$ bileşiğinin kütlece % 48 i oksijendir. X'in atom kütesinin Y'nin atom kütesine oranı $\frac{7}{4}$ olduğuna göre X'in atom kütesi kaç g'dır? (O = 16)

- A) 24 B) 48 C) 52 D) 56 E) 64

ÇÖZÜM

Oksijenin kütlece yüzdesi,

$$\frac{3 \cdot 4 \cdot 16}{2X + 3Y + 3 \cdot 4 \cdot 16} = \frac{48}{100}$$

$$\frac{192}{2X + 3Y + 192} = \frac{12}{25}$$

$$\text{Bu eşitlikte } Y = \frac{4X}{7} \text{ yazılırsa,}$$

$$\frac{192}{2X + 3 \cdot \frac{4X}{7} + 192} = \frac{12}{25}$$

Bu denklemin gözünden,

$$X = 56 \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 17

XV_4 ile X_5Y_{10} bileşikleri eşit sayıda atom içeriyor. XV_4 ün kütleliğini bulabilmek için,

- X_5Y_{10} maddesinin mol sayısı
- X ve Y nin periyodik osetveldeki yerleri
- X ve Y elementlerinin atom kütleleri

niceliklerinden en az hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

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

ÇÖZÜM

Bu bileşiklerin eşit sayıda atom içerebilmeleri için XV_4 ün mol sayısının, X_5Y_{10} ün mol sayısının 3 katı olması gerekir. Buna göre, X_5Y_{10} bileşiklerinin mol sayısı bilinirse XV_4 bileşiklerinin mol sayısı bulunur. Bileşiklerinin kütlelerini bulabilmek için de X ve Y nin atom kütlelerinin verilmesi gerekir. Çünkü bu durumda XV_4 ün mol kütleleri bulunabilir. Mol kütleleri ile de mol sayısı çarpılırsa bileşiklerinin kütleleri bulunur.

Bu nedenle doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 18

Mol sayıları eşit olan gaz fazındaki iki bileşik için,

- Mol atom sayıları
- N.K. daki hacimleri
- N.K. daki özkütleleri

niceliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

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

ÇÖZÜM

Gaz fazında mol sayısı ile hacim doğru orantılı olduğuna göre, mol sayıları eşit olan gazların N.K. daki hacimleri aynı olur. Ancak gazların kaç atomlu moleküllerden oluştuğu bilinmediğinden mol atom sayıları ve moleküller kütleleri bilinmediğinden özkütleleri için birşey söylenemez.

Buna göre doğru cevap : B seçeneğidir.

TEST 5/A

- 1 mol CO_2 nin kütleli 44 g olduğuna göre,
I. 1 tane CO_2 molekülünün kütleli 44 ağıdır.
II. 1 tane CO_2 molekülünün kütleli 44/N gramdır.
III. 1 tane CO_2 molekülünün kütleli 44 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Avogadro sayısı = N)

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

2. Aşağıdaki ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur?

- 1 mol gaz 22,4 litrelik hacim kaplar.
- 1 mol gaz içerisinde $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom vardır.
- 1 mol ağı, 1 gramdır.

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

3.

- 1 ağı
- 1 tane H atomu
- N.K. da 11,2 litre H_2 gazı

Yukarıda verilen niceliklerin büyüklüklerinin karşılaştırılması hangi seçenekte doğru verilmiştir? (H = 1)

- A) I = II < III B) I = II = III C) III > I > II
D) I > II > III E) II > I > III

4.

- 1 molekül azot
- 1 mol azot atomu
- 2 tane azot atomu

Yukarıda verilen azot örneklerinin kütlelerinin arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

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

5. Al_2O_3 bileşiminde 3 tane oksijen atomu ile bileşik yapan Al kaç gramdır?

- (Al = 27, O = 16, Avogadro sayısı = N)
A) 54 B) 27 C) $\frac{27}{N}$
D) 5,4 E) $\frac{54}{N}$

6. Eşit kütlelerde CH_4 ve SO_2 gazlarını bulunduran bir karışımdan eşit mol sayıda CH_4 ve SO_2 çıkarılırsa kalan karışımda, ilk duruma göre,
I. SO_2 nin mol yüzdesi artar.
II. CH_4 ün kütlece yüzdesi artar.
III. Her ikisinin de mol yüzdesi aynıdır.

yargılarından hangileri doğru olur?

($CH_4 = 16$, $SO_2 = 64$)

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

7. $X_m Y_n$ bileşimindeki Y elementinin atom kütleli birliktedir. X in atom kütleli hesaplayabilmek için,

I. m ve n nin sayısal değerleri

II. $\frac{m}{n}$ oranı

III. 1 tane $X_m Y_n$ molekülünün kütleli

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekir?

(Avogadro sayısı = $6,02 \cdot 10^{23}$)

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

8. N, Avogadro sayısını gösterdiğine göre m gram C_4H_8 gazı için $\frac{4mN}{56}$ aşağıdakilerden hangileri olabilir? ($C_4H_8 = 56$)

- İçerdiği karbon atomu sayısı
 - İçerdiği H atomu sayısı
 - İçerdiği H_2 molekülü sayısı
 - İçerdiği toplam atom sayısı
- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

9. Bromun atom ağırlığı 80 gram olduğuna göre,

I. $\frac{80}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram brom,

II. 40 gram brom

III. 2 mol atom brom

örneklerinin içerdiği atom sayıları, büyüktten küçüğe doğru nasıl sıralanır?

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

10. X, Y ve Z elementlerinin oluşturduğu XY, YZ ve XYZ₄ bileşiklerinin mol kütleleri sıra ile 96, 80 ve 160 g olduğuna göre, Y elementinin atom kütleli kaç gramdır?

- A) 16 B) 20 C) 32 D) 35 E) 80

11. Na₂Cr₂O₇ bileşiğinin mol kütleli MA, Avogadro sayısı ile N olduğuna göre, m gram Na₂Cr₂O₇ bileşiği için $\frac{2mN}{MA}$ aşağıdakilerden hangilerini gösterir?

I. m gram bileşiğin içerdiği sodyumun atom sayısını

II. m gram bileşiğin içerdiği kromun atom sayısını

III. m gram bileşiğin içerdiği toplam atom sayısını

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

12. I. CH₄

II. O₂

III. SO₂

kütleleri eşit olan yukarıdaki maddelerin içerdiği atom sayılarının büyüktten küçüğe doğru sıralanışı nasıldır? (CH₄=16, O₂=32, SO₂=64)

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

13. 39,5 gram Na₂X₂O₃ bileşiğinin 11,5 gramı Na olduğuna göre, X elementinin atom kütleli kaç gramdır? (O = 16, Na = 23)

- A) 27 B) 32 C) 40 D) 52 E) 64

14. 3,6.10⁻²² tane molekülünün kütleli 9,6 gram olan XSO₄ bileşiğindeki X elementinin atom kütleli kaç gramdır? (S = 32, O = 16)

- A) 19 B) 40 C) 56 D) 64 E) 65

15. NK'da özkütlesi verilen X_m gazındaki m sayısını bulabilmek için,

I. X_m 'ın kütleli

II. X 'ın atom kütleli

III. X_m 'ın molekül sayısı

nispetlerinden en az hangilerinin verilmesi gerekir?

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

16. Eşit kütlelerde CH₄ ve SO₂ gazlarını içeren bir karışımın NK'daki hacmi 16,8 litredir. Buna göre,

I. Karışım 0,15 mol SO₂ vardır.

II. Karışım 3,45 mol atom içerir.

III. Karışımın toplam kütleli 20 gramdır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

- (C = 12, H = 1, S = 32, O = 16)
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

17. X₂O₃ ve FeO bileşiklerinden oluşan bir karışım toplam 1,5.10²⁴ molekül içeriyor. Karışımın toplam kütleli 225 gram ve karışımındaki X₂O₃ moleküllerinin FeO moleküllerinin sayısına oranı $\frac{3}{2}$ olduğuna göre, X elementinin atom kütleli kaç g'dır?

- (Fe = 56, O = 16, Avogadro sayısı = 6.10²³)
A) 24 B) 27 C) 52 D) 56 E) 207

18. I. 16 gram CH₄ gazı

II. 6,02.10²² tane O₂ molekülü

III. 0,3 mol oksijen atomu içeren NO₂ gazı

Yukarıda miktarlar verilen gazların NK'da kapladıkları hacimlerin büyüktten küçüğe doğru sıralanışı nasıldır? (CH₄ = 16)

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

19. Mg elementinin bağıl atom kütleli 24 g olduğuna göre,

I. 24 akb Mg

II. 2,4 gram Mg

III. 0,2 mol Mg

örneklerinin içerdiği atom sayılarının büyüktten küçüğe doğru sıralanışı nasıldır?

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

20. Avogadro sayısı 6,02.10²³ yerine 6,02.10²⁴ olarak alınırsa bağıl atom kütleli 24,08 gram olan Mg elementi için aşağıdakilerden hangisi doğru olurdu?

1 tane Mg atomunun kütleli 1 mol Mg atomunun kütleli

- A) 4.10⁻²³ gram 2,408 gram
B) 4.10⁻²² gram 2,408 gram
C) 4.10⁻²² gram 240,8 gram
D) 4.10⁻²⁴ gram 24,08 gram
E) 4.10⁻²³ gram 240,8 gram

TEST 5/B

1. Dört atomlu moleküllerden oluşan bir elementin 2,408.10²³ tane molekülünün kütleli 49,6 gram olduğuna göre, bu elementin bağıl atom kütleli kaç gramdır?

- A) 16 B) 30 C) 31 D) 32 E) 35,5

2. N, Avogadro sayısını gösterdiğine göre 114 gram Flor gazı için aşağıdakilerden hangileri doğrudur? (F = 19)

I. 3 mol molekül içerir.

II. 6N tane atom içerir.

III. NK'da 134,4 litre hacim kaplar.

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

3. Bir tane molekülünün kütleli 1,8.10⁻²² gram olan X₂Y_n bileşiğinin 1 molünde kaç mol Y atomu vardır? (X = 14, Y = 16, Avogadro sayısı = 6.10²³)

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

4. 2,8 gram MgX₂O₄ bileşiğinin 0,6 gramı X olduğuna göre X 'ın atom ağırlığı kaç gramdır? (Mg = 24, O = 16)

- A) 12 B) 14 C) 30 D) 32 E) 36

5. Cu(XO₂)₂ bileşiğinin 16 gramı içerisinde 0,3 mol oksijen atomu bulunduğuna göre X elementinin atom kütleli kaç gramdır? (Cu = 64, O = 16)

- A) 14 B) 32 C) 35 D) 60 E) 80

10. CH_4 ve O_2 gazlarından oluşan bir karışımın toplam mol sayısı n, toplam kütlesi de 32 m gramdır.

Buna göre karışımındaki C ve H atomlarının toplam mol sayısı kaçtır?

(C = 12, H = 1, O = 16)

- A) 2 (n - m) B) 10 (n - m) C) 2 (m - n)
D) $\frac{n-m}{2}$ E) $\frac{5(n-m)}{2}$

11. Avogadro sayısı $6,02 \cdot 10^{23}$ yerine $3,01 \cdot 10^{23}$ olarak alınsaydı m gram C_3H_4 bileşiği için,

- I. Toplam molekül sayısı 2 katna çıkardı.
II. Toplam atom sayısı 2 katna çıkardı.
III. Bir tane C_3H_4 molekülünün kütlesi 2 katna çıkardı.

yargılardan hangileri doğru olurdu?

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

12. NK'da kütlesi m gram, hacmi V litre olan bir gaz için $\frac{m \cdot 22,4}{V}$ değeri aşağıdakilerden hangisini verir?

- A) Mol sayısını
B) Mol kütlesini
C) Bir tane molekülünün kütlesini
D) Atom sayısını
E) Molekül sayısını

13. Mol sayıları oranı $\frac{\text{NO}}{\text{SO}_3} = \frac{3}{2}$ olan bir karışımın toplam 4,2 mol atom bulunduğuna göre karışımın toplam kütlesi kaç gramdır? (NO = 30, $\text{SO}_3 = 80$)

- A) 27 B) 40 C) 50 D) 65 E) 75

6. N, Avogadro sayısını gösterdiğine göre X tane molekül içeren Na_2CO_3 bileşiği için $2X/N$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sodyumun atom sayısı
B) Sodyumun mol atom sayısı
C) Oksijenin atom sayısı
D) Oksijenin molekül sayısı
E) Bileşiğin mol sayısı

7. N, Avogadro sayısını gösterdiğine göre m gram C_2H_4 için $m/7$ aşağıdakilerden hangisidir? (C = 12, H = 1)

- A) Karbonun mol atom sayısı
B) Karbonun atom sayısı
C) Hidrojenin mol atom sayısı
D) Hidrojenin atom sayısı
E) Bileşiğin molekül sayısı

8. Eşit kütleli XY_2 ve X_2Y bileşiklerini içeren bir karışımın X_2Y nin molekül sayısı daha fazla olduğuna göre;

- I. Y nin atom kütlesi X in atom kütlesinden büyüktür.
II. X_2Y deki X miktarı, XY_2 deki X miktarından daha fazladır.
III. X_2Y deki Y miktarı XY_2 deki Y miktarından daha fazladır.

yargılardan hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

9. Eşit sayıda H atomu içeren CH_4 , C_2H_2 ve C_3H_6 bileşiklerini toplam 57 mol atom içerdiğine göre C_3H_6 nin mol sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

14. Kütlesi m gram olan bir bileşik n moleldir. Aynı miktarda bu bileşiğin mol sayısının $\frac{n}{2}$ olması için Avogadro sayısının değeri kaç olmalıdır?

- A) $12,04 \cdot 10^{23}$ B) $6,02 \cdot 10^{23}$ C) $3,01 \cdot 10^{23}$
D) $6,02 \cdot 10^{24}$ E) $6,02 \cdot 10^{22}$

15. NK'daki kütlesi 7,2 gram olan H_2O için,

- I. Toplam 1,2 mol atom içerir.
II. Özkütlesi 1 g/cm^3 tür.
III. Hacmi 8,96 litredir.

yargılardan hangileri doğrudur?

(H = 1, O = 16)

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

16. $3,01 \cdot 10^{22}$ tane molekülünün kütlesi 5 gram olan X_3Y bileşiğinin 1 molü 52 mol nötron içeriyor. Buna göre, 1 tane nötr X atomu için,

- I. Kütlesi 23 gramdır.
II. 3. periyot 1A grubundadır.
III. 11 tane nötron vardır.

yargılardan hangileri doğrudur? (^{39}Y)

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

17. X, Y ve Z maddelerinin bazı sıcaklıklardaki buhar basınçları aşağıda verilmiştir.

Madde	Sıcaklık (°C)	Buhar basıncı (cm-Hg)
X	-10	76
Y	15	70
Z	0	80

Buna göre X, Y ve Z maddelerinden hangilerinin 1 molü NK'da 22,4 litrelik hacim kaplar?

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

18. 0,3 molünün kütlesi 8,1 gram olan bir X elementinin ilk dört iyonlaşma enerjisi kJ/mol olarak aşağıda verilmiştir.

$E_1 = 140$ $E_2 = 430$ $E_3 = 656$ $E_4 = 2767$

Bu elementin oksijenle oluşturacağı bileşiğin 1 molü için,

I. Formülü X_2O_3 tür.

III. Kütlesi 102 ağırdır.

III. 2 tane X atomu içerir.

yargılardan hangileri doğrudur? (O = 16)

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

19. Gaz halindeki bir bileşiğin bir molekülü için,

I. NK'da 22,4 litre hacim kaplar.

II. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom içerir.

III. En az farklı iki tane atom içerir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

20. Formülü $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ olan bir bileşik için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

I. m gramı $6,02 \cdot 10^{22}$ tane karbon atomu içeriyor.

II. 5m gramı $9,03 \cdot 10^{23}$ tane hidrojen atomu içeriyor.

Buna göre bileşiğin 1 molünde kaç mol H atomu vardır? (C = 12, H = 1)

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

KİMYANIN TEMEL YASALARI

KÜTLENİN KORUNUMU YASASI

Bir kimyasal tepkimede tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı, tepkimeden çıkan maddelerin kütleleri toplamına eşittir. Buna kütlelerin korunumu yasası denir.

Örneğin, 12 gram kömür (saf karbon) 32 gram O_2 ile yakılırsa 44 gram CO_2 gazı oluşur.

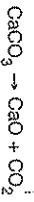
Kütle, fiziksel olaylarda da korunur. Örneğin: 10 gram buz eridiğinde 10 gram su, aynı şekilde 10 gram su buharlaştığında 10 gram su buharı oluşur.

Kimyasal ve fiziksel olaylarda buharlaşma veya tırtım hatasından dolayı bir miktar kütle kaybı varsa, önemszdir.

Fiziksel ya da kimyasal olaylarda kütlede başka, şu niceliklerde korunur.

1) Atomların sayısı ve türü,

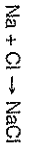
Örneğin,



tepkimesinde $CaCO_3$ bileşiğini oluşturan atomların türü ve sayıları ürünleri oluşturan atomların türü ve sayısına eşittir.

2) Toplam elektron sayısı,

Örneğin,



tepkimesinde Na ve Cl atomlarının elektron sayıları toplamı tepkimeden sonra da aynıdır. Ancak, atomlar ayrı ayrı düşünülürse elektron sayıları değişir.

Yukarıdaki tepkimede Na atomu, Cl atomuna elektron verdiğinde Na'nın elektron sayısı azalır. Cl'nin elektron sayısı artar, toplam elektron sayısı değişmez.

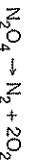
3) Atomların Çetirdet Yapısı

Kimyasal tepkimeler, atomların dış yörüngelerindeki elektronların kullanılması ile oluştuktan, çekirdek yapılarında (proton ve nötron sayılarında) değişme olmaz. Bu nedenle kimyasal olaylarda, atomun cinsi ve sayısı korunur. Ancak, çekirdek tepkimelerinde atomların çekirdek yapıları değişir.

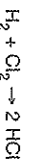
Uyarı :

Kimyasal tepkimelerde mol ve molekül sayısı korunmayabilir.

Örneğin,



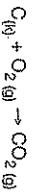
tepkimesinde 1 mol madde tepkimeye girmekte, ancak 3 mol madde oluşmaktadır. Bu nedenle bu tepkimede mol ve molekül sayısı korunmaz.



tepkimesinde ise 2 mol madde tepkimeye girmekte, 2 mol madde de oluşmaktadır. Bu nedenle bu tepkimede de mol ve molekül sayısı korunur.

• Sabit sıcaklık ve basınçta gaz molekülleri arasında oluşan tepkimelerde mol sayısı korunuyorsa toplam hacim de korunur.

Örneğin,



tepkimesinde 1 mol O_2 tepkimeye girmekte, yerine 1 mol CO_2 oluşmaktadır. Yani, gaz maddelerin mol sayıları korunmaktadır. Bu nedenle toplam hacim korunur.



tepkimesinde ise 4 mol gaz tepkimede harcanırken, yerine 2 mol gaz oluşmaktadır. Bu nedenle bu tepkimede toplam hacim korunmaz.

ÖRNEK - 1

1,5.10²³ tane X atomu ile 0,2 mol Y_2 moleküllerinin tamamen tepkimeye girmesi ile kaç gram bileşik oluşur?

(X = 40, Y = 80, Avogadro sayısı = 6.10²³)

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

ÇÖZÜM

Bir tepkimede toplam kütle korunacağından tepkimeye giren maddelerin toplam kütleleri bulunursa, oluşan bileşiğin kütlesi de bulunmuş olur.

$$X \text{ in mol sayısı} : n = \frac{1,5 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$X \text{ in kütlesi} : m = n \cdot MA = 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ g}$$

$$Y_2 \text{ nin kütlesi} : m_{Y_2} = n \cdot MA = 0,25 \cdot 160 = 40 \text{ g}$$

$$\text{Toplam kütle} : m_t = 10 + 40 = 50 \text{ g}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 2



tepkimesine göre 20 gram XO Bileşiği ile 7 gram CO bileşiği artansız olarak tepkimeye girdiğinde 0,25 mol CO_2 bileşiği oluştuğuna göre, kaç gram X oluşmuştur? (C = 12, O = 16)

A) 16 B) 22 C) 33 D) 42 E) 18

ÇÖZÜM

a) Oluşan CO_2 nin kütlesi : $m = n \cdot MA$

$$m = 0,25 \cdot 44$$

$$m = 11 \text{ g}$$

$$m_{\text{girenler}} = m_{\text{çıranlar}}$$

$$20 + 7 = m_X + 11$$

$$m_X = 27 - 11 = 16 \text{ g}$$

ÖRNEK - 3

1 mol X elementi ile 3 mol Y elementi artansız olarak tepkimeye girdiklerinde 2 mol Z bileşiği oluşmaktadır. X ve Y elementlerini iktiser atomlu moleküllerden oluştuğlarına göre Z bileşiğinin moleküllerini kaç atomludur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ÇÖZÜM

Kimyasal tepkimelerde atomların sayısı korunacağı için, $X_2 + 3Y_2 \rightarrow 2Z_n$ tepkimesinde reaktif ve ürünlerin atom sayıları eşlenirse,

$$2 + 3 \cdot 2 = 2n \Rightarrow n = 4 \text{ bulunur.}$$

Buna göre, Z moleküllerini dörder atomludur.

Doğru cevap C seçeneğidir.

SABİT ORANLAR YASASI

Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı veya kütlece % bileşimleri sabittir.

Örneğin, SO_3 bileşiğinde kütüldün oksijene kütlece birleşme oranını yazalım. (S = 32, O = 16)

$$n = \frac{m}{MA} \text{ dan } m = n \cdot MA \text{ bağıntısını S ve O elementlerine uygulayalım.}$$

$$\frac{m_S}{m_O} = \frac{1 \cdot 32}{3 \cdot 16} = \frac{2}{3}$$

$$2 \text{ g S} - 3 \text{ g O} \text{ oksijen ile birleşir. } 5 \text{ g } SO_3 \text{ oluşur.}$$

Örnekten anlaşılacağı gibi X ve Y elementlerinden $X_m Y_n$ bileşiği oluşurken;

- Bileşiği oluşturan elementlerin atom kütleleri
- $X_m Y_n$ bileşiğinin formülü
- Bileşiği oluşturan elementlerin kütle oranı veya kütlece % bileşimi
- niceliklerinden ikisi verilir, biri istenir.

ÖRNEK - 4

$X_2 Y_3$ bileşiğinin kütlece % 36 sı X olduğuna göre,

$$a) \frac{X}{Y} \text{ nin kütle oranı nedir?}$$

$$b) \frac{X}{Y} \text{ atom kütle oranı nedir?}$$

$$c) 5 \text{ gram } X_2 Y_3 \text{ bileşiği elde edebilmek için kaç gram X ve Y gerekir?}$$

ÇÖZÜM

a) Kütlelerin oranı, yüzdelere oranı ile aynı olduğundan,

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{36}{64} = \frac{9}{16}$$

b) $\frac{X}{Y}$ kütle oranından faydalananak $\frac{X}{Y}$ atom kütlelerinin oranı bulunabilir.

$$\frac{2X}{3Y} = \frac{9}{16}$$

$$\frac{X}{Y} = \frac{27}{32}$$

$$c) \frac{X}{Y} + \frac{Y}{Y} \rightarrow \text{Bileşik}$$

$$\text{Oran : } 9 \text{ g } 16 \text{ g } 25 \text{ g}$$

$$\text{Verilen : } m_X \quad m_Y \quad 5 \text{ g}$$

Oransının sonuçları bulunursa,

$$m_Y = \frac{5 \cdot 16}{25} = 3,2 \text{ g}$$

$$m_X = \frac{5 \cdot 9}{25} = 1,8 \text{ g}$$

ÖRNEK - 5

$N_2 O_3$ bileşiğine ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur? (N = 14, O = 16)

I. Azotun oksijene mol atom sayısı birleşme oranı $\frac{2}{3}$ tür.

II. Azotun oksijene atom kütle oranı $\frac{7}{8}$ dir.

III. Azotun oksijene kütle oranı $\frac{7}{12}$ dir.

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM

I. N_2O_3 bileşiğinde 2 mol N atomu, 3 mol O atomu ile birleşerek 1 mol N_2O_3 bileşimini oluşturur.

$$\text{II. } \frac{AA_N}{AA_O} = \frac{14}{16} = \frac{7}{8} \text{ dir.}$$

$$\text{III. } N_2O_3 \text{ bileşiğinde, } \frac{m_N}{m_O} = \frac{2 \cdot 14}{3 \cdot 16} = \frac{7}{12} \text{ dir.}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

XY_2 bileşiğinde, X'in Y'ye kütle oranı $\frac{7}{16}$ olduğuna göre 21 g X ile 32 g Y'nin tepkimesinden en fazla kaç gram XY_2 bileşiği oluşur ve hangi elementten kaç gram artar?

Artan madde	Oluşan XY_2
-------------	---------------

- A) 7 gr Y 46
B) 7 gr X 46
C) 7 gr X 38
D) 7 gr Y 38
E) 8 gr X 56

ÇÖZÜM

X (gram)	Y (gram)	XY_2 (gram)
Oran : 3 kat (7	16	23
Verilen : 21	32	-
Harcanan : 14	32	-
Kalan : 7	0	

Burada harcanan satırdaki sayılar küçük kata göre bulunmuştur. Çünkü oranı küçük olan madde biter, büyük olan ise artar. Ürün miktarı, reaktifin harcananı belirler.

Buna göre, 46 gram bileşik oluşurken 7 gram X artar.

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

Bir miktar Kalsiyum (Ca), 21 gram azotun (N) tamamı ile Ca_3N_2 oluşturmak üzere tepkimeye girdiğinde 10 gram Ca artıyor. Buna göre, başlangıçtaki kalsiyumun (Ca) kütlesi kaç gramdır?

$$(Ca = 40, N = 14)$$

- A) 80 B) 90 C) 95 D) 100 E) 105

ÇÖZÜM

Ca'nın, N'e kütlece birleşme oranını bulalım.

$$\frac{m_{Ca}}{m_N} = \frac{3 \cdot 40}{2 \cdot 14} = \frac{m_{Ca}}{m_N} = \frac{30}{7}$$

Ca (gram)	N (gram)	Ca_3N_2 (gram)
-----------	----------	------------------

Oran : 30 7 37

Verilen : m 21 3 kat

Harcanan : 90 g 21 g

Kalan : 10 g 0

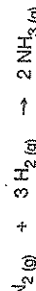
$$m = 90 + 10 = 100 \text{ gram}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

HACHİCE SABİT ORANLAR YASASI

Aynı koşullarda (aynı sıcaklık ve basınçta) bir kimyasal tepkimeye giren gazlar ile, tepkime sonunda meydana gelen gazların hacimleri arasında belli bir oran vardır.

Örneğin,



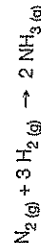
1 mol 3 mol 2 mol

1 hacim 3 hacim 2 hacim

$$\frac{V_{N_2}}{V_{H_2}} = \frac{1}{3}, \frac{V_{N_2}}{V_{NH_3}} = \frac{1}{2}, \frac{V_{H_2}}{V_{NH_3}} = \frac{3}{2}$$

Uyarı : Burada hacim oranları yerine mol oranlarının kullanıldığına dikkat ediniz. Ayrıca bu yasa gazlara uygulanır. Katı ve sıvılara uygulanamaz.

ÖRNEK - 8



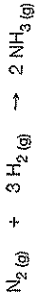
Denklemine göre 30 litre N_2 gazı, aynı şartlarda kaç litre H_2 gazı ile birleşebilir ve kaç litre NH_3 gazı oluşur?

H_2 gazı	NH_3 gazı
------------	-------------

- A) 90 60
B) 60 90
C) 80 60
D) 90 70
E) 60 60

ÇÖZÜM

Denklemdaki katsayılar hacim yerine kullanılabilir.



1 litre 3 litre 2 litre

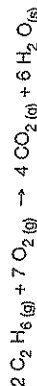
30 litre x litre y litre

$$x = 3 \cdot 30 = 90 \text{ litre} \quad y = 2 \cdot 30 = 60 \text{ litre}$$

90 litre H_2 gerekir, 60 litre NH_3 oluşur.

Doğru cevap A seçeneğidir.

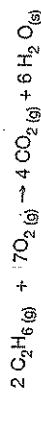
ÖRNEK - 9



Tepkimesine göre 50 cm^3 C_2H_6 nin, 140 cm^3 O_2 gazı ile yakılması sonucunda aynı koşullarda kaç cm^3 CO_2 oluşur ve hangi gazdan kaç cm^3 artar?

ÇÖZÜM

Yine mol sayılarını hacim yerine kullanacağız. Birleşme oranına göre katlık artışa bakılır. Katlık artışı küçük olan BİTER; işlem biten üzerinden orantıyla yapılır.



Oran : 2 cm^3 7 cm^3 4 cm^3

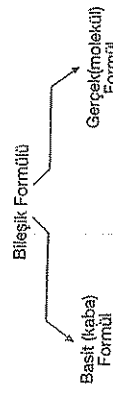
Verilen : 50 cm^3 140 cm^3

Harcanan : 40 cm^3 140 cm^3

Kalan : 10 cm^3 0

10 cm^3 C_2H_6 artar, 80 cm^3 CO_2 oluşur.

BİLEŞİK FORMÜLLERİNİN BULUNUŞU



şeklinde 2 çeşittir.

Bileşiğin basit formülü

Elementlerin aşağıda verilen nicelikleri ile bulunur.

- Mol atom sayıları
- Kütleleri + Mol kütleleri veya oranları
- Kütle oranları + Mol kütleleri veya oranları
- Kütlece % bileşimi + Mol kütleleri veya oranları

Bileşiğin molekül formülü

Bir bileşiğin gerçek formülü, basit formülün tamsayı katıdır.

(Basit Formül) $n = \text{MOLEKÜL FORMÜLÜ}$

1, 2, 3, 4, ...

Bir bileşiğin molekül formülü

• Basit formül + bileşiğin 1 molü içindeki elementlerin mol sayıları ile bulunabilir.

• Basit formül + bileşiğin 1 molünün kütlesi ile bulunabilir.

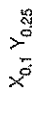
ÖRNEK - 10

0,1 mol X ile 0,25 mol Y'nin tam olarak birleşmesinden oluşan bileşiğin basit formülünü bulunuz?

- A) XY_2 B) XY_3 C) X_2Y_3 D) X_2Y_5 E) XY

ÇÖZÜM

Soru kökünde verilen X ve Y'ye ait mol sayıları, elementlerin sembollerinin sağ alt köşelerine yazılır.



ondaklık olan bu sayılar, uygun sayılarla çarpılarak ya da bölünerek en küçük tam sayıya çevrilir.

$$(X_{0,1} Y_{0,25}) \cdot 20 \Rightarrow X_2 Y_5$$

Bu formül basit formüldür. Çünkü, 2 mol X ile 5 mol Y'nin kaç mol bileşiğin içinde olduğu bilinmemektedir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 11

N ve O elementlerinin oluşturduğu bir bileşiğin 0,2 molünde 5,6 gram N, 9,6 gram oksijen bulunduğu-na göre bileşiğin molekül formülünü bulunuz?

$$(N = 14, O = 16)$$

- A) N_2O_3 B) NO_2 C) N_2O_5 D) N_2O E) NO

ÇÖZÜM

Önce 1 mol bileşikteki elementlerin kütleleri bulunur.

$$\left. \begin{array}{l} 0,2 \text{ mol bileşikte } 5,6 \text{ g N} \\ 1 \text{ mol bileşikte } x \end{array} \right\} x = 28 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} 0,2 \text{ mol bileşikte } 9,6 \text{ g O} \\ 1 \text{ mol bileşikte } x \end{array} \right\} x = 48 \text{ g}$$

Bu kütle değerleri mol sayısına çevrilir.

$$n_N = \frac{m}{MA} = \frac{28}{14} = 2 \text{ mol}$$

$$n_O = \frac{m}{MA} = \frac{48}{16} = 3 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_N = 2 \text{ mol} \\ n_O = 3 \text{ mol} \end{array} \right\} N_2O_3$$

Bulunan bu formül molekül formülüdür. Çünkü formüldeki 2 ve 3 sayıları 1 mol bileşikteki N ve O elementlerinin mol sayılarını göstermektedir.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 12

C ve H elementlerinden oluşan bileşiğin kütlece % 20 si hidrojenidir.

A) Bileşiğin basit formülünü bulunuz.

B) Bir molekülü $5 \cdot 10^{-23}$ g ise molekül formülünü bulunuz.

(C = 12, H = 1, Avogadro sayısı $\approx 6 \cdot 10^{23}$)

ÇÖZÜM

A) C_xH_y basit formülünde C ve H'nin mol sayılarını bulalım. Kütlece % 20 si H ise, % 80 C dir.

$$n_C = \frac{m}{MA} = \frac{80}{12} = \frac{20}{3}$$

$$n_H = \frac{m}{MA} = \frac{20}{1}$$

$C_{20}H_{60}$ formülünde mol sayıları en küçük tam sayı haline getirilirse CH_3 basit formülü bulunur.

B) Basit formül + bileşiğin 1 molünün kütleşi bilinirse molekül formülü bulunur.

$$1 \text{ molekülün kütleşi} = \frac{MA}{N \text{ (Avogadro sayısı)}}$$

$$MA = 5 \cdot 10^{-23} \cdot 6 \cdot 10^{23} \Rightarrow MA = 30 \text{ bulunur.}$$

$$(CH_3)_n = MA \Rightarrow (CH_3)_n = 30$$

$$12n + 3n = 30 \Rightarrow 15n = 30$$

$n = 2$ bulunur ve basit formülü yazılırsa,

$$(CH_3)_2 \Rightarrow C_2H_6 \text{ molekül formülü bulunur.}$$

ÖRNEK - 13

karbon ve hidrojenlerden oluştuğu bilinen bir bileşiğin 0,3 molü yeterli kadar O_2 ile yakılınca 1,2 mol CO_2 ve 27 gram su elde edildiğine göre bileşiğin molekül formülünü bulunuz?

(H = 1, O = 16)

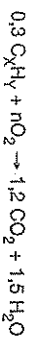
A) CH_4 B) C_2H_4 C) C_3H_6

D) C_4H_{10} E) C_6H_6

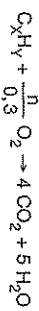
ÇÖZÜM

$$\text{Suyun mol sayısı : } n = \frac{m}{MA} = \frac{27}{18} = 1,5 \text{ mol } H_2O$$

Soru kökünde verilen bilgiler tepkime denklemini şekilde yazılırsa,



Tepkimedeki bütün katsayılar 0,3'e bölünürse,



Bu denklemden,

$X = 4$, $Y = 10$ bulunur. Ayrıca atom sayıları da tek tek eşleştirilirse O_2 'nin katsayısı 5 olarak bulunur.

Bileşiğin formülü, C_4H_{10} dur.

Doğru cevap D seçeneğidir.

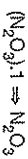
KATLI ORANLAR YASASI

İki element birbirleriyle birden fazla bileşik oluşturursa elementlerden birinin sabit miktarına karşılık diğer elementin değişen miktarları arasında belli bir oran vardır.

Örneğin: CO ve CO_2 bileşiklerinde aynı C ile birleşen, değişen oksijenler arasındaki katı oranı bulalım, CO ve CO_2 karbon miktarları aynı olduğundan oksijen miktarları oranlanırsa katı oran bulunur. Buna göre bu oran, $\frac{1}{2}$ dir.

Örneğin, NO_2 ile N_2O_3 bileşikleri arasındaki katı oranın değerini bulalım.

Önce azot (N) miktarlarını eşitleyerek oksijenler arasındaki katı oranı bulalım.



• Aynı işlemler oksijen miktarları eşitleyerek yapılabılır. Bu durumda katı oran $\frac{3}{4}$ bulunur.

ÖRNEK - 9

C ve H elementlerinin oluşturduğu iki bileşikten birincisinde 6 gram C, 1 gram H ile, ikincisinde ise 1,8 gram C, 0,4 gram H ile birleşiyor. Birinci bileşiğin formülü C_3H_6 olduğuna göre ikinci bileşiğin basit formülü nedir?

A) C_3H_6 B) CH_4 C) C_2H_6

D) C_6H_6 E) C_4H_{10}

ÇÖZÜM

I. Yol :

Öncelikle ikinci bileşikteki birleşen miktarları 10 kat genişletelim, sonra soru kökünde verilen bu değerlerle bir tablo oluşturulmalıdır.

C (gram)	H (gram)
6	1
18	3
	4

II. bileşikteki miktarlar I. bileşikteki miktarların kaç katı ise, II. bileşiğin formülü bulunurken de I. bileşikteki elementlerin mol sayılarının aynı katı alınır.

Buna göre,

I. bileşik C_3H_6 karbonunun mol sayısının 3 katı, hidrojen mol sayısının da 4 katı alınırsa C_9H_{24} formülü bulunur. Ancak basit formülü istendiğinden sadeleştirme yapılırsa C_3H_6 elde edilir.

II. Yol :

X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikte;

$$\begin{array}{l} 1. \text{ bileşikte} \quad \left\{ \frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} \right. \quad 1. \text{ bileşikte} \\ \text{kütle oranı} \quad \left. \frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} \right. \quad \text{mol oranı} \\ 2. \text{ bileşikte} \quad \left\{ \frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} \right. \quad 2. \text{ bileşikte} \\ \text{kütle oranı} \quad \left. \frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} \right. \quad \text{mol oranı} \end{array}$$

bağıntısı ile katı oranlar yasaasının bütün soruları çözülebilir.

$$\frac{m_C}{m_H} = \frac{N_C}{N_H} = \frac{6}{1} / \frac{3}{4} = \frac{N_C}{N_H} = \frac{8}{3} \quad \text{çıkar.}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 10

XY_4 bileşiğinin kütlece % 75'i, X_2Y_n bileşiğinin de kütlece % 80'i X tir.

Buna göre, n sayısının değeri kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ÇÖZÜM

I. yol : Her iki bileşikteki X miktarları sabit tutulup Y miktarları oranlanırsa katı oran bulunur.

Bileşik	X	Y
$2(XY_4)$	(75)	25) . 20
X_2Y_n	(20)	80) . 75

$$\frac{8}{n} = \frac{25 \cdot 80}{20 \cdot 75}$$

n = 6 bulunur.

Doğru cevap E seçeneğidir.

$$\text{II. yol : Basit bir kesir oranı ile de bulabiliriz.}$$

$$1. \text{ bileşikte} \quad \left\{ \frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} \right. \quad 1. \text{ bileşikte}$$

$$\text{kütle oranı} \quad \left. \frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} \right. \quad \text{mol oranı}$$

$$2. \text{ bileşikte} \quad \left\{ \frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} \right. \quad 2. \text{ bileşikte}$$

$$\text{kütle oranı} \quad \left. \frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} \right. \quad \text{mol oranı}$$

$$\frac{75}{20} = \frac{1}{n} \Rightarrow \text{işlemleri yapırsa}$$

$$\frac{25}{80} = \frac{4}{n} \Rightarrow \text{işlemleri yapırsa}$$

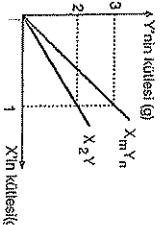
$$\frac{20}{20} = \frac{2}{n}$$

n = 6 bulunur.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 11

X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikte elementlerin harcanan kütle değişimi yandaki grafikte verilmiştir.



Buna göre, $X_m Y_n$ bileşiğinin basit formülünü bulunuz?

A) XY_2 B) XY_3 C) X_2Y_3 D) X_3Y_4 E) X_4Y_3

ÇÖZÜM

$X_2 Y$ 'ye 1. bileşik, $X_m Y_n$ 'ye 2. bileşik dersek, değeri yerine katalım.

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{N_X}{N_Y} = \frac{1}{2} = \frac{1}{\frac{m}{m_Y}}$$

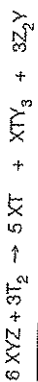
$$\frac{m_X}{m_Y} = 2. \quad \frac{N_X}{N_Y} = \frac{1}{3} = \frac{1}{n}$$

İşlemi yapırsa $\frac{m}{n} = \frac{4}{3}$ bulunur. Bileşiğin formülü $X_4 Y_3$ tür.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

ÖRNEK - 1



56 g/mol 119 g/mol 167 g/mol 18 g/mol

Yukarıdaki tepkimede reaktif ve ürünlerin mol kütleleri verilmiştir. Buna göre, T elementinin atom kütlesi kaç gramdır?

- A) 17 B) 35 C) 40 D) 65 E) 80

ÇÖZÜM

Bir tepkimede toplam kütle korunacağından, reaktiflerle (girenler), ürünlerin kütleleri birbirine eşitlenirse,

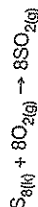
$$6.56 + 6.T = 5.119 + 167 + 3.18$$

Bu denklemin çözümünden,

$$T = 80 \text{ gram bulunur.}$$

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 2



Sabit sıcaklık ve basınçta gerçekleştirilen bu tepkimede aşağıdaki niceliklerden hangileri korunmuştur.

- I. Toplam kütle
II. Toplam mol sayısı
III. Toplam hacim
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Bir kimyasal tepkimede, toplam kütle her zaman korunur.

Mol sayısının korunup korunmayacağını anlamak için reaktiflerle, ürünlerin mol sayıları karşılaştırılır. Buna göre, reaktifler 9 mol, ürünler ise 8 mol olduğundan mol sayısı korunmaz.

Toplam hacmin korunup korunmaması ise gaz fazında maddelerin mol sayısına bağlıdır. Reaktiflerle, ürünlerdeki gazların mol sayıları eşit olduğundan toplam hacim korunur.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

KİMYANIN TEMEL YASALARI

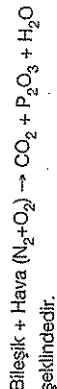
ÖRNEK - 3

Bir organik bileşik hava ile yalıtıldığında ürün olarak CO_2 , P_2O_5 ve H_2O elde edildiğine göre bu organik bileşimin yapısında aşağıdaki elementlerden hangisinin bulunduğu kesin değildir?

- I. Karbon (C)
II. Fosfor (P)
III. Hidrojen (H)
IV. Oksijen (O)
A) Yalnız IV B) II ve IV C) I ve II
D) II ve III E) I ve IV

ÇÖZÜM

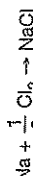
Yanma denklemi,



şeklinde dir.

Bir tepkimede, atomların türü ve sayısı korunacağından organik bileşimin yapısında bulunan mayan karbon (C), fosfor (P) ve hidrojen (H) bulunmak zorundadır. Ancak, ürünler tarafından görülen oksijenin havada da bulunması nedeniyle bileşimin yapısında bulunma zorunluluğu yoktur. Bu nedenle, doğru cevap (A) seçeneğidir.

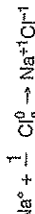
ÖRNEK - 4



Yukarıdaki kimyasal tepkimede Na elementinin hangi nicelikleri korunmuştur?

- I. Atom hacmi
II. Atom sayısı
III. Elektron sayısı
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM



Na elementinin değeriği değiştiği için elektron sayısı değişir. Buna bağlı olarak da atom hacmi değişir. Ancak atom sayısı değişmez.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

KİMYANIN TEMEL YASALARI

ÖRNEK - 5

Karbon ve hidrojen oluşmuş bir bileşimin 3,2 gram yakıldığında 8,8 g CO_2 elde edildiğine göre yalıtılan bileşimin kütlece % kaç karbondur?

$$(C = 12, H = 1, O = 16)$$

- A) 10 B) 25 C) 50 D) 75 E) 80

ÇÖZÜM

Bir tepkimede, kütle korunacağı için CO_2 deki karbonun (C) kütlesi bileşimdeki karbonun kütlesine eşit olmalıdır. Buna göre, CO_2 deki karbonun kütlesi,

$$\text{CO}_2 = 12 + 2.16 = 44 \text{ gram}$$

$$44 \text{ gramda} \quad 12 \text{ gram C varsa}$$

$$8,8 \text{ gramda} \quad x \text{ gram C vardır.}$$

$$x = 2,4 \text{ gramdır.}$$

Bileşimin kütlesi 3,2 gram olduğundan,

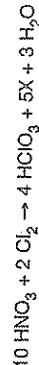
$$3,2 \text{ gramda} \quad 2,4 \text{ gram C varsa}$$

$$100 \text{ gramda} \quad x \text{ gram C vardır.}$$

$$x = 75 \text{ gram (\% 75)}$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

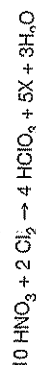
ÖRNEK - 6



Yukarıdaki denkleştirilmiş tepkimede oluşan X bileşiminin formülündeki (N) elementinin değeriği kaçtır?

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

ÇÖZÜM:



Reaktiflerle, ürünlerin atom sayıları eşitlenerek X bileşiminin formülü bulunursa N_2O_3 olduğu görülür. Bu bileşimde oksijen atomu -2 değerlikli olacağı için azotun (N) değeriği +3 olur.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

XY_2 bileşiminde elementlerin kütlece yüzde bileşimleri belli ise,

- I. X ve Y nin atom kütlelerinin oranı nedir?
II. XY_3 bileşimindeki kütlece birleşme oranı nedir?
III. X ve Y nin atom kütleleri kaç gramdır?

sorularından hangilerine kesin cevap verilebilir?

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

ÇÖZÜM

XY_2 bileşiminde % 50 X ve % 50 Y olduğunu kabul edelim.

$$\text{Kütlelerin oranı} : \frac{X}{Y} = \frac{50}{50}$$

$$\text{I. Atom kütlelerinin oranı} : \frac{X}{Y} = \frac{50}{25} = \frac{2}{1}$$

$$\text{II. } \text{XY}_3 \text{ deki kütlelerin oranı} : \frac{X}{Y_3} = \frac{2}{3} \text{ olarak bulunur.}$$

Ancak, X ve Y nin atom kütlelerinin gerçek değeri bulunamaz.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 8

24 er gram C ve O_2 , CO_2 oluşturmak üzere tepkimeye sokulduğunda artan maddenin değeriği için hangi elementten kaç gram daha gerektir? (C = 12, H = 1)

- A) 40 B) 30 C) 24 D) 20 E) 10

ÇÖZÜM

$$\text{CO}_2 \text{ deki kütlelerin oranı} : \frac{C}{O_2} = \frac{12}{32} = \frac{3}{8}$$

C (gram)	O (gram)	CO_2 (gram)
3	8	11
Oran :	3	8
Verilen :	24	24

Artan madde olmaması için oksijenin de 8 kat olması gerekir. Buna göre, oksijenin kütlesi = 8.8 = 64 gram olmalı.

$$64 - 24 = 40 \text{ gram daha oksijen gerekir.}$$

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 9

Eşit kütlede azot ve oksijen alınarak 54 gram N_2O_5 oluşturuluyor. Buna göre, başlangıçta alınan azot kaç gramdır? (N = 14, O = 16)

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 50

ÇÖZÜM

$$N_2O_5 \text{ deki kütle oranı : } \frac{N_2}{O_5} = \frac{2 \cdot 14}{5 \cdot 16} = \frac{N_2}{O_5} = \frac{7}{20}$$

N (gram)	O (gram)	Bileşik (gram)
Oran : 7	20	27
Verilen : m	m	54
Harcanan : 14	40	54

Bileşik 2 kat oluşturulduğundan N ve O'nun da 2 şer kat harcanması gerekir. Buna göre, 54 gram bileşik için en az 14 gram azot, 40 gram da oksijen gerekir.

Elementler eşit kütlede olduğundan ikisinin de başlangıçta 40 ar gram alınmalıdır. Eğer, 14 er gram alınsa bu miktar oksijenin alınması gereken 40 gramdan daha az olduğundan 54 gram bileşik oluşmaz.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 10

Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütle oranı belli ise, yalnız bu veriyi kullanarak,

- I. Elementlerin kütlece % miktarları

- II. Elementlerin atom kütlelerinin oranı

- III. Elementlerden birinin kütlelerinin, bileşiğin kütle-sine oranı

bileşiğe ait bu niceliklerden hangileri kesin bulunabilir?

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

ÇÖZÜM

Bileşik $X_m Y_n$, kütlelerinin oranı da $\frac{2}{3}$ olsun.

Buna göre,

$$\frac{X_m}{Y_n} = \frac{2}{3} \rightarrow \text{Bileşik} = 2 + 3 = 5 \text{ gram}$$

- I. Elementlerin kütlece yüzdesi,

$$\% X = \frac{2}{5} \cdot 100 = 40$$

$$\% Y = \frac{3}{5} \cdot 100 = 60$$

- II. m ve n değerleri belli olmadığından, elementlerin atom kütlelerinin oranı bulunamaz.

- III. X in kütlelerinin bileşiğin kütlelerine oranı,

$$\frac{X_m}{Y_n} = \frac{2}{3} \text{ olarak bulunur.}$$

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 11

Eşit kütlede Mg ve S alınarak MgS oluşturulur. Ken hangi elementin % kaçını tepkimeye girmiş? (S = 32, Mg = 24)

- A) % 25 Mg B) % 25 S C) % 10 Mg
D) % 10 S E) % 75 Mg

ÇÖZÜM

MgS bileşiğindeki kütle oranı :

$$\frac{Mg}{S} = \frac{24}{32} = \frac{3}{4}$$

Eşit kütle olarak 100 er gram alalım.

Mg (gram)	S (gram)
Oran : 3	4
Verilen : 100	100
Harcanan : 75	100
Artan : 25	0

Harcanan miktarlar, küçük kata göre hesaplandı için Mg den 75 gram harcanır, 25 gram artar. Kürtün ise tamamı harcanır.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 12

X_2Y_3 bileşiğinde X in Y ye kütle oranı $\frac{7}{3}$ olduğuna göre, X_3Y_4 bileşiğinde X in Y ye kütlece oranı kaçtır?

- A) $\frac{7}{4}$ B) $\frac{21}{8}$ C) $\frac{22}{7}$ D) $\frac{10}{3}$ E) $\frac{21}{5}$

ÇÖZÜM

X_2Y_3 deki kütle oranı,

$$\frac{X_2}{Y_3} = \frac{7}{3}$$

$$\frac{X}{Y} = \frac{3,5}{1}$$

X_3Y_4 deki kütle oranı,

$$\frac{X_3}{Y_4} = \frac{3,5 \cdot 3}{4 \cdot 1} = \frac{10,5}{4} = \frac{21}{8} \text{ olur.}$$

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 13

X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikten I. sınıfın % 50 si, II. sınıfın da % 60'ı X tir. I. bileşiğin formülü X_2Y ise, II. bileşiğin basit formülünü bulunuz?

- A) XY B) XY_2 C) XY_3
D) X_2Y_3 E) X_3Y

ÇÖZÜM

Bileşikteki oranlar tablo halinde yazılırsa,

$$\begin{array}{ccc} \frac{X}{1} & \frac{Y}{1} & \frac{X}{1} \\ \text{I. bileşik : } 50\% & 50\% & 100\% \end{array}$$

$$\text{II. bileşik : } 60\% \text{ X } 40\% \text{ Y} \Rightarrow 3 \text{ kat X } 2 \text{ kat Y}$$

II. bileşikteki X, I. dekinin 3 katı, II. Bileşikteki Y, I. dekinin 2 katı olduğundan II. bileşiğin formülü bulunurken de X için 3 kat, Y için 2 kat alınır. Buna göre,

$$\text{I. bileşik } X_2 Y_1 \text{ 3 kat } Y_1 \\ \text{II. bileşik } X_6 Y_2$$

X_6Y_2 sadeleştirilirse basit formülü X_3Y bulunur.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 14

Bileşik	X (gram)	Y (gram)
---------	----------	----------

$$\text{I. } X_2Y_3 \quad ? \quad 1,5$$

$$\text{II. } X_3Y_4 \quad 10,5 \quad 4,0$$

Yukarıdaki tablodan X_2Y_3 ile X_3Y_4 bileşiklerinde X ve Y'nin birleşen miktarları verilmiştir. Buna göre, X_2Y_3 bileşiğinde X in kütleli kaç gramdır A) 0,1 B) 1,8 C) 2,5 D) 3,5 E) 4,0

ÇÖZÜM

I. yol : Bileşiklerindeki X lerin atom sayıları ve tablodaki X lerin de kütleleri eşitlenirse,

$$\begin{array}{ccc} \text{Bileşik} & X (\text{gram}) & Y (\text{gram}) \\ \text{I. } (X_2 Y_3) \cdot 3 & (m) & 1,5 \cdot 10,5 \\ \text{II. } (X_3 Y_4) \cdot 2 & (10,5) & 4,0 \cdot m \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Bileşik} & X (\text{gram}) & Y (\text{gram}) \\ \text{I. } X_6 Y_9 & 10,5 \cdot m & 10,5 \cdot 1,5 \\ \text{II. } X_6 Y_8 & 10,5 \cdot m & 4 \cdot m \end{array}$$

$$\text{Y'nin oranları eşitlenirse,}$$

$$\frac{9}{8} = \frac{10,5 \cdot 1,5}{4 \cdot m}$$

Bu eşitliğin çözümünden, $m = 3,5$ gram bulunur.

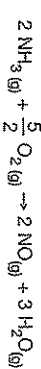
II. yol :

$$\begin{array}{ccc} \text{I. bileşik} & \left\{ \begin{array}{l} \frac{m_X}{m_Y} \\ \frac{n_X}{n_Y} \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} \frac{D_X}{D_Y} \\ 1 \text{ bileşik} \end{array} \right\} \\ \text{2. bileşik} & \left\{ \begin{array}{l} \frac{m_X}{m_Y} \\ \frac{n_X}{n_Y} \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} \frac{D_X}{D_Y} \\ 2 \text{ bileşik} \end{array} \right\} \end{array}$$

$$\frac{\frac{1,5}{10,5}}{\frac{4}{10,5}} = \frac{\frac{2}{3}}{3} \Rightarrow m = 3,5 \text{ g bulunur.}$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

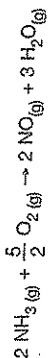
ÖRNEK - 15



tepkimesine göre 40 litre NH_3 gazını yakın için aynı şartlarda kaç litre O_2 gerektirir?

- A) 50 B) 40 C) 30 D) 20 E) 10

ÇÖZÜM



2 litre	2,5 litre
40 litre	x

$$x = 50 \text{ litre}$$

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 16

X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikteki elementlerin kütlelerinin oranı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	Elementlerin kütlelerinin oranı (X/Y)
I.	3/4
II.	9/8

Buna göre X ile Y den oluşan bileşik çifti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) X_2Y B) XY_3 C) X_2Y D) X_2Y_4 E) XY_2
 XY_3 X_2Y_4 X_2Y_3 X_4Y_3 X_2Y_5

ÇÖZÜM

Bileşik	X	Y
I	3	4
II	9	8

X lerin kütleleri eşitlenirse,

Bileşik	X	Y
I	9	12
II	9	8

$$Y \text{ lerin oranı : } \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

Seçenekler incelenirse, X lerin eşit miktarına karşılık Y lerin oranının $\frac{3}{2}$ olduğu bileşik çiftinin B seçeneğinde olduğu görülür.

ÖRNEK - 17

Şekildeki kabın bölmeleri eşit olup pistonu sürtmemesidir. Kaptaki, oda sıcaklığında eşit mol sayıda C_3H_8 ve O_2 gazları vardır. Karışım tepkimeye sokulup telkar oda sıcaklığına getirilirse piston nerede durur?

(Suyun buhar basıncı ve hacmi ihmal edilecektir)

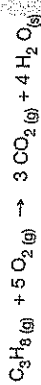
A) D noktası B) E noktası C) B-C arası

D) C-D arası E) E noktası

ÇÖZÜM

Oda sıcaklığında H_2O sıvı, diğer maddeler gaz haldedir.

Başlangıçta, C_3H_8 ve O_2 gazlarını 5'er mol alalım.



Oran : 1 mol 5 mol 3 mol

Verilen: 5 mol 5 mol -

Harcanan: 1 mol 0 mol

Artan: 4 mol 0 mol 3 mol

Kaptaki gazların toplam mol sayısı = 4 + 3 = 7 mol

Gazların mol sayısı ile hacmi doğru orantılı olduğundan son hacim oranı ile bulunur.

Sorudaki şekle bakılırsa, piston ikinci bölmede durmaktadır. Başlangıçtaki madde miktarlarını 5'er mol seçtiğimiz için toplam 10 mol gaz 2 bölme hacim kaplamaktadır. Buna göre,

10 mol 2 bölme ise

7 mol x

$$x = 1,4 \text{ bölme}$$

Su sıvı olduğu için, kapladığı hacim ihmal edilmelidir. Buna göre, doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 18

X ve Y atomlarından oluşan bir bileşikte X atomları sayısının Y atomları sayısına oranı $\frac{2}{3}$ tür. Bu bileşğin 1 molekülünün kütlesi $9 \cdot 10^{-23}$ gram olduğuna göre molekül formülünü bulunuz?

$$(X = 12, Y = 1, \text{Avogadro sayısı} = 6 \cdot 10^{23})$$

- A) XY_4 B) X_4Y_6 C) X_3Y_8

- D) X_4Y_8 E) X_4Y_{10}

ÇÖZÜM

Bileşğin basit formülü X_2Y_3 tür.

Bileşğin mol kütlesi bulunursa,

$$1 \text{ tane molekül} \quad 9 \cdot 10^{-23} \text{ gram ise}$$

$$6 \cdot 10^{23} \text{ tane molekül} \quad M_A$$

$$M_A = 54 \text{ gram}$$

Molekül formülü basit formülün tam katı olacağından,

$$(X_2Y_3) \cdot n = 54$$

$$(2 \cdot 12 + 3 \cdot 1) \cdot n = 54$$

$$n = 2$$

Buna göre molekül formülü,

$$(X_2Y_3) \cdot 2 \Rightarrow X_4Y_6 \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 19

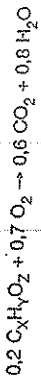
Bir organik bileşğin 0,2 molü, 0,7 mol O_2 ile yakınca 0,6 mol CO_2 ve 0,8 mol H_2O elde edildiğine göre bileşğin molekül formülü nasıldır?

- A) C_3H_8 B) C_3H_6 C) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

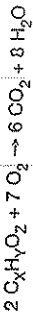
- D) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ E) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

ÇÖZÜM

Seçenekler incelenirse bileşğin yapısında oksijenin bulunup bulunmadığı belli değildir. Ancak, çözüm için bileşkte oksijenin bulunduğunu kabul edelim. Yapacağımız işlemler sonucunda bu varsayımın doğru olup olmadığını anlatacağız. Bileşğin formülü $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ olsun. Soruda verilenler tepkime denklemi şeklinde yazılırsa,



Bütün katsayılar 10 ile çarpılırsa,



Bu denklemden,

$$2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

$$2y = 16 \Rightarrow y = 8$$

$$2z + 14 = 2 \cdot 6 + 8 \cdot 1$$

$$z = 3 \text{ bulunur.}$$

Görüldüğü gibi bileşğin formülünde 3 mol oksijen bulunmaktadır.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 20

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ formülüne sahip bir bileşğin 6 gramı yakınca 17,6 gram CO_2 elde edildiğine göre bileşğin molekül formülü nasıldır?

$$(C = 12, H = 1, O = 16)$$

- A) C_2H_6 B) C_3H_8 C) C_4H_{10}

- D) C_5H_{12} E) C_6H_{14}

ÇÖZÜM

CO_2 nin mol sayısı,

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ mol}$$

C nin mol sayısı da 0,4 olur.

$$0,4 \text{ mol C nin kütlesi : } 0,4 \cdot 12 = 4,8 \text{ g}$$

$$\text{Bileşikteki H in kütlesi : } 6 - 4,8 = 1,2 \text{ g}$$

$$\text{Bileşikteki H in mol sayısı : } \frac{1,2}{1} = 1,2 \text{ mol}$$

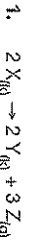
$\text{C}_{0,4} \text{H}_{1,2}$ formülü sadeleştirilirse basit formül

CH_3 olur.

Bu formül, $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ genel formülüne uyacak şekilde genişletilirse C_2H_6 formülü bulunur.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

TEST 6/A



Tepkimesinde 6,1 gram X katısı ısıtıldığında tamamen ayrılıyor. Tepkime tamamlandığında 0,05 mol Y katısı elde edildiğine göre Z gazının mol kütlesi kaç gramdır? ($\gamma = 74$)

- A) 32 B) 28 C) 20 D) 16 E) 10

2. Eşit kütlede X ve Y elementleri alınarak aralarında bileşik oluşturulurken Y'nin % 75'i tepkimeye girmiyor.

Buna göre X ve Y arasında oluşan bileşiğin formülü nedir? ($X = 64, Y = 16$)

- A) XY B) XY_2 C) XY_3
D) X_2Y_3 E) X_2Y_5

3. XY_n bileşiminde % 50 X, XY_m bileşiminde ise % 60 Y vardır. Buna göre n ve m sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) n : 2 m : 3 B) n : 1 m : 2
C) n : 3 m : 2 D) n : 2 m : 4
E) n : 3 m : 4

4. X ve Y elementlerinin oluşturduğu bileşiğin mol ağırlığı 80 gramdır. Elementlerin sırayla bileşikteki atom sayıları oranı 1/3, kütle oranları 2/3 tür.

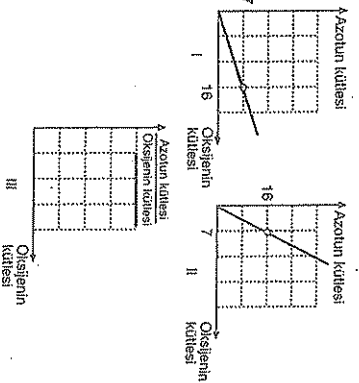
X ve Y'nin atom ağırlıkları nedir?

- A) 14 - 38 B) 14 - 22 C) 32 - 16
D) 16 - 32 E) 35 - 15

5. Bir bileşiğin formülü ve elementlerinin atom kütlelerinin oranı belli ise,

- I. Elementlerin kütlece birleşme oranı
II. Elementlerin kütlece % miktarları
III. Bileşiğin mol kütlesi
nicel değerlerinden hangileri bulunabilir?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. NO_2 bileşiminde N ve O₂ elementlerinin kütlece birleşme oranı için çizilen grafiklerden hangileri doğru olur? (N = 14, O = 16)



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

7. XY_2 bileşiminde $\frac{X}{Y}$ kütle oranı $\frac{3}{5}$ tir.

Eşit kütlede X ve Y karışımından en fazla 40 gram XY_2 oluştuğuna göre başlangıç karışımı kaç gramdır?

- A) 50 B) 40 C) 25 D) 15 E) 8

8. X ve Y elementlerinin oluşturduğu bir bileşikte X'in kütle oranı Y'nin kütle oranı $\frac{5}{2}$ dir. Bir miktar X ve 20 gram Y alınıp tepkimeye sokulunca Y'nin % 80'i tepkimeye giriyor. Buna göre başlangıçta alınan X kaç gramdır?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

9. Bir bileşiğin molekül formülüne bakılarak ;

- I. Bileşiği oluşturan elementlerin cinsi
II. Bileşiği oluşturan elementlerin molce birleşme oranı
III. Bileşiğin fiziksel hali
nicel değerlerinden hangileri belirlenebilir?
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. X'in atom ağırlığı, Y'nin atom ağırlığının 2 katı olduğuna göre, XY_3 bileşiği için,

- I. X ve Y'nin kütlelerinin oranı nedir?
II. XY_2 bileşimindeki X'in kütlece yüzdesi nedir?
III. XY_2 bileşiminin mol kütlesi kaç gramdır?
sorularından hangilerine cevap verilebilir?

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

11. C_xH_y bileşiğinin ağırlıkça % 16'si hidrojen olduğuna göre X ve Y'nin en basit tam sayı değerleri kaçtır? (C = 12, H = 1)

- $\frac{X}{Y}$
A) 9 B) 8 C) 7 D) 4 E) 3
16 16 16 8 8

12. XY_3 bileşiğinin % 80'i X_nY_4 bileşiğinin de % 90'i X olduğuna göre n sayısının değeri kaçtır?

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

13. X ve Y elementlerinin oluşturduğu üç bileşikten birincinin % 70'i X, ikincinin 9 gramının 7 gramı X ve üçüncünün XY kütle oranı 21/8 olduğuna göre bu üç bileşiğin formülü aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- $\frac{I}{II} \quad \frac{II}{III}$
A) X_2Y_3 XY X_3Y_4
B) X_2Y_3 XY X_2Y
C) XY_2 X_3Y_2 XY
D) XY XY_2 X_2Y_3
E) XY X_2Y X_3Y_4

14. Bileşik XY_n kütle oranı

- XY_2 7/16
 X_nY_3 7/12

Yukarıdaki tabloda X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikteki kütle oranları verilmiştir. Bu göre n sayısının değeri kaçtır?

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

15. X ve Y elementlerinden oluşan X_2Y_4 bileşiği kütlece % 60'ı X tir.

Buna göre;

- I. $\frac{X}{Y}$ atom kütle oranı
II. $\frac{X}{Y}$ kütle oranı
III. X_2Y_3 bileşiminde X'in kütlece % si
değerlerinden hangileri bulunur?
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

16. Karbon ve hidrojenen oluşmuş gaz halindeki bileşiğin 7 gramı içerisinde 6 gram karbon bu maktadır. Bu bileşiğin M.K.'da 5,6 litresi 1 gram gazlığına göre basit ve molekül formülü nasıldır? (C = 12, H = 1)

- | Basit formül | Molekül formülü |
|--------------|-----------------|
| A) CH_2 | C_2H_4 |
| B) CH_3 | C_3H_6 |
| C) CH | C_3H_6 |
| D) CH_2 | C_3H_6 |
| E) CH | C_2H_4 |

17. Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütlece yüzde belli ise bu bileşiğin molekül formülünü bulabilen için,

- I. Elementlerin atom kütleleri
II. Bileşiğin mol kütlesi
III. Bileşiğin özgül ağırlığı
nicel değerlerinden hangileri mutlak olarak verilmelidir?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

TEST 6/B

18. Bir bileşimin basit formülü ve bu bileşiği oluşturan elementlerin atom kütleleri belli ise,

- Elementlerin mol sayılarının oranı
- Elementlerin kütlece yüzde oranları
- Bileşimin molekül ağırlığı

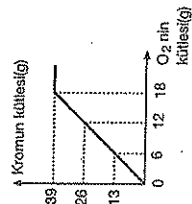
niceliklerinden hangileri bulunabilir?

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

19. Eşit miktar X'e karşılık I. bileşikte 3 g Y, II. bileşikte 4 g Y, III. bileşikte 6 g Y kullanılıyor. II. bileşimin formülü XY_2 olduğuna göre; I ve III bileşiklerin formülleri nedir?

- I. XY II. XY_2 III. XY_3
A) X_2Y_3 B) X_3Y_2 C) XY D) XY_3 E) X_3Y_4
F) XY_2 G) XY_3 H) X_2Y_3 I) XY_4

20.



Bir tepkimede kromla oksijenin tepkimeye giren miktarları grafikteki gibi olduğuna göre bileşimin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- (Cr = 52, O = 16)
A) CrO B) CrO₂ C) Cr₂O₃ D) CrO₃ E) Cr₃O₄

1. C ve H elementlerinin oluşturduğu iki farklı bileşikten birincisinin formülü C_3H_4 tür. Bu bileşiklerde aynı miktar hidrojenle birleşen birincideki karbon miktarının, ikincideki oranın $\frac{9}{4}$ olduğuna göre ikinci bileşimin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) C_2H_6 B) C_3H_4 C) C_2H_2
D) C_3H_6 E) C_3H_8

2. X_2Y_n bileşiğinde ağırlıkça yüzde bileşimler ile bileşimin mol kütesi bilinmektedir. Bu bilgilerden yararlanarak;

- X'in mol kütesi
 - Y'nin mol kütesi
 - "n" sayısı
- değerlerinden hangileri hesaplanabilir?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Molekül formülü X_2Y_3 olan bir bileşikte X kütesinin Y kütesine oranı bilinmektedir.

Bu bileşikte ilgili aşağıdakilerden hangisi bilinebilir?

- A) Bileşikte kütlece X'in yüzdesi
B) 1 molün kütesi
C) 1 mol bileşikteki toplam atom sayısı
D) 1 gram bileşikteki Y'nin kütesi
E) X'in atom kütesinin Y'ninkine oranı

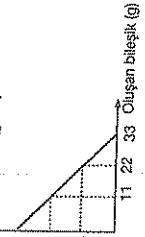
4. Eşit sayıda oksijen atomu içeren,

- I. XO_3 II. XO_2 III. X_2O_3

bileşiklerinin kütleleri arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) I < II < III B) II < III = I C) I < II < III
D) I < III < II E) II = I < III

5. Orantı X (gram)



X ve Y elementleri arasında oluşan bir tepkimede kapta kalan X ile oluşan bileşimin kütesinin değişim grafiği yukarıda verilmiştir. Bu grafiğin incelenmesinden hangi yasalara doğruluğu kanlanabilir?

- Kütle korunumu yasası
 - Sabit oranlar yasası
 - Katı oranlar yasası
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

6. Kütleleri eşit olan CO ve C_2H_4 gazları aynı koşullarda olduğuna göre,

- Molekül sayıları eşittir.
 - Atom sayıları eşittir.
 - Özküteleri eşittir.
- yargılardan hangileri doğrudur?

(C = 12, H = 1, O = 16)

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

7. 10 litre O_2 gazının 96 gram geldiği basınç ve sıcaklık değerlerinde 20 litre X_2 gazı 420 gram geldiğine göre X'in atom kütesi kaç gramdır? (O = 16)

- A) 14 B) 28 C) 35 D) 40 E) 80

8. Eşit kütlelerde C_2H_4 ve C_4H_8 gazları içeren karışım;

- C_2H_4 ün mol sayısı C_4H_8 inkinin 2 katıdır.
- Her iki gazın içerdiği H atom sayıları eşittir.
- Karbon atomlarının sayısı, H atomlarının sayısından yansır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

9.

C_nH_{2n-2} formülüne sahip bir hidrokarbonu oluşturan atomların sayısı 40'ın karbon atomları oluşturduğuna göre bileşimin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C = 12, H = 1)

- A) C_2H_3 B) C_2H_4 C) C_4H_6
D) C_4H_8 E) C_4H_{10}

10. Eşit kütlede X ve Y alınarak X_2Y_3 elde edilirken Y'nin % 25'i artıyor. Buna göre X_2Y_4 bileşiğinde X/Y, kütlece birleşme oranı kaçtır?

- A) 2/3 B) 3/2 C) 3/4 D) 9/8 E) 8/9

11. Bir molünde 24 gram C, 6 gram H ve 2 mol O atomu içeren bileşimin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C = 12, H = 1)

- A) CH_3O B) C_2H_6O C) CH_4O
D) $C_2H_4O_2$ E) $C_2H_6O_2$

12.

4 mol Pb, 3 mol O_2 ile artansız birleşerek 2 mol X bileşimini,

3 mol Pb, 2 mol O_2 ile artansız birleşerek 1 mol Y bileşimini

oluşturduğuna göre,

I. Oksijen bakımından, X bileşiği Y bileşiğine göre daha zengindir.

II. X ve Y bileşiklerindeki değişen oksijenin katlı oranının değeri $\frac{9}{8}$ dir.

III. X bileşiğinde Pb ve O elementlerinin atom sayılarının oranı $\frac{3}{4}$ tür.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

13. 12 gram X ile 3 gram Y'nin tam birleşmesi ile XY_3 bileşiği oluştuğuna göre, 9 gram X ile 2 gram Y'nin tam birleşmesi ile aşağıdaki bileşiklerden hangisi oluşabilir?

- A) XY_2 B) X_2Y_3 C) Y_3Y_4
D) X_3Y_8 E) XY_4

14. $X_2 Y$ ve $Z Y_2$ bileşiklerinin molekül ağırlıkları birbirine eşittir.

X ve Z'nin atom ağırlıklarını bulabilmek için;

- I. Y'nin atom ağırlığı
- II. $X_2 Y$ bileşiğindeki X'in % si
- III. X ve Z'nin atom numaraları

hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

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

15. Yalnız molekül formülü bilinen bir bileşiğin,

- I. Mol ağırlığı
- II. Elementlerin kütlece % miktarları
- III. Elementlerin türü

niceliklerinden hangileri belirlenebilir?

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

16. I. Bileşiğin molekül kütlesi

II. Bileşiğindeki X'in kütlece yüzdesi

III. Kütlece birleşme oranı

X'in atom kütlesi Y'nin 4 katı olduğuna göre $X_2 Y$ bileşiği için yukarıdakilerden hangileri hesaplanabilir?

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

17. $X_m Y_n$ bileşiğindeki m ve n değerlerini bulabilmek için;

- I. X'in bileşiğindeki kütlece % si
- II. X ve Y'nin atom ağırlıkları
- III. Bileşiğin mol kütlesi

niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir?

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

18. Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranları ve atom ağırlıkları bilinmiyorsa,

I. Bileşiğin mol ağırlığı

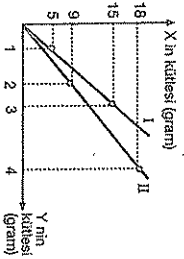
II. Elementlerin mol-atom sayıları

III. Bileşiğin basit formülü

verilerinden hangileri bulunabilir?

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

- 19.



Yukarıdaki grafik X ve Y elementlerinin iki ayrı bileşikteki birleşen kütlelerini göstermektedir. Birinci bileşiğin formülü $X_3 Y_{12}$ ise ikinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) XY_4 B) $X_2 Y_4$ C) $X_3 Y_4$
D) $X_3 Y_6$ E) $X_3 Y_8$

20. XSO_4 bileşiğindeki X'in atom kütlesini bulabilmek için;

- I. Bileşiğin molekül kütlesi
- II. Oksijenin kütlece % si
- III. S'nin atom numarası

verilerinden hangilerinin yalnız başına bilinmesi yeterli olur? (S = 32, O = 16)

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

KİMYASAL TEPKİME VE HESAPLAMALAR

KİMYASAL TEPKİME

Atomlar arasındaki bağlar koparak, atomların yeniden ve başka bir düzende dizilmesi olayına kimyasal tepkime denir.

Tarımdan da anlaşılacağı gibi kimyasal tepkimelerde atomların elektron sayıları ve dizilişleri değişir, çekirdek yapıları (proton ve nötron sayıları) değişmeyeceğinden atomun kimliği ve sayısı korunur.

Kimyasal tepkimeler çok çeşitlidir. Bu nedenle bu konuda bazı önemli kimyasal tepkime çeşitlerinden ve bu tepkimelerin nasıl denkleştirileceğinden bahsedeceğiz.

Ancak tepkime çeşitlerine geçmeden önce tepkime sonucunda oluşan ürünlerin formüllerinin doğru olarak yazılabilmeleri için bazı element ve köklerin değerliklerini hatırlamamız gerekir.

+1 değerlikler	+2 değerlikler	+3 değerlikler
Li	Be	Al
Na	Mg	Fe
K	Ca	Cr
Rb	Sr	
Cs	Ba	
Ag	Zn	
Cu	Fe	
H	Pb	
	Cu	

-1 değerlikler	-2 değerlikler	Kökler
F	O	NH_4^+ : Amonyum
Cl	S	NO_3^- : Nitrat
Br		OH^- : Hidroksil
I		MnO_4^- : Permanganat
		SO_4^{2-} : Sülfat
		SO_3^{2-} : Süfit
		CO_3^{2-} : Karbonat
		CrO_4^{2-} : Kromat
		$Cr_2O_7^{2-}$: Bikromat
		PO_4^{3-} : Fosfat

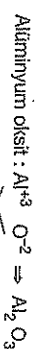
KİMYASAL TEPKİME ÇEŞİTLERİ

1) METAL VE AMETALLERİN OKSİJENLE TEPKİMELERİ :

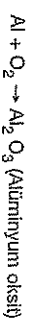
Bu tepkimelere oksijenleme ya da yanma tepkimeleri de denir. Bu tepkimelerde ürün olarak metal ya da ametallerin oksitleri oluşur.

Örneğin, Al ve O_2 nin tepkimesini inceleyelim.

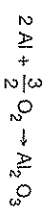
Al ile O_2 tepkimeye girerse, Alüminyum oksit bileşiği oluşur. Burada oluşan bileşiğin formülü yazılırken elementlerin değerlikleri göz önüne alınarak birbirlerinin sembollerinin sağ alt köşesine birleşme oranı olarak yazılacağı görülmüştür.



Buna göre tepkime denklemini,



şeklinde yazılır. Bundan sonra tepkimenin her iki tarafındaki atom sayıları eşitlenir. Bunun için Al'nin başına 2, O_2 nin başına da $\frac{3}{2}$ yazılır.



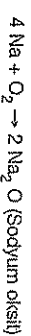
Yapılan bu işlemlere tepkimenin denkleştirilmesi denir.

Buna benzer olarak diğer metallerin de O_2 ile tepkimeleeri yazılabilir.

Örneğin,



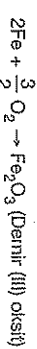
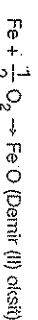
• İstenirse maddelerin kat sayıları 2 ile çarpılarak kat sayıların tamamını tam sayıya çevirebiliriz.



Uyarı :

Değerli değışken olan metallerde ise metallerin hangi bileşiği oluşuyorsa sonda belirtilir.

Örneğin; Fe'nin O_2 ile tepkimesinde Fe'nin +2 değerlikli oksit oluşuyorsa Demir (II) oksit, +3 değerlikli oksit oluşuyorsa, Demir (III) oksit diye belirtilir.



• Ametallerin oluşturduğu tepkimelerde de durum aynıdır. Ametalin hangi bileşiği oluşuyorsa soruda belirtilir. Örneğin, karbonun; karbonmonoksit ve karbondioksit olmak üzere iki bileşiği vardır.



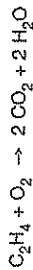
2) ORGANİK BİLEŞİKLERİN YANMASI

Organik bileşiklerin yapısında C ve H elementleri bulunduğundan bu bileşiklerin yanmasından CO_2 ve H_2O oluşur.

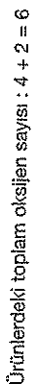
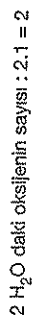
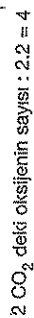
Örneğin,



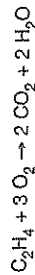
tepkimenin denkleştirilmesi için önce karbon, sonra hidrojen ve en son olarak da oksijen atomlarının sayıları eşitlenir. Bunun için organik bileşiğin katsayısı 1 kabul edilip CO_2 nin ve H_2O nun katsayıları 2 olarak bulunur.



oksijenleri eşitlemek için de önce ürünlerdeki oksijen sayıları bulunur.



Buna göre, denklemin solundaki O_2 nin başına 3 yazılınca oksijen sayıları eşitlenmiştir. Buna göre tepkimenin denkleştirilmiş hali,

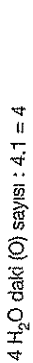
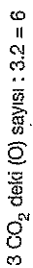
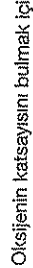


şeklinde olur.

Benzer şekilde C_3H_8 in yanma tepkimesi de yazılabilir.



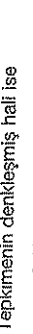
tepkimeyi denkleştirmek için organik bileşiğin katsayısı 1 alınır ve CO_2 ile H_2O nun katsayıları sırasıyla 3 ve 4 bulunur.



işlemleri yapılır.

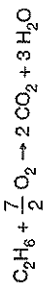
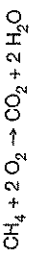
Buna göre O_2 nin katsayısı da 5 olur.

Tepkimenin denkleştirilmiş hali ise



şeklinde olur.

Benzer şekilde, CH_4 , C_2H_6 ve C_3H_8 bileşiklerinin yanma tepkimeleri yazılıp denkleştirilirse,

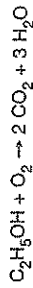


şeklinde olduğu görülür.

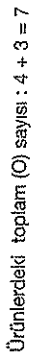
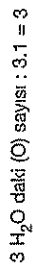
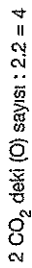
Uyarı :

Eğer organik bileşiğin yapısında oksijen (O) atomu varsa C ve H in denkleştirilmesi aynı şekilde yapılır. Ancak oksijen denkleştirilmeden bileşiğin yapısındaki oksijen sayısı da dikkate alınmalıdır.

Örneğin,



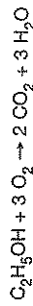
O_2 nin katsayısını bulalım,



O_2 nin katsayısını bulmak için bileşiğin yapısındaki (O) sayısı toplam oksijen sayısından çıkarılır.

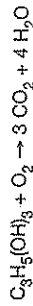
$$7 - 1 = 6$$

Sonra oksijenlerin sayılarını eşitlemek için O_2 nin başına $\frac{6}{2} = 3$ yazılır. Buna göre, tepkimenin denkleştirilmiş hali,

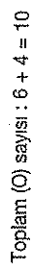
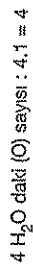
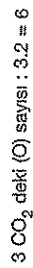


şeklinde olur.

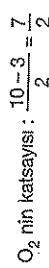
Buna benzer olarak $C_3H_5(OH)_3$ bileşiğinin yanma tepkimesini yazalım.



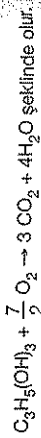
O_2 nin katsayısını bulmak için,



işlemleri yapılır.

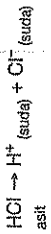


Buna göre, denkleştirilmiş tepkime denklemi,

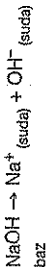


3) ASİT-BAZ TEPKİMELERİ

Sulu çözeltisine H^+ iyonu veren maddelere asit, OH^- iyonu veren maddelere baz denir.



asit



baz

BAZİ ASİTLER

HF : Hidroflorik asit

HCl : Hidroklorik asit

HBr : Hidrobromik asit

HI : Hidroyodik asit

HNO_3 : Nitrik asit

H_2SO_4 : Sülfürik asit

BAZİ BAZILAR

LiOH : Lityum hidroksit

NaOH : Sodyum hidroksit

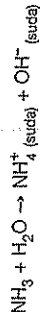
Mg(OH)₂ : Magnezyum hidroksit

Ca(OH)₂ : Kalsiyum hidroksit

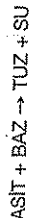
NH_3 : Amonyak

H_2SO_4 : Sülfürik asit

Uyarı : NH_3 ün yapısında OH^- bulunmadığı halde baz özelliği gösterir. NH_3 ün baz özelliğini gösterdiği tepkime şöyledir.

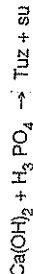


Asit ve bazların tepkimelerine nitrürleşme tepkimesi denir. Tepkime sonucunda ürün olarak genellikle tuz ve su oluşur.



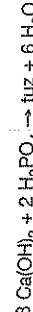
Denkleştirmede asitten gelen H^+ sayısı ile bazdan gelen OH^- sayısı en küçük tamsayıya eşitlenirse işlem kolaylığı sağlanır.

Örnek olarak, $Ca(OH)_2$ ile H_3PO_4 arasındaki tepkime denklemini yazıp denkleştirelim.



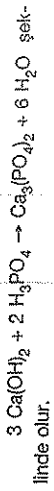
Öncelikle H^+ ve OH^- sayıları eşitlenmeli. Bunun için bazın katsayısı 3 ile, asitin kat sayısı da 2 ile çarpılır.

H^+ ve OH^- sayıları altışar tane olduğu için 6 mol H_2O oluşur.

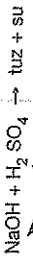


Tuzun formülünü bulmak için Ca ve PO_4^{3-} sayıları

eşitlenmelidir. Buna göre, tuzun formülünde 3 mol Ca ve 2 mol PO_4^{3-} bulunmaktadır. Buna göre, tepkimenin denkleştirilmiş hali,



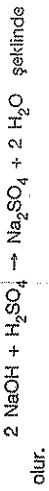
Başka bir örnek olarak da NaOH ile H_2SO_4 arasındaki tepkimeyi inceleyelim.



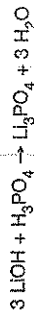
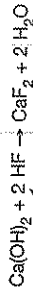
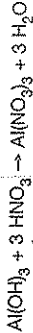
H_2SO_4 deki H^+ sayısı NaOH in katsayısı olarak yazılır. NaOH deki OH^- sayısı 1 olduğundan H_2SO_4 ün katsayısı 1 olur.

İkişer tane H^+ ve OH^- olduğundan oluşan suyun mol sayısı 2 olur.

Tuzun formülü ise 2 mol Na^+ , 1 mol de SO_4^{2-} içerir. Buna göre denkleştirilmiş tepkime,



Bu tepkimelere benzer olarak bazı asit-baz tepkimeleri aşağıda verilmiştir.

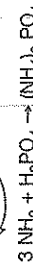
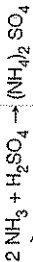
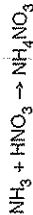


Uyarı : Eğer asitteki H^+ sayısı ile bazdaki OH^- sayısı eşit ise asit ve bazın katsayıları 1 olur.

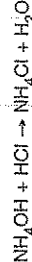
Örneğin,



NH_3 ile asitler arasında oluşan tepkimelerin yazılması da şöyle olur.



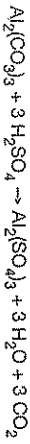
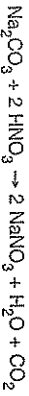
NH_3 ün yapısında OH^- bulunmadığından bu tepkimelerde su oluşmaz. Ancak ortam sulu olursa NH_3 maddesi NH_4OH maddesine dönüşeceği için tepkime NH_4OH ile asit arasında oluşur.



4) KARBONATLI BİLEŞİKLERİN ASİTLERLE TEPKİMLERİ

Moleküllerinde karbonat iyonu (CO_3^{2-}) bulunduran bileşiklere karbonatlı bileşikler denir.

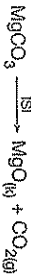
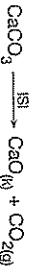
Bu bileşiklerin asitlerle tepkimesinden tuz, su ve karbondioksit bileşikleri oluşur.



• Bu tepkimelerde denkleştirilmeden önce de açıldıkları gibi yine hidrojen ve oksijen atomlarının eşitlenmesi en sonraya bırakılır.

5) KARBONATLI BİLEŞİKLERİN ISITILMASI

• 2 değerlikli metallerin karbonatları ısıtıldıkları zaman metaloksitleri ile karbondioksit gazına ayrışır.



• Bu tepkimelerin kolayca yazılabilmesi için önce bileşikten CO_2 gazı çıkarılır, daha sonra geriye kalan atomlarla metaloksit bileşiği oluşturulur.

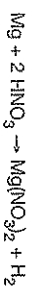
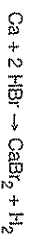
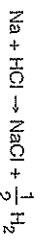
6) METALLERİN ASİTLERLE TEPKİMLERİ

Metaller elektron verme özelliklerine göre (ya da tepkimeye girme isteklerine göre) üçe ayrılır.

a) Aktif Metaller :

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb

Bu metallerin tepkimeye girme eğilimleri oldukça fazladır. Bu nedenle asitlerle tepkimeye girerek tuz ve H_2 gazı oluşur.

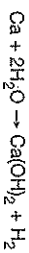
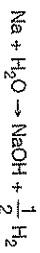


• Tepkimelerin sonuçlarına dikkat edilirse, açığa çıkan H_2 gazının mol sayısı, 1 mol metal için, metalin değerliğinin yarısı kadardır.

KİMYASAL TEPKİMLER VE HESAPLAMALAR

Örneğin, birinci tepkimede Na'nın değeriği +1 olduğu için, H_2 'nin mol sayısı 1/2 dir.

Bu aktif metallerin içerisinde çok aktif olanlar (Al, ve 2A grubu metalleri) su ile de tepkimeye girerek H_2 gazı açığa çıkarlar.

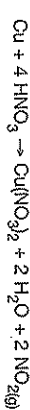
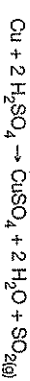


• Bu tepkimelerde de açığa çıkan H_2 gazı metalin değeriğinin yarısı kadardır.

b) Yarı soy metaller :

Örneğin yarısoy metaller: bakır (Cu), Gıva (Hg) ve gümüş (Ag) tür.

Yarı soy metallerin tepkime verme özellikleri sınırlıdır. Bu nedenle bu metallerle oksijensiz asitler (HF, HCl, HBr vs.) etki edemez. Oksijenli asitlerden de yitilemeyen olanlara (H_2SO_4 , HNO_3 gibi) etki edebilirler. Ancak etki sonucunda H_2 gazı oluşmaz, H_2 'nin yerine su oluşur. Asidin anyonu parçalanarak SO_2 , NO_2 gibi gazlar açığa çıkar.



Hg ile Ag'nin etkisi de aynı şekildedir.

Uyarı : Yarısoy metallerle H_2SO_4 ün etkisi sıcak ve derişik haldedir. Ancak HNO_3 ün etkisi hem derişik hem de seyreltik haldedir. Eğer derişik ise NO_2 gazı, seyreltik ise NO gazı oluşur.

c) Soy metaller

Bu metaller altın (Au) ve Platin (Pt) dir. Soy metallerle hiçbir asit yalnız başına etki edemez. Bunlara kral suyu denen HCl ve HNO_3 karışımı etki edebilir.

Au + HCl $\rightarrow$ Tepkime vermez

Pt + $\text{HNO}_3 \rightarrow$ Tepkime vermez

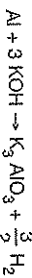
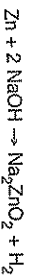
Au + 3 HCl + $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AuCl}_3 + \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$

d) Anfoter metaller

Bu metaller, çinko (Zn), Kurşun (Pb), Alüminyum (Al), krom (Cr), kaley (Sn) ve Kurşun (Pb) dir. Anfoter metaller aynı zamanda aktif metallerdir. Bu nedenle bunlar asitlerle tepkime verirler. Buna ilaveten, anfoter metaller kuvvetli bazlarla da (NaOH, KOH vs.) tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkarlar.

KİMYASAL TEPKİMLER VE HESAPLAMALAR

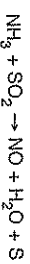
Diğer aktif metaller ise bazlarla tepkime vermezler.



• Bu tepkimelerde de açığa çıkan H_2 gazının, metallerin değeriğinin yarısı kadar olduğuna dikkat edin.

ÖRNEK SORULAR

ÖRNEK - 1



Yukarıdaki tepkime denklemini NO maddesinin katsayısı 4 alınarak denkleştirilirse, kükürtün (S) katsayısı kaç olur?

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

ÇÖZÜM

NO 'nun katsayısı 4 alınırsa, denklemin sağındaki N'nin sayısı 4 olur. Buna göre, NH_3 ün katsayısı da 4 olmalıdır. Bu durumda sol taraftaki H sayısı 4.3 = 12 olur. H lehin eşit olması için H_2O nun katsayısı 6 olmalıdır. Denklemin sağındaki oksijen sayısı,

$$4 \text{ NO'daki oksijen sayısı} : 4 \cdot 1 = 4$$

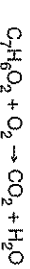
$$6 \text{ H}_2\text{O'daki oksijen sayısı} : 6 \cdot 1 = 6$$

$$\text{Toplam oksijen sayısı} : 6 + 4 = 10$$

Oksijenlerin eşit olması için SO_2 nin katsayısı 5, kükürtün eşit olması için de sağdaki kükürtün katsayısı da 5 olmalıdır.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 2



tepkimesi $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ nin katsayısı 1 alınarak denkleştirilirse, O_2 nin katsayısı kaç olur?

- A) $\frac{7}{2}$ B) $\frac{15}{2}$ C) 2 D) 3 E) 5

ÇÖZÜM

Denkleştirme yapılırken önce karbon, sonra hidrojen ve en son da oksijen atomlarının sayıları eşitlenmelidir.

Buna göre CO_2 nin katsayısı 7, H_2O nun katsayısı ise 3 olmalıdır. Oksijenleri eşitlemek için önce denklemin sağındaki oksijenler sayılmalıdır.

Buna göre,

$$7 \text{ CO}_2 \text{ deki (O) sayısı} : 7 \cdot 2 = 14$$

$$3 \text{ H}_2\text{O deki (O) sayısı} : 3 \cdot 1 = 3$$

Toplam (O) sayısı : $14 + 3 = 17$ olarak bulunur.

$$\text{O}_2 \text{ nin katsayısı} : \frac{17 - 2}{2} = \frac{15}{2}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 3



Katsayıları belirtilen tepkime denkleminde x ve y sayılarının değeri kaçtır?

$$\begin{array}{ccc} \text{X} & & \text{Y} \\ \hline \text{A) } 5 & & 3 \\ \text{B) } 3 & & 5 \\ \text{C) } 2 & & 3 \\ \text{D) } 3 & & 2 \\ \text{E) } 6 & & 2 \end{array}$$

ÇÖZÜM

Oksijen sayılarının eşit olması için,

$$y + \frac{7}{2} \cdot 2 = 3 \cdot 2 + 4 \cdot 1$$

$$y + 7 = 10$$

Hidrojen sayılarının eşit olması için de,

$$x + y = 4 \cdot 2$$

$$x + y = 8$$

$$x + 3 = 8$$

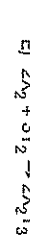
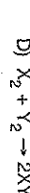
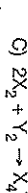
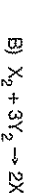
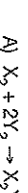
$$x = 5 \text{ alınmalıdır.}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

Aynı koşullarda, 4 litre X_2 gazı ile 15 litre Y_2 gazı tepkimeye sokulduğunda 3 litre Y_2 gazı artıyor ve 1 litre Z gazı oluşuyor.

Buna göre, tepkimenin en küçük tam sayılarıyla denkleştirilmiş denklemini yazıp, Z'nin formülü nün X ve Y cinsinden bulunuz?



ÇÖZÜM

Gazların hacimleri, mol sayıları yerine kullanılabilir. Buna göre,

Tepkimeye giren $\text{X}_2 = 4$ mol

Tepkimeye giren $\text{Y}_2 = 15 - 3 = 12$ mol

Oluşan Z = 8 mol olur.

Tepkime denklemini $4X_2 + 12Y_2 \rightarrow 8Z$ şeklinde yazılabilir. Katsayıların tamamı 4 ile sadeleştirilip Z bileşiğinin formülü de X ve Y cinsinden yazılırsa, $X_2 + 3Y_2 \rightarrow 2XY_3$ denklemini elde edilir. Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 5



Yukarıda verilen denkleşmiş tepkime denklemindeki X bileşiğinin formülünü bulunuz?

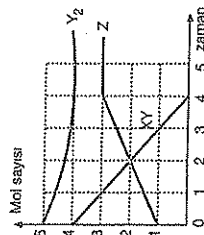
- A) $CrCl_2$ B) Cr_2Cl_3 C) $CrCl_3$
D) $CrCl$ E) $CrCl_4$

ÇÖZÜM

Atomların sayıları tek tek kontrol edilirse denklemin sağ tarafında 2 tane Cr, 6 tane de Cl atomunun eksik olduğu görülür. Buna göre, X in formülü $CrCl_3$ şeklinde olmalıdır.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 6



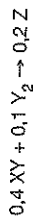
Grafikte XY , Y_2 ve Z maddelerinin zamanla mol sayısının değişimi verilmiştir.

Buna göre, Z bileşiğinin, X ve Y cinsinden formülünü bulunuz?

- A) XY B) X_2Y C) XY_2 D) X_2Y_3 E) X_3Y_2

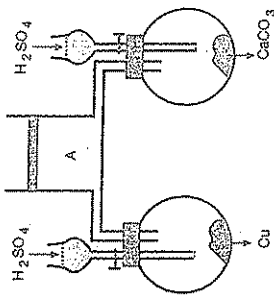
ÇÖZÜM

Maddelerin mol sayılarındaki değişim incelenirse, XY nin mol sayısında 0,4, Y_2 nin mol sayısında 0,1 azalır, Z nin mol sayısında da 0,2 artma olduğu görülür. Bu mol sayılarındaki değişim maddelerin katsayıları olarak yazılırsa,



tepkimesi elde edilir. Bu tepkimenin katsayıları 10 ile çarpılıp Z nin formülü de X ve Y cinsinden yazılırsa Z nin formülünün X_2Y_3 olduğu bulunur. Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 7



Şekildeki sistemde musluklar açılıp, H_2SO_4 in Cu ve $CaCO_3$ ile tepkimeye girmesi sağlanıyor.

Açığa çıkan gazlar A kabında toplandığına göre, bu gazlar hangileridir?

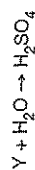
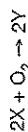
- A) CO_2 B) SO_2 C) H_2
D) H_2, SO_2 E) SO_2, CO_2

ÇÖZÜM

Cu bir yarısayı metal olduğundan H_2SO_4 ile tepkimeye girecek SO_2 gazı, $CaCO_3$ ise bir karbonatlı bileşik olduğundan bunun da H_2SO_4 ile tepkimesinde CO_2 gazı açığa çıkar. Buna göre, A kabında SO_2 ve CO_2 gazları toplanır.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 8



Tepkimeleri verildiğine göre, X in formülünü bulunuz?

- A) SO_3 B) SO_2 C) HSO_3 D) H_2S E) S_2O_3

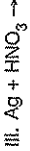
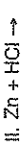
ÇÖZÜM

Önce ikinci tepkimeden Y bileşiğinin formülü bulunur. Bu tepkimenin girenler tarafında 1 tane S, 3 tane de oksijen eksik olduğundan Y nin formülü SO_3 tür.

Birinci tepkimede, Y nin yerine SO_3 yazılırsa X in formülünün SO_2 olduğu görülür.

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 9



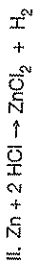
Yukarıdaki tepkimelerin hangilerinin sonucunda oksit bileşiği oluşur?

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

ÇÖZÜM



Çinko oksit Karbondioksit



Tuz Hidrojen gazı



azotdioksit

Görüldüğü gibi, I. ve III. tepkimeden oksit bileşiği oluşur.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 10

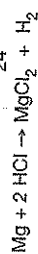
4,8 gram Mg nin yeterli miktarda HCl ile tepkimesinden, N.K.'da kaç litre H_2 gazı elde edilir?

($Mg = 24$)

- A) 2,24 B) 22,4 C) 4,48 D) 44,8 E) 0,448

ÇÖZÜM

Mg nin mol sayısı : $n = \frac{4,8}{24} = 0,2 \text{ mol}$



1 mol 1 mol

0,2 mol x

$x = 0,2 \text{ mol } H_2$

$$n_{(mol)} = \frac{V (N.K.'da)}{22,4} \Rightarrow V = 0,2 \cdot 22,4$$

$V = 4,48 \text{ L}$

Bu çözümde Mg nin mol sayısı ile H_2 nin mol sayısı arasında orantı kurulmuştur.

İstenirse Mg nin kütlesi ile H_2 nin hacmi arasında da orantı kurulabilirdi. Buna göre,

24 g Mg dan	22,4 litre H_2
4,8 g Mg dan	x

$x = 4,48 \text{ litre}$
Doğru cevap C seçeneğidir.

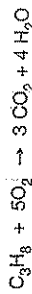
ÖRNEK - 11

Propan (C_3H_8) gazının yanmasına ilişkin aşağıdaki soruları cevaplayınız.

(C = 12, H = 1, O = 16)

- a) 2,2 gram C_3H_8 ile kaç mol O_2 tepkimeye girer?
b) 8 gram O_2 yeteri kadar C_3H_8 ile tepkimeye girese, N.K.'da kaç litre CO_2 elde edilir?
c) 3 mol C_3H_8 in yanması ile kaç mol H_2O oluşur.

ÇÖZÜM



44 g 5 mol

2,2 g x

ya da

C_3H_8 in mol sayısı : $n = \frac{2,2}{44} = 0,05 \text{ mol}$

1 mol C_3H_8 ile 5 mol O_2

0,05 mol C_3H_8 ile x

$x = 0,25 \text{ mol } O_2$ tepkimeye girer.



5,32 g O_2 den 3,22,4 litre

8 g O_2 den x

$x = 3,36 \text{ litre } CO_2$ oluşur.

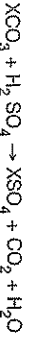


1 mol 4 mol

3 mol x

$x = 12 \text{ mol } H_2O$ oluşur.

ÖRNEK - 12



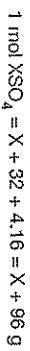
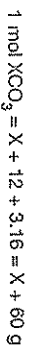
Yukarıdaki tepkime denkleminde göre, 7 gram XCO_3 bileşiğinin yeterli kadar H_2SO_4 ile tamamen tepkimeye girmesinden 10 gram XSO_4 bileşiği oluştuğuna göre, **X** in atom külesi kaç gramdır?

(S = 32, O = 16, C = 12)

A) 20 B) 14 C) 20 D) 22 E) 24

ÇÖZÜM

Tepkime denkleminde göre, XCO_3 ile XSO_4 ün kütleleri arasında orantı kurulmalıdır.



$$10(\text{X} + 60) = 7 \cdot (\text{X} + 96)$$

denklemin çözümünden $\text{X} = 24 \text{ g}$ bulunur.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 13

Kütlece % 40 safliktaki, 625 gram ZnCO_3 örneğinin ısıtılmasından $\text{N}_2\text{K'da}$ kaç litre CO_2 gazı oluşur? (C = 12, O = 16, Zn = 65)

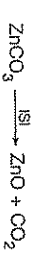
A) 44,8 B) 4,48 C) 2,24 D) 22,4 E) 0,24

ÇÖZÜM

Saf ZnCO_3 miktardan $\frac{40}{100} = 250 \text{ g}$

1 mol $\text{ZnCO}_3 = 65 + 12 + 3 \cdot 16 = 125 \text{ g}$

ZnCO_3 ün mol sayısı : $n = \frac{250}{125} = 2 \text{ mol}$



$$\text{X} = 2 \text{ mol } \text{CO}_2 \text{ oluşur.}$$

$$V = 2,22,4 = 44,8 \text{ litre}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 14

Kütlece % 46 sı Cu olan Al-Cu alaşımının bir miktarı yeterince HCl ile tepkimeye sokulunca, $\text{N}_2\text{K'da}$ 3,36 litre H_2 gazı açığa çıktığına göre, alaşımın kütleli kaç gramdır? (Al = 27, Cu = 64)

A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

ÇÖZÜM

Cu yarısayı metal olduğundan, HCl ile tepkime vermez. HCl ile tepkimeye girip H_2 açığa çıkaran metal, Al'dır.



$$\frac{3}{2} \cdot 22,4 = 33,6 \text{ lt}$$

27 gram 33,6 litre

x gram 3,36 litre

$$\text{x} = 2,7 \text{ gram}$$

Alaşımda, 2,7 gram Al vardır. Alaşımdaki Al ise %'de 54 tür. Buna göre, % 54'ü 2,7 gram ise % 100'ü kaç gram olduğu orantı ile bulunur.

$$\frac{\% 54 \text{ ü}}{\% 100 \text{ ü}} \times \frac{2,7 \text{ g ise}}{\text{x}}$$

$$\text{x} = 5 \text{ gram Alaşım kütleli olarak bulunur.}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

ÖRNEK - 1

I. Uryanyum + Oksijen $\rightarrow$ Uryanyumoksit

II. Uryanyum $\rightarrow$ Toranyum + Helyum

III. Lityum + Döteryum $\rightarrow$ Berilyum

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri kimyasaldır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

ÇÖZÜM

Kimyasal tepkimelerde atomların türü ve sayıları korunduğu halde çekirdek tepkimelerinde atomların türü ve sayıları korunmaz. Bu nedenle I. tepkime kimyasal, II. ve III. tepkimeler ise çekirdek tepkimeleridir.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 2

I. Suyun elektroliz denklemi,

II. Mg metalinin asitle tepkimesi

III. NaHCO_3 bileşiğinin asitle tepkimesi

Yukarıdaki olayların hangilerinde H_2 gazı elde edilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

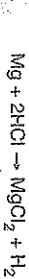
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

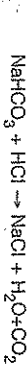
I. Suyun elektroliz denklemi,



II. Mg'nin asitle tepkimesi,



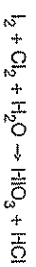
III. NaHCO_3 'ün asitle tepkimesi,



tepkime denklemleri incelenirse birinci ve ikinciden H_2 gazının elde edildiği görülmüştür.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

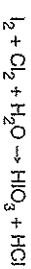
ÖRNEK - 3



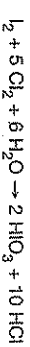
tepkimesinde HIO_3 maddesinin katsayısı 2 alınıp dengleştirilirse Cl_2 nin katsayısı kaç olur?

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

ÇÖZÜM



tepkimesinde HIO_3 maddesinin katsayısı 2 alınıp sırası ile iyot (I), oksijen (O), hidrojen (H) ve klor (Cl) atomlarının sayıları eşitlenirse, denklemin denglenmiş hali aşağıdaki gibi olur.



Doğru cevap : E seçeneğidir.

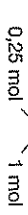
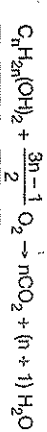
ÖRNEK - 4

$\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$ genel formülüne uyan bir bileşiğin 0,25 molünü yakmak için 1 mol O_2 gerektiğine göre, (n) sayısının değeri kaçtır?

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

ÇÖZÜM

Tepkime denklemi yazılıp dengleştirilirse,



$$n = 3 \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 5



Yukarıdaki tepkimeler için aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. Birinci kimyasal, ikinci çekirdek tepkimesidir.

II. Birincide kütle kaybı önemsiz, ikincide önemlidir.

III. Birincide açığa çıkan enerji, ikincidekinden fazladır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

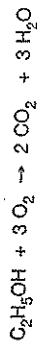
D) I ve II E) II ve III

ÇÖZÜM

Organik bileşiğin formülü C_2H_5OH ve kütlesi de 4,6 gram olsun.

Elementlerin atom kütleleri de bilinirse bileşiğin mol sayısı bulunabilir.

Daha sonra yanma denklemini yazılıp oluşan CO_2 ve H_2O nun kütleleri hesaplanabilir.



$$0,1 \text{ mol } 0,3 \text{ mol } 0,2 \text{ mol } 0,3 \text{ mol}$$

$$x=0,2,44 \quad y=0,3,18$$

$$x=8,8 \text{ g} \quad y=5,4 \text{ g}$$

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 8

C_3H_8 ve O_2 gazlarından oluşan bir karışımın 60 gramı tamamen tepkimeye sokuluyor. Tepkimede maddelerden biri bittiginde toplam 51 gram CO_2 ve H_2O oluştuğuna göre, başlangıçtaki karışımın kaç gram C_3H_8 ve O_2 bulunabilir?

$$(C = 12, H = 1, O = 16)$$



$$I. 11 \text{ gram} \quad 49 \text{ gram}$$

$$II. 20 \text{ gram} \quad 40 \text{ gram}$$

$$III. 30 \text{ gram} \quad 30 \text{ gram}$$

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

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

ÇÖZÜM



$$44 \text{ g} \quad 160 \text{ g}$$

$$\text{Oran: } 11 \text{ g} \quad 40 \text{ g}$$

Orana dikkat edilirse 11 gram C_3H_8 ile 40 gram O_2 tepkime vermektedir. Bu ikisinin toplamı 51 gramdır. Bu da oluşan ürünlerin toplamı kadardır. Oluşan ürünler, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamının eşit olması zorunlu olduğundan $60 - 51 = 9$ gram madde artar. Bu artan madde C_3H_8 de olabilir, O_2 de olabilir.

Eğer artan C_3H_8 ise, başlangıçta, $11 + 9 = 20$ gram C_3H_8 bulunur.

Eğer artan O_2 ise başlangıçta, $40 + 9 = 49$ gram O_2 bulunur.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÇÖZÜM

I. tepkime incelenirse H atomlarının, H_2 molekülünü oluşturduğu görülür. Bu ise bir kimyasal bağın oluşması demektir.

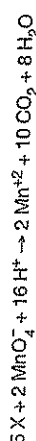
II. tepkime incelenirse, 2_1H çekirdeklerinde 4_2He çekirdeğinin oluştuğu görülür. Çekirdek tepkimelerinde kütlelerin enerjeye dönüşümü söz konusu olduğundan kütle kaybı önemlidir ve açığa çıkan enerji de oldukça büyüktür.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

Bir tepkimenin denk olabilmesi için, ürünlerde, girenlerin hem atom sayılarının hem de yüklerinin eşit olması gerekir.

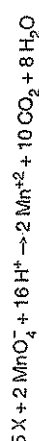
Buna göre, katsayıları verilmiş olan



tepkimesindeki X maddesi aşağıdakilerden hangisidir?



ÇÖZÜM



Atom sayılarının eşitliği sağlanırsa, X in formülünün C_2O_4 olduğu görülür. Ayrıca soruda belirtildiği gibi yük sayılarının da eşit olması gerektiğinden X in yükü n kabul edilirse,

$$5n + 2(-1) + 16(+1) = 2(+2)$$

Bu denklemin çözümünden

$$n = -2 \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

Kütlesi bilinen bir organik bileşik yakıldığında x gram CO_2 ve y gram H_2O oluştuğuna göre, x ve y miktarlarının bulunabilmesi için,

I. Organik bileşiğin formülü

II. C, H ve O'nun atom kütleleri

III. Bileşikteki toplam atom sayısı

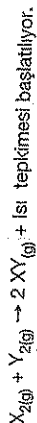
bilgilerinden hangilerinin verilmesi yeterlidir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

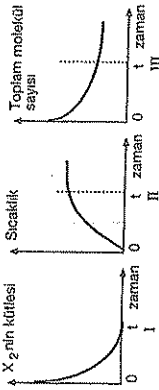
D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK - 9

Normal koşullarda sabit hacimli ve yalıtılmış bir kapta,



Tepkime tamamlandığında, aşağıda çizilmiş olan grafiklerden hangilerinin doğruluğu kesinidir?



A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM

Başlangıçta X_2 ile Y_2 nin kütleleri bilinmediğinden X_2 nin tamamen tükenip tükenmeyeceği bilinemez. Bu nedenle I. grafik kesin doğru değildir.

Tepkime ısı veren olduğundan zamanla sıcaklık artışı olur, tepkime bitince de sıcaklık artışı durur. Bu nedenle, II. grafik doğrudur.

Reaktiflerle, ürünlerin mol sayıları toplamı kontrol edilirse eşit oldukları görülür. Yani toplam molekül sayısı değişmez. O halde, III. grafik yanlıştır.

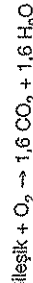
Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 10

Bir organik bileşiğin 25,6 gramı yakıldığında 1,6 mol CO_2 ve 1,6 mol H_2O oluştuğuna göre, bileşiği yakmak için kullanılan O_2 gazının mol sayısı kaçtır? (C = 12, H = 1, O = 16)

A) 1,0 B) 1,2 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,3

ÇÖZÜM



$$CO_2 \text{ nin kütlesi : } 1,6,44 = 70,4 \text{ gram}$$

$$H_2O \text{ nun kütlesi : } 1,6,18 = 28,8 \text{ gram}$$

$$99,2 \text{ gram}$$

$$O_2 \text{ nin kütlesi : } 99,2 - 25,6 = 73,6 \text{ gram}$$

$$O_2 \text{ nin mol sayısı : } \frac{73,6}{32} = 2,3 \text{ mol}$$

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 11



Denkleme göre,

I. Aynı koşullarda 14 litre X ile 14 litre Y

II. 0,25 mol X ile 7 mol Y

III. 6 gram X ile 22,4 gram Y

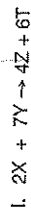
aynı ayrı kaplarda tepkimelere sokuluyorlar.

Tepkimeler tamamlandığında hangi tepkelerde bir miktar madde artışı olur? (X = 30, Y = 32)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM



$$7(14) \quad 2(14)$$

$$14 \quad 14$$

Kat artışı az olan biterken diğeri artar. Buna göre, Y biterken X ten artma olur.



Aynı şekilde mol oranlarına bakıldığında Y den artışı olur.



$$60 \text{ g} \quad 224 \text{ g}$$

$$0,1(0,25 \text{ mol}) \quad 7(7 \text{ mol})$$

$$6 \text{ g} \quad 22,4 \text{ g}$$

Kütle oranları artışı aynı olduğundan artan madde olmaz.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 12

CO ve C_2H_4 gazlarından oluşan bir karışım yakılıyor. Karışımındaki CO nun mol sayısını bulabilmek için,

I. Harcanan O_2 nin mol sayısı

II. Oluşan CO_2 nin mol sayısı

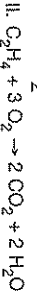
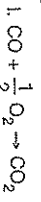
III. Oluşan H_2O nun mol sayısı

nispetlerinden hangilerinin verilmesi yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

ÇÖZÜM



6 mol CO_2 ve 4 mol H_2O oluştuğunu düşünelim.

II. denkleme göre 4 mol H_2O oluşurken 4 mol de CO_2 oluşur ve 2 mol C_2H_4 harcanır.

Oluşan 6 mol CO_2 nin 4 molü II. denklemden oluştuğuna göre geri kalan 2 molü de I. denklemden oluşur. I. denkleme göre 2 mol CO_2 oluşması için 2 mol, CO'nun harcanması gerekir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 13

$X_{2(g)} + 2 Y_{2(g)} \rightarrow 2 XY_{2(g)}$ denklemine göre, 10 ar mol X_2 ve Y_2 gazları tepkimeye sokuluyor. Aynı koşullarda % 20 oranında hacim azalması olduğu anda ortamda bulunan gazların mol sayıları aşağıdakilerden hangisidir?

X_2	Y_2	XY_2
A) 6	2	8
B) 6	4	6
C) 2	2	8
D) 5	0	10
E) 8	4	4

ÇÖZÜM

Başlangıçtaki toplam mol sayısı,

$$10 + 10 = 20 \text{ mol}$$

Hacimdeki azalma ile molaile azalma aynı olduğundan,

$$20 \cdot \frac{20}{100} = 4 \text{ mol azalma olur.}$$

Ortamda bulunan gazlar,

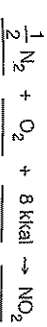
$$20 - 4 = 16 \text{ mol olur.}$$

X_2	Y_2	XY_2
Oran :	1 mol	2 mol
Başlangıç :	10 mol	10 mol
Azalan :	n mol	2n mol
Oluşan :	-	-
Kalan :	10-n	10-2n

ÇÖZÜM

N_2 nin mol sayısı,

$$n = \frac{1,4}{28} = 0,05 \text{ mol}$$



0,05 mol $0,1 \text{ mol}$ $0,8 \text{ kkal}$ $0,1 \text{ mol}$

Buna göre;

I. $0,1, 2,2,4 = 2,24 \text{ litre } O_2 \text{ harcanır.}$

II. $0,8 \text{ kkal}$ ısı gerekir.

III. $0,1, 46 = 4,6 \text{ gram } NO_2 \text{ oluşur.}$

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 16

Na_2CO_3 ve $NaHCO_3$ bileşiklerinin birer mol-lerinin HCl ile tepkimeleri için,

I. Oluşan ürünler aynıdır.

II. Harcanan HCl miktarları farklıdır.

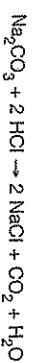
III. Oluşan tuzların mol sayıları aynıdır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Tepkime denklemleri,



Bu denklemlerden görüldüğü gibi,

I. Aynı ürünler oluşmuştur.

II. Harcanan HCl miktarları farklıdır.

III. Oluşan tuzların mol sayıları farklıdır.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 17

Cu, Zn ve Mg metalleri içeren bir alıştırma sırası ile şu işlemlere tabi tutuluyor.

I. NaOH çözeltisine atılıyor.

II. HCl çözeltisine atılıyor.

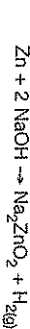
III. H_2SO_4 çözeltisine atılıyor.

Bu işlemlerin herbirinde ağırca çıkan gazların türü aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak belirtilmiştir?

I	II	III
A) H_2	Cl_2	H_2
B) H_2	H_2	SO_2
C) O_2	H_2	SO_2
D) O_2	Cl_2	H_2
E) H_2	H_2	H_2

ÇÖZÜM

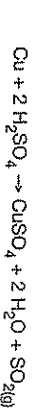
I. İşlemden NaOH ile anoter metal olan Zn tepkime verir.



II. İşlemden HCl ile aktif metal olan Mg tepkime verir.



III. İşlemden ise H_2SO_4 ile yarısoy metal olan Cu tepkime verir.



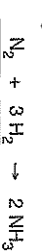
Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 18

0,15 mol H_2 nin tamamı, n mol N_2 ile NH_3 oluşturmak üzere, tepkimeye sokulduğunda 0,1 mol N_2 artığına göre, n sayısının değeri kaçtır?

- A) 0,05 B) 0,06 C) 0,15
D) 0,20 E) 0,25

ÇÖZÜM



0,05 mol 0,15 mol

Denkleme göre, 0,15 mol H_2 için 0,05 mol N_2 harcanır. 0,1 mol de artan olduğuna göre başlangıçta N_2 nin mol sayısı, $n = 0,05 + 0,10 = 0,15 \text{ mol}$ olur.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 19

iyonik bileşiklerin oluştuğu kimyasal tepkimelerde, maddelerin,

I. Fiziksel özellikleri

II. Elektron sayıları

III. Çekirdek yapıları

niceliklerinden hangilerinde her zaman değişme olması beklenir?

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

ÇÖZÜM

Kimyasal tepkimelerde maddelerin elektron sayıları, kimyasal ve fiziksel özellikleri değişir. Ancak proton ve nötron sayılarında yani çekirdek yapılarında bir değişme olmaz.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 20

X, Y ve Z metalleri için aşağıda bazı bilgiler veriliyor.

I. X, su ve HCl ile H_2 gazı açığa çıkıyor.

II. Y metali HCl ve NaOH ile H_2 gazı açığa çıkıyor.

III. Z metali, su ve HCl ile tepkime vermiyor.

Buna göre X, Y ve Z metalleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak belirtilmiştir?

- X Y Z
A) Na Al Cu
B) Na Ca Cu
C) Ca Al Mg
D) Ca Mg Zn
E) Cu Mg Na

ÇÖZÜM

I. X, su ve asitlerle H_2 gazı açığa çıkardığına göre çok aktif bir metaldir. Buna göre X, 1A ya da 2A grubu metali olmalıdır.

II. Y metali hem asitlerle hem de bazlarla tepkime verebildiğine göre, bir amfoter metal olmalıdır.

III. Z metali su ve oksijensiz asitlerle tepkime vermediğine göre, yarısoy metal olmalıdır.

Doğru cevap : A seçeneğidir.

TEST 7/A

1. $KMnO_4 + SO_2 + H_2O \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2SO_4$

Yukarıdaki tepkime denklemini SO_2 maddesinin katsayısı 5 alınarak denkleştirilirse H_2O nun katsayısı kaç olur?

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

2. $C_3H_8(OH)_x + 4 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + y H_2O$

Katsayıları verilmiş olan tepkimede x ve y sayılarının değeri kaçtır?

- | | x | y |
|----|---|---|
| A) | 2 | 4 |
| B) | 2 | 3 |
| C) | 3 | 4 |
| D) | 3 | 3 |
| E) | 4 | 2 |

3. $C_nH_{2n}(OH)_n + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

(I) (II) (III) (IV)

Yukarıdaki tepkimede 1. maddenin katsayısı 2 alınarak denkleştirilirse O_2 nin katsayısı kaç olur?

- A) 5n B) 4n C) 3n D) $\frac{5n}{2}$ E) $\frac{5n}{4}$

4. $CaO + 3 C \rightarrow CaX_2 + XO$

$CaX_2 + 2 H_2O \rightarrow X_2Y_2 + Ca(OH)_2$

$X_2Y_2 + 2 Y_2 \rightarrow Z$

Yukarıdaki denkleştirilmiş tepkimelerde X ve Y birer element, Z ise bir bileşik olduğuna göre Z bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) CH_4 B) C_2H_4 C) C_2H_6
D) C_3H_6 E) C_3H_8

5. Dört atomlu moleküllerden oluşan bir X elementinin 0,3 molü ile ikşer atomlu moleküllerden oluşan bir Y elementinin 1,5 molü artansız olarak tepkimeye girdiklerinde 0,6 mol Z bileşiğini oluşturduklarına göre Z bileşiğinin molekülleri kaç atomludur?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

6. $2 HNO_3 + 3 SO_2 + 2 H_2O \rightarrow 3 X + 2 NO$

Yukarıdaki denkleştirilmiş tepkimede X bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) H_2S B) SO_3 C) H_2SO_3
D) H_2SO_4 E) $H_2S_2O_7$

7. I. $SO_3 + X \rightarrow Y$

II. $Y + H_2O \rightarrow 2X$

Yukarıda verilen tepkime denklemlerindeki X ve Y maddeleri birer bileşik olduğuna göre, Y bileşiğinin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

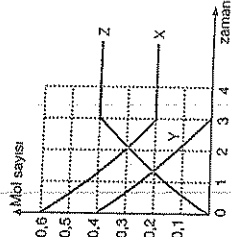
- A) SO_2 B) H_2S C) H_2SO_3
D) H_2SO_4 E) $H_2S_2O_7$

8. $4X + 3 O_2 \rightarrow 2Y$

$2Y + 2 H_2O \rightarrow 4Z$

Yukarıda kat sayıları verilen tepkime denklemlerindeki X ve Z bileşiklerinin formülleri aşağıdakilerden hangisidir?

- X Z
A) NO N_2O_5
B) NO HNO₃
C) NO₂ HNO₃
D) NO₂ N_2O_5
E) N_2O NO₂



Yukarıdaki grafikte bir kimyasal tepkimede X, Y ve Z maddelerinin mol sayılarının zamanla değişimi verilmiştir.

X, Y ve Z bileşiklerinin kaç atomlu moleküllerden oluştuğu bilinmediğine göre bu kimyasal tepkimenin denklemini aşağıdakilerden hangileri olabilir?

- X Y Z
I. $N_2O + O_2 \rightarrow N_2O_3$
II. $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$
III. $CO + Cl_2 \rightarrow COCl_2$

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

10. $X + 6 O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$2Y + 6 O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Yukarıda verilen iki tepkimede oluşan ürünlerin kütleleri eşit olduğuna göre,

I. Harcanan X in kütlesi, Y nin kütlesine eşittir.

II. X in mol kütlesi, Y nin mol kütlesinin iki katıdır.

III. X ve Y nin basit formülleri aynıdır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

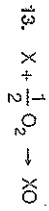
11. Eşit hacimlerde SO_2 ve O_2 gazları tepkimeye girip aynı koşullarda 20 litre SO_3 gazını oluşturuyorlar.

Son durumda kapta gazların toplam hacmi kaç litredir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

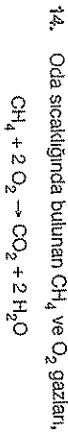
12. Ca ve S elementlerinin oluşturduğu 68 gramlık bir karışımın tepkimesinden 36 gram CaS oluşurken elementlerin birinden 0,8 mol artıyor. Buna göre, başlangıçtaki karışımın kaç gram Ca vardır?
(Ca = 40, S = 32)

A) 52 B) 40 C) 32 D) 20 E) 16



Yukarıdaki tepkimede X elementinin hangi nicelikleri korunmamıştır?

- I. Kütle
II. Çekirdek yapısı
III. Kimyasal özellikleri
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



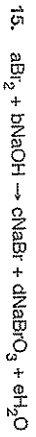
denklemline göre tepkimeye giriyorlar.

Tepkime tamamlandıktan sonra, başlangıç koşullarına dönüldüğüne göre,

- I. Molekül sayısı korunmuştur.
II. Molekül türü korunmuştur.
III. Toplam hacim korunmuştur.

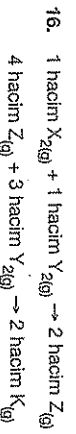
Yargılardan hangileri doğrudur?

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



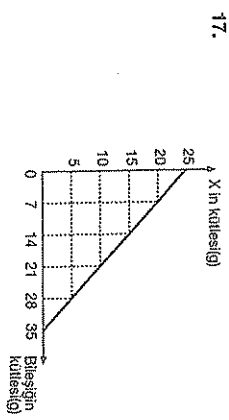
Yukarıdaki tepkimenin katsayıları arasındaki bağıntılardan hangileri doğrudur?

- I. $b = 3d + e$
II. $2a = c + 3d$
III. $b = c + d$
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıda verilen tepkime denklemlerindeki gazların hacimleri aynı koşullarda ölçüldüğüne göre K gazının formülü X ve Y ye bağlı olarak nasıl olur?

- A) X_3Y_5 B) X_2Y_5 C) X_2Y_4
D) X_2Y_3 E) X_3Y_4

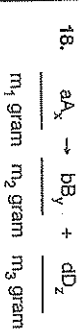


Eşit kütleli X metali ile Y_2 ametali tepkimeye sokuluyor. Bu tepkimede kalan X in kütle ile oluşan bileşimin kütesinin değişimi grafikteki gibi olduğuna göre,

- I. Tepkimede 15 gram Y artmıştır.
II. 49 gram bileşik oluşması için 35 gram X gerekir.
III. Bileşiğin basit formülü X_2Y_5 tir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

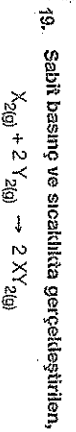
- (X = 60, Y = 16)
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki tepkime artansız olarak gerçekleşiyor.

A, B ve C tepkimelerindeki maddeleri, a, b ve d denkleştirilmiş tepkimenin katsayıları;
X, Y ve Z de maddelerin atom sayılarını gösterdiğine göre,

- I. $a = b + d$
II. $aX = bY + dZ$
III. $m_1 = m_2 + m_3$
bağıntılardan hangilerinin doğruluğu kesindir?
A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

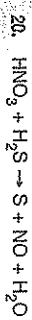


tepkimesinde,

- I. Toplam molekül sayısı
II. Özkütle

niceliklerinin değişimi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- I. II.
A) Azalır Artar
B) Azalır Değişmez
C) Azalır Azalır
D) Değişmez Artar
E) Değişmez Azalır



tepkimesinde

- I. HNO_3
II. H_2S
III. H_2O

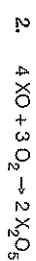
maddelerinden hangilerinin katsayılarının yalnız başına bilimesi tepkimenin denkleştirilmesi mümkün olur?

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

TEST 7/B

1. 3 mol O_2 gazı, kaç gram N_2 gazı ile tepkimeye girerek NO_2 gazı oluşturur? (N = 14)

A) 14 B) 20 C) 28 D) 32 E) 42



tepkimesine göre, 15 g XO bileşiği yeterince O_2 ile tepkimeye girerse 27 gram X_2O_5 bileşiği elde edildiğine göre, X in atom kütleli kaç gramdır? (O = 16)

A) 7 B) 14 C) 21 D) 24 E) 32

3. H_2S ve CS_2 gazlarını içeren bir karışımın belli bir miktarda yeterli kadar O_2 ile yakılınca 1,2 mol SO_2 ve 0,8 mol H_2O elde edildiğine göre başlangıçtaki karışımın toplam mol sayısı kaçtır?

A) 1,0 B) 1,2 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,5

4. SO_2 ve O_2 gazlarından oluşan bir karışımın 0,8 mol tepkimeye sokuluyor. Gazlardan biri bittüğünde oluşan SO_3 ün 0,2 mol, artan gazın da 16 gram olduğu görülüyor. Buna göre, başlangıç karışımındaki O_2 nin mol yüzdesi kaçtır?
(S = 32, O = 16)

A) 25 B) 30 C) 50 D) 75 E) 80

5. $C_4H_{10+2}O_2$ bileşiğinin 1 molünü yaklamak için 4 mol oksijen gazı harcanıyorsa, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $C_2H_4(OH)_2$ B) $C_3H_6(OH)_2$
C) $C_3H_6O_2$ D) $C_4H_8(OH)_2$
E) $C_5H_{10}O_2$

6. Bir metalin 0,02 molü bir asit ile tepkimeye sokulunca 0,01 mol H_2 gazı oluştuğuna göre bu metalin atom numarası aşağıdakilerden hangisi olabilir?

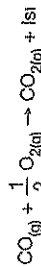
A) 37 B) 30 C) 20 D) 18 E) 15

7. Na_2CO_3 ve $CaCO_3$ karışımının 51,2 gramı ısıtılınca oluşan CO_2 gazı N.K.'da 11,2 litredir. Karışımda kaç gram Na_2CO_3 vardır?

($Na_2CO_3 = 106$, $CaCO_3 = 100$)

A) 21,2 B) 10,6 C) 20 D) 25 E) 30

8. Sabit hacimli ve yalıtılmış bir kaba $25^\circ C$ de 4'er mol CO ve O_2 gazları konuluyor.



denklemine göre CO'nun % 25'inin tepkimeye girdiği an için,

- I. Kaptaki sıcaklık $25^\circ C$ den fazladır.
II. Toplam molekül sayısı azalmıştır.
III. Kapta 3 mol O_2 gazı vardır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

9. $CaCO_3$ bileşiği, H_3PO_4 ile tepkimeye gireirse; tuz, su ve karbondioksit oluşur.

Bu tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirilirse H_2O nun katsayısı kaç olur?

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

10. Sabit hacimli bir kapta kütleleri eşit olan NO ve O_2 gazlarından NO_2 gazı oluşmaktadır.

Tepkime tamamlandığında,

- I. Bir miktar O_2 artar.
II. Oluşan NO_2 nin mol sayısı harcanan O_2 nin mol sayısına eşittir.
III. Kapta, yalnız NO_2 vardır.

yargılardan hangileri doğrudur?

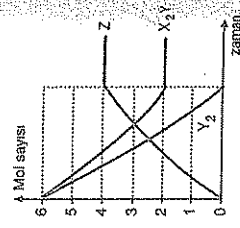
($N = 14$, $O = 16$)

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

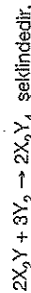
D) I ve II E) II ve III

11. X_2Y ve Y_2 gazları arasında oluşan bir tepkime maddelerin mol sayılarının zamanla değişimi grafiği verilmiştir.

Buna göre;



I. Tepkimenin denklemi,



II. Y_2 nin molce harcama hızı, X_2Y nin harcama hızından fazladır.

III. Tepkimeyi devam ettirmek için ortama Y_2 ilave edilmelidir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

12. Eşit kütlerde Al ve S elementleri alınarak 75 gram Al_2S_3 oluşturuluyor.

Buna göre,

- I. 21 gram Al artar.
II. Küllütün tamamı harcanır.
III. Kapta, 96 gram madde vardır.

yargılardan hangileri doğrudur?

($Al = 27$, $S = 32$)

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

13. Karbon ve hidrojenlerden oluşmuş bir bileşiğin başlangıç kütlesi ve bu miktarın yakılması ile oluşan CO_2 nin kütlesi bilinmiyor.

Buna göre,

- I. Oluşan H_2O nun mol sayısı
II. Harcanan O_2 nin mol sayısı
III. Bileşiğin molekül formülü

değerlerinden hangileri bulunabilir?

($C = 12$, $H = 1$, $O = 16$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

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

14. $C_xH_yO_z$ bileşiğinin 1 molünü yakmak için harcanan O_2 nin mol sayısını bulmak için,

- I. Oluşan CO_2 nin mol sayısı
II. Oluşan H_2O nun mol sayısı
III. C, H ve O nun atom kütleleri

nicelilerinden en az hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

15. Eşit mol sayıda XO ve O_2 alınarak XO_2 oluşturulurken, 0,3 mol madde artarken 27,6 gram XO_2 oluşuyor. Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaç gramdır? ($O = 16$)

A) 12 B) 14 C) 20 D) 28 E) 32

16. C_2H_4 ve C_3H_8 gazlarından oluşan bir karışımın toplam 0,8 molünü yakmak için 3,6 mol O_2 harcadığına göre başlangıçtaki gaz karışımının kütlesi kaç gramdır?

($C = 12$, $H = 1$, $O = 16$)

A) 16 B) 32 C) 36 D) 40 E) 56

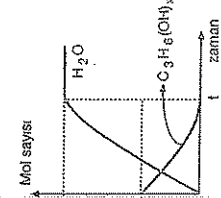
17. Mg ve O_2 elementlerinin 25 gramlık bir karışımı tepkimeye sokularak MgO oluşturuluyor. Tepkime tamamlandıktan sonra 5 gram oksijenin arttığı görülüyor. Buna göre, başlangıç karışımındaki oksijenin kütlesi kaç gramdır? ($Mg = 24$, $O = 16$)

A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 13

18. Sabit hacimli bir kapta bulunan 5 mol ozon (O_3) gazının bir kısmı O_2 gazına dönüştüğünde kapta bulunan gazların toplamı 7 mol olduğuna göre O_3 gazının % kaç O_2 gazına dönüştüğüdür?

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 90

19. Bir organik bileşiğin yanma tepkimesinde maddelerin mol sayılarının zamanla değişimi grafiğindeki gibi olduğuna göre, yalnızca grafiğteki verileri kullanarak,



I. Bileşiğin molekül formülü

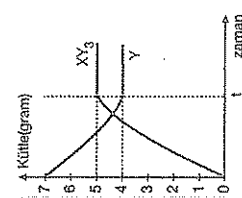
II. Yanma sonucu oluşan CO_2 nin mol sayısı

III. Yanma için harcanan O_2 nin kütlesi

nicel değerlerinden hangileri bulunabilir?

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

20. X ve Y elementlerinin XY_3 oluşturmaları esnasındaki kütlenin zamanla değişimi grafiğindeki gibi olduğuna göre,



I. Tepkime 2 gram X kullanılmıştır.

II. X in atom kütlesi Y nin atom kütlesinin 2 katıdır.

III. Bileşiğin kütlece % 60'ı X tir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

Maddenin fiziksel hallerinden biri olan gaz halinden daha önce madde ve özellikleri konusunda kısaca bahsetmiştik.

Gazların, katı ve sıvılara göre farklı davranışlarını açıklamak için kinetik teoriden söz etmek gerekir. Konumuzda bahsedeceğimiz bütün gaz örnekleri idealdir. Gazlar **yüksek sıcaklık, düşük basınç** koşullarında idealdir. Düşük sıcaklık, yüksek basınç koşullarında idealden sapar, gerçek gaz özelliği gösterir.

KİNETİK TEORİ

• Gazlar moleküllü yapıya sahiptirler, gaz molekülleri arasında büyük boşluklar vardır.

Moleküllerinin hacimsiz olduğu kabul edilir.

• Bulundukları kabın şeklini alır, hacmini kaplar. Kapta homojen dağılırlar.

• Gaz molekülleri arasındaki çekim önemsenmeyecek kadar azdır. Moleküller her yöne geliş gücüz hareket ederler.

• Gaz molekülleri hareketleri sırasında birbirlerine ve içinde bulundukları kabın çeperine enerji kayıplı olmadan çarpırlar. Homojen dağılıklardan her noktaya aynı sayıda çarpma gerçekleşirler.

Kabın çeperinin birim yüzeyine uygulanan kuvvet basıncıdır. Bir gazın kabın her noktasına yaptığı basınç aynıdır. Gaz basıncı birimleri atmosfer, cm cıva, mm cıva olarak belirtilir.

1 atm = 76 cm-Hg = 760 mm-Hg dir.

• Gaz molekülleri sürekli hareket ettiği için belirli kinetik enerjiye sahiptirler. Hareketleri sırasında hızları ve doğrultuları sürekli değişir. Bu sebeple moleküllerin ortalama kinetik enerjilerinden söz etmek gerekir.

$$E_{\text{ort}} = k \cdot T \text{ (sıcaklık)}$$

$$E_{\text{ort}} = \frac{1}{2} M \cdot V^2$$

(V : ortal. hız, MA : Molekül ağırlığı)

• Gaz moleküllerinin kinetik enerjileri, sıcaklığa bağlıdır, mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır. Mutlak sıcaklık, Kelvin (°K) derecesi cinsinden sıcaklıktır.

°C ile °K arasındaki bağlantı:

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

Gazlarla ilgili bütün sorularda mutlaka sıcaklık kelvin derecesine çevrilerken işlem ve yorum yapılmalıdır.

GAZLAR

ÖRNEK - 1

2 litrelik cam bir kapta bir miktar CO_2 (g) vardır.

Bu kaba aynı sıcaklıkta eşit miktarda He (g) ekleniyor. Buna göre,

I. Toplam gaz hacmi 4 lt dir.

II. He (g) 'nın hacmi 2 lt dir.

III. Karışımındaki gazların kinetik enerjileri aynıdır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM

Kinematik teoriye göre gazlar, bulundukları kabın hacmini ve şeklini alır. Kab hacmi 2 litre olduğuna göre kabın içindeki gazların hacimleri de 2 lt olacaktır.

$$V_{\text{kap}} = V_{\text{CO}_2} = V_{\text{He}} = 2 \text{ litre}$$

Kinematik enerji sıcaklığa bağlı olduğuna göre kinetik enerjileri de eşittir.

Buna göre doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 2 (1992 ÖSS)

Kapalı bir kabı dolduran gazla ilgili;

I. Bir saniyede kap yüzeyinin her santimetrekare-sine çarpan molekül sayısı aynıdır.

II. Gazın yaptığı basınç kabın çeperlerinin her yerinde aynıdır.

III. Kap içinde herhangi bir noktada ölçülen basınç, bu gazın basıncıdır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM

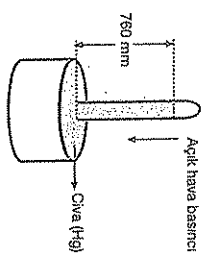
Kinematik teoriye göre gazlar bulundukları kabın içerisinde homojen olarak dağılırlar ve kabın her noktasına uyguladıkları basınç aynıdır. Buna göre I, II ve III yargıları doğrudur.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

GAZ BASINCININ ÖLÇÜLMESİ

Açık hava basıncını ölçen alete barometre denir.

Kapalı kaplıki gaz basıncını ölçen aletlere de manometre denir.



Deniz seviyesinde açık hava basıncı ölçüldüğünde 760 mm Hg olduğu gözlenir. Bu basınç 1 atm olarak tanımlanır.

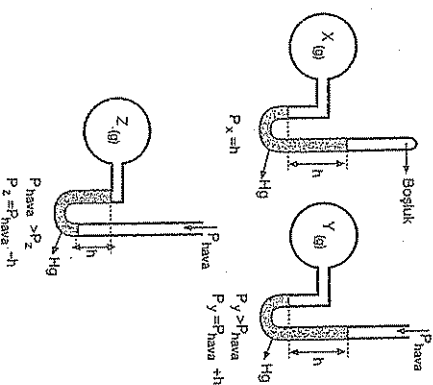
Açık hava basıncı = 760 mm Hg = 76 cm Hg = 1 atm

MANOMETRELER

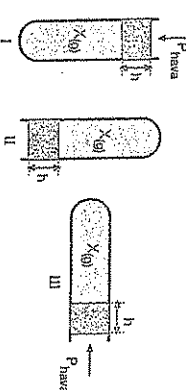
Manometreler U şeklinde cam boru ve içerisinde cıva bulunan sistemlerdir. Cıva kullanılması sebebiyle:

- alışkan olması
- buhar basıncının düşük olması
- donma noktasının düşük olması
- özgül ağırlığının büyük olması ($13,6 \text{ g/cm}^3$) olarak açıklanabilir.

Manometreler kapalı uçlu ya da açık uçlu olabilir. Bunları şekilleri inceleyerek anlamaya çalışalım.



• Cıva ile kapalı tüp içerisindeki gaz basıncının ölçülmesi:



Cıva ile kapalı tüp içindeki $X_{(g)}$ 'nın basıncı ölçülür. Basıncı belirleyecek olursak;

I. de $P_X = P_{\text{hava}} + h$

II. de $P_X = P_{\text{hava}} - h$

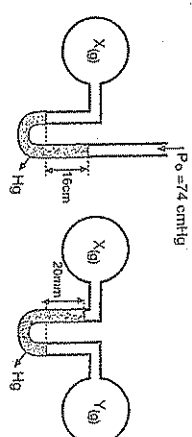
III. de $P_X = P_{\text{hava}}$ dir.

Not : Manometrelerde cıva yerine başka bir sıvı kullanıldığında;

$$d_{\text{Hg}} \cdot h_{\text{Hg}} = d_{\text{sıvı}} \cdot h_{\text{sıvı}}$$

bağıntısından yararlanılabilir.

ÖRNEK - 3



Aynı ortam ve sıcaklıkta $X_{(g)}$ 'nın bulunduğu balon $Y_{(g)}$ 'nin bulunduğu balona Şekil-II'deki gibi bağlanmış. Buna göre, X ve Y gazlarının basıncı kaç cm Hg'dir?

X. Y

A) 16 20

B) 90 110

C) 90 92

D) 58 78

E) 16 36

ÇÖZÜM

Şekil I de $X_{(g)}$ nin basıncı açık hava basıncını yemmiş ve civayı 16 cm kadar yükseltmiştir.

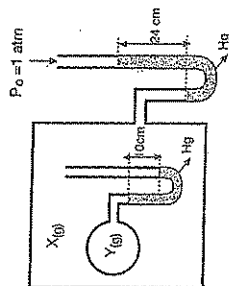
Buna göre, $X_{(g)}$ nin basıncı $P_x = P_o + h$ olacaktır.
 $P_x = 74 + 16 = 90$ cm Hg dir.

Şekil II'ye göre, $Y_{(g)}$ nin basıncı $X_{(g)}$ nin basıncından 20 mm daha fazladır. 20 mm = 2 cm dir.

$$P_y = P_x + h \Rightarrow 90 + 2 = 92 \text{ cm Hg}$$

Doğru cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 4



$Y_{(g)}$ ile dolu kap, $X_{(g)}$ ile dolu kaba şekildedeki gibi yerleştirilmiştir. $Y_{(g)}$ nin basıncı kaç cm Hg dir?

- A) 15 B) 35 C) 86 D) 90 E) 110

ÇÖZÜM

Bu soruda dışardan içeriye doğru basınç değerlerini bulalım.

$$P_o = 1 \text{ atm} = 76 \text{ cm Hg dir.}$$

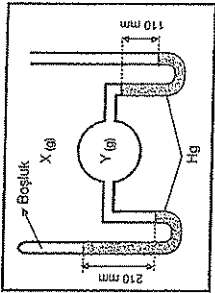
$$P_x = P_o + h = 76 + 24 = 100 \text{ cm Hg dir.}$$

$Y_{(g)}$ nin basıncı, $X_{(g)}$ nin basıncından 10 cm daha azdır.

$$P_y = P_x - 10 = 100 - 10 = 90 \text{ cm Hg}$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 5



$Y_{(g)}$ ile dolu kap, $X_{(g)}$ ile dolu kaptaki şekildedeki gibi bulunmaktadırlar. $X_{(g)}$ nin basıncı kaç mm Hg dir?

- A) 100 B) 320 C) 310 D) 400 E) 410

ÇÖZÜM

$Y_{(g)}$ kapalı ve açık uçlu kolları aynı basıncı yapar. Kapalı uçlu manometreye göre, $P_y = 210$ mm Hg dir. $X_{(g)}$ nin basıncı $Y_{(g)}$ basıncından 110 mm daha fazladır.

$$P_x = P_y + 110$$

$$P_x = 210 + 110 = 320 \text{ mm Hg}$$

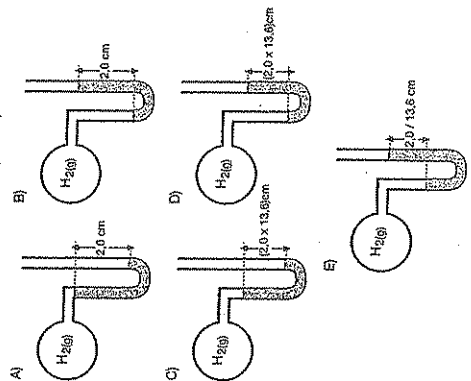
Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 6 (1992-ÖSS)

Basıncı 760 mm Hg olan $H_{2(g)}$ ile dolu balon, içinde civa yerine su bulunan açık uçlu bir manometreye bağlanmıştır.

Dış basıncın 760 mm Hg olduğu bir ortamda, bu manometrenin kollarındaki su düzeyleri aşağıdaki gibi hangisinde gösterildiği gibi olur?

(suyun yoğunluğu : 1 g/cm^3 ,
 cıvanın yoğunluğu : $13,6 \text{ g/cm}^3$)



ÇÖZÜM

$$P_{H_2} = 760 - 760 = 20 \text{ mm-Hg} = 2 \text{ cm-Hg dir.}$$

Cıva yerine başka bir sıvı kullanıldığında yükseklik ile özkütle'nin ters orantılı olduğu bağlantıyı hatırlayalım.

$$d_{Hg} \cdot h_{Hg} = d_{su} \cdot h_{su}$$

$$13,6 \cdot 2,0 = 1 \cdot h_{su}$$

$$h_{su} = 13,6 \times 2,0 \text{ cm}$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

İDEAL GAZ

Moleküllerinin hacimsiz olduğu ve molekülleri arasındaki çarpışmaları elastik varsayılan gaz, ideal gaz denir. Gerçekte böyle bir gaz yoktur. İdeal gazların sıcaklığı ne kadar yüksek, basıncı ne kadar düşük ve moleküllü kütlesi ne kadar küçükse ideale o ölçüde yakın davranır.

Gazların mol sayısı (n), hacim (V), basınç (P) ve sıcaklık (T) değerlerinin herhangi birinin hesaplanması ve bu değerlerin diğerlerinin incelenmesinde ideal gaz denklemleri kullanılır.

İdeal gaz denklemleri :

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Basınç (atm) Hacim (litre) Mol sayısı (mol) Mutlak Sıcaklık (°K) İdeal gaz sabiti

İdeal gaz sabiti R nin değerini bulalım;

Avogadro yasasına göre, normal şartlar altında (0°C de 1 atm basınçta) gazların 1 molü 22,4 lt hacim kaplar. Bu değerleri ideal gaz denkleminde yerine koyalım.

$$T = 0 + 273 = 273^\circ\text{K}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$1 \text{ atm} \cdot 22,4 \text{ lt} = 1 \text{ mol} \cdot R \cdot 273^\circ\text{K}$$

$$R = \frac{22,4 \text{ lt atm}}{273 \text{ mol}^\circ\text{K}} = 0,082 \frac{\text{lt atm}}{\text{mol}^\circ\text{K}} \text{ dir.}$$

İdeal gaz denkleminde MA, özkütle (d) değerlerinde hesaplanabilir.

$$P \cdot V = \frac{m}{MA} \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot MA = \left(\frac{m}{V}\right) \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot MA = d \cdot R \cdot T$$

$$d = \frac{P \cdot MA}{R \cdot T}$$

Gazın molaritesi ile ilgili sorularda,

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P = \left(\frac{n}{V}\right) \cdot R \cdot T$$

molarite

$$P = M \cdot R \cdot T$$

bağıntısı kullanılır.

ÖRNEK - 7

Aşağıda basınç ve sıcaklık verilen gazlardan hangisi ideale en yakın davranış gösterir?

$$(N_2 = 28, H_2 = 2)$$

Gaz	Sıcaklık	Basınç
A) N_2	25°C	1 atm
B) H_2	100°C	1 atm
C) H_2	25°C	0,5 atm
D) N_2	100°C	0,5 atm
E) H_2	100°C	0,5 atm

ÇÖZÜM

Sıcaklığı en yüksek, basıncı en düşük, MA en küçük olan gaz, ideale en yakındır.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 8

0°C de 5,6 lt'lık kaptaki 64 gram oksijen gazı kaç atm'lık basınç yapar? (O : 16)

- A) 8 B) 7 C) 6 D) 4 E) 2

ÇÖZÜM

$$n_{O_2} = \frac{m}{MA} = \frac{64}{32} = 2 \text{ mol}$$

$$T = 0 + 273 = 273^\circ\text{K}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot 5,6 = 2 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$P = 8 \text{ atm}$$

Doğru cevap : A seçeneğidir.

ÖRNEK - 9

273°C de 11,2 lt kapta 32 gram $X_{(g)}$ 'i 2 atm'lik basınç yapmaktadır. Bu gaz aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H = 1, O = 16, S = 32)

- A) O_2 B) SO_2 C) SO_3
D) H_2S E) H_2

ÇÖZÜM

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

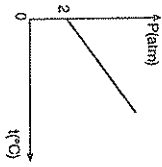
$$2 \cdot 11,2 = \frac{32}{MA} \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 546$$

$$MA = 64 \text{ gram}$$

Molekül kütlesi 64 olan SO_2 dir.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÖRNEK - 10



2,8 L kapta, bir miktar $CO_{(g)}$ nin basınca karşılık sıcaklık grafiği yukarıdaki gibidir. Buna göre kullandığımız CO gazı kaç gramdır? (C : 12, O : 16)

- A) 56 B) 28 C) 14 D) 10 E) 7

ÇÖZÜM

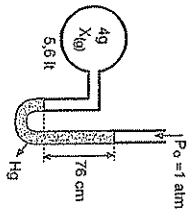
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$2,28 = \frac{m}{28} \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$m = 7 \text{ g}$$

Doğru cevap : E seçeneğidir.

ÖRNEK - 11



273°C de açık hava basıncının 1 atm olduğu ortamda 4 g $X_{(g)}$ şeklindeki gibi durmaktadır.

$X_{(g)}$ nin molekül kütlesini bulunuz?

- A) 64 B) 32 C) 28 D) 16 E) 4

ÇÖZÜM

Önce ideal gaz denkleminde basınç birimini atm olduğundan $X_{(g)}$ nin basıncını atm cinsinden bulalım.

$$76 \text{ cm Hg} = 1 \text{ atm}$$

$$P_x = 1 + 1 = 2 \text{ atm}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$2 \cdot 5,6 = \frac{4}{MA} \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 546$$

$$MA = 16$$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

GAZ KANUNLARI

• Basınç - Hacim ilişkisi ($n, T = \text{sbt.}$)

Sabit sıcaklıkta belirli miktar gazın basıncı ile hacmi ters orantılı olarak değişir.

İdeal gaz bağıntısından da bu oran görülür.

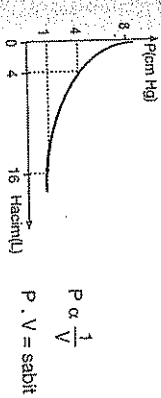
$$n \rightarrow \text{sbt.} \quad P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$T \rightarrow \text{sbt.} \quad P \propto \frac{1}{V}$$

Belirli miktar gaz örneğiyle ilgili sabit sıcaklıkta bazı deneyler yapılmıştır. Deney sonuçları;

Hacim	Basınç	$P \times V$
2 L	8 cm Hg	16
4 L	4 cm Hg	16
16 L	1 cm Hg	16

Görüldüğü gibi hacim arttıkça basınç azalmakta ve basınç-hacim çarpımını sabit kalmaktadır.



$$P \propto \frac{1}{V}$$

$$P \cdot V = \text{sabit}$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

Birbirine bağlı kaplarda ise

$$P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + \dots = P_T \cdot V_T$$

bağıntısından yararlanılır.

ÖRNEK - 13

Sabit sıcaklıkta bir miktar gazın tamamını 4 litrelik kapta, 2 litrelik kabda aktarıyor. Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

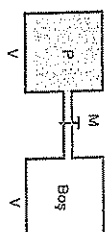
- A) Gazın mol sayısı değişmez.
B) Basıncı 2 katına çıkar.
C) Özkütlesi azalır.
D) Birim hacimdeki tanelek sayısı artar.
E) Birim yüzeye çarpan molekül sayısı artar.

ÇÖZÜM

Sabit sıcaklıkta ve belirli miktar gazın hacmi yarıya düşürüldüğünde basınç 2 katına çıkar. Hacim küçültüğünden özküttele artar.

Doğru Cevap : C seçeneğidir.

ÖRNEK - 14



Sabit sıcaklıkta, kaplar arasındaki M musluğu açılıyor, gazın basıncı, özkütlesi ve molekül sayısı nasıl değişir?

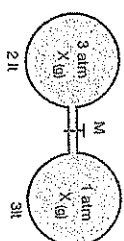
- A) azalır artar değişmez
B) azalır azalır azalır
C) artar değişmez değişmez
D) azalır azalır değişmez
E) azalır değişmez değişmez

ÇÖZÜM

Kaplar arasındaki musluk açıldığında hacim artacağından P ve d küçülür. Molekül sayısı değişmez.

Doğru Cevap : D seçeneğidir.

ÖRNEK - 15



Sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki M musluğu açılır. Son basınç kaç atm olur?

- A) 2,4 B) 1,8 C) 1,2 D) 1 E) 0,8

ÇÖZÜM

$$P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 = P_S \cdot V_S$$

$$3,2 + 1,3 = P_T \cdot (2 + 3)$$

$$P_T = 1,8 \text{ atm}$$

Doğru Cevap : B seçeneğidir.

• Basınç-Sıcaklık İlişkisi ($n, V = \text{sbt}$)

Sabit hacimdeki belirli miktar gazın basıncı ile mutlak sıcaklığı doğru orantılı olarak değişir.

İdeal gaz bağıntısından inceleyelim.

$$V \rightarrow \text{sbt.} \quad P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n \rightarrow \text{sbt.} \quad P \propto T$$

Belirli miktar gaz örneği ile ilgili sabit hacimde yapılan deney sonuçları :

Sıcaklık

0°C

273°C

4 atm

546°C

6 atm

şeklinde. Sıcaklık basınç grafiği aşağıdaki gibidir.

Kuramsal olarak sıcaklık düşüğe basınç azalacak ve -273°C de basınç sıfır olacaktır.

Buna göre, -273°C de hiçbir madde gaz halinde bulunamaz. -273°C sıcaklığına da gelinememiştir.

Basınç, °C ile doğru orantılı değildir. $P \propto T$ (°K)

Basınç, mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır. $P \propto T$ (°K)

*Kelvin = °C + 273

ÇÖZÜM

Sıcaklık °C olarak iki katına çıkarılıyor. Basınç artar, ama 2 katına çıkmaz.

$$T_1 = 20 + 273 = 293^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 40 + 273 = 313^\circ\text{K}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P}{293} = \frac{x}{313}$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

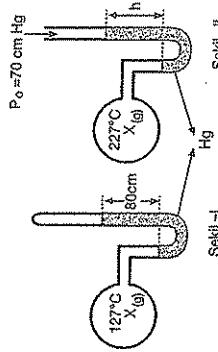
$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

$$x \approx 1,07 P$$

ÖRNEK - 17



Şekil I deki kapta 127°C de $X_{(g)}$ bulunmaktadır. Bu kap açık hava basıncının 70 cm Hg olduğu ortamda açık uçlu manometreye bağlanıyor. Buna göre, şekil II deki h yüksekliği kaç cm dir?

A) 100 B) 80 C) 70 D) 50 E) 30

ÇÖZÜM

$$T_1 = 127 + 273 = 400^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 227 + 273 = 500^\circ\text{K}$$

$P \propto T$ olduğundan oranı kurabiliriz.

$$400^\circ\text{K} \quad 80 \text{ cm Hg}$$

$$500^\circ\text{K} \quad ?$$

$$? = 100 \text{ cm Hg}$$

$$P_x = P_o + h$$

$$100 = 70 + h$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

$$Doğru Cevap : E$$

$$Doğru Cevap : E$$

$$Doğru Cevap : E$$

$$Doğru Cevap : E$$

$$Doğru Cevap : E$$

$$Doğru Cevap : E$$

$$Doğru Cevap : E$$

$$Doğru Cevap : E$$

1. Kap :

Basınç 2P olur.

Hacim değişmez, V olur.

Özkütle, miktarı ve hacmi değişmediğinden değişmez.

Birim V deki tanecik sayısı değişmez.

2. Kap :

Piston, hacim 2V oluncaya kadar yukarı çıkar.

Hacim 2V olur.

Basınç değişmez P olur.

Özkütle, hacim iki katına çıktığından yarıya düşer.

Birim V deki tanecik sayısı azalır.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

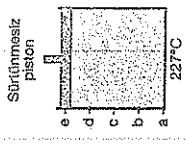
Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

Not : Hareketli veya sürtünmesiz pistonlu kaplardaki basınç, piston üzerinden bir etki yapılmadıkça değişmez.

ÖRNEK - 19



Hareketli pistonlu kapta bulunan 227°C de bir miktar gazın sıcaklığı 27°C ye düşürülüyor. Piston nerede durur?

(Aralıklar eşit olup, V kadardır.)

A) d noktası B) a ile b arası

C) c ile d arası D) c noktası

E) d ile e arası

ÇÖZÜM

Başlangıçta gaz 4V'lık hacim kaplamaktadır.

$$T_1 = 227 + 273 = 500^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$T_1 = 227 + 273 = 500^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$T_1 = 227 + 273 = 500^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$T_1 = 227 + 273 = 500^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$T_1 = 227 + 273 = 500^\circ\text{K}$$

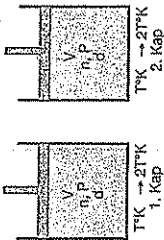
$$T_2 = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$T_1 = 227 + 273 = 500^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$T_1 = 227 + 273 = 500^\circ\text{K}$$

Sabit piston Sürtünmesiz piston



$T_1 = 227^\circ\text{K}$

$T_2 = 27^\circ\text{K}$

$T_1 = 227^\circ\text{K}$

$T_2 = 27^\circ\text{K}$

ÇÖZÜM

Bunu şekil çizerek inceleyelim.

Doğru Cevap : C seçeneğidir.

Basmaç-Mol sayısı ilişkisi (M , $T = sabit$)

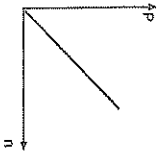
Sabit sıcaklık ve hacimdeki gazların basıncı ile mol sayıları doğru orantılı olarak değişir.

İdeal gaz bağıntısında inceleyerek,

$$V \rightarrow \text{sbt.} \quad P, V = n \cdot R \cdot T$$

$$T \rightarrow \text{sbt.} \quad P \propto n$$

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$$



Bu kısımda kısmi basıncı ve toplam basıncı kavramlarını açıklayalım.

Kısmi basıncı : Bir gaz karışımındaki her bir gazın kendi başına yapmış olduğu basıncı, o gazın kısmi basıncı denir.

Toplam basıncı : Bir gaz karışımındaki gazların kısmi basınçlarının toplamına, toplam basıncı denir.

Bir gaz karışımının sabit hacimdeki kapta bulunduğu nu düşünelim.

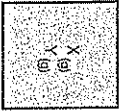
$$V_{\text{kap}} = V_x = V_y$$

$$T_x = T_y \text{ olduğuna göre, } P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P_x \propto n_x$$

$$+ \quad P_y \propto n_y$$

$$P_T \propto n_T$$



Doğru cevap B

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$$

ÖRNEK - 20

Sabit sıcaklıkta, kapalı bir kapta 6 gram H_2 ve 8 gram He gazları 40 cm Hg'lık basıncı yapmaktadır. Buna göre, H_2 ve He gazlarının kısmi basınçları kaç cm Hg'dır? ($H : 1, He : 4$)

- | | |
|-------|----|
| H_2 | He |
| A) 24 | 16 |
| B) 16 | 24 |
| C) 8 | 12 |
| D) 12 | 8 |
| E) 4 | 6 |

ÇÖZÜM

H_2 ve He un mol sayılarını bulalım.

$$n_{H_2} = \frac{m}{MA} = \frac{6}{2} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{He} = \frac{m}{MA} = \frac{8}{4} = 2 \text{ mol}$$

Kapta toplam 5 mol gaz vardır. $n_T = 5$ mol ve

$$P_T = 40 \text{ cm Hg'dır.}$$

$$P_T \propto n_T \text{ ve } P_x \propto n_x \text{ olduğuna göre}$$

$$5 \text{ mol} \quad 40 \text{ cm-Hg}$$

$$3 \text{ mol} \quad ?$$

$$P_{H_2} = 24 \text{ cm Hg'dır.}$$

$$P_T = P_{H_2} + P_{He}$$

$$40 = 24 + P_{He}$$

$$P_{He} = 16 \text{ cm Hg}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 21

Sabit hacimli bir kapta eşit kütlede CO_2 , N_2 , NH_3 ve N_2O gazları bulunmaktadır. Bu gazların kısmi basınçlarını büyüden küçüğe sıralayınız.

(C : 12, N : 14, H : 1, O : 16)

- A) $NH_3 > CO_2 > N_2 > N_2O$
 B) $NH_3 > N_2 > CO_2 = N_2O$
 C) $N_2 > N_2O > CO_2 = NH_3$
 D) $NH_3 > N_2O > CO_2 > N_2$
 E) $CO_2 = N_2O > N_2 > NH_3$

ÇÖZÜM

Kütlesi eşit olduğuna göre, molekül ağırlığı küçük olanın mol sayısı büyüktür.

$$n_{CO_2} = \frac{m}{MA} = \frac{m}{44}$$

$$n_{N_2} = \frac{m}{MA} = \frac{m}{28}$$

$$n_{NH_3} = \frac{m}{MA} = \frac{m}{17}$$

$$n_{N_2O} = \frac{m}{MA} = \frac{m}{44}$$

Basıncı ile mol sayısı doğru orantılıdır. Buna göre kısmi basınçları;

$$P_{NH_3} > P_{N_2} > P_{CO_2} = P_{N_2O} \text{ şeklinde sıralanır.}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

Kimyasal tepkimelerde gaz basıncının ölçülmesi

Gas fazında gerçekleşen tepkimelerde son basıncı sorulduğunda önce tepkime oluşturulur, artan gaz varsa tespit edilir. Oluşan gazlarla birlikte toplam basıncı hesaplanarak son basıncı bulunur.

ÖRNEK - 22

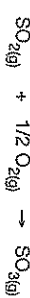
Kapalı bir kapta 0,4 atm basıncı yapan SO_2 ve 0,6 atm basıncı yapan O_2 gazları vardır. Tepkime gerçekleşip tamamen SO_3 gazına dönüştüğünde sıcaklık başlangıç koşullarına getiriliyor. Buna göre, son basıncı kaç atm olur?

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 1

ÇÖZÜM

Önce tepkime yazılır.

Basıncı ile mol sayısı doğru orantılı olduğundan artan gaz bulunur.



$$1 \quad 0,5 \quad 1$$

$$0,4 \text{ birer} \quad 0,2 \text{ harc.} \quad 0,4 \text{ oluşur.}$$

$$0,4 \text{ artar.}$$

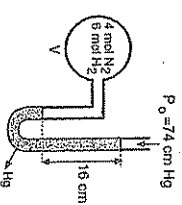
Oluşan SO_3 , 0,4 atm olduğuna göre,

$$P_T = P_{O_2} + P_{SO_3} = 0,4 + 0,4 = 0,8 \text{ atm}$$

artan oluşan

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 23



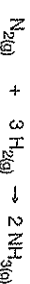
Şekilde manometreye bağlı kapta ki gazlar tepkimeye girerek tam verimle $NH_{3(g)}$ oluşturuyor.

Sıcaklık başlangıç koşullarına getirildiğine göre, iki kol arasındaki cıva seviyesi farkı son durumda ne olur?

- A) 10 cm B) 8 cm C) 20 cm
 D) 12 cm E) 32 cm

ÇÖZÜM

Önce verilen mol sayılarına göre artan ve oluşan gazların mol sayıları hesaplanır.



$$1 \text{ mol} \quad 3 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$4 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol} \quad 6 \text{ mol} \quad ?$$

biter

$$? = 2 \text{ mol } N_2 \text{ harcanır} \quad ? = 4 \text{ mol } NH_3 \text{ oluşur}$$

$$4 - 2 = 2 \text{ mol } N_2 \text{ artar}$$

$$+ \quad 4 \text{ mol } NH_3 \text{ oluşur}$$

Kapta toplam 6 mol gaz bulunur.

Başlangıçta 10 mol gaz, 90 cm Hg'lık basıncı yapmaktadır. Basıncı ile mol sayısı doğru orantılı olduğuna göre

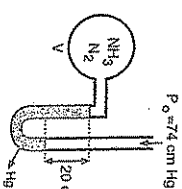
$$10 \text{ mol} \quad 90 \text{ cm Hg}$$

$$6 \text{ mol} \quad P_{\text{son}}$$

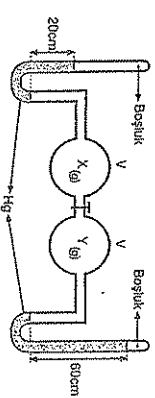
$$P_{\text{son}} = 54 \text{ cm-Hg olur.}$$

Açık hava basıncından $74 - 54 = 20$ cm daha az olduğuna göre, manometredeki cıva seviyesi; şeklinde olur.

Doğru cevap C seçeneğidir.



ÖRNEK - 24



Kaplar arasındaki musluk açılarak aynı sıcaklıkta gazlar arasında $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$ tepkimesi gerçekleşiyor. Sıcaklık başlangıç koşullarına getirildi ne göre, I ve II. manometrelerde cıva seviyesi farkı kaç cm olur?

- | | |
|-------|-----|
| I. | II. |
| A) 10 | 10 |
| B) 20 | 20 |
| C) 30 | 30 |
| D) 30 | 20 |
| E) 10 | 30 |

ÇÖZÜM

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ ideal gaz bağıntısından da anlaşıldığı gibi basınçla mol sayısı doğru orantılıdır. Tepkimede oluşan katının basıncı yoktur. Cıva seviyesini etkilemez. Bu sebeple hesaplanamaz.

$$\frac{X_{(g)}}{X_{(g)} + Y_{(g)}} \rightarrow \frac{Z_{(g)}}{Z_{(g)} + Y_{(g)}}$$

$$\frac{20}{20+60} = \frac{1}{1+60}$$

Biter 20 cm Hg Y kullanılır.

$60 - 20 = 40$ cm Hg $Y_{(g)}$ artar.

Kapta sadece artan $Y_{(g)}$ bulunur. Bulunan basınç, V hacim içindir.

Musluk açıldığında hacim 2V olacağından, basınç yarıya düşer.

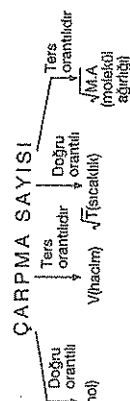
$$\frac{V}{2V} = \frac{40 \text{ cm Hg}}{20 \text{ cm Hg}} = \frac{1}{2} \text{ kat}$$

Son durumdaki basınç, 20 cm-Hg olur. Gazlar bulundukları kabin her noktasında aynı basıncı yapacağından I. ve II. manometrelerde 20 cm olur.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Not : Birim zamanda birim yüzeye çarpma sayısı basınç ile doğru orantılıdır.

Birim zamanda birim yüzeye



ÖRNEK - 25

Aynı sıcaklıkta kaba n mol H_2 gazı ilave edilirse, aşağıdakilerden hangileri iki katına çıkar?

I. Basınç

II. Özkütle

III. Birim zamanda birim yüzeye çarpma sayısı

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



ÇÖZÜM

V, T, MA = sabit, $n \rightarrow 2n$ çıktığından

$P \rightarrow 2P$ ve d $\rightarrow 2d$ nicelikleri 2 katına çıkar.

Birim zamanda birim yüzeye çarpma sayısı, $n \rightarrow 2n$ çıktığından iki katına çıkar.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 26

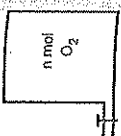
Kaba aynı sıcaklıkta n mol daha CO_2 ilave edilirse, aşağıdakilerden hangileri doğrudur? ($O_2 = 32$, $CO_2 = 44$)

I. Ortalama kinetik enerji değişmez.

II. Birim hacime düşen molekül sayısı iki katına çıkar.

III. Birim zamanda çarpma sayısı iki katına çıkar.

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



ÇÖZÜM

I. $E_{k,ort} \propto T$ olduğuna göre $T \rightarrow$, $E_{k,ort} \rightarrow$ değişmez, doğrudur.

II. $M = \frac{n}{V}$: birim hacime düşen molekül sayısı

$$2M = \frac{2n}{V} \text{ dir.}$$

III. Birim zamanda çarpma sayısı ;

$V \rightarrow T \rightarrow$ iken n ile doğru orantılı, MA ile ters orantılıdır.

$n \rightarrow 2n$ çıktığından çarpma sayısı 2 kat artar.

MA_{ort} arttığından çarpma sayısı azalır.

Buna göre çarpma sayısı, 2 kattan az artar.

Doğru cevap B seçeneğidir.

BUHAR BASINCI

Sıvı yüzeyindeki yüksek kinetik enerjili taneciklerin sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz fazına geçmesi olayına buharlaşma denir. Eğer açık kapsa sıvı bütineye kadar buharlaşma devam eder.

Kapalı sistemlerde sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz fazına geçen tanecikler tekrar yoğunlaşarak sıvıya dönerler. Buharlaşma hızı, yoğunlaşma hızına eşit ise sıvı, buhar ile dengededir. Bu basınca, denge buhar basıncı denir. **Sıvının denge buhar basıncı; sıvının cinsine, sıcaklığı ve sıvının saflığına bağlıdır.**

ÖRNEK - 27

$25^\circ C$ de sıvıyla dengede bulunan su buharı şeklindeki gibi durmaktadır. Sabit sıcaklıkta piston (b) konuma çekildiğinde, buhar basıncı, $H_2O_{(g)}$ ve $H_2O_{(siv)}$ molekül sayıları nasıl değişir?

Buhar basıncı	$H_2O_{(g)}$	$H_2O_{(siv)}$
A) Değişmez	Artar	Azalır
B) Değişmez	Artar	Artar
C) Artar	Azalır	Artar
D) Artar	Azalır	Artar
E) Azalır	Artar	Azalır

ÇÖZÜM

$$H_2O_{(siv)} = H_2O_{(gaz)}$$

tepkimesine göre piston (b) konumuna getirildiğinde gaz hacmi artmıştır. Dengenin sağlanması için bir miktar H_2O sıvı moleküllü gaz fazına geçer. Buna göre, sıcaklık değişmediğinden denge buhar basıncı değişmez.

$H_2O_{(siv)}$ molekül sayısı azalır.

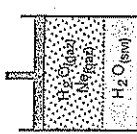
$H_2O_{(gaz)}$ molekül sayısı artar.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 28

Sabit sıcaklıkta sıvısı ile dengede su buharı ve Ne gazları 130 mm Hg ilk basınç yapmaktadır. Aynı sıcaklıkta piston itilerek hacim $V/2$ yapıldığında toplam basınç kaç mm-Hg olur? (Suyun buhar basıncı 30 mm-Hg ve $Ne_{(g)}$ suda çözünürlüğü ihmal edilecektir)

- A) 200 B) 230 C) 260 D) 290 E) 320



ÇÖZÜM

$$P_T = P_{Ne} + P_{su}$$

$$130 = P_{Ne} + 30 \Rightarrow P_{Ne} = 100 \text{ mm Hg}$$

Hacim yarıya düştüğü için Ne gazının basıncı 2 katına çıkar. Ne'nun kısmi basıncı 2 katına çıkar ve 200 mm Hg olur. Sıvıların buhar basıncı, hacim ile değişmez. Buna göre, hacim yarıya indiğinde

$$P_T = P_{Ne} + P_{su} = 200 + 30 = 230 \text{ mm-Hg olur.}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

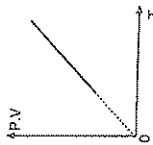
• Basınç-hacim-sıcaklık ilişkisi ($n = \text{sbt.}$)

Belirli miktardaki gazın, basınç-hacim çarpımı mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.

İdeal gaz bağıntısında incelersek,

$$n \rightarrow \text{sbt.} \quad P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot V \propto T$$



$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

ÖRNEK - 29

$27^\circ C$ de 40 cm^3 lük kapta bir miktar X gazı, 24 cm^3 Hg ilk basınç yapmaktadır. Sıcaklık $127^\circ C$ ye çıkarılıp, gaz 50 cm^3 lük kaba aktarıldığında basıncı kaç cm Hg olur?

- A) 24,6 B) 25,6 C) 22,4
D) 32,6 E) 33,4

ÇÖZÜM

$$P_1 = 24 \text{ cm-Hg}$$

$$V_1 = 40 \text{ cm}^3$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300^\circ K$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{24 \cdot 40}{300} = \frac{P_2 \cdot 50}{400}$$

$$P_2 = 25,6 \text{ cm Hg}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

Basınç-hacim-mol sayısı ilişkisi ($T = \text{sbt.}$)

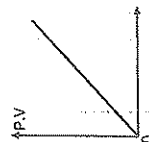
Sabit sıcaklıkta gazların basınç-hacim çarpımı mol sayısı ile doğru orantılı olarak değişir.

İdeal gaz bağıntısında incelersek :

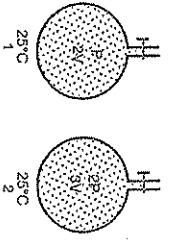
$$T \rightarrow \text{sbt.} \quad P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot V \propto n$$

$$\frac{P_1 V_1}{n_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2}$$



ÖRNEK - 30



25°C de 1 ve 2. kaplarda bulunan gazların mol sayıları arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $n_1 < n_2$ B) $n_1 > n_2$ C) $n_1 = n_2$
D) $n_1 = 2n_2$ E) $n_2 = 2n_1$

ÇÖZÜM

P, V α n olduğundan 1. kapta ki basınç hacim çarpımı 2. kaptakinden küçüktür. Buna göre, mol sayısı da küçüktür.

$$n_1 < n_2$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 31

Aynı sıcaklıktaki CO₂ ve C₃H₈ gazları için aşağıdakilerden hangileri aynıdır?

$$(C : 12, H : 1, O : 16)$$

- I. Moleküllerinin kinetik enerjileri
II. Yayılma hızları
III. Eşit mollerindeki atom sayıları
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

CO₂ ve C₃H₈ bileşiklerinin molekül ağırlıkları eşittir. Sıcaklıklarda eşit olduğundan gaz moleküllerinin kinetik enerjileri ve hızları da eşittir. Eşit molar atom sayıları ise, $\frac{3}{11}$ oranındadır.

Doğru cevap B seçeneğidir.

GAZLARIN YAYILMA HIZI

(Graham'ın difüzyon yasası)

Bir maddenin taneceklerinin bir ortamda yayılması- na, difüzyon denir.

Aynı sıcaklıkta molekül ağırlıkları farklı olan gazların yayılma hızları da farklıdır. Molekül ağırlığı küçük olan yayılma hızı büyük, molekül ağırlığı büyük olan yayılma hızı küçüktür.

Aynı sıcaklıktaki molekül ağırlıkları farklı olan gazların yayılma hızları molekül ağırlıklarının tersinin karekökü ile orantılıdır.

Bunu $X_{(g)}$ ve $Y_{(g)}$ için inceleyelim.

$$T_x = T_y \text{ ise}$$

$$E_{k_x} = E_{k_y}$$

$$\frac{1}{2} m_{A_x} \cdot V_x^2 = \frac{1}{2} m_{A_y} \cdot V_y^2$$

$$\frac{V_x^2}{V_y^2} = \frac{m_{A_y}}{m_{A_x}}$$

$$\frac{V_x}{V_y} = \sqrt{\frac{m_{A_y}}{m_{A_x}}}$$

bağıntısı bulunur.

Sıcaklığı ve molekül ağırlıkları farklı gazların hızlarını kıyaslamamızdan

$$V_x^2 = \frac{T_x}{m_{A_x}} \text{ ve } V_y^2 = \frac{T_y}{m_{A_y}} \text{ bağıntılarını oranlayarak}$$

$$\frac{V_x}{V_y} = \sqrt{\frac{T_x \cdot m_{A_y}}{T_y \cdot m_{A_x}}}$$

bağıntısı bulunur.

Örneğin; 400°K sıcaklığında CH₄ gazının yayılma hızı, 100°K sıcaklığında SO₂ gazının yayılma hızının kaç katıdır? (CH₄ = 16, SO₂ = 64)

$$\frac{V_{CH_4}}{V_{SO_2}} = \sqrt{\frac{T_{CH_4} \cdot m_{A_{SO_2}}}{T_{SO_2} \cdot m_{A_{CH_4}}}} = \sqrt{\frac{400 \cdot 64}{100 \cdot 16}}$$

$$\frac{V_{CH_4}}{V_{SO_2}} = 4 \text{ çıkar.}$$

ÖRNEK - 32

H₂ ve O₂ gazlarıyla ilgili aşağıdaki genellemelerden hangileri doğrudur? (H : 1, O : 16)

I. Aynı sıcaklıkta H₂ ve O₂ moleküllerinin kinetik enerjileri eşittir.

II. Aynı sıcaklıkta H₂ moleküllerinin hızı O₂ moleküllerinin hızının 16 katıdır.

III. 25°C deki H₂ moleküllerinin 15°C deki H₂ moleküllerinden hızlıdır.

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

ÇÖZÜM

I. Aynı sıcaklıktaki gaz moleküllerinin E_k'leri birbirine eşittir.

$$II. \frac{V_{H_2}}{V_{O_2}} = \sqrt{\frac{m_{A_{O_2}}}{m_{A_{H_2}}}}$$

$$\frac{V_{H_2}}{V_{O_2}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = \frac{4}{1} \Rightarrow V_{H_2} = 4V_{O_2}$$

III. Sıcaklık arttıkça gaz moleküllerinin E_k ve hızları artar.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 33



Sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluklar açıldığında, ilk moleküller hangi aralıkta karşılaşırlar? (C : 12, O : 16, H : 1)

Gaz moleküllerinin karşılaşmasını K noktasına kaydırmak için neler yapılabilir?

ÇÖZÜM

Önce gazların yayılma hızı oranı bulunmalıdır.

$$\frac{V_{CO_2}}{V_{C_3H_8}} = \sqrt{\frac{m_{A_{C_3H_8}}}{m_{A_{CO_2}}}}$$

$$\frac{V_{CO_2}}{V_{C_3H_8}} = \sqrt{\frac{44}{44}}$$

$$\frac{V_{CO_2}}{V_{C_3H_8}} = 1$$

Molekül hızları aynı olduğuna göre, tam orta noktada karşılaşırlar.

Gazların karşılaşmasını K noktasına kaydırmak için ya C₃H₈ hızlandırılmalı, ya da CO_{2(g)} yavaşlatılmalıdır.

Bunun içinde C₃H₈ ısıtmak veya CO_{2(g)} soğutmak işlemleriyle karşılaşmayı K noktasına kaydırabiliriz.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. İdeal gazlarla ilgili aşağıdaki genellemelerden hangileri doğrudur?

I. Bulundukları kabın her noktasına aynı basıncı yaparlar.

II. Birbirleri ile elastik çarpışma yaparlar.

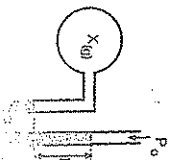
III. Maddelerin en düzenli yapıdaki fazlarıdır.

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

ÇÖZÜM

İdeal gazlar bulundukları kapta homojen değildir. Sıcaklıkları yüksek basınçları düşük olmaktır. Maddelerin en düzensiz halleridir.

Doğru cevap : D şıktır.



Şekildeki sistemde (h) yüksekliği ağırlıksız değerlerden hangilerine bağlı olarak değişir?

I. Y_(gav) nin cinsine

II. X_(gaz) in cinsine

III. U borusunun kesitine

IV. Açık hava basıncına

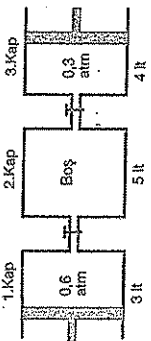
- A) I ve IV B) I, III ve IV C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

ÇÖZÜM

Manometrelerde kullanılan sıvının öz kütlesine göre yükseklik değişir. Açık uçlu manometre olduğundan açık hava basıncı değişmesi (h) yüksekliği değiştirir. Gazın cinsi ve U borusunun kesiti (h) yüksekliğini etkiler mi?

Doğru cevap : A şıktır.

5.



Sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluklar açılıp, 1. ve 3. kaplardaki gazlar pistona itilerek 2. kaba aktarılıyor. 2. kaptaki son basınç kaç atm olur?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{3}{4}$

ÇÖZÜM

Musluklar açılıp 2. kaba gazlar aktarıldığına göre son hacim 2. kabın hacmi olacaktır.

$$P_1 \cdot V_1 + P_3 \cdot V_3 = P_2 \cdot V_2$$

$$0.6 \cdot 3 + 0.3 \cdot 4 = P_2 \cdot 5$$

$$P_2 = \frac{3}{5} \text{ atm}$$

Doğru cevap : C şıkkıdır.

4. Hacmi V_1 basınç P_1 mol sayısı n_1 mutlak sıcaklığı T olan ideal bir gazı,

I. Hacmini $2V$ ve çıkarmak (T ve n sabit)

II. Sıcaklığı $2T$ ve çıkarmak (V ve n sabit)

III. Mol sayısını $n/2$ yapmak (T ve V sabit)

işlemlerinden hangileri uygulandığında basıncı $P/2$ olur?

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

ÇÖZÜM

$$I. P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot 2V \quad (P \propto \frac{1}{V})$$

$$II. P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot T \quad (P \propto T)$$

$$III. P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot \frac{n}{2} \quad (P \propto n)$$

$$\frac{P_1}{2} = \frac{n}{2}$$

Doğru cevap : D şıkkıdır.

ÇÖZÜM

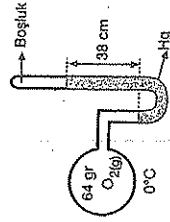
Basınç sıcaklık doğrusu, orijinden geçmediğine göre sıcaklık birimi $^{\circ}K$ değildir. A noktası mutlak sıfır ($-273^{\circ}C$) noktasıdır.

Sıcaklık sabit alındığında, $P_x > P_y$ olduğu görülür.

Buna göre, $V_x < V_y$ dir.

Doğru cevap : E şıkkıdır.

7.



Şekildeki sistemde bulunan cam balonun hacmi kaç lt dir? (O : 16)

- A) 11,2 B) 22,4 C) 44,8 D) 89,6 E) 134,4

ÇÖZÜM

Önce basınç atm cinsinden bulunur.

$$P = \frac{38}{76} = 0,5 \text{ atm}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$0,5 \cdot V = \frac{64}{32} \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$V = 89,6 \text{ lt}$$

Doğru cevap : D şıkkıdır.

8.

Sabit sıcaklıkta belirli miktar gazın hacmi %20 azaldığında,

I. Basınç, başlangıça göre 5/4 kat artmıştır.

II. Özkütlesi değişmez.

III. Birim hacimdeki tanecik sayısı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Hacim % 20 azaldığına göre başlangıç hacim ve basıncını 100 alarak basınç değişimini bulalım.

$$V_1 = 100 \quad V_2 = 80$$

$$P_1 = 100 \quad P_2 = ?$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot 100 = P_2 \cdot 80$$

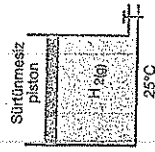
$$P_2 = 125$$

Basınç 100 iken 125 olduğuna göre $\frac{125}{100}$ den $\frac{5}{4}$ kat artmıştır.

Hacim azaldığından özkütle artar birim hacimdeki tanecik sayısı artar.

Doğru cevap : A şıkkıdır.

9.



Sürtünmesiz pistonla kapatılmış kapta bir miktar $H_{2(g)}$ vardır.

I. Kaba aynı sıcaklıkta $H_{2(g)}$ eklemek

II. Piston üzerine m kütleli cisim katmak

III. Kaba aynı sıcaklıkta $He_{(g)}$ eklemek

işlemleri uygulandığında $H_{2(g)}$ nin kısmi basıncı başlangıça göre nasıl değişmiştir?

- I. — II. — III. —

A) Değişmez Artar Değişmez

B) Değişmez Artar Azalır

C) Artar Artar Azalır

D) Değişmez Azalır Azalır

E) Azalır Artar Değişmez

ÇÖZÜM

Sürtünmesiz pistonlu sisteme aynı gazdan ilave edildiğinde basınç değişmez, farklı gaz eklendiğinde toplam basınç değişmez, fakat hacim arttığında dolaylı H_2 nin kısmi basıncı azalır. Piston üzerine ağırlık konulduğunda basınç artar.

Doğru cevap : B şıkkıdır.

10. Aynı sıcaklıktaki $\text{He}_{(g)}$ un hızı, $\text{X}_{(g)}$ in hızının 4 katı olduğuna göre;

- I. X in molekül ağırlığı, $\text{He}_{(g)}$ ünkinin 4 katıdır.
II. $\text{He}_{(g)}$ ve $\text{X}_{(g)}$ moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri eşittir.

III. $\text{X}_{(gaz)} \cdot O_2$ olabilir.

Yargılardan hangileri doğrudur? ($\text{He} : 4, O : 16$)

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

ÇÖZÜM

$\text{He}_{(g)}$ nin hızı 4

$\text{X}_{(g)}$ nin hızı 1 alınrsa

$$\frac{V_{\text{He}}}{V_{\text{X}}} = \sqrt{\frac{MA_{\text{X}}}{MA_{\text{He}}}}$$

$$\left(\frac{4}{1}\right)^2 = \left(\frac{MA_{\text{X}}}{4}\right)^2$$

$$MA_{\text{X}} = 64 \text{ olur.}$$

X in MA 'sı, He nunkinin 16 katıdır. Sıcaklık sabit olduğundan kinetik enerjileri eşittir.

Doğru cevap : B şıkkıdır.

11.

Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta sıvıyla dengede su buharı ve X gaz karışımı 135 mmHg lik basınç yapmaktadır. Aynı sıcaklıkta gaz hacmi $\frac{1}{4}$ üne düşürülüyor. Kaptaiki basınç 495 mmHg olduğuna göre aynı sıcaklıktaki suyun denge buhar basıncı kaç mmHg dir?

- A) 15 B) 17 C) 25 D) 35 E) 40

ÇÖZÜM

$$P_{\text{su}} + P_{\text{X}} = 135 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{X}} = 135 - P_{\text{su}} \text{ (V ilrede)}$$

$$1/4 \text{ V it de } P_{\text{su}} \text{ de} \text{ değişmez, } P_{\text{X}} \text{ ise } 4.(135 - P_{\text{su}}) \text{ olur.}$$

$$P_{\text{su}} + 4(135 - P_{\text{su}}) = 495$$

$$P_{\text{su}} = 15 \text{ mmHg}$$

Doğru cevap : A şıkkıdır.

12.

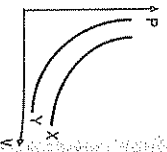
İdeal X ve Y gazlarının basınç hacim değişimleri verilmiştir. Buna göre;

- I. Sıcaklık sabit ise Y nin molekül sayısı X inkinden fazladır.
II. Mol sayıları eşit ise X in sıcaklığı Y ninkinden düşüktür.

- III. Sıcaklık ve basınçları aynı ise molekül sayıları $Y < X$ tir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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



ÇÖZÜM

- I. Grafikten $V = \text{sbt}$, alındığında, $P_{\text{X}} > P_{\text{Y}}$ dir. $P \propto n$ olduğuna göre, $n_{\text{X}} > n_{\text{Y}}$ dir.

- II. Grafikten $V = \text{sbt}$, $P_{\text{X}} > P_{\text{Y}}$ dir. $P \propto T$ olduğuna göre $T_{\text{X}} > T_{\text{Y}}$ olur.

- III. $P, T = \text{sbt}$ iken $n \propto V$ olduğuna göre, $V_{\text{X}} > V_{\text{Y}}$ dir. $n_{\text{X}} > n_{\text{Y}}$ olur.

Doğru cevap : C şıkkıdır.

13.

İdeal bir gazı aşağıdaki işlemlerden hangileri uygulandığında basınç x hacim ($P \cdot V$) değeri değişir?

- I. Hacim ve sıcaklık sabit iken mol sayısını arttırmak
II. Basınç ve mol sayısı sabit iken sıcaklığını düşürmek
III. Basınç ve sıcaklık sabit iken mol sayısını azaltmak

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

ÇÖZÜM

$$P \cdot V = n R T \text{ bağıntısını düşünelim.}$$

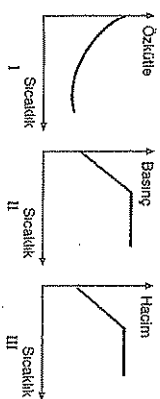
$$I. P \cdot V = n R \Rightarrow (P \cdot V) = n R$$

$$II. P \cdot V = n R T \Rightarrow (P \cdot V) = n R T$$

$$III. P \cdot V = n R T \Rightarrow (P \cdot V) = n R T$$

Doğru cevap : E şıkkıdır.

14. Çelik bir kapta bulunan ideal gazın bir süre sıcaklığı artırılıyor. Buna göre



Özdeşite, hacim ve basınç sıcaklığa göre değişim grafiklerinden hangileri doğru verilmiştir?

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

ÇÖZÜM

Hacim sabit iken sıcaklık arttırıldığında özdeşite değişmez, basınç artar, hacim değişmez.

Doğru cevap : B şıkkıdır.

15.

Kapalı formülü $C_nH_{2n}O_n$ olan 18 gramlık gaz, 0°C sıcaklıkta 11,2 L kapta $0,4$ atm basınç yapmaktadır. Buna göre n sayısı kaçtır? ($C = 12, H = 1, O = 16$)

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

ÇÖZÜM

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$0,4 \cdot 11,2 = \frac{18}{MA} \cdot \frac{273}{273}$$

$$MA = 90$$

$$C_nH_{2n}O_n = 90$$

$$12n + 2n + 16n = 90$$

$$n = 3$$

Doğru Cevap : C şıkkıdır.

16.

Sabit hacimli bir kapta belirli sıcaklıkta 10 mol HBr gazı 2 atm basınç yapmaktadır.

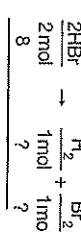
$2\text{HBr}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{Br}_{2(g)}$
tepkinmesine göre HBr nin % 80'i ayrışıyor. Sıcaklığı başlangıç koşullarına getirildiğine göre, kapta gazların kısmi basınçları nedir?

HBr	H_2	Br_2
A) 2	4	4
B) 1	2	2
C) 0,4	0,8	0,8
D) 0,2	0,4	0,4
E) 0,3	0,6	0,6

ÇÖZÜM

$$\frac{80}{100} \cdot 10 = 8 \text{ mol HBr ayrışan}$$

$$10 - 8 = 2 \text{ mol HBr ayrışmayan}$$



$$2 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

$$7 = 4 \text{ mol } \text{H}_2, 7 = 4 \text{ mol } \text{Br}_2$$

$$P \propto n \text{ olduğundan}$$

$$10 \text{ mol HBr} \quad 2 \text{ atm}$$

$$2 \text{ mol HBr} \quad ?$$

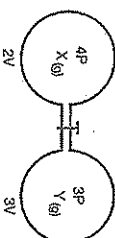
$$P_{\text{HBr}} = 0,4 \text{ atm dir.}$$

$$10 \text{ mol HBr} \quad 2 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2} = 0,8 \text{ atm dir, } P_{\text{Br}_2} = 0,8 \text{ atm dir.}$$

Doğru cevap : C şıkkıdır.

17.



Sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluk açıldığı da

$X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$ tepkimesi tam verimle gerçekleşiyor. Sıcaklık başlangıç koşullarına getirildiğinde göre kaptaiki basınç, P biriminden kaç olur?

- A) 1,8P B) 2,4P C) 5,2P
D) 6P E) 9P

ÇÖZÜM

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot V \propto n$$

$$n_x = 4 \cdot 2 = 8$$

$$n_y = 3 \cdot 3 = 9$$

$$X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$$

$$8 \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{9} = ?$$

Biter -8 8 mol $Z_{(g)}$ oluşur.

1 mol $Y_{(g)}$ artar.

Toplam mol = Artan + oluşan = 9

Hacim 5V olduğundan $\frac{9}{5} = 1,8P$

Doğru cevap : A şıkkıdır.

18.

İdeal bir gazın basınç hacim çarpımının X niceliği ile değişimi grafikte verilmiştir. X niceliği aşağıdakilerden hangileri olabilir?

I. Basınç

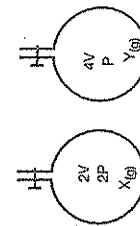
II. Sıcaklık

III. Mol sayısı

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

D) I ve III E) II ve III

20.



Aynı sıcaklıkta, kaplardaki gazların kütleleri birbirine eşittir. Buna göre, molekül ağırlıkları arasındaki ilişki nedir? (Molekül ağırlığı : M)

$$A) M_x = M_y \quad B) 2M_x = M_y \quad C) M_x = 2M_y$$

$$D) M_x = 4M_y \quad E) M_x = M_y$$

ÇÖZÜM

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Sıcaklık sabit ise basınç hacim çarpımı mol sayısını verir.

$$n_x = \frac{2P \cdot 2V}{R \cdot T} = 4$$

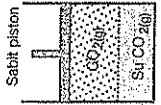
$$n_y = \frac{P \cdot 4V}{R \cdot T} = 4$$

Kütleleri de eşit olduğundan, MA'ları da eşittir.

Doğru cevap : A şıkkıdır.

TEST 8/A

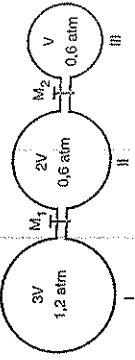
1. Şekildeki CO_2 gazının bir kısmı, suya da çözülmüş ve su buharı ile CO_2 gazı dengesi sağlanmıştır. Kap ısıtılrsa çözünen CO_2 nin miktarı, suyun buhar basıncı, CO_2 nin kısmi basıncı nasıl değişir?



Çözünen CO_2 Miktarı	Suyun Buhar bas.	CO_2 nin Kısmi Bas.
------------------------	------------------	-----------------------

- A) Azalır Artar Artar
B) Artar Artar Artar
C) Değişmez Azalır Değişmez
D) Azalır Artar Artar
E) Değişmez Artar Artar

3.



Şekildeki sistemde bulunan M_1 ve M_2 muslukları kapalı iken, O_2 gazının basınçları ve hacimleri belirtilmiştir. Sabit sıcaklıkta musluklar açılırsa, kaplardaki kısmi basınçlar ne olur?

P_I	P_{II}	P_{III}
A) 0,1	0,4	1,2
B) 0,3	0,3	0,3
C) 0,6	0,2	0,1
D) 0,6	0,6	0,2
E) 0,2	0,4	0,8

4.

Gaz	Mol sayısı	Kütlesi	Hacmi
X	n_1	m_1	V_1
Y	n_2	m_2	V_2

tablodaki X gazının molekül kütlesi, Y'nin molekül kütlesinden küçük olduğuna göre gazlarla ilgili, I. Aynı koşullarda, $V_1 = V_2$ ise $m_1 > m_2$ dir. II. $m_1 = m_2$ alınrsa X'in molekül sayısı, Y'nin molekül sayısından fazla olur.

Aynı koşullarda, $n_1 = n_2$ ise $V_1 = V_2$ olur. yargılardan hangileri doğru olur?

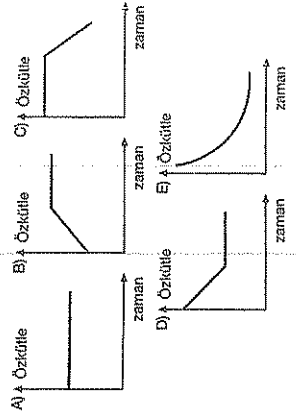
- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) I, II ve III E) Yalnız III

5.

Şekildeki sistemde N_2 gazı bulunuyor.



Gaz ısıtıldığında, öz-kütle-zaman grafiği nasıl olur?



Yandaki kaplarda bulunan aynı cins gazların mol sayıları arasında $2n_1 = n_2$ ilişkisi varsa;

I. Basınçlar eşitse, $V_1 = 2V_2$ dir.

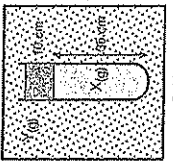
II. Hacimler eşitse, $2P_1 = P_2$ dir.

III. $P_1 = P_2$ ise $V_1 = V_2$ dir.

yargılardan hangileri yanlıştır?

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

19.



10 cm Hg ile kapatılmış bir tüpteki X gazı, Y gazının bulunduğu kapta Şekil - I deki gibi durmaktadır. Tüp ters çevrildiğinde Şekil - II deki gibi durduğuna göre, Y gazının basıncı kaç cmHg dir?

- A) 50 B) 60 C) 70 D) 75 E) 80

ÇÖZÜM

Silindirik şeklindeki tüpün hacmi $V = s \cdot h$ dir. Kesitler aynı olduğundan hacim yitseklik olarak alınabilir.

$$P_1 = P_y + 10 \quad P_2 = P_y - 10$$

$$V_1 = 35 \quad V_2 = 45$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$(P_y + 10) \cdot 35 = (P_y - 10) \cdot 45$$

$$P_y = 80 \text{ cmHg}$$

Doğru cevap : E şıkkıdır.

ÇÖZÜM

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$P \cdot V$ çarpımının sabit olması için T ve n sabit olmalıdır. X değeri sıcaklık ve mol sayısı olamaz.

Doğru cevap : A şıkkıdır.

6. Kapalı bir kapta eşit mol oksijen atomu içeren NO , N_2O_3 ve N_2O_5 gaz karışımı bulunmaktadır.

Aynı sıcaklıkta bu gazlar için,

I. N_2O_5 in kısmi basıncı en düşüktür.

II. Gazların hacimleri ve kinetik enerjileri eşittir.

III. NO nun ortalama hızı en yüksektir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

7. Molekül ağırlıkları arasında $\frac{M_x}{M_y} = \frac{1}{4}$ oranı bulunan

X ve Y gazları sabit sıcaklıkta eşit ağırlıkta alınarak, eşit hacimli kaplara konuluyor. Buna göre;

I. Difüzyon hızları arasında, $v_x = 2v_y$ ilişkisi vardır.

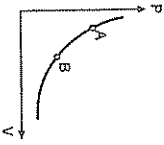
II. Kapların basınçları arasında, $P_x = 4P_y$ ilişkisi vardır.

III. Kinetik enerjileri arasında, $E_{k_x} > E_{k_y}$ ilişkisi vardır.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

8.



Sabit sıcaklıkta bir miktar ideal gazın basınç-hacim değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre;

I. Gazın A ve B noktalarındaki P.V değerleri aynıdır.

II. Gazın A ve B noktalarındaki öz kütleleri aynıdır.

III. Gazın A ve B noktalarındaki molekül sayıları aynı olabilir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

9. 11,2 L'lik bir kapta 0,2 mol H_2 gazı 2 atm ilk basınç yapmaktadır. Buna göre, sıcaklık kaç °K'dir?

- A) 273 B) 2.273 C) 3.273
D) 4.273 E) 5.273

10.

Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta 1 mol $\text{He}_{(g)}$ vardır. Kaba aynı sıcaklıkta 1 mol $\text{SO}_{2(g)}$ ekleniyor. Buna göre;

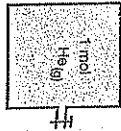
I. $\text{He}_{(g)}$ nin kısmi basıncı artar.

II. Toplam gaz basıncı 2 katına çıkar.

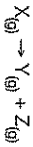
III. $\text{He}_{(g)}$ nin öz kütlesi artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



11. Çelik bir kapta bir miktar $X_{(g)}$ vardır. Sabit sıcaklıkta X gazının tamamı,



tepkimesiyle ayrışmaktadır. Başlangıca göre;

I. Toplam basınç

II. Toplam gaz öz kütlesi

III. Toplam molekül sayısı

değerlerinden hangileri değişir?

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

12.

Sabit sıcaklıkta sıvıyla dengede NH_3 gazı şeklindeki gibi durmaktadır. Piston II. konuma getirildiğinde aşağıdaki olaylardan hangisinin olması beklenmez?

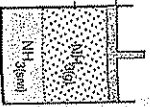
A) $\text{NH}_{3(g)}$ molekül sayısı azalır.

B) $\text{NH}_{3(solv)}$ molekül sayısı artar.

C) $\text{NH}_{3(g)}$ basıncı artar.

D) $\text{NH}_{3(g)}$ hacmi küçülür.

E) Denge buhar basıncı değişmez.



13. Manometrelerde su yerine civa kullanılması sebebiyle çevrem,

I. Öz kütlesinin büyük olması

II. Buhar basıncının yüksek olması

III. Dönme noktasının yüksek olması

özelliklerinden hangileriyle ilgilidir?

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

14. Belirli miktardaki ideal gazlarla ilgili aşağıdaki genellemelerden hangileri doğrudur?

I. Sabit basınçta sıcaklığı arttırınca öz kütlesi artar.

II. Sabit hacimde sıcaklık azaltılırsa öz kütlesi artar.

III. Sabit hacimde sıcaklık arttırılınca basınç artar.

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

15.

40 cm^3 lük kapta bir miktar gaz, -73°C de 0,3 atm basınç yapmaktadır. Sıcaklık 27°C ye çıkarılıp gaz 50 cm^3 lük kaba aktarıldığında kaç atm basıncı yapar?

- A) 0,36 B) 0,72 C) 0,5 D) 3,6 E) 7,2

TEST 3/B

1. Aşağıda verilen gazlardan hangisi aynı şartlarda en idealdir?

Molekül Ağırlığı (g/mol)	Yoğunlaşma noktası (°C)
-----------------------------	----------------------------

A)	20	-240
B)	70	-30
C)	64	-10
D)	18	100
E)	4	-250

2.

Kapalı gazın P x V değerini artırmak için,

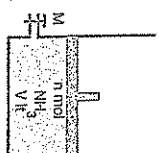
I. Sabit sıcaklıkta, pistonu yukarıya çekmek

II. Sabit sıcaklık ve hacimde, $\text{He}_{(g)}$ ilave etmek

III. Sabit hacimde, sıcaklığı yükseltmek

işlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

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



3. Oksijen gazı, çelik tüpler içinde depo edilir. Sabit sıcaklıkta oksijen gazı çelik tüpe doldurulurken, gaz basıncı sürekli artar. Basıncın artmasını, aşağıdakilerden hangisi en iyi açıklar?

A) Gaz tanecekleri daha hızlı ve daha sık tüp çeperlerine vururlar.

B) Moleküller daha yavaş hareket ederler, fakat daha büyük kuvvetle kap çeperleriyle çarpırlar.

C) Ortama tanecek sayısı arttırdıktan, kap çeperleriyle olan çarpışma sayısı artar.

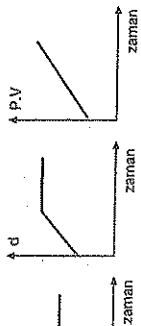
D) Tanecek sayısı fazlaştırdıktan, moleküller daha büyük kuvvetle çeperlere çarpırlar.

E) Tanecek sayısının artmasından, gaz moleküllerinin kapladığı hacimde büyür.

4. Yanda, $H_{2(g)}$ ile dolu kaba, sürelili olarak He gazı eklenmektedir.

Bu sırada H_2 gazının kısmi basıncı, karışımın özkütlesi ve basınç hacim çarpımının zamanla değişim grafiklerinden hangileri doğru olur?

(d : özkütle, P : basınç, V : hacim, H_e : 4)



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

5. Aynı kapta bulunan iki gazın kısmi basınçları ve kütleleri eşit ise gazların;

- Özküteleri aynıdır.
 - Moleküllü sayıları farklıdır.
 - Moleküllerin ortalama hızları aynıdır.
- nicel değerlerin doğruluğu için ne söylenebilir?
- I ve II doğru, III yanlış.
 - I ve III doğru, II yanlış.
 - I ve II yanlış, III doğrudur.
 - Üçü de doğrudur.
 - Üçü de yanlıştır.

6. Dış basıncın P atmosfer olduğu ortamda, hareketli piston ile kapatılmış kapta 15°C de 5 gram H_2 gazı M musluğu-ndan konulmuştur.

Bölmeler arası eşit olduğuna göre, aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa hareketli piston C noktasında dengede durur? (H_2 : 2, H_e : 4)

- Kaba, 10 gram He gazı ilave etmek. (T sabit)
- Sıcaklığı, 273°C ye çıkarmak. (n sabit)
- Kaba, 5 mol CH_4 gazı ilave etmek. (T sabit)
- Sıcaklığı, 45°C ye çıkarmak. (n sabit)
- Dış basıncı, 3P atmosfere çıkarmak. (n ve T sabit)

7. Sıcaklıkları ve ağırlıkları eşit olan X ve Y gazlarının basınç-hacim değişim grafikleri yanda verilmiştir.

X ve Y gazları ile ilgili;

- X gazının molekül hızı daha büyüktür.
 - Y gazının molekül kütlesi daha büyüktür.
 - X gazının mol sayısı daha küçüktür.
- yargılardan hangileri doğrudur?

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

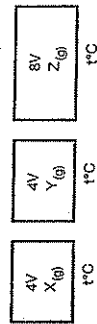
8. Sabit sıcaklıkta kapalı bir kapta eşit mol sayıda O_2 ve He gaz karışımı vardır.

Bu karışım ile ilgili;

- Özeltidir.
 - O_2 nin hacmi, $He_{(g)}$ ninkinden büyük olabilir.
 - Kabın herhangi bir noktasındaki basınç, toplam basıncı verir.
- yargılardan hangileri doğrudur?

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

9.

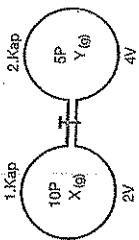


Şekildeki üç gazın kütleleri eşittir.

Basınçları : $P_x = P_z$ ve $2P_x = P_y$ olduğuna göre, mol kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- $X > Y = Z$
- $X = Y > Z$
- $X = Y = Z$
- $Z > X = Y$
- $Y = Z > X$

10.



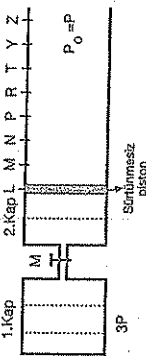
Sabit sıcaklıkta 1. kaptaki gazın bir kısmı 2. kaba aktarıldığında 2. kaptaki basınç 8P oluyor.

Buna göre;

2. kaba aktarılan X gazının kısmi basıncı 3P dir.
 1. kapta kalan $X_{(g)}$ nin basıncı 4P dir.
 - Başlangıçta, her iki kaptaki gazların mol sayıları eşittir.
- yargılardan hangileri doğrudur?

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

11.



Sabit sıcaklıkta kapalı bir kapta eşit mol sayıda O_2 ve He gaz karışımı vardır.

Bu karışım ile ilgili;

- Piston Y noktasında durur.
 - Son basınç, 2P olur.
 2. kaptaki gaz basıncı artar.
- yargılardan hangileri doğrudur?

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

12.

Sabit sıcaklıkta bir gazın,

- Kütlesi artıkça basınç değişmiyor.
- Kütlesi artıkça basıncı artıyor.

I ve II durumlarda gazın özkütlesindeki değişim için ne söylenir?

- azalır
- değişmez
- azalır
- artar
- artar

13. Sabit sıcaklıkta şekildedeki sistemle ilgili;

- $X_{(g)}$ nin kısmi basıncı, $Y_{(g)}$ nin kısmi basıncına eşittir.

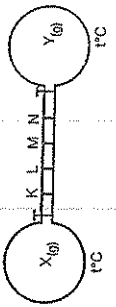
II. M musluğu açılıp bir miktar $X_{(g)}$ dışarı çıktığında, $Y_{(g)}$ nin basıncı artar.

III. Kaba aynı sıcaklıkta $X_{(g)}$ eklendiğinde, balon raz daha şişer.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

14.



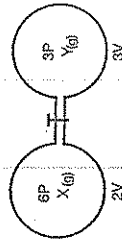
Kaplar arasındaki musluklar açıldığında, ilk moleküller N noktasında karışmaktadır.

Buna göre, X ve Y gazı ne olabilir?

(He : 4, C : 12, H : 1, S : 32, O : 16)

- X Y
- CH_4
 - SO_2
 - CH_4
 - SO_2
 - He
 - O_2

15.



M musluğu açıldığında,



tepkimesi gerçekleşiyor.

Sıcaklık başlangıç koşullarına getirildiğine göre, kaptaki son basınç ne olur?

- A) 1,2 P B) 2,4 P C) 3,8 P
D) 4,8 P E) 5,2 P

TEST 8/C

1. Şekildeki kaba,

1 mol Ne(g) ekleniyor.

Buna göre,

I. h yükseliği

2 katına çıkar.

II. Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı 2 katına çıkar.

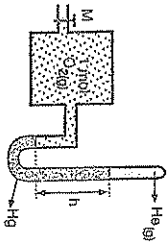
III. He(g) basıncı artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(O₂ = 32, He = 4)

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

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



2. Kaplardaki gazların

basıncıları, hacimleri ve sıcaklıkları eşit olduğuna göre;

I. Molekül sayıları eşittir.

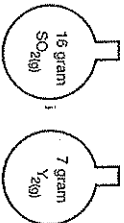
II. Kaplar normal koşullarda ise hacimleri 5,6 litredir.

III. Y'nin atom kütlesi 28 dir.

Yargılardan hangileri doğrudur? (S : 32, O : 16)

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III

D) Yalnız II E) Yalnız III

3. $2 \text{NH}_3(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g)$

Tepkimesi, sabit hacimli bir kapta 10 mol NH₃(g) konularak başlatılıyor.

Tepkime sonunda NH₃ ün molce % 40 i ayrıştı-
ğına göre;

I. Sıcaklık başlangıç koşullarına getirildiğinde son basınç ilk basıncın 2 katı olur.

II. Gazların kısmi basınçları arasında,

$P_{\text{NH}_3} = P_{\text{H}_2} > P_{\text{N}_2}$ ilişkisi bulunur.

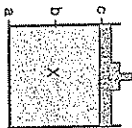
III. Kapta NH₃, N₂ ve H₂ gazları bulunur.

İfadelerinden hangileri doğru olur?

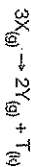
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I ve III

4.



Hareketli ve sürtünmesiz pistonla kapalı yukarıdaki kapta X gazının tamamını aynı sıcaklıkta,

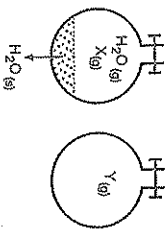


tepkiyesini veriyor.

Tepkime tamamlandığında piston b konumuna indiğine göre, ab uzaklığının bc uzaklığına oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

5.



Şekillerde, hacim ve sıcaklıkları aynı olan iki cam balondan birinde sıvısı ile dengede olan su ve X gazı diğeri ise yalnız Y gazı varken basınçları birbirine eşittir.

Bu gazlar için,

I. X gazının molekül sayısı, Y gazının molekül sayısından küçüktür.

II. X gazın ortalama hızı, Y gazının ortalama hızından büyüktür.

III. Her iki kapta sıcaklık aynı oranda artırılırsa, Y gazının basıncı daha az artar.

Yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

(Sıvı suyun hacmi göz önüne alınmaz.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

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

GAZLAR

GAZLAR

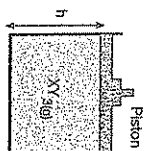
6.

Yandaki sistemde açık hava ile dengelenmiş XY₃ gazının % 60'ı sabit sıcaklıkta X₂ ve Y₂ gazlarına ayrışmaktadır.

Tepkime tamamlandığında, piston hangi yükseklikte durur?

A) 0,4 h B) h C) 1,2 h

D) 1,6 h E) 2h



7.

Şekildeki sistemde, A ve B kollarında cıva düzeyleri eşit iken K musluğu açılarak cam kap içine kireç suyunun bir miktar görüldüğü manometrenin A kolunda cıva düzeyinin yükseldiği gözlenmektedir.

Cıvanın yükselmesi ;

I. CO₂ gazının kireç suyu ile tepkime vermesi

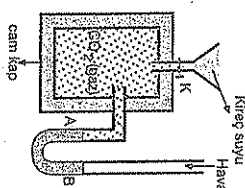
II. Cam kap içinde basıncın düşmesi

III. Hava basıncının düşmesi

Nedenlerinden hangileri ile açıklanır?

A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III

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



8.

Sıcaklığı her yanında aynı olan şekildedeki sistemde X ve N₂ gazlarının kütleleri eşit, X gazının basıncı ise toplam basıncın % 20 si dir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (N = 14)

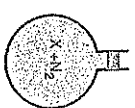
A) X gazının mol kütlesi, 56 gramdır.

B) $\frac{n_X}{n_{N_2}} = \frac{1}{4}$ mol oranı vardır.

C) N₂ molekülleri, X moleküllerinden daha hızlı hareket eder.

D) N₂ ve X moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri eşittir.

E) Kapta bulunan X ve N₂ gazlarının öz kütleleri arasında, $d_X = d_{N_2}$ ilişkisi vardır.



9.

Sabit sıcaklıktaki şekildedeki sistemle ilgili;

I. 1. kabın hacmi, 2. kabın hacminden büyüktür.

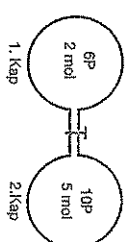
II. Musluk açıldığında, toplam basınç 8,4 P olur.

III. Musluk açıldığında, 2. kapdaki gazın kısmi basıncı 6P olur.

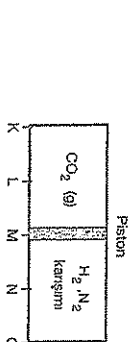
Yargılardan hangileri doğrudur?

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

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



10.



Şekildeki kabın tam ortasında ideal esneklikte bir piston dengededir. N₂ ve H₂ karışım artansız olarak NH₃ e dönüştükten sonra piston hangi noktada dengede kalır? (Sıcaklık sabit)

A) N'de B) L'de C) M-N arası

D) N-O arasında E) L-M arasında

11. İdeal gazlarla ilgili aşağıdaki genellemelerden hangileri her zaman doğrudur?

I. Belirli miktar gazın, sıcaklığı artırılıp hacmi büyütüldüğünde ideale yakın davranır.

II. 25°C ve 1 atm basınçta 24,5 lt hacim kaplar.

III. Sabit basınçta, kütleleri artıyınca öz kütleleri de artar.

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

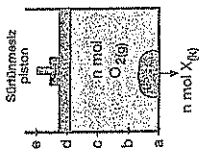
D) I ve II E) I, II ve III

12. $mX_{(g)} \rightarrow nY_{(g)}$ tepkimesi çelik bir kapta gerçekleşmektedir. Zamanla kapdaki basınç arttığına göre;

- I. $m = n$ ise tepkime ekzotermiktir.
 II. $m > n$ ise tepkime ekzotermiktir.
 III. $m = n$ ise tepkime endotermiktir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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



Sabit sıcaklıkta şekildedeki kapta $X_{(g)}$ ve $O_{2(g)}$ tam ve rimle tepkimeye girerek $X_2O_{3(g)}$ ü oluşturuyor.

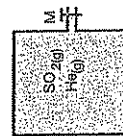
Bu olayla ilgili;

- I. Piston (a) noktasına kadar iner.
 II. Kapdaki $O_{2(g)}$ basıncı değişmez.
 III. $O_{2(g)}$ nin özkütlesi değişmez.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

15.



Sabit sıcaklıkta kapalı bir kapta eşit mol sayıdaki SO_2 ve He gaz karışımı vardır. M musluğu biraz açılıp geri kapatılıyor.

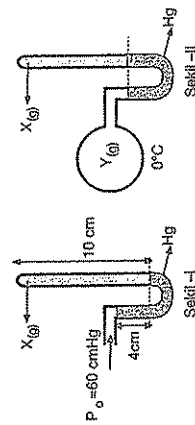
Son durum için;

- I. $SO_2(g)$ nin kısmi basıncı, $He(g)$ ninkinden büyüktür.
 II. $SO_2(g)$ molekül sayısının, $He(g)$ molekül sayısına oranı $16/1$ dir.
 III. Özkütlesi, $d_{He} > d_{SO_2}$ dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- ($SO_2 = 64$, $He = 4$)
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

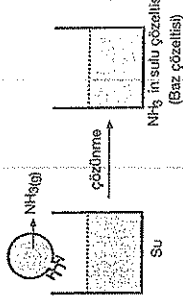
13.



Açık hava basıncının 60 cmHg olduğu bir ortamda, $X_{(g)}$ şekil I deki konumdadır. Açık uçtan $Y_{(g)}$ nin bulunduğu cam balon sisteme bağlandığında, Şekil II deki gibi olduğuna göre, $Y_{(g)}$ nin basıncı kaç cmHg dir?

- A) 107 B) 92 C) 80 D) 79 E) 75

ÇÖZELTİLER

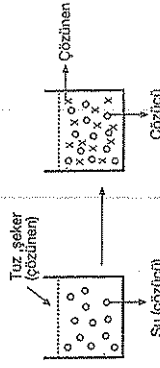


- Sıvı çözeltilerinde çözücü olarak genellikle su kullanılır. Çözücü su olan çözeltilere sulu çözeltiler denir.
- Çözeltiler çözünen madde ile isimlendirilir.
- Sıvıda, katının çözündüğü çözeltilerde daima sıvı çözücü, katı çözünen dir.

Diğer çözeltilerde miktardan fazla olan çözücüdür.

Sıvı Katı Çözeltileri

Sıvı ile temas eden bir katının kristalindeki taneçiklerin birbirinden ayrılarak sıvı taneçikleri arasındaki boşluklara dağılmasıyla sıvı-katı çözeltisi oluşur.



Çözelti kütlesi, çözücü ve çözünen maddenin kütleleri toplamına eşittir.

Çözelti hacmi ise yaklaşık çözücü hacmi kadardır.

$$M_{\text{çözelti}} = M_{\text{çözücü}} + M_{\text{çözünen}}$$

$$V_{\text{çözelti}} \approx V_{\text{çözücü}}$$

ÖRNEK - 1

Bir miktar suya yeterli miktarda tuz atılarak bir çözelti oluşturuluyor. Bu çözeltiyle ilgili;

- I. Çözelti hacmi su ve tuzun hacimleri toplamı kadardır.
 II. Çözelti kütlesi su ve tuz kütelleri toplamı kadardır.

III. Homojen bir karışımdır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Sıvı + katı çözeltilerinde çözeltili hacmi, çözücü hacmi kadardır.

Çözeltili çözeltili oluşturulan maddelerin toplam kütesi kadardır.

Çözeltiler homojen karışımlardır.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Çözeltilerin Özellikleri

Bütün sıvılarda olduğu gibi sıvı çözeltilerinde bazı özellikleri vardır. Bunları ayrı ayrı inceleyelim.

- A) Derişim $\rightarrow$ Kütlece % derişim
Molar derişim (Molarite)
- B) Kaynama sıcaklığı
- C) Donma sıcaklığı
- D) Buhar basıncı
- E) Çözeltili yoğunluğu
- F) Çözeltilin elektrik iletkenliği

A) DERİŞİM

Çözeltilerin, çözülmüş madde miktarını belirlemede kullanılan bir ölçütüdür. Çözeltilideki çözünen madde miktarı gram ya da mol olarak belirlenebilir.

Kütlece % derişim :

Bir çözeltilin 100 gramında çözülmüş olan madenin gram cinsinden miktarına denir.

ÖRNEK

Kütlece % 20 tuz çözeltilisi denildiğinde :

$$\frac{100 \text{ g çözeltili}}{80 \text{ g su}} = \frac{20 \text{ g tuz}}{100 \text{ g su}}$$

Kütlece % derişim problemleri matematik derslerinde de gördüğünüz gibi çözümlenebilir.

ÖRNEK - 2

Kütlece % 30 lık tuz çözeltilisi hazırlamak için 14 gram suda kaç gram tuz çözümlenmelidir?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

ÇÖZÜM

% 30 olduğuna göre

$$\frac{100 \text{ g çözeltili}}{70 \text{ g su}} = \frac{30 \text{ g tuz}}{14 \text{ g su}}$$

$$? = 6 \text{ g tuz}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 3

10 mol su ve 0,5 mol NaOH katısı ile oluşan çözeltilin kütlece % derişimi nedir?

$$(H_2O = 18, NaOH = 40)$$

- A) 10 B) 20 C) 12 D) 16 E) 22

ÇÖZÜM

$$10 \text{ mol } H_2O \rightarrow 10 \times 18 = 180 \text{ g su}$$

$$0,5 \text{ mol NaOH} \rightarrow 0,5 \times 40 = 20 \text{ g NaOH}$$

$$\text{Çözeltili kütesi : } 180 + 20 = 200 \text{ g çözeltili}$$

$$\frac{200 \text{ g çözeltilide}}{100} = \frac{20 \text{ g NaOH}}{x}$$

$$x = 10$$

Çözeltili kütlece % 10'dur.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

Kütlece % 64 lık tuz çözeltilisinin 250 gramında kaç mol su bulunur? ($H_2O : 18$)

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

ÇÖZÜM

$$\frac{64}{100} \cdot 250 = 160 \text{ g tuz}$$

$$250 - 160 = 90 \text{ g su}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{90}{18} = 5 \text{ mol } H_2O$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 5

Kütlece % 40 lık 400 gram KCl çözeltilisine 100 gram su ekleendiğinde çözeltilinin % derişimi ne olur?

- A) 16 B) 32 C) 64 D) 36 E) 18

ÇÖZÜM

Çözeltiliye çözücü eklendiğinde çözeltili kütesi değişir, çözünen madde kütesi değişmez.

Başlangıç çözeltilisindeki çözünen madde miktarını hesaplayalım.

$$\frac{40}{100} \cdot 400 = 160 \text{ g KCl}$$

$$\text{Çözeltili kütesi : } 400 + 100 = 500 \text{ g}$$

$$500 \text{ g çözeltilide } 160 \text{ g KCl}$$

$$\frac{100}{x} = \frac{32}{160}$$

$$x = 32$$

Çözeltili kütlece % 32'dir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Not : Bir çözeltiliye çözücü eklendiğinde % derişim azalır. Çökelme olmadan çözücü buharlaştırıldığında (uzaklaştırıldığında) % derişim artar.

Çözeltiliye çözünen madde eklendiğinde % derişim artar.

ÖRNEK - 6

Kütlece % 40 lık 300 g NaBr çözeltilisinden aynı sıcaklıkta kaç gram çözücü buharlaştırılmalıdır ki çözeltili derişimi % 50 olsun?

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

ÇÖZÜM

$$\frac{40}{100} \cdot 300 = 120 \text{ g NaBr}$$

300 gram çözeltiliden, X gram su buharlaştırılırsa çözeltili kütesi $300 - X$ gram olur.

$$\frac{(300 - X) \text{ g}}{100} = \frac{120 \text{ g NaBr}}{50}$$

$$x = 60 \text{ g çözücü buharlaştırılmalı}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

Kütlece % 20 lık 450 g şeker çözeltilisine 50 g şeker ilave edilip çözüldüğünde % derişim ne olur?

- A) 12 B) 14 C) 18 D) 28 E) 32

ÇÖZÜM

$$\frac{20}{100} \cdot 450 = 90 \text{ g şeker}$$

$$\text{Çözeltili kütesi : } 450 + 50 = 500 \text{ g}$$

$$\text{Çözünen (şeker) kütesi : } 90 + 50 = 140 \text{ g}$$

$$\frac{500 \text{ g çözeltilide}}{100} = \frac{140 \text{ g şeker}}{x}$$

$$x = 28$$

Çözeltili kütlece % 28'dir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 8

Kütlece % 30 lık 300 g ve kütlece % 60 lık 200 gram NaCl çözeltilileri karıştırılıyor. Karışımın % derişimi ne olur?

- A) 22 B) 32 C) 42 D) 52 E) 28

ÇÖZÜM

$$\frac{30}{100} \cdot 300 = 90 \text{ g NaCl}$$

$$\frac{60}{100} \cdot 200 = 120 \text{ g NaCl}$$

$$\text{Çözeltili kütesi : } 300 + 200 = 500 \text{ gram}$$

$$\text{Çözünen (NaCl) kütesi : } 90 + 120 = 210 \text{ gram}$$

$$\frac{500 \text{ g çözeltilide}}{100} = \frac{210 \text{ g NaCl}}{x}$$

$$x = 42$$

Çözeltili kütlece % 42'dir.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 9

Kütlece % 45 lık tuz çözeltilisi ile kütlece % 70 lık tuz çözeltileri hangi kütesel oranda karıştırılmalıdır ki karışım % 60 lık olsun?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{2}{7}$ E) $\frac{2}{3}$

ÇÖZÜM

$$\text{\% 45 lık çözeltilinin kütesi } m_1$$

$$\text{\% 70 lık çözeltilinin kütesi } m_2$$

ÇÖZELTİLER

ÖRNEK - 10

11,2 gram KOH katısı kullanılarak hazırlanan 500 cm³ lütl çözeltinin molar derişimini bulunuz? (K : 39, O : 16, H : 1)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

ÇÖZÜM

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

Uyarı :

1 lt = 1000 ml = 1000 cm³ dir.

ÖRNEK - 11

2 gram CaBr₂ katısı ile hazırlanan 0,5 M lütl çözeltinin hacmi kaç ml dir? (Ca : 40, Br : 80)

- A) 2 B) 4 C) 12 D) 18 E) 20

ÇÖZÜM

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{2}{200} = 0,01 \text{ mol}$$

$$m = \frac{n}{V}$$

$$0,5 = \frac{0,01}{V}$$

$$V = 0,02 \text{ L} = 20 \text{ ml çözelti}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 12

100 ml çözeltide 1,204.10²³ molekül KCl olduğuna göre, çözeltinin molaritesi nedir?

- A) 0,5 B) 0,8 C) 0,75 D) 1 E) 2

ÇÖZÜM

$$n = \frac{1,204 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{0,1} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

$$\frac{45}{100} \cdot m_1 = 0,45 m_1 \text{ tuz}$$

$$\frac{70}{100} \cdot m_2 = 0,7 m_2 \text{ tuz}$$

$$\text{Çözelti kütlesi : } m_1 + m_2$$

$$\text{Çözünen (tuz) kütlesi : } 0,45 m_1 + 0,7 m_2$$

$$(m_1 + m_2) \text{ g çözeltide } (0,45 m_1 + 0,7 m_2) \text{ g tuz}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

İkinci yol : Yıldız yöntemi dediğimiz yöntemle de problemi çözebiliriz. Karıştırılan çözelti derişimleri alt alta yazılır. Ortaya da karışım derişimi yazılır. Çapraz aralarındaki fark alınır.

$$\begin{array}{ccc} \%45 & & 10(m_1) \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & \%60 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ \%70 & & 15(m_2) \end{array}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

Molar Derişim (Molarite)

Çözeltinin 1 litresinde çözünmüş olan maddenin mol sayısına molarite denir.

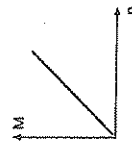
M : molar derişim

n : Mol sayısı (çözünen)

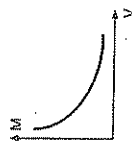
V : çözelti hacmi (L)

$$M = \frac{n}{V}$$

V → sabit ise M α n



n → sabit ise M α 1/V



ÇÖZELTİLER

ÖRNEK - 13

2 M lütl 400 ml NaCl çözeltisine 100 ml çözeltici (su) ilave edildiğinde molar derişimi ne olur?

- A) 1,2 B) 1,6 C) 1,8 D) 2 E) 2,3

ÇÖZÜM

Küttele % derişiminde incelediğimiz gibi su eklendiğinde ya da buharlaştırıldığında (çökelme yoksa) çözünen madde miktarı değişmez. Molarite sorunları da aynı mantıkla çözülür.

$$n = M \cdot V = 2,0 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ mol NaCl}$$

$$\text{Çözelti hacmi : } 0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ lt}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,8}{0,5} = 1,6 \text{ M}$$

İkinci yol : Molar derişim ile hacmin ters orantılı olduğunu biliyoruz. Formüle uygulayarak çözülebilir.

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$2,0 \cdot 0,4 = M_2 \cdot (0,4 + 0,1) \Rightarrow M_2 = 1,6 \text{ M}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 14

4 M lütl 300 ml NaNO₃ çözeltisinden aynı sıcaklıkta kaç ml çözelti buharlaştırılmalıdır ki çözelti 5 M lütl olsun?

- A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 100

ÇÖZÜM

$$n = M \cdot V = 4,0 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ mol}$$

x litre su buharlaştırsa,

$$\text{Çözelti hacmi : } (0,3 - x) \text{ litre olur.}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 5 = \frac{1,2}{(0,3 - x)}$$

$$x = 0,06 \text{ lt} = 60 \text{ ml su buharlaştırılmalı.}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

Not : $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$ bağıntısını uygulayarak aynı sonucu bulabilirsiniz.

ÖRNEK - 15

2 M lütl 200 ml NaOH çözeltisine 4 gram NaOH katısı eklenerek çözünüyor. Oluşan çözeltinin molar derişimi ne olur? (NaOH = 40)

- A) 0,25 B) 2,5 C) 2,75 D) 3 E) 3,25

ÇÖZÜM

$$n = M \cdot V \Rightarrow 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol NaOH}$$

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{4}{40} = 0,1 \text{ mol NaOH eklenen}$$

$$\text{çözünen mol sayısı : } 0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{çözelti hacmi : } 0,2 \text{ L (katı çözündüğünde hacim artışı ihmal edilir)}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \text{ M}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 16

0,3 M 200 ml KOH ve 0,4 M 300 ml KOH çözeltileri karıştırılıyor. Karışımın molar derişimi ne olur?

- A) 0,36 B) 0,38 C) 0,45 D) 0,5 E) 0,75

ÇÖZÜM

$$n = M \cdot V = 0,3 \cdot 0,2 = 0,06 \text{ mol KOH}$$

$$n = M \cdot V = 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \text{ mol KOH}$$

$$\text{Çözünen mol sayısı : } 0,06 + 0,12 = 0,18 \text{ mol KOH}$$

$$\text{Çözelti hacmi : } 0,2 + 0,3 = 0,5 \text{ lt}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,18}{0,5} = 0,36 \text{ M}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 17

20 gram CuSO₄ · nH₂O alınarak hazırlanan 80 ml çözeltinin derişimi 1 M olduğuna göre, formüldeki n sayısı kaçtır?

$$(\text{CuSO}_4 = 160, \text{H}_2\text{O} = 18)$$

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

ÇÖZÜM

$$n = M \cdot V = 1,0 \cdot 0,08 = 0,08 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{MA}$$

$$0,08 = \frac{20}{MA} \Rightarrow MA = 250 \text{ g}$$

$$\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} = 250$$

$$160 + 18n = 250$$

$$n = 5$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 18

Kütlece % 20'lik 500 g NaOH çözeltisinin öz-kütlesi $1,4 \text{ g/cm}^3$ olduğuna göre çözelti molaritesi nedir? (NaOH = 40)

- A) 7 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1

ÇÖZÜM

$$\frac{20}{100} \cdot 500 = 100 \text{ g NaOH}$$

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{100}{40} = 2,5 \text{ mol NaOH}$$

$$d_{\text{çözelti}} = \frac{m_{\text{çözelti}}}{V_{\text{çözelti}}} \Rightarrow 1,4 = \frac{500}{V_{\text{çözelti}}}$$

$$V_{\text{çözelti}} = \frac{500 \text{ cm}^3}{1,4} = \frac{0,5}{1,4} \text{ lt}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{2,5}{0,5} = 7 \text{ M}$$

İhtinai yol : Bu tür sorularda kısa yoldan çözüm yapabilmek için aşağıdaki formülde kullanılabilir.

$$M = \frac{10 \cdot d}{MA} = \frac{10 \cdot 1,4 \cdot 20}{40} = 7 \text{ M}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 19

Kütlece % 40'lik 200 g NaOH ve kütlece % 20'lik 300 g NaOH çözeltileri karıştırılıyor. Karışımın öz-kütlesi $0,8 \text{ g/ml}$ olduğuna göre molar derişimi kaçtır? (NaOH = 40)

- A) 5,2 B) 5,4 C) 5,6 D) 5,8 E) 6

ÇÖZÜM

$$\frac{40}{100} \cdot 200 = 80 \text{ g NaOH}$$

$$\frac{20}{100} \cdot 300 = 60 \text{ g NaOH}$$

$$n_{\text{çözünen}} = \frac{m}{MA} \Rightarrow \frac{80+60}{40} = 3,5 \text{ mol}$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 0,8 = \frac{500}{V}$$

$$V = \frac{500 \text{ ml}}{0,8} = \frac{0,5}{0,8} \text{ lt}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{3,5}{0,5} = 5,6 \text{ M}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÇÖZELTİLER

ÖRNEK - 20

Genel formülü $C_xH_{2x}O_x$ olan katının 5,4 gramı ile 100 ml çözelti hazırlanmış derişimi $0,3 \text{ M}$ oluyor. Buna göre formüldeki x sayısı kaçtır?

(C : 12, H : 1, O : 16)

- A) 6 B) 5 C) 3 D) 2 E) 1

ÇÖZÜM

$$n = M \cdot V = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03 \text{ mol bileşik}$$

$$n = \frac{m}{MA}$$

$$0,03 = \frac{5,4}{MA} \Rightarrow MA = 180$$

$$C_xH_{2x}O_x = 180$$

$$12x + 2x + 16x = 180$$

$$30x = 180 \Rightarrow x = 6$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

İyonların Molar Derişimi

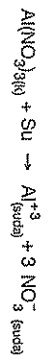
İyonik yapıllı bileşikler suda çözüldüklerinde çözelti ortamına yükütlü tanecikler olan iyon veritler ve çözeltinin elektrik akımını iletmelerini sağlarlar. İyon derişimlerini köşeli parantez ile gösterilir.

Çözeltideki iyonların molaritesi, çözünen maddenin iyon sayısı ile orantılıdır.

Bunu bir örnek ile açıklayalım. 6 mol $Al(NO_3)_3$ katısını 2 litre suda çözelim.



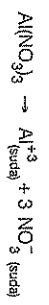
$Al(NO_3)_3$ katısının suda çözülmesiyle ortaya verdiği iyonların mol sayılarını hesaplayalım.



6 mol	6 mol	18 mol
-------	-------	--------

İyonlar 2 L'lik suda bulunduğuna göre aynı orantıyla derişim cinsinden de kurabiliriz.

$$[Al(NO_3)_3] = \frac{n}{V} = \frac{6}{2} = 3M$$



3M	3M	9M
----	----	----

ÇÖZELTİLER

ÖRNEK - 21

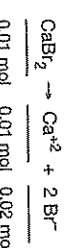
2 gram $CaBr_2$ katısının suda çözülmesiyle hazırlanan 500 ml çözeltideki Ca^{+2} ve Br^{-} iyon derişimleri nedir? (Ca : 40, Br : 80)

Ca^{+2}	Br^{-}
A) 0,03	0,04
B) 0,01	0,02
C) 0,04	0,02
D) 0,02	0,04
E) 0,2	0,4

ÇÖZÜM

$CaBr_2$ nin mol sayısını ve iyonların mol sayılarını bulalım.

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{2}{200} = 0,01 \text{ mol } CaBr_2$$



$$[Ca^{+2}] = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,5} = 0,02 \text{ M}$$

$$[Br^{-}] = \frac{n}{V} = \frac{0,02}{0,5} = 0,04 \text{ M}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 22

2 M 200 ml $Al_2(SO_4)_3$ çözeltisine, 300 ml su eklendiğinde, $[Al^{+3}]$ ve $[SO_4^{-2}]$ iyon derişimleri ne olur?

$[Al^{+3}]$	$[SO_4^{-2}]$
A) 1,6	1,6
B) 2,4	2,6
C) 2,4	3
D) 2,2	1,6
E) 1,6	2,4

ÇÖZÜM

Çözeltiye su eklendiğinde, çözünen madde miktarı değişmez.

$$n = M \cdot V \Rightarrow 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3$$

$2 Al^{+3}$	$3 SO_4^{-2}$
0,8 mol	1,2 mol

$$[Al^{+3}] = \frac{n}{V} = \frac{0,8}{0,5} = 1,6 \text{ M}$$

$$[SO_4^{-2}] = \frac{n}{V} = \frac{1,2}{0,5} = 2,4 \text{ M}$$

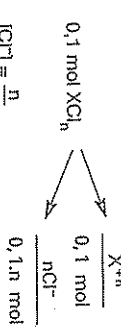
Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 23

0,1 mol XCl_n suda çözünerek 200 ml çözeltiye hazırlanmış $[Cl^{-}] = 1 \text{ M}$ olduğuna göre, n sayısı kaçtır?

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

ÇÖZÜM

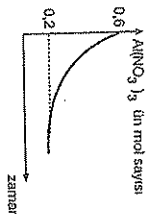


$$[Cl^{-}] = \frac{n}{V} = 1$$

$$1 = \frac{0,1n}{0,2}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 24

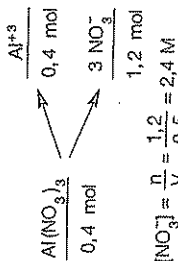


$Al(NO_3)_3$ katısı ile hazırlanan 500 ml çözeltideki çözünen katının mol sayısının zamanla derişim grafi verilmiştir. Doğru çözeltideki, $[NO_3^{-}]$ iyon derişimi kaç M'dir?

- A) 0,8 B) 1,4 C) 2,4 D) 2,8 E) 3,2

ÇÖZÜM

Grafikten görüldüğü gibi çözünen $Al(NO_3)_3$ miktarı, $0,6 - 0,2 = 0,4$ mol dür.



Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 25

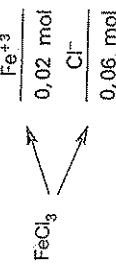
0,1 M 200 ml $FeCl_3$ çözeltisi ile 0,2 M 300 ml $CaCl_2$ çözeltisi karıştırılıyor. Karışımındaki her bir iyonun derişimi kaç M dir?

$[Fe^{+3}]$	$[Ca^{+2}]$	$[Cl^-]$
A) 0,04	0,12	0,36
B) 0,12	0,4	0,36
C) 0,12	0,04	0,36
D) 0,04	0,36	0,12
E) 0,36	0,12	0,04

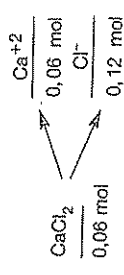
ÇÖZÜM

$$n = M \cdot V$$

$$n = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol } FeCl_3$$



$$n = 0,2 \cdot 0,3 = 0,06 \text{ mol } CaCl_2$$



$$[Fe^{+3}] = \frac{n}{V} = \frac{0,02}{0,5} = 0,04 \text{ M}$$

$$[Ca^{+2}] = \frac{n}{V} = \frac{0,06}{0,5} = 0,12 \text{ M}$$

$$[Cl^-] = \frac{n}{V} = \frac{0,06 + 0,12}{0,5} = 0,36 \text{ M}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÇÖZELTİLER

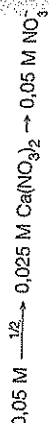
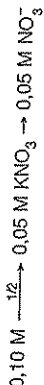
ÖRNEK - 25 (1998 ÖSS)

0,10 M KNO_3 ile 0,05 M $Ca(NO_3)_2$ nin eşit hacimli sulu çözeltileri karıştırıldığında NO_3^- derişimi kaç molar olur?

- A) 0,05 B) 0,10 C) 0,15 D) 0,20 E) 0,25

ÇÖZÜM

Çözeltiler eşit hacimde karıştırıldığında derişim yarıya düşer.

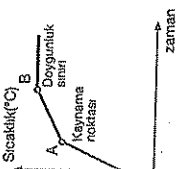


$$[NO_3^-] = 0,05 + 0,05 = 0,10 \text{ M}$$

Doğru Cevap : B şıkkıdır.

B) KAYNAMA SICAKLIĞI

Katı-sıvı çözeltilerinin belirli kaynama noktaları yoktur.



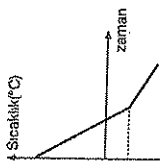
Sıvı-katı çözeltilerinin kaynama eğrisi (Örneğin : tuzlu su)

A noktasında çözeltili kaynamaya başlar, sıcaklık yükselir. Hacim azalır, derişim artar. B noktasında çözeltili doygunluğa ulaşır. Hacim azalması ile birlikte çökme başlar, derişim sabit kaldığından sıcaklık değişmez.

Sıvı-katı çözeltilerinde kaynama sıcaklığındaki yükselme çözeltildeki tanecik derişimi ile doğru orantılıdır.

C) DONMA NOKTASI

Sıvı-katı çözeltilerinin belirli donma noktaları yoktur. Çözeltildeki tanecik sayısı arttıkça donma noktası düşer.

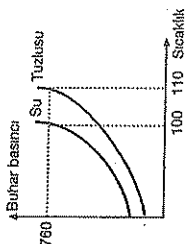


Sıvı-katı çözeltilerinin donma eğrisi (Örneğin : tuzlu su)

ÇÖZELTİLER

D) BUHAR BASINCI

Çözeltilerde çözünen katı madde miktarı arttıkça sıvının uçuculuğu azalır. Çözeltildeki tanecik sayısı arttıkça, tanecikler arası çekim artacağından buhar basıncı düşer, buharlaşma azalır.



Grafikte saf su ve tuzlu suyun buhar basınçlarının karşılaştırılması inceleyelim. Buhar basıncının 760 mmHg olduğu sıcaklıklar, bu sıvıların kaynama sıcaklığıdır. Aynı sıcaklıkta suyun buhar basıncının, tuzlu suya göre daha yüksek olduğu görülür.

E) ÇÖZELTİ YOĞUNLUĞU

Çözeltilerin yoğunluğu çözeltili kütlesinin çözeltili hacmine oranıdır. Çözeltilerin yoğunluğu, çözücü ve çözünen miktarına bağlı olarak değişir.

$$d_{\text{(çözeltili)}} = \frac{m_{\text{(çözeltili)}}}{V_{\text{(çözeltili)}}}$$

F) ELEKTRİK İLETKENLİĞİ

Saf haldeki çözücü içerisinde iyonik yapıli bileşikler çözünürse oluşan çözeltili elektrik akımını iletir. Çözündüğünde iyonlarına ayrışabilen bileşikler asitler, bazlar, tuzlardır.

Ortama verilen iyon derişimi arttıkça elektrik iletkenliği artar.

Sonuç olarak :

$$[ion]_{\text{t}} \propto KN \propto \frac{1}{DN} \propto \frac{1}{BB} \propto \text{iletkenlik}$$

söyleyebiliriz.

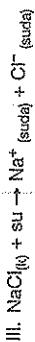
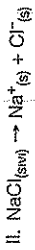
ÖRNEK - 27

$Al_{\text{(sıvı)}} NaCl_{\text{(sıvı)}}$ NaCl sulu çözeltisi ve şeker çözeltisinin elektrik iletkenlikleriyle ilgili hangileri doğrudur?

- I. $Al_{\text{(sıvı)}}$ elektronların hareketi ile iletir.
 II. $NaCl_{\text{(sıvı)}}$ iyon hareketi ile iletir.
 III. NaCl çözeltisi iyon hareketi ile iletir.
 IV. Şeker çözeltisi, elektron hareketi ile elektrikleşimini iletir.
 A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
 D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

ÇÖZÜM

I. $Al_{\text{(sıvı)}}$ metal olduğundan elektronların hareketi ile elektrikleşimini iletir.



IV. Şeker katısı, suda moleküller halinde dağılır, iyonlarına ayrılmadığından, elektrikleşimini iletmez.

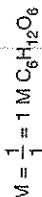
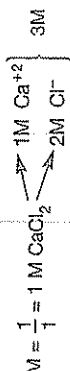
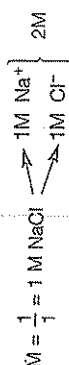
Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 28

1 mol NaCl, 1 mol $C_6H_{12}O_6$ ve 1 mol $CaCl_2$ kullanılarak birer litre suda tamamen çözünüyor. Aynı sıcaklıktaki bu çözeltilerin normal kaynama sıcaklıkları, buhar basınçları ve donma sıcaklıkları kıyaslayalım.

ÇÖZÜM

Buhar basıncı, kaynama sıcaklığı, donma sıcaklığı, elektrik iletkenliği gibi özellikler iyon derişimine bağlı olduğuna göre çözeltilerdeki toplam iyon derişimlerini hesaplayalım.



Kaynama sıcaklıkları : $CaCl_2 > NaCl > C_6H_{12}O_6$ dir.

Donma sıcaklıkları : $CaCl_2 < NaCl < C_6H_{12}O_6$ dir.

Buhar basınçları : $CaCl_2 < NaCl < C_6H_{12}O_6$ dir.

Elektrik iletkenliği : $CaCl_2 > NaCl > C_6H_{12}O_6$ dir.

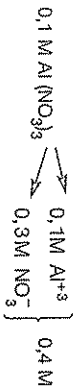
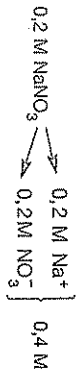
ÖRNEK - 29

- I. 0,2 M 100 ml NaNO_3
 II. 0,1 M 150 ml $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Aynı sıcaklıkta ve ortamda hazırlanan iki çözeltinin aşağıdaki özelliklerinden hangileri aynıdır?

- I. Buhar basınçları
 II. Kaynama noktaları
 III. Çözünen maddelerin mol sayıları
 A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM



Toplam iyon derişimleri eşit olduğundan buhar basıncı, kaynama, donma sıcaklıkları aynı olur.

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{\text{çözünen}} = M \cdot V$$

bağıntısı uygulandığında çözünen maddelerin mol sayıları farklı bulunur.

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 30

1 atm dış basınçta eşit hacim ve derişiminde NaCl , AlCl_3 ve $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ sulu çözeltileri hazırlanıyor. NaCl çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı 102°C olduğuna göre diğer çözeltilerin kaynama sıcaklıkları kaç $^\circ\text{C}$ dir?

- A) 102°C 103°C
 B) 104°C 101°C
 C) 104°C 100°C
 D) 102°C 101°C
 E) 103°C 101°C

ÇÖZÜM

NaCl çözeltisinin kaynama sıcaklığındaki artış saf suya göre $102 - 100 = 2^\circ\text{C}$ dir.

ÇÖZELTİLER



- 2 iyon 4 iyon 1 molekül
 102°C 104°C 101°C

Aynı derişimde sıcaklık artışındaki fark, iyon sayısı ile doğru orantılıdır.

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 31 (1999 ÖSS)

Ara haldeki X sıvısının mol kütlesi 62, oda sıcaklığındaki yoğunluğu $1,1 \text{ g/ml}$ dir. Aynı sıcaklıkta bu sıvının 31 mililitresi ile 250 mililitre sulu çözelti hazırlanıyor.

Bu çözeltide X'in molar derişimi kaçtır?

- A) 3,1 B) 2,2 C) 1,1 D) 0,55 E) 0,25

ÇÖZÜM

Önce X sıvısının hacmi ve öz kütlesi belli olduğundan kütlesini bulalım.

$$d = \frac{m}{V}$$

$$1,1 = \frac{m}{31} \quad m_x = 34,1 \text{ g}$$

$$n_x = \frac{m_x}{M_{A_x}} = \frac{34,1}{62} = 0,55 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,55}{0,25} = 2,2 \text{ M}$$

Doğru Cevap : B şıkkıdır.

ÇÖZÜNÜRLÜK

Sabit sıcaklıkta, belirli miktar çözücüde bir maddenin en fazla çözünebilen miktarına, o maddenin çözünürlüğü denir. Çözünürlük değerleri, O sıcaklıkta maddelerin DOYUNLUK SINIRLARIDIR. Sulu çözeltilerde genellikle 100 gram (100 ml = 100 cm^3) suda çözünen maddenin gram miktarı olarak alınır.

Az oranda çözünen maddede içeren çözeltilere seyreltik, çok oranda çözünen içerece de derişik çözelti denir.

Belirli sıcaklık ve dış basınçta çözücü yeterli kadar maddede çözülmüş ve daha fazlasını çözmez/ya da doyumsuz çözeltilerdir.

ÖRNEK

25°C de XCl nin çözünürlüğü $\frac{30 \text{ g } \text{XCl}}{100 \text{ cm}^3 \text{ su}}$ ise 25°C de 100 cm^3 su ve $30 \text{ g } \text{XCl}$ ile hazırlanan çözelti doymuştur.

ÇÖZELTİLER

25°C de 100 cm^3 su ve $22 \text{ g } \text{XCl}$ ile hazırlanan çözelti doymamıştır.

25°C de 100 cm^3 su ve $32 \text{ g } \text{XCl}$ ile hazırlanan çözeltide 2 g katı çözülmeyen tabana çöker ve katı ile derişimde doymun çözelti meydana gelir.

ÖRNEK - 32

X katısının çözünürlüğü $160 \text{ g } \text{X} / 100 \text{ ml su}$ dur. Aynı sıcaklıkta 30 ml su en fazla kaç gram X çözümlü?

- A) 38 B) 40 C) 42 D) 48 E) 50

ÇÖZÜM

$100 \text{ ml su} \quad 160 \text{ g } \text{X}$
 $30 \text{ ml su} \quad ?$

$$? = 48 \text{ g } \text{X} \text{ çözer}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 33

$t^\circ\text{C}$ de $1,5 \text{ mol } \text{NaOH}$, 100 cm^3 suda çözündüğünde çözelti doymuş oluyor. Aynı sıcaklıkta $15 \text{ g } \text{NaOH}$ katısı en az kaç cm^3 suda çözünür?

$$(Na : 23, O : 16, H : 1)$$

- A) 20 B) 22 C) 23 D) 24 E) 25

ÇÖZÜM

$$M_{\text{NaOH}} = 23 + 16 + 1 = 40$$

$$m = n \cdot M_{A_x} \Rightarrow 1,5 \times 40 = 60 \text{ g } \text{NaOH}$$

$100 \text{ cm}^3 \text{ su} \quad 60 \text{ g } \text{NaOH}$
 $? \quad 15 \text{ g } \text{NaOH}$

$$? = 25 \text{ cm}^3 \text{ su}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1) Çözücü ve Çözünenin Cinsi

Genellikle polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür. Bir maddede her çözücüde aynı oranda çözünmez.

Çözücü	Çözünen	Çözünme
Su	Tuz	+
Su	Şeker	+
Su	Öle	-
Aseton	Öle	+

ÖRNEK - 34

Çözünürlük ile ilgili aşağıdaki genellemelerden hangileri doğrudur?

- I. Yemek tuzunun, 100 er gram alkol ve suda çözünürlükleri aynıdır.
 II. Alkol suda çözünür.
 III. Yağlı boya suda çözünür.
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM

Her maddenin her çözücündeki çözünürlüğü farklıdır. Buna göre tuz, alkol ve suda aynı oranda çözünmez.

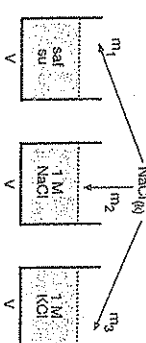
Alkol suda çözünür. Her ikisi de polar moleküllerdir. Yağlı boya, suda çözünmez. Fakat gaz yağında çözünür.

Doğru cevap B seçeneğidir.

2) Ortak İyon Etkisi

Bir çözültiyi kendi yapısındaki iyonlardan birini içeren maddede ilave edildiğinde çözünen maddede miktar azalır.

ÖRNEK - 35



Aynı sıcaklıkta verilen sıvılar içerisinde yeterli NaCl atılıyor. NaCl nin çözünebilen miktarlarını (m_1, m_2, m_3) sıralayınız.

- A) $m_1 > m_2 > m_3$ B) $m_1 > m_3 > m_2$
 C) $m_3 > m_2 > m_1$ D) $m_2 > m_3 > m_1$
 E) $m_1 = m_2 = m_3$

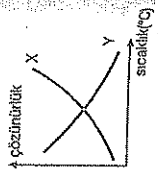
ÇÖZÜM

NaCl saf suda en fazla çözünür. Kendi cinsinden olan NaCl çözeltisinde ise çözünürlüğü en az olur. Doğru cevap B şıkkıdır.

ÇÖZELTİLER

ÖRNEK - 37

Çözünürlük sıcaklık grafiği verilen X ve Y katılarıyla t°C de doymuş çözeltiler hazırlanıyor. Her ikisinde de sıcaklık arttıkça aşağıdakilerden hangileri doğru olur?



- X çözüldüğü doymamış hale gelir.
- Y çözüldüğü kristalleşme görülür.
- Y çözüldüğünde derişimi artar.

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

ÇÖZÜM

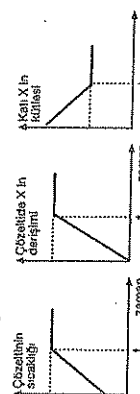
X in çözünürlüğü endotermik olduğundan sıcaklık arttıkça daha fazla çözülebilecek hale gelir yani doymamış olur.

Y nin çözünürlüğü ekzotermiktir. Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalır dibe çökme olur, derişimi azalır.

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 38 (1991 ÖSS)

Yalıtılmış kaptaki bir miktar suya, yeterli miktarda X tuzu katılmıştır. X tuzu suda ısı vererek çözünmektedir. Bu olaydaki, çözüldüğü sıcaklığı, X in derişimi ve katı kütlesinin zamanla derişimini göstermek için aşağıdaki grafikler çizilmiştir. Bu grafiklerden hangileri doğrudur?



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

ÇÖZÜM

X₁₀ nin çözünürlüğü ekzotermik olduğundan çevreye ısı verir, çözüldüğü sıcaklığı zamanla arttır. Çözüldüğü X eklenip çözünürlük derişimi arttır. X₁₀ suda çözünüldüğünden kütlesi azalır.

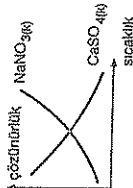
Doğru cevap E seçeneğidir.

Sıvı + Gaz Çözeltileri

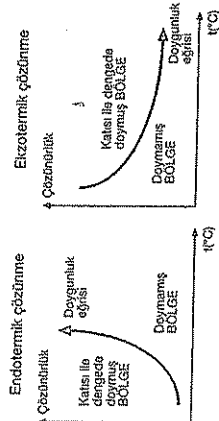
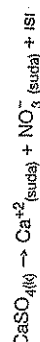
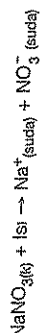
Sıvı ile temas eden gaz moleküllerinin etrafının sıvı molekülleriyle çevrilerek moleküller arasında dağılmasıyla oluşur.

3) Basıncın etkisi : Basıncı katıların ve sıvıların çözünürlüğüne etki etmez. Gazlarda basınç artışı çözünürlüğü artırır. (Daha ilerde inceleyeceğiz.)

4) Sıcaklığın etkisi : Bir katının sudaki çözünürlüğü endotermik (ısı alan) ise sıcaklık artışı çözünürlüğü artırır. Eğer katının çözünürlüğü ekzotermik (ısı veren) ise sıcaklık artışı çözünürlüğü azaltır. Genellikle katıların çözünürlüğü endotermik (ısı alan) tir.



Grafiklerde görüldüğü gibi NaNO₃ in çözünürlüğü endotermik, CaSO₄ in çözünürlüğü ekzotermiktir.



ÖRNEK - 36 (1994 ÖSS)

Suda çözünme tepkimesi;



olan X tuzunun doymamış bir sulu çözeltisini doymuş hale getirmek için,

I. Bir miktar daha su katma

II. Bir miktar daha X tuzu katma

III. Çözeltiyi ısıtma

İşlemlerinden hangilerinden yararlanılabilir?

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

ÇÖZÜM

X in çözünürlüğü ekzotermiktir. Çözelti ısıtıldığında çözünürlük azalır, doymuş hale gelir.

Bir miktar daha X tuzu katılırsa çözülebileceği kadarını çözer ve doymuş hale gelir.

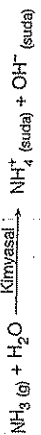
Doğru cevap D seçeneğidir.

ÇÖZELTİLER

Gazların çözünürlüğüne etki eden faktörler :

1) Gazın cinsi

H₂, O₂, N₂ gibi gazlar suda tepkime vermeden çözünür. SO₂, CO₂, NH₃ gibi gazlar suda tepkime vererek daha çok çözünür.

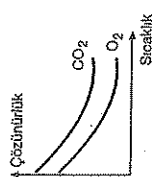


2) Çözüldü cinsi

Polar yapıya sahip olan çözüldü (Su), genellikle polar yapıya gazları çözer.

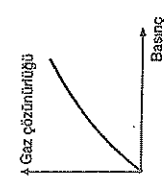
3) Sıcaklık etkisi

Bütün gazların çözünürlüğü ekzotermik olduğundan düşük sıcaklıklarda gazlar daha çok çözünür.



4) Basıncın etkisi

Gazların sıvıdaki çözünürlüğü, çözüldü üzerindeki gazın kısmi basıncı arttıkça artar, doğru orantılıdır.

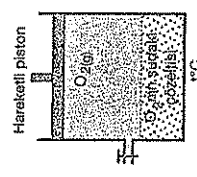


Yurgun olayı : Dalgalarda derine indikçe basınç artar, sıcaklık düşer ve kanda çözünmüş gaz miktarı artar. Yükanı çıkarken de, tersi koşullardan dolayı büyük oranda kanda çözünmüş gaz molekülleri kanı terk eder. Damarların içerisinde oluşan baloncuklar, kan dolaşımını engeller.

ÖRNEK - 39

Şekildeki kaptaki t°C de sıvıya dengede su buharı ve O₂ gazları bulunmaktadır.

- Sıcaklık düşürülüyor.
- Piston üzerine m kütleli cisim konuluyor.
- Kaba bir miktar daha O₂ gazı ekleniyor.



İşlemleri uygulandığında O₂ nin sudaki çözünürlüğü için ne söylenebilir?

- | | I | II | III |
|-------------|---|--------|----------|
| A) Artar | | Artar | Değişmez |
| B) Artar | | Artar | Azalır |
| C) Artar | | Azalır | Değişmez |
| D) Değişmez | | Azalır | Azalır |
| E) Artar | | Artar | Değişmez |

ÇÖZÜM

I. Sıcaklık düşürüldüğünde gazın çözünürlüğü ekzotermik olduğundan artar.

II. Piston üzerine bir ağırlık konulduğunda basınç artacağından çözünürlük artar.

III. Kaba O₂ eklenildiğinde hareketli piston altında bulunan basınç değişmez, çözünürlük değişmez.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 40 (1998 - ÖSS)

Günlük yaşamda karşılaşılabilen aşağıdaki olaylardan hangisi, gazların çözünürlüğü ile ilgili değildir?

- Gazoz dolu şişenin çok ısındığında kapağının atması
- Gazoz dolu şişenin buzlukta bırakıldığında çatlaması
- Gazoz dolu şişenin kapağı açıldığında gaz içi baricikların oluşması
- Serin sularda, sıcak sulara göre daha çok balık yaşaması
- Denizde derine inen dalgıçların kanlarında azot miktarlarının artması

ÇÖZÜM

A) Gazoz dolu şişe ısındığında içindeki gazın çözünürlüğü azalır, kapağa basınç yaparak atar.

B) Buzlukta çatlama çözünürlükle ilgili değildir. Hal değişimi ile ilgilidir.

C) Kapağı açıldığında basınç azalır, çözünürlük azalır, gaz dışarı çıkar.

D) Soğuk suda daha çok O₂ gazı çözündüğünden daha çok balık yaşar.

E) Deniz dibinde, gazın basınç artışıyla ilgili çözünürlüğün artmasıyla ilgilidir.

Doğru Cevap : B seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Aşağıdaki maddelerden hangileri çözeltidir?

- Sodyumklorür
- HNO_3 (suda)
- Talaş (suda)
- NaCl (suda)
- Yalnız I
- B) I ve III
- C) I, II ve III
- D) II ve IV
- E) II, III ve IV

ÇÖZÜM

Bir karışımın çözelti olması için homojen yapıda olması gerekir. I saf maddedir, III süspansiyondur, II ve IV çözeltidir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

2. Sulu çözeltilere ilgili aşağıdaki genellemelerden hangisi her zaman doğrudur?

- Çözelti kütlesi çözücü ve çözünenin kütleleri toplamı kadardır.
- Bir katı ve sıvıdan oluşan homojen karışımlardır.
- Çözelti hacmi, yavaşlık çözücü hacmi kadardır.
- Çözücü ve çözünen gaz fazındadır.
- Çözücü ve çözünenin hacimleri toplamı, çözelti hacmini verir.

ÇÖZÜM

Sudaki çözeltilerde çözücü ve çözünenin kütleleri toplamı, çözelti kütlesine eşittir. Doğru cevap : A seçeneğidir.

3. Doyunmuş tuz çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar su eklendiğinde;

- Çözelti derişimi azalır.
- Çözünen tuz kütlesi artar.
- Birim hacimdeki tuz miktarı azalır.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Bir çözeltiye çözücü eklendiğinde çözücü ve çözelti kütlesi artar, çözünen madde kütlesi değişmez. Çözelti öz kütlesi azalır, yani birim hacimdeki tuz miktarı azalır.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

4.

Kütlece % X ilk 2m gram ve kütlece % 40 ilk 3m gram tuz çözeltileri karıştırılıyor. Karışım % 25 tuz içerdiğine göre X değeri kaçtır?

- 50
- 40
- 10
- 5
- 2,5

ÇÖZÜM

$$\frac{x}{100} \cdot 2m = 0,02 \text{ m tuz}$$

$$\frac{40}{100} \cdot 3m = 1,2 \text{ m tuz}$$

$$m_{\text{tuz}} = 0,02 \text{ m} + 1,2 \text{ m}$$

Çözelti kütlesi : $2m + 3m = 5m$

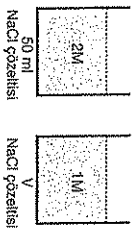
5m g çözelti (0,02 m + 1,2 m) g tuz

$$\frac{100}{25}$$

$$x = 2,5$$

Doğru cevap : E seçeneğidir.

5.



Aynı sıcaklıktaki verilen çözeltiler karıştırıldığında karışımın derişimini 1,25 M oluyor.

Buna göre V değeri kaç ml dir?

- 200
- 150
- 100
- 25
- 15

ÇÖZÜM

$$n = M \cdot V \Rightarrow 2,0,05 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n = 1 \cdot V \Rightarrow V \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V}$$

$$1,25 = \frac{0,1 + V}{0,05 + V} \Rightarrow V = 0,15 \text{ lt} = 150 \text{ ml}$$

Doğru cevap : B seçeneğidir.

ÇÖZELTİLER

6.

Çözelti kütlesi : m_1
Çözünen kütlesi : m_2
Çözelti hacmi : V
Çözünenin mol kütlesi : MA

olduğuna göre bu sulu çözeltiye ilgili;

- $\frac{m_2}{V}$ oranı, çözelti öz kütlesidir.
- $\frac{m_1}{V}$: V oranı, çözeltinin molar derişimini verir.
- $\frac{m_2}{MA}$ oranı, çözünen maddenin mol sayısıdır.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

ÇÖZÜM

$$\text{Çözelti öz kütlesi} : \frac{m_1 + m_2}{V}$$

$$\text{Molar derişim} : \frac{m_2}{MA \cdot V} : V \text{ dir.}$$

$$\text{Çözünenin mol sayısı} : \frac{m_2}{MA}$$

Doğru cevap : C seçeneğidir.

7.

0,4 M 100 ml $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi ile X M 400 ml $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ çözeltileri

karıştırıldığında karışımındaki $[\text{NO}_3^-] = 1,36 \text{ M}$ olduğuna göre $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ çözeltisinin derişimi kaç M dir?

- 0,5
- 0,6
- 0,7
- 0,8
- 0,9

ÇÖZÜM

Önce NO_3^- iyonlarının mol sayılarını bulalım.

$$n = M \cdot V \text{ den}$$

$$n = 0,4 \cdot 0,1 \Rightarrow 0,04 \text{ mol } \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 0,08 \text{ mol } \text{NO}_3^-$$

$$n = x \cdot 0,4 \Rightarrow 0,4x \text{ mol } \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow 1,2x \text{ mol } \text{NO}_3^-$$

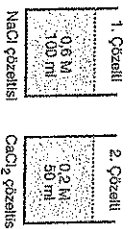
$$n_{\text{NO}_3^-} = (0,08 + 1,2x) \text{ mol}$$

$$[\text{NO}_3^-] = \frac{n}{V}$$

$$1,36 = \frac{0,08 + 1,2x}{0,5} \quad x = 0,5 \text{ M}$$

Doğru cevap : A seçeneğidir.

8.



Aynı sıcaklıkta hazırlanan NaCl ve CaCl_2 çözeltilerinin buhar basınçlarının eşit olabilmesi için aşağıdaki işlemlerden hangileri uygulanabilir?

1. çözeltiye, aynı sıcaklıkta 100 ml su eklemek
2. çözeltiye, 0,01 mol CaCl_2 ekleyip çözmek
2. çözeltiden 25 ml çözücü uzaklaştırmak
- Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Buhar basınçlarının eşit olabilmesi için toplam iyon derişimlerinin aynı olması gerekir.

$$1. \text{ çözelti} : 0,6 \text{ M NaCl} \Rightarrow 1,2 \text{ M iyon}$$

$$2. \text{ çözelti} : 0,2 \text{ M CaCl}_2 \Rightarrow 0,6 \text{ M iyon}$$

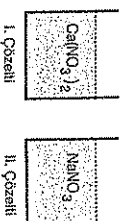
1. çözeltiye 100 ml su eklendiğinde hacim iki katına çıkar, derişim yarıya düşer. 2. çözelti ile eşitlenir.

2. çözeltiye 0,01 mol CaCl_2 eklendiğinde mol sayısı iki katına çıkar, derişim 2 kat artar. 1. çözelti ile eşitlenir.

2. çözeltiden 25 ml çözücü buharlaştırıldığında hacim yarıya düşer, derişim iki katına çıkar. 1. çözelti ile eşitlenir.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

9.

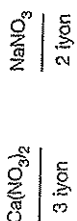


Aynı sıcaklıkta ve aynı ortamda hazırlanan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ve NaNO_3 çözeltilerinin derişim ve hacimleri eşittir. Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Buhar basınçları : I < II dir.
- Çözünen maddenin mol sayıları : I > II dir.
- Donma sıcaklıkları : II > I dir.
- Elektirik iletkenlikleri : I > II dir.
- Kaynarlıktan buhar basınçları eşit olur.

ÇÖZÜM

İyon derişimleri :



İyon derişimi arttıkça buhar basıncı düşer, kaynama sıcaklığı yükselir, donma sıcaklığı düşer, elektrik iletkenliği artar.

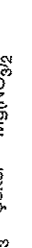
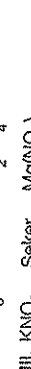
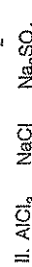
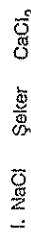
Çözeltinin derişim ve hacimleri eşit olduğuna göre, mol sayıları da eşittir.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

10. Eşit derişimde ve aynı ortamda bulunan X, Y ve Z çözeltilerinin deniz seviyesinde kaynamaya başlama sıcaklıkları ;



olduğuna göre X, Y ve Z çözeltileri aşağıdakilerden hangileri olabilir?

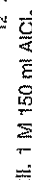
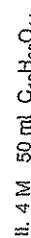
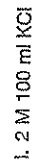


ÇÖZÜM

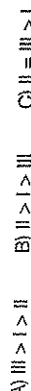
Çözeltilerin kaynama sıcaklığının saf sudan farklı iyon derişimi ile doğru orantılıdır. Buna göre, içerdikleri iyon derişimleri; X, Y ve Z'nin sırasıyla 2, 1 ve 3 katları şeklinde olur.

Doğru cevap : C seçeneğidir.

11.



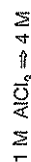
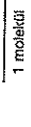
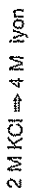
Verilen sulu çözeltilerin aynı ortamda kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki nasıldır?



ÇÖZELTİLER

ÇÖZÜM

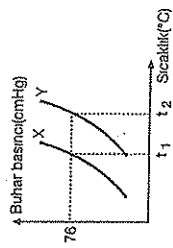
Kaynama sıcaklığı, toplam iyon derişimi ile doğru orantılıdır.



İyon derişimleri eşit olduğundan kaynamaya başlama sıcaklıkları aynıdır.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

12.



X ve Y sulu çözeltilerinin verilen buhar basıncı, sıcaklık derişimlerine göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Eşit derişimli çözeltiler ise X'in iyon derişimi, Y'ninkinden fazladır.

B) Y'nin normal kaynama sıcaklığı t_2 dir.

C) Aynı ortamda X'in donma sıcaklığı Y'ninkinden büyüktür.

D) X ile Y aynı çözelti ise Y'nin molaritesi X'ininkinden büyüktür.

E) 76 cmHg buhar basıncındaki X ve Y çözeltileri deniz seviyesinde kaynamaktadırlar.

ÇÖZÜM

Sıcaklık sabit alındığında $P_x > P_y$ olur. Buna göre, Y'nin iyon derişimi daha fazladır.

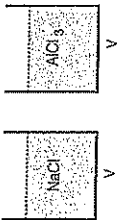
Normal kaynama noktası, 1 atm = 76 cmHg dış basıncındaki kaynama noktasıdır.

İyon derişimi fazla olan çözeltinin donma noktası düşüktür.

Yanlış olan ifade A seçeneğidir.

ÇÖZELTİLER

13.



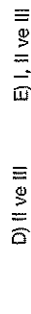
Aynı ortam ve sıcaklıkta hazırlanan çözeltilerdeki Cl^- iyon derişimleri birbirine eşittir.

Buna göre, çözeltilerle ilgili;

I. NaCl çözeltisinin derişimi daha büyüktür.

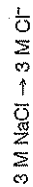
II. AlCl_3 çözeltisinin kaynama sıcaklığı daha yüksektir.

III. NaCl çözeltisinin elektrik iletkenliği daha azdır. yargılarından hangileri doğrudur?

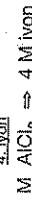
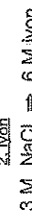
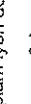


ÇÖZÜM

Çözeltilerdeki Cl^- iyon derişimlerini eşitse;



Buna göre derişimi büyük olan çözelti NaCl dir. Toplam iyon derişimine bakarsak



Kaynama ve elektrik iletkenliği iyon derişimi arttıkça artar.

I. ifade doğru, II ve III yanlıştır.

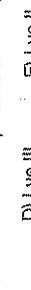
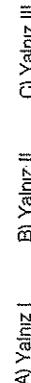
Doğru cevap : A seçeneğidir.

14. Aşağıdaki olaylardan hangileri gazların sudaki çözünürlüğü ile ilgili değildir?

I. Soğuk sulara balıkların daha çok olması

II. Yağmur yağarken havanın ısınması

III. Kola türü içeceklerin ağzı açık kaldığında tadının bozulması



ÇÖZÜM

Gazların çözünürlüğü basınçla doğru, sıcaklıkla ters orantılıdır. Soğuk suların O_2 daha fazla çözünmüş halde bulunur. Gazoz, kola türü içeceklerin kapğı açıldığında basınç azalmış olur. Çözünmüş gaz dışarı çıkar, asit tadı kaybolur.

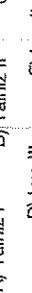
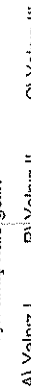
Doğru cevap : B seçeneğidir.

15. Doymuş NaNO_3 çözeltisinin sıcaklığı bir miktar düşürüldüğünde, aşağıdakilerden hangileri doğru olur?

I. Çözelti derişimi azalır.

II. Çözelti özkütlesi artar.

III. Doymamış hale gelir.



ÇÖZÜM

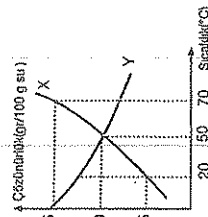
Herhangi bir açıklama yoksa bahsedilen katının çözünürlüğü endotermik kabul edilir.

Çözünürlüğü endotermik olan katılarda sıcaklık düşürüldüğünde çözünürlük azalır.

Çözelti derişimi azalır, dibe NaNO_3 katısı çöker, çözelti özkütlesi azalır.

Çözelti soğutulduğunda sıcaklık da doymuş durumdadır.

Doğru cevap : A seçeneğidir.



X ve Y katılarının çözünürlük sıcaklık grafiği verilmiştir. 16, 17 ve 18. sorular bu grafiğe göre çözülmektedir.

16. 20°C de hazırlanan doymuş X çözeltisinin kütlece % değişimi nedir?

A) 40 B) 30 C) 25 D) 20 E) 15

ÇÖZÜM

20°C de 100 g su + 25 g X = 125 g çözeltidir.

125 g çözeltide 25 g X

100 ?

? = 20 g X

Çözelti kütlece % 20 ildir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

17. 50°C de 200 g su ile hazırlanan doymuş X çözeltisinin sıcaklığı 70°C ye çıkarıldığında kaç gram daha X katısı çözebilir?

A) 55 B) 50 C) 40 D) 30 E) 20

ÇÖZÜM

50°C de 100 g su 40 g X

200 g su ?

? = 80 g X çözülmüştür.

70°C de 100 g su 55 g X

200 g su ?

? = 110 g X çözülmeyecektir.

110 - 80 = 30 g daha X çözebilir.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

18. 50°C de 50 g su ve 15 g Y ile hazırlanan çözeltiyi doymuş hale getirebilmek için aşağıdaki işlemlerden hangileri yapılabilir?

I. 14,5 g çözücü uzatmak

II. 5 g Y katısı ilave edip, çözmek

III. Sıcaklığı 50°C nin üzerine çıkarmak

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

II. yol :

Önce kütlece % değişimi hesaplayalım

$m_{\text{çözelti}} = 15 + 35 = 50$ gram

50 g çözeltide 15 g çözünen

100 g çözeltide ?

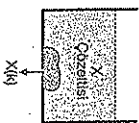
? = % 30 bulunur.

$M = \frac{10,4\%}{MA} \Rightarrow MA = \frac{10,4\%}{M}$

$MA = \frac{10,1,5,30}{9} \Rightarrow MA = 50$

Doğru cevap : C seçeneğidir.

20.



$X_{\text{su}} + \text{Su} \rightarrow X_{\text{su(aq)}} + \text{Isı}$

Çözünme tepkimesi yukarıda verilen çözelti hazırlanıyor.

Sıcaklık düşürüldüğünde aşağıdakilerden hangileri doğru olur?

I. Çözelti derişimini artar.

II. Çözelti öz kütlesi değişmez.

III. X_{su} miktarı azalır.

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

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

ÇÖZÜM

X in çözümlü olduğu ekzotermik olduğundan sıcaklık düşürüldüğünde çözümlülük artar. Dipteki katıyı da çözer. Derişim artar, öz kütlesi artar, dipteki katı kütleli azalır.

Doğru cevap : D seçeneğidir.

TEST 9/A

1. Aynı ortamda bulunan,

I. 0,2 mol yemek tuzu ve 200 gr su dan oluşan çözelti

II. 0,2 mol toz şeker ve 200 gr sudan oluşan çözelti

III. 200 gram saf su

ünelerinin donma sıcaklıkları sıralanışı nasıl dir?

A) III > II > I B) I > II > III C) I = II > III

D) III > I = II E) II > I > III

2.

I. 1 M, 200 ml NaCl

II. 0,2 M, 1000 ml KBr

III. 0,5 M, 400 ml $C_6H_{12}O_6$

çözeltilerdeki çözümlen maddelerin mol sayıları arasındaki ilişki, aşağıdakilerden hangisidir?

A) I > II > III B) I = II = III C) I = II > III

D) III > II > I E) III > I > II

3.

Aşağıdaki örneklerden hangisinde X tuzu mil tan en fazladır? (X : 200)

A) Kütlece % 20 ilk 50 gr X çözeltisi

B) 0,1 mol X

C) 2 M 100 ml X çözeltisi

D) 50 gr X

E) 1 M 300 ml X çözeltisi

4.

0,6 M 100 ml $Al(NO_3)_3$ çözeltisine kaç ml su e lenmelidir ki $[NO_3^-]$ derişimi 0,3 M olsun?

A) 500 B) 400 C) 300 D) 200 E) 100

5. Şekildeki % 20 lik 400 gr tuz çözeltisinin 250 gramı bir başka kabaca dökülüyor.

Döktülen ve kalan çözeltilerde ilgili;

- Buhar basınçları aynıdır.
- Çözünen tuz miktarları aynıdır.
- Kütlece % derişimleri farklıdır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

6. Doymuş bir tuz çözeltisine aynı sıcaklıkta hacmi iki katna çıkıncaya kadar su ekleniyor. Buna göre;

- Derişimi azalır.
- Buhar basıncı azalır.
- Donma noktası azalır.

Değişimlerinden hangilerinin olması beklenir?

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

7. 2 M lik 200 ml KOH çözeltisinden aynı sıcaklıkta çökelme olmadan 100 ml çözünü buharlaştırılıyor. Başlangıca göre;

- Derişim 1 M olur.
- Buhar basıncı artar.
- Kaynama sıcaklığı yükselir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

8. O₂ gazının sudaki çözünürlüğünü arttırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisinin yapılması en uygundur?

- Sıcaklığı düşürmek
- O₂ miktarını arttırmak
- Sıcaklık sabit iken basıncı arttırmak
- Sıcaklığı düşürüp, basıncı arttırmak
- Sıcaklığı arttırıp, basıncı düşürmek

9. Doymuş tuz çözeltisine aşağıdaki işlemlerden hangileri uygulandığında özütlesi artar?

- Sıcaklığı arttırmak
- Saf su eklemek
- Sıcaklığı arttırıp, bir miktar daha tuz eklemek

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

10. 100 ml arı alkol : K₁

100 ml arı su : K₂

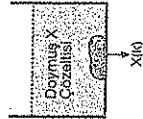
100 ml 2 M NaCl çözeltisi : K₃

100 ml 2 M CaCl₂ çözeltisi : K₄

Verilen sıvıların aynı ortamda kaynama sıcaklıklarının (K) büyükten küçüğe sıralanışı nasıldır?

- A) K₄, K₃, K₁, K₂ B) K₃, K₄, K₂, K₁
C) K₁, K₂, K₃, K₄ D) K₄, K₂, K₃, K₁
E) K₄, K₃, K₂, K₁

11.



Çözünme tepkimesi $X_{(s)} + \text{Su} + \text{Isı} \rightarrow X_{(\text{suda})}$ olan yukarıdaki çözeltinin sıcaklığı yüksektiyğinde;

- Çözelti derişimi artar.
- Çözelti özütlesi değişmez.
- X_(s) miktarı azalır.

Olaylardan hangilerinin olması beklenir?

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

TEST 9/B

1. Bir X tuzu çözeltisinin % derişimi, kütlesi ve özütlesi biliniyorsa;

- X tuzunun özütlesi
- Çözeltinin molar derişimi
- Çözünen X tuzunun mol sayısı

Değerlerinden hangileri bulunabilir? (X : 83)

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

2. 200 ml ve 0,2 M NaNO₃ çözeltisinin derişimini 0,4 M yapabilmek için;

- Çözeltiden 100 ml çözünü uzaklaştırılmalı
- Çözeltiye 0,04 mol NaNO_{3(s)} ilave edilip çözünmeli
- 100 ml çözelti dökülmeli

İşlemlerinden hangileri yapılabilir?

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

3. Eşit hacim ve derişimdeki NaNO₃ ve Ca(NO₃)₂ çözeltileri karıştırılıyor.

Karışım ile ilgili;

- [Ca²⁺] = [Na⁺] dir.
- 2 [NO₃⁻] = [Ca²⁺] dir.
- [NO₃⁻] > [Ca²⁺] = [Na⁺] dir.

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

12. Doymamış tuz çözeltisine,
- Tuz ilave edilip çözünmesi
 - Aynı sıcaklıkta saf su eklenmesi
 - Bulunduğu yerden daha yüksek rakıma çıkarılması

İşlemleri uygulandığında kaynama sıcaklığı nasıl değişir?

- A) Artar Azalır B) Artar Artar C) Azalır Artar D) Artar Değişmez E) Azalır Değişmez

13. 0,5 M 20 ml NaNO₃ çözeltisindeki çözünen NaNO₃ kütlesi kaç gramdır?

(Na : 23, N : 14, O : 16)

- A) 0,85 B) 8,5 C) 10,5 D) 16 E) 85

14. Eşit kütledeki toz şeker ve kesme şeker örnekleri aynı sıcaklıktaki 100'er ml su içerisine atılarak çözünüyor. Buna göre;

- Çözünme hızları
- Çözeltilerin % de derişimleri
- Çözelti derişimleri

Değerlerinden hangileri aynı olur?

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

15. Deniz seviyesinde ağız açık bir kapta tuzlu su çözeltisinin ısıtılmasıyla ilgili sıcaklık-zaman grafiği verilmiştir. Buna göre;

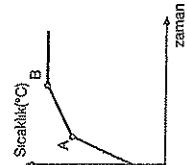
İ. Çözelti doymamıştır.

II. B noktasından itibaren tuz dibe çökmeye başlar.

III. A ile B noktaları arasında buhar basıncı artar.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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



4. 4 M, 100 ml $C_6H_{12}O_6$

2 M, 50 ml NaCl

1 M, 150 ml $AlCl_3$

Aynı ortam ve sıcaklıkta hazırlanan yukarıdaki sulu çözeltilere ilgili aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

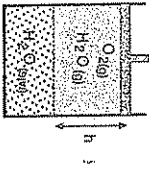
I. Aynı ortamda kaynamaya başlama sıcaklıkları eşittir.

II. Buhar basıncı en düşük olan $AlCl_3$ dir.

III. Elektrik iletkenlikleri aynıdır.

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

D) I ve II E) I ve III



Sabit sıcaklıkta sıvıya dengede su buharı ve bir kısmı suya çözülmüş O_2 gazları şekildedeki gibi durmaktadır.

Piston itilerek gaz hacmi h/2 yapıldığında;

I. $H_2O_{(g)}$ basıncı değişmez.

II. $O_{2(g)}$ basıncı 2 katına çıkar.

III. Sudaki O_2 derişimi artar.

İfadelerinden hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

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

6.

50 ml 0,2 M $NaNO_3$ sulu çözeltisinin 1 atm basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı $100,2^\circ C$ dir. Bu çözeltiye 50 ml su eklendiğinde yeni çözeltinin kaynama sıcaklığı ne olur?

A) $101^\circ C$

B) $100^\circ C$

C) $100,1^\circ C$

D) $100,4^\circ C$

E) $98^\circ C$

7. Doymuş sulu KNO_3 çözeltisi ile ilgili,

I. KNO_3 ilave edilip çözüldüğünde buhar basıncı düşer.

II. $Mg(NO_3)_2$ ilave edilip çözüldüğünde kaynama sıcaklığı yükselir.

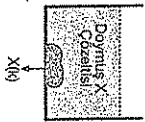
III. Aynı sıcaklıkta, saf su eklendiğinde elektrik iletkenliği azalır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

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

8.



$X(g) + Su + Isi \rightarrow X_{(suda)}$

Çözünme tepkimesi verilen X katısıyla cımbinde çözülmemiş maddesi bulunan doymuş çözelti hazırlanıyor. Sıcaklık artırıldığında;

I. Çözelti derişimi azalır.

II. Çözelti özkütlesi azalır.

III. Dışteki $X(g)$ miktarı artar.

Olaylardan hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

9.

0,2 M 100 ml $NaNO_3$ çözeltisi ile aynı sıcaklıktaki X M 100 ml $Mg(NO_3)_2$ çözeltileri karıştırılıyor. Karışımındaki NO_3^- iyon derişimi başlangıçtaki $NaNO_3$ çözeltisindeki NO_3^- derişimi ile aynı olduğuna göre, X değeri kaçtır?

A) 0,05

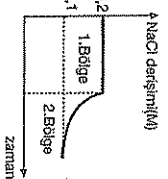
B) 0,1

C) 0,2

D) 0,3

E) 0,4

10.



0,2 M ilk 100 ml NaCl çözeltisine aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulandığında 1. ve 2. bölgelerdeki değişime uğrar?

1. Bölge

2. Bölge

A) 50 ml 0,2 M NaCl çözeltilisi eklemek

B) 100 ml su eklemek

C) 150 ml 0,2 M NaCl çözeltilisi eklemek

D) 100 ml 0,2 M KBr çözeltilisi eklemek

E) 50 ml çözücü buharlaştırmak

100 ml 0,4 M KNO_3 çözeltilisi eklemek

100 ml su eklemek

100 ml 0,4 M KNO_3 çözeltilisi eklemek

11.

1 L suda 0,5 mol KNO_3 ve 1 L suda 0,25 mol X katısı çözüldüğünde aynı ortamdaki kaynama noktası aynı oluyor.

Buna göre, X in formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

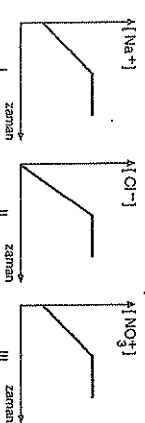
A) NaCl B) $Al(NO_3)_3$ C) $C_6H_{12}O_6$

D) $Ca(NO_3)_2$ E) CaC_2

12.

Doymuş NaCl çözeltisine bir miktar $NaNO_3$ katısı ilave edilip çözünüyor.

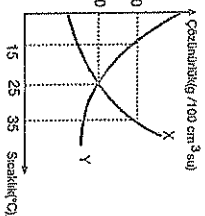
Buna göre, çözeltilideki Na^+ , Cl^- ve NO_3^- iyon derişimlerini gösteren aşağıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?



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

D) I ve II E) I ve III

13.



X ve Y tuzlarının sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkta değişimi verilmiştir. Buna göre;

I. $25^\circ C$ de hazırlanan doymuş X ve Y çözeltilerinin kütlesine % derişimleri aynıdır.

II. $15^\circ C$ de hazırlanan doymuş X ve Y çözeltilerinin sıcaklıktan $35^\circ C$ ye çıkarıldığında derişimleri değişmez.

III. $35^\circ C$ de 300 gram doymuş X çözeltisinde 100 gram X katısı çözülmüştür.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

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

14.

Kütlesine % 40 lık $NaNO_3$ çözeltisinin özkütlesi $1,7 \text{ g/ml}$ olduğuna göre çözeltinin molar derişimi nedir? ($NaNO_3 = 85$)

A) 8

B) 7

C) 6

D) 5

E) 4

15.

0,4 M 100 ml $AgNO_3$ çözeltisi ile 0,6 M 100 ml NaCl çözeltileri karıştırılıyor. Olusan karışım için aşağıdaki iyon derişimini karşılaştırmalarından hangisi doğrudur?

($AgCl$ nin sudaki çözünürlüğü ihmal edilecek.)

A) $Na^+ > Cl^- > NO_3^- > Ag^+$

B) $Na^+ > NO_3^- > Cl^- > Ag^+$

C) $Na^+ > NO_3^- > Ag^+ > Cl^-$

D) $Ag^+ > Na^+ > Cl^- > NO_3^-$

E) $NO_3^- > Cl^- > Ag^+ > Na^+$

TEST 9/C

1. 25°C'deki 100 gram suya n_2 mol NaNO_3 ekleniyor. NaNO_3 ün mol sayısının zamanla değişimi şeklideki gibi olduğuna göre aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

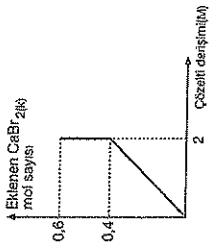
- ($\text{NaNO}_3 = 85$)
- A) Çözeltinin kütlesi: $100 + n_2$ dir.
 B) n_1 mol NaNO_3 çözünmüştür.
 C) NaNO_3 ün molar derişimi: $\frac{n_2 - n_1}{100}$ dir.
 D) Çözünen NaNO_3 ün kütlesi: $(n_2 - n_1) \cdot 85$ gramdır.
 E) Na^+ iyonunun molar derişimi: $10 \cdot n_1$ dir.

2. Çözünürlük sıcaklık grafiği verilen X maddesi ile 40°C'de 100 gram su ile hazırlanan doymuş çözeltinin yoğunluğu 1,5 g/cm³ tür. Bu çözeltiye 400 g daha su eklenirse çözeltideki X in molar derişimi ne olur? (X : 150, $d_{\text{su}} = 1$ g/cm³)
- A) 0,1 B) 0,4 C) 0,3 d) 0,5 e) 0,8

3. 2 mol X katısının çözünmesiyle oluşan 200 ml lik çözeltinin yoğunluğu 1,4 g/ml dir.
- Buna göre, çözeltinin kütleye % derişimi nedir? (X : 70)
- A) 10 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

ÇÖZELTİLER

4.



Belirli miktar çözeltiye 0,6 mol $\text{CaBr}_2(l)$ atılarak karıştırılıyor.

Bu olayla ilgili verilen grafiğe göre;

- I. Çözelti hacmi 200 ml dir.
 II. Doymuş çözeltide 80 g $\text{CaBr}_2(l)$ çözünmüştür.
 III. Çözeltideki $[\text{Br}^-] = 4$ M dir.
 yargılardan hangileri doğrudur? ($\text{CaBr}_2 = 200$)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve III E) I, II ve III

5. Deniz seviyesinde eşit hacim ve derişimde NaNO_3 , X ve Y sulu çözeltileri hazırlanıyor. Bu çözeltilerin kaynama sıcaklıklarının saf sudan farkı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

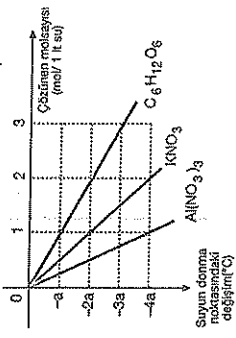
Çözelti	Kaynama sıcaklığı farkı
NaNO_3	a/2
X	3/4 a
Y	a

Buna göre, X ve Y çözeltileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- X Y
- A) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 B) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ NaCl
 C) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 D) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 E) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

ÇÖZELTİLER

6.



Verilen grafik, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, KNO_3 ve $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ katılarının suda çözünmesiyle suyun donma noktasındaki derişimi vermektedir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

- I. 1 L suda 3 mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ çözündüğünde, $-3\text{a}^\circ\text{C}$ de donmaya başlar.
 II. 1 L suda 2 mol NaCl çözündüğünde, $-4\text{a}^\circ\text{C}$ de donmaya başlar.
 III. 2 L suda 1 mol FeCl_3 çözündüğünde, $-2\text{a}^\circ\text{C}$ de donmaya başlar.

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

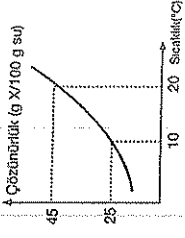
Kütleye % 20 lik X gram tuz çözeltisini içerdği tuz kadar daha tuz ekleniyor.

Buna göre;

- I. Çözeltideki tuz miktar 4x kadar olur.
 II. Çözelti kütlesi 1,2x kadar olur.
 III. Çözelti kütleye % 25 lik olur.
 yargılardan hangileri doğrudur?

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

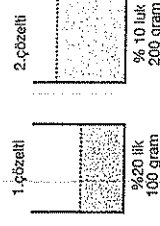
8. X tuzunun çözünürlük değişim grafiği verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 10°C'deki doymuş çözelti kütleye % 20 liktir.
 B) X ile hazırlanan doymuş çözelti ısıtılrsa doymamış hale dönüşür.
 C) 20°C'de 50 gram su kullanılarak hazırlanan çözeltinin sıcaklığı 10°C'ye düşürülürse 10 gram X çöker.
 D) X in çözünmesi ısı alandır.
 E) 10°C'deki 50 gram suya 25 gram X tuzu atılarak karıştırılrsa tamamen çözünür.

9.



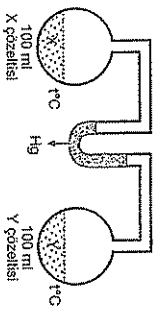
Kütlesi ve yüzde derişimi verilen AgNO_3 ün sulu çözeltileri için, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 1. çözeltiye 100 gram su eklenirse, derişimi 2. nin derişimine eşit olur.
 B) 2. çözeltide 25 gram daha AgNO_3 çözülürse, derişimi 1. ninine eşit olur.
 C) 1. nin kaynamaya başlama sıcaklığı, 2. nininkinden daha büyüktür.
 D) 1. nin donma sıcaklığı, 2. nininkinden büyüktür.
 E) İki çözelti karıştırılrsa yeni çözeltinin derişimi % de 10 a daha yakın olur.

10. Deniz seviyesinde hazırlanan 0,2 M lık $MgCl_2$ sulu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı $106^\circ C$ dir. Buna göre, 0,1 M $Al(NO_3)_3$ çözeltisi aynı ortamda kaç $^\circ C$ de kaynamaya başlar?

A) 104 B) 105 C) 110 D) 112 E) 116

11.



Sıvıyla dengede X ve Y çözeltileri bir manometreye şekildedeki gibi bağlanmıştır. Buna göre;

- Aynı çözeltilerse X in derişimi daha fazladır.
 - Derişimleri aynı ise Y nin iyon derişimi daha fazladır.
 - Y çözeltilisine $Y_{(g)}$ eklenip çözündüğünde manometredeki sıvı seviyeleri eşitlenir.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

12.

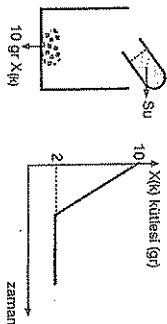
$20^\circ C$ de X tuzunun çözünürlüğü 40 g X / 100 gr su dur. Aynı sıcaklıkta kütlece % 15 lik 200 g X tuzu çözeltisini uygun hale getirebilmek için kaç gram daha X tuzu ilave edilmelidir?

A) 68 B) 48 C) 38 D) 30 E) 23

13. Aynı ortamdaki molar derişim ve hacmi eşit olan $NaOH$ ve HCl nin sulu çözeltilerinin herbirinin kaynamaya başlama sıcaklığı $(100 + a)^\circ C$ dir. Bu çözeltilerin karışımı ile oluşan aynı sıcaklıktaki yeni çözelti için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Elektrik akımını iletmez.
B) Karışımında $[H^+] > [OH^-]$ olur.
C) Tumsulun rengini mavîye dönüştürür.
D) Na^+ ve Cl^- iyonlarının derişimi eşittir.
E) Kaynamaya başlama sıcaklığı $(100 + 2a)^\circ C$ dir.

14.

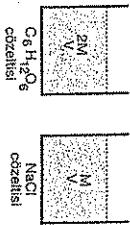


10 g $X_{(g)}$ bulunan kaba bir miktar su eklenerek 40 gramlık çözelti hazırlanıyor. $X_{(g)}$ kütesinin zamanla derişimini grafikte verilmiştir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta $X_{(g)}$ nin çözünürlüğü kaç gr X/100 g su dur?

A) 25 B) 28 C) 30 D) 35 E) 40

15.

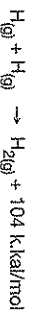


Aynı sıcaklıkta hazırlanan yukarıdaki iki sulu çözeltilere ilgili;

- Kaynamaya başlama sıcaklıkları
 - Buhar basınçları
 - Elektrik iletkenlikleri
- özelliklerinden hangileri aynıdır?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

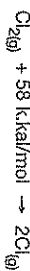
KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

Kimyasal olaylar, atomların kararlı elektron düzenine ulaşma eğilimi sırasında birbiri ile elektron alış verişini veya ortaklaşması ile bağ oluşumunu şeklinde gerçekleştirebilir ve bu sırada enerji açığa çıkar.



O halde 1 mol H_2 molekülü oluşurken 104 k.kalori-lik ısı açığa çıkar.

Bir molekül, yapısındaki bağların kırılması için dışarıdan enerji alır.



O halde 1 mol Cl_2 molekülünün yapısındaki $Cl-Cl$ bağının kopması için dışarıdan 58 k.kalorilik ısı alır ve ortaya kararsız elektron düzeni iki klor atomu oluşur.

Yukarıdaki bilgilere göre;

Element atomlarının bağ oluştururken açığa çıkan veya moleküllerdeki bağın kırılması için dışarıdan aldığı enerjiye **bağ enerjisi** denir.

H - F	135 k.kal/mol
O - H	111 k.kal/mol
C - C	83 k.kal/mol
C - O	80 k.kal/mol

- * Oluşturken en çok enerjinin açığa çıktığı bağlar en sağlamdır.
- * Aynı atomlar arasındaki bağ sayısı arttıkça bağ kısırlı ve bağın enerjisi artar.

ÖRNEK - 1

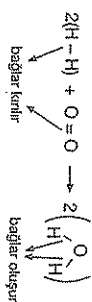
Bağ enerjisi k.kal/mol	Bağ uzunluğu (Pm)
C - C	83
C = C	148
C = C	194
	120

- * Kimyasal tepkimeler, tepkimeye katılan maddelerin yapısındaki bağların kırılarak ortaya çıkan kararsız elektron düzenli atomların yeniden kararlı ve daha az enerjili hale dönüşmek için aralarında yeni bağlar oluşumunu şeklinde gerçekleşir.

ÖRNEK - 2



Tepkimesinin oluşumunu inceleyelim.



Tepkimeye katılan H_2 ve O_2 nin yapısındaki bağlar kopar, ortaya kararsız elektron düzenli 4 tane H ve 2 tane O atomu oluşur. Bunların kararlı düzene sahip olmaları için aralarında yeni bağlar yapmaları ile su oluşur.

O halde kimyasal tepkimeler, bir bağ düzeninin bozulup, yeni bağ düzenlerinin oluşması şeklinde gerçekleşir.

Tepkimeye katılan maddeler Tepkimeden sonra oluşan maddeler

bağların kırılması için aldığı enerji bağların oluşması sırasında açığa çıkan enerji

olduğu durumda tepkime sürekli enerji alarak gerçekleşir, böyle tepkimelere **endotermik tepkime** denir. Aradaki enerji farkı tepkime ısı olarak belirtilir.

Reaktif + ısı $\rightarrow$ ürün şeklinde yazılır.

Tepkimeden sonra oluşan maddelerin bağ enerjileri toplamı daha büyük ise, tepkime oluşumunu sırasındaki enerji açığa çıkar, böyle tepkimelere **ekzotermik** (ısı verir) denir. Aradaki enerji farkı tepkime ısı olarak belirtilir.

Reaktif $\rightarrow$ ürün + ısı şeklinde belirtilir.

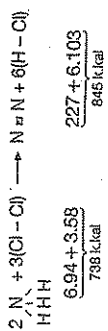
ÖRNEK - 3

Bağ enerjisi (k.kal/mol)	
N = N	227
H - Cl	103
Cl - Cl	58
N - H	94

olduğuna göre;

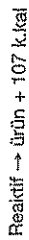


ÇÖZÜM :

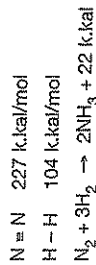


açığa çıkan enerji, alınan enerjiden daha büyük olduğu için tepkime ekzotermiktir.

$$845 - 738 = 107 \text{ k.kalori ısı açığa çıkar.}$$



ÖRNEK - 4



oluşumuna göre, N - H bağ enerjisi kaç k.kaloridir?

ÇÖZÜM :



tepkime ekzotermik olduğu için 6 tane N-H bağının oluşum sırasında açığa çıkan enerji, bu enerjiden 22 k.kalori daha fazladır.

$$539 + 22 = 6(\text{N} - \text{H})$$

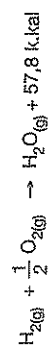
$$\text{N} - \text{H} = \frac{561}{6} = 93.5 \text{ k.kalori olur.}$$

★ Bir bileşiğin yukarıda anlatıldığı şekilde elementlerinden oluşurken dışarıdan aldığı veya dışarıya verdiği enerjiye bileşiğin oluşum ısı, 1 molünün oluşurkenki değeri ise molar oluşum entalpisi olarak tanımlanır.

ΔH ile gösterilir.

$\Delta H = (+)$ ise endotermik, $\Delta H = (-)$ ise ekzotermik olarak belirtilir.

Bazı bileşiklerin oluşum entalpileri belirtilirse:



$$\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -57.8 \text{ k.kal/mol olur.}$$

$$\Delta H_{\text{CO}_2(\text{g})} = -94 \text{ k.kal/mol}$$

1 mol CO_2 gazı elementlerinden oluşurken 94 k.kalorilik ısı açığa çıktığını ifade eder.

ÇÖZÜM :

I. Denklemden 2 mol HF için 128 k.kalorilik ısı açığa çıktığı görülmektedir. O halde $\Delta H = -64 \text{ k.kal}$ olur. (doğru)

II. Tepkime ekzotermik olduğu için HF bağları oluşurken açığa çıkan enerji daha büyüktür. (yanlış)

III. Her iki taraftaki gazların mol sayıları eşit ve hacim sabit iken,

$$\textcircled{P} \quad V = n \cdot R \cdot T$$

D.O.

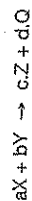
tepkime ekzotermik olduğu için açığa çıkan ısı sıcaklığı arttırır dolayısıyla basınç artar. (doğru)

Doğru cevap D seçeneğidir.

★ Bir kimyasal tepkimesinde oluşum entalpisi vardır. Tepkime entalpisi, ürünlerin ısı kapsama toplamının, girenlerin ısı kapsama farkı alınarak hesaplanır.

$$\Delta H_{\text{tepkime entalpisi}} = \sum \Delta H_{\text{ürünler}} - \sum \Delta H_{\text{girenler}}$$

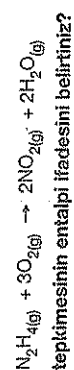
Genel bir tepkimenin entalpi ifadesi yazılırsa,



$$\Delta H_{\text{tep}} = [c \cdot \Delta H_Z + d \cdot \Delta H_Q] - [a \cdot \Delta H_X + b \cdot \Delta H_Y]$$

bulunur.

ÖRNEK - 6 :



$$\Delta H_{\text{tep}} = [2 \cdot \Delta H_{\text{NO}_2} + 2 \cdot \Delta H_{\text{H}_2\text{O}}] - [\Delta H_{\text{N}_2\text{H}_4} + 3 \cdot \Delta H_{\text{O}_2}]$$

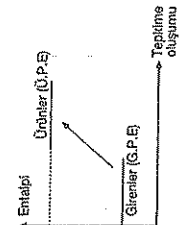
O_2 nin oluşum entalpisi sıfırdır.

$$\Delta H_{\text{tep}} = 2 \Delta H_{\text{NO}_2} + 2 \Delta H_{\text{H}_2\text{O}} - \Delta H_{\text{N}_2\text{H}_4}$$

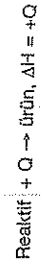
olur.

★ $\sum \Delta H_{\text{ürünler}} > \sum \Delta H_{\text{girenler}}$ ise

$\Delta H_{\text{tep}} > 0$ olur. Böyle tepkimeler endotermik (ısı alan) dir.



Endotermik tepkimelerin oluşması için sürekli enerji verilmesi gerekir. Minimum enerji eğilimi girenler lehinedir.



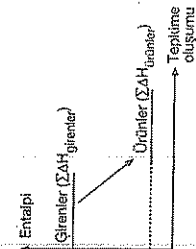
Endotermik olan bazı tepkimeler şunlardır:

- Erime, kaynama, sublimleşme, katıların sudaki çözünmeleri
- Bir atomdan elektron koparmak
- Bağ kopması

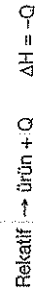
$$\sum \Delta H_{\text{girenler}} > \sum \Delta H_{\text{ürünler}} \text{ ise}$$

(Ü.P.E)

$\Delta H_{\text{tep}} < 0$ olur böyle tepkimeler ekzotermiktir. (ısı veren)



Ekzotermik tepkimeler başlatıldıktan sonra kendiliğinden gerçekleşir. Tepkimeden sonra potansiyel enerji azalır, minimum enerji eğilimi ürünler lehinedir.



Ekzotermik olan bazı tepkimeler şunlardır:

- Donma, yoğunlaşma, kırağlaşma, gazların sudaki çözünmesi
- Nötr bir atomun bir elektron alması
- Yanma olayları (genellikle)
- Bağ oluşumları
- Nükleleşme tepkimeleri
- Bütün çekirdek tepkimeleri
- Kimyasal tepkime entalpileri

★ 1. Maddelerin miktar ve oluşum entalpileri

2. Maddelerin fiziksel halleri

3. Basınç ve sıcaklık

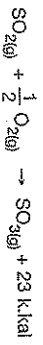
koşullarına bağlıdır.

★ Bir tepkime ters çevrilirse ΔH 'in işareti de değişir. Denklem eğer herhangi bir sayı ile çarpılmışsa ΔH da aynı sayı ile çarpılmalıdır.



$$\Delta H = +136.6 \text{ k.kal}$$

ÖRNEK - 7 :



Tepkimesi için:

I. SO_3 ün molar oluşum entalpisi $\Delta H = -23 \text{ k.kaloridir.}$ II. $2\text{SO}_{3(g)} \rightarrow 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ tepkimesinin entalpisi $\Delta H = +46 \text{ k.kaldir.}$ III. SO_2 ve O_2 den $0,4 \text{ er mol alınırsa tepkimeinden en çok } 9,2 \text{ k.kalorilik ısı açığa çıkar.}$

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

ÇÖZÜM :

I. Tepkime SO_3 elementlerinden oluşmadığı

için molar oluşum entalpisi bulunamaz. (Yanlış)

II. Tepkime ekzotermik, ters çevrilirse endotermik olur. 2 ile çarpıldığı için entalpide 2 ile çarpılır. (doğru)

III. SO_2 ve O_2 den $0,4 \text{ er mol alınırsa } \text{SO}_2$ nin tamamı harcanır ve $0,4 \cdot 23 = 9,2 \text{ k.kal ısı açığa çıkar. (doğru)}$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 8 :

Tepkimeden sonra $0,1 \text{ mol CO}$ oluştuğuna göre;I. $2,1 \text{ kJ}$ kalorilik ısı gerekir.II. CO_2 ve C den en az $0,05 \text{ er mol}$ alınmıştır.III. Harcanan CO_2 22 gramdır.

Yargılardan hangileri doğrudur? (C=12, O=16)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM :

I. 2 mol CO oluşurken 42 k.kal ısı gerekir ise $0,1 \text{ mol CO}$ oluşurken x gerekir. $x = 2,1 \text{ k.kal ısı}$ gerekir.II. 2 mol CO için 1 mol CO_2 kullanılırsa $0,1 \text{ mol CO}$ için x $x = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol CO}_2$ gerekir.III. 2 mol CO için 44 gr CO_2 kullanılırsa $0,1 \text{ mol CO}$ için x $x = 2,2 \text{ gram}$

Doğru cevap C seçeneğidir.

TEPKİME ENTALPİLERİNİN HESAPLANMASI

1. MADDELERİN MOLAR OLUŞUMU ENTALPİLERİNİN YARARLANARAK:

Bir kimyasal tepkimedeki maddelerin oluşum entalpileri biliniirse,

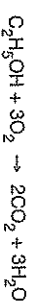
 $\Delta H_{\text{tep}} = \sum \Delta H_{\text{ürünler}} - \sum \Delta H_{\text{girenler}}$

bağıntısında yerine yazılarak tepkime entalpisi hesaplanır.

ÖRNEK - 9 :

 $\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = -65 \text{ k.kal/mol}$ $\Delta H_{\text{CO}_2} = -94 \text{ k.kal/mol}$ $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = -58 \text{ k.kal/mol}$ olduğuna göre, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ in molar yanma tepkime entalpisi kaç k.kal olur?

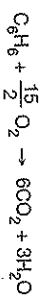
ÇÖZÜM :

 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ in yanma tepkime denklemini yazalım ve denkleştirilim. $\Delta H_{\text{tep}} = \Delta H_{\text{CO}_2} + 3\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} - \Delta H_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 3\Delta H_{\text{O}_2}$ $\Delta H_{\text{tep}} = 2(-94) + 3(-58) - (-65)$ $\Delta H_{\text{tep}} = -188 - 174 + 65$ $\Delta H_{\text{tep}} = -197 \text{ k.kal}$

ÖRNEK - 10 :

 $\Delta H_{\text{CO}_2} = -94 \text{ k.kal/mol}$ $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = -68 \text{ k.kal/mol}$ Benzen (C_6H_6) nin molar yanma tepkime entalpisi $\Delta H = -782 \text{ k.kal}$ olduğuna göre, C_6H_6 nin molar oluşum entalpisi kaç k.kalordir?

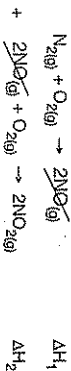
ÇÖZÜM :

 $\Delta H_{\text{tep}} = 6\Delta H_{\text{CO}_2} + 3\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} - \Delta H_{\text{C}_6\text{H}_6}$ $-782 = 6(-94) + 3(-68) - \Delta H_{\text{C}_6\text{H}_6}$ $\Delta H_{\text{C}_6\text{H}_6} = +14 \text{ k.kal olur.}$

2. HESS YASASI KULLANILARAK :

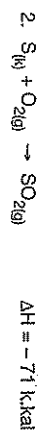
Birden fazla tepkimenin cebirsel toplamından elde edilen bir tepkimenin entalpisi, tepkimelerin entalpileri toplamına eşittir.

ÖRNEK - 11 :

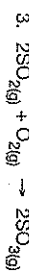
 $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)} \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$ olur.

Eğer entalpisi belli olan tepkimelerin cebirsel toplamından entalpisi sorulan tepkime elde ediliyorsa entalpisi sorulan tepkimedeki maddelerin yerine ya miktarına göre entalpisi belli olan tepkimelerde de ilişkilik yapılır. Bu ilişkilik entalpi değerlerine de uygulanarak tepkime entalpisi bulunur.

ÖRNEK - 12 :



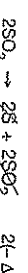
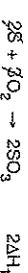
olduğuna göre aynı sıcaklıkta:



tepkimesinin entalpisi kaç k.kalori olur?

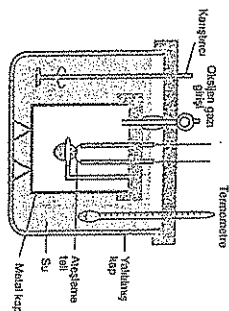
ÇÖZÜM :

1. ve 2. tepkime verildiği şekilde toplanırsa 3. tepkime elde edilemez. O halde 1. ve 2. tepkimede değişiklik yapılır. Bu yapıldıktan 3. tepkimedeki maddelerin yerleri ve miktarları baz alınır.

1. tepkime 2 ile çarpılır. $2\Delta H_1$ 2. tepkime ters çevrilir ve 2 ile çarpılır. $2(-\Delta H_2)$  $\Delta H = 2(-95) + 2(+71) = -48 \text{ k.kalori}$

3. KALORİMETRE KABI KULLANILARAK :

Yanma, nötrleşme ve çözünme gibi tepkimelerin entalpilerinin belirlenmesinde kullanılır.

Şekilde görülen sistemde entalpisi belirlenecek tepkime için gerekli işlemler yapılır. İşlem sırasında sistemdeki suyun sıcaklık değişimi belirlenir. Su ve kalorimetre kabının aldığı veya verdiği ısı $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ bağıntısı ile bulunur. Madde miktarı ile ısı değeri arasındaki ilişki kurularak tepkime entalpisi hesaplanır.

ÖRNEK - 13 :

Camdan yapılmış 500 gram ağırlığındaki kalorimetre kabında 500 gram su vardır. Kalorimetre kabına $0,5 \text{ mol}$ kömür (S) konularak yakıldığında sistemin sıcaklığı 15°C den 50°C ye çıktığına göre S nin molar yanma entalpisi kaç k.kalordir? ($C_{\text{su}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, $C_{\text{cam}} = 0,3 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$)

ÇÖZÜM :

Suyun ve kalorimetre kabının aldığı ısıyı bulalım.

 $Q = m \cdot c \cdot \Delta t \quad \Delta t = 50 - 15 = 35^\circ\text{C}$ $Q_{\text{su}} = 500 \cdot 1 \cdot 35 = 17500 \text{ cal}$ $Q_{\text{kup}} = 500 \cdot 0,3 \cdot 35 = 5250 \text{ cal}$ $Q_{\text{top}} = 22750 \text{ cal} = 22,75 \text{ k.kal}$ $0,5 \text{ mol S}$ yakıldığında $22,75 \text{ k.kal ısı}$ çıkarsa 1 mol S yakıldığında x $x = 45,5 \text{ k.kal}$ Tepkime entalpisi $= \Delta H = -45,5 \text{ k.kal}$

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Bağ cinsi Bağ enerjisi (kcal/mol)

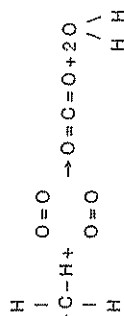
C-H	99
O=O	118
C=O	169
O-H	111

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre 32 gram CH_4 yandığında kaç kkal enerji açığa çıkar?

($\text{CH}_4 = 16$)

- A) 75 B) 150 C) 200 D) 300 E) 400

ÇÖZÜM :



Kopan bağlar Olusan bağlar

4.99 = 396	2.169 = 338
2.118 = 236	4.111 = 444
632	782

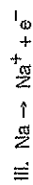
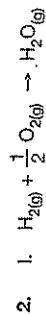
$$\Delta H = 782 - 632 = 150 \text{ kkal}$$

150 kkal 1 mol CH_4 ün yanması ile açığa çıkan ısıdır.

32 gram CH_4 ün yanması ile açığa çıkan ısı,

$$n = \frac{32}{16} = 2 \text{ mol} \quad 2.150 = 300 \text{ kkal}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.



Yukarıdaki tepkimelerden hangileri endotermiktir?

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

ÇÖZÜM :

- I. tepkime yanma tepkimesi olduğundan ekzotermiktir.
II. tepkime ayrışma tepkimesi olduğundan endotermiktir.
III. tepkime atomdan elektron koptuğundan endotermiktir.
IV. tepkimesinde ise bağ kopması gerçekleştiğinden endotermiktir.

Doğru cevap E seçeneğidir.

3. I. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \quad \Delta H_1$
II. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} \quad \Delta H_2$
III. $\text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \quad \Delta H_3$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangilerinin ΔH değeri molar oluşum entalpisi dir?

- A) ΔH_1 B) ΔH_2 C) ΔH_1 ve ΔH_2
D) ΔH_1 ve ΔH_3 E) ΔH_1 , ΔH_2 ve ΔH_3

ÇÖZÜM :

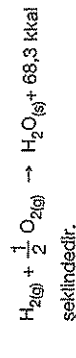
I. tepkimde 1 mol CO_2 bileşiği elementlerinden oluşmaktadır. Bu nedenle ΔH_1 değeri CO_2 nin molar oluşum entalpisi dir. II. tepkimde ise oluşan HCl 2 mol olduğundan ΔH_2 molar oluşum entalpisi değildir. III. tepkimde ise CO_2 elementlerinden oluşmamaktadır. Bu nedenle ΔH_3 değeri de oluşum entalpisi olamaz.

Doğru cevap A seçeneğidir.

4. $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ nin elementlerinden oluşma entalpisi -68,3 kkal/mol dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime denklemleri,



şeklinde dir.

B) $\Delta H < 0$ dir.

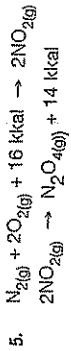
C) $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ oluşurken ortam soğur.

D) 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ nin ayrışması için 68,3 kkal enerji gerekir.

E) 36 gram $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ oluşurken 136,6 kkal ısı açığa çıkar.

ÇÖZÜM :

$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ nin oluşması ekzotermik olduğundan ortam ısınır.
Doğru cevap C seçeneğidir.



olduğuna göre:

I. NO_2 gazının molar oluşma entalpisi

$$\Delta H = +8 \text{ kkal dir.}$$

II. NO_2 bileşiğinin sıvı oluşursa tepkime entalpisi 16 dan büyük olur.

III. N_2O_4 ün molar oluşma entalpisi $\Delta H = -14 \text{ kkal}$ olur.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

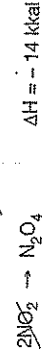
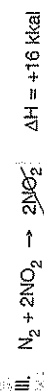


2 mol NO_2 için 16 kkal ısı gerekirse

1 mol NO_2 için 8 kkal ısı gerekir.

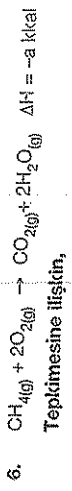
$$\Delta H = +8 \text{ kkal} \quad (\text{doğru})$$

II. Bir bileşiğin gazı, sıvı hale geçerken dışarıya ısı verir. Bu nedenle ürünlerin bağ kopması sırasında daha büyük ısı oluşacağından aradaki fark küçük olurdu. (yanlış)



(yanlış)

Doğru cevap A seçeneğidir.



I. $\text{CH}_4(\text{g})$ nin molar yanma ısı -a kkal dir.

II. $\text{CO}_2(\text{g})$ nin molar oluşum ısı -a kkal dir.

III. Oluşan H_2O sıvı olsaydı açığa çıkan ısı a kkal den büyük olurdu.

yargılardan hangileri doğrudur?

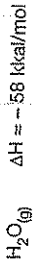
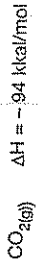
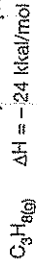
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM :

Verilen tepkime CH_4 ün yanma tepkimesi olduğundan I. yargı doğrudur. Ancak tepkime CO_2 nin oluşum tepkimesi değildir. Bu nedenle II. yargı yanlıştır. Su buharı yoğunlaştığında ısı açığa çıkacağından oluşan H_2O sıvı olursa açığa çıkan ısı a kkal den büyük olur.

Doğru cevap D seçeneğidir.

7. Aşağıda bazı bileşiklerin oluşum ısıları verilmiştir.



Buna göre C_3H_8 gazı, $\text{CO}_2(\text{g})$ ve $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ oluşturmak üzere yandığında açığa çıkan ısı kaç kkal olur?

- A) 350 B) 464 C) 490 D) 542 E) 550

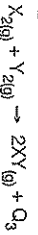
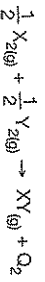
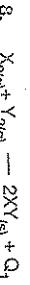
ÇÖZÜM :



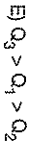
$$\Delta H = [3(-94) + 4(-58)] - [-24]$$

$$\Delta H = -490 \text{ kkal}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.



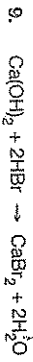
Tepkimeleri sonunda açığa çıkan Q_1 , Q_2 , Q_3 ısı değerleri arasındaki ilişki nedir?



ÇÖZÜM:

Tepkime ısılan madde miktarı ile doğru orantılı olduğundan $Q_3 > Q_2$ dir. Ayrıca sıvı haldeki oluşum ısısı, gaz haldeki göre daha büyük olacaktır. $Q_1 > Q_3$ tür.

Doğru cevap B seçeneğidir.



tepkimesi için 2M ve 500 ml HBr çözeltisi yete-rince $Ca(OH)_2$ harcandığında 10 kJ kalorilik ısı açığa çıktığına göre tepkimenin entalpisi kaç kJ/mol'dür?



ÇÖZÜM:

$n_{HBr} = 2,0,5 = 1$ mol HBr harcar.

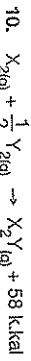
1 mol HBr harcandığında 10 kJ kalorilik

2 mol HBr harcandığında x

x = 20 kJ kalorilik ısı çıkar.

$\Delta H = -20$ kJ/mol olur.

Doğru cevap A seçeneğidir.



ısı sırasıyla 14500 cal/°C olan bir kalorimetre ka-bında 4 gram X_2 gazı kullanılırsa sistemin sıcak-lığı kaç °C yükselir? (X = 1)



ÇÖZÜM:

Denklerden

2 gram X_2 kullanılırsa 58 kJ ısı açığa çıkar

4 gram X_2 kullanılırsa x

x = 116 kJ ısı çıkar.

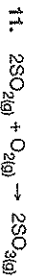
$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$

116000 = 14500 Δt .

$\Delta t = \frac{116000}{14500}$

$= 80^\circ C$

Doğru cevap D seçeneğidir.



Tepkimesine göre 0,5 mol O_2 harcandığından 24 kJ kalorilik ısı açığa çıkar.

SO_2 nin molar oluşma entalpisi -71 kJ/mol ol-duğuna göre, SO_3 gazının molar oluşma entalpisi kaç kJ/mol'dür?



ÇÖZÜM:

0,5 mol O_2 kullanıldığında 24 kJ kalorilik ısı açığa çıkar.

1 mol O_2 kullanıldığında x

x = 48 kJ kalorilik ısı çıkar.

$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3 \quad \Delta H = -48 \text{ kJ}$

$\Delta H_{tep} = \sum \Delta H_{ürünler} - \sum \Delta H_{göçerler}$

$-48 = 2X - [2(-71)]$

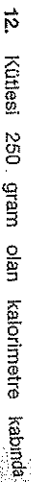
$-48 = 2X + 142$

$2X = -190 \text{ kJ}$

$X = -95 \text{ kJ}$

$\Delta H_{SO_3} = -95 \text{ kJ/mol}$ olur.

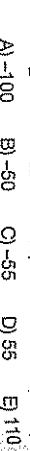
Doğru cevap D seçeneğidir.



500 gram su vardır.

Bu taba 11 gram XY_2 katısı atılarak tamamen çözülürse sistemin sıcaklığı 10°C arttığına göre XY_2 nin molar çözünme ısı kaç kJ/mol'dür?

($C_{su} = 110$, $C_{su} = 1$, $C_{kap} = 0,2$)



ÇÖZÜM:

XY_2 katısının çözünmesi sırasında verdiği ısıyı hem su, hem de kalorimetre kabi alır.

$Q_{su} = 500 \cdot 1 \cdot 10 = 5000 \text{ cal}$

$Q_{kap} = 250 \cdot 0,2 \cdot 10 = 500 \text{ cal}$

$Q_{toplam} = 5500 \text{ cal} = 5,5 \text{ kJ}$

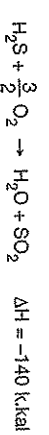
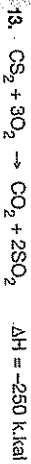
11 gram XY_2 5,5 kJ

110 gram XY_2 x

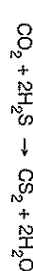
x = 55 kJ

$\Delta H = -55 \text{ kJ/mol}$ olur.

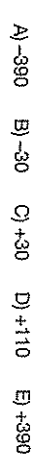
Doğru cevap C seçeneğidir.



olduğuna göre aynı sıcaklıkta:

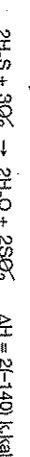
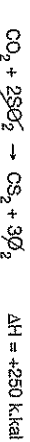


tepkimesinin entalpisi kaç kJ/mol'dür?



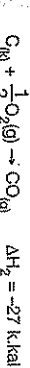
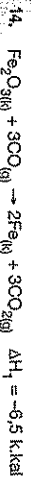
ÇÖZÜM:

Entalpisi sorulan tepkimedeki maddelerin yerine ve miktarına göre ilk tepkime ters çevrilir, ikinci tep-kime ise 2 ile çarpılıp taraf tarafa toplanırsa

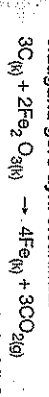


$\Delta H = -30 \text{ kJ/mol}$ bulunur.

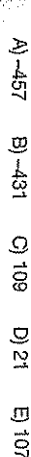
Doğru cevap B seçeneğidir.



olduğuna göre aynı sıcaklıkta:



tepkimesinin entalpisi kaç kJ/mol'dür?



ÇÖZÜM:

1. tepkime 2 ile çarpılır.

2. tepkime 6 ile çarpılır.

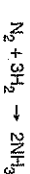
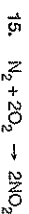
3. tepkime ters çevrilir 3 ile çarpılırsa $3(-\Delta H_3)$

$\Delta H = 2\Delta H_1 + 6\Delta H_2 + 3(-\Delta H_3)$

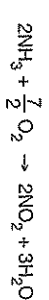
$\Delta H = 2(-6,5) + 6(-27) + 3(+94)$

$\Delta H = -13 + (-162) + 282 = 107 \text{ kJ}$

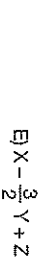
Doğru cevap E seçeneğidir.



olduğuna göre;



tepkimesinin entalpisi aşağıdakilerden hangisi-dir?



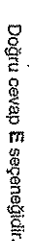
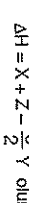
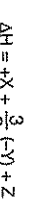
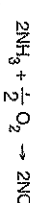
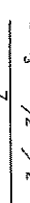
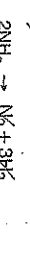
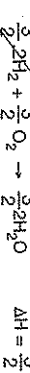
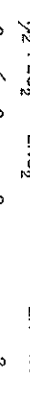
ÇÖZÜM:

Entalpisi sorulan tepkimedeki maddelerin yerine v miktarına göre hareket edilirse:

1. tepkime aynen yazılır.

2. tepkime $\frac{3}{2}$ ile çarpılır.

3. tepkime ters çevrilirse



TEST 10/A

1. Endotermik bir tepkime için;

- Girenlerin entalpileri toplamı, ürünlerin entalpileri toplamından büyüktür.
- Tepkime başlatıldıktan sonra kendiliğinden yürür.
- Tepkime entalpisi (ΔH) sıfırdan büyük bir değere gösterilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. Aşağıdaki olaylardan hangisi ekzotermiktir?

- A) Naftalinin süblimleşmesi
B) CO_2 gazının suda çözünmesi
C) Buzun erimesi
D) $\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{F}(\text{g})$
E) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) + 16 \text{ kkal} \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$

3. Kimyasal tepkimelerle ilgili aşağıdaki genellemelerin hangisi yanlıştır?

- A) $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}(\text{g}) + \text{ısı}$
tepkipmesi gerçekleşirken maddenin potansiyel enerjisi azalır.
B) Kimyasal tepkimelerde maddelerin enerjisi korunmamıştır.
C) Tepkimelerin entalpi değerleri (+) veya (-) değeri olabilir.
D) Aynı fiziksel haldeki maddelerin bulunduğu tepkimeler homojendir.
E) Girenlerin yapısındaki bağların kırılması için alınan enerji, ürünlerin bağ oluşumu sırasında açığa çıkan enerjiden büyük ise tepkime ekzotermiktir.

4. I. Sıcaklık değişimi

- Tepkimedeki maddelerin fiziksel halleri
 - Tepkimeye giren maddelerin kütleleri
- Yukarıda verilen özellik ve niceliklerden hangileri tepkime ısı etkileyen faktörlerdendir?
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

5. I. Maddenin potansiyel enerji toplamı zamana azalır.

- Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gerekir.
- Hal değişimi sırasında sistemin düzensizliği azalır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri endotermik olayların özelliklerindendir?

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

6. I. $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{7}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ II. $2\text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g})$ III. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$

tepkimelerin ekzotermik veya endotermik oluşlarına göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I. tepkime II. tepkime III. tepkime
A) Endotermik Ekzotermik Ekzotermik
B) Ekzotermik Ekzotermik Endotermik
C) Endotermik Ekzotermik Endotermik
D) Ekzotermik Endotermik Endotermik
E) Ekzotermik Ekzotermik Ekzotermik

7. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde tepkime ısı, (Q) aynı zamanda ürünün molar oluşum entalpisi verir?

- A) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ Q_1
B) $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ Q_2
C) $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$ Q_3
D) $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ Q_4
E) $\text{H}^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ Q_5

8. $\text{XY} + \frac{1}{2} \text{Y}_2 \rightarrow \text{XY}_2$

tepkimesinin ısısının hesaplanabilmesi için;

- XY ve XY_2 nin oluşum entalpileri
- XY, Y_2 ve XY_2 deki kimyasal bağ enerjilerinin değerleri
- $\text{X}_2 + \text{Y}_2 \rightarrow 2\text{XY}$ ve $\frac{1}{2} \text{X}_2 + \text{Y}_2 \rightarrow \text{XY}_2$ tepkimelerinin ısıları

değerlerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

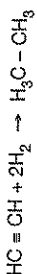
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I veya II E) I, II veya III

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

9. Bağ enerjileri (kcal/mol)

- C-H 98
C=C 194
C-C 83
H-H 104

Yukarıdaki bağ enerjileri kullanırsa;



tepkimesinin entalpisi kaç k.kalori olur?

- A) -18 B) -8 C) -73 D) 73 E) 148

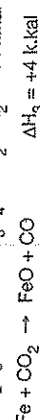
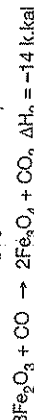
10. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

tepkimesinin ısısını hesaplayabilmek için,

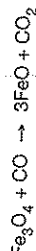
- $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g})$ tepkimesinin ısısı
- $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ oluşma ısısı
- $\text{CO}(\text{g})$ ve $\text{CO}_2(\text{g})$ oluşma ısıları

niceliklerinden hangileri gerektirir?

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

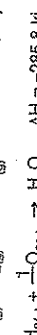
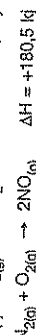
11. $2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}$ $\Delta H_1 = +7 \text{ k.kal}$ 

olduğuna göre aynı sıcaklıkta;



tepkimesinin entalpisi kaç k.kal olur?

- A) -3 B) -2 C) 8,5 D) 3,5 E) 29,5

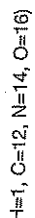
12. $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -393,5 \text{ kJ}$ 

Yukarıda bazı maddelerin yama tepkime entalpileri verilmiştir.

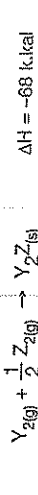
Buna göre,

- Yama tepkimelerinin hepsi ekzotermiktir.
- Eşit miktarda $\text{C}(\text{s})$, $\text{N}_2(\text{g})$ ve $\text{H}_2(\text{g})$ alındığında, $\text{H}_2(\text{g})$ nin yakıt özelliği en fazladır.
- 36 gram suyun elektrolizi için 285,8 kJ enerji gerekir.

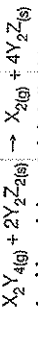
yargılardan hangileri söylenebilir?



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

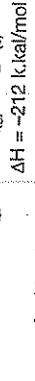
13. $\text{X}_2\text{Y}_4(\text{g}) + \text{Z}_2(\text{g}) \rightarrow \text{X}_2(\text{g}) + 2\text{Y}_2\text{Z}(\text{g})$ $\Delta H = -140 \text{ k.kal}$ 

olduğuna göre,



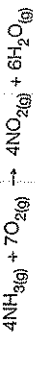
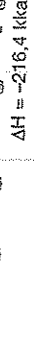
tepkimesinin entalpi değeri kaç k.kal'dır?

- A) 100 B) 176 C) -160
D) -100 E) -176

14. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 

denklemine göre normal koşullarda 4,48'er litre CH_4 ve O_2 gazları kullanılarak oluşturulan tepkime sonucunda en çok kaç kkal ısı açığa çıkar?

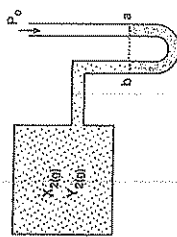
- A) 10,6 B) 18,3 C) 21,2 D) 36,6 E) 42,4

15. $4\text{HN}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 

tepkimeleri verildiğine göre, 1 mol NO gazının tamamen yakılarak NO_2 gazına dönüşme tepkimesinin entalpisi kaç kkal'dır?

- A) -13,7 B) +27,4 C) -54,8
D) +13,7 E) -27,4

16.



Şekildeki yalıtık kaptta 1 er mol X_2 ve Y_2 gazları $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}(\text{g})$ tepkimesini gerçekleştirirken civa seviyesi a kolunda yükseliyor.

Buna göre,

- X_2 ve Y_2 gazlarının tepkimesi ekzotermiktir.
- Ürünlerin kararlılığı tepkimeye giren maddelerden yüksektir.
- Gerçekleşen tepkimede girenlerin ısı kapsama toplamı ürünlerinden küçüktür.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

17. C_6H_6 ve C_3H_8 gazlarının molar yanma entalpileri sırasıyla -750 ve -550 kJ/mol'dür. C_6H_6 ve C_3H_8 gazları karışımının 67,2 litresinin yanması sonucu 1850 kJ ısı açığa çıkar.

Buna göre gaz karışımının kütleli kaç gramdır?

(C=12, H=1)

- A) 149 B) 166 C) 183 D) 200 E) 217

18. C_nH_{2n} bileşiğinin molar yanma ısı -284 kJ/mol'dür.

7 gram C_nH_{2n} yakıtı içinde 71 kJ ısı açığa çıktığına göre, C_nH_{2n} formülündeki n sayısı kaçtır?

(C=12, H=1)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 6 E) 8

19. $2P_{(g)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2PCl_{3(g)} + 69 \text{ kJ}$

tepkimesi için 69 kJ ısı gerekir;

I. $P_{(g)}$ nin molar yanma ısı

II. $PCl_{3(g)}$ nin molar oluşma ısı

III. Tepkime ısı

niceliklerinden hangilerine eşittir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I, II ve III

20. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)} + Q_1 \text{ kJ}$

$2N_{2(g)} + 6H_{2(g)} \rightarrow 4NH_{3(g)} + Q_2 \text{ kJ}$

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)} + Q_3 \text{ kJ}$

tepkimelerine göre;

I. $NH_{3(g)}$ bileşiğinin molar oluşum ısı $\Delta H = -Q_1$ kJ'dir.

II. $Q_2 = 2Q_1$ dir.

III. $Q_1 > Q_3$ tür.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

TEST 10/B

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Oda koşullarında elementlerin oluşma entalpileri sıfır kabul edilir.

B) Endotermik tepkimelerde, ürünlerin toplam enerjileri, girenlerin toplam enerjisinden büyüktür.

C) Tepkime ısı, o tepkimenin mekanizmasına bağlı değildir.

D) Ekzotermik tepkimelerde ürünler girenlerden daha kararsızdır.

E) Tepkime ısı, ürünlerin toplam ısısından girenlerin toplam ısısının çıkarılmasıyla bulunur.

2. Bağ enerjisi kJ/mol

O-H 111

O=O 118

O-O 33

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre

$2H_2O_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$

tepkimesinin entalpi kaç kJ olur?

A) +52 B) -52 C) -85 D) +26 E) +85

3. Aşağıdaki tepkimelerden hangisi ekzotermik değildir?

A) $O_{2(gaz)} \rightarrow O_{2(sudaj)}$

B) $H_{(g)} + O_{(g)} \rightarrow H-O_{(g)}$

C) $H_2O_{(sv)} \rightarrow H_2O_{(gaz)}$

D) $^{13}N + e^- \rightarrow ^{13}C$

E) $X + e^- \rightarrow X^{-1}$

4. Aşağıdaki tepkimelerin hangisinde tepkime entalpi yanlış tanımlanmıştır?

Değişim ΔH

A) $X_{(s)} \rightarrow X_{(g)}$ Burnlaşma enerjisi

B) $H_{(sudaj)} + OH_{(sudaj)} \rightarrow H_2O_{(s)}$ Nötrleşme enerjisi

C) $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ Molar oluşum enerjisi

D) $X_{(g)} \rightarrow X_{(g)}^{+1} + e^-$ İyonlaşma enerjisi

E) $C_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ Molar yanma enerjisi

5. $2X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightarrow 2X_2Y_{(g)}$ $\Delta H = -52 \text{ kJ}$

tepkimesi için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) X_2Y bileşiğinin sıvı oluşa il açığa çıkan entalpi 52 kJ'dir.

B) X_2 ve Y_2 in bağlarını kopması için gerekli entalpi, $X-Y$ bağlarının oluşması sırasında açığa çıkan enerjiden daha düşüktür.

C) $X_2Y \rightarrow X_{2(g)} + \frac{1}{2}Y_{2(g)}$ tepkimesinin entalpi $\Delta H = +26 \text{ kJ}$ dir.

D) X_2 ve Y_2 den 0,4 er mol alınırsa tepkimeden sonra en çok 10,4 kJ ısı açığa çıkar.

E) Tepkimede, minimum enerji eğilimi girenler lehinedir.

6. $X_{2(g)} + \frac{1}{2}Y_{2(g)} \rightarrow X_2Y_{(sv)} + Q_1$

$X_{2(g)} + \frac{1}{2}Y_{2(g)} \rightarrow X_2Y_{(gaz)} + Q_2$

$X_2Y_{(gaz)} \rightarrow X_2Y_{(sv)} + Q_3$

Aynı koşullarda yukarıdaki tepkimelerin ısı değerleri arasındaki ilişki nedir?

A) $Q_1 > Q_2 > Q_3$

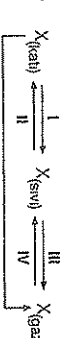
B) $Q_1 > Q_2 > Q_3$

C) $Q_2 > Q_3 > Q_1$

D) $Q_2 > Q_1 > Q_3$

E) $Q_3 > Q_2 > Q_1$

- 7.



Yukarıdaki fiziksel olaylardan hangisinin entalpi yanlış belirtilmiştir?

Olay Entalpi

A) I $\Delta H > 0$

B) II $\Delta H > 0$

C) III $\Delta H > 0$

D) IV $\Delta H < 0$

E) V $\Delta H > 0$

8. Aşağıdaki özelliklerden hangileri kimyasal bir tepkimenin ısı etkiler?

I. Tepkimeye giren maddelerin miktar

II. Tepkimeye giren maddenin cinsi

III. kimyasal tepkimenin izlediği yol

A) Yalnız III

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

9. $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)} + 71 \text{ kJ}$

Tepkimeye ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) $SO_{3(g)}$ nin molar oluşum ısı -71 kJ'dir.

B) Tepkimeye girenlerin enerjisi, ürünlerinden küçüktür.

C) Tepkime ısı 71 kJ'dir.

D) SO_2 nin molar yanma ısı -71 kJ'dir.

E) Toplam enerji zamanla artar.

10. I. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl + Q_1 \text{ kJ}$

II. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_{3(g)}$ $\Delta H < 0$

III. $H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$ $\Delta H > 0$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri başlatılan sonra kendiliğinden devam eder?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

11. $SO_{3(g)} + CO_{2(g)} + CH_{4(g)}$ bileşiklerinin molar oluşum ısıları bilinmektedir.

Buna göre,

I. $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$

II. $C_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

III. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

tepkimelerinden hangilerinin tepkime ısı hesaplanabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

12. I. $\Delta H < 0$

II. Ürünlerin entalpi toplamının girenlerin entalpi toplamından küçük olması

III. Tepkime sırasında kırılan bağların enerjileri toplamının, oluşan bağların enerjileri toplamından büyük olması

İfadelerden hangileri tepkimenin ekzotermik olduğunu kanıtlar?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

14. Standart koşullarda gerçekleşen;



tepkimesine ait ΔH değeri, aynı zamanda Z'nin molar oluşum ısısına eşittir.

Buna göre;

I. Tepkime ekzotermiktir.

II. Tepkime homojen fazda gerçekleşmiştir.

III. X ve Y elementtir.

yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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

15. Yalıtılmış bir kapta, gaz fazında gerçekleşen bir tepkime için bazı bilgiler verilmiştir.

- Sabit basınç ve sıcaklıkta tepkime gerçekleşirken kapın hacim büyüyor.

- Sabit hacimde tepkime oluşurken kaba yapılan basınç artıyor.

Bu tepkime için;

I. Tepkime molekül sayısı korunmuştur.

II. Tepkime kütlesi korunmuştur.

III. Ürünlerin ısı kapsamları toplamı girenlerin ısı kapsamları toplamından büyüktür.

yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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

16. Kimyasal tepkimeler için,

I. Ürünlerin entalpisi girenlerin entalpisinden büyük ise, tepkime endotermiktir.

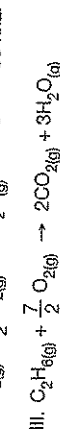
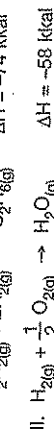
II. Ekzotermik tepkimeler yalıtılmış sistemlerde gerçekleşirse ortam sıcaklığı yükselir.

III. Tepkime sırasında meydana gelen enerji değişimi maddenin fiziksel haline bağlıdır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

17. I. $C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ $\Delta H = -74$ kkal



tepkimelerinin entalpileri bilindiğine göre

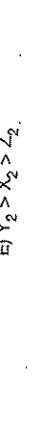
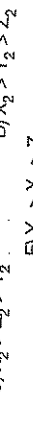
5,2 gram C_2H_2 nin yanması sonucunda kaç kkal ısı açığa çıkar? (C=12, H=1)

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

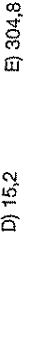
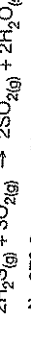
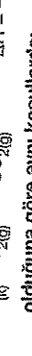
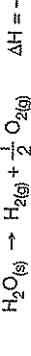
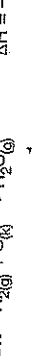
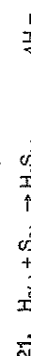
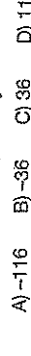
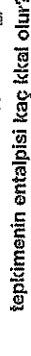
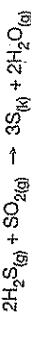
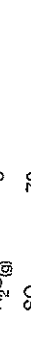
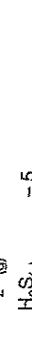
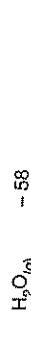
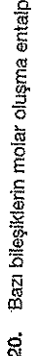
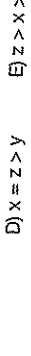
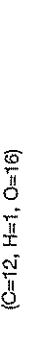
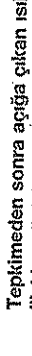
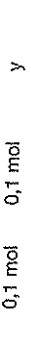
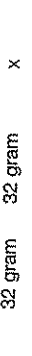
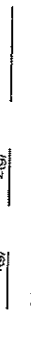
18. $2X_{(g)} \rightarrow X_{2(g)}$ $\Delta H = -110$ kkal



Verilen tepkimelerde oluşan ürünlerin kararlılıklarını arasındaki ilişki, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



19. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ tepkimesi gerçekleştirilirken maddelerin alınan miktarları ve açığa çıkan ısı değerleri belirtilmiştir.



KİMYASAL TEPKİMELEDE HIZ

AKTİVASYON (EŞİK) ENERJİSİ

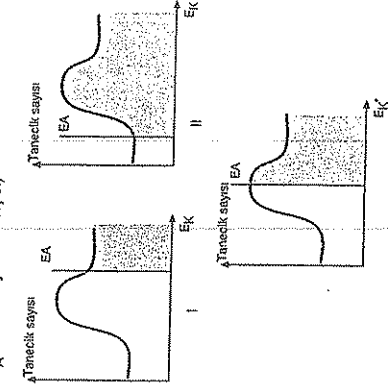
1 mol aktifleşmiş kompleks oluşması için gerekli olan enerjiye denir. Aktivasyon enerjisi, aşılması gereken enerji engeldir. Büyük engeli aşmak zordur, aşan tanecik sayısı azdır, tepkime hızı düşüktür. Buna göre

$$\text{Tepkime Hızı} \propto \frac{1}{E_A (\text{Aktifleşme enerjisi})}$$

ÖRNEK - 1

3 farklı tepkimenin aynı koşullarda kinetik enerjiye karşılık, tanecik sayısı grafikleri verilmiştir. Tepkime hızlarını kıyaslayınız.

(E_A = aktifleşme enerjisi)



ÇÖZÜM

Aşılması gereken enerji engeli ile tepkime hızı ters orantılıdır.

$$E_A : I > III > II$$

Buna göre tepkime hızı : II > III > I dir.

Eşik enerjisini aşan tanecik sayısı ile hız doğru orantılıdır. (Taratı olan bölgeler) Bu mantıksal yaklaşım ile de hızlar kıyaslanabilir.

Endotermik ve ekzotermik tepkimelerde potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiklerini inceleyelim.

Hız : Bir tepkimenin başlamasından denge konumuna kadar ki süre içerisindeki değişimleri inceleyen kinya konusudur.

Tepkime hızları, birim zamanda madde miktarındaki değişime olarak ölçülür.

Örneğin $A + B \rightarrow C + D$ tepkimesindeki hız, A ve B'nin miktarındaki azalma ya da C ile D'nin miktarındaki artış üzerinden yazılabilir.

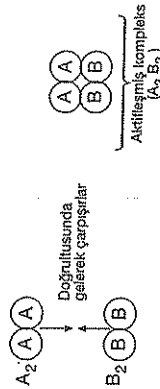
$$T.H._A = \frac{A \text{ miktarındaki azalma}}{\text{Geçen süre}} \quad \text{veya}$$

$$T.H._C = \frac{C \text{ miktarındaki artış}}{\text{Geçen süre}}$$

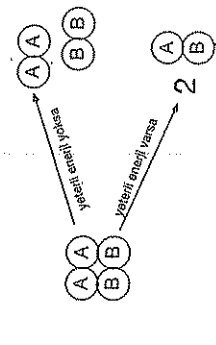
Havada % 78 N_2 ve % 21 O_2 bulunmasına rağmen tepkime gerçekleşmez. O zaman bir tepkimenin gerçekleşmesi için bazı koşulların uygun olması gerekir.

Bir tepkimenin gerçekleşmesi için;

- Moleküllerin uygun çarpışma (etkin çarpışma) yapması gerekir.



• Elektronlar arası itmeyi yenilecek yeterli enerji varsa ürün oluşur, yoksa çarpışılan yerdere tekrar ayrılarak eski haline dönerler.

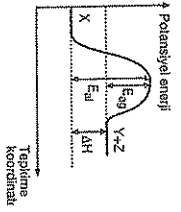


Endotermik Tepkime :

E_{ai} : İleri aktifleşme enerjisi, E_{ag} ise geri aktifleşme enerjisidir. Grafikte görüldüğü gibi $X \rightarrow Y + Z$ tepkimesi gerçekleşirken taneciklerin potansiyel enerjisi artmıştır. $E_{ai} > E_{ag}$ dir.

Tepkime ısısı

$\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$ olacağından $\Delta H > 0$ dir.

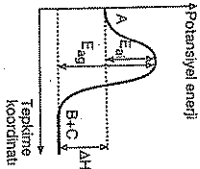
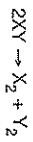
**Ekzotermik Tepkime :**

Grafğe göre $A \rightarrow B + C$ tepkimesi gerçekleşirken taneciklerin potansiyel enerjisi azalmıştır.

$E_{ag} > E_{ai}$ dir.

Tepkime ısısı

$\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$ olduğundan $\Delta H < 0$ dir.

**ÖRNEK - 2**

tepkimesinin potansiyel enerjisi - tepkime koordinatı grafiği Yanıtları gibi olduğuna göre,

I. İleri aktifleşme enerjisi 90 kkal dir.

II. Tepkime ısısı $\Delta H = +50$ kkal dir.

III. Aktifleşmiş kompleks enerjisi 80 kkal dir. Yanıtlardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Verilen grafikte

$$E_{ai} = 90 - 10 = 80 \text{ kkal}$$

$$E_{ag} = 90 - 60 = 30 \text{ kkal}$$

$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag} = 80 - 30 = +50 \text{ kkal dir.}$$

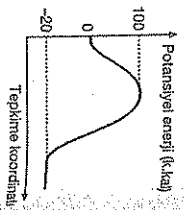
Aktifleşmiş kompleks taneciklerin ulaştığı en yüksek potansiyel enerjidir.

Grafğe göre 90 kkal dir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 3

$A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$ tepkimesinin verilen potansiyel enerjisi - tepkime koordinatı grafiğine göre, aşağıdaki verilerden hangisi yanlıştır?



A) Tepkime başlatıldığında kendiliğinden devam eder.

B) Aktifleşmiş kompleks enerjisi 100 kkal dir.

C) Geri aktifleşme enerjisi 120 kkal dir.

D) Tepkime gerçekleşirken taneciklerin potansiyel enerjisi azalır.

E) AB bileşiğinin oluşum entalpisi -20 kkal dir.

ÇÖZÜM

Grafğe göre,

$$E_{ai} = 100 \text{ kkal}$$

$$E_{ag} = 120 \text{ kkal}$$

$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$$

$$\Delta H = 100 - 120 = -20 \text{ kkal dir.}$$

Tepkime ekzotermik olduğundan başlatıldığında kendiliğinden devam eder. Oluşum entalpisi, bir bileşen elementlerinden oluşan 1 molünün oluşması sırasındaki ısı değişimidir.

Tepkime 2 mol AB bileşiği olduğundan oluşum entalpisi -10 kkal olmalıdır.

Doğru cevap E seçeneğidir.

Not : Birim zamanda çarpışma sayısı artarsa etkin çarpışma sayısı artar. Daha çok aktifleşmiş kompleks oluşur. Tepkime hızı artar.

TEPKİME HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER**1) Maddenin Cinsi**

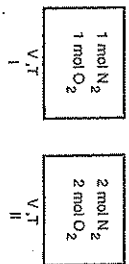
• Zıt yüklü iyonlar arasındaki tepkimeler çekimden dolayı çok hızlıdır.

• Aynı yüklü iyonlar arasındaki tepkimeler yavaşır.

• Bir tepkime kopartılacak veya oluşacak bağ sayısı arttıkça tepkime hızı düşer.

2) Derişim

$N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2$ tepkimesinin gerçekleştiği aynı sıcaklıkta eşit hacimli kaplardaki gazları inceleyelim.



Tepkime hızı : II > I dir.

Sonuç :

Derişim arttıkça çarpışma sayısı artacağından tepkime hızı artar. (Tepkime hızı $\propto$ Derişim)

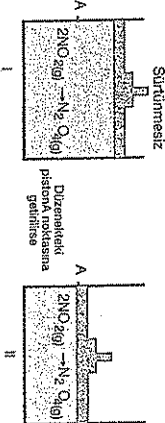
$$TH = k \cdot [N_2] \cdot [O_2]^2$$

Hız sabiti

Hız sabiti (k), katılın temas yüzeyine, sıcaklığa ve katalizöre bağlı olarak değişir.

3) Basınç ve Hacmin Etkisi

Gaz fazındaki tepkimelerde $P \propto \frac{1}{V}$ olduğunu biliyoruz.



• P artar (Hacim küçülür).

• Birim zamanda çarpışma sayısı artacağından tepkime hızı artar.

Tepkime hızı $\propto P \propto \frac{1}{V}$ olduğundan $TH_{II} > TH_I$ dir.

4) Katılın Temas Yüzeyi

Katılın miktarı, derişiminden bağımsızdır. Miktarı hızı etkilemezken, şekli hızı değiştirir.

Tepkimeye giren maddede katı ise küçük tanecikler haline getirildiğinde temas yüzeyi artar. Reaktif ile çarpışma sayısı artacağından tepkime hızı artar.

Örneğin : $2Fe(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s)$ tepkimesinde demir;

I. Küre II. Levha III. Talaş

halinde kullanılırsa tepkime hızlarını kıyaslayalım.

Temas yüzeyi : III > II > I olduğundan

Tepkime hızı : III > II > I dir.

5) Sıcaklık

Gaz fazında, $E_{ort} \propto T$ ve U_0 (hız) $\propto T$ olduğunu biliyoruz.

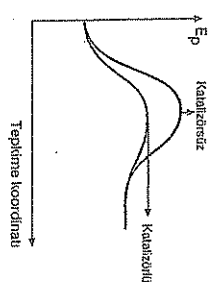
Sıcaklık artışı ile daha hızlı hareket eden moleküller daha çok çarpışır. Birim zamanda aktifleşmiş kompleks sayısı artacağından tepkime hızı artar. Buna göre Tepkime hızı $\propto T$ (sıcaklık) dir. Tepkimenin endotermik ya da ekzotermik olmasına bağlı değildir.

6) Katalizör

Katalizör : Bir tepkimenin hızını genellikle artıran ve tepkime sonunda miktarı değişmeden çıkan maddelere denir. Katalizör aşınması gerekecek engel olan, aktivasyon enerjisini düşürerek tepkimenin hızını artırır.

Örneğin;

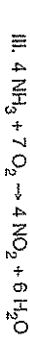
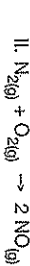
Katalizörlü ve katalizörsüz gerçekleşen bir tepkimenin $E_p - T.K.$ grafiğini inceleyelim.

**Katalizörün Özellikleri :**

- Her tepkimenin kendine özel katalizörü vardır.
- Tepkimeyi başlatmak için gerekli değildir.
- Tepkimenin gidiş yolunu değiştirir.
- Tepkimenin yönünü değiştirmez.
- Aktifleşme enerjisini düşürerek tepkime hızını artırır.
- Tepkime ısısı (ΔH) nı değiştirmez.

ÖRNEK - 4

Aşağıdaki tepkimelerin hızlarını kıyaslayınız?



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

D) II > I > III E) III > II > I

ÇÖZÜM

Zıt yüklü iyonlar arasındaki tepkimeler çok hızlıdır. Kopartılacak bağ sayısı arttıkça, tepkime hızı düşer.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 5

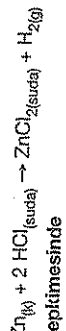
Bir tepkimenin hızı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Tepkime hızı zamanla azalır.
 - II. Aktifleşmiş kompleks sayısı arttıkça tepkime hızı artar.
 - III. Sıcaklık arttırılırsa, tepkime hızı artar.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

- I. Tepkime gerçekleştiğçe, tanecek sayısı azaldı-
cağından tepkime hızı zamanla düşer.
 - II. Daha çok aktifleşmiş kompleks, daha çok ürün
oluşturur.
 - III. Tepkime hızı $\propto$ Sıcaklıktır.
- Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 6



- I. Zn yi toz haline getirmek
 - II. Aynı sıcaklıkta su ilave etmek
 - III. Uygun katalizör kullanmak
- işlemlerinin ayrı ayrı uygulanması ile hangi-
lerinde tepkime hızı artar?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

- I. Katıyı toz haline getirmek, temas yüzeyini
artıracağından tepkime hızı artar.
- II. Su ilavesi seyreltmedir.

$$M_{HCl} = \frac{n}{V} \uparrow \text{ dir.}$$

$$[HCl] \propto \text{Tepkime hızı}$$

- III. Katalizör, tepkime hızını artırır.

Buna göre; I ve III te artar, II de azalır.
Doğru cevap C seçeneğidir.

KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

ÖRNEK - 7

Katalizör ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Her tepkimenin kendine özel katalizörü vardır.
- B) Tepkimeyi başlatmak için gerekli değildir.
- C) Tepkimenin gidiş yönünü değiştirir.
- D) Tepkime ısısını değiştirir.
- E) Eşik enerjisini düşürür.

ÇÖZÜM

A, B, D ve E şıklarında verilen bilgiler katalizör için doğrudur. C şıkında ise katalizör tepkimenin gidiş yolunu değiştirir, yönünü değiştiremez.
Doğru cevap C seçeneğidir.

TEPKİME MEKANİZMASI

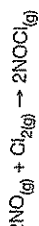
Inorganik, organik ve nükleer tepkimelerin büyük bir çoğunluğu ard arda gerçekleşen mekanizmalardan meydana gelmiştir.

Örneğin ;



tepkimesinde birer H_2 ve Cl_2 molekülünün uygun çarpışma olasılığı fazladır. TEK ADIMDA GERÇEKLEŞİR.

Örneğin ;



tepkimesinde uygun çarpışma olasılığı düşüktür. Bu yüzden bu tür tepkimeler mekanizmalı olup, bir kaç adımda gerçekleşir.

MEKANİZMALI TEPKİMELERİN ÖZELLİKLERİ

- Mekanizmalı bir tepkime hızı bağlantisını en yavaş adım belirler ve yavaş adımın reaktifler hız bağlantisına yazılır.
- Mekanizmaların herhangi birinde tepkimeye giren ve sonraki mekanizmaların herhangi birinde tekrar çıkan madde katalizördür.
- Mekanizmaların herhangi birinde oluşan ve sonraki mekanizmaların herhangi birinde tekrar harcanan madde ara üründür.
- Mekanizmaların taraf tarafa toplanması ile toplu tepkime denklemi elde edilir.
- Ep - TK grafiğinde mekanizmaların izlediği yollar gösterilir ve en yavaş adımın E_A (Eşik enerjisi) en fazladır.

KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

ÖRNEK - 8

İki mekanizmadan meydana gelen endotermik bir tepkimenin mekanizmaları :



bilindiğine göre aşağıdaki sorulara cevaplayalım.

Tepkime hız bağlantisını yazınız.

A) ÇÖZÜM :

Tepkime hızını en yavaş adım belirler ve hız bağlantisına yavaş adımın reaktifleri yazılır.

$$\text{TH} = k \cdot [\text{N}_2]^{1/2} [\text{O}_2]$$

Not : Hız sabiti (k), katalizör ve sıcaklık değişir.

Varsa ara ürünün belirleyiniz.

B) ÇÖZÜM :

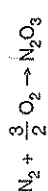
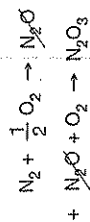
Mekanizmanın birinde meydana gelen ve sonraki mekanizma veya mekanizmaların birinde harcanan madde ara üründür.

APA ÜRÜN : N_2O

C) Tepkime denklemini yazınız.

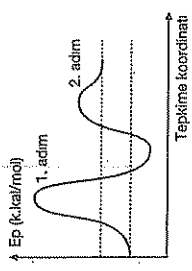
D) ÇÖZÜM :

Mekanizmaların taraf tarafa toplanması ile tepkime denklemi elde edilir.



E) Ep - TK grafiğini çizin.

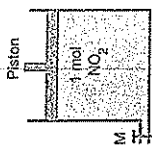
F) ÇÖZÜM :



1. adım ekzotermik ($E_i < E_g$) olup, yavaş adım olduğundan E_A (Aktifleşme enerjisi) büyüktür.
2. adım endotermik ($E_i > E_g$) olup, hızlı adım olduğundan E_A (Aktifleşme enerjisi) düşüktür ve tepkimenin endotermik olduğu verilmektedir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1.



Pistonlu kapta; $2 \text{NO}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ tepkimesi ger-
çekleşmektedir.

Aşağıdaki işlemlerin ayrı ayrı uygulanması ile
tepkime hızı nasıl değişir?

I. Piston serbest iken üzerine m kütleli cisim kat-
mak

II. Piston sabitken kaba aynı sıcaklıkta 1 mol daha
 NO_2 ilave etmek

III. Piston serbest kaba He gazı ilave etmek

	I	II	III
A) Artar	Değişmez	Değişmez	Değişmez
B) Artar	Artar	Azalır	Değişmez
C) Artar	Artar	Artar	Artar
D) Azalır	Artar	Artar	Değişmez
E) Azalır	Artar	Artar	Değişmez

ÇÖZÜM

I. m külesinden dolayı piston aşağı iner, hacim
küçülür, derişim artar.

Tepkime hızı $\propto M$ olduğuna göre tepkime hızı
artar.

II. Piston sabitken NO_2 ilave edilirse, mol sayısı artar.

$$M = \frac{n}{V} \uparrow \text{ dir. Tepkime hızı artar.}$$

III. Piston serbest He ilavesi ile piston yukarı çıkar,
hacim büyür, NO_2 gazının mol sayısı değişmez.
Ancak hacim büyümesinden dolayı derişimi
azalır.

$$M = \frac{n}{V} \downarrow$$

Buna göre tepkime hızı azalır.

Doğru cevap : B seçeneğidir.

2. Bir kimyasal tepkimede, aktivleşme (eşik) enerjisi için aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- Taneceklerin aşması gerekeceği enerji engeldir.
 - Uygun katalizör ile düşer.
 - Sıcaklık artışı ile artar.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM:

Bir tepkimenin gerçekleşmesi için tepkimeye giren taneceklerin enerjisinin eşik enerjisini aşması gerekir. Buna göre I, Yargı doğrudur, katalizör eşik enerjisini düşürdüğünden II, Yargıda doğrudur. Ancak eşik enerjisi sıcaklığa bağlı değildir.
Doğru cevap C seçeneğidir.

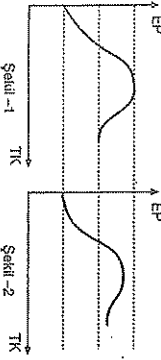
3. Tepkime hızı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Sıcaklık artışı ile tepkime hızı artar.
- Gaz fazında gerçekleşen tepkimenin kap hacmi küçültülürse aktivleşme kompleks sayısı artar.
- Tepkimede kullanılan uygun katalizör eşik enerjisini düşürür.
- Ekzotermik tepkimede sıcaklık düşürülürse aktivleşme kompleks sayısı artar.
- Koparılmak bağ sayısı arttıkça tepkime hızı düşer.

ÇÖZÜM:

A, B, C ve E seçenekleri doğru iken, D seçeneğinde tepkimenin endotermik ya da ekzotermik olmasına bağlı olmaksızın sıcaklık ile tepkime hızı doğru orantılıdır.
Doğru cevap : D seçeneğidir.

4. Bir tepkimenin E_p - TK grafiği Şekil-1'deki gibidir. Grafiğin Şekil-2'deki gibi olabilmesi için aşağıdaki işlemlerden hangileri uygulanmalıdır?



Şekil-1

Şekil-2

- Uygun katalizör kullanmak
 - Kap hacmini büyütmek
 - Harcanan madde miktarını artırmak
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM:

Şekil-2'deki eşik enerjisi Şekil-1'dekiye göre daha düşüktür. Eşik enerjisini yalnızca katalizör düşürdüğünden katalizör kullanılmaktadır. Tepkime ısı (ΔH) artmıştır. Madde miktarını da artırılması gerekir.
Doğru cevap D seçeneğidir.

5.

I. Gaz fazındaki her çarpışma tepkime ile sonuçlanır.

II. Enerjisi, eşik enerjisinden fazla olan taneceklerin uygun doğrultuda çarpışması tepkime ile sonuçlanır.

III. Birim zamanda çarpışma sayısı tepkime hızına eşittir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri çarpışma teorisine aittir?

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

ÇÖZÜM:

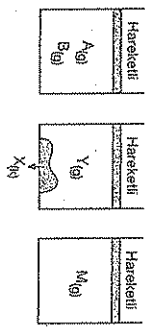
I. Gaz fazındaki her çarpışma tepkime ile sonuçlanmayabilir.

II. Bir tepkimenin gerçekleşmesi için tepkimeye giren taneceklerin uygun doğrultuda çarpışması ve yeterli enerjiye sahip olması gerekir.

III. Her çarpışma tepkime ile sonuçlanmayacağından birim zamanda çarpışma sayısı tepkime hızına eşit olamaz.

Doğru cevap D seçeneğidir.

6.



- $A(g) + B(g) \rightarrow 3C(g)$
- $X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$
- $2M(g) \rightarrow N(g)$

Sabit sıcaklıkta yukarıdaki tepkilerde oluşan tepkimelerden hangilerinin hızı birim zamanda tepkimelerin hacimlerinde meydana gelen artışa göre ölçülebilir?

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

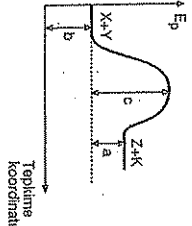
ÇÖZÜM:

I. Gaz fazında ürünlerin mol sayıları girenlerin mol sayılarından daha fazla olduğundan zamanla hacim artışı olur.

II. Ürünler ve girenlerdeki gaz maddelerin mol sayıları eşit olduğundan kabın hacminde değişime olmaz. (katıların hacminin kabın hacmine etkisi önemsizdir.)

III. Ürünlerin mol sayısı girenlerinden küçük olduğundan kabın hacmi zamanla küçülür.

Doğru cevap A seçeneğidir.



Yukarıda verilen grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Tepkime endotermiktir.
- a tepkime ısıdır.
- b tepkimeye girenlerin toplam ısıdır.
- leri aktivleşme enerjisi c dir.
- Aktivleşme kompleksin enerjisi a + b dir.

ÇÖZÜM:

Aktivleşme kompleksin enerjisi b + c olduğundan doğru cevap E seçeneğidir.

8. Bir tepkimeye ait aşağıdaki niceliklerden hangileri hem (+) hem de (-) olabilir?

- Tepkime entalpisı
 - Aktivleşme enerjisi
 - Hız sabiti
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

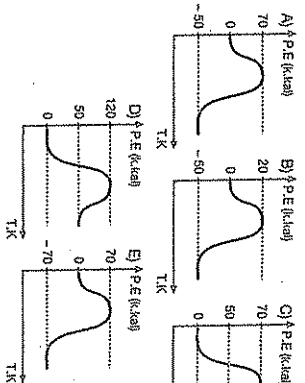
ÇÖZÜM:

Bir tepkimede ΔH değeri pozitif ya da negatif olabilir. Ancak aktivleşme enerjisi ile hız sabiti negatif olamaz.

Doğru cevap A seçeneğidir.

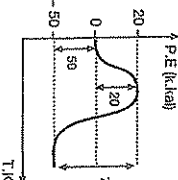
9. $A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + 50 \text{ kJ}$

Bu tepkimenin geri yönlü aktivleşme enerjisi 70 kJal olduğuna göre potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



ÇÖZÜM:

$\Delta H = AE_1 - AE_2$
 $-50 = AE_1 - 70 \Rightarrow AE_1 = 20 \text{ kJal}$



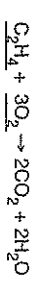
Bu grafiğe uyan seçenek B seçeneğidir.
Doğru cevap B seçeneğidir.

10. $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

tepkimesinde C_2H_4 gazının ortalama yanma hızı 0,1 mol/s olduğuna göre, O_2 nin ortalama harcanma hızı kaç g/dak'tır?

- A) 0,3 B) 9,6 C) 57,6 D) 96 E) 576

ÇÖZÜM:



0,1 mol 0,3 mol

Buna göre 1 dakikada,

0,3 . 60 . 32 = 576 g O_2 harcanır.

Doğru cevap E seçeneğidir.

11. Sabit sıcaklıkta tepkimeye giren maddelerin derişimlerinin değıştirilmesi,

- Birim zamandaki çarpışma sayısı
 - Taneceklerin ortalama kinetik enerjisi
 - Birim zamanda oluşan aktifleşmiş kompleks sayısı
 - Aktifleşme enerjisi
- niceliktirlerinden hangilerini değıştirmez?
- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

ÇÖZÜM:

Tepkimeye giren maddelerin derişimleri değıştirilirse birim zamandaki çarpışma sayısı ve oluşan aktifleşmiş kompleks sayısı değışir. Taneceklerin ortalama kinetik enerjileri ile aktifleşme enerjisi değışmez. Doğru cevap D seçeneğidir.

12. $nX_{(g)} + mY_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$ tepkimesi tek basamakta oluşuyor. Sabit sıcaklıkta tepkime kabının hacmi yarıya indirildiğinde, hız 8 katına çıktığına göre,

- Hız denklemi $\theta = k[X]^2 \cdot [Y]$ olabilir.
- $n = 1, m = 2$ olabilir.
- Tepkime denklemi, $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ olabilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

Tepkime kabının hacmi yarıya indirildiğinde hız 8 katına çıkıyor. Bu, derişimin 3. kuvveti ile orantılıdır. Bu nedenle $m + n = 3$ olmalıdır. Doğru cevap C seçeneğidir.

13. $2X + 3Y + 3Z \rightarrow \text{Ürünler}$

tepkimesine ilişkin aşağıdaki deneyler yapılıyor.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	[Z] (mol/L)	Hız (mol)
1	0,2	0,2	0,1	$8 \cdot 10^{-4}$
2	0,1	0,2	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$
3	0,2	0,4	0,2	$16 \cdot 10^{-4}$
4	0,1	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$

Buna göre,

- Hız bağıntısı $V = k[X]^2 \cdot [Z]$ dir.
- Hız sabiti $k = 0,2$ dir.
- Yavaş basamağın tepkimesi $2X + Z \rightarrow \text{Ürünler}$ dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

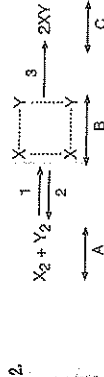
TEST 11/A

1. Bir kimyasal tepkimenin hızı,

- Girenlerin ya da ürünlerin birim zamanda derişimindeki değışimdir.
- Etkin çarpışma yapan tanecek sayısına bağlıdır.
- Tepkime süresince sabittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

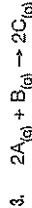


tepkimesi için,

- A girenler, B ara ürün, C üründür.
- Taneceklerin kinetik enerjisi yeterli değilse B deri ürün 2 yönünde ilerler.
- X₂ ve Y₂ etkin çarpışma yaparsa tepkime 1 ve 3 yönünde ilerler.

yargılardan hangileri doğrudur?

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



renksiz renkli renksiz

Sabit hacimli bir kapta, sabit sıcaklıkta gerçekleşen tepkimenin hızı,

- Basınç
- iletkenlik
- Renk

değışimlerinden hangileri ile belirlenebilir?

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

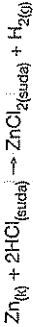
Sabit hacimli bir kapta, aynı sıcaklıkta gerçekleşen tepkimelerden,

- $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$
- $CaO_{(s)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow CaCl_{2(suda)} + H_2O_{(s)}$
- $Zn_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

hangilerinin hızı basınç değışimi ile ölçülebilir?

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

5.



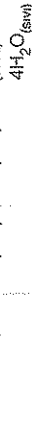
tepkimesinin hızı;

- Zn metalini toz haline getirmek
- Sıcaklığı artırmak
- Basıncı artırmak

işlemlerinden hangileri artırır?

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

6.



Aynı sıcaklıkta tepkimelerin hızlarının büyüktenden küçüğe sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

7.

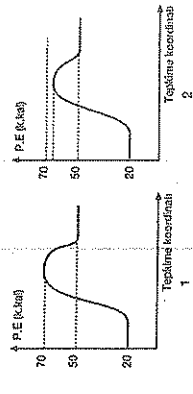
Bir tepkimenin hızı,

- Tepkimenin hız sabiti
- Girenlerin temas yüzeyi
- Tepkimeye giren madde miktarı

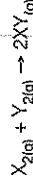
niceliktirlerinden hangileri arttığı zaman artar?

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

8.



X₂ ve Y₂ gazları arasında,



tepkimesi gerçekleşiyor. İki ayrı kapta gerçekleşen tepkimeler için 1. ve 2. grafikler çiziliyor.

Buna göre,

1. grafikteki tepkime daha hızlıdır.
2. grafik katalizörü tepkime grafiğidir.
2. grafikte eşik enerjisi aşan tanecek sayısı daha fazladır.

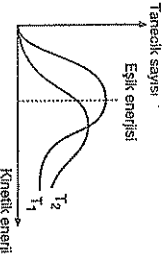
yargılardan hangileri doğrudur?

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

9. Bir tepkimenin sıcaklığı değiştirildiğinde,

- Tepkimenin hızı
 - Hız sabiti
 - Eşik enerjisi
- niceliklerden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Grafikte bir tepkimenin T_1 ve T_2 sıcaklıklarındaki tanecek sayısı – kinetik enerji ilişkisi görülmektedir.

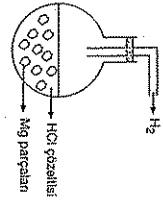
Buna göre,

- $T_2 > T_1$ dir.
 - T_2 sıcaklığında etkin çarpışma yapan tanecek sayısı daha fazladır.
 - T_2 sıcaklığındaki hız sabitinin değeri daha büyüktür.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11.

Şekildeki düzenekte Mg ve HCl etkileşmesi ile H_2 gazı elde ediliyor.

H_2 nin çıkış hızını arttırmak için,



- Sıcaklığı arttırmak
 - Tepkime kabının hacmini değiştirmek
 - Magnezyumu toz haline getirmek
- işlemlerinden hangileri tek başına uygulanabilir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12.

- Sıcaklık
- Derişim
- Katalizör

Bir tepkimenin hız sabiti yukarıdakilerden hangilerine bağlı değildir?

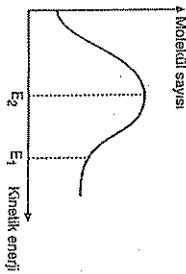
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

13. Katalizörlerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- Her tepkimenin kendine özel katalizörü vardır.
- Tepkimeyi başlatmak için gerekli değildir.
- Tepkimenin mekanizmasını değiştirmez.
- Tepkimeye aktarılmış kompleks türünü değiştirir.
- Tepkime ısısını (ΔH) nı değiştirmez.

14.

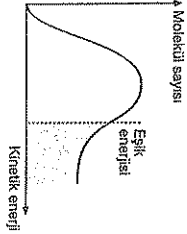
Bir tepkimenin tepkimeye giren taneceklerin kinetik enerjisi değişimi şekildedeki grafikte verilmiştir.



Buna göre,

- E_1 katalizörsüz, E_2 katalizörlü tepkimenin eşik enerjisidir.
 - Her iki tepkimenin etkin çarpışma sayısı aynıdır.
 - Aktifleşme enerjisi E_1 olan tepkimenin hızı daha fazladır.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

15.



Bir kapta bulunan X gazı,



tepkimesine göre, Y ve Z gazlarına dönüşmektedir. Bu tepkimeye ait grafikteki taralı alanın artması için,

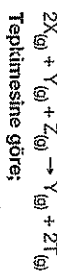
- Katalizör kullanma,
 - Sıcaklığı arttırma,
 - Kapın hacmini küçültme,
- işlemlerinden hangileri uygulanabilir?
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

16. $2A + 3B + C \rightarrow 2D + E$ gibi bir tepkimenin hız bağıntısı $Hiz = k \cdot [A]^2 [B]$ şeklindedir.

Buna göre,

- Tepkime mekanizmalıdır.
 - Yavaş adım tepkime denklemini $2A + B \rightarrow C$ gibi olabilir.
 - [B] nın derişimi 2 katına çıkarsa hız 4 katına çıkar.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

17.



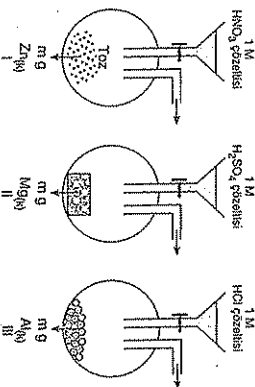
Tepkimesine göre;

- Tepkime kabının hacmi yarıya düşürüldüğünde hız 4 katına çıkmaktadır.
- X ve Y derişimleri $\frac{1}{3}$ e düşürüldüğünde hız $\frac{1}{9}$ a düşmektedir.
- Y ve Z derişimleri 4 katına çıktığında hız 16 katına çıkmaktadır.

Bu bilgilere göre tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) $Hiz = k \cdot [X]^2 \cdot [Y] \cdot [Z]$ B) $Hiz = k \cdot [X]^2$
C) $Hiz = k \cdot [Y]$ D) $Hiz = k \cdot [Y]^2$
E) $Hiz = k \cdot [Z]^2$

18.

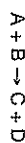
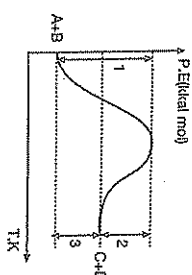


Şekildeki tepkilere aynı sıcaklıktaki belirtilen asit çözeltileri eklendiğinde;

- Oluşan H_2 gazlarının çıkış hızları, I > II > III dir.
 - Tepkimelerin gerçekleşme süreleri, I = II = III tür.
 - Oluşan H_2 gazlarının mol sayıları, III > I = II dir.
- Yargılardan hangileri doğrudur?

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

19.

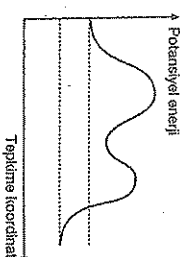


Tepkimesine ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre;

- 1 ile gösterilen ileri aktivleşme enerjisidir.
 - Katalizör ilave edilirse sadece 2 nin değeri azalır.
 - 3 ile gösterilen değer ΔH dir.
- İfadelerinden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

20.

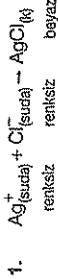


Potansiyel enerji – tepkime koordinatı verilen $2X + 3Y \rightarrow Z + 3T$ tepkimesiyle ilgili,

- Tepkimeye ait 1. adım endotermiktir.
2. adımın hız sabiti 1. adımın hız sabitinden büyüktür.
- İleri tepkimenin aktivleşme enerjileri tepkimenin aktivleşme enerjisinden büyüktür.

- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

TEST 11/B



Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin hızı,

- İletkenlik
- Renk
- Basınç

değişimlerinden hangileri ile ölçülebilir?

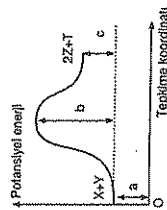
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Tek basamaklı olan bir kimyasal tepkime gerçekleşirken katalizör ekleniyor.

Aşağıdakilerden hangisi değişmez?

- Tepkimenin izlediği yol
- Tepkime hızı
- Aktifleşme Enerjisi
- Hız sabitinin değeri
- Tepkime entalpisi (ΔH)

3. Şekilde potansiyel enerji tepkime koordinatı verilen tepkime için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- Reaktiflerin entalpileri toplamı a dır.
- İleri aktifleşme enerjisi b dır.
- Tepkime denklemi $X + Y \rightarrow 2Z + T$ $\Delta H > 0$ dır.
- Aktifleşmiş kompleksin enerjisi a + b dır.
- Geri aktifleşme enerjisi c - b dır.

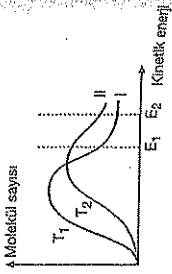
4. Aynı koşullarda gerçekleşen kimyasal tepkimelerden,

- $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$
- $D_{(g)} + 2E_{(k)} \rightarrow F_{(g)}$
- $G_{(g)} + H_{(g)} \rightarrow 2I_{(g)}$

hangilerinin hızları hacimlerinde meydana gelen değişimle izlenebilir?

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

5. Bir kimyasal tepkime gerçeğleştirilirken bazı nicelikler değiştirilerek yapılan deneyler sonucunda

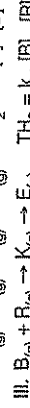
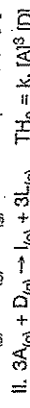


ile kinetik enerjisi arasında önce I, sonra II, grafik elde edilmiştir. Buna göre,

- Sıcaklık artırılmıştır.
- Katalizör eklenmiştir.
- E_1 ve T_2 sıcaklığında tepkimenin hızı daha fazladır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

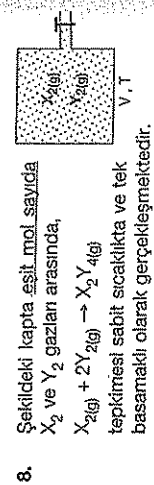


Yukarıdaki bazı tepkimeler ve hız bağıntıları verilmiştir. Buna göre bu tepkimelerden hangileri en az iki basamaklıdır?

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

7. Kapalı bir kapta tek basamakta gerçekleşen $C_{(g)} + CO_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$ $\Delta H = +42$ kJ tepkimesinin aktifleşme enerjisi 60 kJ olduğuna göre, bu tepkime için aşağıdaki yargılardan hangileri yanlıştır?

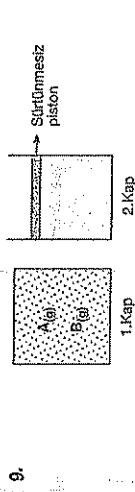
- Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 18 kJ dır.
- Hız bağıntısı, $TH = k[CO_2]$ dır.
- Kaba $CO_{(g)}$ eklenirse tepkime hızı artar.
- Katalizör kullanılırsa tepkimenin entalpisi (ΔH) değişmez.
- Ürünlerin entalpileri toplamı reaktiflerin entalpileri toplamından büyüktür.



- $X_{2(g)}$
- $Y_{2(g)}$
- Katalizör

maddelerinden hangilerinin eklenmesi hem tepkime hızını hem de oluşan ürün miktarını artırır?

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



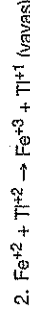
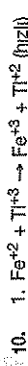
Şekildeki 1. ve 2. kaplarda A ve B gazları arasında $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$ tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir.

Buna göre tepkime hızının ölçülmesine ilişkin,

1. kapta basınç azalmasıyla
2. kapta hacim azalmasıyla
- Her iki kapta renk değişimiyle

yukarıdakilerden hangileriyle ölçülebilir?

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



Mekanizmaları yukarıda verilen tepkime için,

- Toplu tepkime denklemi



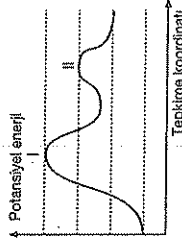
- Katalizör kullanılırsa ikinci adıma etkili olur.

- Ti^{+2} ara üründür.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

11.



Şekilde potansiyel enerji - tepkime koordinatı değişim grafiği verilen mekanizmalı bir tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Tepkime iki basamaklıdır.
- Tepkimenin hızını I. basamak belirler.
- Katalizör kullanılırsa I. basamağın aktifleşme enerjisi düşer.
- Tepkime endotermiktir.
- Sıcaklığın artırılması I. basamağın hızını düşürürken, II. basamağın hızını artırır.

- $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ (yavaş)
- $D_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow E_{(g)} + F_{(g)}$ (hızlı)
- $F_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$ (hızlı)

Yukarıdaki mekanizması verilen tepkimeye ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Toplu tepkime denklemi $2A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$ dır.
- Hız bağıntısı, $TH = k[A]^2 [B]$ dır.
- Mekanizmalı bir tepkime değildir.
- F katalizördür.
- Tepkime 3. derecedendir.

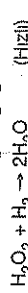
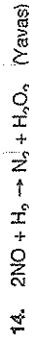
13. Gaz fazında gerçekleşen $2X + 2Y + 2Z \rightarrow 2M + L$ tepkimesinin hız bağıntısı $TH = k[X]^2 [Z]$ şeklinde olduğuna göre bu tepkime için,

- Mekanizmalıdır.
- Y katı ya da saf sıvı olabilir.

- k sabitinin birimi $\frac{mol^2}{L^2 \cdot s}$ dır.

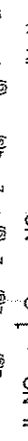
yargılardan hangileri yanlıştır?

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



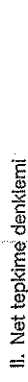
Yukarıdaki kademelil tepkimelere göre;

- H_2O_2 bileşiği katalizördür.
 - Tepkimenin hız bağıntısı $k \cdot [NO]^2 \cdot [H_2]$ dır.
 - H_2O_2 nin derişimi artarsa reaksiyon hızı artar.
- yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Mekanizması yukarıdaki gibi olan bir tepkime için;

- Tepkime ortamına $H_2O_{(g)}$ eklenirse tepkime hızı artar.
- Net tepkime denklemi



- $NO_{(g)}$ ara ürün, $NO_{2(g)}$ katalizördür.

yargılardan hangileri yanlıştır?

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

16. $3X + 2Y \rightarrow \text{ürün}$
tepkimesine ilişkin yapılan deneylerin sonuçları tab-
loda verilmiştir.

Tepkime

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	hız (mol/L.s)
1	0,1	0,1	4×10^{-4}
2	0,2	0,1	16×10^{-4}
3	0,4	0,2	128×10^{-4}

Buna göre,

I. Hız bağıntısı $T.H = k[X]^2[Y]$ dir.II. Hız sabiti $k = 0,4$ tür.III. Hız sabiti k 'nın birimi $\frac{L^3}{s.mol^3}$ dir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

17. $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$
tepkimesinde C_3H_8 gazının ortalama harcama hızı
22 gram/dk dir.

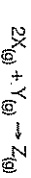
Buna göre $H_2O(g)$ 'nın oluşma hızı kaç mol/dk
dır? ($C = 12, O = 16, H = 1$)

- A) 0,125 B) 0,5 C) 2
D) 4,5 E) 36

18.

Deney no	X derişimi $\left(\frac{mol}{L}\right)$	Y derişim $\left(\frac{mol}{L}\right)$	Z nin oluşma hızı $\left(\frac{mol}{L.s}\right)$
1	0,2	0,4	$4 \cdot 10^{-3}$
2	0,4	0,1	

Tabloda tek adımda gerçekleşen



tepkimesiyle ilgili deney sonuçları verilmiştir.

Buna göre 2. deneyde X in harcama hızı kaç

- $\frac{mol}{L.s}$ dir?
A) $8 \cdot 10^{-3}$ B) $6 \cdot 10^{-3}$ C) $4 \cdot 10^{-3}$
D) $2 \cdot 10^{-3}$ E) $1 \cdot 10^{-3}$

19. $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \rightarrow 2Z_{(g)}$

tepkimesi için belirli bir sıcaklık farklı derişimlerle
deneyler yapılarak aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Deney no	X derişimi $\left(\frac{mol}{L}\right)$	Y derişimi $\left(\frac{mol}{L}\right)$	Z nin oluşma hızı $\left(\frac{mol}{L.s}\right)$
1	0,1	0,02	$1 \cdot 10^{-3}$
2	0,1	0,04	$2 \cdot 10^{-3}$
3	0,05	0,02	$2,5 \cdot 10^{-4}$

Bu verilere göre aşağıdaki yargılardan hangisi
yanlıştır?

A) Tepkimenin hız bağıntısı

 $TH = k[X]^2[Y]$ dir.

B) Mekanizmadaki yavaş adımı;

 $2X + Y \rightarrow \text{ürün}$ şeklindedir.C) Aynı sıcaklıktaki hız sabiti $k = 5$ tir.

D) Tepkimenin derecesi 3 tür.

E) Aynı sıcaklıkta kap hacmi yarıya düşürülürse
tepkime hızı 4 katına çıkar.

20. $2X + Y + 3Z \rightarrow K + 2L$

tepkimesi sabit sıcaklıkta gerçekleştiriliyor.

Tepkimenin hızını belirlemek için yapılan deney
sonuçları;

Deney	[X]	[Y]	[Z]	Hız
1	0,3	0,03	0,3	$3 \cdot 10^{-2}$
2	0,6	0,03	0,3	$6 \cdot 10^{-2}$
3	0,6	0,03	0,6	$24 \cdot 10^{-2}$
4	0,3	0,12	0,3	$3 \cdot 10^{-2}$

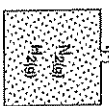
sektinde olduğuna göre tepkimenin hız bağıntısı
aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $K[X][Y]$
B) $K[X][Z]^2$
C) $K[X][Y]^2$
D) $K[X]^2[Z]$
E) $K[X][Z]^3$

KİMYASAL TEPKİMELEERDE DENGİ

Belirli bir sıcaklıkta ve kapalı bir sistemde gözlenebi-
r özelliklerin sabit kalması durumuna denge denir.Örneğin şekildeki kaba belli mik-
tarlarda N_2 ve H_2 gazları konmuş olsun.

- Bir süre sonra tepkime başlar
ve kapta $NH_3(g)$ molekülleri oluş-
tur.
- NH_3 moleküllerinin sayısı belli bir değere ulaşın-
ca N_2 ve H_2 moleküllerine ayırılır.
- Bir süre sonra oluşan ve ayrılan NH_3 molekülle-
rinin sayısı eşit olur. İşte bu an sistemin denge
anındır.



- İleri ve geri yöndeki tepkimelerin hızı eşittir.
- Basınç, hacim, derişim ve sıcaklık sabittir.
- Minimum enerji ve maksimum düzensizlik etki-
leri dengededir.

Örneğin, $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ + ısı tepkimesin-
de minimum enerji etkisi ısı çıkışı yönünde, maksimum
düzensizlik etkisi de mol sayısının fazla olduğu yöndedir.

DENGİ SABİTİ :

Dengedeki bir sistemde ürünlerin derişimlerinin
çarpımının, reaktiflerin derişimlerinin çarpımına oranına
derişimler türünden denge sabiti denir ve K_d ile gösterilir.Uyarı : Eğer gaz fazındaki maddelerin derişimlerinin
yerine kısmi basınçları alınırsa bulunan sabite, kısmi
basınçlar türünden denge sabiti denir ve K_p ile gös-
terilir.tepkimesinin K_d ve K_p denge sabitleri,

$$K_d = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2})(P_{H_2})^3} \text{ şeklinde olur.}$$

Uyarı 1 : Tepkimedeki maddelerin katıyaılının de-
rişim ve kısmi basınçın üssü olarak kullanılmaktadır.Uyarı 2 : K_p ile K_d arasında,

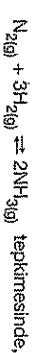
$$K_p = K_d \cdot (RT)^{\Delta n}$$

bağıntısı vardır.

Δn : Gaz fazında ürünlerin mol sayıları ile reaktiflerde-
ki maddelerin mol sayıları arasındaki farktır.

$$\Delta n = \sum \text{ürünler} - \sum \text{reaktifler}$$

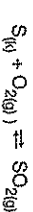
Örneğin,



$$\Delta n = 2 - (1 + 3) = -2 \text{ dir.}$$

Uyarı 3 : Heterojen tepkimelerde katı ve sıvıların de-
rişimleri sabit olduğundan bunların derişimleri denge
sabitinin içindedir. Bu nedenle katı ve sıvıların der-
işimleri denge sabiti bağıntısında gösterilmezler.

Örneğin,

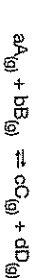


tepkimesinde denge sabiti,

$$K_d = \frac{[SO_2]}{[O_2]} \text{ dir.}$$

TEPKİME HIZI VE DENGİ

Tek basamakta oluşan ve denklemleri,



şeklinde bir tepkime düşünelim.

Bu tepkimenin ileri yöndeki hız denklemleri,

$$v_1 = k_1[A]^a[B]^b \text{ şeklindedir.}$$

geri yöndeki hız denklemleri,

$$v_2 = k_2[C]^c[D]^d \text{ şeklindedir.}$$

Denge anında ileri ve geri yöndeki tepkimelerin
hızları eşit olduğundan,

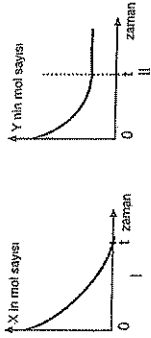
ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

ÖRNEK - 1

X ve Y gazları kapalı bir kaba konuyor. Gazlar tepkimeye girerek Z gazını oluşturuyor.



tepkimesi için başlangıçtan dengeye gelinceye kadar,



çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

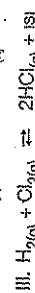
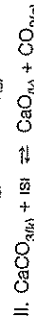
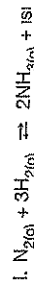
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Denge tepkimelerinde reaktiflerin tamamı ürünlere dönüşmez ve denge anında ileri ve geri yönlerdeki tepkimelerin hızları eşit olur.

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 2



Yukarıdaki tepkimelerin hangilerinde maksimum düzensizlik faktörü reaktifler tarafından sağlanır?

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

$$\delta_1 = \delta_2$$

$$K_1 [A]^a [B]^b = K_2 [C]^c [D]^d$$

$$\frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} = \frac{K_1}{K_2}$$

eşitliğin sol tarafı K_d ye eşit olduğundan,

$$K_d = \frac{K_1}{K_2}$$

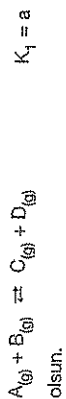
K_d = Denge sabiti

k_1 = İleri yöndeki tepkimenin hız sabiti

k_2 = Geri yöndeki tepkimenin hız sabiti

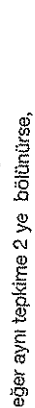
DENGİ SABİTİ İLE İLGİLİ KURALLAR

1. Bir denge tepkimesi herhangi bir pozitif sayı ile çarpılırsa, denge sabitinin bu sayıya eşit kuvveti alınır.



olsun.

Bu tepkime 2 ile çarpılırsa,

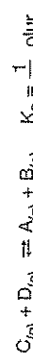
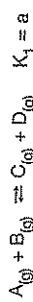


eğer aynı tepkime 2 ye bölünürse,

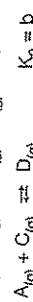
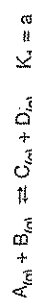


olur.

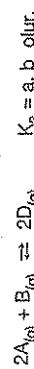
2. Eğer bir tepkimede ürünlerle reaktiflerin yerleri değiştirilirse denge sabitinin çarpımına göre tersi alınır.



3. Eğer birden fazla tepkime toplanarak yeni bir tepkime elde ediliyorsa yeni tepkimenin denge sabiti toplanan tepkimelerin denge sabitlerinin çarpımına eşit olur.



Bu iki tepkimede taraf tarafa toplanırsa



4. Mekanizmalı tepkimelerde denge bağıntısı toplu tepkime denklemlerinden yazılır.

ÇÖZÜM :

I. Tepkimede reaktiflerin mol sayısı daha fazla olduğundan düzensizlik faktörü reaktiflerden yanadır.

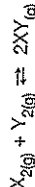
II. Tepkimede reaktifler tarafından gaz madde oluşmadığından düzensizlik faktörü reaktifler tarafından sağlanır.

III. Tepkimede ise iki taraftaki gaz maddelerin mol sayıları eşittir. Denge tepkimelerinde düzensizlik etkeni ile minimum enerji faktörü zıt yönlerde olduğundan üçüncü tepkimede düzensizlik faktörü reaktifler tarafından sağlanır.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 3

Sabit hacimli bir kaba X_2 ve XY gazları konuyor.



tepkimesi sabit sıcaklıkta dengeye geldiğinde,

I. Tepkime ortamına Y_2 verecek şekilde gerçekleştirilir.

II. X_2 nin mol sayısı artar.

III. Kabin toplam basıncı azalır.

yargılardan hangileri doğrudur?

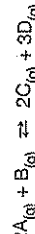
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM :

Başlangıçta kaba Y_2 gazı konmadığından tepkimenin dengeye gelmesi için ortamda Y_2 nin de bulunması gerekir. Bu nedenle tepkime reaktifler yönüne doğru oluşur. Bu durumda X_2 ve Y_2 nin mol sayısı artarken XY nin mol sayısı azalır. Toplam mol sayısından toplam basınç değişmez.

Doğru cevap C seçeneğidir.

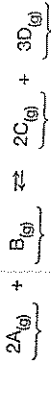
ÖRNEK - 4



3 litrelik bir kaba 0,8 mol A ve 0,8 mol B gazları konuyor. Tepkime dengeye vardığında kaptaki 0,6 mol B gazı bulunduğuna göre tepkimenin denge sabiti (K_d) kaçtır?

- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,03 D) 0,04 E) 0,05

ÇÖZÜM :



Başlangıç : 0,8 mol 0,8 mol 0 0

Değişen : -0,4 mol -0,2 mol 0,4 mol 0,6 mol

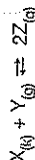
Denge : 0,4 mol 0,6 mol 0,4 mol 0,6 mol

$$K_d = \frac{\left(\frac{0,4}{3}\right)^2 \cdot \left(\frac{0,6}{3}\right)^3}{\left(\frac{0,4}{3}\right)^2 \cdot \left(\frac{0,6}{3}\right)} = \left(\frac{0,6}{3}\right)^2 = 0,04$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 5

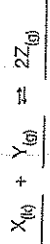
20 litrelik bir kaba 6 şar mol $X_{(g)}$ ve $Y_{(g)}$ maddeleri konuyor. 0°C de,



tepkimesi dengeye ulaştığında ortamda 4 mol Z bulunduğuna göre tepkimenin K_p denge sabitinin değeri kaçtır?

- A) 2,24 B) 4,48 C) 22,4 D) 44,8 E) 67,2

ÇÖZÜM :



Başlangıç 6 mol 6 mol 0

Değişen -2 mol -2 mol +4 mol

Denge 4 mol 4 mol 4 mol

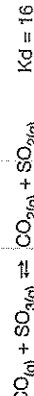
$$K_d = \frac{\left(\frac{4}{20}\right)^2}{\left(\frac{4}{20}\right) \cdot \left(\frac{4}{20}\right)} = 0,2$$

$$\Delta n = 2 - 1 = 1$$

$$K_p = K_d \cdot (RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_p = 0,2 \cdot \left(\frac{22,4}{273} \cdot 273\right)^1 = 4,48$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 6



5 litrelik bir kaba 4 mol CO ve 4 mol SO_3 gazları konuyor.

Tepkime dengeye ulaştığında kaptaki kaç mol CO bulunur?

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 0,9

ÇÖZÜM :

	$\text{CO}_{2(g)}$	+	$\text{SO}_{3(g)}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CO}_{2(g)}$	+	$\text{SO}_{2(g)}$
Başlangıç	4 mol		4 mol		0		0
Değişen	-x mol		-x mol		+x mol		+x mol
Denge	4 - x mol		x mol		x mol		

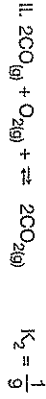
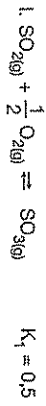
$$16 = \frac{\left(\frac{x}{5}\right)\left(\frac{x}{5}\right)}{\left(\frac{4-x}{5}\right)\left(\frac{4-x}{5}\right)} \Rightarrow 16 = \frac{x^2}{(4-x)^2} \Rightarrow 4 = \frac{x}{4-x}$$

$$\Rightarrow x = 3,2 \text{ mol}$$

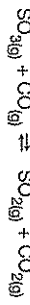
$$\text{CO} = 4 - 3,2 \Rightarrow \text{CO} = 0,8 \text{ mol'dür.}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 7



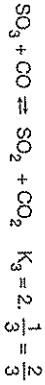
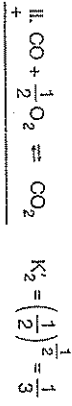
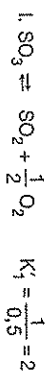
tepkimeleri verildiğine göre,

tepkimesinin denge sabiti (K_d) kaçtır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{4}{3}$

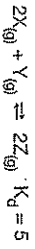
ÇÖZÜM :

1. tepkime ters çevrilip 2. tepkime de 2 ye bölünüp taraf tarafa toplanırsa istenen tepkime elde edilir.



Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 8



2 litrelik bir kaba sabit sıcaklıkta 0,2 mol X, 0,2 mol Y, ve 0,1 mol Z konuyor. Bu olay için,

I. Başlangıçta sistem dengededir.

II. Sistem dengeye geldiğinde Z'nin derişimi artar.

III. Sistemin dengeye gelebilmesi için tepkimenin girenler yönüne kayması gerekir.

yarılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

Sistemin dengede olup olmadığını kontrol edelim.

$$Q = \frac{\left(\frac{0,1}{2}\right)^2}{\left(\frac{0,2}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{0,2}{2}\right)} = 2,5$$

Q < K_d olduğundan sistem dengede değildir. Dengeye gelebilmesi için tepkimenin ürünler yönüne doğru kayması gerekir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

LE CHATELIER İLKESİ :

Denge halinde bulunan bir sistemin dengesini tayin eden etkenlerden herhangi birinde bir değişiklik yapılsa sistem bu değişikliğin etkisini en aza indirecek şekilde tepki gösterir.

Sistemin tepkisi, yapılan etkiyi karşılayamaz.

DENGEYE ETKİ EDEN ETKENLER

1. Derişim
2. Hacim ve Basınc
3. Sıcaklık

1) DERİŞİMİN DENGEYE ETKİSİ :

Dengedeki bir sistemde herhangi bir maddenin derişimi artırılrsa sistem bu maddenin derişimini azaltacak şekilde, herhangi bir maddenin derişimi azaltılrsa sistem bu maddenin derişimini artıracak şekilde tepki gösterir.

Uyarı : Derişimin değışmesi denge sabitinin değeri değişitirmez.

ÖRNEK - 9



tepkimesi sabit sıcaklık ve hacimde dengede iken kaba bir miktar A gazı ekleniyor.

Sistem yeniden dengeye geldiğinde ilk denge durumuna göre,

I. C'nin derişimi artar.

II. B'nin derişimi azalır.

III. A'nın derişimi azalır.

yarılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

Dengedeki sisteme A gazı eklenirse denge bozulur. Sistem yeniden dengeye gelmek için ürünler yönüne doğru kayar. Yeni denge durumunda C'nin derişimi artar, B'nin derişimi azalır. Sistem eklenen A'nın derişimi ürüne dönüşümeyeceği için A'nın derişimi de artar.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 10



Tepkimesi sabit hacimli bir kapta dengededir.

Sıcaklık sabit tutularak kaptan bir miktar X_2Y gazı çekilirse, yeniden dengeye gelen sistemde ilk denge durumuna göre,

I. Bütün maddelerin derişimi azalır.

II. Denge sabitinin (K_d) değeri değışmez.III. X_2Y 'nin kısmi basıncı artar.

yarılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

Kaptan X_2Y gazı çekildiğinde sistem X_2Y 'nin derişimi artıracak şekilde tepki gösterir yani ürünler yönüne kayar. Bu durumda X_2 ve Y_2 'nin derişimleri azalır. Sistem ortamdan uzaklaştırılan X_2Y 'nin tamamını telafi edemeyeceği için X_2Y 'nin derişimi ve kısmi basıncı azalır.

Doğru cevap C seçeneğidir.

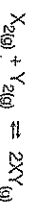
2) HACİM VE BASINÇIN DENGEYE ETKİSİ

Ortamda bir veya birkaç çeşit gaz haldaki maddenin bulunduğu tepkimelerde denge anında tepkime kabının hacmi küçültülerek basınc artırılrsa sistem basıncı azaltması için gaz maddelerin mol sayısını azaltacak şekilde tepki gösterir. Eğer hacim artırılarak basınc düşülürse bu durumda sistem gaz maddelerin mol sayısını artıracak şekilde tepki gösterir.

Uyarı 1 : Basınc ya da hacim değışikliği tepkimenin denge sabitini değışitirmez.

Uyarı 2 : Gaz fazında reaktif ile ürünün mol sayıları toplamı birbirine eşit ise P veya V değışimi ile denge bozulmaz.

ÖRNEK - 11 :



tepkimesi dengede iken sabit sıcaklıkta kabın hacmi küçültüldü.

Buna göre,

I. Y_2 'nin mol sayısı artar.

II. Bütün maddelerin molar derişimi artar.

III. Denge sabitinin değeri değışmez.

yarılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

Tepkimede reaktiflerin ve ürünlerin mol sayıları eşit olduğundan hacmin küçültülmesi tepkimeyi sağa ya da sola kaydırmaz. Bu nedenle kaptaki maddelerin mol sayıları değışmez, ancak hacmin küçültülmesi nedeniyle bütün maddelerin derişimi artar. Denge sabiti ise değışmez.

Doğru cevap E seçeneğidir.

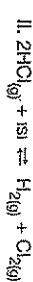
3) SICAKLIĞIN DENGEYE ETKİSİ

Dengedeki bir sisteme ısı verilererek sıcaklık artırılrsa sistem bu ısıyı soğuracak şekilde tepki gösterir.

Uyarı : Sıcaklığın değışmesi dengeyi etkilediği gibi denge sabitini de etkiler. Eğer sıcaklık değışimi tepkimeyi ürünler yönüne kaydırsa denge sabiti büyür. Eğer sıcaklık değışimi tepkimeyi reaktifler yönüne kaydırsa denge sabiti küçülür.

Endotermik tepkimelerde : Sıcaklık $\propto K_d$ Egzotermik tepkimelerde : Sıcaklık $\propto \frac{1}{K_d}$

ÖRNEK - 12



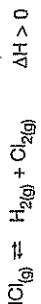
İki ayrı kapta dengede bulunan yukarıdaki tepkimelerin denge sabitleri sıcaklığın artmasında nasıl etkilendir?

- | | |
|-------------|-------------|
| I. tepkime | II. tepkime |
| A) Küçülür | Büyür |
| B) Küçülür | Küçülür |
| C) Büyür | Küçülür |
| D) Büyür | Büyür |
| E) Değışmez | Değışmez |

ÇÖZÜM :

Sıcaklığın artması I. tepkimeyi reaktifler yönüne, II. tepkimeyi de ürünler yönüne kaydırır. Bu nedenle I. tepkimenin denge sabiti küçülürken, II. niniki büyür. Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 13



tepkimesi sabit hacimli bir kapta dengede iken sıcaklık artırılırsa,

I. Cl_2 nin derişimi artar.

II. H_2 nin kısmi basıncı artar.

III. HCl nin kısmi basıncı azalır.

IV. Toplam moleköl sayısı değişmez.

yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve IV

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

ÇÖZÜM :

Tepkime endotermik olduğundan sıcaklığın artması dengeli ürünler yönüne bozar. Sonuçta H_2 ve Cl_2 nin mol sayıları artar HCl niniki azalır. Ancak sıcaklık da arttığından HCl nin kısmi basıncının artıp artmayacağı için kesin bir şey söylenemez. Reaktiflerle ürünlerin mol sayıları eşit olduğundan toplam moleköl sayısı değişmez.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. $\text{X}_{2(g)} + 2\text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{XY}_{2(g)}$
tepkimesinin denge sabiti $K_d = 4$ tür.

Buna göre,

I. $\text{XY}_{2(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)}$ $K_d = \frac{1}{2}$ dir.

II. $2\text{XY}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{X}_{2(g)} + 2\text{Y}_{2(g)}$ $K_d = -4$ tür.

III. $2\text{X}_{2(g)} + 4\text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 4\text{XY}_{2(g)}$ $K_d = 16$ dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

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

ÇÖZÜM :

Bir tepkimenin denge sabiti K ise tepkimenin tersinin denge sabiti $\frac{1}{K}$ dir. Tepkime azalan veya artan miktarda denge sabitinin kuvvetini de aynı değerde etkiler.

$\text{X}_{2(g)} + 2\text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{XY}_{2(g)}$ $K = 4$ ise

I. tepkime verilen tepkimenin tersi çevrilip, 2 ile bölünmüş halidir.

$$\frac{1}{\sqrt{K}} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} \text{ çıkar. (doğru)}$$

II. tepkime verilen denge tepkimesinin ters çevrilmiş halidir. $\frac{1}{K} = \frac{1}{4}$ olması gerekir. (yanlış)

III. tepkime verilen tepkimenin 2 katıdır.

$$K^2 = 4^2 = 16 \text{ (doğru)}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

2. I. $2\text{CaO}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CaO}_2$

II. $2\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$

III. $\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(g)}$

Tepkimelerin hangilerinde basınca bağlı denge sabiti (K_p) ve derişime bağlı denge sabiti (K_d) arasında $K_p = K_d (RT)^{-1}$ ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

ÇÖZÜM :

Bir kimyasal tepkime de derişim ve kısmi basınçlar cinsinden denge sabitleri arasında $K_p = K_d (RT)^{\Delta n}$ ilişkisi vardır.

Δn değeri -1 olan denklemin sorunun cevabıdır.

I. $\Delta n = 0 - 1 = -1$

II. $\Delta n = 4 - 2 = -2$

III. $\Delta n = 1 - 2 = -1$

Doğru cevap D seçeneğidir.

3. $\text{X}_{2(g)} + 3\text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{XY}_{3(g)}$

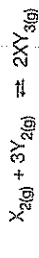
Yukarıdaki tepkime 1 litrelik kapta dengeye ulaştığında, kapta 0,6 mol XY_3 , 0,3 mol X_2 , 0,2 mol Y_2 gazı bulunuyor.

Buna göre, tepkimenin denge sabiti (K_d) kaçtır?

A) 150 B) 15 C) 10 D) 1 E) 0,1

ÇÖZÜM :

Bir tepkimenin denge sabiti tepkime deki maddelerin dengede derişimleri bilinirse bulunabilir. Denge derişimleri denge bağıntısında yerine yazılarak hesaplanır.



$$K = \frac{[\text{XY}_3]^2}{[\text{X}_2][\text{Y}_2]^3}$$

$$[\text{XY}_3] = 0,6 \text{ M}$$

$$[\text{X}_2] = 0,3 \text{ M}$$

$$[\text{Y}_2] = 0,2 \text{ M}$$

$$K = \frac{(0,6)^2}{0,3(0,2)^3} = \frac{0,36}{0,0024} = 15$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

4.

Bir tepkime de X, Y ve Z gazlarının derişimleri yukarıdaki gibi değişiyor. Tepkime denklemini en küçük tamsayılarla denkleştirilirse denge sabiti için hangisi doğrudur?

A) 33,3 B) 50 C) 112 D) $\frac{400}{3}$ E) $\frac{1}{300}$

ÇÖZÜM :

Grafikten

$$\frac{[\text{X}]}{[\text{X}_2]} = \frac{[\text{Y}]}{[\text{Y}_2]} = \frac{[\text{Z}]}{[\text{Z}_2]}$$

$$\frac{0,4}{0,4} = \frac{0,4}{0,4} = \frac{0,4}{0,4}$$

$$\frac{0,1}{0,1} = \frac{0,3}{0,3} = \frac{0,1}{0,1}$$

$$\frac{0,3}{0,3} = \frac{0,1}{0,1} = \frac{0,2}{0,2}$$

(Dengede ki)

Girenlerin harcanan ürünün dengede ki miktarlarına göre tepkime denklemini yazılırsa

$$0,1 \text{ X} + 0,3 \text{ Y} \rightleftharpoons 0,2 \text{ Z}$$

$$\text{X} + 3\text{Y} \rightleftharpoons 2\text{Z}$$

Denge bağıntısı yazılarak değerler yerine konulursa

$$K = \frac{[\text{Z}]^2}{[\text{X}][\text{Y}]^3} = \frac{(0,2)^2}{0,3(0,1)^3}$$

$$K = \frac{0,04}{0,0003} = \frac{400}{3}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

5.

Tepkime	Tepkime hızı	Tepkime entalpisi
$\text{X}_{(g)} + \text{Y}_{(g)} \rightleftharpoons \text{XY}_{(g)}$	yavaş	ΔH_1
$\text{XY}_{(g)} + \text{Y}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Z}_{(g)}$	hızlı	ΔH_2

mekanizması belirlenen yukarıdaki tepkime için,

I. Denge bağıntısı $= \frac{[\text{X}][\text{Y}]}{[\text{Z}]}$

II. Hız bağıntısı $= K \cdot [\text{X}] \cdot [\text{Y}]$

III. Tepkime entalpisi $= \Delta H_1 + \Delta H_2$

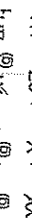
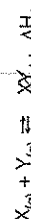
eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM :

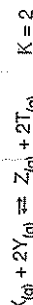
Mekanizmalı tepkimelerde hız bağıntısı yavaş basamak denkleminde, denge bağıntısı ise toplu denklemden yazılır.



$$K = \frac{[\text{Z}]^2}{[\text{X}][\text{Y}]^2} \quad \text{Hız} = K \cdot [\text{X}] \cdot [\text{Y}]$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

6.

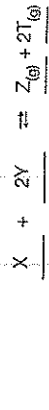


10 litrelik kaba 6 mol X ile bir miktar Y konuyor.

Tepkime dengeye vardığında 4 mol Z oluştuğuna göre, başlangıçta kaç mol Y alınmıştır?

A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

ÇÖZÜM :



Başlangıç 6 mol a mol 0 0

Değişen 4 mol a - 8 mol

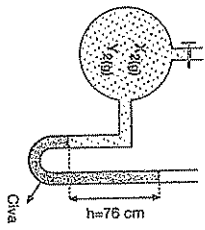
Aran (dengede ki) 2 mol a - 8 mol 4 mol 8 mol

Dengede ki Derişim $\frac{2}{10}$ $\frac{a-8}{10}$ $\frac{4}{10}$ $\frac{8}{10}$

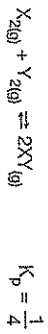
$$2 = \frac{\frac{4}{10} \left(\frac{10}{8} \right)^2}{\frac{2}{10} \left(\frac{a-8}{10} \right)^2} \Rightarrow \frac{4}{8^2} = \frac{\frac{4}{10} \left(\frac{10}{8} \right)^2}{\frac{2}{10} \left(\frac{a-8}{10} \right)^2}$$

$$(a-8)^2 = 8^2 \quad a = 16 \text{ mol}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.



Şekildeki X_2 ve Y_2 moleküllerinin sayıları eşittir.



dengesini kurduğunda XY nin kısmi basıncı kaç atm olur? (Açık hava basıncı 76 cmHg)

- A) 4 B) 2 C) 1 D) 0,4 E) 0,25

ÇÖZÜM:

Balondaki gazların V , n , T eşit ise basınçları eşittir.

$$P_1 = n_1 R T$$

eşit

$$P_1 = 76 + 76 = 152 \text{ cmHg}$$

$$P_{X_2} = 76 \text{ cmHg} = 1 \text{ atm}$$

$$P_{Y_2} = 76 \text{ cmHg} = 1 \text{ atm}$$

$$P_{X_2} \quad P_{Y_2} \quad P_{XY}$$

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} \quad -$$

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}$$

$$K = \frac{P_{XY}^2}{P_{X_2} P_{Y_2}} = \frac{1}{4} = \frac{P^2}{\left(1 - \frac{P}{2}\right)^2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{P}{1 - \frac{P}{2}} \quad 1 - \frac{P}{2} = 2P$$

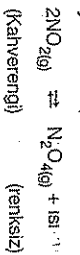
$$1 = 2,5P$$

$$P = 0,4 \text{ atm}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

8.

Şekildeki kapta,



(kahverengi) (renksiz)

dengesini kurulmuştur. Aşağıdaki işlemlerden hangisi gerçekleştiğinde karışımın rengi açılır?

- A) Piston sabitken, kabı ısıtmak
B) Piston ve sıcaklık sabitken, N_2O_4 eklemek
C) Sıcaklık sabitken, pistonu I yönünde itmek
D) Sıcaklık sabitken, pistonu II yönünde çekmek
E) Piston ve sıcaklık sabitken NO_2 eklemek

ÇÖZÜM:

A) Tepkimenin hacmi sabit iken sıcaklık artırılırsa denge girenler tarafına kayar, renk koyulaşır.

B) V , T sabit iken ortama $N_2O_{4(g)}$ eklenirse denge girenler tarafına kayar, renk koyulaşır.

C) T sabit iken piston I yönüne itilirse yani hacim küçültülürse denge ürünler lehine kayar, renk açılır.

D) T sabit iken piston II yönüne çekilirse yani hacim büyütülürse denge girenler lehine olur, renk koyulaşır.

E) V ve T sabit iken ortama NO_2 gazı eklenirse denge ürünler kayar ancak NO_2 değişimindeki artış N_2O_4 dekenden daha fazla olacağından sistemin rengi koyulaşır.

Doğru cevap C seçeneğidir.

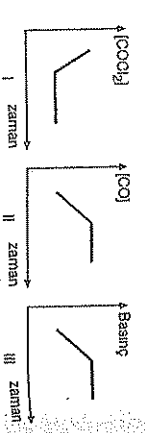
9.

110°C de, sabit hacimli bir kapta;



tepkimesi dengededir.

Sistemin sıcaklığı 250° ye kadar yükseltiliyor.



çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

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

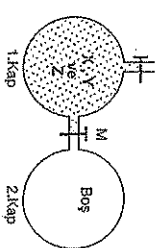
ÇÖZÜM:

Tepkime endotermik olduğundan sıcaklık artırılırsa denge ürünler lehinedir. $COCl_2$ hem mol sayısı hem de derişimi azalır. CO ve Cl_2 nin hem mol sayısı hem de derişimi artar.

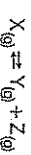
$$P = nRT \quad \text{Basıncı ta artar.}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

10.



Şekildeki sistemin 1. kabında



dengesini kurulmuştur.

Sabit sıcaklıkta M molişuğu açılırsa, X , Y ve Z nin mol sayıları nasıl değişir?

X	Y	Z
A) Azalır	Azalır	Azalır
B) Artar	Azalır	Azalır
C) Değişmez	Değişmez	Değişmez
D) Azalır	Artar	Artar
E) Artar	Azalır	Artar

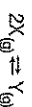
ÇÖZÜM:

M molişuğu açılırsa gazların tamamının hacmi büyür derişimleri küçülür, ancak ürünlerdeki gaz mol sayısı daha fazla olduğundan denge ürünler lehine kayar böylece X in mol sayısı azalır Y ve Z nin ki artar.

Doğru cevap D seçeneğidir.

11.

Yandaki grafik,



tepkimesine aittir.

Dengeleli sisteme

I. Sabit sıcaklıkta

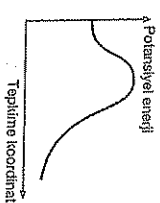
kap hacmini küçültmek

II. Sabit hacimde kabı ısıtmak

III. Sabit sıcaklık ve hacimde katalizör eklemek

işlemleri ayrı ayrı uygulanırsa hangilerinde Y nin mol sayısı artar?

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



ÇÖZÜM:

Grafığı verilen tepkime ekzotermiktir.

I. T sabit iken hacim büyütülürse denge girenler lehine olur. Y nin mol sayısı azalır.

II. V sabit iken sıcaklık artırılırsa denge girenler lehine olur Y nin mol sayısı azalır.

III. V , T sabit iken ortama katalizör eklenirse denge yönü değişmez Y in mol sayısı değişmez.

Doğru cevap A seçeneğidir.

12.

Sabit hacimli kapta gerçekleşen,



tepkimenin iki ayrı sıcaklıktaki belirtilen denge sabitleri şöyledir.

Sıcaklık (°C)	Denge sabiti (K_p)
25	1100
150	218

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime ekzotermiktir. (ısı veren)
B) Yüksek sıcaklıkta NO_2 molekülleri daha kararsızdır.
C) 40° C deki denge sabiti 100° C deki denge sabitinden daha büyüktür.
D) 25° C deki molekül sayısı 150° C dekenden daha fazladır.
E) 0° C deki sistemin rengi 25° C dekenden daha koyudur.

ÇÖZÜM :

- A) Tabloda sıcaklık arttırıldığında denge sabitinin değeri küçülmüş demektir denge sıcaklık arttırılışı ile girenlere kaymış o halde tepkime ekzotermiktir.
- B) Sistemin sıcaklığı arttırılırsa N_2O_4 bozunur NO_2 oluşur o halde oluşan NO_2 daha karardır.
- C) Sıcaklık arttırıldığında K'nın değeri küçülür $40^\circ C$ deki daha büyüktür.
- D) Sıcaklık arttırıldığında daha çok NO_2 oluşacağından molekül sayısı daha fazla olur.
- E) Sıcaklık arttırıldığında tepkime gireleri rehine kayar o halde $0^\circ C$ deki rengi daha koyudur.
- Doğru cevap B seçeneğidir.

13. Bir tepkimede katalizör kullanılması;

- I. Denge sabiti
II. Hız sabiti
III. Tepkime entalpisi
IV. Dengeye ulaşma süresi
- nicel değerlerden hangilerini etkilemez?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve IV E) I, II ve IV

ÇÖZÜM :

Bir tepkimede kullanılan katalizör tepkimenin hızını, hız sabitini dengeye ulaşma süresini etkiler denge sabiti, tepkime entalpisini etkilemez.

Doğru cevap C seçeneğidir.

14. $2X_{(g)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons 2Z_{(g)}$ $K_d = 1$

denge tepkimesine göre kapalı bir kap içerisinde $[X] = 2M$, $[Y] = 1M$, $[Z] = 1M$ olacak şekilde gazlar konuluyor.

Denge kuruluncaya kadar gazların mol sayılarındaki değişim için hangisi doğrudur?

X	Y	Z
A) Azalır	Artar	Artar
B) Artar	Artar	Azalır
C) Azalır	Azalır	Artar
D) Değişmez	Değişmez	Değişmez
E) Artar	Değişmez	Artar

ÇÖZÜM :

Tepkimenin denge sabiti $K = 1$ dir. maddelerin verilen derişim değerlerine göre yenden bir denge sabiti bulalım ve K diyelim.

$$K' = \frac{1^2}{2^2 \cdot 1} = 0,25 \text{ bulunur.}$$

$$K < K'$$

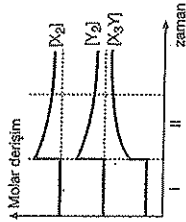
$$1 < 0,25$$

denge sabitinin büyümesi gerekir o halde denge ürünleri kayar. Z artar, X ve Y azalır.

Doğru cevap C seçeneğidir.

15. $3X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2X_3Y_{(g)}$ $\Delta H < 0$

tepkimesinin,



Molar derişim zaman grafiği şeklideki gibidir.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa denge derişimleri II. bölgedeki gibi derişir?

- A) Sıcaklığı yükseltmek (Hacim sabit)
B) Sıcaklığı düşürmek (Hacim sabit)
C) Katalizör eklemek (Hacim ve sıcaklık sabit)
D) Kab hacmini küçültmek (sıcaklık sabit)
E) Ortama X_3Y gazı eklemek (Hacim ve sıcaklık sabit)

ÇÖZÜM :

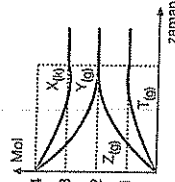
Grafğin II. bölgesi incelendiğinde bütün maddelerin derişimleri artmış. D şıkkındaki tepkime kabının hacmini küçültürse bütün maddelerin derişimleri artar.

Doğru cevap D seçeneğidir.

TEST 12/A

1. Kimyasal denge ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Denge süresince ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşit olur.
B) Denge süresince sistemdeki maddelerin derişimleri derişmez.
C) Denge, tepkimenin mekanizmasına bağlı derişir.
D) Denge ürünlerin oluşumu durmuştur.
E) Denge tam verimle gerçekteşmeyen tepkimelerde olur.



Yukarıdaki grafik sabit hacimli 1 litrelik kapta sabit sıcaklıkta gerçekteşen bir tepkimede mol sayısının zamanla derişimini göstermektedir.

Tepkimenin denge bağıntısı aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru gösterilmiştir?

- A) $K_d = \frac{[Z]^2[T]}{[X] \cdot [Y]^2}$ B) $K_d = \frac{[Z]^2 \cdot [T]}{[Y]^2}$
C) $K_d = \frac{[X] \cdot [Y]^2}{[Z]^2 \cdot [T]}$ D) $K_d = \frac{[X][Y]^2}{[Z]^2[T]}$
E) $K_d = \frac{[2Y]^2}{[2Z]^2[T]}$

3. $X_{2(g)} + 2Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{2(g)}$

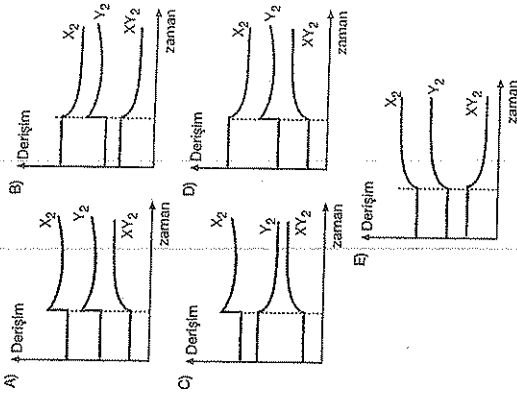
tepkimesinin sıcaklığı arttırıldığında denge sabitinin sayısal değeri azalmaktadır.

Buna göre,

- I. Ekzotermik tepkimedir.
II. Ortama X_2 eklendiğinde K_d büyür.
III. Ortamdan XY_2 çekildiğinde denge ürünler yönüne kayar.
Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. $X_{2(g)} + 2Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{2(g)}$

tepkimesi dengede iken ortama bir miktar X_2 gazı eklendiğinde tepkimedeki derişim zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

5. $2XY_{2(g)} \rightleftharpoons 2X_{(g)} + Y_{2(g)}$

tepkimesinin $273^\circ K$ deki K_p si 11.2 dir.

Buna göre,

$$XY_{2(g)} \rightleftharpoons XY_{(g)} + \frac{1}{2} Y_{2(g)}$$

tepkimesinin aynı sıcaklıktaki K_d si aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 5,6 B) $\sqrt{5,6}$ C) $\sqrt{11,2}$
D) 0,25 E) $\sqrt{0,5}$

6. $2NO_{2(g)} + F_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_2F_{(g)}$

dengesi için, K_p ve K_d arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

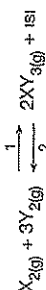
- A) $K_p = K_d$ B) $K_p = \frac{1}{K_d}$
C) $K_p = K_d RT$ D) $K_p = K_d (RT)^2$
E) $K_p = K_d \frac{1}{RT}$

7. Sabit hacimli kapalı bir kapta gerçekleşen tepkimesi dengededir.
- $$\text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(g) \quad \Delta H < 0$$
- Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde yapılan işlem PCl_3 derişimini arttırdıktan, Cl_2 derişimini azaltır?
- A) Sıcaklığı azaltmak
B) Sıcaklığı artırmak
C) Katalizör kullanmak
D) Kaba PCl_3 gazı ilave etmek
E) Kaba Cl_2 gazı ilave etmek
8. $2\text{PCl}_3(g) \rightleftharpoons \text{P}_2(g) + 3\text{Cl}_2(g)$ tepkimesinin denge sabiti 5°C 'de $K_d = 2$ 10°C 'de $K_d = 7$ 'dir. Buna göre,
- I. 25°C deki denge sabiti 7 den büyüktür.
II. Yüksek sıcaklıkta PCl_3 ürünlerden daha karartıdır.
III. Sıcaklık düşürülürse P_2 nin miktarı azalır.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III
9. $\text{X}_{(g)} + \text{Y}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Z}_{(g)}$ denge tepkimesinde sabit sıcaklıkta
- I. Ortamdan Y gazının çekilmesi
II. Ortama Z gazı eklenmesi
III. Basıncın artırılması
- işlemlerinden hangileri tek başına uygulandıgında X gazının miktarı artar?
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III
10. $n\text{X}_{(g)} \rightleftharpoons m\text{Y}_{(g)}$ denge tepkimesiyle ilgili,
- Sıcaklık artırılırsa denge sabitinin sayısal değeri küçülür.
– Kabin hacmi artırılırsa Y nin mol sayısı azalır. bilgileri veriliyor.
- Buna göre, tepkimeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) $n > m$ dir.
B) Tepkime ekzotermiktir.
C) Sıcaklık arttıkça kaptaaki molekül sayısı artar.
D) Sıcaklık arttıkça Y nin mol sayısı azalır.
E) Yüksek sıcaklıkta Y molekülleri daha karartıdır.
11. $2\text{X}_{(g)} + \text{Y}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Z}_{(g)}$ $\Delta H = +419 \text{ kJ}$ denge reaksiyonunda,
- I. Sıcaklığı arttırma
II. Sabit sıcaklıkta kaba X gazı eklenme
III. Sabit sıcaklıkta kabin hacmini küçültme
- işlemlerinden hangileri tek başına uygulansa sistemin hem tepkime hızı hemde K denge sabiti büyür?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III
12. 1 litrelik boş bir kaba 1 mol A ve 0,4 mol B konularak tepkime başlatılıyor. $t^\circ\text{C}$ de sistem $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(g)} + 3\text{D}_{(g)}$ tepkimesiyle dengeye ulaşılıyor. Denge deki C nin derişimi 0,2 M olduğuna göre tepkimeden denge sabiti (K_d) kaçır?
- A) 0,4 B) 0,6 C) 0,8 D) 1 E) 1,2
13. $\text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{XY}_{(g)}$ $K = 4$ 4 er mol X_2 ve Y_2 gazları ile 2 mol XY gazı 1 litrelik kaba konuluyor.
- Tepkime dengeye ulaştığında kaptaaki gazların derişimleri nedir?
- | $\text{X}_{2(g)}$ | $\text{Y}_{2(g)}$ | $\text{XY}_{(g)}$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| A) 1 | 1 | 8 |
| B) 1,5 | 1,5 | 6 |
| C) 2 | 2 | 4 |
| D) 2,5 | 2,5 | 5 |
| E) 4 | 2 | 5 |
14. $\text{X}_{2(g)} + 3\text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{XY}_{3(g)}$ Sabit hacimli bir kapta 4 mol X_2 ve 6 mol Y_2 yukarıdaki denkleme göre reaksiyona giriyor. Denge anında 2 mol XY_3 gazı oluşuyor. Bu durumda toplam basınç 16 atm olduğuna göre
- $$\text{XY}_{3(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{X}_2 + \frac{3}{2}\text{Y}_2$$
- tepkimesinin basıncından denge sabiti (
- K_p
-) aşağıdakilerden hangisidir?
- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15
15. $2\text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y}_{(g)}$ 2 litrelik kaba 4 mol X_2 ve 5 mol Y_2 gazları konularak tepkime gerçekleştiriliyor. Sistem dengeye ulaştıktan ortama 2 mol X_2 gazı olduğuna göre denge sabiti (K_d) nedir?
- A) 0,1 B) 0,25 C) 0,5 D) 0,75 E) 1

TEST 12/B

16. Kapalı bir kapta $\text{X}_{2(g)} + 2\text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{X}_2\text{Y}_{4(g)}$ tepkimesi dengeye ulaştığında ortama 2 mol X_2 , 3 mol Y_2 ve 3 mol de X_2Y_4 bulunmaktadır. Kaptaaki toplam basınç 2 atm olduğuna göre tepkime için K_p değeri kaçır?
- A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{4}{3}$ C) 2 D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{8}{3}$
17. Sabit hacimli bir kapta, sabit sıcaklıkta, 4 atm basıncıdaki COCl_2 gazı,
- $$\text{COCl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \quad K_p = 9$$
- tepkimesine göre bozunmaktadır. Cl_2 gazının basıncı 3 atm olduğunda,
- I. Sistem denge deir.
II. COCl_2 nin % 75 i bozunmuştur.
III. Toplam basınç 9 atm dir.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III
18. $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_{2(g)}$ tepkimesi 1 litrelik bir kapta 0,4 mol CO , 0,4 mol Cl_2 ve 0,8 mol COCl_2 denge deir. Kaptaaki COCl_2 gazının 1 mol olması için kaba ne kadar CO gazı eklenmelidir?
- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 1
19. $\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(g)} + \text{D}_{(g)}$ $K_d = 4$ 1 litrelik kapta 0,5 mol A, 0,8 mol B, 0,2 mol C ve 0,4 mol D gazı vardır.
- Bu kaptaaki reaksiyon için;
- I. Denge ürünler lehine kayar.
II. Tepkime denge deir.
III. Kaptaaki molekül sayısı artar.
- Yargılardan hangileri doğru değıldir?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III
20. 100 ml bir kapta 0,05 mol N_2 , 0,05 mol O_2 ve 0,4 mol NO gazları,
- $$\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$$
- tepkimesine göre denge deir. Kaba aynı sıcaklıkta 0,2 mol $\text{NO}_{(g)}$ ilave edilirse $\text{N}_{2(g)}$ nin derişimi ne olur?
- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,7 E) 0,9
1. Bir den fazla basamakta gerçekleşen kimyasal tepkimelerin melanzımları aşağıda verilmiştir.
- I. $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(g)} + 2\text{D}_{(g)}$ (Yavaş)
II. $\text{E}_{(g)} + 2\text{D}_{(g)} \rightleftharpoons \text{B}_{(g)} + 2\text{C}_{(g)}$ (Hızlı)
- Buna göre, tepkimenin denge sabiti (K_d) aşağıdakilerden hangisidir?
- A) $\frac{[\text{C}][\text{D}]^2}{[\text{A}]^2[\text{B}]}$ B) $[\text{A}]^2[\text{B}]$ C) $\frac{[\text{B}][\text{C}]^2}{[\text{E}][\text{D}]^2}$ D) $\frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}]^2[\text{E}]}$ E) $\frac{[\text{C}]^3}{[\text{A}]^2[\text{E}]}$
2. $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$ $K_d = K_1$
 $\text{NO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{2(g)}$ $K_d = K_2$
- tepkimeleri bilindiğine göre,
- $$\frac{1}{2}\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{2(g)}$$
- tepkimesinin denge sabitinin K_1 ve K_2 cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?
- A) $K_1 \cdot K_2$ B) $\sqrt{K_1} \cdot \frac{1}{K_2}$ C) $\sqrt{K_1} \cdot K_2$ D) $\frac{1}{\sqrt{K_1}} \cdot K_2$ E) $\frac{1}{K_2} \cdot K_1$
3. $\text{NO}_{2(g)} + \text{SO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{(g)} + \text{SO}_{3(g)}$ $K_1 = 1,10^{-2}$
 $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$ $K_2 = 5,10^{-3}$
- tepkimeleri ve denge sabitleri bilindiğine göre,
- $$2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$$
- tepkimesinin denge sabiti aşağıdakilerden hangisidir?
- A) $5,10^{-5}$ B) $4,10^{-3}$ C) $2,10^{-2}$ D) $5,10^{-1}$ E) 2
4. $\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(g)}$ tepkimesinde 60°C $K_d = 3$ iken 20°C $K_d = 4$ olduğuna göre,
- I. Tepkime ekzotermiktir.
II. Düşük sıcaklıkta C molekülleri A ve B den daha karartıdır.
III. İleri aktileşme enerjisi geri aktileşme enerjiden büyüktür.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleşen



tepkimesi dengededir.

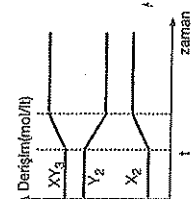
Bu tepkime ile ilgili olarak,

- Yüksek sıcaklıkta X_2 ve Y_2 , XY_3 den daha karardır.
- Kabın hacmi azaltılırsa tüm maddelerin derişimi artar.
- Sabit sıcaklık ve hacimde ortama X_2 ile tepkime veren Y_2 eklenirse denge 1 yönünde hızlanır.

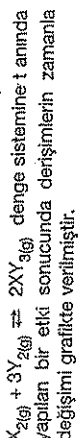
yargılardan hangileri doğrudur?

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

- 6.



Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleşen



denge sistemine t anında yapılan bir etki sonucunda derişimlerin zamanla değişimi grafiğe verilmiştir.

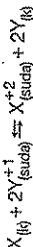
Bu etki,

- Ortama XY_3 gazı eklemek
- Ortama X_2 gazı eklemek
- Kabın hacmini küçültmek

işlemlerinden hangisi olabilir?

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

- 7.



tepkimesi dengede iken, tepkime kabına aynı sıcaklıkta YNO_3 katısı ekleniyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Y katısının mol sayısı artar.
- Denge ürünler lehine bozulur.
- X^{+2} iyonların mol sayısı artar.
- Denge sabitinin sayısal değeri değişmez.
- X katısının kütlesi değişmez.

- 8.

Sürtünmesiz pistonla dengelenmiş şekildedeki sistemde

XY gazının derişimi artırmak için,

1. Sabit sıcaklıkta pistonu aşağı itmek

2. Sabit sıcaklıkta pistonu yukarı itmek

3. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak X_2 gazı eklemek

4. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak Y_2 gazı eklemek

5. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

6. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

7. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

8. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

9. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

10. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

11. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

12. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

13. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

14. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

15. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

16. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

17. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

18. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

19. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

20. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

21. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

22. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

23. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

24. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

25. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

26. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

27. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

28. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

29. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

30. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

31. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

32. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

33. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

34. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

35. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

36. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

37. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

38. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

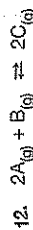
39. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

40. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

41. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

42. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

43. Sabit sıcaklıkta pistonu sabit tutularak XY_3 gazı eklemek

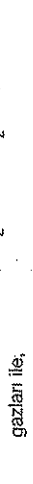


2 litrelik bir kaba 5 mol A, 4 mol B gazları konuyor.

Tepkime dengeye ulaştığında 2 mol B kaldığına göre, denge sabiti (K_d) nedir?

- A) 0,1 B) 0,5 C) 16 D) 32 E) 64

13. 2 litrelik kapta 0,2 mol A_2 , 0,2 mol B_2 ve 0,8 mol AB gazları ile,

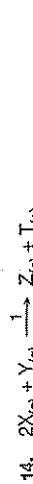


dengesi kurulmuştur.

A_2 nin denge derişiminin 0,2 molar olması için,

kaba kaç mol AB eklenmelidir?

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,8 D) 1,2 E) 2



tepkimesi için, 50°C de denge sabiti K_1 , 80°C de denge sabiti K_2 dir.

$K_2 > K_1$ olduğuna göre,

1. Tepkime endotermiktir.

2. Ürünlerin ısı kapsarnı, girenlerin ısı kapsarnından küçüktür.

3. Sıcaklık azaltılırsa denge 2 yönüne doğru kayar.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

15. V hacimli kapalı bir kapta 227°C de



tepkime dengeye gelirken mol sayısı – zaman grafiği yukarıdaki gibi değişmektedir.

Z gazının denge basıncı 8,2 atm olduğuna göre,

derişimler türünden K denge sabitinin sayısal değeri kaçtır?

- A) $\frac{8}{9}$ B) $\frac{4}{45}$ C) $\frac{2}{15}$ D) $\frac{4}{15}$ E) $\frac{9}{8}$

16. 2 litrelik bir kaba sabit sıcaklıkta 2 mol X, 2 mol Y ve 4 mol Z gazı konuyor.



tepkimesinin bu sıcaklıktaki denge sabiti $K_d = 30$ olduğuna göre,

1. Sistem dengededir.

2. Denge durumunda X in mol sayısının Y nin mol sayısına oranı 1 dir.

3. Zamanla tepkime sağa kayar.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

17. $2X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{3(g)}$ $\Delta H < 0$

tepkimesinin için belli bir sıcaklık denge sabiti değeri $K_d = 4$ tür.

Bu sıcaklıkta bir litrelik kapalı bir kapta 2 mol $X_{2(g)}$ 1 mol $Y_{2(g)}$ ve 1 mol $XY_{3(g)}$ bulunmaktadır.

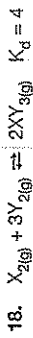
1. Reaksiyon ürünler yönünde ilerlemektedir.

2. Sabit sıcaklıkta zamanla basınç azalır.

3. Madde miktarları değiştiğinden sıcaklık artırlırsa sistem dengeye ulaşabilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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



1 litrelik kaba sabit sıcaklıkta 0,4 mol X_2 0,2 mol Y_2 ve 0,4 mol XY_3 gazları konuyor.

Buna göre,

1. Sistem dengede değildir.

2. Dengeye ulaşmak için sola kayar.

3. Denge 0,5 mol XY_3 vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

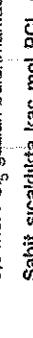
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Bir litrelik kapta 0,8 mol PCl_3 , 0,4 mol Cl_2 ve 0,8 mol PCl_5 gazları bulunmaktadır.

Sabit sıcaklıkta kaç mol PCl_3 gazı uzaklaştırılmalı ki denge anında kapta 0,6 mol PCl_5 gazı olsun?

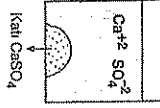
- A) 0,25 B) 0,75 C) 0,5
D) 1 E) 1,5



2 litrelik kaba 2 mol N_2 , 2 mol O_2 ve 5 mol NO gazları konularak denge sağlanıyor. Sistem dengeye geldiğinde, N_2 ve NO gazlarının mol sayıları eşit olduğunda hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 2,5 D) 1,5 E) 2

Bu konuyu açıklayabilmek için CaSO_4 tuzunun suda çözünmesini inceleyelim. Belli bir sıcaklıkta bir miktar su bulunan şekildedeki kaba CaSO_4 tuzu ilave edelim. Başlangıçta madde çözünmeye başlayacak ve çözündükçe suya Ca^{2+} ve SO_4^{2-} iyonları geçecektir. Bu iyonların derişimi belli bir değere ulaşınca geri dönüşüm başlar yani iyonlardan bazıları katı fazı döner. Çözelti doygunluğa ulaştığı anda çözünme ve çökelme hızları eşit olur. Bu an sistemin dengeye geldiği andır. Dengeye yine derişimler sabittir. Ancak çözünme ve çökelme olayları devam eder yani denge dinamiklidir.



ÇÖZÜNÜRLÜK

Daha önce görmüş olduğumuz çözeltiler konusunda çözünürlüğü belli bir sıcaklıkta 100 gram çözünürü doyuran maddenin kütesidir şeklinde öğrenmiştik. Bu bölümde ise çözünürlüğü belli bir sıcaklıkta doymuş bir çözeltinin 1 litesinde çözünmüş halde bulunan maddenin mol sayısı (Molar derişimi) olarak tanımlayacağız.

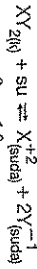
ÇÖZÜNÜRLÜK ÇARPIM SABIİ (K_p)

Belli bir sıcaklıkta doymuş bir çözeltide bulunan iyonların molar derişimlerinin çarpımına çözünürlük çarpımı denir ve K_p ile gösterilir. Çözünürlük çarpımı (K_p) sıcaklık ile derişir.

Endotermik çözümlerde : Sıcaklık $\propto K_p$

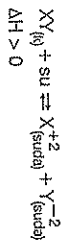
Ekzotermik çözümlerde : Sıcaklık $\propto \frac{1}{K_p}$

Örneğin,



$$K_p = [\text{X}^{+2}] [\text{Y}^{-1}]^2 \text{ dir.}$$

ÖRNEK - 1



$$\Delta H > 0$$

Çözünme denklemini yukarıda verilen XY maddesinin şekildedeki doymuş çözeltisi ısıtılırsa,

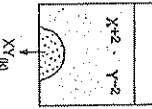
I. XY katısının çözünürlüğü

II. X^{+2} ve Y^{-2} iyonlarının molar derişimleri

III. Çözünürlük çarpımı

niceliklerinden hangileri artar?

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



ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ

ÇÖZÜM :

Çözünme denklemini endotermik olduğundan sıcaklığın artması dengenin ürünleri doğru bozulmasına neden olur. Bu durumda dipteki katıların bir miktar çözünür, iyonların derişimleri ve K_p değeri artar. Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 2

Şekildedeki doymuş çözeltinin sıcaklığı 20°C dir ve XY nin suda çözünmesi endotermiktir.

Buna göre,

I. Katı ısıtmak

II. Sıcaklığı 20°C de sabit tutarak dipteki katıların birazını çözecek kadar su eklemek

III. Kaba 50°C de su eklemek

işlemlerinden hangileri katı maddenin çözünürlüğünü artırır?

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

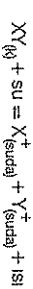
ÇÖZÜM :

XY nin suda çözünmesi endotermik olduğundan ısıtma işlemi ve 50°C de su eklemek çözünürlüğü artırır. Ancak aynı sıcaklıkta su eklemek katının çözünmesini aynı oranda artıracığı için çözünürlük değeri değişmez.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 3

Çözünme denklemini,



şeklinde olan XY maddesinin doymuş çözeltisine,

I. Sıcaklığı düşürmek

II. Sıcaklığı artırmak

III. Çözeltiyi aynı sıcaklıkta su ekleyip karıştırmak işlemlerinden hangileri aynı anda uygulanırsa çözeltideki iyonların hem mol sayıları hem de derişimleri artar?

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



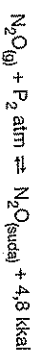
ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ

ÇÖZÜM :

Çözünme denklemini ekzotermik olduğundan sıcaklığın düşürmek tepkimeyi ürünler yönüne kaydırır. Çözeltiyi aynı sıcaklıkta su eklenirse iyonların mol sayıları artar ama derişimleri değişmez.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 4 :



Yukarıda O_2 ve N_2O gazlarının aynı sıcaklık ve basıncıdaki suda çözünme denklemleri veriliyor.

Buna göre,

I. Basıncı artarsa, gazların suda çözünürlükleri de artar.

II. Basıncı artarsa düzensizlik de artar.

III. Aynı koşullarda N_2O gazının çözünürlüğü, O_2 gazınınkinden fazladır.

yanılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

Le Chatelier ilkesine göre basıncı artarsa denge ürünler tarafına doğru kayar. Bunun sonucu olarak gazların suda çözünürlüğü artar ancak gaz fazının düzensizliği sıvı fazına göre daha fazla olduğundan düzensizlik azalır.

Aynı koşullarda çözünürlük maddeleri için ayırt edici özelliktir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

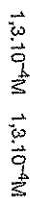
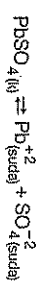
ÖRNEK - 5

25°C de sudaki çözünürlüğü $1,3 \cdot 10^{-4}$ mol/L olan PbSO_4 tuzunun çözünürlük çarpımı (K_p) kaçtır?

- A) $1,69 \cdot 10^{-8}$ B) $2,6 \cdot 10^{-8}$ C) $2,6 \cdot 10^{-4}$
D) $2,19 \cdot 10^{-12}$ E) $2,19 \cdot 10^{-16}$

ÇÖZÜM :

1 litre çözeltide $1,3 \cdot 10^{-4}$ mol PbSO_4 çözündüğüne göre Pb^{+2} ve SO_4^{2-} iyonlarının mol sayıları da $1,3 \cdot 10^{-4}$ mol olur.



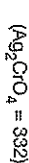
$$K_p = [\text{Pb}^{+2}] [\text{SO}_4^{2-}] = 1,3 \cdot 10^{-4} \cdot 1,3 \cdot 10^{-4}$$

$$K_p = 1,69 \cdot 10^{-8}$$

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

$0,332$ gram Ag_2CrO_4 bileşiğini çözebilmek için 1°C de 10 litre su gerektiğine göre bu maddenin 1°C deki çözünürlük çarpımı (K_p) kaçtır?

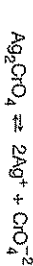


- A) $1 \cdot 10^{-12}$ B) $2 \cdot 10^{-12}$ C) $4 \cdot 10^{-12}$
D) $8 \cdot 10^{-12}$ E) $1 \cdot 10^{-11}$

ÇÖZÜM :

$$n = \frac{0,332}{332} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{10^{-3}}{10} = 10^{-4} \text{M}$$



$$K_p = (2 \cdot 10^{-4})^2 \cdot (1 \cdot 10^{-4}) = 4 \cdot 10^{-12}$$

Doğru cevap C seçeneğidir.

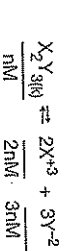
ÖRNEK - 7

Çözünürlük çarpımı $1,08 \cdot 10^{-28}$ olan X_2Y_3 katısının çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- A) 10^{-2} B) 10^{-3} C) 10^{-4} D) 10^{-5} E) 10^{-6}

ÇÖZÜM :

X_2Y_3 ün çözünürlüğü n mol/L olsun.



$$K_p = (2n)^2 (3n)^3$$

$$1,08 \cdot 10^{-28} = 108 n^5 \Rightarrow n = 10^{-6} \text{M}$$

Doğru cevap E seçeneğidir.

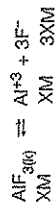
ÖRNEK - 8

Çözünürlük çarpımı $2.7 \cdot 10^{-7}$ olan AlF_3 bileşiğinin 5 gramı 2 litre su içerisine atılıp karıştırılırsa kaç gramı çözünmeden kalır?

$$(\text{AlF}_3 = 84)$$

- A) 0,92 B) 1,30 C) 4,16 D) 3,32 E) 1,68

ÇÖZÜM :



$$K_C = (\text{Al}^{3+})^1 (\text{F}^-)^3 = 27x^4 = 2.7 \cdot 10^{-8}$$

$$x = 10^{-2} \text{ M}$$

Çözümlü hacminin 2L olduğu verilmiş, çözünen katının mol sayısını bulalım.

$$n = M \cdot V \Rightarrow n = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 84 = 1,68 \text{ g çözünür}$$

$$5 - 1,68 = 3,32 \text{ g çöke}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÇÖKELEME KOŞULLARI VE ÇÖKELEME PROBLEMLERİ

İki sulu çözelti karıştırıldığı zaman bir çökelmenin olup olmayacağını anlamak için iyonların derişimlerinin çarpımına bakılır. Bu çarpım Q ile gösterilir

- Eğer $Q < K_C$ ise bir çökelme yoktur.
- Eğer $Q = K_C$ ise çözelti dengededir. Çökelme yoktur ancak çökelme sınırına ulaşmıştır.
- Eğer $Q > K_C$ ise çökelme olur, ancak çökelme tamamlandıktan sonra Q değeri küçülür ve K_C ye eşit olur. Yani çözeltide denge kurulmuş olur.

ÖRNEK - 9

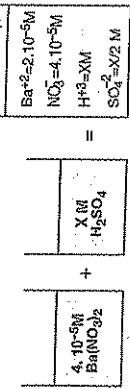
$4 \cdot 10^{-5} \text{ M Ba(NO}_3)_2$ çözeltisi ile $\text{XM K}_2\text{SO}_4$ çözeltisi eşit hacimlerde karıştırılıyor.

BaSO_4 ün çökelmeye başlayabilmesi için X değeri en az kaç M olmalıdır?

$$(K_C(\text{BaSO}_4) = 2 \cdot 10^{-8})$$

- A) $1 \cdot 10^{-3}$ B) $2 \cdot 10^{-3}$ C) $2 \cdot 10^{-4}$
D) $2 \cdot 10^{-4}$ E) $3 \cdot 10^{-4}$

ÇÖZÜM :



Çökelmenin başlayabilmesi için 2V hacimli çözeltideki Ba^{2+} ve SO_4^{2-} iyonlarının derişimlerinin çarpımının K_C ye eşit olması gerekir.

$$2 \cdot 10^{-8} = (2 \cdot 10^{-5}) \left(\frac{\text{X}}{2} \right) \Rightarrow x = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 10 :

$4 \cdot 10^{-5} \text{ M Ca(NO}_3)_2$ çözeltisi ile $2 \cdot 10^{-4} \text{ M NaF}$ çözeltisinin eşit hacimleri karıştırıldığında,

- CaF_2 çökelir.
- Bir çökelme olmaz.
- Ca^{2+} ve F^{-} iyonlarının derişimleri yarıya iner.

yargılardan hangileri doğrudur?

$$(K_C(\text{CaF}_2) = 2 \cdot 10^{-11})$$

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

ÇÖZÜM :

Çözümler karıştırıldıktan sonra iyonların derişimleri yarıya iner. Çökelmenin olup olmayacağını anlamak için Ca^{2+} ve F^{-} iyonlarının derişimlerinin çarpımına bakılır.

$$Q = (2 \cdot 10^{-5}) (1 \cdot 10^{-4})^2 = 2 \cdot 10^{-13}$$

$Q < K_C$ olduğundan çökelme olmaz. Çökelme olmadığından bütün iyonların derişimleri yarıya iner. Doğru cevap E seçeneğidir.

ORTAK İYON İÇEREN ÇÖZELTİLER

Herhangi bir maddeyi oluşturan iyonlardan en az birini bulunduran çözeltilere ortak iyon içeren çözümler denir.

Bir maddenin ortak iyon içeren bir çözeltideki çözünürlüğü saf sudaki çözünürlüğüne göre daha azdır. Ortak iyon derişimi arttıkça, çözünürlük daha çok azalır.

ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ

ÖRNEK - 11

KCl tuzunun,

I. Saf sudaki

II. 1 M NaCl çözeltisindeki

III. 2 M KNO_3 çözeltisindeki

çözünürlüklerinin arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $I > II > III$ B) $I > III > II$ C) $I > II = III$
D) $III > II > I$ E) $II > III > I$

ÇÖZÜM :

Saf suda hiç çözünen madde olmadığında KCl nin I. deki çözünürlüğü en fazladır. II. de ortak iyon Cl^- , III. de ise K^+ iyonudur. II. deki ortak iyon derişimi daha az olduğundan II. deki çözünürlük, III. dekinden fazladır.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 12 :

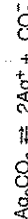
Çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-15}$ olan Ag_2CO_3 bileşiğinin $0,1 \text{ M AgNO}_3$ çözeltisindeki çözünürlüğü kaç M dir?

- A) $1 \cdot 10^{-13}$ B) $2 \cdot 10^{-13}$ C) $3 \cdot 10^{-13}$
D) $4 \cdot 10^{-13}$ E) $5 \cdot 10^{-13}$

ÇÖZÜM :



$$0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$



$$\text{XM} \quad 2\text{XM} \quad \text{XM}$$

$$K_C = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$4 \cdot 10^{-15} = (0,1 + 2x)^2 (x)$$

$$\downarrow$$

İhtimal

$$4 \cdot 10^{-15} = 10^{-2} \cdot x \Rightarrow x = 4 \cdot 10^{-13} \text{ M}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Katısı ile dengede bulunan X^{+2} ve Y^{-2} iyonlarını içeren bir çözeltiye ilişkin,

- Çözünme hızı, çökme hızına eşittir.
 - Çözelti doygundur.
 - Denge sabitine çözünürlük çarpımı denir.
- yargılarından hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM :

Dengedeki bir tepkimede ileri ve geri yönlerdeki tepkime hızları eşit olur. Katısı ile dengede olan bir çözelti doygundur.

Çözünürlük dengelerinde denge sabiti çözünürlük çarpımına eşittir.

Doğru cevap E seçeneğidir.

2.



Çözünme denklemini yukarıda verilen XY katısının şekildedeki doymuş çözeltisinin sıcaklığı 50°C dir.

Buna göre,

- Kabı ısıtmak (çözeltinin hacmi sabit)
- Kaba 20°C de dipte katı kalacak şekilde su ekleyip karıştırmak
- Aynı sıcaklıkta su buharlaştırmak

işlemlerinden hangileri çözeltideki X^{+} ve Y^{-} iyonlarının derişimlerini artırır?

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

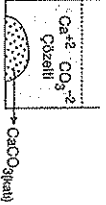
ÇÖZÜM :

Tepkime ekzotermik olduğundan kabın ısıtılması X^{+} ve Y^{-} iyonlarının XY katısına dönüşmesine neden olur. Kaba daha düşük sıcaklıkta su eklenmesi daha fazla katı maddenin çözünmesine neden olur. Sabit sıcaklıkta su buharlaştırılması ise aynı oranda X^{+} ve Y^{-} iyonlarının çökmesine neden olacaktır. İyonların derişimleri değişmez.

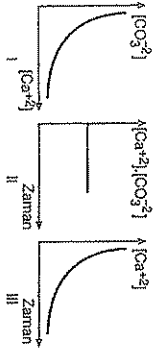
Doğru cevap B seçeneğidir.

3.

Sudaki çözünürlüğü çok az olan CaCO_3 tuzunun şekildedeki doymuş çözeltisine sudaki çözünürlüğü fazla olan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ tuzunun aynı sıcaklıktaki doymuş çözeltisinden azar azar ilave ediliyor.



Bu olaya ilişkin çizilmiş olan aşağıdaki grafiklerden hangileri doğru olur?



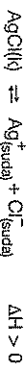
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM:

$\text{CaCO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{+2}_{(\text{suda})} + \text{CO}_3^{-2}_{(\text{suda})}$
tepkimesi dengede iken kaba $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözelti eklenmesi Ca^{+2} iyonlarının derişini artar ve denge sola doğru kayar.

Buna göre CO_3^{-2} iyonlarının derişini azalır. Ca^{+2} iyonlarının derişini ilk duruma göre artar, çözünürlük çarpımı ise değişmez.
Doğru cevap C seçeneğidir.

4.



şekildedeki çözeltide Ag^{+} ve Cl^{-} iyonları katı AgCl ile dengededir.

Buna göre,

- I. Çözeltiye sabit sıcaklıkta dipte katı kalacak şekilde su ekleyip karıştırmak
- II. Çözeltiyi buharlaştırmadan ısıtmak
- III. Çözeltiyi doymuş NaCl çözeltisinden birkaç damla ilave etmek (NaCl nın çözünürlüğü AgCl ninkinden fazladır.)

İşlemlerinden hangileri çözeltideki iyonların mol sayılarını değiştirdiği hâde derişimlerini değiştirmez?

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

ÇÖZÜM:

I. Çözeltiye sabit sıcaklıkta az miktarda su eklenmesi daha fazla katı madde çözünür, ancak hacim ile iyon sayısının artışı aynı oranda olduğundan iyonların derişimleri değişmez.

II. Tepkime endotermik olduğundan çözeltinin ısıtılması iyonların hem mol sayısını hem derişimlerini artırır.

III. Çözeltiye, NaCl çözeltisi eklenirse denge çökeltme yönüne kayacağından iyonların hem mol sayıları hem derişimleri değişir.

Doğru cevap A seçeneğidir.

5.



Buna göre aynı sıcaklıkta aşağıdakilerden hangileri doğru olur?

I. Ortama $\text{NaCl}(\text{g})$ eklenip çözünürlüğünde $\text{AgCl}(\text{g})$ miktarı artar.

II. Ortama $\text{H}_2\text{O}(\text{suda})$ eklendiğinde $\text{AgCl}(\text{g})$ miktardan azalır.

III. Ortama $\text{NaCl}(\text{g})$ eklenip çözünürlüğünde K_f değeri küçülür.

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

ÇÖZÜM:

I. Ortama NaCl eklenirse Cl^{-} iyonlarının derişimi artacağından denge çökeltme yönüne (sola) kayar.

II. Ortama su eklenirse dipte katı maddenin bir kısmı çözünür.

III. Sıcaklık sabit kaldığından K_f değeri değişmez.
Doğru cevap D seçeneğidir.

6.

Katı ile denge bulunan doymuş XCl_2 çözeltisinden bir miktar XCl_2 çöktürmek için çözeltiye,

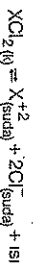
- I. Sabit sıcaklıkta doymuş KCl çözeltisi eklemek
- II. Sabit sıcaklıkta bir miktar su eklemek
- III. Soğutmak

İşlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

(PCl_2 çözünmesi ekzotermik)

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

ÇÖZÜM:



tepkimesi dengede iken ortama KCl çözeltisi eklenirse denge sola kayar ve bir miktar daha XCl_2 çöker. Çözeltiye su eklenirse daha fazla katı madde çözünür. XCl_2 nın çözünmesi ekzotermik olduğundan soğutma işlemi daha fazla katı maddenin çözünmesine neden olur.

Doğru cevap A seçeneğidir.

7.



çözünürlük tepkimesi için: 40°C de $K_f = 4 \cdot 10^{-8}$, 65°C de $K_f = 1 \cdot 10^{-7}$ olduğuna göre,

I. Çözümme tepkimesi endotermiktir.

II. 40°C deki 1 litre doymuş çözeltideki iyon sayısı, 65°C deki 1 litre doymuş çözeltideki iyon sayısından azdır.

III. XY katısının çözünürlüğü sıcaklık arttıkça artar.

Yargılardan hangileri doğrudur?

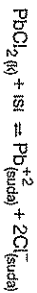
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

ÇÖZÜM:

Sıcaklık arttığında K_f değeri de arttığından çözünme tepkimesi endotermiktir. Bu nedenle sıcaklık artışı ile XY nın çözünürlüğü artar ve 65°C deki çözeltide daha fazla iyon bulunur.

Doğru cevap E seçeneğidir.

8.



Katısıyla dengede doymuş PbCl_2 çözeltisinin sıcaklığı artırılırsa PbCl_2 katısının,

I. Çözünürlüğü

II. Çözünürlük çarpımı

III. Kütlesi

niceliklerinin derişimini hangi seçeneklerdeki gibi olur?

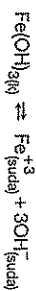
	I	II	III
A) Artar	Artar	Azalır	
B) Artar	Değişmez	Azalır	
C) Azalır	Azalır	Artar	
D) Azalır	Değişmez	Artar	
E) Değişmez	Artar	Değişmez	

ÇÖZÜM:

Çözümme tepkimesi endotermik olduğundan sıcaklığın artırılması dengenin iyonlar yönüne kaymasına neden olur.

Doğru cevap A seçeneğidir.

9.



Katı ile dengede bulunan doymuş $\text{Fe}(\text{OH})_3$ çözeltisine sabit sıcaklıkta bir miktar $\text{KOH}(\text{g})$ elenerek çözülmüş,

I. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ nın çözünürlüğü

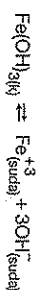
II. Fe^{+3} iyonlarının molar derişimi

III. Çözünürlük çarpımı (K_f)

niceliklerinin derişimini hangi seçeneklerdeki gibi olur?

	I	II	III
A) Azalır	Azalır	Azalır	
B) Azalır	Azalır	Değişmez	
C) Artar	Azalır	Değişmez	
D) Değişmez	Azalır	Değişmez	
E) Azalır	Artar	Azalır	

ÇÖZÜM:



tepkimesi dengede iken kaba KOH eklenip çözünme tepkimesi dengesi OH^{-} iyonlarının derişimini artar ve denge katı yönüne (sola) kayar.

Doğru cevap B seçeneğidir.

10.

Katı	K_f
I. AB	$1 \cdot 10^{-8}$
II. A ₂ B	$4 \cdot 10^{-9}$
III. AB ₃	$27 \cdot 10^{-8}$

Yukarıda üç katının K_f değerleri verildiğinden göre, aynı şartlarda çözünürlüklerini karşılaştırınız?

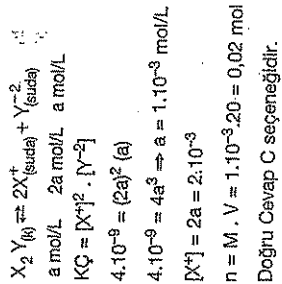
- A) I > II > III B) III > I > II C) II > I > III
D) I > III > II E) III > II > I

ÇÖZÜM:

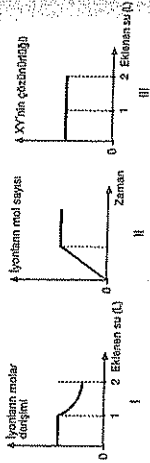


$$K_f = x^2 \Rightarrow 1 \cdot 10^{-8} = x^2 \Rightarrow x = 1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

ÇÖZÜM:

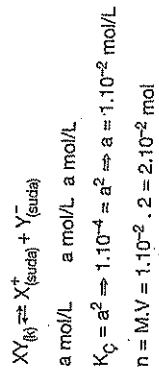


13. $K_C = 1 \cdot 10^{-4}$ olan XY katısının şekildedeki doymuş çözeltisine aynı sıcaklıkta yavaş yavaş 2 litre su ekleniyor.
- Buna göre aşağıda verilmiş olan grafiklerden hangileri doğrudur?



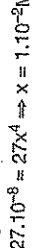
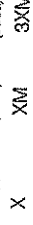
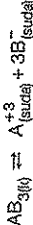
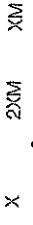
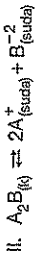
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM:



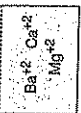
1 litre su eklendiğinde dipteki katının tamamı çözülür ancak iyonların derişimleri değişmez. 2 litre su eklendiğinde ise dipte katı madde kalmadığından iyonların derişimleri azalır. Sıcaklık sabit olduğundan XY nin çözünürlüğü değişmez. İyonların mol sayısı artar ancak sıfırdan başlanmaz.

Doğru cevap D seçeneğidir.



Doğru cevap E seçeneğidir.

11. Yandaki kapta derişimleri eşit Ba^{+2} , Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonları bulunmaktadır.



Bu çözeltiye azar azar Na_2SO_4 eklenirse,

I. İlk önce $BaSO_4$ çöker.

II. $CaSO_4$ çökmeye başladığında kapta $MgSO_4$ bulunur.

III. $BaSO_4$ çökmeye başladığında çözelti $MgSO_4$ e göre doymamıştır.

yargılardan hangileri doğrudur?

(Çözünürlük çarpımları $MgSO_4 > CaSO_4 > BaSO_4$)

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

ÇÖZÜM:

K_C değeri en küçük olan en önce çökmeye başlar. $CaSO_4$ çökmeye başladığında iyonların derişimlerinin çarpımı $MgSO_4$ ün K_C değerinden küçük olacağından ortamda $MgSO_4$ bulunmaz. Aynı şekilde $BaSO_4$ çökmeye başladığında iyonların derişimlerinin çarpımı $MgSO_4$ ün K_C değerinden küçük olduğundan çözelti $MgSO_4$ e göre doymun olmaz.

Doğru cevap D seçeneğidir.

12. $X_2 Y$ katısının $20^\circ C$ deki çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-9}$ ise $20^\circ C$ de $X_2 Y$ katısına ilişkin,

I. Çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ dir.

II. Doymun çözeltideki $[X^+] = 2 \cdot 10^{-3} M$ dir.

III. 20 litre doymun çözeltide 0,2 mol $X_2 Y$ çözünmüştür.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

TEST 13/A

1. Çözünürlükte ilgili,

I. Bir çözeltiye ortak iyon eklenirse çözünürlük azalır.

II. Bir çözeltiye aynı sıcaklıkta ortak iyon eklenirse K_C küçülür.

III. Doymun çözeltideki iyon derişimlerini çarpımı, K_C ye eşittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. Katısı ile dengede bulunan Pb^{+2} ve Cl^- iyonlarını içeren çözelti ile ilgili,

I. Çözelti doymundur.

II. Çözünürlük dengesi $K_C = [Pb^{+2}][Cl^-]^2$ şeklindedir.

III. Çözünme hızı çökmeye hızına eşittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

3. Sudaki çözünmesi endotermik olan doymun XY_2 çözeltisinden bir miktar XY_2 çöktürmek için çözeltiye,

I. İylenin ZY katısı ilave edip çözmek

II. Çözeltinin sıcaklığını düşürmek

III. Aynı sıcaklıkta saf su eklemek

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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

4. $X_m Y_n$ katısının sudaki doymun çözeltisine su eklenerek hacmi artılıyor. Aynı sıcaklıkta,

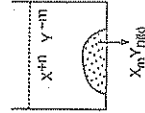
I. Çözünmüş $X_m Y_n$ katısı

II. Çözeltideki X^{+n} ve Y^{-n} derişimi

III. $X_m Y_n$ katısının çözünürlüğü

niceliklerinden hangileri kesinlikle değişir?

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



5. Çözünmesi endotermik ve katısı ile dengede XY_2 çözeltisi bulunan sisteme ilgili olarak, sıcaklık artırılrsa,

I. Katı kütlesi azalır.

II. Çözünürlük dengesi (K_C)'nin sayısal değeri büyür.

III. Çözelti kütlesi ve çözünürlük artar.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

6. $XY_{2(s)} \rightleftharpoons X^{+2}_{(suda)} + 2Y^{-}_{(suda)}$ $\Delta H < 0$

çözünme denklemini yukarıda verilen XY_2 katısı ile dengededir. Doymuş çözeltisinin sıcaklığı 40°C dir.

Buna göre,

I. Çözelti hacmi değişmeyecek şekilde kabı ısıtmak

II. Aynı sıcaklıkta su buharlaştırmak

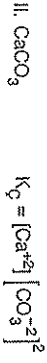
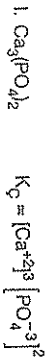
III. Kaba dışındaki katısı bırmeyecek şekilde 25°C de saf su eklemek

işlemlerinden hangileri çözeltideki iyonların derişimlerini artırır?

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

7.

Çözünürlük Çarpımı



Bazı katıların sudaki çözünürlük çarpımları verilmiştir. Buna göre hangileri yanlış yazılmıştır?

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

8.

Sulu bir çözeltide 2.10^{-2} mol/L X^{+a} ve 8.10^{-2} mol/L Y^{-b} iyonları bulunduğuna göre K_C bağını hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $[X^{+a}] [Y^{-b}]$ B) $[X^{+a}] [Y^{-b}]^4$
C) $[X^{+a}]^2 [Y^{-b}]^8$ D) $[X^{+a}]^2 [Y^{-b}]$
E) $[X^{+a}] [Y^{-b}]^2$

9. $\text{Mg}(\text{OH})_2(s) \rightleftharpoons \text{Mg}^{+2}_{(suda)} + 2\text{OH}^{-}_{(suda)}$ $\Delta H > 0$

dengesinin bulunduğu çözeltiye uygulanan,

I. NaOH eklenmesi

II. Sıcaklığın artırılması

III. $\text{Mg}(\text{OH})_2(s)$ eklenmesi

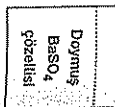
işlemlerinden hangileri Mg^{+2} iyonu derişimini artırır?

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

10. $\text{BaSO}_{4(s)}$ nın sudaki çözünmesi endotermiktir.

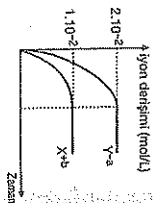
Buna göre çözeltideki gibi hazırlanan doymuş çözelti ısıtılrsa çözeltideki Ba^{+2} iyonların derişimi ve BaSO_4 ün çözünürlük çarpımı K_C nasıl değişir?

$[\text{Ba}^{+2}]$	K_C
A) Değişmez	Artar
B) Artar	Artar
C) Artar	Değişmez
D) Azalır	Artar
E) Değişmez	Değişmez



- 11.

Bir katının sabit sıcaklıkta suya çözünmesi ile ilgili grafik yukarıda verilmiştir.



Buna göre bileşiğin formülü ve çözünürlük çarpımı (K_C) hangisinde doğrudur?

Formül	K_C
A) XY_2	4.10^{-6}
B) XY	2.10^{-4}
C) X_2Y	2.10^{-6}
D) XY	2.10^{-6}
E) XY_2	1.10^{-6}

- 12.

Doymuş X_2Y_3 tuzunun çözeltisindeki X^{+3} iyonlarının derişimi a mol/L ise X_2Y_3 tuzunun çözünürlük çarpımı (K_C) ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{3a^2}{8}$ B) $\frac{27a^5}{8}$ C) $\frac{9a^5}{8}$
D) $9a^2$ E) $\frac{9a^3}{5}$

13. XY_2 katısı ile hazırlanan 2 litre doymuş çözeltideki Y^{-1} iyonlarının mol sayısı 4.10^{-2} olduğuna göre, bu sıcaklıktaki K_C değeri nedir?

- A) 1.10^{-6} B) 2.10^{-6} C) 3.10^{-6}
D) 4.10^{-6} E) 8.10^{-6}

14. XY_2 katısının 25°C de saf sudaki çözünürlüğü nedir? ($K_C = 3.2 \times 10^{-5}$)

- A) 2.7×10^{-3} B) 3×10^{-3} C) 2×10^{-2}
D) 4×10^{-5} E) 3×10^{-2}

15. 1 litrelik doymuş $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ çözeltisi 0,4 gram çözülmüş maddede içermektedir.

Buna göre, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ çözeltisinin çözünürlük çarpımı (K_C) nedir?

- (Fe = 56, S = 32, O = 16)
A) $1.08.10^{-13}$ B) $1.08.10^{-12}$ C) $1.08.10^{-14}$
D) 108.10^{-14} E) 108.10^{-20}

16. Oda koşullarında Al_2S_3 tuzunun K_C değeri $1.08.10^{-38}$ dir.

Buna göre 100 litre çözeltide kaç gr Al^{+3} iyonu bulunur? ($\Delta l = 27$)

- A) 54.10^{-5} B) 27.10^{-6} C) 108.10^{-5}
D) 54.10^{-6} E) 27.10^{-5}

17. 25°C de çözünürlük çarpımı 3.6×10^{-5} olan SrCO_3 tuzunun 500 ml ilk çözeltideki Sr^{+2} iyonları mol sayısı kaçtır?

- A) 3.10^{-3} B) 6.10^{-3} C) 3
D) 18.10^{-4} E) 18.10^{-5}

18. CaCO_3 için $K_C = 1.10^{-8}$ olduğuna göre;

I. CaCO_3 nın çözünürlüğü 1.10^{-4} mol/L dir.

II. Doymuş çözeltideki toplam iyon derişimi 2.10^{-4} mol/L dir.

III. 500 ml doymuş çözelti hazırlamak için 5.10^{-3} gram CaCO_3 gerekir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

($\text{CaCO}_3 = 100$)

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

19. 1. $2\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$

2. $\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Verilen değişimler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İki tepkimede endotermik (ısı alan) gerçekleşir.

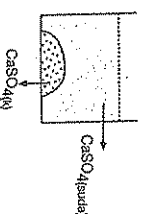
B) Minimum enerji eğilimi her ikisinde de girenler yönündedir.

C) 1. tepkimede max düzensizlik türünler yönündedir.

D) 2. tepkimede max düzensizlik girenler yönündedir.

E) Madde gaz hale geldiğinde düzensizlik artar.

20.



Şekildeki kapta katısı ile dengede CaSO_4 çözeltisi bulunmaktadır. Aynı sıcaklıkta su eklenerek bir miktar katının çözünmesi sağlanıyor.

Son durumda çözelti hala doymuş olduğuna göre,

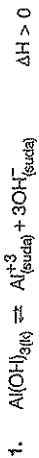
I. Çözeltinin iletkenliği

II. CaSO_4 nın çözünürlük çarpımı

III. Çözeltideki Ca^{+2} ve SO_4^{-2} iyon mol sayıları niceliklerinden hangileri artmıştır?

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

TEST 13/3



tepkirnesi dengededir. Çözelti ısıtılırsa,

I. Çözünürlük çarpımı artar.

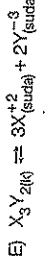
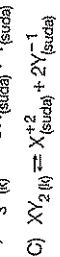
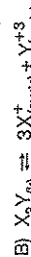
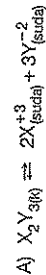
II. Kati kütlesi azalır.

III. İyon derişimi artar.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. Aşağıdaki iyonlaşma denklemlerinden hangisinin çözünürlük bağıntısı $K_C = [X^{+3}]^2 \cdot [Y^{-2}]^3$ şeklindedir?



3.

Sabit sıcaklıkta bir

katinın 10 litre su-

da çözünmesi si-

rasında oluşturdu-

ğu iyonların deriş-

mi grafikteki gibi-

dir.

Buna göre,

I. Katının formülü XY_2 dir.

II. Çözünürlük çarpımı $3.2 \cdot 10^{-11}$ dir.

III. Çözünen katinın mol sayısı $2 \cdot 10^{-3}$ tür.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

4.

CaCO_3 katinının belirli bir sıcaklıktaki çözünürlük

çarpımı, K_C değeri $1.6 \cdot 10^{-9}$ ise,

I. Çözünürlüğü $4 \cdot 10^{-5}$ dir.

II. 500 ml çözeltide çözünen kati kütlesi $2 \cdot 10^{-3}$ gramdır.

III. 0,1 gram kati ile doymuş çözelti hazırlamak için en fazla 25 litre su gereklidir.

yargılardan hangileri doğrudur? ($\text{CaCO}_3 : 100$)

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

ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ

5. Kati ile dengede bulunan bir tuz çözeltisi için,

I. Doymuş çözeltidir.

II. Çözünme hızı, çökelme hızına eşittir.

III. Çözücü miktarı artırılırsa denge çözünme yö-

nünde bozulur.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

6.

Bileşik Çözünürlük Çarpımı Çözünürlük (mol/lit)

PbSO_4 $1 \cdot 10^{-8}$ S_1

MgF_2 $4 \cdot 10^{-9}$ S_2

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ $4 \cdot 10^{-12}$ S_3

çözünürlük çarpımları tablodan verilen bileşik-

lerin aynı sıcaklıkta çözünürlükleri arasındaki

ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A) $S_1 > S_2 > S_3$ B) $S_3 > S_2 > S_1$

C) $S_2 > S_1 > S_3$ D) $S_2 > S_1 = S_3$

E) $S_1 = S_3 > S_2$

7.

X_2Y_3 katinının 25°C deki çözünürlük çarpımı, K_C

$1,08 \cdot 10^{-6}$ dir.

Buna göre,

I. X_2Y_3 ün çözünürlüğü 10^{-2} M dir.

II. Doymuş çözeltisinde $[X^{+3}] = 2 \cdot 10^{-2}$ M dir.

III. Kaba ZY_2 eklenirse çözünürlük çarpımı azalır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

8.

Çözünürlük çarpımları aşağıda verilen bileşikler

ile hazırlanan eşit hacimli çözeltilerden hangi-

sinde çözünen maddenin mol sayısı en büyük-

tür?

K_C

$1 \cdot 10^{-12}$

$1 \cdot 10^{-33}$

$4 \cdot 10^{-9}$

$4 \cdot 10^{-6}$

$4 \cdot 10^{-8}$

A) CuI

B) $\text{Al}(\text{OH})_3$

C) MgF_2

D) PbBr_2

E) CuBr

ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ

9. $\text{KCl}_{(s)}$ nin aynı sıcaklıkta,

I. $0,2 \text{ M KNO}_3$

II. $0,1 \text{ M NaCl}$

III. $0,2 \text{ M K}_2\text{SO}_4$

çözeltilerindeki çözünürlükleri büyüktür

doğru sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir?

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

10. CaF_2 için çözünürlük çarpımının $3,2 \cdot 10^{-8}$ oldu-

ğu bir sıcaklıkta, 7,8 gram CaF_2 ile hazırlanan

doymuş çözeltinin hacmi en fazla kaç litredir?

($\text{Ca} = 40, \text{F} = 19$)

A) 10 B) 20 C) 50 D) 75 E) 100

11. Oda sıcaklığındaki çözünürlük çarpımı

$K_C = 3,2 \cdot 10^{-11}$ olan Ag_2CO_3 ün aynı sıcaklıkta

800 ml doymuş sulu çözeltisinde Ag^+ iyonlarının

mol sayısı kaçtır?

A) $1 \cdot 10^{-4}$ B) $3,2 \cdot 10^{-4}$ C) $8 \cdot 10^{-4}$

D) $2 \cdot 10^{-5}$ E) $8 \cdot 10^{-5}$

12. Belirli sıcaklıkta, Ag_2CrO_4 in 1,66 gramını çö-

mek için kaç litre su gerekir?

(Ag_2CrO_4 için $K_C = 4 \cdot 10^{-12}$ ve $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 332$)

A) 5 B) 50 C) 500 D) 1000 E) 5000

13. XY için, 25°C de K_C $1 \cdot 10^{-8}$

80°C de $K_C = 1 \cdot 10^{-6}$ dir.

Buna göre kaptaki XY miktarı

ni arttırmak için,

I. Sıcaklığı yükseltmek

II. Çözücüye XZ eklemek

III. Çözücüye su eklemek

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

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

14. $\text{Ca}^{+2} + 2\text{HF}_{(suda)} \rightleftharpoons \text{CaF}_2(s) + 2\text{H}^+_{(suda)}$

Bu dengenin bulunduğu çözücüye aşağıdakiler-

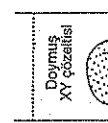
den hangisinin eklenmesi CaF_2 katinının mik-

tarını değiştirir?

A) $\text{NaNO}_3(aq)$ B) $\text{NH}_3(g)$ C) $\text{NaOH}_{(s)}$

D) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ E) $\text{HCl}_{(g)}$

Kati Yarımları



15. CaF_2 için $K_C = 4 \cdot 10^{-11}$ olduğuna göre, $0,1 \text{ M Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- A) 10^{-3} B) 10^{-4} C) 10^{-5} D) 10^{-6} E) 10^{-7}

16. $\text{Pb}(\text{OH})_{2(aq)}$ nin $0,8 \text{ M NaOH}$ çözeltisindeki çözünürlüğü $5 \cdot 10^{-15}$ molar olduğuna göre $0,4 \text{ M NaOH}$ çözeltisindeki çözünürlüğü kaç molarır?

- A) $4 \cdot 10^{-15}$ B) $2 \cdot 10^{-15}$ C) $5 \cdot 10^{-14}$
D) $2 \cdot 10^{-14}$ E) $1 \cdot 10^{-13}$

17. $2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ 300 ml AgNO_3 çözeltisi ile 100 ml NaI çözeltisi karıştırılıyor. $\text{AgI}_{(s)}$ nin çökmesi için X değeri en az kaç M olmalıdır?

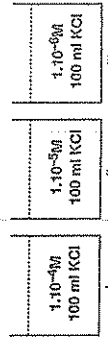
(AgI için $K_C = 4,2 \cdot 10^{-9}$)

- A) 10^{-4} B) $2 \cdot 10^{-4}$ C) $2,1 \cdot 10^{-4}$
D) $4 \cdot 10^{-4}$ E) $8 \cdot 10^{-5}$

18. $0,2 \text{ M NaOH}$ çözeltisinde, AgOH 'ın çözünürlüğü nedir? (AgOH için $K_C = 2 \cdot 10^{-8}$)

- A) $2 \cdot 10^{-8}$ B) 10^{-7} C) $2 \cdot 10^{-7}$
D) $4 \cdot 10^{-7}$ E) $2 \cdot 10^{-5}$

19. Aşağıdaki kaptaki $100 \text{ er mL } 1 \cdot 10^{-4} \text{ molar AgNO}_3$ çözeltisi ekleniyor.



Buna göre, hangi kaplarda çökelme gözlenir?

(AgCl için $K_C = 1,7 \cdot 10^{-10}$)

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

20. X molar 200 ml KOH çözeltisi ile $1,25 \cdot 10^{-4} \text{ molar}$ 800 mL MgCl_2 çözeltisi karıştırılıyor.

Çözünürlük çarpımı $9 \cdot 10^{-12}$ olan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ in

çökmemesi için KOH çözeltisinin derişimini "X" en

çok kaç molar olmalıdır?

- A) $3 \cdot 10^{-3}$ B) $1,5 \cdot 10^{-3}$ C) $9 \cdot 10^{-4}$
D) $4 \cdot 10^{-4}$ E) $1 \cdot 10^{-4}$

ASİT - BAZ - TUZ - OKSİT

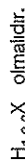
Günlük yaşamımızda kullandığımız veya yediğimiz pek çok maddenin yapısında asit veya baz özelliği gösteren bileşiklerin varlığı onları daha iyi incelememize neden olmuştur. Bu özellikleri bileşimin yapıyla bağdaştırma yönünde ilk yaklaşım Arrhenius tarafından yapılmıştır.

Arrhenius'a göre:

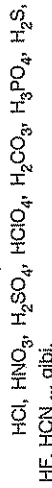
Suda ayrışıp hidrojen iyonu (H^+) veren madde **asit**, hidroksit (OH^-) iyonu veren de **bazdır**.

Bu tanıma göre her asidin yapısında hidrojen atomu ya da atomları bulunmaktadır.

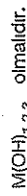
O halde asitlerin genel formülü,



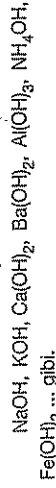
Önemli bazı asitler şunlardır.



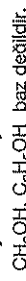
Tanıma göre her bazın yapısında OH^- iyonu ya da iyonları olmalıdır. O halde bazların genel formülü,



Önemli bazı bazlar şunlardır.



NOT: Yapısında OH^- kökü bulunduran her bileşik baz değildir. Baz olması için bileşimin yapısında (+) yüklü iyon ile OH^- iyonu olmalıdır.



★ Arrhenius tanımı, yapısında H^+ ve OH^- bulunduran mayan örneğin CO_2 , SO_3 , NH_3 , S^{2-} , CH_3COO^- gibi maddelerin asit ve bazlığını açıklamada yetersiz kalmış ve geliştirilmiş bir Arrhenius tanımı yapılmıştır.

Asit yada baz dediğimiz maddeler suda çözündüğünde suyun iyon dengesini bozan maddelerdir. Suyun ($H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$) H^+ iyon derişimi artıran asit, OH^- derişimi artıranlar ise bazdır.

ÖRNEK - 1



O halde yeni tanıma göre suda ($H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$) var olan H^+ iyonu CO_2 çözünerek artırdığı için **asit**, NH_3 ve S^{2-} yapısında OH^- olmadıkları halde suda çözündüğünde suda var olan OH^- derişimini artırdığı için **bazdır**.

NOT: Yukarıdaki bilgilere göre bileşiklerin yapısı ya da molekül formülüne bakılarak asit-baz sınıflandırılması zordur ve yanlış sonuçlara yol açar.

★ Yapılan Arrhenius tanımlarının işığında daha geniş bir tanımla Bronsted-Lowry isimli bilim adamları yapmışlardır.

Buna göre;

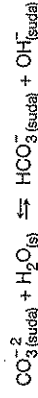
Bir kimyasal tepkimede proton veren (H^+) asit, proton alan ise bazdır.

ÖRNEK - 2



bu tepkimede HCl suda çözündüğünde komşu bir H_2O molekülüne H^+ iyonu verir ve Cl^- iyonuna dönüşür, H_2O ise proton alır ve H_3O^+ iyonuna dönüşür. Buna göre HCl proton verdiği için asit, H_2O ise proton aldığı için bazdır.

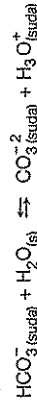
ÖRNEK - 3



ÇÖZÜM :

CO_3^{2-} iyonu proton (H^+) aldığı için baz, H_2O proton verdiği için asittir.

ÖRNEK - 4

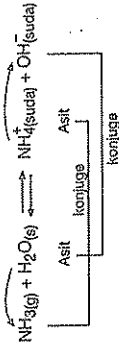


ÇÖZÜM:

HCO_3^- iyonu proton (H^+) verdiği için asit, H_2O ise proton aldığı için bazdır.

Örnekler incelendiğinde bu bilgilere göre, bir asitle, onun proton yitirmiş hali olan bazına **eşlenik asit-baz çifti** (konjuge asit-baz çifti) denir. Buna göre her asit-baz tepkimesi sonunda yine bir asit-baz çifti oluşur.

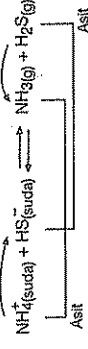
ÖRNEK - 5



ÇÖZÜM:

NH_3/NH_4^+ , H_2O/OH^- birbirinin konjuge asit-baz çiftidir.

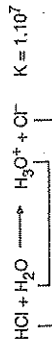
ÖRNEK - 6



ÇÖZÜM:

NH_4^+/NH_3 , HS^-/H_2S birbirinin konjuge asit-baz çiftidir.

ÖRNEK - 7



ÇÖZÜM:

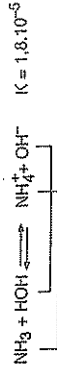
Denge sabitinin çok büyük olması tepkimenin herman tümüyle ürünler yönünde gerçekleştiğini gösterir.

Bu sonuç HCl nin H_3O^+ dan daha kuvvetli asit olduğunu, H_2O 'nunda Cl^- den daha kuvvetli baz olduğunu anlatır.

O halde bir asit ne derece kuvvetli ise onun eşlenik bazı o derece zayıf olur.

HCl kuvvetli asit iken, eşleniği olan Cl^- çok zayıf bir bazdır.

ÖRNEK - 8



ÇÖZÜM :

Denge sabitinin küçük oluşu tepkimenin daha çok girenler lehine gerçekleşme eğilimi taşıyor. Bunun anlamı

NH_4^+ 'ün asitliği H_2O dan

OH^- 'in bazlığı NH_3 dan daha kuvvetlidir.

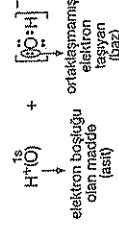
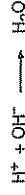
NOT: Asit-baz tepkimelerinde, tepkime zayıf asit ve zayıf bazdan yanadır.

★ LEWIS TANIMI :

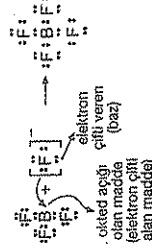
Kimyasal tepkimelerde elektron alan asit, veren de bazdır. Bu olay, elektron almasını biçiminde olduğu gibi, elektron çiftinin ortak kullanımını biçiminde de olabilir.

Baz, ortaklaşmamış elektron çifti taşıyan madde, asit ise elektron açığı olup da ona katılan maddedir.

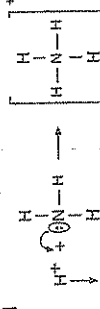
ÖRNEK - 9



ÖRNEK - 10



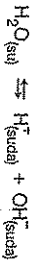
ÖRNEK - 11



Lewis tanımı, her zaman Lowry-Bronsted tanımını içermeyebilir, bu tanımın yeniliği asit ve bazlığı sulu ortam dışındaki tepkimelerde açıktır.

SU : ZAYIF BİR ELEKTROLİT

Çok hassas aletlerle yapılan çalışmalarda, saf suyun çok az da olsa elektrik iletliğini göstermiştir. Bu da su moleküllerinin küçük bir kesri H^+ ve OH^- iyonlarına ayrıştığını belirtir.



Zayıf elektrolit olduğu için bir denge oluşur ve bu dengenin sabitine K_{su} denir.

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} \Rightarrow K_{su} = [H^+][OH^-]$$

şeklinde yazılır.

K_{su} 'nın 25°C de ölçülmüş değeri 1.0×10^{-14} olarak bulunmuştur.

$$[H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ dir.}$$

oda sıcaklığındaki (25°C) bütün sulu çözeltilerde geçerli olan bu bağıntı ile H^+ ve OH^- iyon derişimleri hesaplanır.



NOT: Suyun sıcaklığı 25°C den büyük ise iyonlaşması artacağından K_{su} değeri de büyür.

ÖRNEK - 12

$[H^+] = 0.02 \text{ M}$ olan sulu çözeltilinin niteliğini belirtiniz?

ÇÖZÜM:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \quad [OH^-] = \frac{10^{-14}}{0.02} = 5.10^{-13} \text{ M}$$

$[H^+] > [OH^-]$ olduğundan asidiktir.

ÖRNEK - 13

$[H^+] = 10^{-7} \text{ M}$ olan sulu çözeltilinin niteliği nedir?

ÇÖZÜM:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \quad [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-7}} = 10^{-7} \text{ M}$$

$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ M}$ olduğundan nötr.

ÖRNEK - 14

$[OH^-] = 5.10^{-3} \text{ M}$ ise $[H^+] = ?$

ÇÖZÜM:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \quad [H^+] = \frac{10^{-14}}{5.10^{-3}} \approx 2.10^{-12} \text{ M}$$

$[OH^-] > [H^+]$ olduğundan baziktir.

Üstel sayıların daha pratik kullanımını sağlamak küçük sayılara uğraşmanın güçlüğü ortadan kaldırmak için pH eşiği kullanılır.

pH: Bir sulu çözeltilideki H^+ iyonlar molar derişiminin eksi logaritmasıdır.

$$pH = -\log_{10}[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \text{ M dir.}$$

Benzen biçiminde pOH da belirtilir.

$$pOH = -\log_{10}[OH^-] \quad [OH^-] = 10^{-pOH} \text{ dir.}$$

$pH + pOH = 14$ bulunur.

ÖRNEK - 15

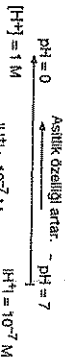
$[H^+] = 1.10^{-3} \text{ M}$ ise $pH = ?$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-3} = 3$$

ÖRNEK - 16

$[H^+] = 1 \text{ M}$ ise $pH = ?$

$$pH = -\log[H^+] = -\log_{10} 1 \quad pH = 0$$

**ÖRNEK - 17**

$[OH^-] = 1.10^{-5} \text{ M}$ ise $pH = ?$

ÇÖZÜM:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ M}$$

$$pH = -\log 10^{-9} \quad pH = 9$$

ÖRNEK - 18

$[OH^-] = 1 \text{ M}$ ise $pH = ?$

ÇÖZÜM:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \quad [H^+] = \frac{10^{-14}}{1} = 10^{-14} \text{ M}$$

$$pH = -\log_{10}[H^+] = -\log 10^{-14} = 14$$

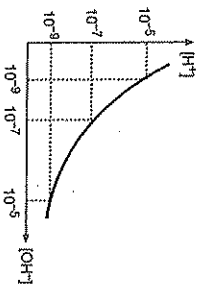
$$pH = 7 \quad \text{Bazlık özellik artar.} \quad pH = 14$$

$$[OH^-] = 10^{-7} \text{ M} \quad [OH^-] > 10^{-7} \text{ M} \quad [OH^-] = 1 \text{ M}$$

25°C deki saf suya, asit ya da baz çözeltilisi eklenirse

$[H^+] = [OH^-] = 1.10^{-7}$ eşitliği bozulur. Sabit sıcaklıkta yapılan işlemler sonucunda eşitlikteki çarpanlardan biri artıp diğeri eşit miktarda azaldığından K_{su} değeri değişmez.

Bu değişim bir grafikte incelenirse



eğri üzerindeki bütün noktalarda K_{su} değeri aynıdır.

ASİTLERİN ÖZELLİKLERİ

1. Tadları ekşi ve yakıcıdır.

2. Bazı boyar maddelere etki ederler. Mavi turnusol kağıdının rengini kırmızı Bromtimol mavimsi sarıya çevirirler.

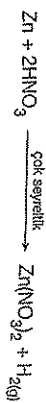
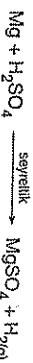
3. Sulu çözeltilerinde (+) ve (-) iyonlar bulunduğu için elektrolitler.

4. Aktif metallerle tepkimelerinden H_2 gazı açığa çıkarırlar.

Au, Pt → Soy metal

Cu, Ag, Hg → Yan soy metal

Bu metallerin dışındakiler aktif metallerdir.

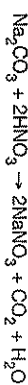
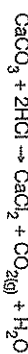


5. Cu, Ag, Hg (yan soy metaller) HNO_3 , H_2SO_4 gibi kuvvetli asitlerin derişik ve sıcak çözeltileri ile tuz NO_2 , SO_2 gazları ve su oluştururlar.

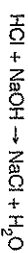


derişik

6. Karbonatlı metal tuzları, asitlerle tepkimelerinde CO_2 gazı açığa çıkarırlar.

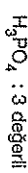
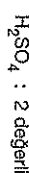
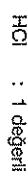


7. Bazılara tepkimelerinden tuz ve su oluştururlar.



Nötrleşme tepkimeleri ve bunlara bağlı hesaplamalar daha sonra ayrıntılı anlatılacaktır.

8. Formüllerindeki H sayısı değerliklerini belirtir.

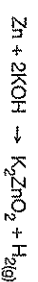
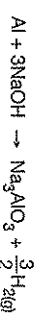
**BAZILARIN ÖZELLİKLERİ**

1. Tadları acı ve yakıcıdır.

2. Bazı boyar maddelere etki ederler. Kırmızı turnusolun rengini mavimsi, fenolftaleyni pembeğe çevirirler.

3. Sulu çözeltilerinde (+) ve (-) iyonlar bulunduğu için elektrolitler.

4. NaOH, KOH gibi kuvvetli bazlar Al, Zn, Pb, Sn gibi bir kısım metallerle H_2 gazı açığa çıkarırlar.



NOT: Al, Zn, ... gibi hem asit, hem de bazlarla tepkime veren maddelere **amfoter metaller** denir.

Amfoter metallerin bileşikleri amfoter özellik gösterir.

$\text{Al}(\text{OH})_3$: 3 değeri

en kuvvettidir.

$\text{pH} = -\log 0.001$ $\uparrow$ $\text{pH} = 3$

1000

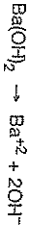
$$\text{pH} = -\log 10^{-12} = 12 \text{ olur.}$$

ÖRNEK - 23

pH = 13 olan oda sıcaklığında $\text{Ba}(\text{OH})_2$ çözeltisinin kaç litreğinde 0,05 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ çözünmüştür?

ÇÖZÜM:

$$\text{pH}=13 \text{ ise } [\text{H}^+] = 10^{-13} \text{ M } [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1} \text{ M}$$



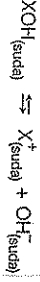
$$1 \text{ M} \quad 2 \text{ M}$$

$$\frac{0,1}{2} \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$

$$V = \frac{n}{M} = \frac{0,05}{0,1} = \frac{0,05 \cdot 2}{0,1} = 1 \text{ litre}$$

ZAYIF BAZ

Sulu çözeltilerinde sınırlı miktarda iyonlaşabilen bileşiklerdir.



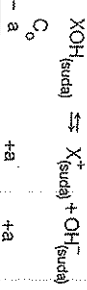
Sınırlı miktardaki iyonlarla, iyonlaşmadan kalan kısmı olduğundan denge oluşur. Bu dengenin sabiti yazılırsa,

$$K_b = \frac{[\text{X}^+][\text{OH}^-]}{[\text{XOH}]}$$

Bu denge sabitine **bazlık sabiti** denir.

$K_b \rightarrow$ **bazın iyonlaşma sabiti** de denir.

Başlangıçta C_0 derişimli XOH bazının a molarlık kısmı iyonlaşsın.



$$\begin{array}{ccc} -a & +a & +a \\ C_0 - a & a & a \end{array}$$

$$K_b = \frac{[\text{X}^+][\text{OH}^-]}{[\text{XOH}]} = \frac{a \cdot a}{C_0 - a} \quad C_0 - a \quad \downarrow \quad \text{ihmal}$$

$$K_b = \frac{a^2}{C_0}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C_0}$$

Bu bağıntı zayıf baz çözeltilerindeki hesaplamalarda kullanılır.

ÖRNEK - 24

Bir değeri zayıf bir bazın 0,1 M derişimli çözeltisinde $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ olduğuna göre K_b nedir?

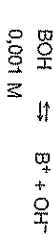
ÇÖZÜM:

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C_0} = \frac{(10^{-4})^2}{0,1} = 1 \cdot 10^{-7}$$

ÖRNEK - 25

K_b değeri $1 \cdot 10^{-7}$ olan BOH bazının 0,001 M lik çözeltisinin pH si nedir?

ÇÖZÜM:



$$\begin{array}{ccc} -x & +x & +x \\ 0,001 - x & x & x \end{array}$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,001 - x} \quad 10^{-7} = \frac{x^2}{0,001} \quad x^2 = 1 \cdot 10^{-10}$$

$$x = 1 \cdot 10^{-5} \text{ M } [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-5} \text{ M} \text{ olur.}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ M} \text{ bulunur.}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-9} = 9 \text{ olur.}$$

NOTE: K_a ve K_b değerleri verilen bileşiklerin kuvvetliliğine ilişkin bilgi verilebilir.

ÖRNEK - 26

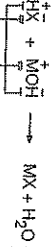
$$\text{HF için } K_a = 7,1 \cdot 10^{-4} \quad (25^\circ\text{C de})$$

$$\text{HCN için } K_a = 1,9 \cdot 10^{-10} \quad (25^\circ\text{C de})$$

o halde HF daha kuvvetli bir asittir.

NÖTRLEŞME

Bir asit çözeltisine baz çözeltisi eklendiğinde aradaki tepkimede tuz ve su oluşur. Bu kimyasal tepkimeye **nötrleşme** denir.

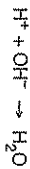


tepkimleri ile gösterilir.

ÖRNEK - 27



nötrleşme tepkimesinde asitten gelen H^+ iyonunun mol sayısı ile bazdan gelen OH^- iyonunun mol sayısına eşit olması temeldir. Yani nötrleşme tepkimesi en sade biçimle



olmalıdır.

Bu düşünceden hareketle asit ve baz çözeltileri karıştırıldığında aşağıdaki üç durum göz önüne alınmalıdır.

★

$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-}$ ise nötrleşme tamdır. Bu durumda asitten gelen H^+ iyonu ile bazdan gelen OH^- iyonu yok olmuş ortamda sadece sudan gelen H^+ ve OH^- iyonu vardır. Bunlarında 25°C de ki değerleri $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ M}$ bulunur.

ÖRNEK - 28

0,25 M 40 ml NaOH çözeltisini nötrleştirmek için 10 ml HCl çözeltisi ekleniyor.

HCl nin molar derişimi nedir?

ÇÖZÜM:

Nötrleşmesi için

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} \text{ olmalıdır.}$$

$$\frac{10}{1000} x = 0,25 \cdot \frac{40}{1000} \quad x = 1 \text{ M olur.}$$

★

$n_{\text{H}^+} > n_{\text{OH}^-}$ ise yani asit çözeltisindeki H^+ iyonunun mol sayısı baz çözeltisinden hesaplanan OH^- iyonunun mol sayısından büyük ise çözelti asidik olur, ortamdaki H^+ iyonunun derişimi sorulursa

$$[\text{H}^+] = \frac{n_{\text{H}^+} - n_{\text{OH}^-}}{V_{\text{toplam}}} \text{ M bulunur.}$$

Bu değer kullanılarak çözeltinin pH'side hesaplanır.

ÖRNEK - 29

100 ml 0,3 M HCl de 0,1 M 100 ml KOH çözeltileri karıştırılıyor. Yeni çözeltinin pH si nedir?

ÇÖZÜM:

Asitten gelen H^+ iyonunun mol sayısı

$$n_{\text{H}^+} = 0,1 \cdot 0,3 = 0,03 \text{ mol}$$

bazdan gelen OH^- iyonunun mol sayısı

$$n_{\text{OH}^-} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

$n_{\text{H}^+} > n_{\text{OH}^-}$ olduğundan yeni çözelti asidiktir.

$$[\text{H}^+] = \frac{0,03 - 0,01}{0,2} = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-1} = 1 \text{ olur.}$$

★

$n_{\text{H}^+} < n_{\text{OH}^-}$ ise oluşan çözelti baziktir yani baz çözeltisinde bulunan OH^- iyonunun sayısı, asit çözeltisinde bulunan H^+ sayısından fazladır. Ortamdaki OH^- iyonunun derişimi

$$[\text{OH}^-] = \frac{n_{\text{OH}^-} - n_{\text{H}^+}}{V_{\text{toplam}}} \text{ M bulunur.}$$

Bu değer kullanılarak çözeltinin pH si hesaplanır.

ÖRNEK - 30

0,5 M 200 ml $\text{Ba}(\text{OH})_2$ çözeltisine 0,125 M 800 ml HBr çözeltisi ekleniyor. Yeni çözeltinin pH si nedir?

ÇÖZÜM:

$$V_1 = 200 + 800$$

$$V_1 = 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = 1 \text{ L}$$

Baz çözeltisindeki OH^- iyonunun mol sayısı

$$n_{\text{OH}^-} = 0,5 \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 0,125 \cdot 0,8 = 0,1 \text{ mol}$$

$n_{\text{OH}^-} > n_{\text{H}^+}$ olduğundan bazlık

$$[\text{OH}^-] = \frac{0,2 - 0,1}{1} = 0,1 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0,1} = 10^{-13} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-13} = 13 \text{ olur.}$$

ÖRNEK - 31

0,1 M 100 ml HCl çözeltisini aşağıdakilerden hangisi tamamen nötrleştirir? ($\text{NaOH} = 40$)

A) 0,1 M 10 ml NaOH

B) 0,1 M 100 ml HBr

C) 0,40 gram NaOH

D) 0,1 M 100 ml $\text{Ba}(\text{OH})_2$

E) 0,5 M 40 ml CH_3COOH

ÇÖZÜM :

HCl çözeltisindeki H^+ ın mol sayısı

$$n_{H^+} = 0,1,0,1 = 0,01 \text{ mol dir.}$$

Bunu nötrleştirecek çözeltideki OH^- mol sayısı 0,01 olmalıdır.

A) $n_{OH^-} = 0,1,0,01 = 0,001 \text{ mol } OH^-$

B) $n_{H^+} = 0,1,0,1 = 0,01 \text{ mol } H^+$

C) $n_{OH^-} = \frac{0,40}{40} = 0,01 \text{ mol } OH^-$

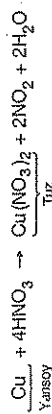
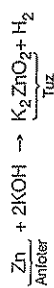
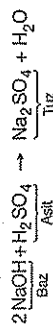
D) $n_{OH^-} = 0,1,0,1,2 = 0,02 \text{ mol } OH^-$

E) $n_{H^+} = 0,5,0,04 = 0,02 \text{ mol } H^+$

Doğru cevap **C** seçeneğidir.

TUZLAR

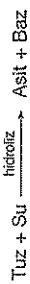
Asit ile baz, metallerin asit veya bazlarla tepkimesinden oluşan bileşiklere **tuз** denir.



☆ Tuzlar oda sıcaklığında katıdır. Suda çözündüğünde (+) ve (-) yüklü iyonlar bulunduğundan için elektrolittir.

☆ Tuzlar suda az ya da çok çözünürlük ve sulu çözeltiler asit, baz veya nötr özelliklerinden birini gösterir. Hidroliz olayına uğrayan tuzların sulu çözeltileri asit ya da baz özelliklerinden birini, hidroliz olmayanlar ise nötr özellik gösterir.

HİDROLİZ: Bir tuzun suda çözündüğünde oluşturduğu kation ya da anyonun, su ile tepkimesinde H^+ veya OH^- iyonu oluşturmasıdır.



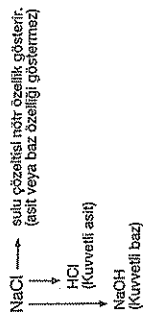
O halde hidroliz nötrleşme tepkimesinin tersi olarak ifade edilir, ancak her tuz hidroliz olmaz. O halde hangi tuzlar hidroliz olur? İyonlaşma yüzdeleri eşit olan asit ile bazın tepkimesinden oluşan tuzlar hidroliz olmaz, iyonlaşma yüzdeleri farklı ise oluşturdukları tuzlar hidroliz olur.

Kuvvetli asit + Zayıf baz } oluşturdukları tuzlar
Zayıf asit + Kuvvetli baz } hidroliz olur.

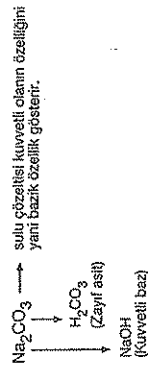
Hidroliz olan tuzların sulu çözeltisi iyonlaşma yüzdesi büyük olanın özelliğini gösterir.

ÖRNEK - 32

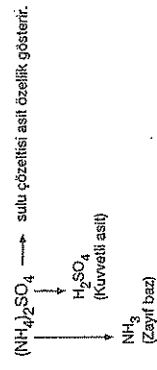
NaCl (iyonik tuz) nin sulu çözeltisi hangi özelliği gösterir?

ÇÖZÜM :**ÖRNEK - 33**

Na_2CO_3 (çamaşır sodası) nin sulu çözeltisi hangi özellik gösterir?

ÇÖZÜM :**ÖRNEK - 34**

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tuzunun sulu çözeltisi hangi özellik gösterir?

ÇÖZÜM :**ÖRNEK - 35**

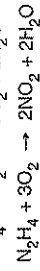
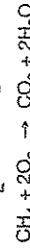
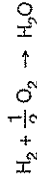
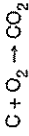
NH_4CN tuzunun sulu çözeltisi hangi özellik gösterir?

- Bu yanma olayları sırasında ısı, ışın çıkışı gözlenmez.
- Pas ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) dir.

Paslanma olması için Fe, hava ve su buharının olması gerekir.

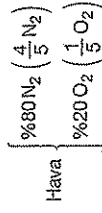
B) Hızlı (çabuk) Yanma

Ametaller ve ametallerden oluşan bileşiklerin yaptığı tepkimelerdir.



- Bu tür yanma olayları sırasında ısı, ışık gibi etkiler gözlenir.

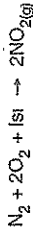
☆ Yanma olayının olması için O_2 gazının kaynağı olan havanın ortamda bulunması gerektirir.

Hacimce

☆ Hava içindeki O_2 gazı yeşil yapraklı bitkilerin fotosentez olayı ile oluşur.



☆ Yanma olayları sırasında genellikle ısı açığa çıkar. (Ekzotermik)



tepkimesi gibi bazı maddelerin yanması endotermiktir.

Yanması sırasında ısı veren maddeler yakıt olarak kullanılır.



yakıt olarak kullanılabilir.

Eşit miktarda alındığında en çok ısı veren madde en iyi yakıttır.

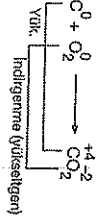
☆ Yanma olayı yangın söndürücü denilen maddelerle bitirilir.

Yangın söndürücü olarak kullanılan maddeler:

1. Yanmamalı
2. Havadan ağır olmalı.

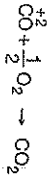
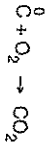
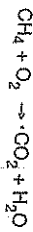
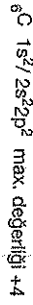
3. Ekonomik (ucuz) olması
4. Çevreye zarar vermemeli.
koşullarının sağlanması gerekir.

* Yama olayında oksijenin görevi yükseltgendir.



Yeni oksijen elementlerin elektronlarını alarak değerliğini büyüttür. Bu nedenle yapısında max. yükseltgenme basamağında element bulunduran bileşimler O_2 gazı ile tepkime yapmaz.

ÖRNEK - 37



ÖRNEK - 38

Aşağıdaki tabloda X, Y, Z gazlarının bazı özellikleri ve havanın yoğunluğu verilmiştir.

Gaz	Yoğunluk	O_2 ile tepkime
X	0,09	$\text{X}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{X}_2\text{O} + \text{ısı}$
Y	1,98	Tepkime vermez.
Z	1,25	$\text{Z} + \frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{ısı} \rightarrow \text{ZO}$
Hava	1,29	

Bu gazların kullanımıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Y, yakıt olarak kullanılabilir.
B) Y, uçan balonların doldurulmasında, kullanılabılır.
C) Y, yangın söndürmede kullanılabilir.
D) X, yangın söndürmede kullanılabilir.
E) Z, yakıt olarak kullanılabilir.

ÇÖZÜM :

X maddesi, havadan hafif ve yandığı zaman ısı verdiği için yangın söndürücü olarak değil, yakıt olarak kullanılır.

Y maddesi, havadan ağır ve yamadığı için yangın söndürücü olarak kullanılır.

Z maddesi, havadan hafif ve ısı alarak yandığı için yakıt olmaz ve yangın söndürücü olarak kullanılmaz.

Doğru cevap **C** seçeneğidir.

ÖRNEK - 39

Saf hâdeldi bir maddde yakıcıdır zaman CO_2 ve H_2O maddesini oluşturuyor ve ısı açığa çıkıyor.

Yakılan bu maddde ile ilgili;

- Yangın söndürücü olarak kullanılır.
 - Yakıt olarak kullanılan bir organik maddedir.
 - Bileşiminde oksijen atomu vardır.
- Yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

ÇÖZÜM :

CO_2 ve H_2O oluşturup, ısı açığa çıkardığı için yakıt olarak kullanılan organik maddedir. Oksijen atomu olduğu kesin değildir.

Doğru cevap **B** seçeneğidir.

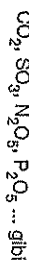
OKSİTLER

Bir cıns metal ya da ametalin oksijen atomu ile oluşturduğu bileşiklere **oksit** denir.

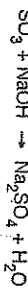
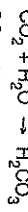
Özelliklerine göre beş tür oksitten söz edilir.

1. Asit Oksit

Ametallerin iki ya da daha çok oksijen atomu ile oluşturduğu oksitlerdir.

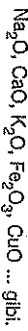


Su ile asitleri, bazıları tuzları oluşturur.

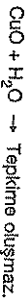
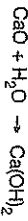


2. Bazik Oksit

Metallerin oksitleridir.

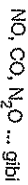


Alkali ve toprak alkali metal oksitleri su ile bazları oluşturur, diğer metal oksitleri genel olarak su ile tepkime yapmaz.



3. Nötr Oksitler

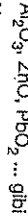
Ametallerin bir tane oksijen atomu ile yaptığı oksitlerdir.



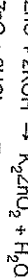
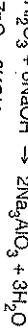
Asit, baz özellikleri ve su ile tepkime yapmaz.

4. Anfoter Oksit

Anfoter metal oksitleridir.



Kuvvetli baz ve asitlerle tepkime yaparlar.



5. Peroksitler

(+1) veya (+2) değeriği sabit olan elementlerin O_2^{2-} ile oluşturduğu oksitlerdir.

$\text{Na}_2\text{O}_2, \text{K}_2\text{O}_2, \text{CaO}_2, \text{H}_2\text{O}_2, \text{Ag}_2\text{O}_2 \dots$ gibi hem asitlerle hem de su ile tepkime yaparlar.



ÖRNEK - 40



Yukarıdaki oksitlere ilişkin aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) I, peroksittir.
B) II, suyla baz oluşturur.
C) III, asit oksittir.
D) II, HCl ile tepkime verir.
E) IV, HCl ile tepkime verirken, KOH ile tepkime vermez.

ÇÖZÜM :

- Na_2O_2 : Peroksit
 - Na_2O : Metal oksit (bazik)
 - CO_2 : Ametal oksit (asit)
 - $\text{Zn}^{+2}\text{O}^{2-}$: Anfoter oksit
- Anfoter maddeler, HCl kuvvetli asidi ve KOH kuvvetli bazı ile tepkime verir.
- Doğru cevap **E** seçeneğidir.

ÖRNEK - 41

Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde tuz oluşmaz?

- A) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4$
B) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2$
C) $\text{NH}_3 + \text{HCl}$
D) $\text{NO} + \text{Ba(OH)}_2$
E) $\text{Al} + \text{HNO}_3$

ÇÖZÜM :

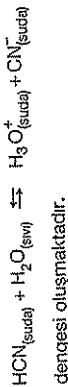
Asit + Baz $\rightarrow$ tuz oluşur.

A, B, C ve E şıkları asit ile bazın tepkimesi olduğundan tuz oluşurken, D şığında NO nötr oksit olduğundan kimyasal tepkime gerçekleşmez ve tuz oluşmaz.

Doğru cevap **D** seçeneğidir.

GÖZÜMLÜ TEST

1. HCN bileşiği suda çözündüğünde



denge oluşmaktadır.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- HCN/CN⁻ konjuge asit-baz çiftidir.
- Çözeltinin pH si 7 den küçüktür.
- Çözeltide KCN tuzu eklenerek çözülürse HCN nin iyonlaşma yüzdesi artar.
- Çözeltide su eklenirse HCN'nin iyonlaşma yüzdesi artar.
- Dengede HCN ve H₃O⁺ asit özelliği gösteren türlerdir.

ÇÖZÜM:



Bu dengeye KCN tuzu eklenirse ortamdaki CN⁻ derişimi artar ve denge girenler tarafına kayar ve HCN nin iyonlaşma yüzdesini küçültür.

Doğru cevap **C** seçeneğidir.

2. ⁹X ile ¹⁷Y elementlerinin oluşturduğu,

0,1 M HX çözeltisi için pH > 1

0,1 M HY çözeltisi için pH = 1 dir.

çözeltilerinin pH değerlerinin değişimi için;

- Asit anyonunun çapı arttıkça asit kuvvetliliği azalır.
 - X in H⁺ iyonunu çekme özelliği Y den daha fazladır.
 - Asit anyonunun çapı arttıkça H⁺ iyonunu çeken kuvvet azalır.
- yargılardan hangileri doğrudur?
- Yalnız II
 - Yalnız III
 - I ve II
 - II ve III
 - I ve III

ÇÖZÜM:

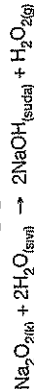
0,1 M HX çözeltisinin pH > 1 olduğuna göre HX zayıf asittir.

0,1 M HY çözeltisinin pH = 1 olduğuna göre HY kuvvetli asittir.

$\frac{9}{17}X$	HX	Çap büyüyor.
$\frac{17}{9}Y$	HY	Kuvvetlik artıyor.

- Yanlıştır
 - X⁻ iyonunun H⁺ çekme eğilimi fazla olduğundan HX zayıf asittir. Doğru.
 - X in atom çapı, Y den küçük ve HX daha zayıf olduğuna göre çap arttıkça H⁺ iyonunu çekme eğilimi azalır. Doğru.
- Doğru cevap **D** seçeneğidir.

3. Bir miktar katı Na₂O₂ alınarak su içine atılıyor.



Tepkimedden sonra 2 litre çözelti oluşurken N.K. da 224 ml H₂O₂ gazı açığa çıktığına göre oluşan çözeltinin pH si kaçtır?

- 2
- 7
- 8
- 10
- 12

ÇÖZÜM:

Tepkimedden sonra 224 ml H₂O₂ gazı oluştuğuna göre $\frac{224}{22400} = 0,01$ mol H₂O₂

0,01 ml H₂O₂ oluşurken tepkime denkleminde 0,02 mol NaOH oluştuğu bulunur. Çözelti hacmi 2 litre

$$[\text{OH}^-] = \frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ M} = 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 1,10^{-12} \text{ pH} = -\log 10^{-12} = 12$$

Doğru cevap **E** seçeneğidir.

4. I. MgO

II. NaCl

III. NH₃

IV. SO₃

Yukarıdaki bileşiklerin sınıfı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Asit	Baz	Tuz
A) I, II, III	I, II, III	II	
B) I, IV	III	II	
C) I, II, III	IV		
D) IV	II, III	I	
E) III	I, II	IV	

ÇÖZÜM:

I. MgO: Aktif metal oksidi olup, bazdır.

II. NaCl: Tuzdur.

III. NH₃: Zayıf baz.

IV. SO₃: Ametal oksidi olup, asittir.

Doğru cevap **A** seçeneğidir.

5. HX ve MOH genel formüllerine uyan asit ve bazların eşit derişimli çözeltileri, eşit hacimlerde alınarak aşağıdaki karışımlar oluşturuluyor.

Karışım	Özellik
---------	---------

I. Kuvvetli asit+Zayıf baz Asit

II. Zayıf asit+Kuvvetli baz Baz

III. Kuvvetli asit+Kuvvetli baz Asit

Bu karışımlardan hangileri karışındaki özelliği göstermez?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III

ÇÖZÜM:

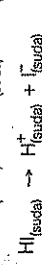
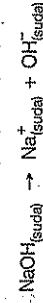
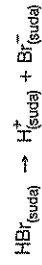
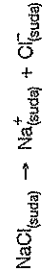
Bir değerli kuvvetli asit ile kuvvetli baz çözeltilerinde H⁺ ve OH⁻ iyon mol sayıları eşit ise çözelti nötrdür. Kuvvetli asit ile zayıf baz karışımları asit, zayıf asit ile kuvvetli baz karışımı ise bazik özellik gösterir.

Doğru cevap **C** seçeneğidir.

6. Eşit derişimli NaCl, HBr, NaOH ve HI çözeltilerinin eşit hacimli miktarları karıştırılırsa, iyonlardan derişimi en büyük ile en küçük olanlar için hangisi doğrudur?

En büyük	En küçük
A) H ⁺	OH ⁻
B) Na ⁺	OH ⁻
C) Na ⁺	H ⁺
D) OH ⁻	Cl ⁻
E) H ⁺	Br ⁻

ÇÖZÜM:

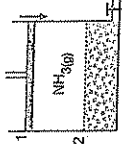


Bu çözeltiler karıştırılırsa H⁺ ile OH⁻ birleşir su yapar geride 2Na⁺, Cl⁻, Br⁻, H⁺ iyonları kalır, dolayısıyla en büyük derişimli Na⁺ olur. Ortamda suyun çok küçük olan OH⁻ iyonu vardır.

Doğru cevap **B** seçeneğidir.

7.

Şekildeki kapta bir miktar saf su ve üzerinde Amonyak (NH₃) gazı vardır. Saf su ve buhar dengede iken piston (1) konumundadır.



Sabit sıcaklıkta piston (2) konumuna getirilirse aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kestirilir?

- Birim hacimdeki molekül sayısı artar.
- H₂O_(g) molekül sayısı artar.
- H₂O_(g) buhar basıncı artar.
- Çözelti turnusolün rengini mavi yapar.
- Toplam hacim değişmez.

ÇÖZÜM:

Piston aşağı itilince hacim küçülür dolayısıyla basınç artar, NH₃ gazı suda çözünür. H₂O_(g) nin bir kısmı yoğunlaşır. Sıcaklık değişmediği için suyun buhar basıncı değişmez, gazın birim hacimdeki molekül sayısını değişimi kesin değildir ama NH₃ gazı ne kadar çözünürse çözünürün çözeltisi bazik özellik gösterir, turnusolün rengini maviye çevirir. Doğru cevap **D** seçeneğidir.

8. İyonlaşma sabiti K_a = 4.10⁻⁷ olan 0,1 M derişimli HX bileşiğinin 500 ml sulu çözeltisinde kaç mol H⁺ iyonu bulunur?

- 1.10⁻⁴
- 2.10⁻⁴
- 4.10⁻⁴
- 1.10⁻²
- 2.10⁻²

ÇÖZÜM:

$$\text{HX için } K_a = \frac{[\text{H}^+]}{C_0}$$

$$4,10^{-7} = \frac{[\text{H}^+]}{0,1}$$

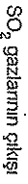
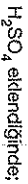
$$[\text{H}^+] = 0,1 \cdot 4,10^{-7}$$

$$[\text{H}^+] = 2,10^{-4}$$

$$n_{\text{H}^+} = 2,10^{-4} \cdot 0,5 = 1,10^{-4} \text{ mol}$$

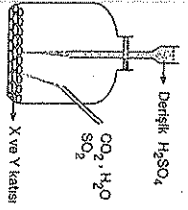
Doğru cevap **A** seçeneğidir.

9. Şekildeki kap içinde bulunan X ve Y katıların H_2SO_4 eklendiğinde;



gözleniyor.

X ve Y katıları hangileri olabilir?



- A) $CaCO_3$ Zn
B) $CaCO_3$ Mg
C) Na_2CO_3 Au
D) NaOH Al
E) $CaCO_3$ Cu

ÇÖZÜM:

CO_2 gaz çıkışını karbonatlı bileşikler sağlar.

H_2SO_4 asidinin anyon yapısını parçalayarak SO_2 gaz çıkışını yani soy metaller sağlar.

Doğru cevap E seçeneğidir.

10. $25^\circ C$ deki sulu çözelti

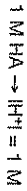
	1 M HA	pH
1 M HA	0	
0,1 M HX	4	
0,1 M MOH	13	

bilgilerine göre;

- HX kuvvetli asit, MOH kuvvetli bazdır.
- HA ve MOH in eşit hacimli çözeltileri karıştırılrsa pH si 7 olur.
- HA ve MOH in oluşturduğu tuz hidroliz olur.

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

ÇÖZÜM:



HA kuvvetli asittir.

0,1 M HX kuvvetli olsaydı $pH = -\log 0,1 = 1$ olursa $pH = 4$ olduğuna göre zayıf asittir.

0,1 M MOH $pH = \log 10^{-13}$ $[H^+] = 10^{-13}$

$IOH = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1}$ halinde MOH kuvvetli bazdır.

0,1 M HA ve 0,1 M MOH çözeltileri eşit hacimde karıştırılrsa nötr çözeltili oluşur. $pH = 7$ olur.

Kuvvetli asit ve kuvvetli bazın oluşturduğu tuz hidroliz olmaz.

Doğru cevap C seçeneğidir.

11. Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltilisine,

- Azotmonoksit (NO) gazı geçirilir.
- Bakır (II) oksit (CuO) katısı atılır.
- Kükürt trioksit (SO_3) gazı geçirilir.

işlemleri yapılsa, hangilerinde bir kimyasal değişime gerçekleşmez?

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

ÇÖZÜM:

NaOH baz çözeltilisi ile;

• Asitoksit

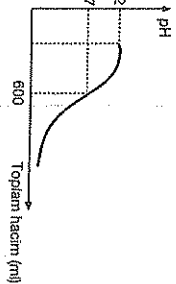
• Antiteroksit

• Asit

tepki verir. Buna göre SO_3 tepkime verirken, NO nötr oksit ve CuO metal oksit tepkime vermez.

Doğru cevap C seçeneğidir.

- 12.



Bir kapta bulunan 100 ml NaOH çözeltilisine damla damla HCl çözeltilisi ekleniyor.

Oluşan karışım çözeltinin hacmi ile pH değişim verilişine göre kullanılan HCl nin molar derişimi nedir?

- A) 0,1 B) 0,5 C) $1 \cdot 10^{-2}$
D) $2 \cdot 10^{-3}$ E) $5 \cdot 10^{-3}$

ÇÖZÜM:

Grafikten $pH = 12$ iken baz çözeltilisindeki OH^- derişimi

$[H^+] = 10^{-12} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2} \text{ M}$ NaOH = 0,01 mol
lar $pH = 7$ iken karışım çözelti nötr ve hacmi 600 ml
burun 100 ml si NaOH ise 500 millitre si de HCl nin
olur. C halde



$$0,5 \cdot X = 0,1 \cdot 10^{-2} \quad X = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

13. Çözeltilerde yüzde yüz iyonlaşan bileşiklerin üç tane çözeltilisi hazırlanmıştır.

I. çözeltili: 0,1 M 100 ml HNO_3

II. çözeltili: 0,1 M 200 ml HBr

III. çözeltili: 0,05 M 100 ml H_2SO_4

Bu çözeltilerin her birine 0,1 M 100 ml NaOH çözeltilisi eklense karışım çözeltilerin özellikleri için ne söylenir?

- A) Nötr Asidik Nötr
B) Asidik Nötr Bazik
C) Nötr Bazik Asidik
D) Bazik Asidik Nötr
E) Asidik Bazik Nötr

ÇÖZÜM:

ilave edilen NaOH çözeltilisindeki

$$n_{OH^-} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

I. çözeltili $n_{H^+} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$

II. çözeltili $n_{H^+} = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$

III. çözeltili $n_{H^+} = 0,05 \cdot 0,2 = 0,01 \text{ mol}$

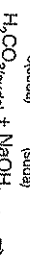
$n_{H^+} = n_{OH^-}$ olduğundan çözeltili nötr

$n_{H^+} > n_{OH^-}$ olduğundan asidik

$n_{H^+} = n_{OH^-}$ olduğundan nötr

Doğru cevap A seçeneğidir.

14. Aşağıdaki tepkimelerden hangilerinde oluşan tuzun sudaki çözeltilisinde $pH > 7$ dir?



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

ÇÖZÜM:

$pH > 7$ olması için ortamın bazik olması gerekir. Bazik tuzlardır; zayıf asit ile kuvvetli baz tepkimesinden oluşur.

I. Zayıf asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Bazik tuz

II. Kuvvetli asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Nötr tuz

III. Kuvvetli asit + Zayıf baz $\rightarrow$ Asit tuz

IV. Zayıf asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Bazik tuz

Doğru cevap D seçeneğidir.

- 15.

HX ve MOH bileşiklerini sulu çözeltililerinde yüzde yüz iyonlaşmaktadır.

Buna göre 0,2 M 100 ml HX çözeltilisine, 0,02 mol MOH katısı eklenerek yeni bir çözeltili oluşturuluyor.

Yeni çözeltili için;

I. Elektrik akımını iletmiyor.

II. M^+ ve X^- iyon derişimleri eşittir.

III. pH değeri 7 den küçüktür.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

HX çözeltilisindeki

$$n_{H^+} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

MOH bileşliğindeki

$$n_{OH^-} = 0,02 \text{ mol}$$

$n_{H^+} = n_{OH^-}$ olduğundan çözeltili nötr ve pH değeri 7 dir.

Oramda M^+ ve X^- iyonları olduğu için elektrik akımını iletir.

M^+ ve X^- iyonlarının mol sayıları ve hacimleri eşit olduğu için derişimleri eşittir.

Doğru cevap C seçeneğidir.

11. Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisine,

- Azotmonoksit (NO) gazı geçirilir.
- Bakır (II) oksit (CuO) katısı atılır.
- Kükürt trioksit (SO₃) gazı geçirilir.

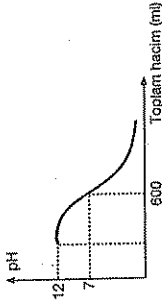
işlemleri yapılırsa, hangilerinde bir kimyasal değişime gerçekleşmez?

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

ÇÖZÜM:

NaOH baz çözeltisi ile;
• Asitoksit • Anfoteroksit • Asit
tepkime verir. Buna göre SO₃ tepkime verirken, NO nötr oksidi ve CuO metal oksidi tepkime vermez.
Doğru cevap C seçeneğidir.

12.

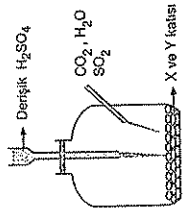


Bir kapta bulunan 100 ml NaOH çözeltisine damla damla HCl çözeltisi ekleniyor.
Oluşan karışım çözeltinin hacmi ile pH değişimi verildiğine göre kullanılan HCl'nin molar derişimi nedir?

- A) 0,1 B) 0,5 C) $1 \cdot 10^{-2}$
D) $2 \cdot 10^{-3}$ E) $5 \cdot 10^{-3}$

ÇÖZÜM:

Grafikten $\text{pH} = 12$ iken baz çözeltisindeki OH⁻ derişimi
 $\text{[H}^+] = 10^{-12} \Rightarrow \text{[OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$ NaOH = 0,01 mol
lar $\text{pH} = 7$ iken karışım çözelti nötr ve hacmi 600 ml
bunun 100 ml si NaOH ise 500 millilitresi de HCl'nin
olur. O halde
 $\text{[H}^+] = \text{[OH}^-]$
 $0,5 \cdot X = 0,1 \cdot 10^{-2} \quad X = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
Doğru cevap D seçeneğidir.



Şekildeki kap içinde bulunan X ve Y katlarına H₂SO₄ eklendiğinde, CO₂, H₂O ve SO₂ gazlarının çıkışı gözleniyor.
X ve Y katıları hangileri olabilir?

- | | |
|------------------------------------|----|
| X | Y |
| A) CaCO ₃ | Zn |
| B) CaCO ₃ | Mg |
| C) Na ₂ CO ₃ | Au |
| D) NaOH | Al |
| E) CaCO ₃ | Cu |

ÇÖZÜM:

CO₂ gaz çıkışı karbonatlı bileşikler sağlar.
H₂SO₄ asidinin anyon yapısını parçalayarak SO₂ gaz çıkışı yapan soy metaller sağlar.
Doğru cevap E seçeneğidir.

10. 25°C'deki sulu çözelti

- | | |
|-----------|----|
| 1 M HA | pH |
| 0,1 M HX | 4 |
| 0,1 M MOH | 13 |

biçimlerine göre;

- HX kuvvetli asit, MOH kuvvetli bazdır.
- HA ve MOH in eşit hacimli çözeltileri karıştırılırsa pH si 7 olur.
- HA ve MOH in oluşturduğu tuz hidroliz olur.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

1 M HA $\rightarrow \text{[H}^+] = 1 \text{ M}$ $\text{pH} = -\log 1 = 0$
HA kuvvetli asittir.
0,1 M HX kuvvetli olsaydı $\text{pH} = -\log 0,1 = 1$
oysa $\text{pH} = 4$ olduğuna göre zayıf asittir.
0,1 M MOH $\text{pH} = -\log 10^{-13}$ $[\text{H}^+] = 10^{-13}$
 $[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1}$ ohalde MOH kuvvetli bazdır.
0,1 M HA ve 0,1 M MOH çözeltileri eşit hacimde karıştırılırsa nötr çözelti oluşur. $\text{pH} = 7$ olur.
Kuvvetli asit ve kuvvetli bazın oluşturduğu tuz hidroliz olmaz.
Doğru cevap C seçeneğidir.

ÇÖZÜM:

$\text{pH} > 7$, olması için ortamın bazik olması gerekir.
Bazik tuzlarda; zayıf asit ile kuvvetli baz tepkimesinden oluşur.

- Zayıf asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Bazik tuz
 - Kuvvetli asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Nötr tuz
 - Kuvvetli asit + Zayıf baz $\rightarrow$ Asit tuz
 - Zayıf asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Bazik tuz
- Doğru cevap D seçeneğidir.

15. HX ve MOH bileşikleri sulu çözeltiğinde yüzde yüz iyonlaşmaktadır.

Buna göre 0,2 M 100 ml HX çözeltisine, 0,02 mol MOH katısı eklenerek yeni bir çözelti oluşturuluyor.

Yeni çözelti için:

- Elektirik akımını iletmiyor.
- M⁺ ve X⁻ iyon derişimleri eşittir.
- pH değeri 7 den küçüktür.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

HX çözeltisindeki

$$\text{[H}^+] = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

MOH bileşimindeki

$$\text{[OH}^-] = 0,02 \text{ mol}$$

$\text{[H}^+] = \text{[OH}^-]$ olduğundan çözelti nötr ve pH değeri 7 dir.

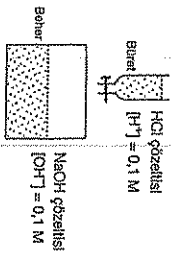
Ortamda M⁺ ve X⁻ iyonları olduğu için elektrik akımını iletir.

M⁺ ve X⁻ iyonlarının mol sayıları ve hacimleri eşit olduğu için derişimleri eşittir.

Doğru cevap C seçeneğidir.

TEST 14/A

1.



25°C'deki NaOH in sulu çözeltisinde OH^- iyonu derişimini 0,1 M'ken H^+ iyonu derişimi 0,1 M olan HCl çözeltisi şeklindeki gibi damla damla katılıyor.

Bu olayla ilgili olarak:

- Beherdeki çözeltinin pH sı küçülür.
- Büretteki çözeltinin pH sı 1 dir.
- Büretteki çözelti bittğinde beherdeki karışımda $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ M}$

Yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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

2.

0,1 M HX çözeltisinin pH değeri 4 olduğuna göre;

- HX bir zayıf asittir.
- HX in doygun çözeltisine aynı sıcaklıkta saf su eklenirse iyonlaşma yüzdesi artar.
- HX in asitlik sabiti $K_a = 1 \cdot 10^{-7}$ dir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

3.

KOH ve HNO_3 nin eşit mol sayılarını içeren çözeltilerin eşit hacimleri karıştırılırsa, karışım çözeltide hangi iyon çifti bol miktarda bulunur?

- A) $\text{NO}_3^- \text{OH}^-$ B) $\text{H}^+ \text{OH}^-$ C) $\text{K}^+ \text{OH}^-$
D) $\text{H}^+ \text{NO}_3^-$ E) $\text{K}^+ \text{NO}_3^-$

4. Bir ayıracı:

- Asit çözeltisi ile K
- Baz çözeltisi ile M
- Nötr çözeltilerde ise N

renkleri vermektedir.

100 ml 1 M HCl çözeltisine;

- 200 ml 0,5 M NaOH
- 100 ml 2 M NaOH
- 100 ml 1 M NaCl

çözeltileri tamamen altırlarak karıştırılırsa karışım çözeltilerin alacağı renkleri için hangisi doğrudur?

- A) K M N
B) N K M
C) K N M
D) N M K
E) M N K

5.

HX için $K_a = 1 \cdot 10^{-8}$
HY için $K_a = 1 \cdot 10^{-5}$

Aynı sıcaklıkta asitlik sabitleri verilen HX ve HY nin eşit derişimli sulu çözeltileri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- HX in pH sı HY' ninkinden daha büyüktür.
- Eşit hacimli çözeltileri nötrleştirmek için eşit mol NaOH kullanılır.
- İkisinde turnusolün rengini kırmızıya çevirir.
- HX in iyonlaşma yüzdesi daha büyüktür.
- HX deki OH^- derişimi HY' dekinden daha büyüktür.

6.

25°C'deki 0,1 M HX çözeltisinin pH değeri bilinmemektedir.

HX bileşiği için aşağıdaki niceliklerden hangisi hesaplanamaz?

- Çözeltideki OH^- iyonunun mol derişimi
- HX in asitlik sabiti
- İyonlaşma yüzdesi
- Çözünen HX in mol sayısı
- Çözeltideki X^- iyonunun mol derişimi

7.

Bir değeri asidin formülü gram 81, iki değeri bir bazın 0,5 molü 37 gramdır.

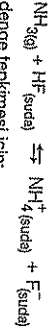
Bu asit ile bazın tepkimesinden oluşan nötr tuzun 1 molü kaç gramdır? (H:1, O:16)

- A) 100 B) 107 C) 118 D) 200 E) 218

8. Gaz fazında N_2O_3 bileşiğine ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (^{14}N , ^{16}O)

- Yanma tepkimesi verir.
- Sulu çözeltisinde pH < 7 dir.
- Azotun kütlelerinin oksijenin kütlelerine oranı 7/12 dir.
- Azot, bileşikte en büyük derişimini almıştır.
- Oksijenin mol sayısının Azotun mol sayısına oranı 3/2 dir.

9.



denge tepkimesi için;

HF $K_a = 6,4 \cdot 10^{-4}$

NH_4^+ $K_a = 4,8 \cdot 10^{-10}$

değerleri verilmiştir.

Buna göre;

- NH_3 ile NH_4^+ konjuge asit ve baz çiftidir.
- HF , NH_4^+ den daha kuvvetli asittir.
- Tepkime ilerleye doğru kendiliğinden oluşur.

Yargılardan hangisi doğrudur?

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

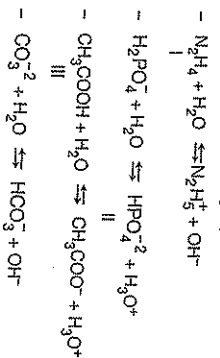
10.

XOH zayıf bazının 0,02 M lik çözeltisinin %0,5 lik kısmı iyonlaştığı bilindiğine göre pH sı kaçtır?

- A) 1 B) 4 C) 9 D) 10 E) 12

TEST 14/B

1. Sulu çözeltide gerçekleşen;



tepkimelerdeki numaralandırılmış taneceklerden hangileri asit özelliği gösterir?

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

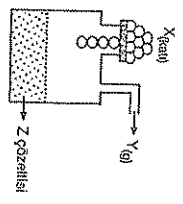
2.

Aşağıdaki maddelerden hangisinin sulu çözeltisindeki özelliği karışımına doğru verilmiştir?

- | | |
|------------------------------------|---------|
| Madde | Özellik |
| A) NH_3 | Asidik |
| B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | Bazik |
| C) NaNO_3 | Nötr |
| D) CH_3COOH | Bazik |
| E) N_2H_4 | Asidik |

3.

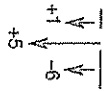
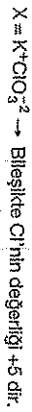
Şekildeki düzenekte bulunan Z sulu çözeltisi içerişine, X katısı parça parça atılıyor. Tepkireden sonra yanıcı Y gazı oluşuyor. Düzenekteki X, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?



- | | | |
|--------------------|---------------|-------------------------|
| X | Y | Z |
| A) Mg | O_2 | NaOH |
| B) CaCO_3 | CO_2 | HCl |
| C) Cu | H_2 | HCl |
| D) Al | H_2 | NaOH |
| E) Al | CO_2 | H_2CO_3 |

ÇÖZÜM

Bütün kimyasal tepkimelerde atom cinsi ve sayısı korunur. Burdan yola çıkarak, X bileşiğinin KClO_3 olduğu bulunur.



Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 3



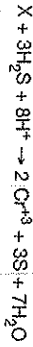
denkleşmiş tepkimedeki X bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) CrO B) CrO_4^{2-} C) CrO_2^-
D) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ E) Cr^{+2}

ÇÖZÜM

İyon fazında gerçekleşen tepkimede atom cinsi ve sayısı ile birlikte toplam yükte korunur.

Buna göre yükleri toplayalım.



Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

Redoks tepkimelerine ilişkin aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Değerlik küçülmesine uğrayan madde yükselt-gendir.
II. Bir redoks tepkimesinde alınan ve verilen elektron sayıları toplamı birbirine eşittir.
III. Bir madde, verdiği elektron sayısı kadar değeri-lik büyümeye uğrar.
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

REDOKS VE AKTİFLİK

ÇÖZÜM

- I. Değerlik küçülmesine uğrayan madde indirgen-miştir. Yükseltilen özelliğe sahiptir.
II. Özellikler incelendiğinde doğru olduğu görülür.
III. Özellikler incelendiğinde doğru olduğu görülür.
Doğru cevap E seçeneğidir.

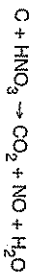
REDOKS ÇEŞİTLERİ

- A) Nitr ortamda Redoks
B) Asitli ortamda Redoks
C) Bazlı ortamda Redoks

- Redoks tepkimeleri denkleştirilken şu sıra izlenir.
- Tepkimedeki maddelerin değerlikleri bulunarak, değeriği değişen elementler belirlenir.
- Değeriği değişen elementlerin sayısında eşitsizlik varsa, uygun sayılar ile çarpılarak bu eşitlik sağla-nır.
- Alınan ve verilen e^- sayıları en küçük tamsayda eşitlenir.
- Önce H ve O atomlarının dışındaki, sonra H ve O atomunun sayıları eşitlenir.
- Asitli ortamda yük dengiği için uygun tarafta H^+ iyo-nu, bazlı ortamda yük dengiği için uygun tarafta OH^- iyonu yazılarak atom sayısı dengiği için genel-likte karşı tarafta H_2O yazılır.
- Oksijen atomunun sayısı kontrol edilerek denkleş-tirmenin doğru olup olmadığı belirlenir.

Şimdi nitr, asitli ve bazlı ortamda birer redoks tep-kimesinin denkleştirilmesini görelim.

ÖRNEK - 5



tepkimesi en küçük tamsayılar ile denkleştirildi-ğinde H_2O nun katsayısı aşağıdakilerden hang-i-sidir?

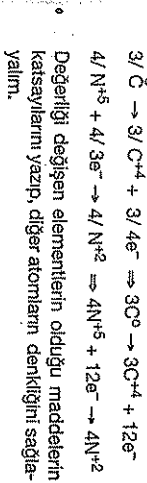
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÇÖZÜM

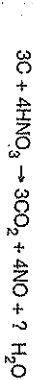
- Tepkimedeki elementlerin değeriğini bularak, de-ğeriği değişen elementleri belirleyelim.
- $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

REDOKS VE AKTİFLİK

- Alınan ve verilen e^- sayıları belirleyip, en küçük tamsayda eşitleyelim.

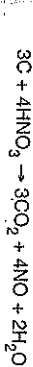


Değeriği değişen elementlerin olduğu maddelerin katsayılarını yazıp, diğer atomların dengiğini sağla-yalım.



4H atomu çıkmış, 4H atomu çıkacak, H_2O nun kat-sayısı 2 olmalıdır.

Not : Bu işlemler doğru şekilde uygulanmış ise, O atomu sayısını denkleştirmek gerek.



Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK - 6

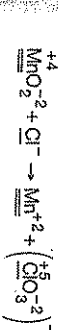
Asitli ortamda MnO_2 gazı, Cl^- iyonunun sulu çö-zeltisinden geçirdiğinde Mn^{+2} ve ClO_3^- iyonları oluşmaktadır.

Tepkime en küçük tamsayılar ile denkleştirildi-ğinde H_2O nun katsayısı aşağıdakilerden hang-i-sidir?

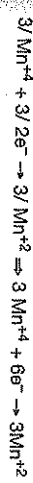
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÇÖZÜM

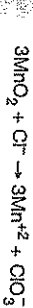
Tepkimeyi yazıp, elementlerin değeriğini bulalım ve değeriği değişen elementleri belirleyelim.



Alınan ve verilen elektron sayıları, belirleyip, en küçük tamsayda eşitleyelim.



Değeriği değişen elementlerin olduğu maddelerin katsayılarını yazalım.



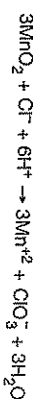
Asitli ortam olduğundan yük dengiğini H^+ iyonu ile sağlatarak atom dengiği için H_2O yazılır.



Toplam yük : -1 Toplam yük : +5

Girenler bölümüne 6H^+ yazılarak, yük dengiği sağlanır.

Ürünler bölümüne $3\text{H}_2\text{O}$ yazılarak, atom dengiği sağlanır.



Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 7

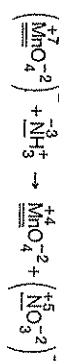
Bazlı ortamda MnO_4^- sulu çözeltisinden NH_3 gazı geçirdiğinde MnO_2 gazı ve NO_3^- iyonu oluşmak-tadır.

Tepkime en küçük tamsayılar ile denkleştirildi-ğinde H_2O nun katsayısı aşağıdakilerden hang-i-sidir?

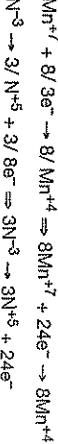
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÇÖZÜM

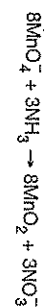
Tepkimeyi yazıp, elementlerin değeriğini bulalım ve değeriği değişen elementleri belirleyelim.



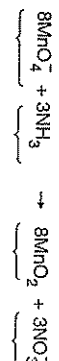
Alınan ve verilen elektron sayılarını belirleyip, en küçük tamsayda eşitleyelim.



Değeriği değişen elementlerin olduğu maddelerin katsayılarını yazalım.



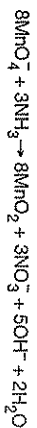
Bazlı ortam olduğundan yük dengiğini OH^- iyonu ile sağlatarak, atom dengiği için H_2O yazılır.



Toplam yük : -8 Toplam yük : -3

Ürünlere 5 tane OH^- iyonu yazılarak, yük dengiği sağlanır.

H atom dengiği için yine ürünler bölümüne $2\text{H}_2\text{O}$ yazılır.



Doğru cevap B seçeneğidir.

ÇÖZÜM

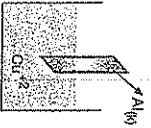
Aktif metallerin kendisi iyonla geçerken (özünüren), daha az aktif metali elemene indirger.

Buna göre II. ve III. kaplarda aşınma olduğundan kapları oluşturan metaller çözünüyor. O kapları metal, iyonla göre daha aktiftir.

II. kapta aktiflik, $Z > X$ dir.

III. kapta aktiflik, $Y > Z$ dir. Buna göre aktiflikleri, $Y > Z > X$ dir.

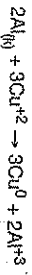
Doğru cevap : C seçeneğidir.



Şekildeki 1L sulu çözeltide 0,3 mol Cu^{+2} indirgeniştir. Al^{+3} derişimi kaç molar olur?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,6 E) 0,9

ÇÖZÜM



sistemde denklemleri gösterilen tepkime gerçekleşir.

Denkleme göre,

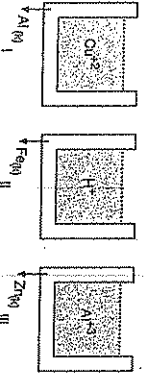
3 mol Cu^{+2} den 2 mol Al^{+3}

0,3 mol Cu^{+2} dan X

$x = 0,2$ mol Al^{+3}

$$\left[Al^{+3} \right] = \frac{0,2}{1} = 0,2 \text{ Molar}$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

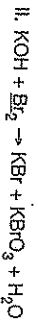
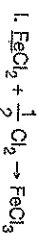


Al, Zn, Fe, H ve Cu'nun elektron verme eğilimleri $Al > Zn > Fe > H > Cu$ şeklindedir.

Buna göre, yukarıdaki çözeltinin bulunduğu metal kapların hangilerinde aşınma gözlenir?

- A) Yalnız Al B) Yalnız Fe C) Yalnız Zn
D) Al ve Fe E) Al, Fe ve Zn

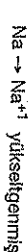
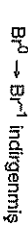
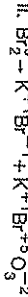
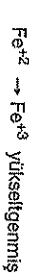
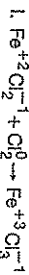
9.



Yukarıda verilen denklemlerden hangilerinde altı çizili maddeler, hem yükseltgenip, hem indirgenmiştir?

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

ÇÖZÜM:



Doğru cevap : B seçeneğidir.

10.



tepkimesi kendiliğinden gerçekleştiğine göre, aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

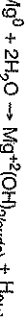
I. Mg, H dan daha aktiftir.

II. Mg, indirgen özelliğindedir.

III. X in sudaki çözeltisinde pH > 7 dir.

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

ÇÖZÜM:



Mg atomu H^+ iyonuna elektron vererek yükselgenmiş, o halde Mg indirgen maddedir. Mg, H_2 den daha aktiftir ve Mg^{+2} iyonunun bulunduğu çözelti bazik olduğundan pH > 7 olur.

Doğru cevap : E seçeneğidir.

11.

X, Y ve Z metalleri için yapılan deney bilgileri verilmiştir.

I. X, H_2O ve HNO_3 sıvılarına ayrı ayrı atıldığında H_2 gaz çıkışı olmamıştır.

II. Y, HNO_3 ve HCl sıvılarına ayrı ayrı bırakıldığında herhangi bir değişiklik gözlenmiyor.

III. Z, HNO_3 sıvısında NO_2 çıkışı sağlarken HBr ile tepkime vermiyor.

Buna göre X, Y ve Z metali ile H atomunun aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $X > Y > H > Z$ B) $X > Z > H > Y$
C) $X > H > Y = Z$ D) $X > H > Z > Y$
E) $X > Z > Y > H$

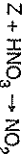
ÇÖZÜM:



olduğuna göre X, H atomundan daha aktif metaldir.



Tepkime vermediğine göre Y, H atomundan daha az aktiftir Y soy metaldir.



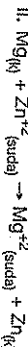
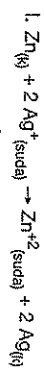
Z + HBr $\rightarrow$ tepkime vermiyor.

O halde Z yarı soy metal olup, Y den daha aktiftir.

O halde $X > H > Z > Y$

Doğru cevap : D seçeneğidir.

12.



tepkimeleri, kendiliğinden gerçekleştiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Aktifliği en fazla olan Mg, en az olan Ag dir.

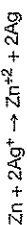
B) Zn, I. tepkimede yükselgenmiş, II. tepkimede indirgenmiştir.

C) Mg, tepkimede indirgen özellik göstermiştir.

D) $2 Ag_{(g)} + Mg^{+2}_{(suda)} \rightarrow 2 Ag^{+}_{(suda)} + Mg_{(g)}$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.

E) I. ve II. tepkimede redoks olayları gerçekleşmiştir.

ÇÖZÜMÜ:

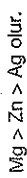


tepkimesi kendiliğinden gerçekleştiğine göre Zn atomu Ag den daha aktiftir.



tepkimesi kendiliğinden gerçekleştiğine göre Mg atomu Zn olan daha aktiftir.

Metallerin aktiflikleri arasında



Buna göre D seçeneğindeki tepkime kendiliğinden gerçekleşmez.

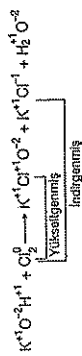
Doğru cevap : D seçeneğidir.



Verilen tepkimeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

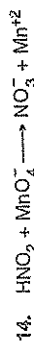
- A) Redoks tepkimesidir.
- B) KClO bileşiğindeki Cl nin değeri +1 dir.
- C) Cl_2 indirgenmiştir.
- D) Cl_2 yükseltgenmiştir.
- E) KOH yükseltgendir.

ÇÖZÜM:



KOH deki elementlerden herhangi birinin değeri değişmediği için KOH yükseltgen olmaz.

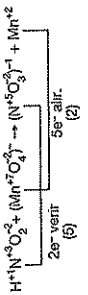
Doğru cevap : E seçeneğidir.



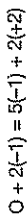
tepkimesi asidik ortamda gerçekleşiyor. Denklem en küçük tamsayılarla denkleştirilirse H^+ ve H_2O nun katsayıları kaç olur?

H^+	H_2O
A) 1	3
B) 1	8
C) 8	3
D) 8	4
E) 5	8

ÇÖZÜM:

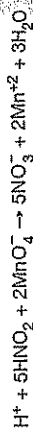


tepkimesindeki her iki tarafın yükleri toplamı yazılırsa

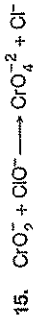


$$-2 = -1$$

eşitlik sağlamak için asidik ortamda girenlere 1 tane H^+ yazılır ve H atomu eşitliği için ürünlere 3 mol H_2O yazılır.



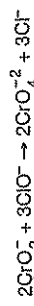
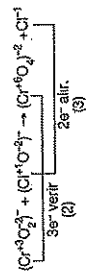
Doğru cevap : A seçeneğidir.



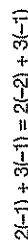
tepkimesi bazik ortamda gerçekleşiyor. Denklem en küçük tam sayılarla denkleştirilirse OH^- kat sayısı kaç olur?

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

ÇÖZÜM:

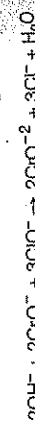


yüklerin eşitliği yazılırsa



$$-5 = -7$$

Girenlere 2OH^- yazılarak yük denkliliği sağlanır. H atomu eksik olan ürünler bölümüne H_2O yazılırsa



Doğru cevap : B seçeneğidir.

TEST 15/A

1. Redoks tepkimeleriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Yükseltgenen madde elektron verir.
- B) Yükseltgen madde elektron alır.
- C) İndirgenen madde elektron alır.
- D) İndirgenen maddenin değeri küçülür.
- E) İndirgen madde elektron alır.

2. Redoks tepkimelerine ilişkin,

- I. Toplam yük korunur.
- II. Toplam elektron sayısı korunur.
- III. Elektron alan madde indirgendir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

3. İndirgenme-yükseltgenme tepkimelerinde,

- I. Alınan ve verilen elektron sayıları eşittir.
- II. Toplam molekül sayısı korunur.
- III. Toplam atom sayısı korunur.

yargılardan hangileri kesin doğrudur?

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

4. Kimyasal bir tepkimede, elektron alan element için,

- I. İndirgenir.
- II. Yükseltgendir.
- III. Kimyasal özelliği değişir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

5. I. Erimiş NaCl nin elektrolizi

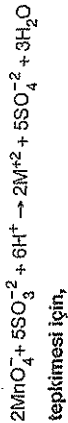
II. Demirin oksitlenmesi

III. NaOH in HCl ile nötrleşmesi

Yukarıdaki olayların hangilerinde yükseltgenme ve indirgenme olur?

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

6. Asidik ortamda gerçekleşen,



tepkimesi için,

I. MnO_4^- indirgendir.

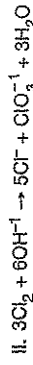
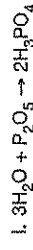
II. SO_3^{2-} deki S atomu yükseltgenmiştir.

III. SO_3^{2-} deki S atomu değeri +6 dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

7.



Yukarıdaki tepkimelerden hangileri redoks tepkimesidir?

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

8.



denkleştirilmiş tepkimede X ile gösterilen madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- B) SO_3^{2-}
- C) SO_2
- D) SO_3
- E) S_2O_8

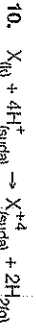
9.

Gümüşten yapılmış bir kap içerisinde,



maddelerinden hangilerinin sulu çözeltisi salınamaz?

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



H⁺ iyonları içeren sulu çözeltide X metali atıldığında yukarıdaki tepkime oluşmaktadır.

Buna göre,

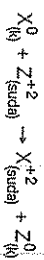
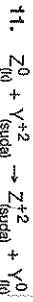
I. 1 tane X atomu 4 tane elektron verir.

II. Çözeltideki H⁺ iyonlarının derişini azaltır.

III. X metali hidrojenen daha aktiftir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

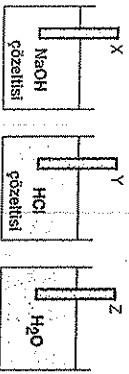


tepkimeleri kendiliğinden olmaktadır.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $X > Z > Y$ B) $Y > Z > X$ C) $X > Y > Z$
D) $Z > Y > X$ E) $Z > X > Y$

12.



X, Y ve Z metalleri, belirtilen kaplara daldırıldığında, kapların hepsinde H₂ gazı açığa çıkıyor.

Buna göre,

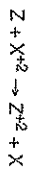
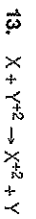
I. X anforer metaldir.

II. Elektron verme eğilimi en fazla olan Z dir.

III. X, Y ve Z hidrojenen daha aktif metallerdir.

Yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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



tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşmektedir.

Buna göre,

I. En kolay yükseltilenen Z dir.

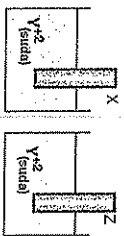
II. İndirgenme eğilimi en fazla olan Y dir.

III. X elementi Y⁺2 iyonlarını indirger.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

14.



Yukarıdaki kaplardan birincisinde X metali ile Y⁺2 iyonları arasında tepkime gerçekleşirken, ikincisinde ise herhangi bir tepkime olmamaktadır.

Buna göre,

I. Metallerin aktiflikleri, $X > Y > Z$ şeklindedir.

II. Y⁺2 iyonu, X metaliyi yükseltir.

III. Z⁺ iyonu, X metaliyi yükseltir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

15.

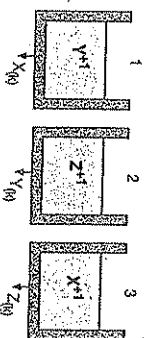
I. X ve Y metalleri HCl sulu çözeltisi ile tepkime verirken Z metali vermiyor.

II. X metali YCl çözeltisinde çözünüyor.

Buna göre X, Y, Z ve H elementlerinin aktifliklerinin büyüken küçüğe doğru sıralanışı nasıldır?

- A) Y, X, H, Z B) Z, H, X, Y C) Y, Z, H, X
D) X, Y, Z, H E) Z, X, Y, H

16.

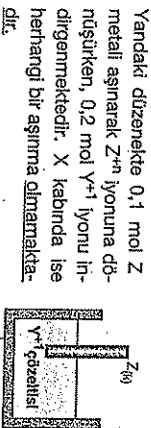


X, Y ve Z metallerinden yapılmış kaplarda sırası ile Y⁺1, Z⁺1 ve X⁺1 iyonlarını içeren sulu çözeltiler bulunmaktadır.

Bu kaplardan yalnızca 2. sinde aşımna gözlen-
diğine göre X, Y ve Z metallerinin aktiflikleri
arasında ilişki nasıldır?

- A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Y > Z > X$
D) $Y > X > Z$ E) $Z > Y > X$

17.



Yandaki düzeneğe 0,1 mol Z metali aşımına Z⁺ iyonuna dönüşürken, 0,2 mol Y⁺1 iyonu indirgenmektedir. X kabında ise herhangi bir aşımna olmamaktadır.

Buna göre,

I. Metallerin aktiflikleri, $Z > Y > X$ şeklindedir.

II. Z⁺ iyonunun yükü $n = +2$ dir.

III. Z⁺ iyonları içeren bir sulu çözelti, X metalinden yapılmış bir kapta saklanabilir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

18.

Z metalinden yapılmış kapta X⁺2 iyonlarının sulu çözeltisi saklanabilmektedir. Bu çözeltide Y metali çubuğu batırılınca X⁺2 iyonlarının derişini azaltmaktadır.

Buna göre,

I. X⁺2 iyonunun indirgenme eğilimi, Y⁺2 ninkinden fazladır.

II. Yükseltgenme eğilimi en fazla olan Y dir.

III. Z metali, Y⁺1 iyonları indirgeyebilir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

TEST 15/B

1. Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron alan maddede yükseltgenir.
B) Redoks tepkimelerinde verilen elektron sayısı, alınan elektron sayısına eşittir.
C) Elektron veren maddede yükseltgenir.
D) Bütün kimyasal tepkimelerde elektron alış verişli olur.
E) Redoks tepkimelerinde, yükseltgenme ve indirgenme olayları aynı anda gerçekleşir.

2.

I. Asit ile bazın nötralleşmesi

II. Demir elementinin paslanması

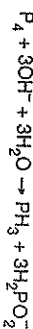
III. Tuzlu suyun elektrolizi

Yargılardan hangilerinde redoks tepkimesi gerçekleşir?

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

3.

Bazık ortamda gerçekleşen,



tepkimesi ile ilgili,

I. P₄ yükseltgenir.

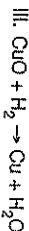
II. P₄ indirgenir.

III. PH₃ teki P'nin değeriği +3 tür.

Yargılardan hangileri doğrudur?

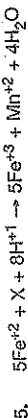
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıdaki tepkimelerin hangileri redoks tepkimesidir?

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



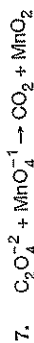
tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Redoks tepkimesidir.
B) Fe^{+2} indirgendir.
C) X indirgendir.
D) H ve O'nun değerlikleri değişmemiştir.
E) X'in formülü MnO_4^{-1} dir.

6. X metal Y'nin sulu çözeltisine batırıldığında çözeltideki H^{+} iyonlarının derişimi azalıyor, Z'nin sulu çözeltisine batırıldığında H^{+} iyonlarının derişimi artıyor.

Buna göre X, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	Al	HCl	NaOH
B)	Al	NaOH	HCl
C)	Zn	NaOH	HCl
D)	Mg	HCl	NaOH
E)	Fe	HCl	NaOH



Yukarıdaki tepkimeye ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) MnO_4^{-1} iyonundaki Mn değerliği +7 dir.
B) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ iyonundaki C indirgenmiştir.
C) MnO_4^{-1} iyonundaki Mn elektron almıştır.
D) CO_2 deki C'nin değerliği +4 tür.
E) MnO_2 deki Mn'nin değerliği +4 tür.

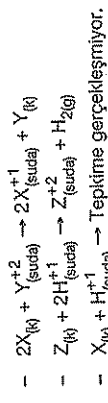
8.



tepkimeleri kendiliğinden gerçekleştiğine göre, X, Y ve Z'nin elektron verme eğilimlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı nasıldır?

- A) X, Y, Z B) X, Z, Y C) Y, X, Z
D) Z, Y, X E) Z, X, Y

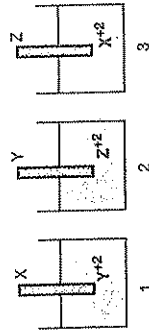
9. Aşağıdaki tepkimelerden birincisi ile ikincisi kendiliğinden gerçekleşebildiği hâlde, üçüncüsü gerçekleşmiyor?



Buna göre X, Y, Z ve H_2 elementlerinin yükseltgenme eğilimlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) X, Z, H_2 , Y B) Z, H_2 , Y, X C) Z, H_2 , X, Y
D) H_2 , Z, X, Y E) Z, X, H_2 , Y

10.



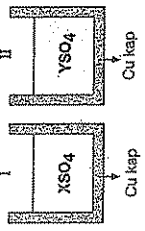
Y^{+2} , Z^{+2} ve X^{+2} iyonlarını içeren sulu çözeltilere X, Y ve Z metal çubukları batırıldığında yalnız II. kaptaki tepkime gerçekleştiğine göre X, Y ve Z metalleriyle ilgili,

- I. Aktiflik sırası $\text{Y} > \text{X} > \text{Z}$ dir.
II. $\text{X} + \text{Z}^{+2} \rightarrow \text{X}^{+2} + \text{Z}$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.
III. Z metalinden yapılmış kaptaki Y^{+2} çözeltisi saklanamaz.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

11.

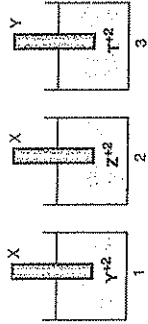


Cu metalinden yapılmış kaplara sırası ile XSO_4 ve YSO_4 maddelerinin sulu çözeltileri konuyor.

Sadece I. kaptaki aşırıya gözlendiğine göre X, Y ve Cu metallerinin elektron verim eğilimlerinin büyükten küçüğe doğru sırası nasıldır?

- A) Y, X, Cu B) X, Y, Cu C) Cu, X, Y
D) Y, Cu, X E) Cu, Y, X

12.

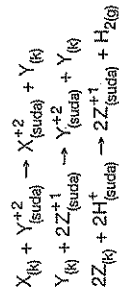


Y^{+2} , Z^{+2} ve T^{+2} iyonlarının sulu çözeltilerine üzerlerinde belirtilen metaller batırıldığında yalnızca 2. kaptaki çözeltiye batırılan metale aşırıya olmamaktadır.

Buna göre X, Y, Z ve T metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\text{Z} > \text{X} > \text{Y} > \text{T}$ B) $\text{T} > \text{Y} > \text{X} > \text{Z}$
C) $\text{X} > \text{Z} > \text{Y} > \text{T}$ D) $\text{Z} > \text{X} > \text{T} > \text{Y}$
E) $\text{Y} > \text{X} > \text{T} > \text{Z}$

13.

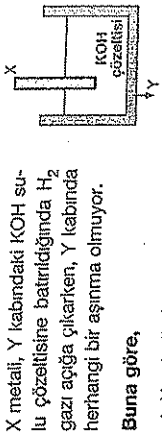


Yukarıdaki tepkimeler kendiliğinden oluşabilmektedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X metalinden yapılmış bir kaptaki Z^{+1} iyonlarını içeren bir sulu çözelti saklanamaz.
B) Y , Z^{+1} iyonuna elektron verebilir.
C) X, Y ve Z metalleri hidrojenenden aktiftir.
D) En iyi yükseltgen X tir.
E) En aktif metal X tir.

14.



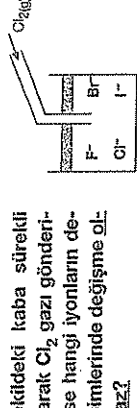
X metal, Y kabındaki KOH sulu çözeltisine batırıldığında H_2 gazı açığa çıkarken, Y kabında herhangi bir aşırıya olmuyor.

Buna göre,

- I. X çubuğu Zn olabilir.
II. Potasyumun (K) aktifliği, Y'ninkinden büyüktür.
III. Y kabı Al metalinden yapılmış olabilir.
yargılardan hangileri doğrudur?

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

15.

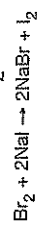
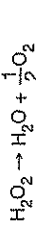


Şekildeki kaba sürekli olarak Cl_2 gazı gönderilirse hangi iyonların derişimlerinde değişme olmaz?

(Elektron alma eğilimi = $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$)

- A) Yalnız F^- B) Yalnız Br^- C) Yalnız I^-
D) F^- ve Br^- E) Br^- ve I^-

16.



tepkimelerine göre,

I. Iyot (I) elementinin elektron alma eğilimi, Br'ninkinden daha fazladır.

II. H_2O_2 hem indirgen hemde yükseltgendir.

III. Atom numaraları, $\text{I} > \text{Br}$ dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

17. S^{2-} iyonu S^{+4} iyonuna yükseltgendir;

I. 1 mol S^{2-} 6 mol elektron verir.

II. Iyon çapları $\text{S}^{2-} > \text{S}^{+4}$ dir.

III. S^{2-} yükseltgendir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

18. En az bir indirgenme, bir yükseltgenme olayının bulunduğu tepkimeler redoks tepkimeleridir.

Buna göre;

- I. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \frac{1}{2}\text{H}_2$
 - II. $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - III. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- tepkimelerden hangileri redoks tepkimeleridir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

19. Redoks tepkimeleri ile ilgili;

- I. indirgen maddede e^- alır.
 - II. e^- veren maddede yükseltgenir.
 - III. Yükseltgen maddede e^- verir.
- İfadelerinden hangisi yanlıştır?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

20. $3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X} + 5\text{Cl}^- + 6\text{H}^+$

Tepkimesine ilişkin;

- I. Redoks tepkimedir.
- II. X maddesi ClO_3 tür.
- III. Cl elementi hem yükseltgenmiş, hem de indirgenmiştir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

21. $5\text{NO}_2^- + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 2\text{X} + 5\text{NO}_3^- + 9\text{H}_2\text{O}$

tepkimesinde X yerine aşağıdakilerden hangisi gelebilir?

- A) MnO B) MnO_4^- C) Mn
D) Mn^{+2} E) O_2

22. NO_3^- iyonunun bazı ortamlarda NH_3 e dönüştüğü yarı tepkimenin denkleşmiş hali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\text{NO}_3^- + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + 3\text{O}_2 + 4e^-$
B) $\text{NO}_3^- + 9\text{H}^+ + 8e^- \rightarrow \text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
C) $\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O} + 8e^- \rightarrow \text{NH}_3 + 9\text{OH}^-$
D) $\text{NO}_3^- + 6\text{H}^+ + 8e^- \rightarrow \text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
E) $\text{NO}_3^- + 7\text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + 8e^- + 2\text{H}_2\text{O}$

23. $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$

tepkimesi için;

- I. Bazik ortamda gerçekleşmiştir.
- II. Hidrojen indirgenmiştir.
- III. Cl indirgenmiştir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

24. $\text{XO}_3^- + 3\text{H}_2\text{YO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{X}^- + 3\text{YO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

Yukarıda verilen tepkime ile ilgili;

- I. 1 mol XO_3^- iyonu 6 mol e^- almıştır.
- II. H_2YO_3 bileşiği yükseltgen özelliği gösterir.
- III. H_2YO_3 bileşiğinde Y, maksimum yükseltgenme basamağındadır.

Yargılardan hangileri doğrudur? (I, II, III, IV)

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

25. $\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

tepkimesi için;

- I. S yükseltgendir.
- II. HNO_3 'deki N indirgendir.
- III. 1 mol S, 6 mol e^- vermiştir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

26. $\text{Cr}^{+3} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{NO}$

Bazik ortamda gerçekleşen tepkime Cr^{+3} 'ün kat sayısı 2 olacak şekilde denkleştirilirse, suyun kat sayısı ne olur?

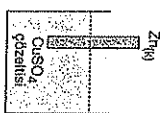
- A) 2 B) 4 C) 5 D) 10 E) 12

ELEKTROKİMYASAL PİLLER

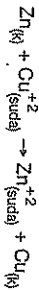
Redoks tepkimelerindeki yükseltgenen maddenin verdiği elektronlar, bir iletken tel aracılığı ile indirgenen maddeye aktarırsa pil elde edilir. Piller kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren cihazlardır.

Elementlerin elektron verme özellikleri arasındaki farktan dolayı bir potansiyel fark oluşur. Bu potansiyel fark ise kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüşmesine neden olur.

Şekildeki CuSO_4 'ün sulu çözeltisini bulunduran kaba Zn metal çubuk batırıldığında, Zn çubukta aşınma olur. Fakat sisteminde elektrik enerjisi elde edilemez.

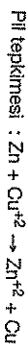
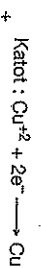
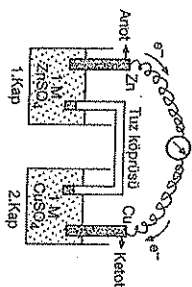


Tepkime denklemleri,



şeklinde dir.

Bu tepkimenin yükseltgenme ve indirgenme yarı tepkimeleri aynı anda kaplarda oluştuğunda sistemde elektrik enerjisi elde edilebilir.



Yukarıda görülen düzenek bir pil düzeneğidir. Pil çalışırken zamanla Zn çubukun kütlesi azalır. Cu çubukun üzerine de madde birikimi olur.

Zn çubukun aşınmasının nedeni Zn atomlarının elektron vererek Zn^{+2} iyonu dönüşmesidir.

Zn nin verdiği elektronlar iletken tel aracılığı ile Cu'ya ulaşır orada da çözeltiye geçer. Çözeltiye geçen bu elektronlar Cu^{+2} iyonları alır ve elementel Cu ya dönüştür.

ELEKTROKİMYASAL PİLLER

Pil düzenindeki Zn ve Cu çubuklara elektrot denir.

Zn çubuktaki Zn atomları yükseltgenmekte, Cu çubuk üzerinde de Cu^{+2} iyonları Cu ya indirgenmektedir.

Yükseltgenmenin olduğu elektroda ANOT, indirgenmenin olduğu elektroda da KATOT denir.

Anot ve katotta gerçekleşen tepkimelere yarı pil tepkimesi, bu iki tepkimenin toplamına da tam pil tepkimesi denir.

Düzenekteki tuz köprüsü olmasa pil çalışmaz, tuz köprüsü suda çözünmeyen herhangi bir tuzun çözeltisidir.

Tuz köprüsünün görevi, pil düzenindeki kaplarda bozulan yük dengesini sağlamaktır.

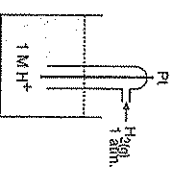
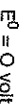
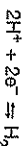
Düzenekte, zamanla 1. kapta (+) yüklü iyonların sayısı artmakta, 2. kapta da (-) yüklü iyonların sayısı artmaktadır. Bu nedenle tuz köprüsündeki (-) yüklü iyonlar 1. kapta, (+) yüklü iyonlarda 2. kapa geçerek yük dengesini korurlar.

Tuz köprüsündeki anyonlar ANOT, katyonlarda KATOT elektroda geçerler.

STANDART ELEKTROT POTANSİYELLERİ (E^0)

Elementlerin elektron verme özelliklerini karşılaştırmak için standart elektrot potansiyelleri (standart yarı pil potansiyelleri) den yararlanılır.

Bir elementin mutlak elektrot potansiyeli hesaplanamaz, bunun yerine bağıl elektrot potansiyeli hesaplanır. Karşılaştırma yapmak için hidrojen elektrotu seçilmiştir. Hidrojen elektrotunun gerilimi sıfır kabul edilir.



Diğer elementlerin standart elektrot potansiyelleri istenilen elementle, hidrojen elektrotu arasında pil oluşturur. Pilin potansiyeli o elementin standart potansiyeli olarak belirtilir.

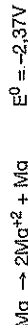
Örneğin, Zn ile hidrojen elektrotu arasında oluşan pil incelenebilir.

- Bir pilde, yükseltgenme gerilimi büyük olan yarı pil ANOT, yükseltgenme gerilimi küçük olanı da KATOT dur.

- Yükseltgenme geriliminin ters işaretlisi indirgenme gerilimi belirtir.



- Yükseltgenme ya da indirgenme yarı tepkimesi herhangi bir pozitif sayı ile çarpılırsa E^0 değeri değişmez.



- Bir elektrokimyasal pilin gerilimi,

$$E^0_{\text{pil}} = E^0_{\text{Anot}} - E^0_{\text{Katot}} \quad (\text{Yükseltgenme gerilimi}) \quad (\text{Yükseltgenme gerilimi})$$

veya

$$E^0_{\text{pil}} = E^0_{\text{Anot}} + E^0_{\text{Katot}} \quad (\text{Yükseltgenme gerilimi}) \quad (\text{İndirgenme gerilimi})$$

ile hesaplanır.

$$E^0_{\text{pil}} > 0 \text{ ise pil çalışır.}$$

Bu durumda seçilen anot ve katot doğrudur ve pil gerilimi sıfır oluncaya kadar pil çalışmasına devam eder.

$$E^0_{\text{pil}} < 0 \text{ ise pil çalışmaz.}$$

Bu durumda anot ve katot yanlış seçilmiştir, böyle bir pil sistemi olmaz.

ÖRNEK - 1



Yukarıda verilen yarı pil tepkimelerine göre,

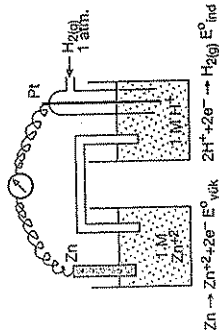
- Oluşan pilin standart gerilimi 1,38 voltur.

- Al nin elektron verme özelliği, Co nun elektron verme özelliğinden fazladır.

- Al anot, Co katottur.

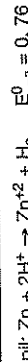
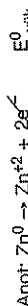
yargılardan hangileri doğrudur?

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



Pil çalışırken Zn çubuk kütlesi azalır.

Bu nedenle Zn çubuk anottur



O halde $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2e^- \quad E^0 = 0,76 \text{ volt olur.}$

Görüldüğü gibi hidrojen elektrotunun gerilimi sıfır olduğundan pilin ölçülen standart gerilimi, Zn nin standart yükseltgenme gerilimine eşittir.

Diğer elementlerin standart gerilimleri de aynı şekilde deneyel olarak ölçülür ve E^0 ile gösterilir.

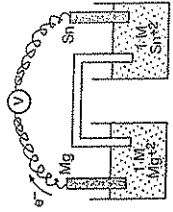
Bazı elementlerin standart yükseltgenme potansiyelleri aşağıda verilmiştir.



Yukarıdaki $E^0_{\text{yık}}$ değerlerinin pozitif olması o elementin elektron verme özelliğinin hidrojen den fazla (ya da aktifliğinin hidrojen den fazla olduğunu) $E^0_{\text{yık}}$ değerlerinin negatif olması da elementin elektron verme özelliğinin hidrojen den az olduğunu (ya da aktifliğinin hidrojen den az olduğunu) gösterir ve $E^0_{\text{yık}}$ değeri büyüdükçe elementin elektron verme özelliği artar.

ÖRNEK - 3

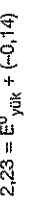
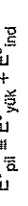
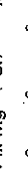
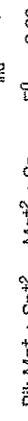
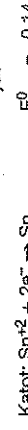
Şekildeki pilin gerilimi 2,23V, Sn elektrotunun indirgenme gerilimi -0,14V olduğuna göre Mg nin indirgenme gerilimi kaç voltur?



- A) -2,37 B) -2,09 C) -1,59
D) 2,37 E) 2,09

ÇÖZÜM:

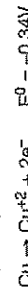
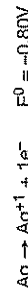
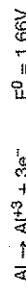
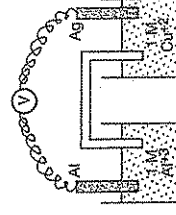
Pil düzeniğin bakılırsa elektronun akış yönünün Mg den, Sn ye doğru olduğu görülür. Buna göre Mg elektrot anot, Sn elektrot ise katottur.



Ancak soruda Mg nin indirgenme potansiyeli istenildiğinden 2,37 nin işareti değiştirilir.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 4

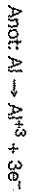


Yukarıdaki elektrokimyasal pilin gerilimi kaç voltur?

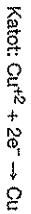
- A) 0,86 B) 1,14 C) 1,32
D) 2,00 E) 2,46

ÇÖZÜM:

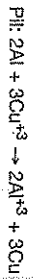
Burada oluşan pil Al ve Cu arasındadır. Ag elektrot görevindedir ve elektronların çözeltiye akmasını sağlar. Ag elektrotun çevresi Cu ile kaplanır.



$$E^0 = 1,66\text{V}$$



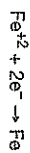
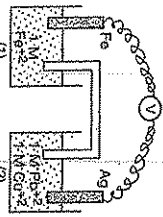
$$E^0 = 0,34\text{V}$$



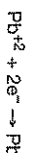
$$E^0_{\text{pil}} = 2\text{V}$$

Doğru cevap D seçeneğidir.

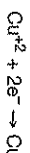
ÖRNEK - 5



$$E^0 = -0,44\text{V}$$



$$E^0 = -0,13\text{V}$$



$$E^0 = +0,34\text{V}$$

Şekilde düzeneği verilen pil için,

I. Fe çubuk anottur.

II. Katot tepkimesi $\text{Pb}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}$ şeklindedir.

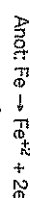
III. Pilin standart gerilimi 0,78 voltur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

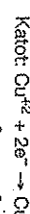
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

ÇÖZÜM:

Yükseklenme potansiyeli en büyük olan element Fe olduğundan Fe çubuk anottur. 2. kaptaki tür iyon vardır. Bunlardan indirgeme potansiyeli daha büyük olan iyon daha iyi elektron alır. Bu nedenle pilin katotunda Cu^{2+} iyonları indirgenir.



$$E^0 = 0,44\text{V}$$



$$E^0 = 0,34\text{V}$$



$$E^0_{\text{pil}} = 0,78\text{V}$$

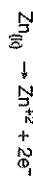
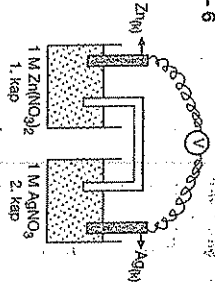
Doğru cevap E seçeneğidir.

Pil Potansiyeline Etki Eden Faktörler:

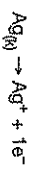
1. Derişim
2. Sıcaklık
3. Basınç

Bir kimyasal pilin, anot yan pilindeki çözeltide (+) iyon derişimini azaltılır, katot yan pilindeki (+) iyon derişimi arttırırsa gerilimi yükselir.

ÖRNEK - 6



$$E^0 = 0,76\text{V}$$



$$E^0 = -0,8\text{V}$$

Yukarıdaki elektrokimyasal pil ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Zn^{2+} anot, Ag^{+} katottur.
B) Pil potansiyeli 1,56 V dur.
C) 1. kaba, su eklendiğinde pilin gerilimi artar.
D) 2. kaba, bir miktar AgNO_3 eklenip çözündüğünde pilin gerilimi azalır.
E) Çözelti sıcaklıklar aynı oranda arttığında pilin gerilimi değişir.

ÇÖZÜM

A) Yükseklenme potansiyeli yüksek olan Zn^{2+} indirgenir. İndirgeme potansiyeli yüksek olan Ag^{+} indirgenir.

Buna göre, Zn : Anot, Ag : Katottur.

$E^0_{\text{Anot}} = 0,76\text{V}$, $E^0_{\text{Katot}} = 0,8\text{V}$ olduğundan

$$E^0_{\text{pil}} = 1,56\text{V} \text{ olur.}$$

C) Tam pil tepkimesi $\text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}^{+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ dir.

1. kaba, su eklendiğinde Zn^{2+} derişimi azalır, sistem Zn^{2+} derişimini arttıracak yöne ürünler lehine kayar. Pil potansiyeli artar.

D) 2. kaba, AgNO_3 eklendiğinde Ag^{+} derişimi artacağından Ag^{+} yi azaltacak yöne yani ürünler lehine kayar. Pilin gerilimi artar.

E) Sıcaklık derişimini yan pil ve tam pil potansiyeli değişir.
Doğru cevap D seçeneğidir.

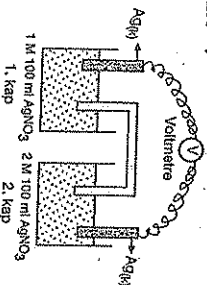
Derişim Pilleri

Aynı yan pilin farklı derişimli çözeltileri kullanılarak hazırlanan pillere derişim pilleri denir.

Derişim Pillerinin Özellikleri:

- Derişim pilleri, çözelti derişimlerinin eşitlenmesi ile kesiyse çalışır.
- Çözelti derişimleri eşitlendiğinde pil çalışmaz, gerilim sıfır olur.
- Derişim pillerinde, derişimi fazla olan yan pilde indirgeme olacağından katot, derişimi az olan yan pil ise anottur.

ÖRNEK - 7



Yukarıdaki derişim piline aynı sıcaklıkta,

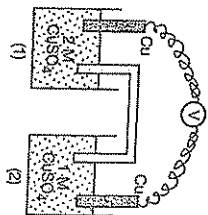
1. 2. kaba 100 ml su eklemek
 2. 1. kaba 100 ml su eklemek
 3. 1. kaptan 50 ml çözelti almak
- İşlemlerinden hangileri yapıldığında pil çalışmaz?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

ÇÖZÜM

Kaplardaki çözeltilerin derişimleri eşitlendiğinde pilin gerilimi sıfır olur. Pil çalışmaz. 2. kaba 100 ml su eklendiğinde hacim iki katına çıkacağından derişim yarıya düşer, 1M olur. Derişimler eşitlendiğinden pil çalışmaz.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK - 8



Şekildeki pil düzeneği için,

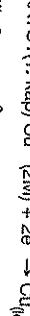
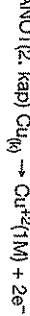
1. Her iki kaptaki çözeltiler aynı olduğundan bu pil çalışmaz.
 2. 1. kaba eşit hacimde su eklenirse, pil gerilimi sıfır volt olur.
 3. Pil çalıştıktan 2. kaptaki Cu çubuk aşınır.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM:

Daha önceki sorularda pillerde kullanılan çözeltilerin derişimleri eşit, ancak anot ve katotların farklılığı. Bu soruda ise anot ve katotlar aynı, derişimler farklıdır. Böyle pillere derişim pilleri denir. Bu pillerde çözeltilerin derişimlerinin farklılığından bir potansiyel fark oluşur ve pil bu şekilde enerji üretir.

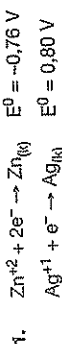
Böyle pillerde derişimi az olan çözeltinin derişimini artır, fazla olanın derişimini de azaltır.

Bu duruma göre 2. kaptaki Cu çubuk aşınır ve yükselir, 2. kaptaki ise, Cu çubukun üzerinde Cu^{2+} iyonları indirgenir.



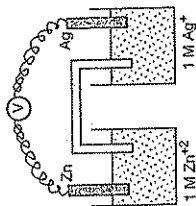
Pil: $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+}(2\text{M}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(1\text{M}) + \text{Cu}$
2M derişimli çözeltinin derişimi azaltılmakta, 1M derişimli çözeltinin derişimi artmaktadır.
Doğru cevap E seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST



Yukarıdaki bazı elementlerin indirgenme gerilimleri verilmiştir.

Buna göre, şekildedeki pil için, aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?



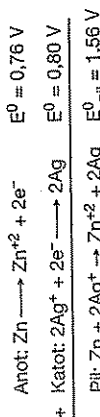
I. Pilin gerilimi 1,56 voltur.

II. Zamanla Zn elektrotun kütlesi azalır.

III. Elektron akışı, Zn elektrottan Ag elektrota doğrudur.

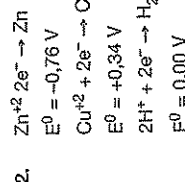
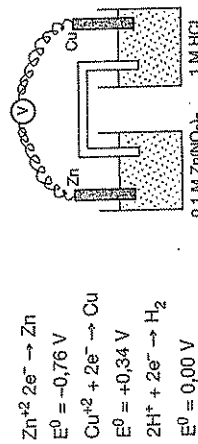
- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM:



Zn çubuk anot olduğundan, elektron akımı Zn çubuktan, Ag çubuğa doğrudur. Zn çubuk elektron kaybedeceğinden zamanla aşınır.

Doğru cevap E seçeneğidir.



Yukarıdaki pil için, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Pil tepkimesi, $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{+2} + H_2$ dir.

B) İndirgenme yarın pil tepkimesi,

$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu$ dur.

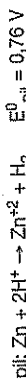
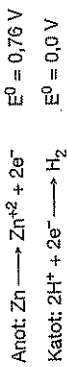
C) Pil gerilimi 1,1 voltur.

D) Pil çalışırken Zn^{+2} iyonları derişimi azalır.

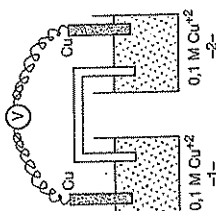
E) Cu'nun bulunduğu kaba bir miktar su katıldığında pil gerilimi artar.

ÇÖZÜM:

Zn nin yükseltgenme gerilimi büyük olduğundan anot olur. Zn nin verdiği elektronlar H^+ iyonları tarafından alınacağı için katotta H^+ iyonları indirgenir. Cu çubuğun görevi ise, Zn den gelen elektronları çözeltiye aktarmaktır.



Doğru cevap A seçeneğidir.



3.

Yukarıdaki pil düzeniyle ilgili,

I. 1. kaba saf su eklenirse pil gerilimi $E_{pil} > 0$ olur.

II. 2. kaba Na_2S çözeltisi eklenirse bu kaptaki Cu çubuk aşınır.

III. Na_2S ilavesi ile pil gerilimi artar.

yargılardan hangileri doğrudur?

(CuS suda çözünmez)

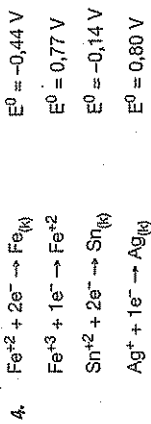
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM:

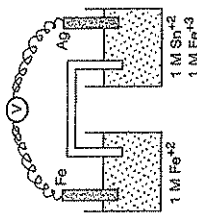
İki kaptaki Cu^{+2} iyonlarının derişimi eşit olduğundan pil gerilimi sıfırdır. Ancak kaplardan birindeki Cu^{+2} iyonlarının derişimi değişirse, pil gerilimi sıfırdan büyük olur.

2. kaba Na_2S çözeltisi eklendiğinde Cu^{+2} iyonları çöker. Bu durumda yeniden Cu^{+2} iyonlarının derişimini artırmak için Cu çubuk yükseltgenir. Çöken CuS miktardan artıyorsa Cu^{+2} iyonlarının derişimi daha çok azalacağından, pil gerilimi de artar.

Doğru cevap E seçeneğidir.

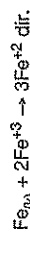


Yukarıdaki bazı elementlerin indirgenme gerilimleri verilmiştir.



Buna göre hazırlanan pil için;

I. Pil tepkimesi,



II. Pil gerilimi 1,21 voltur.

III. Zamanla Ag elektrotun üzerinde $Fe_{(k)}$ toplanır.

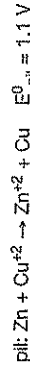
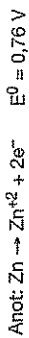
yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

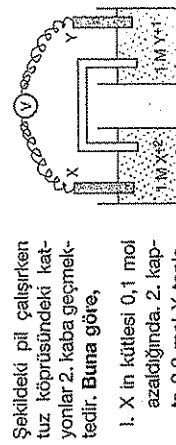
Zn nin yükseltgenme gerilimi daha büyük olduğundan iki kaptaki Zn çubuk anot olur.

1. pil:



2. pil düzeninde de aynı tepkime gerçekleşir, ancak Zn^{+2} iyonlarının derişimi daha düşük olduğundan pil gerilimleri farklı olur.

Doğru cevap B seçeneğidir.



6. Şekildedeki pil çalışırken tuz köprüsündeki katyonlar 2. kaba geçmektedir. Buna göre,

I. X in kütlesi 0,1 mol azaldığında. 2. kapta 0,2 mol Y toplanır.

II. Elektronların akış yönü, X elektrottan Y ye doğrudur.

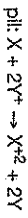
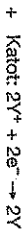
III. 1. kaba su eklenirse, pilin gerilimi artar.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

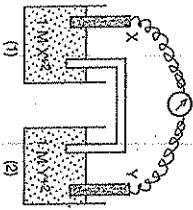
Tuz köprüsündeki katyonlar 2. kaba geçtiğinden Y çubuğu katotdur.



0,1 mol 0,2 mol

Eğer 1. kaba su eklense, X^{+2} iyonlarının derişimi azalacağından pil tepkimesi sağa kayar ve gerilim artar. Tepkimeye göre 0,1 mol X harcanırsa, 0,2 mol Y ağırlı çıkar.

Doğru cevap E seçeneğidir.



İdd. yayınları

8. Şekildeki kimyasal pil için:

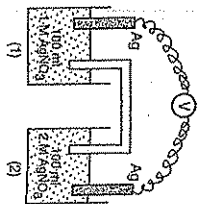
1. elektronlar 1. kaptaki çubuktan, 2. kaptaki çubuğa doğru hareket eder.

II. 2. kaba, 100 ml su eklense pil gerilimi sıfır volt olur.

III. 1. kaba, 1M $AgNO_3$ çözeltisi eklense pil gerilimi artar.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

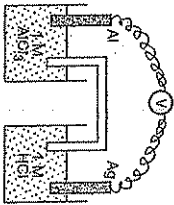
**ÇÖZÜM:**

1. kaptaki $AgNO_3$ derişimi daha küçük olduğundan bu kaba yükseltgenme olur.

2. kaba 100 ml su eklendiğinde $AgNO_3$ derişimi 1M olacağından her iki kaptaki derişimleri eşitler ve pil gerilimi sıfır olur.

1. kaba 1M $AgNO_3$ çözeltisi eklendiğinde bu kaptaki derişim değişmeyeceğinden, pil gerilimi değişmez.

Doğru cevap B seçeneğidir.

9.

Şekildeki pil için:

I. Al çubuk anottur.

II. Pil gerilimi, Al nin yükseltgenme gerilimine eşittir.

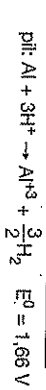
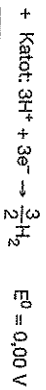
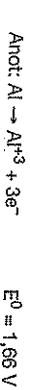
III. 2. kaba Ag çubuğun kütlesi artar.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

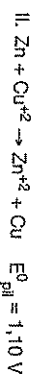
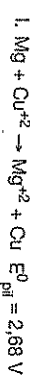
ÇÖZÜM:

Al nin yükseltgenme gerilimi daha büyük olduğundan Al çubuk anot olur.



Görüldüğü gibi pil gerilimi, Al nin yükseltgenme gerilimine eşittir. 2. kaba H_2 gazı çıkışı olduğundan Ag nin üzerinde birleşmez. Bu nedenle Ag çubuğun kütlesi değişmez.

Doğru cevap D seçeneğidir.

10.

Yukarıdaki pillerin gerilimlerine göre Mg - Zn pilinin gerilimi kaç volt olur?

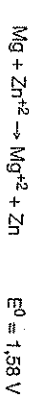
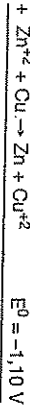
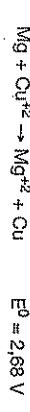
- A) 1,58 B) 1,60 C) 1,85 D) 2,50 E) 3,78

ÇÖZÜM:

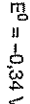
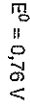
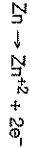
I. Pil tepkimesi olduğu gibi yazılır.

II. Pil tepkimesi ters çevrilir.

Bu iki tepkime toplanırsa Mg - Zn pili elde edilir.



Doğru cevap A seçeneğidir.

11.

Şekildeki pilin dış devresine 1,5 V luk bir gerilim uygulandığında:

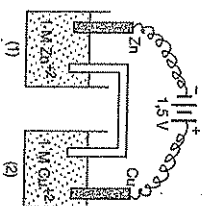
I. 1. kaba, Zn^{+2} iyonları indirgenir.

II. Cu^{+2} iyonlarının derişimi zamanla artar.

III. Net pil gerilimi 0,4 volt olur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

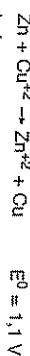
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



İdd. yayınları

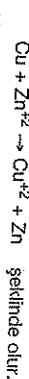
ÇÖZÜM:

Sistemdeki pilin gerilimi



bulunur.

Uygulanan dış devre gerilimi zıt yönlü ve 1,1V dan büyük olduğundan sistemdeki tepkime



Net gerilim, $E = 1,5 - 1,1 = 0,4$ volt olur.

Doğru cevap E seçeneğidir.

12.

X - Y pilinin gerilimi 2 volt, X - Z pilinin gerilimi 2,46 voltur. Her iki pilde de X anot olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X in yükseltgenme potansiyeli Y ve Z ninkinden büyüktür.
B) Y - Z pilinin standart gerilimi 0,46V voltur.
C) Y nin indirgenme gerilimi, X inkinden büyüktür.
D) Y - Z pilinde, Z anottur.
E) Yükseltgenme gerilimleri, $X > Y > Z$ dir.

ÇÖZÜM:

Yükseltgenme gerilimi büyük olan bir metal ile, indirgenme gerilimi büyük olan bir metal arasında oluşan pilin gerilimi en büyük olur.

X - Z pilinin gerilimi, X - Y pilinin geriliminden büyük olduğuna göre, Z nin indirgenme gerilimi, Y nin indirgenme geriliminden büyük olur.

Bu duruma göre Y - Z pilinde Z katot, Y ise anottur.

Doğru cevap D seçeneğidir.

13.

Yukarıda verilen yarı pil tepkimelerine göre,

I. Elektron verme eğilimi en fazla olan X tir.

II. $2Z + Y^{+2} \rightarrow 2Z^{+1} + Y$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşebilir.

III. Y - Z pilinin gerilimi, X - Z pilinin geriliminden büyüktür.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜMİ:

I. X in yükseltgenme gerilimi en büyük olduğundan elektron verme özelliği de en fazladır.

II. Verilen tepkimenin gerilimi hesaplanırsa -0,04 volt bulunur. Standart gerilim negatif olduğundan bu tepkime kendiliğinden gerçekleşemez.

III. Y - Z pilinin gerilimi,

$$E^0 = 1,56 \text{ volt}$$

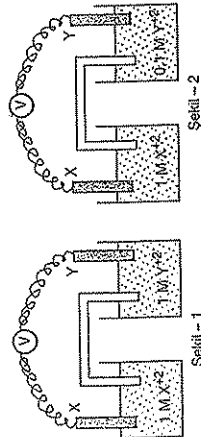
X - Z pilinin gerilimi,

$$E^0 = 2,46 \text{ volt}$$

Görüldüğü gibi X - Z pilinin gerilimi daha büyüktür.

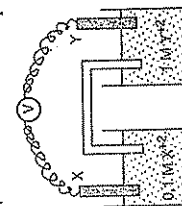
Doğru cevap D seçeneğidir.

14.



Şekil - 1

Şekil - 2



Şekil - 3

Yukarıda verilen pillerin gerilimleri sıra ile E_1 , E_2 , E_3 voltur.

X in yükseltgenme potansiyeli, Y ninkinden büyük olduğuna göre, E_1 , E_2 , E_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $E_1 > E_2 > E_3$
B) $E_1 > E_3 > E_2$
C) $E_2 > E_1 > E_3$
D) $E_2 > E_3 > E_1$
E) $E_3 > E_1 > E_2$

ÇÖZÜMİ:

Anot: $X \rightarrow X^{+2} + 2e^-$

Katot: $Y^{+2} + 2e^- \rightarrow Y$

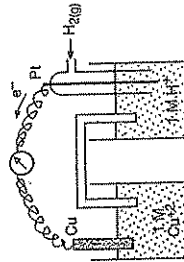
+

pil: $X + Y^{+2} \rightarrow X^{+2} + Y$

Denkleminde göre X^{+2} derişimi azalırsa, pil gerilimi artar, Y^{+2} derişimi azalırsa pil gerilimi azalır.

Doğru cevap E seçeneğidir

15.



Yukarıda verilen pilin gerilimi,

I. Cu^{+2} iyonlarının derişimi

II. H_2 gazının basıncı

III. Cu çubuğun kütlesi

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

ÇÖZÜMİ:

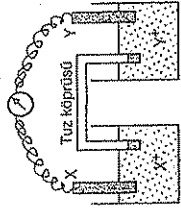
I. İyonların derişimi değişirse pilin gerilimi değişir.

II. Standart hidrojen elektrotunda H_2 gazının basıncı 1 atm dir. Eğer H_2 gazının basıncı 1 atm den farklı olursa standart halden sapma olacağı için pil gerilimi de değişir.

III. Cu çubuğun kütlesinin değişmesi Cu nun derişimini etkilemediği için pilin geriliminde değişir.

Doğru cevap C seçeneğidir.

TEST 16

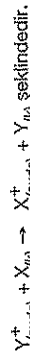


Şekildeki pil sisteminde bir süre akım geçirildiğinde, Y çubuğunun kütlesinin arttığı gözleniyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Katot tepkimesi; $Y^{+2}_{(suda)} + 1e^- \rightarrow Y_{(k)}$ dir.

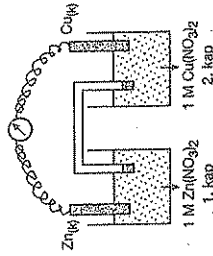
B) Toplam pil tepkimesi,



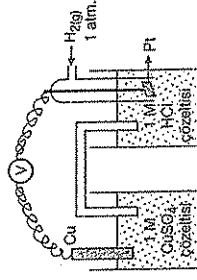
C) Tuz köprüsündeki anyonlar X yan piline doğru dur.

D) X^{+2} iyonlarının derişimi zamanla azalır.

E) X'in aktığı Y'ninkinden büyüktür.



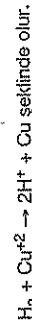
5.



Yukarıda Cu ve H_2 için yükseltgenme potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre Cu - H_2 pili için;

I. Pil tepkimesi;



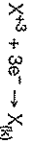
II. Pil potansiyeli 0,34 Volttur.

III. Pil çalışırken HCl çözeltisinin pH'ı artar.

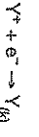
Yargılardan hangileri doğru olur?

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

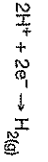
6.



$$E^0 = -1,66 \text{ volt}$$



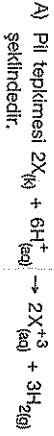
$$E^0 = 0,8 \text{ volt}$$



$$E^0 = 0 \text{ volt}$$

Yukarıdaki pil düzeniğinde kullanılan bazı iyonların indirgenme potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

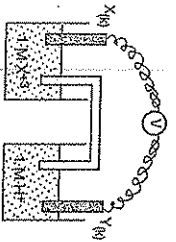


B) Pil potansiyeli 2,46 voltur.

C) Y elektrot çevresinde H_2 gazı açığa çıkar.

D) X elektrodun kütlesi zamanla azalır.

E) Y elektrodun bulunduğu kaptağı çözeltinin pH'si artar.



9.

Şekildeki derişim pil için,

I. Dış devrede elektron akışı A ucundan, B ye doğru ise $Y > X$ dir.

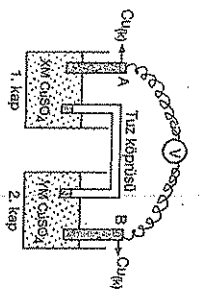
II. $X > Y$ ise, A'da elektrot katot'dur.

III. I. kapta, Cu^{+2} derişimini artıyorsa $X < Y$ dir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

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



7. Şekildeki pilde X çubukun kütlesi 0,3 mol artarken, Y ninin 0,2 mol azaldığına göre,

I. X elektrot anottur.

II. Pil tepkimesi:

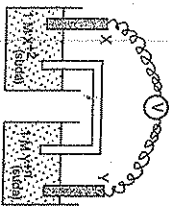


III. X^{+2} derişimi artarlrsa, pil potansiyeli artar.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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



İddi yayınları

10.

Yukarıdaki sisteme,

I. Kaplardan yalnızca birine su eklemek

II. Kaplardan yalnızca birini Na_2S katısı eklemek

III. 1. kaba 1M Cu^{+2} iyonu içiren çözelti eklemek

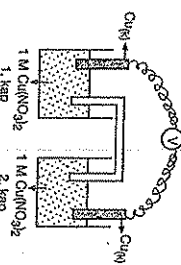
işlemleri ayrı ayrı uyguluyor.

Uygulanan hangi işlemlerden sonra pil çalsır?

(CuS nin sudaki çözünürlüğü ihmal edilecek)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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



ELEKTROLİZ

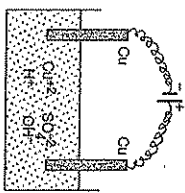
Elektrokimyasal pillerde kendiliğinden meydana gelen redoks tepkimelerinden elektriksel güç üretilmesini gördük.

Bu bölümde bir dış voltaj kaynağı uygulanarak kendiliğinden meydana gelen tepkimelerin zıt yönde oluşturmalarını inceleyeceğiz. Bu işleme elektroliz denir. Elektroliz işlemi metallerin saflaştırılmasında ve bileşiklerin elementlerine ayrıştırılmasında da kullanılır.

Örneğin sulu $CuSO_4$ çözeltisinin Cu elektrotlarla elektrolizini inceleyelim.

Şekilde üreticinin (-) kutbuna bağlanmış olan Cu elektrot katot, (+) kutbuna bağlanmış olan Cu elektrot ise anottur.

Katoda +2 yüklü bakır iyonları (Cu^{+2}) ile suyun H^{+} iyonları gelir.



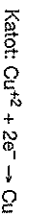
Anoda ise -2 yüklü sülfat iyonları (SO_4^{2-}) ile suyun OH^{-} iyonları gelir.

Katotta her zaman indirgenme, anotta da her zaman yükseltilenme olayları meydana gelir.

Katotta indirgenme eğilimi büyük olan Cu^{+2} iyonları H^{+} iyonlarından önce indirgenir ve katot çubukunun üzerinde birikir.

Çözeltide eksilen Cu^{+2} iyonlarının yerini anot çubuk yükseltilenerek doldurur.

Bu nedenle anot çubuk zamanla aşınır.



Böylece saf olmayan anot çubuk işlem sonunda saflaştırılmış olur.

İşleme uzunca bir süre devam edilir anot çubukunun tamamı katot üzerine toplanabilir. Bu işlem kaplamaçılıkta kullanılır.

Elektrolizde katot ve anoda açığa çıkan maddelerin miktarı elektroliz hücresinden geçen elektrik yükünün miktarı ile doğru orantılıdır.

Elektrotlardan geçen elektronların sayısı elektron yükü ile doğru orantılıdır. 1 elektronun yükü $1,602 \cdot 10^{-19}$ coulomb olduğundan elektrotlardan 1 mol elektron geçerse,

$$1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \approx 96500 \text{ coulomb yük geç-}$$

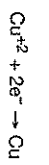
ELEKTROLİZ

miş olur. Bu kadarlık elektriksel yükke 1 Faraday denir ve F sembolü ile gösterilir.

$$1F = 96500 \text{ coulomb} = 1 \text{ mol elektronun yükü}$$

Örneğin Yukarıdaki $CuSO_4$ çözeltisinde 1 F ilk yük geçerse katotta kaç gram Cu açığa çıkar?

Bu sorunun cevabını indirgenme tepkimesini ya-parak verebiliriz.



$$2F \quad 1 \text{ mol}$$

$$1F \quad x$$

$$x = 0,5 \text{ mol}$$

Oranında sonucundan 1F ilk yük 0,5 mol madde açığa çıkar. Cu nun mol atom kütlesi 64 gram olduğundan,

$$m = 0,5 \cdot 64 = 32 \text{ g Cu açığa çıkar.}$$

Bir elektroliz hücresinden geçen coulomb yükünün sayısı, hücreden geçen akımın şiddeti ve bu akımın geçiş süresi ile doğru orantılıdır.

$$Q = I \cdot t$$

$$\text{coulomb amper sn}$$

I, t değeri 96500'e bölünürse Q nun birimi faraday olur.

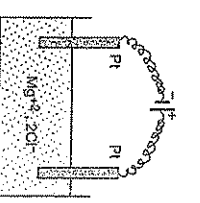
$$Q = \frac{It}{96500}$$

Elektroliz işlemi bileşiklerin elementlerine ayrıştırılmasında da kullanılır.

Özellikle indirgenmesi son derece zor olan 1A, 2A ve 3A grubu metallerinin bileşiklerinden saf olarak elde edilmesinde elektrolizden yararlanılır.

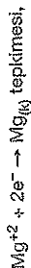
Örneğin sıvı $MgCl_2$ tuzunun elektrolizini inceleyelim.

Şekildeki elektroliz düzeninde Pt elektrotlar kullanılmaktadır. Pt soy bir metal olduğundan elektroliz sırasında herhangi bir kimyasal değişmeye uğramaz.

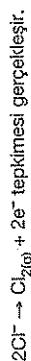


Üreticin (-) kutbuna bağlanmış olan Pt çubuk katot, (+) kutbuna bağlanmış olan Pt çubuk ise anotur.

Katotta,



Anotta,



Böylece olay sonunda MgCl_2 bileşiği Mg katısı ile Cl_2 gazına ayrılmış olur.

Toplu elektroliz denklemini ise,



şeklinde yazılır.

ÖRNEK - 1

16,8 gram erimiş AlF_3 tuzunun tam verimle elektrolizinden

a) Katotta kaç gram Al elde edilir?

b) Anotta N.K da kaç litre F_2 gazı elde edilir?

(Al = 27 g/mol, F = 19 g/mol)

ÇÖZÜM:

1 mol $\text{AlF}_3 = 27 + 3 \cdot 19 = 84$ g/mol

$$n = \frac{m}{M} = \frac{16,8}{84} = 0,2 \text{ mol}$$

$\text{AlF}_3 \rightarrow \text{Al}_{(s)} + \frac{3}{2} \text{F}_{2(g)}$

1 mol 1 mol 1,5 mol

0,2 mol x = 0,2 mol y = 0,3 mol

a) $m_{\text{Al}} = 0,2 \cdot 27 = 5,4$ g

b) $V_{\text{F}_2} = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72$ L

ÖRNEK - 2

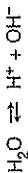
Sıvı Cr_2O_3 bileşiği 9,65 amperlik bir akımla 10 dakika süre ile elektroliz edilirse,

a) Katotta kaç gram Cr toplanır?

b) Anotta kaç mol O_2 gazı açığa çıkar.

(Cr = 52g/mol, O = 16g/mol)

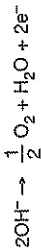
SAF SUYUN ELEKTROLİZİ



Kasyon (H^+) katot elektroda giderek indirgenir.



Anyon (OH^-) anot elektroda giderek yükseltgenir.



SULU ÇÖZELTİLERİN ELEKTROLİZİ

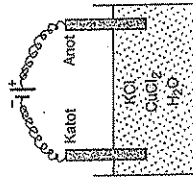
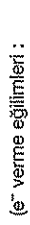
Sulu çözeltiler elektroliz edildiğinde çözeltideki (+) iyonlardan indirgenme eğilimi büyük olan katotta toplanır, (-) iyonlardan yükseltgenme eğilimi büyük olan anotta toplanır.

ÖRNEK - 4

Sulu KCl ve CuCl_2 çözeltisi elektroliz edildiğinde

katotta ve anotta ilk hangi maddeler toplanır?

(e^- verme eğilimleri :



ÇÖZÜM

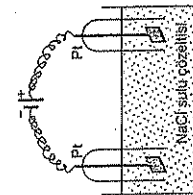
K^+ , Cu^{+2} , H^+ den indirgenme (e^- alma) eğilimi büyük olan Cu katotta toplanır. Anotta ise Cl_2 gazı açığa çıkar.

Anotta halojen iyonları varsa (Cl^- , Br^- , I^-) öncelikle yükseltgenir ve açığa çıkarlar.

NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} iyonları varsa $\text{O}_{2(g)}$ çıkar.

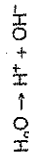
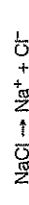
ÖRNEK - 5

Şekildeki sistemde katot ve anotta en önce açığa çıkacak maddelerin elektroliz denklemleri ile toplu elektroliz denklemini nasıl olur?



(Yükseltgenme potansiyelleri: $\text{Na} > \text{H}_2 > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$)

ÇÖZÜM:

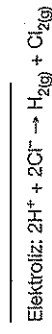
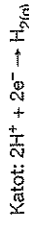


Denklemlerden görüleceği gibi katotta Na^+ ve H^+ iyonları anotta da Cl^- ve OH^- iyonları gider.

Katotta indirgenme eğilimi büyük olan anotta da yükseltgenme eğilimi büyük olan madde açığa çıkar.

Soru da parantez içinde yükseltgenme potansiyelleri verilmiştir. H_2 nin indirgenme potansiyeli Na dan büyüktür. Bu nedenle katotta öncelikle H_2 gazı toplanır.

Anotta gelen iyonlardan da Cl^- iyonunun yükseltgenme gerilimi en büyük olduğundan anotta Cl_2 gazı toplanır.

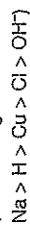


Elektroliz denklemini inceleyecek olursak sanki HCl çözeltisi elektroliz oluyormuş gibidir.

ÖRNEK - 6

Sulu NaCl ve CaCl_2 çözeltisi elektroliz edildiğinde katotta ve anotta ilk hangi madde toplanır?

(e^- verme eğilimi :



Katot

Anot

A) H_2

B) Cu

C) Cu

D) Na

E) Na

ÇÖZÜM

Katotta Na^+ , Cu^{+2} ya da H^+ iyonlarından biri ilk önce indirgenir. İndirgenme eğilimi en fazla olan bu üç iyonlardan Cu^{+2} dir. Katotta ilk Cu açığa çıkar.

Anotta Cl^- ya da OH^- iyonlarından biri ilk önce yükseltgenecektir. Bu iki iyonlardan yükseltgenme eğilimi fazla olan Cl^- dir. Anotta ilk Cl_2 toplanır.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Ergimiş XY_2 tuzunun elektrolizi ile ilgili;

- Katotta X elde edilir
- Anotta Y^- iyonu indirgenir
- Eşit sürede elde edilen X ve Y'nin mol sayıları aynı olur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

(X: 2A grubundandır)

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

ÇÖZÜM:

XY_2 tuzu elektroliz edildiğinde;

Katot: $X^{+2} + 2e^- \rightarrow X_{(k)}$

Anot: $2Y^- \rightarrow Y_2 + 2e^-$

tepkimeleri gerçekleşir. Katotta X elde edilmiştir. Devreden 2 mol e^- geçtiğinde 1'er mol X ve Y_2 toplanmıştır. Anotta Y^- iyonu yükseltilmiştir. Doğru cevap D seçeneğidir.

2. KCl'nin sulu çözeltisi elektroliz edildiğinde;

- Katotta K toplanır.
 - Anotta $Cl_{2(g)}$ toplanır.
 - Katot ve anotta toplanan maddelerin kütleleri eşittir.
- olaylardan hangileri gerçekleşir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

ÇÖZÜM:

$KCl + H_2O$ çözeltisi elektroliz edildiğinde hidrojenin indirgenme eğilimi K' 'den fazla olduğundan katotta H_2 toplanır. Anotta Cl_2 toplanır.

Katot: $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

Anot: $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

Devreden akım geçtiğinde katot ve anotta toplanan maddelerin mol sayıları eşit olur. Doğru cevap B seçeneğidir.

ELEKTROLİZ

3. Ergimiş $ZnBr_2$ 'nin elektrolizinde devreden 0,4 mol e^- yitüü geçtiğinde;

- Katotta 13 gram Zn toplanır.
 - Anotta N_2S_8 'da 2,24 lt $Br_{2(g)}$ toplanır.
 - Anotta Br^- iyonu indirgenir.
- olaylardan hangileri gerçekleşir? (Zn: 65)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

ÇÖZÜM:

$ZnBr_2$ nin elektrolizinde;

Katot: $Zn^{+2} + 2e^- \rightarrow Zn_{(k)}$

2 mol 1 mol
0,4 mol ?

? = 0,2 mol Zn

$m_{Zn} = 0,2 \cdot 65 = 13 \text{ g}$

Anot: $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

1 mol 2 mol

? 0,4 mol

? = 0,2 mol $Br_2 \Rightarrow 0,2 \cdot 22,4$

$\Rightarrow 4,48 \text{ lt}$

olayları gerçekleşir. Br^- yükseltilmiştir.

Doğru cevap A seçeneğidir.

4.

Ergimiş NaCl'nin elektrolizinde anotta 273°C de, 5,6 L'de 2 atm basınç yapan Cl_2 gaz toplanır. Aynı sürede katotta kaç gram Na toplanır? (Na: 23)

- A) 69 B) 46 C) 23 D) 11,5 E) 2,8

ELEKTROLİZ

ÇÖZÜM:

$P.V = n.R.T$

$2,5,6 = n \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 546$

$n = 0,25 \text{ mol } Cl_2$

$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

1 mol 2 mol e^-

0,25 mol x

x = 0,5 mol e^- akım geçer

$Na^+ + 1e^- \rightarrow Na_{(k)}$

1 mol e^- 23 gr

0,5 mol e^- x

x = 11,5 gr Na katotta toplanır.

Doğru cevap D seçeneğidir.

5.

XBr_n sıvısı elektroliz edildiğinde anotta 0,15 mol brom (Br_2) toplanırken, katotta 3,6 gr X birliktir.

Buna göre X'in değeriği n kaçtır? (X: 24)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

ÇÖZÜM:

Anot: $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

1 mol 2 mol e^-

0,15 mol ?

? = 0,3 mol e^- yitüü

Katotta: $X^{+n} + ne^- \rightarrow X_{(k)}$

n mol 24 gr

0,3 mol 3,6 gr

n = 2

Doğru cevap B seçeneğidir.

6.

Ergimiş XCl tuzunun elektrolizinde devreden 0,3 mol e^- yitüü geçtiğinde katotta 11,7 gram $X_{(k)}$ toplanıyor. Buna göre X'in atom kütesi kaçtır?

- A) 64 B) 56 C) 52 D) 39 E) 23

ÇÖZÜM:

Katotta: $X^{+1} + 1e^- \rightarrow X_{(k)}$

1 mol e^- 1 mol

0,3 mol e^- ?

? = 0,3 mol X

$n = \frac{m}{m_A} = 0,3 = \frac{11,7}{m_A}$

$m_A = 39$

Doğru cevap D seçeneğidir.

7.

Aynı elektroliz kabında NaCl ve $AlBr_3$ sıvıları elektroliz ediliyor. Katot ve anotta ilk birliktir maddeler hangileridir?

(e^- verme yetkinliği: $Na > Al > Br > Cl$)

Katot Anot

- A) Al Br_2
B) Na Cl_2
C) Na Br_2
D) Al Cl_2
E) Cl_2 Br_2

ÇÖZÜM:

Katotta Na^+ ya da Al^{+3} indirgeneciktir. İndirgenme eğilimi büyük olan $Al_{(k)}$ öncelikle katotta toplanır.

Anotta Cl^- ya da Br^- yükseltileneciktir. Yükseltilenme eğilimi büyük olan Br_2 öncelikle anotta çıkar.

Doğru cevap A seçeneğidir.

8.

XY_2 ve ZT_2 tuzları aynı kapta elektroliz edildiğinde katotta X, Anotta T toplanmaktadır. Buna göre X, Y, Z, T elementlerinin elektron verme eğilimlerinin sıralanışı nasıldır?

- A) $Z > X > T > Y$ B) $X > Z > T > Y$
C) $Z > X > Y > T$ D) $T > Y > X > Z$
E) $T > Y > Z > X$

ÇÖZÜM:

Seri bağlı kapların anotlarında;



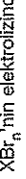
160 gr 2F

32 gr ?

? = 0,4 F

Seri bağlı kaplardan geçen akımlar birbirine eşittir.

XBr_n 'nin elektrolizinde katotta;



n.F : 112 gram

0,4F 11,2 gram

n = 4

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

11.

Seri bağlı üç elektroliz kabında sırasıyla $MgCl_2$, KCl , $AlCl_3$ tuzları elektroliz ediliyor.

Devreden 193000 kulon'luk akım geçtiğinde 1., 2., 3. kapların katotlarında toplanan madde miktarları kaç gramdır?

(Mg: 24, K: 39, Al: 27, Cl: 35)

1. kap 2. kap 3. kap

A) 24 39 27

B) 24 78 18

C) 12 39 54

D) 12 18,5 13,5

E) 70 70 70

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

14.

Sulu çözeltilerin elektrolizinde soy metal iyonu (Cu^{+2} , Hg^{+2} , Ag^+) yoksa katotta öncelikle H_2 gazı açığa çıkar. Anotta ise özellikle halojen iyonları (Cl^- , Br^- , I^-) yükseltgenir. NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} iyonları varsa anotta $O_2(g)$ çıkar.

Buna göre; Aşağıda verilen maddelerin sulu çözeltileri elektroliz edildiğinde hangisinin katotunda H_2 , Anodunda O_2 gazı toplanır?

A) $Cu(NO_3)_2$ B) NaI C) $PbCl_2$

D) K_2CO_3 E) KCl

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

15.

Seri bağlı kapların anotlarında;



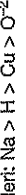
160 gr 2F

32 gr ?

? = 0,4 F

Seri bağlı kaplardan geçen akımlar birbirine eşittir.

XBr_n 'nin elektrolizinde katotta;



n.F : 112 gram

0,4F 11,2 gram

n = 4

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

16.

Seri bağlı kapların anotlarında;



160 gr 2F

32 gr ?

? = 0,4 F

Seri bağlı kaplardan geçen akımlar birbirine eşittir.

XBr_n 'nin elektrolizinde katotta;



n.F : 112 gram

0,4F 11,2 gram

n = 4

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

17.

Seri bağlı kapların anotlarında;



160 gr 2F

32 gr ?

? = 0,4 F

Seri bağlı kaplardan geçen akımlar birbirine eşittir.

XBr_n 'nin elektrolizinde katotta;



n.F : 112 gram

0,4F 11,2 gram

n = 4

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

18.

Seri bağlı kapların anotlarında;



160 gr 2F

32 gr ?

? = 0,4 F

Seri bağlı kaplardan geçen akımlar birbirine eşittir.

XBr_n 'nin elektrolizinde katotta;



n.F : 112 gram

0,4F 11,2 gram

n = 4

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğ

TEST 17

1. $Y^{(k)} + Z^{+3} \xrightarrow{(suda)} \text{Tepekime vermiyor.}$



Yukarıdaki denklemlere göre metallerin aktifliklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $Z > Y > X$ B) $X > Y > Z$ C) $Y > Z > X$
D) $X > Z > Y$ E) $Y > X > Z$

2.

I. A ve B metalleri HCl ile tepkime vermezken C metali tepkime veriyor.

II. A metali H_2SO_4 ile tepkime verirken B metali vermiyor.

Buna göre A, B, C ve H elementlerinin aktifliklerinin büyüten küçüğe doğru sıralanışı nasıldır?

- A) C, H, A, B B) C, A, B, H C) B, C, A, H
D) B, A, C, H E) B, A, H, C



- X metali, yalnız I. ve II. kaptan H_2 gazı açığa çıkarmaktadır.

- Y metali, yalnız II. kaptan SO_2 gazı açığa çıkarmaktadır.

- Z metali, hiçbir çözeltiye tepkime vermemektedir.

X, Y, Z metallerinin aktiflik sırası nasıldır?

- A) $X > Y > Z$ B) $Y > X > Z$ C) $Z > Y > X$
D) $X > Z > Y$ E) $Y > Z > Y$

4. Bakırdan yapılmış bir kap içerisinde,

I. Derişik HNO_3

II. Sıcak ve derişik H_2SO_4

III. Derişik HCl

hangilerinin sulu çözeltisi saklanamaz?

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

5.

X metali, Y kabındaki sulu çözeltiye batılıyor ve H_2 gazı açığa çıkıyor. Y kabında herhangi bir aşınma olmuyor.

Buna göre;

I. Y'nin aktifliği, Na'dan büyüktür.

II. X aktif metaldir.

III. X in aktifliği, Y den büyüktür.

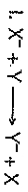
Yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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



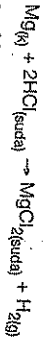
6.

Elektron alma eğilimi $X > Y > Z$ olan ametaller arasında aşağıdaki tepkimelerden hangileri kendiliğinden gerçekleşmez?



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

7.



tepkimesi ile ilgili;

I. Heterojen tepkimedir.

II. $Mg^{(k)}$ yükseltgenmiştir.

III. Elektron alma eğilimleri $H > Mg$ dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

8.

Aktiflik ile ilgili;

I. Periyodik cetvelde metallerin aktifliği soldan sağa artar.

II. Periyodik cetvelde metallerin aktifliği yukarıdan aşağıya artar.

III. Periyodik cetvelde ametaller aktifliği soldan sağa artar.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

9.

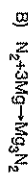
Aşağıda verilen tepkimelerden hangileri karşısında verilen tanıma uygun değildir?

Tepkime

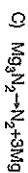
Tanım



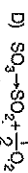
Nötrleşme tepkimesi



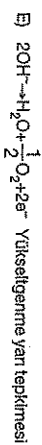
Redoks



Elektroliz



İndirgenme yarı tepkimesi

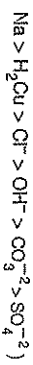


11.

Seyreklik bir çözelti elektroliz edildiğinde anotta oksijen, katotta hidrojen açığa çıkıyor.

Bu çözelti aşağıdakilerden hangisinin çözeltisi olamaz?

(Elektron verme eğilimleri)



12.

- XCl_2 çözeltisinin elektrolizinde katottan H_2 gazı açığa çıkıyor.

- XCl_2 ve YCl_3 çözeltilerinin elektrolizinde ise katotta Y toplanıyor.

Buna göre X ve Y metalleri için,

I. X in elektron verme eğilimi, Y nin elektron verme eğiliminden fazladır.

II. X in asitlerle tepkimesinden, H_2 gazı açığa çıkar.

III. Erimiş XCl_2 nin elektrolizinde katotta X toplanır.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

13.

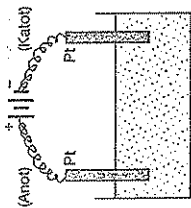
X^{+2} ve Y^{+1} iyonlarını içeren çözelti serri bağlı kaplarda elektroliz ediliyorlar.

Kaplardan birinde 4. gr X toplanırken, diğerinde 4,6 g Y toplanıyor.

Buna göre Y nin mol kütlesi kaç gramdır?

(X : 40)

- A) 20 B) 23 C) 24 D) 30 E) 40

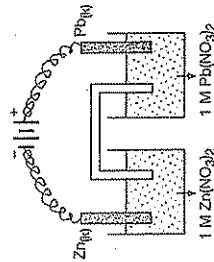


Yukarıdaki elektroliz kabında KCl ve CuCl_2 tuzlarını içeren çözelti bulunmaktadır.

Buna göre anotta ve katotta ilk önce hangi maddeler açığa çıkar?

(e^- verme yetkinlikleri: $K > H > Cu > Cl^- > OH^-$)

Anot	Katod
A) Cl_2	Cu
B) O_2	Cu
C) O_2	H_2
D) Cl_2	H_2
E) Cu	Cl_2



Yukarıdaki elektroliz devresi için;

I. Pb elektrodun bulunduğu kapta Pb^{+2} derişimi azalır.

II. $\text{Zn}_{(s)}$ elektrodu, anotdur.

III. Pb çubukta aşınma olurken,

Zn çubukun kütlesi artar.

Yargılardan hangileri doğru olur?

(e^- verme eğilimleri: $\text{Zn} > \text{Ag}$ dir.)

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

– HCl çözeltisi X metallerden yapılmış bir kapta saklanamaz.

– XCl_2 çözeltisinin elektrolizinde anottan Cl_2 gazı açığa çıkar.

Bilgileri veriliyor. Buna göre, XCl_2 çözeltisinin elektrolizi sonunda,

I. Oluşan ortamın pH'ı 7'den büyük olur.

II. Katottan H_2 gazı açığa çıkar.

III. OH^- iyonunun yükseltgenme gerilimi Cl^- den daha küçüktür.

Yargılardan hangileri doğru olur?

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

I. Katotta indirgenme olayı gerçekleşir.

II. Anotta yükseltgenme gerçekleşir.

III. Anot ve katotta toplanan maddelerin mol sayıları eşittir.

Yargılardan hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

XY_2 ve ZY_2 katılarından oluşmuş bir çözelti elektroliz edildiğinde katotta ilk önce $\text{Z}_{(s)}$ toplanırken anotta Y_2 gazı açığa çıkıyor.

Buna göre,

I. Elektron verme eğilimi: $X > Z$ dir.

II. Yükseltgenme eğilimi $\text{Y}_2 > \text{OH}^-$ dir.

III. XY_2 çözeltisi elektrikli iletmez.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

KİMYASAL BAĞLAR

VA, VIA ve VIIA grubunda yer alan ametaller genellikle elektron alarak soygaz düzeyine benzerler.

Örnek $_{17}\text{Cl} : 1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^5$

klor en dış enerji seviyesine $1e^-$ alarak en dış enerji seviyesindeki elektron sayısını 8 yapar ve Argon benzeri olur.

$\text{Cl}^- : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Ar : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Not: Elementler elektron alışverişini yaparak kendilerine en yakın soygaza benzerlerken dublet veya oktet kuralına uyarlar.

Dublet (ikileme) : Elementler elektron düzenlerini helyuma benzetmek için elektron alır veya verirler.

Oktet (Sekiz yapma) : Elementler elektron düzenlerini helyumun dışındaki bir soygaza benzetmek veya en dış enerji seviyesindeki elektron sayısını 8 yapmak için elektron verir veya alır.

Bağ Sayısı : Elementlerin oktet veya dublet kuralına uymak için metallerin verdiği, ametallerin ise aldığı elektron sayısına denir.

Örnek : $_{12}\text{Mg} : 1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2$

Magnezyum metalinin değerlik elektron sayısı 2 dir. Oktet kuralına uymak için 2 elektron verir ve bağ sayısı 2 olur.

Örnek : $_{15}\text{P} : 1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^3$

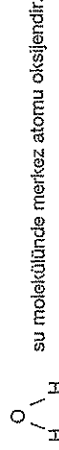
Değerlik e^- sayısı 5 olan P ametali oktet kuralına uyması için 3 elektron alması gerekir. Bağ sayısı 3 olur.

Örnek : $_{9}\text{F} : 1s^2 / 2s^2 2p^5$

Değerlik e^- sayısı 7 olan F ametali, oktet kuralına uyması için $1e^-$ alması gerekir ve bağ sayısı 1 olur.

Bir molekülde bağ sayısı fazla olan atoma merkez atomu denir.

Örnek :



Örnek :

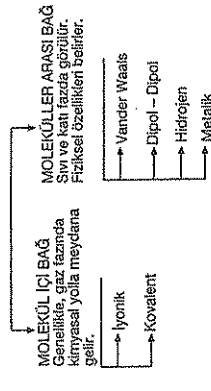


moleküllerin bağ yapısı ile ilgili bilgiler merkez atomundan yararlanarak belirtilir.

BİLEŞİK OLUŞUMU VE BAĞLAR

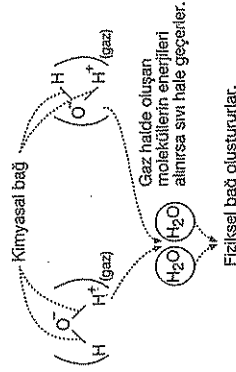
Bağ : Atom veya atom gruplarını (iyon, molekül) bir arada tutan kuvvetlere denir.

Bağ türleri şunlardır.



Metallik bağ, metallerin serbest halde atomları arasında oluşan fiziksel bağlardır.

Maddeleri oluşturan taneçikler daha düzenli, kararlı ve daha düşük enerjili hale dönüşüme evrensel eğilimleri sonunda aralarında bağ oluştururlar.



Bağla ilişkin bazı kavramlardan söz edelim.

Soygazlar (He, Ne, Ar,)

Kararlı elektron düzenine sahiptir.

$_{2}\text{He} : 1s^2$

$_{10}\text{Ne} : 1s^2 2s^2 2p^6$

$_{18}\text{Ar} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Elektron düzenlerinden görüldüğü gibi soygazların bütün değerlik orbitaleri dolu olduğundan elektron alışverişini yapamazlar.

Soygazların dışındaki elementler ise serbest halde kararsız elektron düzenine sahiptirler.

Örnek : $_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^1$

Sodyumun en dış enerji seviyesinde bir elektronu vardır. ($3s^1$) bunu herhangi bir atoma verdiği zaman dış yörüngesi ikinci enerji seviyesi olur ve burada 8 elektronu vardır, böylece elektron düzeni Neonla aynı olur.

$\text{Na}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6$

$\text{Ne} : 1s^2 2s^2 2p^6$

Elektron nokta şeması

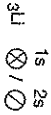
Bir elementin değerlik elektronlarının sembolünün etrafında nokta şeklinde gösterilen şemadır. Bu şema gösterilmeden bağ sayısı kadar elektron tek nokta, bağda kullanılmayan elektronlar yan yana iki nokta şeklinde gösterilir.

İlkinci periyot elementinin bağ sayıları ve elektron nokta şemalarını gösterelim.

Element	Bağ sayısı	Elektron nokta
3Li	1	Li•
4Be	2	•Be•
5B	3	•B•
6C	4	•C•
7N	3	•N•
8O	2	•O•
9F	1	•F•

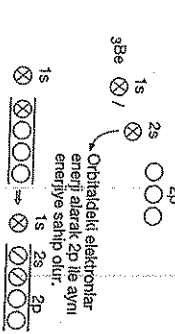
Not : Elementlerin elektron nokta şemalarından yararlanarak bileşiklerin elektron nokta formülleri gösterilir. Bu gösterim daha sonraki açıklamalarımızda yer alacaktır. Kimyasal bağlar atomların en dış enerji seviyesindeki yan dolu orbitallerinde oluşur, bu nedenle elementlerin bağ sayısı kadar yan dolu orbitalinin olması gerekir yoksa elementte hibritleşme olayı gerçekleşir.

Örnek :



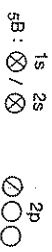
Lityumun 1 bağ yapar. 1 tane yarıdolu orbitali olduğundan hibritleşme yapmaz.

Örnek :



dolu olan 2s deki elektronlardan birisi 2p ye geçer ve böylece 2s ve 2p orbitalinin girişimi ile yeni sp hibrit orbitaleri oluşur.

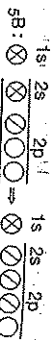
Örnek :



elektron düzenine göre Bor'un bir yan dolu orbitali var ve bir bağ yapar, oysa Bor'un katrifi olması için 3 yan dolu orbitalinin olması gerekir, bu nedenle hibritleşme ya-

KİMYASAL BAĞLAR

Örnek :



dolu olan 2s orbitalindeki elektron dışardan enerji alarak 2p orbitali ile aynı enerjiye ulaşır böylece 2s ile 2p orbitaleri ile Bor'un bağ sayısı 3'e çıkar.

Hibritleşme : Bir elementin dolu orbitalerinin dışarıdan enerji alarak yüksek enerjili orbitalerle girişim yapması olayına hibritleşme, oluşan yeni orbitalere de hibrit orbitaleri denir.

Not : Elementler okted veya dublet kuralına uyarınca sp, sp² ve sp³ hibritleşmelerine uğrayabilirler.

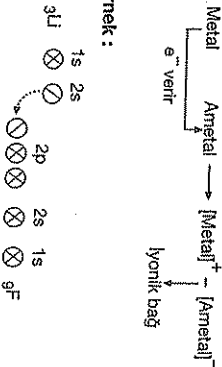
KİMYASAL BAĞ

Element atomlarının elektron düzenlerini kendilerine en yakın soygazla benzetmek (katrifi elektron düzenine ulaşmak) için elektron alış veriş veya ortaklaşması ile aralarında kimyasal bağları oluştururlar. İki tür kimyasal bağ vardır.

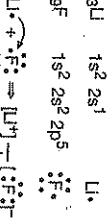
1. İyonik bağ :

Metal ile ametel atomu arasında metal atomunun elektron vererek ametel atomunun ise elektron alarak oluşturduğu iyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvveti ile oluşturulmuş bağıdır.

Örnek :



Lityum bir elektron vererek Li⁺, Flor atomunda bir elektron alarak F⁻ iyonuna dönüşür. Li⁺ ile F⁻ iyonlarının uyguladığı çekim kuvveti iyonik bağın oluşmasını sağlar.

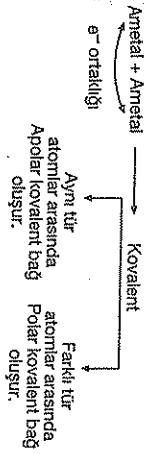


- İyonik bağlanma ile her zaman bileşikler oluşur.
- İyonik bağı bileşiklerin katrifi elektrifi göstermez, sifir ve sulu çözeltileri ile.
- En iyi metal ile en iyi ametel arasındaki bağ, en fazla iyonik özelliğe sahiptir.

KİMYASAL BAĞLAR

2. Kovalent bağ

Ametel atomların elektron paylaşımı ile oluşturduğu bağıdır. Bunlardan elektron paylaşımı eşit olan bağlar Apolar kovalent, diğerleri ise polar kovalenttir.

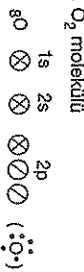


NOT : Bir kovalent bağ iki elektrona oluşur ve (-) şeklinde gösterilir.

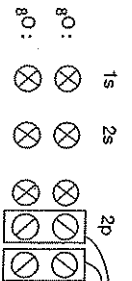
NOT : Aynı tür atomlar arasındaki bağlar apolar özelliktedir.

H₂ deki H — H bağı apolar
Cl₂ deki Cl — Cl bağı apolardır.

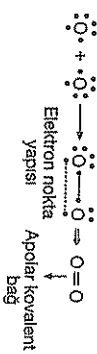
Örnek :



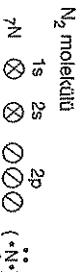
Oksijen atomunun oktete ulaşması için iki elektron ihtiyacını kendi aralarında giderir.



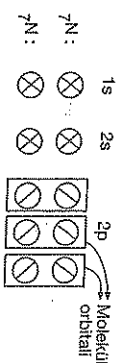
Oksijen atomlarının yan dolu orbitalerinin üst üste gelmesi ile oluşan yeni molekül orbitalindeki elektronlara her bir oksijen atomunun protonları çekim kuvveti uygular ve atomlar arasında kovalent bağ oluşur. Bu elektronlara eşit çekim kuvveti uygulandığından kutuplaşma olmaz ve bu nedenle bağ apolar (kutupsu) olur.



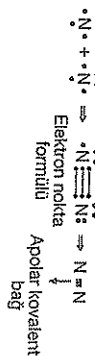
Örnek :



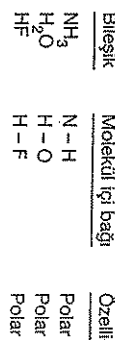
Azot atomlarının oktete ulaşması için 3 elektrona ihtiyacı vardır, bu ihtiyacı kendi aralarında yapacakları bağla giderirler.



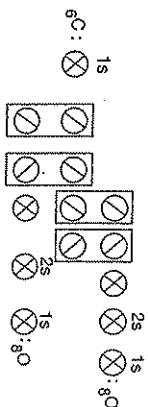
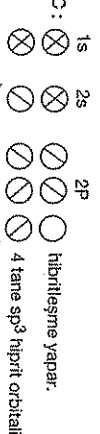
İki azot atomundan yarıdolu orbitalerindeki elektronlara uygulanan çekim kuvveti ile üç tane Apolar kovalent bağ oluşur.



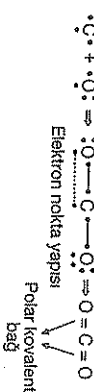
NOT : Farklı tür atomlar arasındaki bağlar polar kovalenttir.



Örnek : CO₂ molekülü,



karbon atomu hibritleşme ile 4 tane bağ yapar. Bir karbon atomuna iki oksijen, ikişer bağ yaparak CO₂ molekülü oluşur.



- Kovalent bağlanma ile molekül yapıli hem ametaller, hemde bileşikler oluşur.

- İki atom arasında kurulan ilk bağlar sigma (σ) (ikinci ve üçüncü bağlar ise pi(π) dir. Sigma bağları bağ eksenini doğrultusundaki orbitaler, pi bağları ise bağ eksenine paralel doğrultudaki orbitaler arasında kurur, bu nedenle sigma bağları pi bağlarına göre daha sağlamdır.

- Moleküllerin elektron nokta yapıları doğru gösterilirken, elektron nokta sayısı bağda kullanılan ile kullanılan mayandakilerin toplamı okted veya dublet kuralına uyacak şekilde gösterilmelidir. İyonik bağın elektron nokta yapılarında ise bunlara ek olarak iyon yükü de belirtilir.

ÖRNEK 1:

1X , ${}_9Y$, ${}_{16}Z$, ${}_{19}Q$ elementleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

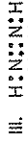
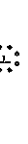
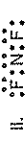
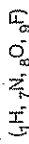
- A) $X - Y$ bağı polar kovalent
B) $Y - Y$ bağı apolar kovalent
C) $Y - Z$ bağı iyonik
D) $Y - Q$ bağı iyonik
E) $Z - Q$ bağı iyonik

ÇÖZÜM:

- ${}^1X : 1s^1 \rightarrow$ ametal
 ${}_9Y : 1s^2 2s^2 2p^5 \rightarrow$ ametal
 ${}_{16}Z : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \rightarrow$ ametal
 ${}_{19}Q : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \rightarrow$ metal
olduğuna göre $Y - Z$ bağı polar kovalentdir.
Doğru cevap C seçeneğidir.

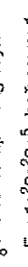
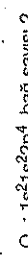
ÖRNEK 2:

H_2O_2 , NF_3 , N_2H_4 moleküllerinin elektron nokta formüllerinden hangileri yanlış gösterilmiştir?



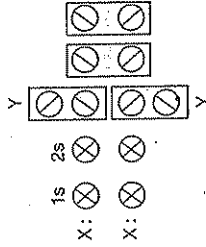
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM:



- I. de oksijenin bağ sayısı 3 olarak belirtilmiş (yanlış)
II. de N ve F atomlarının bağ sayıları ve elektron nokta sayısı okteteye uygun olduğu için (doğru)
III. de Azotun hem bağ sayısı ve elektron nokta sayısı okteteye uygun olmadığından (yanlış)
Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK 5:



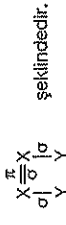
orbital şeması gösterilen X_2Y_2 molekülü için;

- I. yapısındaki tüm bağlar polar kovalentdir.
II. 3 sigma, 1 pi bağı içerir.
III. X 5A grubunda bir element Y ise hidrojenidir.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

X_2Y_2 molekülünün bağ yapısı



$X = X$ Apolar

$X - Y$ polar

$X : 1s^2 2s^2 2p^3$ (5A)

$Y : 1s^1$ (hidrojen)

Doğru cevap E seçeneğidir.

Molekül Şekilleri

Bir moleküledeki kimyasal bağ oluşumunda kullanılan ya da kullanılmayan tüm elektronlar birbirini iter. Molekülün merkez atomunun etrafındaki elektron çiftleri itmeyle en az indirecek şekilde yönlendirilir ve böylece molekülün uzayda kendilerine özgü bir geometrik şekli oluşur.

Bir moleküledeki elektronların birbirine uygulayacağı itme kuvveti sonunda molekülün uzayda alacağı en kararlı konuma molekülün geometrik şekli denir.

Periyodik tablonun ikinci periyodunda yer alan elementlerin halojenlerden birisi ya da hidrojenle yapacağı moleküllerin geometrisi doğrusal, eşayrıtı üçgen, üçgen piramid, düzgün dörtyüzlü, kırık doğru şekillerinden birisi olabilir.

$X : A$ grubunda yer alan merkez atom

$Y : \text{hidrojen veya halojenlerden birisi olmak üzere}$

Genel formülü

Molekül şekli

Örnek

1A XY

$X - Y$ doğrusal

LiCl

2A XY_2

180°
 $Y - X - Y$
üç atomlu doğrusal

BeH_2

3A XY_3

120°
 $Y - X - Y$
eşayrıtı üçgen (üçgen üzülem)

$AlCl_3$

4A XY_4

$Y - X - Y$
düzgün dörtyüzlü

CF_4

5A XY_3

$Y - X - Y$
üçgen pramit

NH_3

6A XY_2

$Y - X - Y$
kırık doğru (eğimsel)

H_2O

NOT:

Molekül şekli merkez atoma göre belirlenir.

ÖRNEK 6:

I. SF_2 kırık doğru

II. CF_4 düzgün dörtyüzlü

III. HF doğrusal

Formüller gösterilen bileşiklerden hangilerinin geometrik şekli karşısına doğru belirtilmiştir?

(${}_1H$, ${}_6C$, ${}_9F$, ${}_{16}S$)

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

ÇÖZÜM:

${}_{16}S : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 6A grubunda bağ sayısı 2

${}_9F : 1s^2 2s^2 2p^5$ merkez atom bağ sayısı 1

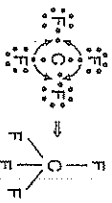
I. $\begin{array}{c} S \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array}$

$\begin{array}{c} S \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array}$

Kırık doğru

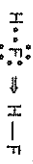
II. CF_4

$C : 1s^2 2s^2 2p^2$ 4A grubunda bağ sayısı 4 dır.



düzgün dört yüzlü

III. HF

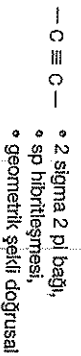
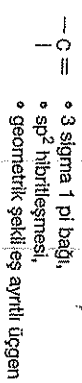
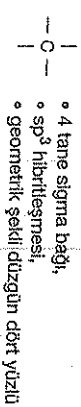
1H 1s¹ Bağ sayısı : 19F 1s²2s²2p⁵ Bağ sayısı : 1

doğrusal

Doğru cevap E seçeneğidir.

C ATOMUNUN HİBRİTLEŞME TİRLERİ :

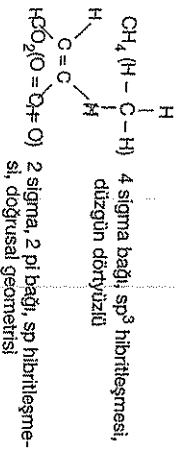
- Karbon atomunun yapacağı bağ sayısı ve türüne göre oluşturacağı moleküllerin geometrik şekli ve hibritleşme türünde değişir.



Örneğin;

CH_4 , CO_2 , C_2H_4 moleküllerinin bağ sayısı molekül şekli ve geometrik şekillerini bulun.

ÇÖZÜM :



3 sigma, 1 pi bağı, sp^2 hibritleşmesi, Eş ayrıtlı üçgen geometrisi

Moleküllerin polarlığı

Bir molekülün geometrik şekli gözönünde tutularak moleküldeki her bir bağ bir kuvvet olarak kabul edilir ve bu kuvvetlerin bileşkesi hesaplandığında, bağların bileşkesi yoksa molekül apolar, bileşke var ise molekül polar dir.

1A) $\longrightarrow$ bir tek kuvvetin bileşkesi var.

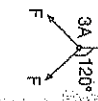
Örneğin :

HF bileşğinde F atomu bağın elektronlarını daha çok çeker ve bir kuvvet oluşturur bu nedenle bileşik polar olur.

2A) $F \longleftarrow \longrightarrow F$ ters yönlü iki eşit kuvvetin bileşkesi sıfırdır.

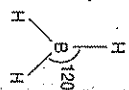
Örneğin :

BeH_2 bileşğinde ise 2A grubunda H - Be - H her bir bağ polardır, ters yönlü iki bağın polarlığı birbirini yok eder bu nedenle molekül apolarıdır.

3A) Arazlarında 120° 'lık açı bulunan üç eşit kuvvetin bileşkesi sıfırdır.

Örneğin :

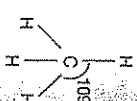
BH_3 bileşğinde B 3A grubundadır. üç polar B - H bağının polarlığı birbirini yok eder ve molekül apolar olur.



4A) Dört eşit kuvvetin bileşkesi yoktur.

Örneğin :

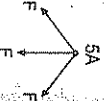
CH_4 bileşğinde C atomu 4A grubundadır. Polar yapıli dört tane C - H bağının polarlığı birbirini yok eder ve CH_4 molekülü apolar olur.



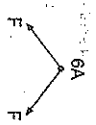
5A) Üç eşit kuvvetin bileşkesi vardır.

Örneğin :

NO_3 bileşğinde N 5A grubundadır. 3 tane N - O polar bağlarının bileşkesi olduğundan molekül polardır.

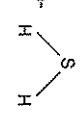


6A) İki eşit kuvvetin bileşkesi vardır.

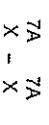


Örneğin :

H_2S bileşğinde S 6A grubundadır. İki tane H - S polar bağının bileşkesi olduğunda molekül polardır.



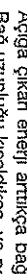
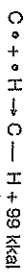
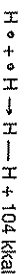
7A) Ters yönlü iki eşit kuvvetin bileşkesi sıfırdır.



Örneğin : F_2 bileşğinde gF 7A grubundadır. İki aynı F atomunda bağ ve molekül apolarıdır. $F - F$

BAĞ ENERJİSİ

İki atom arasında kimyasal bağ oluşurken açığa çıkan veya bu bağ kırmak için verilmesi gereken enerjiye, bağ enerjisi denir.

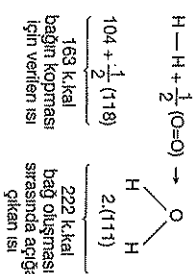


Açığa çıkan enerji arttıkça bağın kuvvetliliği artar. Bağ uzunluğu kısaltıkça, ve polarlık arttıkça bağın kuvvetliliği artar. Bağ enerjilerinden yararlanarak bir tepkimenin ekzotermik ya da endotermik olduğu belirlenir.

Örnek



bağ enerjilerinden yararlanarak 1 mol suyun oluşma tepkimesinin entalpisini bulalım?



222 - 163 = 59 kkalorilik ısı açığa çıktığı için tepkime ekzotermiktir.

SIVILARDA VE KATILARDA BAĞLAR

(Yoğun fazdaki bağlar)

Gaz fazında oluşan moleküllerin düzensizliği ve enerjisi fazla olduğundan moleküllerin arasındaki çekim etkili değildir. Gaz fazındaki moleküllerin enerjileri azaltılırsa, moleküller arası çekim kuvvetlerinin etkili olmaya başlaması ile moleküller sıvı hale geçmeye başlar. Bir sıvı daha da düşük sıcaklıklara kadar soğutulduğunda moleküllerin kinetik enerjisinde azalma, maddelerin katı hale geçmesine ve moleküller arasındaki çekim kuvvetinin daha artmasına neden olur.

Sıvıların ve katıların yapısındaki bağlar maddelerin kaynama ve erime noktaları ile gözümlemeye etkili olduğundan önemli kavramlardır.

Sıvılarda ve katılarda bulunan bağlar 4 gruba toplanır.

1. Moleküllerarası çekim kuvvetleri
 - a) Van der Waals kuvveti
 - b) Dipol - Dipol etkileşimi
 - c) Hidrojen bağı
2. Metalik bağ
3. İyonik bağ
4. Ağ örgülü kovalent bağ

Moleküller arası çekim kuvvetleri

Molekül halinde bulunan kovalent bağlı bileşiklerin ve ametallerin sıvı ve katı halde oluştuğu fiziksel bağlardır.

A) Van der Waals kuvveti

Soygaz atomları

He, Ne, Ar, Xe

Ametal moleküller

 O_2 , N_2 , H_2 , F_2 , Cl_2 ...

Apolar bileşik moleküller

 CH_4 , CO_2 , CCl_4 ...

Taneçiklerinin sıvı ve katı hale gelmesine neden olan kuvvetlerdir.

Yukarıda sözü edilen maddelerin gaz hallerine yüksek basınç ve düşük sıcaklık etkileri uygulanığında simetrik olan elektron dağılımları, moleküllerin birbirine yaklaşımları sırasında elektron dağılımındaki simetri kısa bir süre bozulur, böylece moleküldeki geçici bir kutuplanma oluşur. Bir molekülde oluşan geçici polarlık konşu bir molekülün elektron dağılımını etkileyerek o molekülde polar hale getirir. Bu şekilde çok kısa sürede oluşan iki kutuplu molekül birbirini çeker ve moleküller çok zayıf olan Van der Waals kuvveti ile birbirine bağlar.

Vander waals çekim kuvveti

1. Moleküllerin kütlesi arttıkça Vander waals kuvveti artar.
2. Moleküllerin yüzeyi arttıkça (dallanma sayısı azaldıkça) Vander waals kuvveti artar.

Örneğin;

CH_4 , C_2H_6 ve C_4H_{10} (n - bütan ve izobütan) moleküllerinin Vander waals kuvvetlerini karşılaştıralım.

ÇÖZÜM

- CH_4 (metan) → Moleküllerin kütlesi en küçük olduğu için Vander Waals en zayıf.
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ (Etan) → Moleküllerin kütlesi metandan daha büyük olduğu için Vander waals daha kuvvetlidir.
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (n - Bütan) moleküllerin kütlesi ve büyüklüğü metan ve etandan büyük olduğu için Vander Waals kuvveti her ikisinin den de büyüktür.
- $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$ (2 - metil propan veya izobütan)

bu bileşiğin moleküllerin kütlesi n - Bütanla aynıdır, ancak moleküllerdeki dallanma, moleküllerin temas yüzeyini azalttığı için Vander waals etkileşimini zayıflatır.

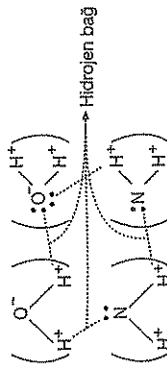
B - Dipol - Dipol etkileşimi

HCl , SOCl_2 , PH_3 , H_2S , CO gibi polar moleküllerin bir ucu kısmen (+), diğer ucu kısmen (-) yüküdür. Yani bu moleküllerde zıt yüklü iki kutup vardır (iki kutup = dipol) Bu yükler kısmının birbirine uyguladığı çekim kuvvetine dipol dipol etkileşimi denir. Moleküller yapıları birbirine benzeyen polar moleküllere sahip bileşiklerde, moleküllerin büyüklüğü arttıkça dipol - dipol etkileşiminin kuvveti artar. Dipol - dipol etkileşimi sürekli olarak gösterdiğimizden Vander waals kuvvetine göre daha sağlamdır.

Polar moleküllerden oluşan bileşiklerde dipol - dipol etkileşiminin yanı sıra Vander waals çekimi etkendir, ancak etkisi diğerine göre daha az olduğundan polar moleküllerde dipol - dipol etkileşimi moleküllerin bir arada tutan kuvvet olarak ifade edilir.

C. HİDROJEN BAĞI

Polar bir molekülde, Hidrojen atomu ile birlikte elektronegatifliği yüksek olan F, O, N atomlarını bulunduran ve H - F, H - O, H - N bağlarını içeren bir moleküldeki H^+ ile diğer moleküldeki F, O, N atomlarının, bağda kullanılmayan elektronlar arasındaki çekim kuvveti ile oluşan bağlardır.



Bir molekülde hidrojen bağının oluşması için,

1. Hidrojen içeren molekül polar olmalıdır.
2. Hidrojen; F, O veya N elementlerinden birine bağlı olması gerekir.

Örneğin;

CH_4 , $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$, CH_3F , $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ ve $\text{CH}_3 - \text{OH}$ moleküllerinin hidrojen bağını oluşturup oluşturamayacağını bulalım.

ÇÖZÜM

- $\text{CH}_4 \rightarrow$ F, O, N atomlarından birini içermediği için yoktur.
- $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ Hidrojen ile birlikte N - H bağını içerir. $(\text{CH}_3 - \text{N} - \text{H})$ diği için vardır.
- $\text{CH}_3 - \text{F}$ H ile birlikte F atomu içerdiği halde F, hidrojene bağlı olmadığı için yoktur.
- $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ H ile birlikte O atomu var ama H ile O karbona bağlı, birbirine bağlı olmadığı için yoktur.
- $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{H}$ H - O bağını içerdiği için vardır.

MOLEKÜLLER ARASI BAĞ ÖZELLİKLERİ

- Vander waals kuvveti, dipol - dipol etkileşimi ve hidrojen bağları aynı tür moleküller arasında oluşabilirdiği gibi farklı moleküller arasında oluşur.
- Hidrojen bağları içeren bir molekül aynı zamanda dipol-dipol etkileşimi ve Vander waals kuvveti de içerir.

III. $\text{N} = \text{N}$, $\text{O} = \text{C} = \text{O}$ her ikisi de apolar yapıdır. Vander waals etkin $\text{CO}_2 = 44$, $\text{N}_2 = 28$ moleküllerin ağırlığı büyük olan CO_2 de vander waals etkileşimi daha etkindir. (yanlış)

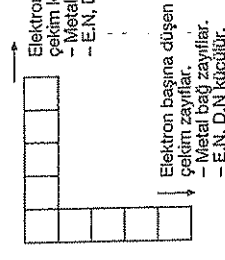
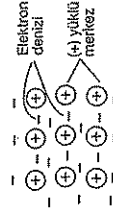
Doğru cevap A seçeneğidir.

METALİK BAĞ :

Metallerle ilgili özellikler belirlenirken iki etken önemlidir.

1. Metallerin boş değerlik orbitaleri vardır.
2. Değerlik elektronların uygulanan çekim zayıf olduğundan bu elektronlar hareketlidirler.

Bu iki etken metallerin birçok özelliğine açıklık getirir. Katı halde birbirine komşu olan metal atomlarının hareketli değerlik elektronları birbirinin boş orbitaline geçerek bir elektron denizi oluşturur. Atomun (+) yüklü merkezindeki protonlar ile elektron denizindeki elektronlar arasındaki çekim sonunda metalik bağ oluşur.



Metallerin elektron verme eğilimleri ile metalik bağ kuvveti ters orantılıdır, aktif olan bir metal atomları arasındaki metalik bağ kuvveti daha zayıftır. Metalik bağlar, moleküller arası kuvvetlere göre çok daha güçlüdür.

Örneğin :

11Na , 13Al , 19K atomlarının metalik bağ kuvvetlerini kıyaslayalım.

ÇÖZÜM : Metallerin periyodik cetveldeki yerleri tabloda gösterilirse,

Na	Al
K	

oklar yönünde metalik bağ kuvveti artacağından $\text{Al} > \text{Na} > \text{K}$ ilişkisi vardır.

E) Z_2 molekülü, kovalent bağlı ve doğrusal geometrik şekildedir.

ÇÖZÜM :

- A) Cl - Br dipol - dipol
polar Vander waals
B) O = Si = O Ağ örgütlü kovalent
Apoler Vander waals
C) H - F hidrojen
polar dipol - dipol
D) Cl - C - Cl Vander waals
C
Apoler
H H
H - C - Cl dipol - dipol
H
Polar

Doğru cevap D seçeneğidir.

11.

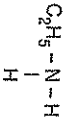
$C_2H_5 - NH_2$ bileşiğinin bağ türleri için aşağıdaki-
lerden hangisi doğrudur? (H, 6C, 7N)

- | Molekül içi | Moleküller arası |
|------------------|------------------|
| A) Kovalent | Hidrojen |
| B) Van der waals | Hidrojen |
| C) Van der waals | İyonik |
| D) Kovalent | İyonik |
| E) İyonik | Van der waals |

ÇÖZÜM :

- 1H 1s¹ ametal
6C 1s²2s²2p² ametal
7N 1s²2s²2p³ ametal

O halde bütün molekül içi bağlar kovalent



molekültide N - H bağı bulunduğundan hidrojen bağı içerir.

Doğru cevap A seçeneğidir.

12. X elementi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X_2 de molekül içi bağlar kovalenttir.
B) X_2 molekülleri yoğun fazda Vander waals çekimi içerir.
C) X_2 molekültide yalnız sigma bağları vardır.
D) 11Na ile iyonik bağı bileşik oluşturur.
E) 1H ile polar kovalent bağı bileşik oluşturur.

ÇÖZÜM :

$X 1s^2 2s^2 2p^3$
Değerlik elektron sayısı : 5
cinsi ametal
Bağ sayısı : 3

- A) $\ddot{X} \equiv \ddot{X}$ molekül içi bağlar kovalent (doğru)
B) $X = X$ molekül apolar yalnız Van der waals çekimi var. (doğru)
C) $X = X$ 1 sigma
2 pi bağı içerir (yanlış)
D) 11Na 1s²2s²2p⁶3s¹ → metal
Na₂X (iyonik bağı) (Doğru)
E) 1H 1s¹ ametal
H - X - H Polar kovalent
H

Doğru cevap C seçeneğidir.

13.

Periyodik cetvelde X ve Y ametal, Z metal Q ise atom numarası 16 olan bir elementtir.

Buna göre, aşağıdaki maddelerden hangisi yoğun fazda karışmadaki bağ türünü kesinlikle içermez?

- | Madde | Bağ türü |
|----------|---------------|
| A) X_2 | Metallik |
| B) X - Y | dipol - dipol |
| C) Z | Metallik |
| D) Q | Van der waals |
| E) X - Z | İyonik |

ÇÖZÜM :

X ametal, X_2 molekülü apolardır. Dolayısıyla Vander waals çekimi içerir.
Doğru cevap A seçeneğidir.

14. $CH_3 - OH$ bileşiği için,

- I. Yoğun fazda molekülleri hidrojen bağı içerir.
II. Buhar basıncı, aynı sıcaklıktaki C_2H_5OH in buhar basıncından büyüktür.
III. Kaynama noktası, aynı ortamdaki HCOOH den daha büyüktür.
Yargılarından hangileri doğrudur?
(H = 1, C = 12, O = 16)
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM :

I. $CH_3 - OH$ molekültide O - H bağı bulunduğu-
dan yoğun fazda hidrojen bağı içerir. (doğru)

II. $CH_3 - OH : 32$

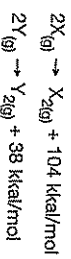
$C_2H_5 - OH : 46$

C_2H_5OH molekültünde de hidrojen bağı var; molekül ağırlığı CH_3OH le göre daha büyük olduğu için hidrojen bağı sağlam bu nedenle CH_3OH in buhar basıncı daha yüksektir. (doğru)

III. HCOOH molekültünde de çift hidrojen bağı vardır. Molekül ağırlığı daha büyük olduğu için HCOOH in kaynama noktası CH_3OH dan daha büyüktür. (yanlış)

Doğru cevap C seçeneğidir.

15.



2Y_(g) → Y_{2(g)} + 38 kJ/mol
denklemleri gösterilen olaylarla ilgili,

- I. X_2 molekülü, X atomuna göre daha karardır.
II. 1 mol Y_2 molekülünün parçalanması için 38 kJ/kalorilik enerji gerekir.
III. X_2 molekülü, Y_2 molekültüne göre daha sağlamdır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

I. Atomlar serbest haldeki enerjisini azaltmak için bağ oluşturarak daha karatı hale geçmek ister. (doğru)

II. Y_2 molekülünün parçalanması için 38 kJ/kalorilik enerji gerekir. (doğru)

III. X_2 molekülleri oluşturan daha büyük enerji açığa çıktığı için daha sağlamdır. (doğru)

Doğru cevap E seçeneğidir.

TEST 18/A

- X, Y ve Z elementleri arasında oluşan bağ türleri aşağıda belirtilmiştir.

Bağ	Türü
X - Y	İyonik
X - Z	Polar kovalent

Buna göre,

- I. X, serbest halde molekül şeklinde bulunur.
II. Y, katı ve sıvı halde elektrik akımını iletir.
III. Y - Z bağı iyoniktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Element Elektron dizilişi

	1s	2s	2p
X	⊗	⊗	⊗⊗⊗
Y	⊗	⊗	⊗⊗⊗
Z	⊗	⊗	⊗⊗⊗

Tablodaki bilgilere göre aşağıdaki taneşillerden hangileri aralarında π bağı oluşturur?

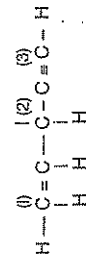
- A) X ile X B) X ile Y C) Y ile Y
D) X - Z E) Y ile Z

3. I. Cl_2 II. N_2H_2 III. CH_2Cl_2

Yukarıdaki moleküllerden hangilerinde hem sigma (σ) hem de π bağı vardır?

- ($H_1, 6C, 7N, 17Cl$)
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4. H H



Açık formülü gösterilen moleküldeki 1, 2, 3 numaralı karbonların hibritleşme türleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	1	2	3
A)	sp^2	sp^3	sp
B)	sp^2	sp^2	sp^3
C)	sp^3	sp^3	sp^3
D)	sp	sp^2	sp^3
E)	sp^3	sp	sp^2

5. Baş grup olduğu bilinen X elementi H ve O atomları ile



elektron nokta formülü gösterilen molekülü oluşturuyor. X in periyodik tablodaki grup numarası nedir? ($H_1, 8O$)

- A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

6. X_2 molekülünün elektron nokta formülü $X : : X$ şeklindedir.

Buna göre X atomu için;

- I. Küresel simetrik yapıya sahiptir.
II. Periyodik cetvelin 3A grubundadır.
III. H ile geometrik şekli üçgen piramit olan molekül oluşturur.

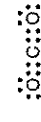
yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Aşağıdaki moleküllerden hangisinde π bağı bulunmaz? ($H_1, 6C, 8O$)

- A) C_3H_4 B) C_2H_6 C) C_2H_4
D) CO_2 E) CH_2O

8. Elektron nokta formülü



olan CO_2 molekülü için aşağıdaki yargılardan hangileri yanlıştır?

- A) C atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
B) Molekül içi bağlar polar kovalenttir.
C) Yoğun fazda molekülleri Vander Waals kuvveti içerir.
D) Molekül apolardır.
E) Sigma (σ) ve π bağı sayıları eşittir.

9. Molekül Molekül polar/apolar

XY_2	Polar
ZY_2	Apolar

bilindiğine göre, moleküllerin geometrik şekli hangisinde doğru belirtilmiştir?

XY_2	ZY_2
A) Doğrusal	Eş ayrıtlı üçgen
B) Üçgen pramit	Doğrusal
C) Kırık doğru	Doğrusal
D) Kırık doğru	Üçgen pramit
E) Üçgen pramit	Kırık doğru

10. H_2 , N_2 ve CO in normal basınçtaki kaynama noktalarından birisi $-252^\circ C$, ikincisi $-196^\circ C$, üçüncüsünde $-191^\circ C$ dir.

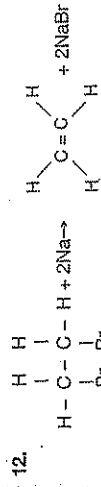
Maddelerin kaynama noktaları aşağıdakilerden hangisinde doğru belirtilmiştir?

($H = 1, N = 14, C = 12, O = 16$)

	$-252^\circ C$	$-196^\circ C$	$-191^\circ C$
A)	CO	N_2	N_2
B)	H_2	N_2	CO
C)	N_2	CO	H_2
D)	CO	H_2	N_2
E)	H_2	CO	N_2

11. Aşağıdakilerin hangisinde verilen maddenin karışındaki çözünürlük çözünmesi beklenmez?

Çözücü	Madde
A) $CH_3 - OH$	$CH_3 - O - CH_3$
B) H_2O	$NaCl$
C) $Cl - C - Cl$	$CH_3 - CH_3$
D) $CHCl_3$	$CH_3 - O - CH_3$
E) H_2O	$Cl - C - Cl$



tepkimesi için,

I. C atomlarındaki hibritleşme sp^3 den sp^2 dönüşür.

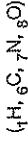
II. Sigma bağlarının sayısı artar.

III. $H - C - H$ bağı açısı daralır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

13. Aşağıdaki moleküllerden hangisinin elektron nokta formülü yanlış gösterilmiştir?



- A) $H : \ddot{O} : : \ddot{O} : H$ B) $H : C : : C : H$
C) $\ddot{O} : : C : : \ddot{O} : H$ D) $H : N : : N : H$
E) $H : C : : N$

14. X : Yoğun fazda molekülleri yalnız Van der Waals çekimi içeriyor.

Y : Katı elektrik akımını iletmediği halde sıvı ve sulu çözeltisi iletiyor.

Z : Sıvı elektrik hareketi ile elektrik akımını iletiyor.

Bazı özellikleri belirtilen X, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

X	Y	Z
A) CO_2	NH_3	$NaCl$
B) $NaCl$	Cu	H_2O
C) CH_4	KCl	Cu
D) Cu	$NaCl$	NH_3
E) CH_4	Cu	$NaCl$

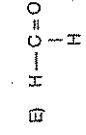
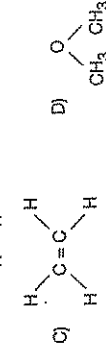
15. Sıvı haldaki X maddesi için;

- I. Molekül içi yatılız polar kovalent bağ içeriyor.
II. Moleküller arası hidrojen bağları etkin olduğu biliniyor.

bilgileri veriliyor.

Bu bilgilere göre X maddesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $H - N - N - H$ B) $CH_3 - NH_2$
I I I I I I



TEST 18/B

1. 19^{X} ve 17^{Y} atomlarının oluşturacağı bileşik için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Formülü XY dir.
B) X ile Y elektron ortaklığı ile bileşik oluşturur.
C) Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
D) X in erime noktası, Y₂ nin erime noktasından daha büyüktür.
E) XY nin erime noktası, X in erime noktasından daha büyüktür.

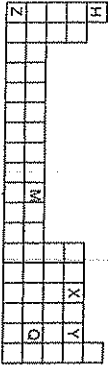
2. I. CS₂ II. OCl₂
III. C₂H₂ IV. CH₂O

Yukarıda moleküllerden hangilerinde apolar kovalent bağ bulunmaz? (1^{H} , 6^{C} , 8^{O} , 16^{S} , 17^{Cl})

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

3. Dört karbonlu düz zinciri hidrokarbon molekülündeki bütün karbon atomları sp^2 hibritleşmesi yaptığına göre, moleküldeki sigma ve pi bağ sayılarının toplamı ne olur?

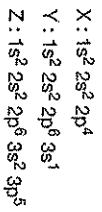
- A) 9 3
B) 5 3
C) 9 2
D) 4 2
E) 5 2



Kesiti gösterilen periyodik tablodaki H, X, Y, Z, Q, M elementleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Z ile Y nin oluşturacağı bileşğin iyonikliği en fazladır.
B) Y₂ nin kaynama noktası O₂ den daha küçüktür.
C) M nin erime noktası, Z den daha büyüktür.
D) XY₃ polar kovalent bağlı, üçgen piramit şekilli bileşiktir.
E) HY nin asitliği, HQ dan daha fazladır.

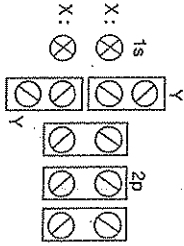
- 5.



Elektron düzenleri gösterilen elementler için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Y, X ile iyonik, Z ile polar kovalent bağ oluşturur.
B) Y nin bağ sayısı X den az, Z ninkinden eşittir.
C) XZ₂ molekülünün geometrik şekli kırk doğrudur.
D) X₂ molekülünde 1 sigma 1 pi bağ vardır.
E) Y₂X in erime noktası, XZ nin erime noktasından büyüktür.

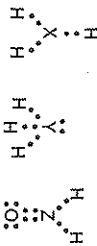
- 6.



Orbital geması gösterilen X₂Y₂ molekülü için:

- I. X ve Y nin bağ sayıları aynıdır.
II. 3 sigma, 2 pi bağı içerir.
III. X 3A, Y ise 2A grubunda yer alır.
yargılarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

- 7.



Elektron nokta formülleri gösterilen moleküller için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Üç moleküldeki sigma bağ sayıları eşittir.
B) X, Y, Z aynı periyotta ise, Y nin atom numarası en büyüktür.
C) X in bulunduğu molekül apolar, Y nin bulunduğu ise polar.
D) Moleküllerdeki X ve Z sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
E) H—X—H bağ açısı, H—Y—H bağ açısından daha küçüktür.

- 8.



Elektron nokta formülü gösterilen XH₃ molekülü için:

- I. Yoğun fazda hidrojen bağı etkindir.
II. H—X bağı polar kovalenttir.
III. Molekül polar yapıcıdır.
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 9.

- I. X maddesi yumuşak bir katı, kolay erir ve elektrikli iletmez.
II. Y maddesi sert, X den daha yüksek sıcaklıkta erir ve sıvısı elektrikli iletir.
III. Z maddesi çok sert, erime noktası çok yüksek ve elektrikli iletmez.

bazı özellikleri belirtilen maddelerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) X, yoğun fazda Van der Waals çekimi içeren bir maddedir.
B) Y, iyonlardan oluşan bir maddedir.
C) X, bir metaldir.
D) Y, nın sulu çözeltisi elektrikli iletir.
E) Z, elmas veya SiO₂ gibi bir maddedir.

- 10.

Periyodik cetvelin aynı yatay sırasında yer alan X, Y, Z elementlerinin gaz fazında oluşturduğu moleküllerin geometrik şekilleri,

- I. XY₃ üçgen piramit
II. ZY₂ doğrusal
olduğuna göre elementlerin atom numaraları büyükten küçüğe doğru nasıl olur?
A) X, Y, Z B) X, Z, Y C) Y, X, Z
D) Y, Z, X E) Z, X, Y

- 11.

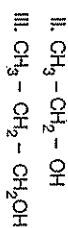
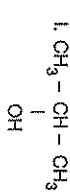
Aşağıdaki maddelerden hangisi, aynı ortamda iken daha düşük sıcaklıkta kaynar?

- A) SiO₂ B) H₂O C) NaCl
D) HF E) C₆H₆

12. XBr, XCl, XF bileşiklerinde anyonların çapları arasında $\text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$ ilişkisi vardır. Buna göre,

- I. Erime noktası : $\text{XF} > \text{XCl} > \text{XBr}$
II. Bağın iyonikliği : $\text{XBr} > \text{XCl} > \text{XF}$
III. Suda çözünürlük : $\text{XBr} > \text{XCl} > \text{XF}$
İlişkilerinden hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

- 13.



Yukarıdaki bileşiklerden aynı ortamdaki kaynama noktalarının büyükten küçüğe doğru sırası ne olur?

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

- 14.

CO₂, HCl, HF bileşikleri için:

- I. Üçünün de molekül iç bağ türleri polar kovalenttir.
II. Yoğun fazdaki bağ kuvvetleri arasında CO₂ > HCl > HF ilişkisi vardır.
III. Aynı ortamdaki kaynama noktaları arasında HCl > CO₂ > HF ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(HCl = 36, HF = 20, CO₂ = 44)

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

- 15.

HBr, CHCl₃, HF, NH₃ moleküllerinden hangileri suda gözlemlenirken hidrojen bağı oluşturabilir?

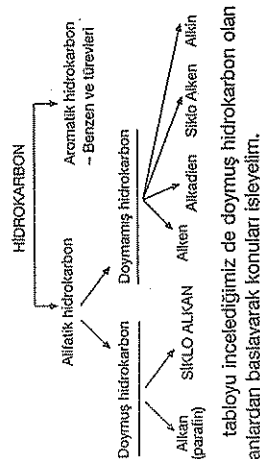
- I. HBr
II. CHCl₃
III. HF
IV. NH₃
A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

ORGANİK KİMYA

C ve H temel elementlerinin yanında O, N, S gibi atomları içeren bileşiklere organik bileşik, bu bileşiklerin incelenmesine organik kimya denir.

Hidrokarbon

Yapısında yalnızca C ve H elementlerini içeren bileşiklere hidrokarbon denir.



ALKAN

C_nH_{2n+2} kapalı formülüne sahip olup, C sayısının latince isminin sonuna AN eki getirilerek adlandırılır.

n	Kapalı formül	Açık formül	Ad
1	CH_4	—	Metan
2	C_2H_6	CH_3-CH_3	Etan
3	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_3$	Propan
4	C_4H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	n - Butan
5	C_5H_{12}	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	n-pentan
6	C_6H_{14}	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	n-Hekzan
7	C_7H_{16}	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	n-Heptan
8	C_8H_{18}	$CH_3(CH_2)_6CH_3$	n-Okta

ALKİL (R)

Alkandan bir H eksik olup, C_nH_{2n+1} kapalı formülüne sahiptir. R sembolü ile gösterilir. Alkan isminin sonundaki an eki yerine il eki getirilerek adlandırılır.

Alkan ve ismi	Alkil (R) ve ismi
CH_4 (Metan)	CH_3 - (Metil)
C_2H_6 (Etan)	C_2H_5 - (Etil)
C_3H_8 (Propan)	C_3H_7 - (Propil)
C_4H_{10} (Butan)	C_4H_9 - (Butil)

HİDROKARBONLAR

ALKİL HALOJENÜR

R - : Alkil, X : Halojen, R - X : Alkil halojenür

Örnekler

CH_3 - F : Metil florür

C_2H_5 - Cl : Etil klorür

C_3H_7 - Br : Propil bromür

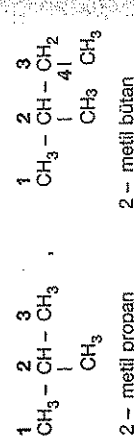
Uluslararası kimyacılar birliği (IUPAC) tarafından adlandırma sistemi geliştirilmiştir.

Alkanları bu sisteme göre adlandırılır.

Alkanların adlandırılması

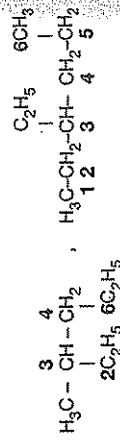
- Moleküllerde en uzun karbon zinciri seçilir.
- Bu zincire bağlı bir R(alkil) grubu varsa, bu grubun bağlandığı C, en küçük sayıyı alacak şekilde zincir bir baştan numaralanır.
- R nin bağlandığı C sayısı, R nin cinsine bağlanarak söylenir. Daha sonra zincirin alkan ismi söylenir.

Örnekler



2 - metil propan

2 - metil bütan



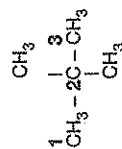
3 - metil hekzan

3 - etil hekzan

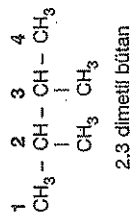
Zincire bağlı birden fazla R grubu varsa, her R grubunun bağlandığı C numarası ayrı ayrı belirtilir. R isminin önce sayısı di, tri ekleri ile ismine bağlanır. Sonra zincirin alkan ismi söylenir.

HİDROKARBONLAR

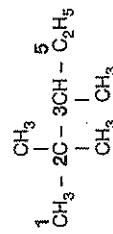
ÖRNEKLER



2,2 - dimetil propan



2,3 dimetil bütan

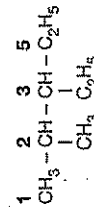


2,2,3 - trimetil pentan

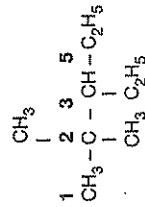
- Zincire bağlı farklı R grupları varsa aynı kuralları geçerlidir. R grup isminin ilk harfi alfabetik sıralamada önceyse ilk bu alkil söylenir. Alfabetik sıralamada di, tri ekleri dikkate alınmaz.

Ya da R grubunun büyüklüğü dikkate alınarak da adlandırma yapılabilir.

ÖRNEKLER



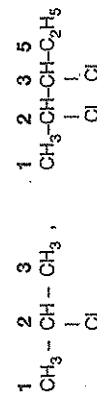
3 - etil, 2 - metil pentan



3 etil, 2,2 - dimetil pentan

- Zincire bağlı halojen (X) gibi yabancı grup varsa adlandırmada önceliği vardır.

ÖRNEKLER



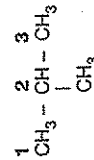
2 - klor propan

2,3 - diklor pentan

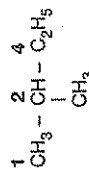
NOT : Zincirdeki 2. C atomuna iki grup bağlı ise NEOALKAN olarak adlandırılır.

NOT : Açık zincirli hidrokarbonlarda yalnızca ikinci karbona CH_3 bağlarsa, IZO yapı olarak adlandırılır. Moleküllerdeki toplam C sayısının IZO ALKAN ismi söylenir.

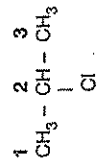
ÖRNEKLER :



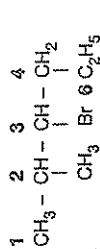
→ 2 - metil propan
→ izobütan



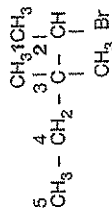
→ 2 - metil bütan
→ izopentan



→ 2 - klor propan
→ izopropil klorür

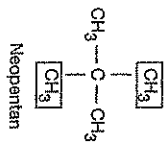


3 - brom, 2 - metil hekzan



2 - brom, 3,3 - dimetil pentan

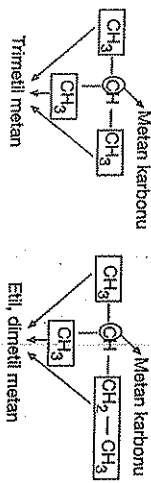
ÖRNEKLER - 2



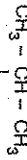
METAN TÜREVLERİ OLARAK ADLANDIRILMASI

Zincirdeki en uygun C atomu metan karbonu olarak kabul edilerek, adlandırılabilir.

ÖRNEKLER



ÖRNEK - 1



bileşiği için:

I. 2 - metil propan

II. İzobütan

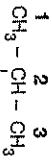
III. Trimetil metan

adlandırılmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM:



CH₃ (izopropil)

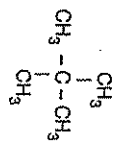
→ 2 - metil propan

→ İzobütan

→ Trimetil metan

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 2



bileşiği için:

I. 2,2 - dimetil propan

II. Neopentan

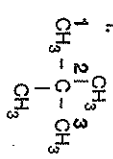
III. İzopentan

adlandırılmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız II C) I ve II

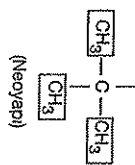
D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM:



2,2 - dimetil propan

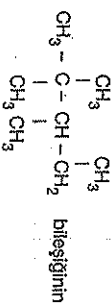
II.



III. Zincirdeki 2. karbone yalnızca bir grup bağlandığından izo yapdır.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 3



ismi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 3,4,4-trimetil pentan

B) 2,2,3 - trimetil pentan

C) 2,2 - dimetil heksan

D) 2,2,3-trimetil heksan

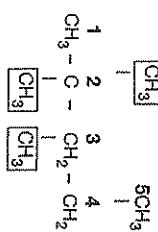
E) 2-metil heptan

HİDROKARBONLAR

ÇÖZÜM

Bağır R grubu en küçük sayıyı alacak şekilde en uzun zincir numaralanır.

Bağlandığı C numaraları ile R'nin sayısı ve ismi söylenir. En son zincirin alkan ismi söylenir.



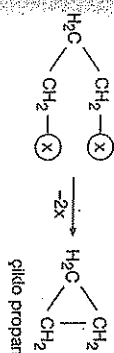
2,2,3 - trimetil pentan

Doğru cevap, B seçeneğidir.

HALKALI (ÇIKLO) ALKAN

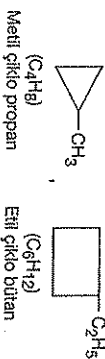
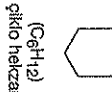
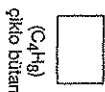
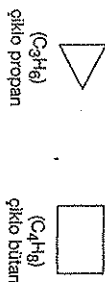
Açık zincirli alkanın iki ucundan birer atomun çıkıp o uçların birleşmesi ile halkalı yapı oluşur. C_nH_{2n} kapalı formülüne sahip olup, ÇIKLO ALKAN olarak adlandırılır.

Örneğin:



Çiklo alkanlar çizgi ile sembolize edilir. Her köşede CH₂ - grubunun olduğu unutulmamalıdır. Adlandırılma da dikkatli grup varsa aynı kuralları geçerlidir.

ÖRNEKLER



HİDROKARBONLAR

UYARI : CH₄(metan) ve C₂H₆(etan) alkanlarından çiklo(halkalı) alkan elde edilemez.

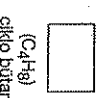
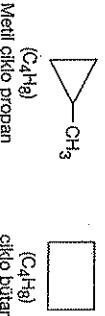
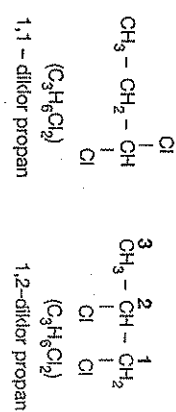
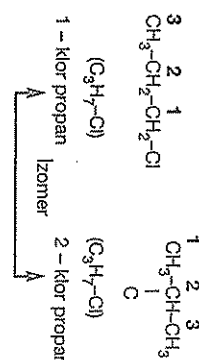
Çiklo alkanlar en az 3 tane C atomundan meydana gelir.

İZOMERİ

Kapalı formülleri aynı, açık dizilişleri farklı olan moleküller birbirinin izomeridir.

İzomer maddelerin KİMYASAL ve FİZİKSEL özellikleri farklıdır.

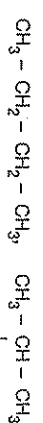
ÖRNEKLER



izomer

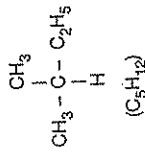
Alkanlarda dallanma ile başlayan yapısal izomeri oluşur.

ÖRNEKLER:



ÇÖZÜM :

Bir C atomuna söylenen grupları bağlayalım.



→ 2 - metil bütan

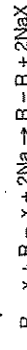
→ izopentan

n - pentan (C_5H_{12}) ile kapalı formülleri aynı olup, açık dizilişleri farklı olduğundan izomerdir.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ALKANLARIN ELDE EDİLİŞ YÖNTEMLERİ

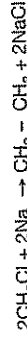
A) Wurtz sentezi ile alkan eldesi



Alkil halojenürler

Alkan

ÖRNEKLER



metil klorür

Etan

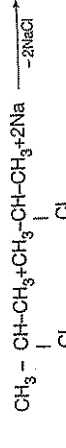


Etil bromür

Bütan

R - X deki halojen, aradaki C'a bağlı ise halojenlerin çıktığı C'lerin birleşmesi ile dailanmış alkanlar elde edilir.

Örneğin;



CH₃ CH₃

CH₃ - CH - CH - CH₃

1 2 3 4

2,3 - dimetil bütan

R - X deki R grupları farklı ise üç farklı alkan oluşur. Farklı R gruplarının birleşmesi ile oluşan alkan ana üründür. Yan ürünler ihmal edilebilir.

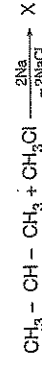


Örneğin;



UYARI : Wurtz sentezi ile alkanların ilk üyesi CH₄ elde edilemez.

ÖRNEK 6 :



bileşiminde elde edilen ana ürün aşağıdakilerden hangisidir?

A) İzobütan

B) n - bütan

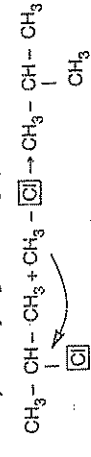
C) n - pentan

D) propan

E) Metan

ÇÖZÜM :

Halojenlerin çıktığı C'leri bağlayalım.

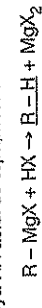


İzobütan

Doğru cevap A seçeneğidir.

B. GRIGNARD sentezi ile alkan eldesi

R - MgX genel yapısındaki grignard bileşiğinin, H₂O veya HX asidi ile tepkimesi sonucu oluşur.

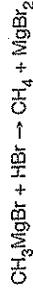


Alkan

Örneğin;

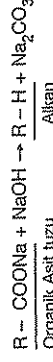


Uyarı : Wurtz sentezi ile elde edilemeyen CH₄, grignard sentezi ile elde edilebilir.



C. ORGANİK ASİT TUZUNDAN ELDESİ

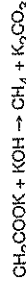
Organik asit tuzlarının (R - COONa), kuvvetli bazla tepkimesinden alkan elde edilir.



Organik Asit tuzu

Alkan

Örneğin;



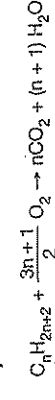
KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Apolar moleküller olup, suda çözünmezler. Alkan-daki C'lar sp³ hibritleşmesine uğramış olup, güçlü σ bağlardan dolayı tepkime eğilimleri azdır.

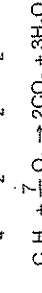
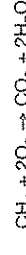
Yoğun fazda Vander waals etkileşimleri görülür.

ALKANLARIN TEPKİMELERİ

1) YANMA



ÖRNEKLER



ÖRNEK - 7

Açık zincirli doymuş hidrokarbonun 0,1 molünün yeterli O₂ ile tepkimesi sonucu 0,5 mol H₂O oluşmuştur.

Bu hidrokarbona ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Molekül formülü, C₄H₁₀ dur.

B) Sıvı fazda moleküller arası Vander waals etkileşimi içerirler.

C) Suda çözünmezler.

D) C₂H₅Cl nin Na metali ile tepkimesinden elde edilir.

E) Çiklo bütan ile izomerdir.

ÇÖZÜM :

Açık zincirli doymuş hidrokarbon C_nH_{2n+2} kapalı formülüne sahip olan alkanlardır.

0,1 molü yandığında 0,5 mol H_2O

1 molü yandığında ?

5 mol H_2O oluşur.

5 mol H_2O da 10 mol H atomu çıktığına göre 1 mol C_nH_{2n+2} de 10 mol H atomu bulunmaktadırlar.

$2n + 2 = 10 \rightarrow n = 4$

Bileşik C_4H_{10} dir.

İncelendiğinde ilk 4 seçenek doğru iken E seçeneğinde çiklo butan (C_4H_8), C_4H_{10} ile izomer değildir.

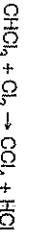
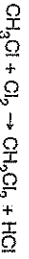
Doğru cevap E seçeneğidir.

2. YER DEĞİŞTİRME (Substitasyon)

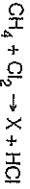
Alkanlar, güneş ışığında F_2 ve Cl_2 gazları ile yerde-
ğiştirme tepkimesi verir.

Yeterli Halojen ile alkanlardaki H'ların tamamını bitene kadar yerdeğiştirme tepkimesi gerçekleşir.

Örneğin,



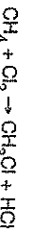
ÖRNEK - 3



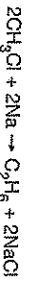
tepkimelerinde meydana gelen X ve Y bileşikleri aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y
A)	Metil klorür	Etan
B)	Metil klorür	Metan
C)	Etil klorür	Etan
D)	Etil klorür	Butan
E)	Metil klorür	Propan

ÇÖZÜM :



Metil klorür



Etan

Doğru cevap A seçeneğidir.

DOYUNAMIŞ HİDROKARBONLAR

Yapısında π bağı içeren hidrokarbonlar olup; alken, alkinden, çiklo alken ve alkin sınıflarındaki bileşikler doymamış hidrokarbonlardır.

ALKEN (olefin) LER

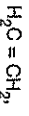


fonksiyoneline ve C_nH_{2n} kapalı formülüne sahiptirler. Alkan isminin sonundaki an eki kaldırılıp yerine an ya da ilen ekleri getirilerek adlandırılır.

Adlandırılması

- Çift bağ C'ü en küçük sayıyı alacak şekilde zincir bir baştan numaralanır.
- Zincire bağlı gruplar aynı kuralları ile adlandırılır.
- Çift bağ C numarası, zincirli alken ismine bağlanarak söylenir.

ÖRNEKLER



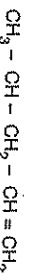
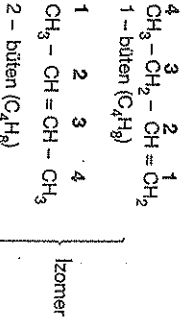
→ Eten

→ propen

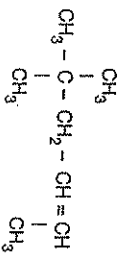
→ etilen

→ propilen

4 karbonlu alkenlerden itibaren izomerler meydana gelir.



4 - metil 1 - penten



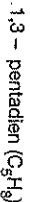
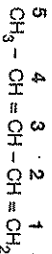
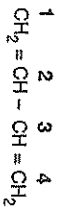
5,5 - dimetil 2 - heksen

ALKADİEN

Moleküllerde iki tane π bağı içeren, C_nH_{2n-2} kapalı formülüne sahip bileşiklerdir.

Çift bağ C numaralı aynı aynı belirtilir ve molekülün alkinden ismi söylenir.

ÖRNEKLER



ÇIKLO (Halkalı) ALKENLER

C_nH_{2n-2} kapalı formülüne sahip olup, ÇIKLO ALKEN olarak adlandırılır.

Örnekler



çiklo propen (C_3H_4)

çiklo buten (C_4H_6)



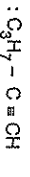
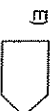
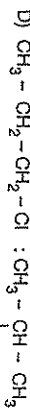
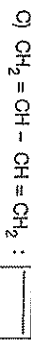
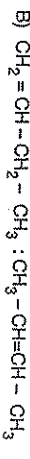
çiklo penten (C_5H_8)

NOT : Aynı C sayısına sahip ÇIKLO ALKAN ile ALKEN izomerdir. Aynı C sayısına sahip ALKADİEN, ÇIKLO ALKEN ve ALKİN birbirinin izomer sınıflarıdır.

→ Çiklo alkan (C_nH_{2n})	} izomer
→ Alken (C_nH_{2n})	
→ Alkinden (C_nH_{2n-2})	} izomer
→ Çiklo alkan (C_nH_{2n-2})	
→ Alkin (C_nH_{2n-2})	

ÖRNEK - 9

Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin izomer değildir.



ÇÖZÜM :

Seçenekler incelendiğinde ilk 4 seçenekte verilen bileşik çiftleri birbirinin izomerdir.

E seçeneğinde çiklo pentan (C_5H_{10}) ile alkin (C_5H_8) birbirinin izomeri değildir.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 10

Moleküller 4C'li halkalı yapıda, bağlarının tamamı σ olan hidrokarbona ilişkin,

I. çiklo butandır.

II. C'ların tamamı sp^3 hibritleşmesine uğramıştır.

III. Buten ile izomerdir.

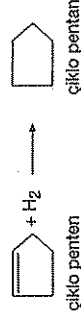
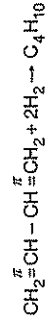
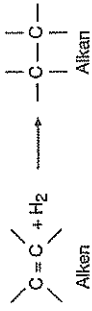
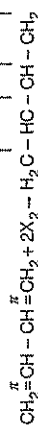
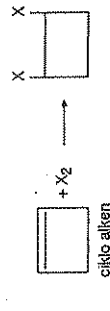
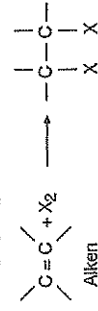
Yargılardan hangileri doğrudur?

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

A) H₂ katılması

Açık zincirli alkenlere H₂ katılması ile alkan, çiklo alkenlere H₂ katılması ile çiklo alkanlar elde edilir.

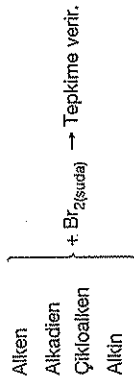
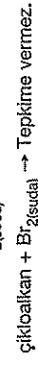
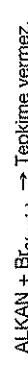
Örnekler

B) X₂(F₂, Cl₂, Br₂) katılmaları

NOT:

Br₂'nin kırmızı renginden dolayı Br₂(suda) çözeltisi ile π bağı içeren doymamış hidrokarbonlar tepkime verip, kırmızı renk koyuluğunu giderirler.

Bu yöntem doymuş ile doymamış hidrokarbon sınıfını belirleme yöntemidir.



Çözüm:

Verilen bilgi: molekülün çiklo (halkalı) alkan sınıfından olduğunu anlaşıyor. çiklo alkanlar, C_nH_{2n} kapalı formülüne sahiptir ve 4C'ü olduğundan molekül C₄H₈ dir.

I. Halkalı C₄H₈ çiklo bütandır.

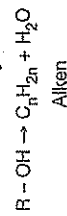
II. Bağlarının tamamı σ olan C'lar sp³ hibritleşmesine uğramıştır.

III. Aynı C sayısına sahip çiklo alkan ile alken izomerdir.

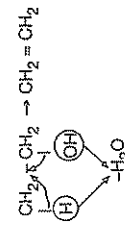
Doğru cevap E seçeneğidir.

ALKENLERİN ELDE EDİLMİ YÖNTEMLERİ

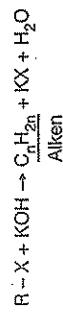
1. Alkollerin su çekilmesi ile alken edilmesi



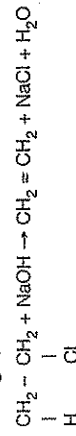
Örneğin,



2) R - X terin bazıla tepkimesinden alken eldesi

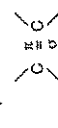


Örneğin,



Alkenlerin özellikleri

Apolar moleküller olup, suda çözünmezler. Alkender



olan fonksiyonel C'lar sp² hibritleşmesine uğramış olup, σ bağına göre daha zayıf π bağı içerirler.

Bu zayıf π bağı kırılarak H₂, HX, X₂ ve H₂O katılma gerçekleşir.

Alkenlerin tepkimeleri

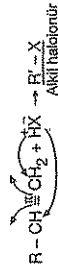
1) Katılma tepkimeleri

Moleküldeki her bir π bağı doyurmak için bir mol alken harcar.

C) HX ve H₂O katılmaları

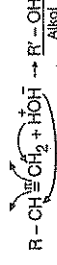
MARKOV NIKOFF KURALI

HX(HCl, HBr gibi) ve HOH gibi yükse farklı iyon içeren molekül katılmalarından hidrolence zengin olan karbon atomuna hidrojen bağlanır.



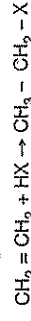
NOT:

Alkollerden H₂O çıkışı ile alken elde edilirken, alkenlere H₂O katılması ile alkanlar meydana gelir.



π bağı C'ları eşit sayıda Hidrojen içeriyor olabilir.

Örneğin;



ÖRNEK - 11

Açık zincirli alken sınıfından bir bileşiğin 0,1 molüne ilişkin

- Tam yanmasıyla 0,4 mol CO₂ oluşmaktadır.

- Tamamen doyurmak için 0,2 mol H₂ harcanmaktadır.

Buna göre hidrokarbon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C₄H₁₀
B) CH₂ = CH₂
C) CH₂ = C = CH₂
D) CH₃ - CH₂ - CH = CH₂
E) CH₂ = CH - CH = CH₂

ÇÖZÜM:

0,1 molü yandığında 0,4 mol CO₂

1 molü yandığında ?

4 mol CO₂ oluşur
Molekül, 4C'ludur.

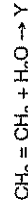
0,1 molünü doyurmak için 0,2 mol H₂
1 molünü doyurmak için ?

2 mol H₂ gerekir.

Her bir π bağı için bir molekül katıldığına göre, molekül 2 tane π bağı içermektedir.

Doğru cevap E şıkkıdır.

ÖRNEK - 12

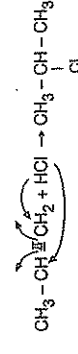


tepkimelerinde meydana gelen bileşikler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- X Y
A) 1 - klor propan Etil alkol
B) 2 - klor propan Etil alkol
C) 1 - klor propan Etanol
D) 2 - klor propan keton
E) 2 - klor propan propil alkol

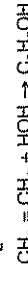
ÇÖZÜM:

HCl katılmasında markov nikoff kuralı geçerlidir.



2 - klor propan

H₂O katılması ile alkol oluşur.

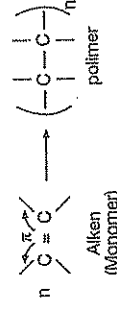


Etil alkol

Doğru cevap B seçeneğidir.

II. POLİMERLEŞME

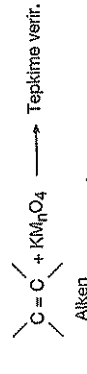
Alken molekülündeki π bağlarının açılıp birbirine bağlanması ile yüksek mol kütesine sahip moleküller oluşur.



Alken (Monomer)

polimer

III. YÜKSELTENME



Alken

NOT : Tüm hidrokarbonların içerisinde menekşe renkli $KMnO_4$ ile yükseltgenip, menekşe renk koyuluğunu giden sadece **ALKEN**'lerdir. Alkenlerin tanımlama tepkimesidir.

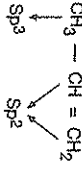
ÖRNEK - 13

$CH_3 - CH = CH_2$ bileşiğine ilişkin aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çiklo propan ile izomerdir.
- B) Bromlu suyun rengini giderir.
- C) Polimerleşme tepkimesi verir.
- D) $KMnO_4$ ile yükseltgenir.
- E) Yalnızca sp^2 hibritleşmesine uğramış C'lar içerir.

ÇÖZÜM :

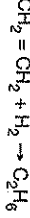
İncelendiğinde ilk 4 seçenek doğru iken,



molekülünde sp^3 ve sp^2 hibritleşmesine uğramış C'lar bulunur.

Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK - 14 :



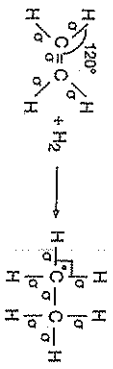
katılımında

- I. C atomları arasındaki uzaklık
- II. Moleküllerde σ bağ sayısı
- III. C ile H atomları arasındaki ağırlık nispetlerinin değişimi aşağıdakilerden hangisidir?

I	II	III
A) Artar	Azalmır	Azalmır
B) Azalır	Artar	Azalmır
C) Artar	Artar	Azalmır
D) Değişmez	Artar	Artar
E) Artar	Değişmez	Azalmır

HİDROKARBONLAR

ÇÖZÜM :



Karbon atomları arasındaki bağ sayısı arttıkça, bağ uzunluğu kısalır.

- I. Karbon atomları arasındaki 3'lü bağ en kısa, tek bağ en uzundur.
- II. π bağı açılıp, H_2 katılması ile σ bağı oluşmuştur.
- III. Ekleme H atomu sayısı arttıkça C - H açılan küçülür.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK - 15

Açık zinciri olduğu bilinen bir hidrokarbonun alken sınıfından olduğu

- I. C_nH_{2n} kapalı formülüne sahip olması
- II. sp^2 hibritleşmesine uğramış C atomları içermesi
- III. $KMnO_4$ ile yükseltgenme tepkimesi vermesi

bilgilerinden hangileri tek başına kanıtlar?

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

ÇÖZÜM :

- I. Alken ve çiklo alkanlar C_nH_{2n} kapalı formülüne sahiptir. Açık zinciri denildiğine göre alkenlerdir.
- II. Bir π bağı içeren C'lar sp^2 hibritleşmesine uğramıştır ve alken sınıfındadır.
- III. $KMnO_4$ ile yükseltgenen sadece alkenlerdir.

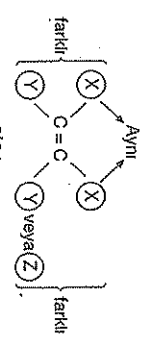
Doğru cevap E seçeneğidir.

ALKENLERDE GEOMETRİK İZOMER

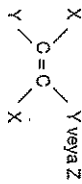
Alkenlerde çift bağı dönmeyi engellemesi sonucu CİS ve TRANS olmak üzere iki geometrik izomer meydana gelir. CİS izomere sahip alkenler POLAR özellik gösterirken, TRANS izomerine sahip alkenler APOLAR özellik gösterir.

- CİS ve TRANS izomerinin görülebilmesi için;
- Her çift bağ C'una bağlı iki grup birbirinden farklı olmalıdır.
- En az bir grubun her iki çift bağ C'unda aynı olması gerekir.

HİDROKARBONLAR



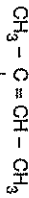
CİS izomer



TRANS izomer

UYARI : Etilen (C_2H_4), propen (C_3H_6) ve çift bağı uçta olduğu 1 - bütlen, 1 - penten, 1 - hekzen gibi alkenlerde cis ve trans izomeri görülmektedir, çift bağı ortada olduğu 2. bütlen, 2-penten, 3-hekzen gibi alkenlerde cis - trans izomeri oluşur.

ÖRNEK - 16

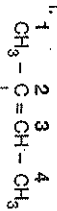


Cl

bişleşimine ilişkin;

- I. 2-klor-2-bütlen olarak adlandırılır.
 - II. Katılma tepkimesi vermez.
 - III. Cis - trans izomeriye sahiptir.
- Yargılardan hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I
 - B) I ve II
 - C) I ve III
 - D) II ve III
 - E) I, II ve III

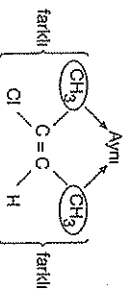
ÇÖZÜM :



2 - klor-2 - bütlen

- II. π bağı içerdiğinden katılma tepkimesi verir.

III.



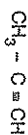
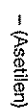
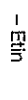
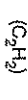
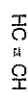
cis - trans izomeri gösterir.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ALKİN

- C $\equiv$ C - fonksiyoneline ve C_nH_{2n-2} kapalı formülüne sahiptirler. ALKAN isminin sonundaki AN eki yerine IN eki getirilerek adlandırılır.

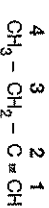
Örnekler,



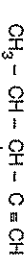
Adlandırılması

- 3'lü bağ C'u en küçük sayıyı alacak şekilde en uzun zincir baştan numaralanır.
- Zincire bağlı dalların grupları daha öncelikle kurallara uygun olarak adlandırılır.
- 3'lü bağ C numarası zincirin alkin ismine bağlanarak söylenir.

Örnekler



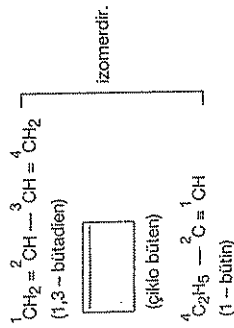
4 - metil 2 - hekzin



3,4 - dimetil 1 pentin

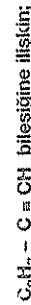
C_nH_{2n-2} kapalı formülüne sahip oldukları için aynı C sayısına sahip alkinden, çiklo alken ve alkin sınıflarından bileşikler birbirinin izomeridir.

Örneğin;



izomerdir.

ÖRNEK - 17



I. 1 - pentindir.

II. çiklo penten ile izomerdir.

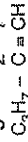
III. Molekül formülü C_5H_{10} dür.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM:



1 - bütün

II. Alkin ile aynı C sayısına sahip çiklo alken izomerdir.

III. Molekül formülü C_5H_8 dir.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ALKİN ÖZELLİKLERİ

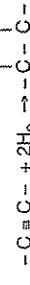
$-\text{C} \equiv \text{C}-$ fonksiyonelindeki C atomları sp hibritleşmesine uğramış olup, zayıf π bağından dolayı katılma tepkimesi verirler.

ALKİMLERİN TEPKİMLERİ

1) Katılma tepkimeleri

A) H_2 katılması

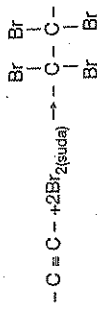
1 mol molekül alkine 2 mol H_2 katılarak alkan sınıfından bileşikler meydana gelir.



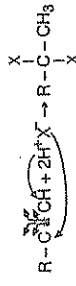
Alkan

B) $\text{Br}_{2(\text{suda})}$ katılması

Alkinlere Br_2 sulu çözeltisi ilave edildiğinde katılma gerçekleşerek Br_2 nin kırmızı rengini giderirler.

C) HX (HF , HCl , HBr) katılmaları

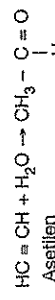
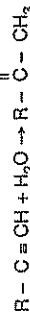
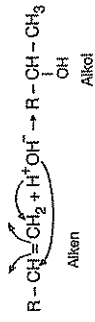
Yükçe farklı iyon içeren H^+X^- katılmaları markovnikoff kuralına uygun olarak gerçekleşir.

D) H_2O katılması

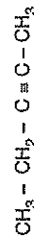
Alkinlere su katılması ile ALKOL meydana gelirken, Alkinlere su katılması ile KETON sınıfından bileşikler meydana gelir.

Yalnızca alkinlerin ilk üyesi olan asetilen (C_2H_2) su katılması ile ALDEHİT meydana gelir.

Örnekler



ÖRNEK - 18



bileşiğine ilişkin;

I. 2 - pentin olarak adlandırılır

II. Bromlu suyun kırmızı rengini giderir

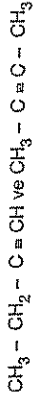
III. H_2O katılması ile aldehit sınıfından bileşik oluşur.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÖRNEK - 19



bileşiklerine ilişkin;

I. İzomerdirler

II. Tollens çözeltisine etki ederler

III. Polimerleşme tepkimesi verirler

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

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

ÇÖZÜM:

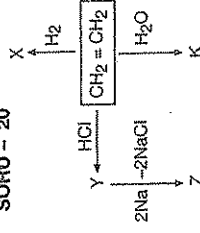
I. C_4H_6 molekül formülüne sahip 1 - bütün ile 2 - bütün birbirinin izomeridir.

II. 3'ü bağ karbonundan H içeren 1 - bütün tollens çözeltisine etki ederken, 2 - bütün tepkime vermez.

III. π bağlarının açılması ile polimerleşme tepkimeleri verirler.

Doğru cevap D seçeneğidir.

SORU - 20



Etilenden yola çıkılarak gerçekleşen tepkimelerde oluşan maddelere ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlış verilmiştir?

A) X: Etilendir

B) Y: Etil klorürdür

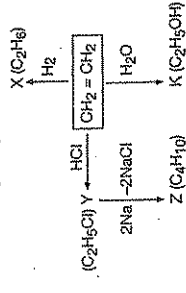
C) Z: n - bütandır

D) K: Aldehittir

E) K, su ile homojen karışım oluşturur

ÇÖZÜM:

Etilenden yola çıkılarak elde edilen ürünleri şemada



D seçeneğinde söylenen K bileşiği alkoldür.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÇÖZÜMLÜ TEST

ÖRNEK 1 :

0°C sıcaklıkta 1 atm basınç altındaki bir hidrokarbonun 5,6 litresi 11 gr gelmektedir.

Bu gaz,

I. C_3H_8 II. C_4H_{10} III. CO_2

örneklerinden hangileri olabilir?

(C : 12, H : 1, O : 16)

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

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

ÇÖZÜM :

Normal koşullarda (0°C ve 1 atm basınç altında) tüm gazların 1 molü 22,4 L hacim kaplar.

1 mol 22,4 L

x 5,6 L

x = 0,25 mol

Bileşiğin 0,25 molü 11 g

1 molü x

x = 44 g

I. C_3H_8 'in molekül ağırlığı: $3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44$ gII. C_4H_{10} 'ın molekül ağırlığı: $4 \cdot 12 + 10 \cdot 1 = 58$ gIII. CO_2 'in molekül ağırlığı: $12 \cdot 1 + 16 \cdot 2 = 44$ g

Hidrokarbonlar C ve H atomlarından oluşur.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK 2 :

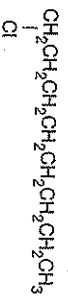
n-oktan molekülüne bir Cl atomu kaç izomer oluşturacak biçimde yerleştirilebilir?

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

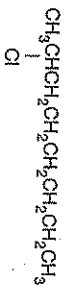
ÇÖZÜM :

Oktan: C_8H_{18} Açık formülü: $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

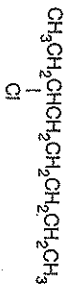
Bir uçtan başlayarak sırayla bir H atomunu çıkartılıp yerine Cl bağlarsak:



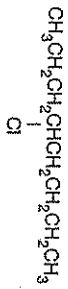
(1-klor oktan)



(2-klor oktan)



(3-klor oktan)



(4-klor oktan)

4 farklı izomer elde ederiz.

Cl atomlarını sırayla sağ uçtan bağlarsak ta yine aynı sonucu elde ederiz.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK 3 :

Metil bromür ve etilbromür karışımının yeterince sodyum ile tepkimesine ilişkin;

I. Etan, propan, bütan ve tuz karışımı meydana gelmiştir.

II. Oluşan hidrokarbonlar doymamıştır.

III. Oluşan maddelerin hepsi суда çözünmez.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM :

Farklı iki alkil halojenürün sodyum ile tepkimesi sonucu üç farklı alkan elde edilir.

$$3CH_3 - Br + 3C_2H_5 - Br + 6NaCl \rightarrow$$

Metil bromür Etil bromür

$$C_2H_6 + C_3H_8 + C_4H_{10} + 6NaCl$$

Etan Propan Bütan Tuz

Alkanlar doymuş hidrokarbonlardır. Alkanlar суда çözünmez. Fakat tuzlar суда iyi çözünür.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK 4 :

Birbiriyle izomer olan iki maddenin;

I. Kapsal formülleri

II. Eritme noktaları

III. Kimyasal özellikleri

niceliklerinden hangileri farklıdır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM :

İzomer: Kapsal formülleri aynı açık formülleri farklı bileşiklere izomer denir.

İzomer bileşiklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK 5 :

0,25 mol parafin'in yanması sonucu 18 gr. H_2O oluştuğuna göre, bu parafine ilişkin;

I. Molekül formülü C_8H_{18} 'dir.

II. Moleküldeki C atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

III. Molekülünde 11 N tane atom bulunur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

(H: 1, O: 16, N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

ÇÖZÜM :

Parafinin genel formülü C_nH_{2n+2} 'dir.

$$H_2O \rightarrow 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ gr}$$

$$C_nH_{2n+2} + 3n + 1 O_2 \rightarrow n CO_2 + n + 1 H_2O$$

$$0,25 \text{ mol } 2 \quad 1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol } ? \text{ mol}$$

4 mol H_2O bulunur. 4 mol H_2O da 8 mol H atomu vardır.

$$C_nH_{2n+2} \text{ de } 2n + 2 = 8$$
 $n = 3$ I. Bileşiğin formülü: C_3H_8

II. Alkanlar sp^3 hibritleşmesi yaparlar.

III. Molekülünde 11 tane atom bulunur.

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK 6 :

I. $CH_3 - CH_2 - CH_3$ II. $CH_3 - (CH_2)_2 - CH_3$ III. $CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - CH_3$

Yukarıda verilen bileşiklerin normal kaynama noktalarını büyüden küçüğe doğru sıralayınız?

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

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

ÇÖZÜM :

Alkanlarda molekül ağırlığı büyük olanın kaynama noktası büyük olur. İzomer bileşiklerde dallanma arttıkça kaynama noktası düşer.

I. $CH_3 - CH_2 - CH_3$ (C_3H_8) II. $CH_3 - (CH_2)_2 - CH_3$ (C_4H_{10}) III. $CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - CH_3$ (C_4H_{10})

Kaynama noktaları: II > III > I dir.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK 7 :

5L'lik C_2H_6 ve C_3H_8 gaz karışımının yeterli miktarda O_2 gazı ile yanması sonucu aynı koşullarda 18 L su buharı oluşmaktadır.

Karışımın hacimce % kaç C_2H_6 'dir?

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 90

ÇÖZÜM :

Karışımdeki C_2H_6 gazına V litre dersek C_3H_8 (5-V) L'dir.

$$C_2H_6 + \frac{7}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

$$V \quad 3V$$

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

(5-V)

Oluşan H_2O buharı: $3V + (20 - 4V) = 18$ L

$$V = 2L$$

$$C_2H_6 = 2L$$

5L karışımda 2L C_2H_6 varsa

100 L karışımında x

$$x = \% 40$$

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK 8 :

C_4H_6 , düz zincirli bir hidrokarbondur.

Bu molekülden bulunan sigma ve pi bağı sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Sigma	Pi
A)	9	1
B)	9	2
C)	10	1
D)	10	2
E)	9	3

ÇÖZÜM :

Açık zincirli yapılar da moleküldenki toplam atom sayısının 1 eksiği σ bağı sayısını verir. (9 tane σ) C_4H_6 , C_nH_{2n-2} - 2 kapalı formülüne uyduğundan 2 tane π bağı içerir.

Doğru cevap B seçeneğidir.

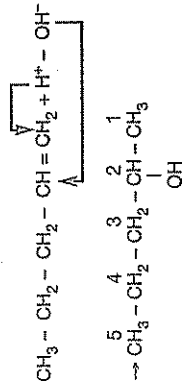
ÖRNEK 9 :

1-Pentene su katılması ile oluşan madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Pentan B) Pentanol C) Penten
D) 1-pentanol E) 2-pentanol

ÇÖZÜM :

Zit yüklü atom veya atom gruplarından oluşan moleküller alkenlere katılırken pozitif atom veya atom grubu çift bağa bağlı karbon atomlarından hidrojenli çok olana katılır.



Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK 10 :

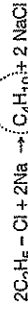
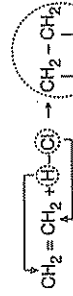
I. $CH_2 = CH_2 + HCl \rightarrow X$

II. $X + 2Na \rightarrow Y + 2NaCl$

Tepekimesinde meydana gelen X ve Y bileşik çifti aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y
A)	Etil klorür	büten
B)	Metil klorür	bütanol
C)	Etil klorür	bütan
D)	Metil klorür	propanol
E)	Metilen	propan

ÇÖZÜM :



X : $C_2H_5 - Cl$

(Etil klorür)

Y : C_4H_{10}

(Bütan)

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK 11 :

I. 1-metil siklopropan : 2 bütan

II. 1,3 - pentadien : siklo penten

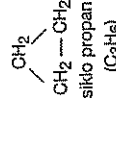
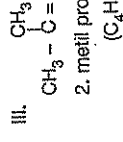
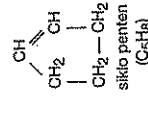
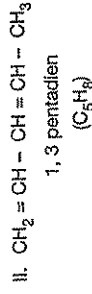
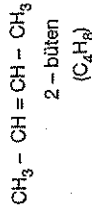
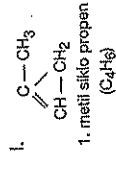
III. 2-metil propen : siklo propan

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri birbirinin izomeridir?

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

ÇÖZÜM :

İzomer : Kapalı formülleri aynı açık formülleri farklı bileşiklere denir.



Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK 12 :

X, Y ve Z hidrokarbonlarına ilişkin;

I. X, 5 karbonlu açık zincirli, 1 pi bağı içeren hidrokarbondur.

II. Y, 6 karbonlu halkalı yapıda 1 pi bağı içeren hidrokarbondur.

III. Z, 4 karbonlu, bağlarının tamamı sigma olan açık zincirli bir hidrokarbondur.

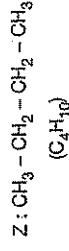
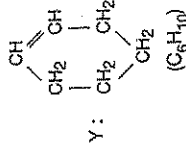
bilgileri veriliyor.

Buna göre X, Y ve Z'nin birer molekülündeki H atomları sayısı kaçtır?

	X	Y	Z
A)	10	8	10
B)	10	10	8
C)	8	8	10
D)	10	8	8
E)	10	10	10

ÇÖZÜM :

X : $CH_2 = CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
(C_5H_{10})



Doğru cevap E seçeneğidir.

ÖRNEK 13 :

Beş karbonlu 1 tane pi bağı içeren halkalı yapıya sahip hidrokarbona ilişkin;

I. Kapalı formülü C_5H_{10} olur.

II. sp hibritleşmesine uğramış C atomu içerir.

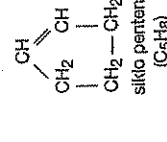
III. Pentadien ile izomerdir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM :

5 karbonlu 1 tane pi bağı içeren halkalı yapıya sahip hidrokarbon siklo pentendir.



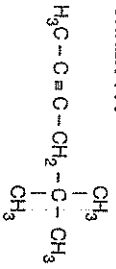
I. Kapalı formülü C_5H_{10} 'dır.

II. Molekülden iki karbon atomu arası bir π bağı içeren hidrokarbon sp^2 hibritleşmesine uğrar.

III. $CH_2 = CH - CH_2 - CH = CH_2$
Pentadien
(C_5H_8)

Doğru cevap B seçeneğidir.

ÖRNEK 14 :

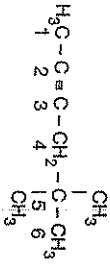


bişeyin 1,1,1,2,2,3 ismi aşağıdaki kilerden hangisidir?

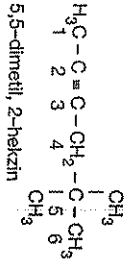
- A) 2,2-dimetil, 4-hexen
B) 5,5-dimetil, 2-hexen
C) 2,2-dimetil, 4-hexin
D) 5,5-dimetil, 2-hexin
E) 2,2,2 trimetil, 3-penten

ÇÖZÜM :

Alkoller adlandırırken üçü bağ taşıyan en uzun karbon zinciri esas alınıp, üçü bağın yakın olduğu uçtan başlanarak karbon atomları numaralandırılır.



Uzun zincirdeki karbon atomlarına bağ grupları, bağlı olduğu karbon atomunun numarası yazılıp adlandırılır.



5,5-dimetil, 2-hexin

Doğru cevap D seçeneğidir.

ÖRNEK 15 :

- I. CH₄
II. C₃H₄
III. C₃H₆

Yukarıdaki hidrokarbonlardan hangileri keskinlikle doymamıştır?

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

ÇÖZÜM :

Düz zincirli alkaller C_nH_{2n+2}, siklo alkanlar C_nH_{2n} genel formülüne sahiptir.

Yukarıda verilen bişeylerden CH₄ alkan, C₃H₄ C_nH_{2n-2} kapalı formülüne sahip olup siklo alkan, alkanlardan ya da alkin sınıflarındadır. C₃H₆ ise siklo alkan olabilir.

Doğru cevap A seçeneğidir.

HIDROKARBONLAR

ÖRNEK 16 :

Bir organik bişey için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- I. Molekülünde üç karbon atomu bulunuyor.
II. 0,2 molü yandığında 0,4 mol H₂O gazı oluşuyor.
III. 0,1 molünü tam olarak yakmak için, harcanan O_{2(g)} 12,8 gramdır.

Buna göre bişey aşağıdaki kilerden hangisi olabilir? (C : 12, O : 16, H : 1)

- A) C₃H₄ B) C₃H₆ C) C₃H₇OH
D) CH₃COOH E) C₂H₅COOH

ÇÖZÜM :

Organik bişey C, H veya C, H, O atomlarından oluşur.

Molekülünde üç C atomu varsa C₃H_xO_y veya C₃H_x dir.

0,2 molü yandığında 0,4 mol H₂O oluşuyorsa

1 molü yandığında a mol H₂O oluşur.

$$a = 2 \text{ mol H}_2\text{O oluşur.}$$

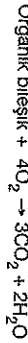
2 mol H₂O da 4 mol H atomu vardır. Bişey C₃H₄ veya C₃H₄O_y'dir.

0,1 molü yandığında 12,8 gr O₂ harcanırsa

1 molü yandığında ?

$$x = 128 \text{ g O}_2 \text{ harcanır. (4 mol O}_2)$$

Bulduğumuz değerleri yama tepkimesinde yerine katarsak



Organik bişey: C₃H₄ bulunur.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK 17 :

Aşağıdaki özelliklerden hangisi hidrokarbonlar içersinden yalnız alkinlere aittir?

- A) Bromlu suyun rengini giderme
B) Katılma tepkimesi verme
C) Amonyaklı ortamda AgNO₃ ile tepkimesinden önceki oluşuma
D) Polimerleşme tepkimesi verme
E) KMnO₄ çözeltisinin menekşe rengini giderme

HIDROKARBONLAR

ÇÖZÜM :

Bromlu suyun rengini doymamış hidrokarbonlar giderir. KMnO₄ çözeltisinin rengini giderme yalnız alkenlere ait tepkime değildir. Katılma tepkimesi polimerleşme tepkimesi alken ve alkinlere ait özelliklerdir.

Amonyaklı ortamda AgNO₃ sulu çözeltisi ile yerdışırtme tepkimesi veren sadece alkinlerdir.

Doğru cevap C seçeneğidir.

ÖRNEK 18 :

- I. C₄H₆
II. C₃H₆
III. C₂H₄

Yukarıdaki hidrokarbonlardan hangileri keskinlikle polimerleşir?

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

ÇÖZÜM :

Polimerleşme: Doymamış hidrokarbon moleküllerinde pi bağlarının açılmasıyla belirli düzende birbirine bağlanarak polimer moleküllerin oluşmasıdır.

I. C₄H₆ : Alken veya çiklo alkan.

II. C₃H₆ : Alken veya çiklo alkan.

III. C₂H₄ : Alkan.

Doğru cevap A seçeneğidir.

ÖRNEK 19 :

- I. HC = CH
II. CH₃ - C = C - CH₃
III. CH₃ - CH₂ - C = CH

Yukarıda verilen bişeylerden hangileri amonyaklı ortamda AgNO₃ ile tepkime verir?

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

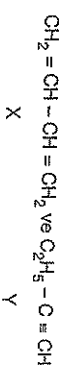
ÇÖZÜM :

Alkinler C = C üçü bağındaki karbon atomlarında en az birine H atomu bağli ise, bu hidrojenler AgNO₃ ile yer değıştirme tepkimesi verir.

CH = CH ve CH₃ - CH₂ - C = CH AgNO₃ ile tepkime verir. CH₃ - C = C - CH₃ tepkime vermez.

Doğru cevap C seçeneğidir.

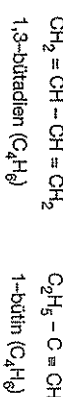
ÖRNEK 20 :



bişeylerine ilişkin aşağıdaki kilerden hangisi yanlıştır?

- A) Izomerdirler.
B) Bromlu suyun rengini giderirler.
C) Y. NH₃ li ortamda AgNO₃ ile tepkime verir.
D) Eşit mollerini tam doymamak için gerekli H₂ miktarları aynıdır.
E) sp² hibritleşmesine uğramış C atomları içerirler.

ÇÖZÜM :



A) Aynı C sayısına sahip alkanlardan alkan sınıfı bişeyler izomerdir.

B) π bağli içerdikleri için Br₂ katılması ile bromlu suyun kırmızı rengini giderirler.

C) -C = CH fonksiyonundaki H atomu Ag⁺ iyonu ile yer değıştirme tepkimesi verir.

D) Moleküldeki π bağ sayıları aynı olduğundan eşit mollerini tam doymamak için gerekli H₂ miktarları aynıdır.

E) 1,3 bütadien molekülünde bütün C atomları 1:2 bağli içerdüğünden sp² hibritleşmesine uğramıştır. 1-bütinde ise C₂H₅ karbonları sp³ ve 2:1 bağli içeren C = C karbonları sp hibritleşmesine uğramıştır.

Doğru cevap E seçeneğidir.

TEST 19/A

1. Açık zincirli doymuş hidrokarbonlara ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) C_nH_{2n+2} kapalı formülüne sahiptirler.
 B) Yanma tepkimesi verirler.
 C) Yerdeğiştirme tepkimesi verirler.
 D) Tüm üyeleri wurtz sentezi ile elde edilir.
 E) Tüm C atomları sp^3 hibritleşmesine uğramıştır.

2. Açık zincirli alken sınıfından bileşiklere ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) C_nH_{2n} kapalı formülüne sahiptirler.
 B) H_2O katılması ile alkol sınıfından bileşikler oluşur.
 C) En basit üyesi tek karbondan başlar.
 D) $KMnO_4$ ile yükseltgenirler.
 E) Polimerleşme tepkimesi verirler.

3. Bir hidrokarbonun 0,1 molünün yeterli O_2 ile yanması sonucu 0,4 mol CO_2 ve 0,3 mol H_2O oluşmuştur.

Hidrokarbon

- I. Çiklo alkan
 II. Alkan
 III. Alkadien

sınıflarından hangilerinde olabilir?

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

4. Alkin sınıfından bileşiklere ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) C_nH_{2n-2} kapalı formülüne sahiptirler.
 B) sp hibritleşmesine uğramış C atomları içerirler.
 C) Polimerleşme tepkimesi verirler.
 D) Bütün bileşikleri Fehling çözeltisine etki ederler.
 E) Katılma tepkimesi verirler.

5. Açık zincirli C_3H_6 hidrokarbon molekülündeki σ ve π bağ sayıları aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 9 2
 B) 9 1
 C) 8 1
 D) 8 2
 E) 8 3

6. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin izomeri değildir?

- A) n-bütan; İzobütan
 B) Çiklo propen; Propin
 C) 1,3-bütadien; Butin
 D) Çiklo propan; Propen
 E) 1-büten; Çiklo bütan

7. Açık zincirli, molekül formülü C_5H_8 olan bileşik

- I. Alkadien
 II. Çiklo alken
 III. Alkin

sınıflarından hangilerine ait olabilir?

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

8. $2R-X + 2Na \rightarrow \frac{R-R}{Alkan} + 2NaX$ tepkimesi wurtz

sentezi olup;
 $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH-C-CH_3 \\ | \quad | \\ C_2H_5 \quad C_2H_5 \end{array}$ doymuş

hidrokarbonunu elde etmek için yola çıkılacak $R-Cl$ molekülü aşağıdakilerden hangisidir?

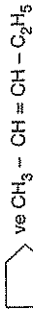
- A) 1-klor bütan
 B) 3,4 dimetil heksan
 C) 2-klor bütan
 D) 1-klor propan
 E) 2-klor pentan



fonksiyonelindeki çift bağın olduğu her iki C atomuna birer tane metil ve etil gruplarının bağlanması ile oluşacak bileşiğin ismi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2,3-dimetil, 2-hexen
 B) 2,3 dimetil, 3-penten
 C) 3,4-dimetil, 3-hexen
 D) 3,4 dimetil, 2-hexen
 E) 2,3-dietil, 2-büten

10.

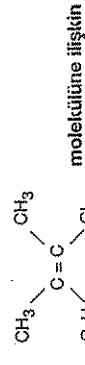


bileşiklerine ilişkin,

- I. İzomerdirler.
 II. Birer molekülündeki σ bağsayıları aynıdır.
 III. Bromlu suyun rengini giderirler.
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

11.



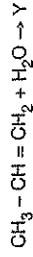
- I. Polarıdır.
 II. Cins izomeriye sahiptir.
 III. 3-metil, 4-klor, 3-penten olarak adlandırılır.
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

12. C_nH_{2n} kapalı formülüne sahip hidrokarbonun;

- I. Uzunlukta dizilisi
 II. Sınıfı
 III. Yeterli O_2 ile tepkimelerinde oluşan CO_2 molekülü sayısının, H_2O nunkine oranı
 niceliklerinden hangileri kesinlikle belirlenir?
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

13. $CH_3-CH=CH_2 + H_2 \rightarrow X$



tepkimelerinde meydana gelen X ve Y bileşik çifti aşağıdakilerden hangisidir?

X Y

- A) Propan 1-propanol
 B) Propan 2-propanol
 C) Etan 2-propanol
 D) Propiyon aldehit 2-propanol
 E) Propan Propiyon aldehit

14. Açık zincirli hidrokarbonun 1 molüne ilişkin

- Yeterli O_2 ile yanması sonucu 5 mol CO_2 oluşmuştur.
 - Tam doymamak için 2 mol H_2 harcanmıştır.
 - Fehling çözeltisine etki etmemektedir.
 bilgileri verilmiştir.

Hidrokarbon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $CH_3-CH_2-C \equiv CH$
 B) $CH_3-C \equiv C-CH_2-CH_3$
 C) $CH_2=CH-CH_2-C \equiv CH$
 D) $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$
 E) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-C \equiv CH$

15.



fonksiyonelindeki her bir C atomuna 2 şer tane metil gruplarının bağlanması ile elde edilen bileşiğe ilişkin;

- I. 2,3-dimetil, 2-bütendir.
 II. Molekül formülü, C_4H_8 dir.
 III. 1 molünün yeterli O_2 ile yanması sonucu 6 mol H_2O oluşur.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

16. Bir hidrokarbonun 0,1 molü 0,2 mol Ag^+ iyonu içeren sulu çözelti ile kalansız tepkime vermektedir. Bu hidrokarbon;

- I. $\text{HC} \equiv \text{CH}$
II. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
III. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$

bileşiklerinden hangileri olabilir?

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

17. I. C_2H_4 II. C_2H_2 III. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$
hidrokarbonlarına su katılmalan ile oluşacak bileşik sınıfları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | I | II | III |
|-----------|--------|--------|-----|
| A) Alkol | Keton | Keton | |
| B) Alkol | Aldent | Aldent | |
| C) Alkol | Keton | Aldent | |
| D) Alkol | Aldent | Keton | |
| E) Aldent | Aldent | Keton | |

18. Alkine, tollens ve fehling çözeltileri ekti ederler. Bu yöntem alkine tanıma tepkimeleridir.

Buna göre

- I. $\text{HC} \equiv \text{CH}$
II. $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} \equiv \text{CH}$
III. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

bileşiklerinden hangileri tollens çözetisine ekti etmez?

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

TEST 19/B

1. Açık zincirli doymuş hidrokarbonlara ilişkin;

- I. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ kapalı formülüne sahiptir.
II. Bütün C atomları sp^3 hibritleşmesine uğramıştır.
III. Molekül içi bağların tamamı σ dır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

2. $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$
I
II
III
bileşiğin ismi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 2-metil, 3-etil bütan
B) 2,3-dimetil pentan
C) 2-metil pentan
D) n-hekzan
E) 2-metil, 3-metil bütan

3. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin karşısındaki sınıf yanlış verilmiştir?

- | Bileşik | Sınıf |
|--|---------------------|
| A) $\text{CH}_3(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ | Açık zincirli alkan |

- B) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$
Çiklo alkan

- C) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
Alkin

- D) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
Alken

- E) 
Çiklo alken

4. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$ bileşiğine ilişkin;

- I. 1-butindir.
II. Tollens çözetisi ile tepkime vermez.
III. sp^3 ve sp^2 hibritleşmesine uğramış C atomları içerir.

yarılarından hangileri doğrudur?

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

5. Bir hidrokarbonun

- Bir molünün tam yanmasıyla 4 mol CO_2 oluşuyor.
- NH_3 lu ortamda AgNO_3 sulu çözeltisi ile tepkime veriyor.

Buna göre hidrokarbon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C_4H_{10}
B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
C) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$
D) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
E) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} \equiv \text{CH}$

6. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{X}$
 $2\text{X} + 2\text{Na} \rightarrow \text{Y} + 2\text{NaCl}$

tepkimelerinde meydana gelen X ve Y bileşik çifti aşağıdakilerden hangisidir?

- | X | Y |
|------------------|-------------------|
| A) 2 klor propan | 3-metil pentan |
| B) 1 klor propan | 2,3-dimetil bütan |
| C) 1-klor propan | n-hekzan |
| D) 2-klor propan | 2,3-dimetil bütan |
| E) 2-klor propan | n-hekzan |

7. Aynı C sayısına sahip X ve Y hidrokarbonlarından

- X, KMnO_4 ile yükseltgenme, Y NH_3 lu ortamda AgNO_3 ile yerdışitme tepkimeleri vermektedir.

Buna göre X ve Y hidrokarbon çifti aşağıdakilerden hangisidir?

- | X | Y |
|--|--|
| A) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ | $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ |
| B) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ | $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ |
| C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ | $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ |
| D) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ | $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ |
| E) $\text{CH} = \text{CH}$ | $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ |

- 8.

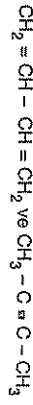


$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$

Bileşik çiftinde aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Normal erime noktaları
B) Birer molekülündeki π bağ sayıları
C) Tollens çözetisine ekti etmeleri
D) Molekül formülleri
E) π bağının bulunduğu C'ların hibritleşme türleri

9. Eşit molde



bileşiklerine ilişkin

- I. Yeterli O_2 ile yannmaları sonucu oluşacak CO_2 ve H_2O miktarları aynıdır.
II. Tam doymamak için gerekli H_2 miktarları aynıdır.
III. Kimyasal özellikleri farklıdır.

yarılarından hangileri doğrudur

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

10. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
1 2 3 4 5

bileşiğine ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Alkadien sınıfındandır.
B) Bromlu suyun rengini giderir.
C) 1. karbon sp^3 , 2. karbon sp^2 hibritleşmesine uğramıştır.
D) Molekülde 4 σ , 2 π bağı içerir.
E) 1 molü, 2 mol H_2 ile tam doyunur.

11. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ ve $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} \equiv \text{CH}$ bileşiklerinin

- I. Sınıfları
II. Moleküldeki σ ve π bağ sayıları
III. Fehling çözetisine ekti etmeleri
özelliklerinden hangileri aynıdır?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{C}_2\text{H}_5$ bileşiğine ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 2-penten olarak adlandırılır.
B) Cis-trans izomeriye sahiptir.
C) Polimerleşme tepkimesi verir.
D) H_2O katılması ile alkol oluşur.
E) Tollens çözeltisine etki eder.

13. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ bileşiğine ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 2-pentin olarak adlandırılır.
B) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ kapalı formülüne sahiptir.
C) Çiklo penten ile izomerdır.
D) Polimerleşme tepkimesi verir.
E) Fehling çözeltisine etki eder.

14.  ve $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ bileşiklerine ilişkin;

- I. Kapalı formülleri aynıdır.
II. H_2 ile katılma tepkimesi verirler.
III. Tollens çözeltisine etki ederler.
Bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

15. $\text{CH} = \text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{X}$
 $\text{X} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Y}$

$\text{CH} = \text{CH} + \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Z}$

tepkimelerindeki X, Y ve Z bileşiklerinin sınıfları aşağıdakilerden hangisidir?

- | X | Y | Z |
|----------|-------|---------|
| A) Alken | Alkan | Alkol |
| B) Alken | Alkan | Aldehit |
| C) Alken | Alkan | Keton |
| D) Alkan | Alkan | Aldehit |
| E) Alkan | Alkan | Keton |

16. 4C'lu açık zincirli bir hidrokarbon, cis-trans izomeriye sahiptir.

Buna göre hidrokarbon;

- I. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
II. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
III. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

bileşiklerinden hangileri olabilir?

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

17. $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$ tepkimesinde

- I. Karbon atomları arası uzaklık
II. π bağ sayısı
III. H - C açısı

değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | I | II | III |
|-----------|--------|--------|
| A) Artar | Azalır | Azalır |
| B) Artar | Azalır | Artar |
| C) Artar | Artar | Azalır |
| D) Azalır | Azalır | Azalır |
| E) Azalır | Azalır | Azalır |

18.



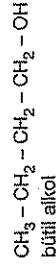
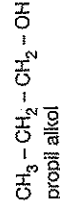
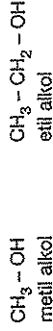
ve $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ bileşiklerinin

- I. Kapalı formülleri
II. Normal kaynama noktaları
III. Birer molekülündeki π bağ sayıları
niceliklerinden hangileri aynıdır?

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

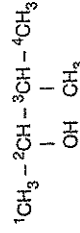
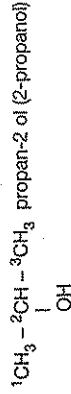
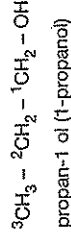
FONKSİYONEL GRUPLAR

2. OH grubunun bağlı olduğu "alkol" grubunun ismin-den sonra "alkol" sözcüğü getirilir.



3. OH grubu dallanması olduğu zaman yani izomer bileşikler isimlendirilirken, OH grubunun bağlı olduğu karbona en yakın uç karbondan başlanarak numaralar verilir, sonra en uzun zincirdeki karbon kadar karbon olan alkanın adı, OH in bağlı olduğu karbon numarası ve "ol" eki eklenir.

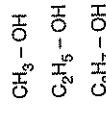
Örnek;



3 - metil, 2-bütanol

Özellikleri :

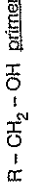
1. Karbon sayıları arttıkça suda çözünürlüğü azalır, kaynama noktaları ise yükseilir.



K. Noktası artar

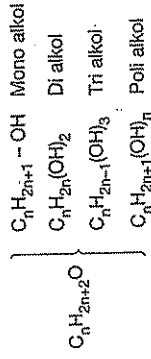
2. OH grubunun bağlı olduğu C atomundaki H sayısına göre üç tür mono alkol izomerisi vardır.

A) OH grubunun bağlı olduğu karbona, 2 tane H bağlanmış ise primer (birinci) alktoldür.



A) ALKOLLER VE ETERLER

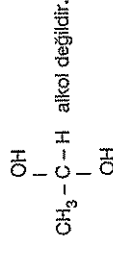
Bir hidrokarbonun aynı karbon atomlarına bağlı bir veya daha çok hidrojen atomu yerine hidroksil (OH) grublarının bağlanması ile türeyen bileşiklere alkol denir.



• Yapısındaki OH grubunun sayısına göre mono, di, tri, poli olarak sınıflandırılır. En önemlisi mono alktoldür.

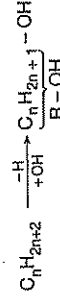
• Alktoller daha çok doymuş, hidrokarbon bileşiklerinden türemişlerdir.

• Bir karbondaki 2H yerine, 2 hidroksil (OH) grubu geçerse bu bileşik alkol değil, bir aldehit ya da keton hidrat bileşiktir.



MONO ALKOLLER

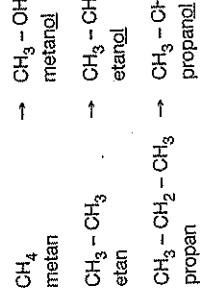
Hidrokarbon bileşiklerindeki bir H yerine, bir OH grubunun bağlanması ile oluşan bileşiklere denir.



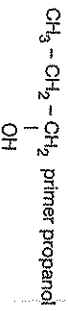
• Mono alktoller bir defa alkilenmiş su moleküllüdür.

Adlandırılmaları :

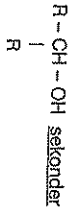
1. Türemiş oldukları alkanların isminin sonuna "ol" eki getirilir.



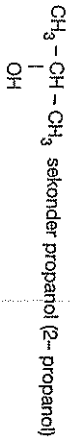
Örneğin:



B) OH grubunun bağlı olduğu karbona, 1 tane H bağlanmış ise sekonder (ikinci) alkolüdür.

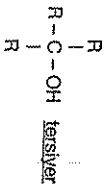


Örneğin:

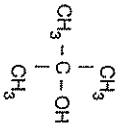


• Metil alkol ve etil alkolün sekonder (zomerisi) yoktur.

C) OH grubunun bağlı olduğu karbona, hiç H bağlanmamış ise tersiyer (üçüncü) alkolüdür.

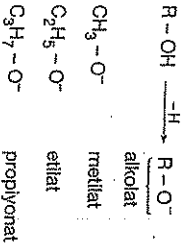
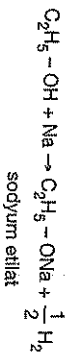
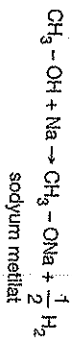
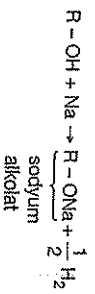


Örneğin:

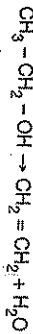


2 - metil, 2 - propanol (tersiyer butanol)

3. OH grubundaki H ayrıldıktan sonraki kısma "alkolat" kökü denir, alkol grubunun isminin sonuna "at" eki getirilir.

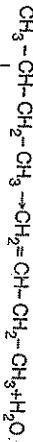
4. Alkoller Na, K gibi (I A) aktif metallerle H_2 gazı çıkararak alkolat tuzunu oluştururlar.• Her OH grubu için 1 mol monoalkolden 0,5 mol H_2 gazı açığa çıkar.

5. Bir mol mono alkolde 1 mol su çıkarılırsa alkan bileşikleri oluşur.



etil alkol

Etilen

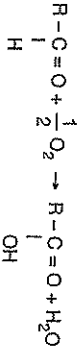
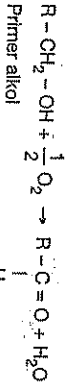


2 - butanol

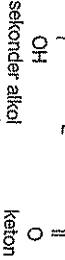
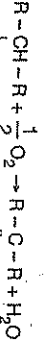
1-butien

6.

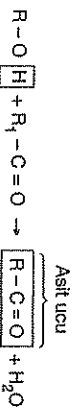
Primer alkoller, birinci yükseltgenmesi ile aldehit ikinci yükseltgenmesi ile organik asit oluştururlar.



7. Sekonder alkoller, bir defa yükseltgenirse ketona dönüşür,

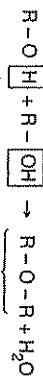
8. Tersiyer alkoller yükseltgenemezler, zorlanırsa yanarak CO_2 ve H_2O oluştururlar.

9. Organik asitlerle aralarından su çıkarsa ester bileşikleri oluşur.



ESTER

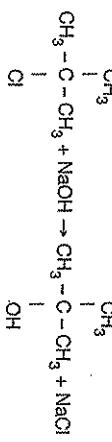
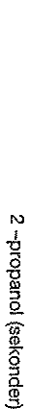
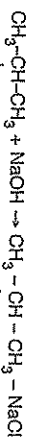
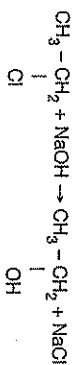
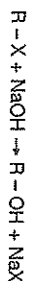
10. İki mol mono alkolde bir mol su ayrılırsa eter bileşikleri oluşur.



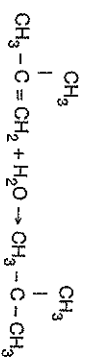
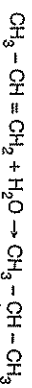
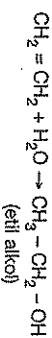
• 6, 7, 9, 10. özelliklerle ilgili daha sonra örnekler verilecektir.

Etilde edilmeleri:

1. Alkili halojenürlerin NaOH ile tepkimesinden primer, sekonder ve tersiyer alkoller elde edilir.

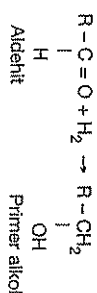
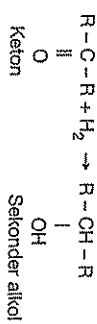


2. Alkenlere su katılması ile primer, sekonder ve tersiyer alkoller elde edilir.



• Çift bağlı moleküllere hidrojenli bileşikler katılan çift bağlı karbonlardan hidrojeni az olan karbonyla hidrojenin dışındaki grup bağlıdır.

3. Aldehitlere hidrojen katılması (indirgenmesi) ile primer alkoller oluşur.

4. Ketonlara H_2 gazının katılması ile sekonder alkol oluşur.

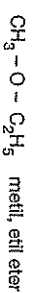
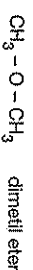
ETERLER

Bir O atomuna, iki alkil grubunun bağlanması ile oluşan bileşiklerdir.



• İki kere alkillenmiş su molekülü olarak ta söylenir. Adlandırılmaları:

-O- atomuna bağlı olan alkil gruplarının isminden sonra eter sözcüğü söylenir.



• Eter bileşiklerinin en küçük üyesi 2 karbonludur.

Özellikleri:

1. Polar yapıldıkları için dipol-dipol çekimi bulunurlar. Kaynama noktaları aynı karbon sayısına sahip alkollerden daha küçüktür.

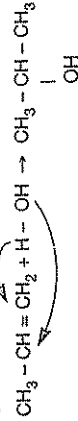
2. O atomuna bağlı alkil gruplarının aynı veya farklı oluşuna göre iki sınıftır.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Propan bileşiğinin su ile tepkimesinden oluşan bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1-propanol
B) Propan-2-ol
C) 1,2 propandiol
D) 1,3 Propandiol
E) 1,1 Propandiol

ÇÖZÜM :



Çift bağlı karbona hidrojenli bileşik katılırken, H çift bağdaki hidrojeni fazla olan karbona, diğer grup ise hidrojeni az olan karbona bağlanır.

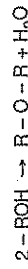
Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

2. Molekül kütlesi 60 gram olan bir monoalkolden elde edilen basit eterin molekül kütlesi ne olur?

(H = 1, O = 16)

- A) 60 B) 90 C) 102 D) 108 E) 120

ÇÖZÜM :



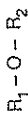
$$2.60 = X + 18$$

$$X = 102 \text{ g/mol}$$

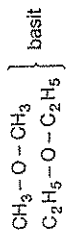
Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

3. Aşağıdakilerden hangisi bir ter kez yükseltgenir?

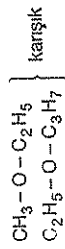
- A) 1-Propanol
B) 2-metil, 2-Propanol
C) 1,2 bütandiol
D) 2 - metil, 1 - propanol
E) 2-bütanol



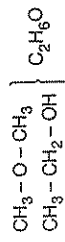
$\text{R}_1 = \text{R}_2$ ise basit eter (simetrik)



$\text{R}_1 \neq \text{R}_2$ karışık eter (asimetrik)



Aynı karbon sayısına sahip monoalkoller eterlerle yapı izomerdirler.



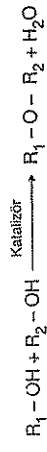
• Metil alkolün izomeri olan eter yoktur.

• O - C bağları sağlam olduğundan zor kopar.

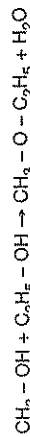
Bu nedenle eterler, alkollerin tersine kimyasal tepkimelere güç girerler. Na, K gibi metallerle tepkime yapmaz ve yükseltgenmezler.

Ede edilemeleri :

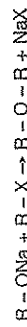
İki mol mono alkolden, bir mol su ayrılması ile elde edilirler.



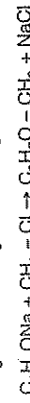
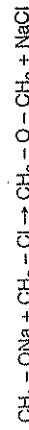
ÖRNEK :



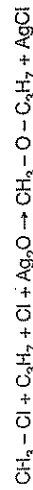
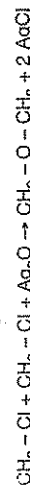
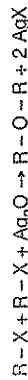
2. Alkolat tuzlarının, alkil halojenürlerle tepkimesinden elde edilirler.



ÖRNEK :

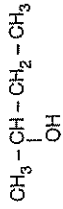


3. İki mol alkil halojenürün, Ag_2O ile tepkimesinden elde edilirler.



ÇÖZÜM :

Bir alkolün, bir kez yükseltgenebilmesi için sekonder alkol olmalıdır. E seçeneğindeki bileşik



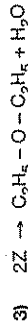
sekonder alkol olduğu için

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.

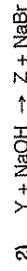
4. 1. $\text{X} + \text{HBr} \rightarrow \text{Y}$
2. $\text{Y} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Z} + \text{NaBr}$
3. $2\text{Z} \rightarrow \text{di etil eter} + \text{H}_2\text{O}$
tepkimelerindeki maddeler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

X	Y	Z
A) $\text{CH}_3 - \text{Br}$	CH_3OH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
B) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{Br}$
C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$	$\text{CH}_3 - \text{Br}$	$\text{C}_4\text{H}_9 - \text{OH}$
D) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{Br}$	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$
E) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2$	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{Br}$	CH_3OH

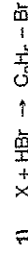
ÇÖZÜM : 3. tepkimeden yola çıkalım.



Z : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ bulunur. Bunu 2. tepkimede yerine yazalım.

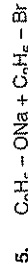


Y : $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ bulunur. Bunu 1. tepkimede yerine yazalım.

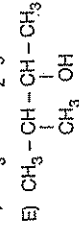
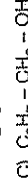
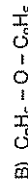


X : C_2H_4 bulunur.

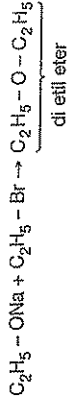
Doğru cevap: **D** seçeneğidir.



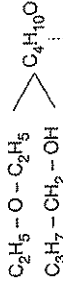
maddelerinin tepkimesinden elde edilen bileşik aşağıdakilerden hangisinin izomeridir?



ÇÖZÜM :



eterlerin izomerisi mono alkoller olduğu için



Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

6. Aşağıdaki özelliklerden hangisi yalnız primer alkol bileşiklerine özgüdür?

- A) Na ile tepkimesinde H_2 çıkar.
B) Yükseltgenildiğinde aldehit oluşur.
C) Asitlerle tepkimelerinde ester oluştururlar.
D) Eşit karbonlu eterlerle izomerdirler.
E) İki mollerinden su çıkarılırsa eter oluştururlar.

ÇÖZÜM :

Primer alkoller birinci derece yükseltgenirse aldehit, ikinci derece yükseltgenirse organik asit oluştururlar. a, c, d, e bütün alkollere b seçeneği ise yalnız primer alkollere özgüdür.

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

7. I. 2-metil, 2-propanol

II. Di etil eter

III. 1-propanol

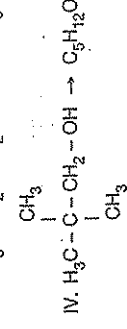
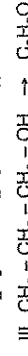
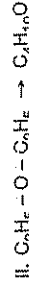
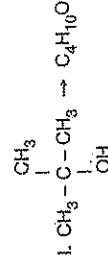
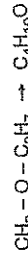
IV. 2,2 dimetil 1-propanol

Yukarıdakilerden hangileri $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_3\text{H}_7$ bileşiğinin izomeri değildir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV

D) I ve III E) II ve IV

ÇÖZÜM :



Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

1. Eterlerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (C = 12, H = 1, O = 16)

- A) Genel formülleri $C_nH_{2n+2}O$ dir.
 B) Moleküllü ağırlığı 74 olan basit eterin, türediği alkolün moleküllü ağırlığı 46 dir.
 C) Kaynama noktaları izomeri olan mono alkoliden daha düşüktür.
 D) Karbon sayıları eşit olan mono alkollerle izomerdir.
 E) Na gibi aktif metallerle H_2 gazı çıkarırlar.

ÇÖZÜM:

Eterler Na, K gibi aktif metallerle tepkime yapamaz. Bu nedenle H_2 gazı çıkarmazlar.

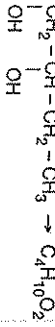
Doğru cevap: E seçeneğidir.

2. Kapalı formülü $C_4H_{10}O$ olan bir bileşiğin adı aşağıdakilerden hangisi **değildir**?

- A) 1,2-bütandiol
 B) 2-metil, 2-propanol
 C) di etil eter
 D) 1-bütanol
 E) metil, propil eter

ÇÖZÜM:

A seçeneğindeki bileşiğin açık formülünü yazalım.



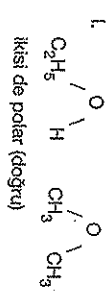
görüldüğü gibi sorudaki kapalı formüle uymaz.

Doğru cevap: A seçeneğidir.

10. Etanol ve dimetil eter bileşikleri için;

- I. Her ikisi de polarır.
 II. Etanolün kaynama noktası daha düşüktür.
 III. Etanolden bir mol su ayrılırsa, dimetil eter elde edilir.
 Yargılardan hangileri **doğrudur**?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I ve III

ÇÖZÜM:



II. Bir alkol, aynı karbonlu eterden daha yüksek sıcaklıkta kaynar. (yanlış)

III. İki mol mono alkoliden bir mol su ayrılırsa eter elde edilir. (yanlış)

Doğru cevap: A seçeneğidir.

B) ALDEHİT VE KETONLAR

ALDEHİTLER

Karbonil grubuna ($-\text{C}=\text{O}$) bir H , bir alkil grubunun bağlanması ile oluşan bileşiklerdir.

Genel formülleri

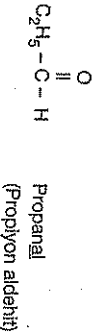


Kapalı formülleri $C_nH_{2n}O$ dir.

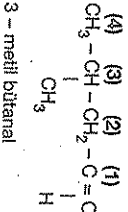
Adlandırılmaları:

1. Aynı karbonlu alkanların isminin sonuna "al" eki eklenir.

2. Aynı karbonlu mono karboksilli asitlerin özel isimlerinin sonundaki "ik" eki yerine aldehit sözcüğü eklenir.



3. Karbonil grubu en küçük sayılı alacak şekilde en uzun zincir numaralanır.

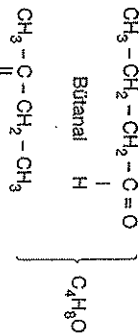


3 - metil butanal

Özellikleri:

1. Yapısında hidrojen bağı içermeyiğinden aynı karbonlu alkol ve organik asitlerden daha uçucu ve daha düşük kaynama noktasına sahiptirler ve suda daha az çözünürler.

2. Aynı karbon sayısına sahip ketonlarla yapı izomeridir.



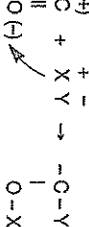
2-Butanon

NOT: Ketonların en küçük üyesi 3 karbonludur. Bu yüzden metanal ve etanal aldehitlerinin izomeri olan keton yoktur.

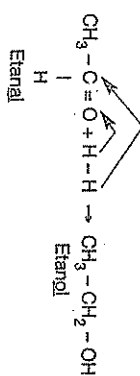
3. Karbonil grubundaki karbon atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.



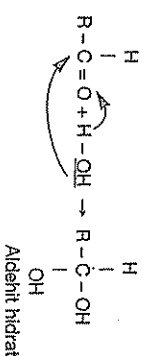
polarlar ve doymamışlık içerdikleri için katılma tepkimesi verirler.



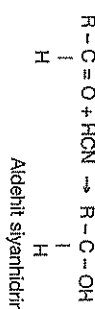
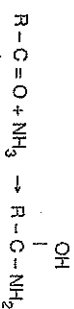
A) H_2 ile katılma tepkimesi (indirgenme) sonunda primer alkolle dönüşür.



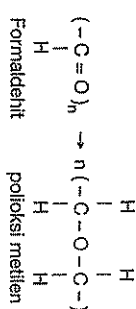
B) Su ile katılma tepkimesi sonunda aldehit hidratlara dönüşür.



• Aldehit hidrat bir alkol değil kararsız yapı bir bileşiktir.
 C) NH_3 , HCN gibi polar bileşiklerle katılma tepkimesi verir.

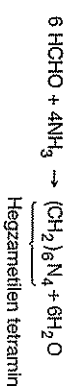


4. Küçük moleküllü aldehitler birbirine bağlanarak (polimerizasyon) daha büyük moleküller oluşturur.

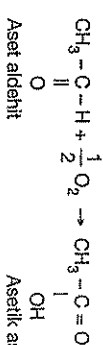
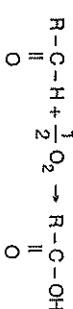


5. Kondensasyon tepkimesi verirler.

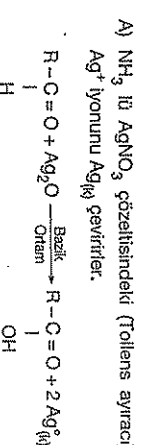
Kondensasyon: Doymamış yapıli moleküllerin birleşerek aralarından H_2O , HCl gibi moleküllerin ayrıma tepkimeleridir.



6. $KMnO_4$ ün asit çözeltisinde yükseltgenir ve organik asitlere dönüşür.



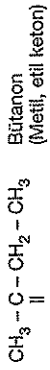
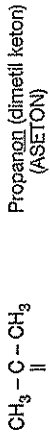
7. Aldehitler yükseltgendikleri için indirgen özellik gösterirler.



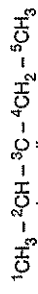
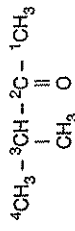
Adlandırılması :

1. Aynı karbonlu alkanların isminin sonuna "on" eki getirilir.

2. Karbonil grubuna bağlı olan alkil grupları isminden sonra keton sözcüğü eklenir.



3. Dalların grupları içeren bileşikler isimlendirilirken en uzun zincire numara, karbonil grubuna en yakın uç karbondan başlanarak verilir.

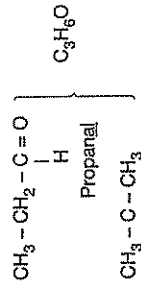


- Ketonların en küçük üyesinin karbon sayısı üçtür.

Özellikleri :

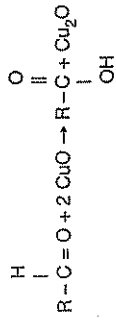
1. En küçük üyesi olan aseton, su, alkol ve eter ile her oranda çözünürler, yağları, reçineleri çözer, karbon sayıları arttıkça sudaki çözünürlükleri azalır.

2. Aynı karbonlu aldehitlerle yapı izomeridirler.



3. Karbonil grubuna bağlı alkil grupları aynı ise, basit keton (simetrik) farklı ise, karışık (asimetrik) keton olarak sınıflandırılır.

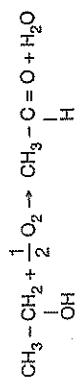
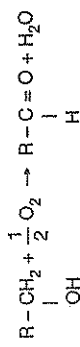
- B) Fehling çözeltisindeki CuO ya etki ederler.



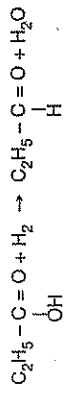
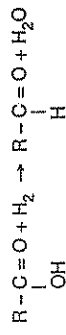
- Tollens ve Fehling çözümleri aldehitlerin tanınmasında kullanılan **ayırıcı** çözümlerdir.

Ede Edilmeleri :

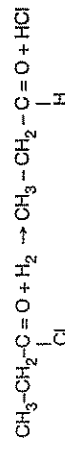
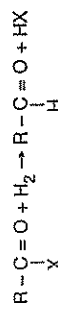
Primer alkollerin 1. derece yükseltgenmesinden elde edilirler.



Monokarboksilli asitlerin H₂ ile indirgenmelerinden elde edilirler.



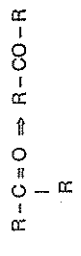
Asit klorürlerin H₂ ile tepkimelerinden elde edilirler.

**KETONLAR**

Karbonil grubuna (- C = O) iki alkil grubunun

bağlanması ile oluşan bileşiklerdir.

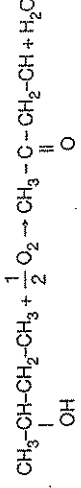
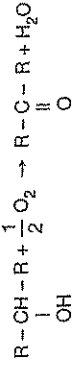
Genel formülleri



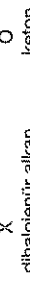
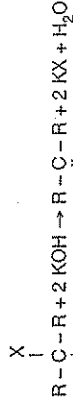
Kapalı formülleri C_nH_{2n}O dir.

Elde edilmeleri:

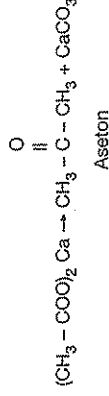
1. Sekonder alkollerin yükseltgenmesinden elde edilir.



2. Halojenlerin aynı karbona bağlı olduğu dihalojenür alkan bileşiklerinin KOH ile tepkimesinden elde edilir.

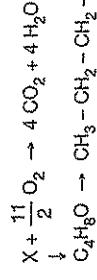


3. Kalsiyum asetatın kuru kuruya ısıtılmasından aseton oluşur.

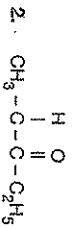
**ÇÖZÜMLÜ TEST**

1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin 1 molü yakıldığında 4 mol CO₂ ve 4 mol su oluşurken 5,5 mol oksijen gazı harcanır?

- A) 2-Bütanol B) Propanal
C) Dimetil eter D) Etıl keton
E) Bütanon

ÇÖZÜM :

Doğru cevap: E seçeneğidir.

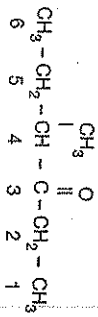


bileşiğinin ismi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) di etil keton
B) 2-etil 2-bütanon
C) 4-metil 3-hegzanon
D) 4-metil 3-pentanon
E) 4-etil 2-pentanon

ÇÖZÜM :

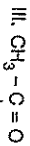
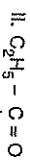
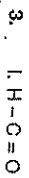
Bileşiğin formülünü daha açık yazalım.



Karbon ile en yakın uç karbondan başlanarak kar-
bonlara numara verilirse

4-metil, 3-hegzanon

Doğru cevap: **C** seçeneğidir.



Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin keton
izomerisi olan bileşiği yoktur?

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

ÇÖZÜM :

Keton bileşiklerinin en küçük üyesi 3 karbonlu oldu-
ğundan I ve III ün izomerisi olan keton yoktur.

Doğru cevap: **D** seçeneğidir.

4.

Aşağıdakilerden hangisinin yükseltgenmesi so-
nunda oluşan bileşik hem aldehit, hem de keton
grubu içerir?

- A) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ B) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ C) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ D) $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ E) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

ÇÖZÜM :

Yükseltgenme sonunda hem aldehit, hem keton
grubu içereceğine göre bileşik alkol olmalı ve pri-
mer, sekonder özelliği göstermeli. Buna göre en
uygun seçenek C dir.

Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

5.

Aldehit ve keton grubundaki bileşiklerin her iki-
si, de aşağıdaki tepkimelerden hangisini yapı-
maz?

- A) İndirgen özellik gösterme B) Yarma
C) Kondensasyon D) İndirgenme
E) Katılma

ÇÖZÜM :

Ketonlar yükseltgenmedikleri için indirgen özellik
göstermez.

Doğru cevap: **A** seçeneğidir.

6.

Aşağıdaki tepkimelerden hangisi gerçekte-
mez?

- A) $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$
B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C} = \text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{OH} - \text{C} - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$
D) $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} + 2 \text{Ag}$
E) $2 \text{CH}_3 - \text{OH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} + \text{H}_2\text{O}$

ÇÖZÜM :

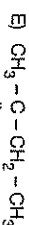
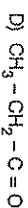
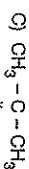
İki mol mono alkolden bir mol su çıkarılırsa eter bi-
leşikleri oluşur. Aldehit oluşmaz.

Doğru cevap: **E** dir.

7.

Kapalı formülü $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}$ şeklinde olan bir bileşiğin
0,1 molü 5,8 gramdır. Bu bileşik fehling çözeltisi-
ne etki etmediğine göre formülü aşağıdakiler-
den hangisidir? (C = 12, H = 1, O = 16)

- A) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$ D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$



ÇÖZÜM :

Kapalı formülü $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}$ uyan bileşik aldehit ya da
ketondur. fehling çözeltisine etki etmeyen keton-
dur. O halde molekülü ağırlığı hesaplanırsa,

$$M_A = \frac{5,8}{0,1} = 58 \text{ g/mol}$$

Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

8.

1-propanol bileşiğinin 1 molüne aşağıdaki işlemler
sıra ile uygulanıyor.

I. 1 mol su ayrılarak X bileşiği oluşuyor.

II. X e 1 mol su katıldığında Y bileşiği elde ediliyor.

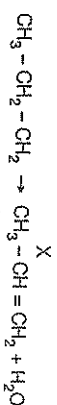
III. Y bileşiği yükseltgenmesinde Z bileşiği oluşuyor.

Buna göre; X, Y, Z bileşiklerinin türleri için han-
gisi doğrudur?

X	Y	Z
---	---	---

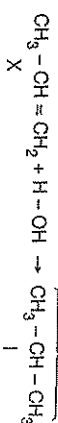
- A) Primer alkol Alken Keton
B) Alken Sekonder alkol Keton
C) Aldehit Sekonder alkol Alken
D) Alken Aldehit Keton
E) Keton Primer alkol Aldehit

ÇÖZÜM :



1-propanol

Propen (alken)



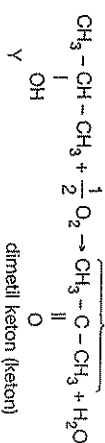
X

Y



Y

2-propanol
(Sekonder alkol)



dimetil keton (keton)

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

9.

Aynı karbonlu olduğu bilinen alkol, aldehit ve keton
bileşiklerinden biri X, diğeri Y, üçüncüsü de Z dir.

I. X ile Y izomerdirler.

II. Z nin yükseltgenmesinden, X oluşuyor.

III. X, tollens çözeltisine etki etmiyor.

Bilgilerine göre aşağıdakilerden hangisi doğru-
dur?

- A) Bileşiklerin karbon sayıları 2 olabilir.
B) Molekül ağırlığı en büyük olan Z dir.
C) Üçüncü en az olan X dir.
D) Kaynama noktası en büyük olan Y dir.
E) Üçünün de sıvı halde molekülleri arasında hid-
rojen bağı vardır.

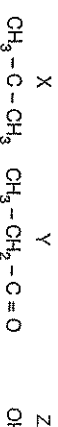
ÇÖZÜM :

Ketonların en küçük üyesi 3 karbonlu olduğuna
göre X, Y, Z bileşiklerinin hepsi üçer karbonlu olur.

- X ile Y izomerase biri aldehit, diğeri ketondur.

- X tollens e etki etmiyor ise ketondur. O halde Y
de aldehit, Z ise alkolüdür.

Buna göre,



Z de 2 tane fazla hidrojen olduğuna göre molekül
ağırlığı en büyüktür.

Doğru cevap : **B** seçeneğidir.

Ketonlar için aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- Polimerleşme tepkimesi yapamazlar.
- Yoğun fazda hidrojen bağı içermez ve çözücüdür.
- Kaynama noktaları aynı karbonlu aldehitlere göre daha düşüktür.
- Sekonde alkollerin yükseltgenme ürünleridir.
- Tollens çözeltisindeki Ag^+ iyonuna etki ederler.

ÇÖZÜM:

Ketonlar yükseltgenmedikleri için indirgen değildirler ve fehling ile tollens çözeltisine etki edemezler. Doğru cevap: E seçeneğidir.

KARBOKSİLLİ BİLEŞİKLER

Yapısında karboksil ($-COOH$ $\rightarrow -C(=O)OH$) ile diğer grupları içeren bileşiklerdir.

Üç sınıfa incelenir.

Karboksilli asitler (organik asit):

Yapısında yalnız karboksil grubu içerir.

Monokarboksilli asitler
(Bir değerli organik asitler)

Poli karboksilli asitler (yapısında birden fazla karboksil grubu içerenler)

Oksit asitler:

Yapısında karboksil ve hidroksil grubu içeren bileşiklerdir.

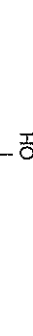
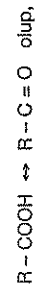
Amino asitler:

Yapısında karboksil ile amino grubu içeren bileşiklerdir.

MONO KARBOKSİLLİ ASİTLER

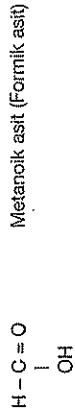
Yapısında bir tane karboksil grubu içeren bileşiklerdir.

Genel formülleri



Adlandırılmaları:

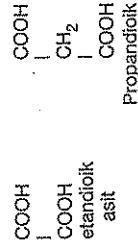
- Aynı karbonlu alkanların isminin sonuna "oik" asit eki getirilerek adlandırılır.



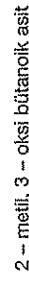
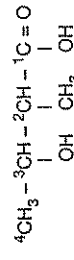
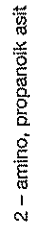
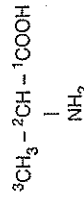
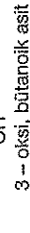
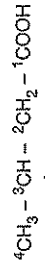
- Bulundukları veya elde edildikleri kaynakların özel isimlerinden yararlanarak adlandırılır.



- Birden fazla karboksil grubu içerenler türedikleri alkanın isminin sonuna karboksil grubunun sayısının latinceyi getirilir.

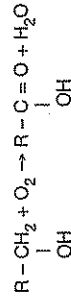


- OH , NH_2 gibi fonksiyonel grup taşıyan asitler, karboksil grubunun karbonundan başlayarak en uzun zincire kadar numara verilerek adlandırılır.



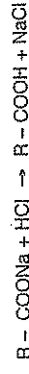
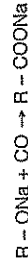
Elde edilmeleri:

- Primer alkollerin ikinci derece yükseltgenmesinden elde edilirler.

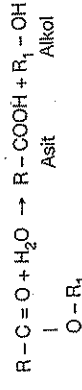


- Kolbe sentezi ile:

Alkolat tuzlarının CO ile tepkimesinden oluşan bileşiğin HCl ile tepkimesinden elde edilir.



- Esterlerin hidrolizinden elde edilir.

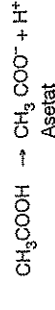
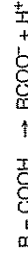


Özellikleri:

- Yapısındaki $-COOH$ grubunda hidrojen bağı oluşur. Aynı karbonlu mono alkollere göre iki hidrojen bağı (dimerleşme) oluşturdıklarından kaynama noktaları daha yüksektir.

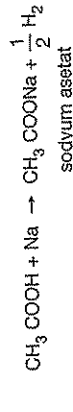
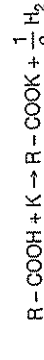
- On karbonlu kadar olanları sıvıdır. 4 karbonlu kadar olanları suda çözünür, daha sonra alkol grubunun etkisi ortaya çıkar ve suda çözünürlük azalır.

- Suda çözünürlüklerinde iyonlaşma ve karbon sayıları arttıkça iyonlaşma miktarları azalır. En iyi iyonlaşan formik asittir.



az iyonlaşmaları için zayıf asit özelliği gösterir, elektrik iletkenlikleri azdır.

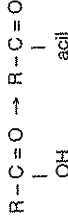
- Aktif metallerde (Na, K, Ca, Mg, Zn) tepkimelerinde H_2 gazı açığa çıkarılır.



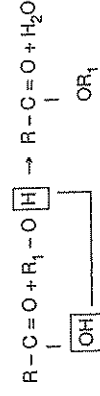
- Bazılarla tepkimelerinde nötrleştirir. Tuz ve su oluşur.



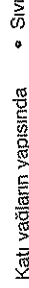
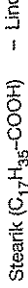
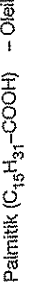
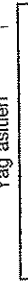
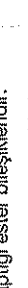
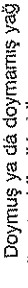
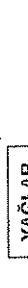
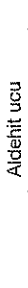
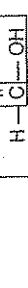
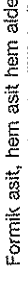
- Hidroksil grubunun ayrılması ile geri kalan kısma açıl grubu denir.



- Alkollerle aralarından su ayrılırsa esterleri oluştururlar.



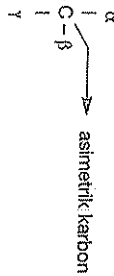
- İki mol asitten su ayrılırsa asit anhidritleri oluşur.



OPTİKÇE AKTİFLİK VE OPTİK İZOMERİ

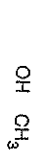
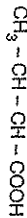
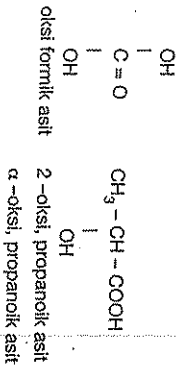
Asimetrik karbon: Bir karbon atomuna 4 ayrı atom ya grup bağlı ise bu karbon atomuna asimetrik karbon denir.

Yapısında asimetrik karbon içeren bileşiklere optikçe aktif denir. Polarize ışık düzlemine etki ederek bir tı sağa, bir kısmı sola çevrilir.

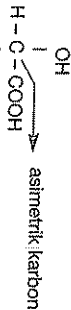


OKSİ ASİTLER

Yapılarında -COOH grubu yanında -OH grubu olan bileşiklerdir. Hem asit, hem alkol özelliği gösterir.



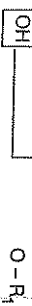
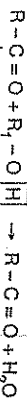
2-metil, 3-oksi, butanoik asit



optikçe aktiftir

ESTERLER

Karboksilli asitlerin, alkollerle aralarından su ayrılması ile oluşan bileşiklerdir.



ester

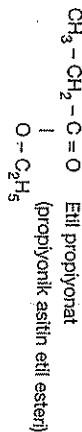
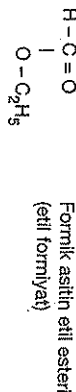
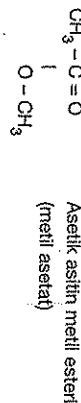


ÇÖZÜMLÜ TEST

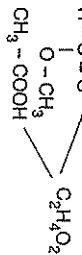
1. İki şekilde adlandırılır.

Asit adı, alkolden gelen alkil adı ve ester sözcüğü eklenerek okunur.

2. Alkolden gelen alkil kökünden sonra asit kökü eklenerek okunur.

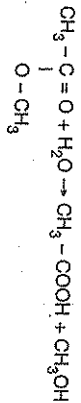
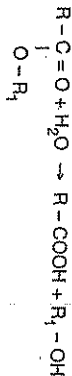


Esterlerin küçük karbonlu olanları hoş kokulu ve uçucu sıvılardır. Küçük moleküllü olanları suda çözünür, büyük moleküllüleri suda çözmez. Aynı karbonlu monokarboksilli asitlerle izomerdir.

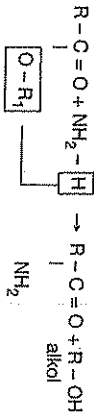


Ester molekülleri H bağı kurmadığından esterlerin kaynama noktaları, aynı karbonlu asit ve alkolden daha düşüktür.

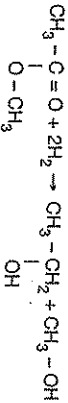
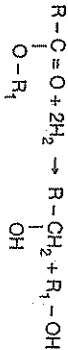
Esterler, hidrolize uğrayarak asit ve alkolle döner.



Esterler, amonyakla birleşirse amidler oluşur.



Esterler, H₂ ile katılma (indirgenme) tepkimesi sonunda alkolle döner.

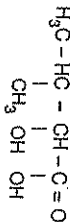


1. 2-oksi, 3-metil, butanoik asit bileşiğindeki karbon ve hidrojen atom sayıları aşağıdakilerden hangisidir?

Karbon	Hidrojen
A) 4	8
B) 4	10
C) 5	8
D) 5	10
E) 3	6

ÇÖZÜM :

2-oksi, 3-metil, butanoik asit bileşiğinin formülü yazılırsa



Karbon: 5, Hidrojen: 10

Doğru cevap: D seçeneğidir.

2. $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{C} = \text{O}$

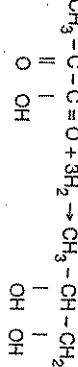


bileşiğinin tam doyurulması ile oluşan bileşiğin adı nedir?

- A) 2-oksi, 2-bütanol
B) 2-oksi, 2-metil, propanol
C) 1,2 di oksli propan
D) 2-oksi, 1-propanol
E) 1,2 di oksli butanol

ÇÖZÜM :

Bileşikte, hem keton hem de asit grupları H₂ ile katılma sonunda alkolle döner.



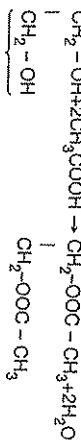
Doğru cevap: C seçeneğidir.

3.

Doymuş hidrokarbondan türeyen iki değerli (di-ol) alkol bileşiğinin en küçük karbonlu üyesinin asetik asitle tepkimesinden oluşan bileşiğin molekül ağırlığı kaçtır? (C = 12, H = 1, O = 16)

- A) 146 B) 152 C) 164 D) 182 E) 212

ÇÖZÜM :

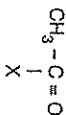


$$62 + 2.60 = X + 2.18$$

$$X = 146$$

Doğru cevap: A seçeneğidir.

4.



Bileşiğindeki X yerine,

I. H atomu bağlanırsa, bileşik indirgen özellik gösterir.

II. OH grubu bağlanırsa, oluşan bileşik NaOH ile tuz oluşur.

III. (-O-C₂H₅) grubu bağlanırsa, isimli etil asetat şeklinde okunur.

Yargılardan hangileri doğru olur?

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

ÇÖZÜM :

I. $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$ Aldehit oluşur. İndirgenlik özelliği gösterir. (doğru)

II. $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$ Asetik asit oluşur. NaOH ile tuz yapar. (doğru)

III. $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$ Etil asetat esteri oluşur. (doğru)

Doğru cevap: E seçeneğidir.

7. Bir organik maddenin bir molü;

- Na metali ile 2 gram hidrojen çıkarma
- Mg metali ile 1 gram hidrojen çıkarma
- 1 mol Br₂ katma

tepkimelerini verdiğine göre bu bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) COOH B) CH₂OH C) COOH
 CH₂ OH
 II CH₂
 CH₂ OH
 CH₂ OH
 C=O
 H

- D) COOH E) COOH
 CHOH C=O
 CH₂ COOH
 H

ÇÖZÜM :

(1) 1 mol Br₂ katıldığına göre 1 çift bağ

(2) Mg ile 1 gram hidrojen gazı çıktığına göre 1 mol COOH

(3) Na ile 2 gram hidrojen çıkardığına göre bir mol COOH yanında 1 mol OH içermeli

Buna göre, en uygun seçenek A seçeneğidir.

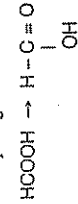
Doğru cevap: A seçeneğidir.

8. Aşağıdaki eşit karbonlu bileşiklerden aynı ortamdaki kaynama noktası, en düşük ile en yüksek olan hangisidir?

- A) C₃H₈ En düşük En yüksek
 C₂H₅ - C=O
 H
- B) CH₃ - CH - CH₃ C₂H₅ - COOH
 OH
- C) C₃H₈ C₂H₅ - COOH
- D) CH₃ - CH - CH₃ C₃H₈
 OH
- E) C₂H₅ - C=O C₂H₅ - COOH
 H

ÇÖZÜM :

C seçeneğindeki



hem aldehit, hem de asit grupları içerir. Organik asitlerin en küçük üyesi olduğundan en çok iyonlaşarak çözünür.

Doğru cevap: C seçeneğidir.

ÇÖZÜM :

C₃H₈ apolar olduğu için yalnız Van der Waals çekimi içerir en düşük, C₂H₅ - COOH hem molekül içi, hem de moleküller arası hidrojen bağı içerdiğinden kaynama noktası en yüksektir.

Doğru cevap: C seçeneğidir.

9.

- H
 |
 (1) C=O
 (2) |
 OH - C - H
 (3) |
 H - C - OH
 (4) C=O
 |
 OH

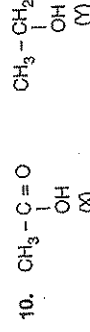
Yukarıdaki optikçe aktif olan bileşimin yapı formülündeki hangi numaralı karbonlar asimmetriktir?

- A) Yalnız 2 B) 1 ve 2 C) 2 ve 3
 D) 3 ve 4 E) 2, 3 ve 4

ÇÖZÜM :

2 ve 3 numaralı karbonlara bağlı gruplar incelenirse döndü de ayrı, bu nedenle

Doğru cevap: C seçeneğidir.



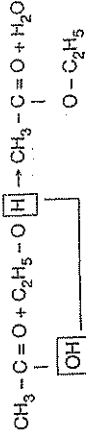
Açık formülleri gösterilen X ve Y bileşikleri için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

(X = 60, Y = 46)

- A) X ile Y nin tepkimesinden H₂O çıkışı ile ester oluşur.
- B) X ve Y nin tepkimesinden oluşan esterin molekül ağırlığı 106 gramdır.
- C) Her ikisi de Na ile tepkimesinden H₂ gazı oluşur.
- D) X, Mg metali ile tepkime verdiği halde Y vermez.
- E) Aynı ortamda X in kaynama noktası, Y nin kaynama noktasından büyüktür.

ÇÖZÜM :

X bileşiği organik asit
 Y bileşiği alkol



$$60 + 46 = X + 18$$

$$X = 88 \text{ g/mol}$$

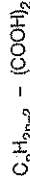
Ester

Doğru cevap: B seçeneğidir.

11. Yapısında 1 tane çift bağ içeren hidrokarbondan türeyen ve sadece asit fonksiyonu gösteren dikarboksilli (iki değerli) bir asidin molekül ağırlığı 116 olduğuna göre, molekülde kaç tane karbon atomu vardır? (C = 12, H = 1, O = 16)

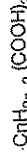
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÇÖZÜM :



$$14n - 2 + 2 \cdot 45 = 116$$

$$n = 2$$



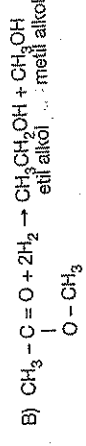
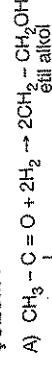
$$\downarrow + 2 = 4$$

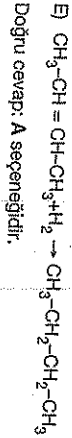
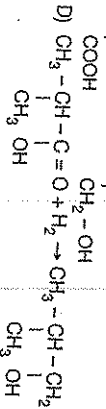
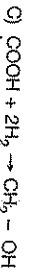
Doğru cevap: D seçeneğidir.

12. Aşağıdaki bileşiklerden hangisine tatalizör etkisi ile H₂ gazının katılmasından aynı tür alkolün ilki molü oluşur?

- A) Etil asetat
 B) Metil asetat
 C) Okzallik asit
 D) 2-metil propanoik asit
 E) 2-Büten

ÇÖZÜM :

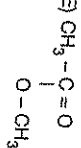
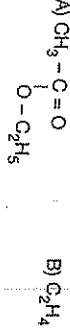




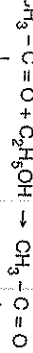
13. I. $\text{CH}_3 - \text{COOH}$

II. $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$

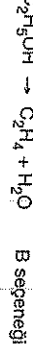
formülü ile gösterilen bileşiklerden herbiri veya karışımını gerekli işlemlere tepkime gerçekleştirilirse, aşağıdaki bileşiklerden hangisi elde edilmez?



ÇÖZÜM:



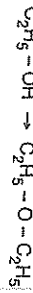
A seçeneği elde edilir.



B seçeneği



C seçeneği



D seçeneği elde edilir.

E seçeneği bu maddelerle elde edilemez.

Doğru cevap: E seçeneğidir.

14.

I. Etil asetat

II. Propiyonik asidin metil ester

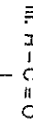
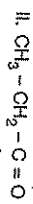
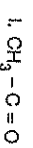
III. Etil formiyat

Yukarıdaki bileşiklerden hangisinin kapalı formülü $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ şeklindedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

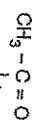
D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM:



Doğru cevap: C seçeneğidir.

15. Yapı formülü,



olan bileşik için,

I. Etil asetat olarak okunur.

II. Metil alkol ile asetik asidin tepkimesinden oluşur.

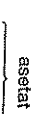
III. Yeterli miktarda H_2 gazı ile tepkimesinden yalnız etil alkol oluşur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

ÇÖZÜM:



I. doğru



II. yanlış

III. doğru



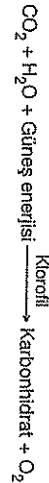
Doğru cevap: D seçeneğidir.

KARBONHİDRATLAR VE ALFATİK

AMONYAK TÜREVLERİ

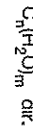
Canlıların yaşamında çok önemli yer alan karbonhidratları tanımlar.

Yeşil yapraklı bitkilerin fotosentez olayı sırasında oluşurlar.



Bitkiler havadan CO_2 topraktan suyu alır ve havaya O_2 verir ve O_2 solunum yoluyla alınarak bitkilerin ürettikleri karbonhidratları (besin) yakmakta kullanılır.

Karbonhidratların genel formülleri



Bu formüle uyan en küçük birim formaldehidir. Bu moleküller birleşerek (polimerleşme) daha büyük moleküller oluştururlar.



O halde karbonhidrat:

Formaldehydin polimerleşmesi ile yapısında aldehyt veya keton grubu içeren polialkolikler olarak tanımlanır.

Karbonhidratlar:

Monosakkaritler

(Glukoz, Fruktoz, Galaktoz)

Disakkaritler

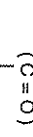
(Sakkaroz, Laktoz, Maltoz)

Polisakkaritler

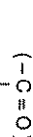
(Seliyöz, Nişasta, Destrin)

olmak üzere 3 bölüme incelenir.

Aldehyt grubu içerenler ALDO

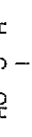
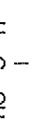
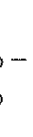
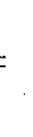
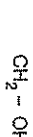
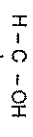
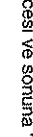
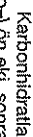


Keton grubu içerenler KETO



olarak ön eki getirilir.

Karbonhidratlar adlandırılınca önce (Aldo-) ya da (Keto-) ön eki, sonra moleküldeki karbon atom sayısının latince ve sonuna "oz" eki getirilir.



Çok sayıda monosakkaritlerin birleşmesi sonucunda oluşurlar.

Carbonhidratlar yapılarında aldehit veya keton grubu içeren çok değerli alkol bileşikleri olduğundan
Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

7

10/10/10

7

E) 1 molu yeterli miktarda
1 mol H₂ gazı çıkar.

1152

$\text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3$ dimetil, etil amin

C_2H_5

$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NH}_2$ etil amin

• Aminler kötü kokulu bileşiklerdir. N - H bağı içerme-
meleri nedeniyle, hidrojen bağı bulundurmazlar. Kaynama
noktası molekül ağırlığı aynı olan alkan ve eterlere göre
büyük, alkol ve organik asitlerden küçüktür.

• İlk üyeleri suda çözünür. Karbon sayısı arttıkça
çözünürlüğü azalır.

• Sudağı çözelteleri zayıf baz özelliği gösterir.

AMİTLER

Karboksilli asitlerin,

- COOH grubundaki

- OH yerine, - NH_2 grubunun geçmesi ile oluşan
bileşiklerdir.

- $\text{C} = \text{O}$ fonksiyonel gruplar

NH_2

Genel formülleri $\text{R} - \text{C} = \text{O}$ dir.

NH_2

• Türemiş oldukları asitlerin özel isminin sonunda-
ki "oik" yerine "amit" eki getirilerek, ya da türediği alkanın
isiminden sonra "amit" sözcüğü getirilir.

$\text{H} - \text{C} = \text{O}$ Formanit

NH_2 (Metanmit)

$\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$ Asetanit

NH_2 (Etanmit)

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O}$ Propionanit

NH_2 (Propanmit)

• Formanit sıvı, diğer üyeleri katı kristal halde-
dir. Hidrojen bağı içerdiklerinden, suda çözünürler. Sudağı
çözünürlükleri alkolle göre daha fazladır.

• Amidlerin sulu çözeltileri zayıf baz özellik gösterir, bu
nedenle asit ve baz ile tepkime vermezler.

• Su ile kaynatıldıklarında hidroliz olurlar.

$\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{COOH} + \text{NH}_3$

NH_2

• Üre ($\text{NH}_2 - \text{C} - \text{NH}_2$)

O

bir diaminittir.

CO_2 ile NH_3 ün tepkimesinden oluşur.
 $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

AMİNOASİTLER

Moleküllerinde hem amino (- NH_2) hem de kar-
boksil (- COOH) gruplarını bulunduran bileşiklerdir.

Genel formülleri $\text{R} - \text{CH} - \text{COOH}$

NH_2

• Karboksil grubundan sonraki karbondan başla-
mak üzere α , β , γ ... gibi harfler verildikten sonra amino
eki ve asidin adı söylenerek adlandırılır.

$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH}$

NH_2

α -amino, propanoik asit

β $\text{CH}_2 - \alpha$ $\text{CH}_2 - \text{COOH}$

NH_2

β amino, propanoik asit

γ $\text{CH}_2 - \beta$ $\text{CH}_2 - \alpha$ $\text{CH}_2 - \text{COOH}$

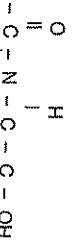
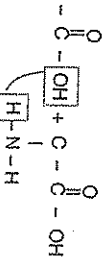
NH_2

γ amino, butanoik asit

• Yapılarında hem asit, hem de bazik özellik gösteri-
ren grup içerdiklerinden amfoter özellik gösterirler.

• COOH grubundaki H^+ iyonu, NH_2 grubundaki
azotun elektronları ile H^+ tuz yapar, bu nedenle suda bol
miktarla çözünür ve erime noktaları yüksektir.

• Amino asit molekülleri arasında su çıkararak bir-
birine bağlanırlar. Bu olaya peptileşme denir.



Peptit bağı

Çok sayıda amino asidin peptit bağı oluşturarak
bağlanması ile proteinler oluşur.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Aşağıdakilerden hangisi yoğun fazda hidrojen
bağı bulundurmaz?

A) Alkol B) Keton

C) Amid D) Karbonik asit

E) Amin

ÇÖZÜM :

A) $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ var

B) $\text{R} - \text{C} - \text{R}$ yok

O

C) $\text{R} - \text{C} = \text{O}$ var

NH_2

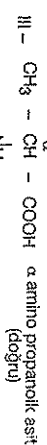
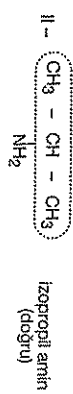
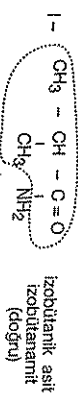
D) $\text{R} - \text{C} = \text{O}$ var

OH

E) $\text{R} - \text{NH}_2$ var

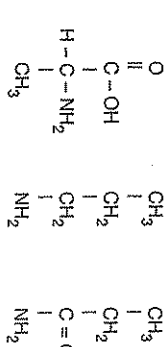
Doğru cevap: B seçeneğidir.

ÇÖZÜM :



Doğru cevap: E seçeneğidir.

3.



(X) (Y) (Z)

Açık formülleri belirtilen X, Y ve Z organik bile-
şikleridir.

I. X ile Z birbirinin izomeridir.

II. Kaynama noktası en yüksek X dir.

III. Y ve Z de asimetrik karbon yoktur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÇÖZÜM :

X bileşiği amino asit $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$

Y bileşiği amin asimetrik karbonu yok

Z bileşiği amit $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}$ asimetrik karbonu yok

X ve Z izomer değil (yanlış)

Amino asit, aynı karbonlu amin ve amit bileşiklerin-
den daha yüksek sıcaklıkta kaynar (II) doğru

III. de doğru

Doğru cevap: E seçeneğidir.

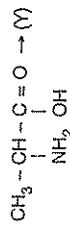
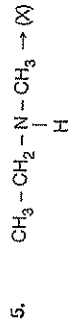
4. Aynı karbon sayısına sahip X, Y ve Z organik maddelerinden biri organik asit, diğeri amit, üçüncüsü de amino asittir.
Bu sıvıların iletkenliği;
I. NaOH ile hem X, hem de Z tepkime veriyor.
II. Y, Na ile tepkime vermiyor.
III. X in yapısında iki tane fonksiyonel grup vardır.
Buna göre; X, Y ve Z nin türü için ne söylenir?

	X	Y	Z
A) Amino asit	Amit	Amit	Organik asit
B) Amino asit	Organik asit	Amit	Amit
C) Amit	Organik asit	Organik asit	Amino asit
D) Organik asit	Amit	Amino asit	Amino asit
E) Organik asit	Amino asit	Amino asit	Amit

ÇÖZÜM:

X ile Z NaOH ile tepkime veriyorsa yapılarında -COOH grubu olmalı yani organik amit ve amino asit, Y, Na ile tepkime vermediği için amit olmalı. X in yapısında iki tane fonksiyonel grup var ise amino asit olmalı.

Doğru cevap: A seçeneğidir.



Açık formülü gösterilen X ve Y bileşikleri için,

I. X in kaynama noktası, Y den daha yüksektir.

II. Her ikisi de HCl ile tepkime verir.

III. X sekonder amin, Y ise amino asittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

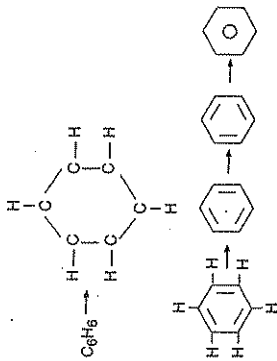
X: Sekonder amin Y: Amino asit
I. Aynı karbonlu amino asit aminlerden daha yüksek kaynama noktasına sahip (yanlış)
II. Amin baz
Amino asit, hem asit hem baz her ikisi de verir (doğru)
III. doğru

Doğru cevap: E seçeneğidir.

AROMATİK HİDROKARBON VE TÜREVLERİ

Benzen ve benzenin türeyen bileşiklere aromatik bileşikler denir. Aromatik bileşikler benzenin türediğine göre benzeni iyi tanımanız gerekiyor.

BENZEN



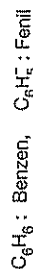
• Yukarıda görüldüğü gibi benzen altıgen geometrik şekle sahip, halkalı yapıda her köşede bir C ve bunlara bağlı bir H atomu içerir. C atomları sp^2 hibritleşmesi ile birbirine bağlanmış ve çift bağlar bir atımlı şekilde oluşmuştur.

• Benzen, suda çözünmeyen ve normal kaynama noktası 80°C olan bir sıvıdır.

• Benzen, yapısında çift bağ içermesine rağmen kolayca yerdışiştirme yaparken, katılmayı çok güç koşullarda gerçekleştirir.

• Benzen, katılma tepkimesi vermeye yatkın değildir.

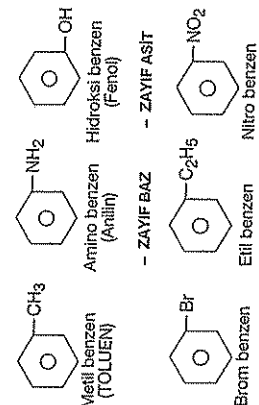
• Benzen halkasından bir H atomu ayrıldıktan sonra köke fenil denir.



• Benzen dışındaki aromatik bileşikler, benzen halkasındaki H atomu yerine

- Cl, - Br, - CH_3 , - OH, - NO_2 , - NH_2 gibi grupların bağlanması ile oluşur.

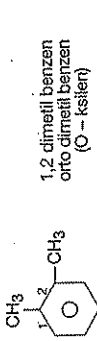
• Benzen halkasındaki bir H atomu yerine bir atom veya grup bağlanmış ise bunlar benzenin türevleri olarak adlandırılır.



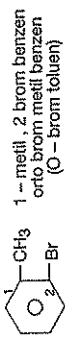
• Benzen halkasına iki atom ya da grup bağlandığında bunlar üç değişik yapı izomeri gösterirler.

Bağlananların yeri ve sayısı belirterek adlandırıldığı gibi bağlanırlar karbonların yerine orto (o-), meta (m-) para (p-) eksteride kullanılır.

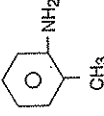
1. Bağlanma yan yana olan karbonlarda olmuş ise bu izomer orto adını alır.



1,2 dimetil benzen
orto dimetil benzen
(O - ksilen)

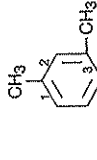


1 - metil - 2 brom benzen
orto brom metil benzen
(O - brom toluen)

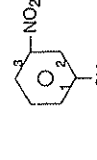


O - amino toluen

2. Bağlanma bir karbon atımlı olacak şekilde ise bu izomer meta adını alır.



1,3 dimetil benzen
meta dimetil benzen
(m - ksilen)

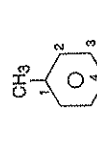


1 - metil , 3 nitro benzen
meta nitro metil benzen
(m - nitro toluen)

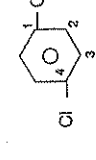


m - brom amino benzin
m - brom anilin

3. Bağlanma iki C atomu atımlı olacak şekilde ise bu izomer para adını alır.

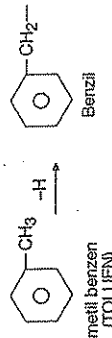


1,4 dimetil benzen
para dimetil benzen
(p - ksilen)



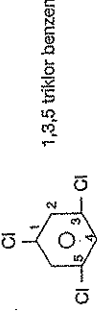
1 - oksi 4 klor benzen
para klor oksibenzen
(p - klor fenol)

Not: Toluen (metil benzen) bileşiğinden bir -H atomu ayrılırsa geri kalan kısma benzil denir.

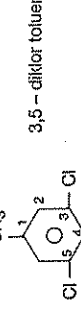


metil benzen
(TOLUEN)

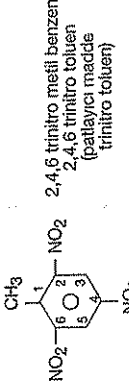
• Benzen halkasına ikiden çok atom veya grup bağlı ise yalnız numaralar kullanılarak adlandırma yapılır.



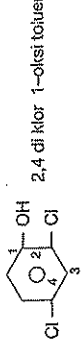
1,3,5 triklor benzen



3,5 - diklor toluen



2,4,6 trinitro metil benzen
(patlayıcı madde
trinitro toluen)



2,4 di klor 1-oksi toluen

Örneklerden görüldüğü gibi numara verilirken temel bileşik oluşturacak grupları başlanılır.

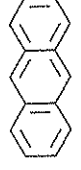
• İki tane benzen halkası birleşirse, naftalin oluşur.

NAFTALIN (C_{10}H_8)

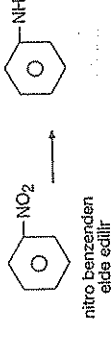


• Üç tane benzen halkası birleşirse Antrase oluşur.

ANTRASEN ($\text{C}_{14}\text{H}_{10}$)



• Benzen halkasına NH_2 (amino) grubu direkt bağlanmaz.



nitro benzenden
elde edilir

TEST 20/A

1. Bir organik bileşik için şu bilgiler veriliyor.

I. 0,1 molü yeterli miktarda Na ile tepkimesinden 0,1 mol H_2 gazı oluşturuyor.

II. Yeterli [O] ile yükseltgenildiğinde iki farklı sınıfta özelliiklerini göstermektedir.

Buna göre bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$

B) $CH_3 - CH_2 - OH$

C) $CH_3 - CH - CH_2 - OH$

D) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

E) $CH_3 - CH - CH_3$

OH

2. CH_3OH ve C_2H_5OH bileşiklerinin karışımından su ayrılması ile aşağıdaki bileşiklerden hangisi elde edilmez?

A) $CH_3 - O - CH_3$

B) $C_2H_5 - O - CH_3$

C) $CH_3 - O - C_2H_5$

D) $CH_3 - O - C_2H_5$

E) $C_2H_5 - O - C_2H_5$

3. Sodyum etilat ile aşağıdaki alkol bromürlerden hangisinin tepkimesinden metil, etil eter oluşur?

A) CH_3Br

C) C_2H_5Br

E) $CH_3 - CH - CH_3$

Br

4. $CH_2 = CH = CH - CH_2 - OH$

OH

açık formülü gösterilen bileşiğin 1 molü için;

I. Cis - Trans izomerisi vardır.

II. Yükseltgenildiğinde aldehit ve keton oluşur.

III. Yeterli Na ile tepkimesinden 1 mol H_2 gazı oluşur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

D) I ve III

5. $CH_2 - OH$

I. CH_2

II. CH_2

III. CH_2

açık formülü gösterilen bileşiğin 1 molü için;

I. 1 molünü tam doyurmak için 1 mol H_2 gazı kullanılır.

II. 1 molü yeterince Na ile 0,5 mol H_2 gazı oluşturur.

III. Yükseltgenildiğinde iki tür bileşik oluşur.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

D) I ve III

6. Aşağıdaki alkol bromürlerden hangisi hidroliz edilince bir tersiyer alkolle dönüşür?

A) 2-brom bütan

B) 2-brom, 2-metil bütan

C) 1 - brom pentan

D) 2 - brom, 3 - metil bütan

E) 1,2 dikloro propan

7.

$CH_3 - C - CH_2 - C - CH_3$

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

CH_3

9. I. H_2 gaz ile indirgenme

II. O_2 gazı ile yanma

III. NH_3 gazı ile katılma

Aldehit ve ketonların her ikisinde yukarıdaki tepkimelerden hangileri yapar?

A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

10. Aşağıdakilerden hangisi aldehitler için yanlıştır?

A) Genel formülleri $C_nH_{2n}O$ dir.

B) Polimerizasyon ve kondensasyon tepkimeleri yaparlar.

C) Yoğun fazda hidrojen bağı içerirler.

D) Yükseltgenme ürünleri organik asitlerdir.

E) H_2 gazı ile katılma tepkimesi vererek primer alkolliere dönüşürler.

11. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi 2-amino,3-metil 3-oksi Bütanoik asit şeklinde isimlendirilir?

A) $CH_3 - CH - CH - COOH$

B) $CH_3 - CH - CH - COOH$

C) $CH_3 - CH - CH - COOH$

D) $CH_3 - CH - CH - COOH$

E) $CH_3 - CH - CH - COOH$

C) $CH_3 - CH - C - C = O$

D) $CH_3 - CH - C - C = O$

E) $CH_3 - CH - C - C = O$

F) $CH_3 - CH - C - C = O$

G) $CH_3 - CH - C - C = O$

H) $CH_3 - CH - C - C = O$

I) $CH_3 - CH - C - C = O$

J) $CH_3 - CH - C - C = O$

K) $CH_3 - CH - C - C = O$

L) $CH_3 - CH - C - C = O$

M) $CH_3 - CH - C - C = O$

N) $CH_3 - CH - C - C = O$

O) $CH_3 - CH - C - C = O$

P) $CH_3 - CH - C - C = O$

Q) $CH_3 - CH - C - C = O$

R) $CH_3 - CH - C - C = O$

S) $CH_3 - CH - C - C = O$

T) $CH_3 - CH - C - C = O$

U) $CH_3 - CH - C - C = O$

13. Aşağıdakilerden hangisinin en düşük karbonlu üyesinin 1 molü yakıldığında 2 mol CO_2 gazı çıkar?

A) $RCOOH$

B) RCH_2OH

C) ROH

D) $RCOR$

E) $HCOOR$

14. Aşağıdakilerden hangisi yalnız sıvı yağların yapısında bulunur?

A) $CH_3 - CH - COOH$

B) $C_{17}H_{35} - COOH$

C) $C_{17}H_{31} - COOH$

D) $C_9H_{19}(OH)_3$

E) $COOH$

15. X organik maddesidir.

I. Karbonil grubu içerir.

II. Formaldanin Polimerizasyon ürünüdür.

III. Tollens ayracına etki ediyor.

Özelliklerini göz ardı etmeden X'in formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $H - C = O$

B) $C = O$

C) $H - C - C - H$

D) $CH_2 - C - C - H$

E) $COOH$

16. Monoalkol, monokarboksilli asit ve amin olduğu bilinen bileşiklerden biri X, diğeri Y, üçüncüsünde Z dir.

- X in sulu çözeltisi turunculu mavimsi yeşil renge dönüşür.

- Sulu çözeltisinin pH sı en küçük olan Z dir.

Buna göre,

I. X amindir.

II. Y ile Z nin tepkimesinden ester oluşur.

III. Y ile Z aynı karbonlu ise Z nin kaynama noktası Y den daha büyüktür.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

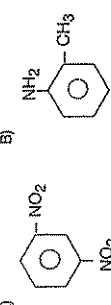
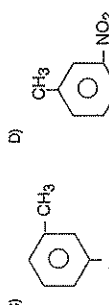
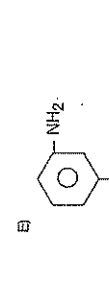
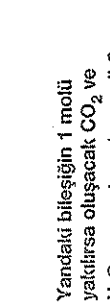
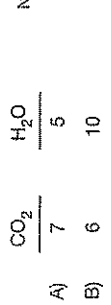
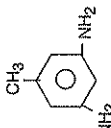
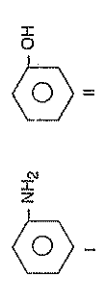
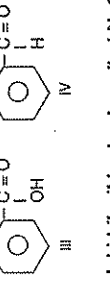
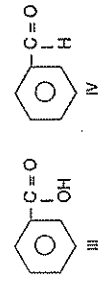
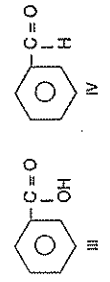
B) Yalnız III

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

TEST 20/8

- | <p>9. Bir organik maddenin 1 molu, I. Na ile tepkimesinden 1.5 mol H_2 II. 2 mol NaOH ile tepkime veriyor. III. Optikçe aktif özellik göstermiyor. Bilgilerine göre bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$ B) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$ C) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$ D) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$ E) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$</p> | <p>10. Alkol, organik asit ve ester olduğu bilinen X, Y ve Z bileşikleri için;</p> <p>- X ile Y nin tepkimesinden Z oluşuyor.</p> <p>- X hem Na, hem Mg metalleri ile tepkime veriyor.</p> <p>Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?</p> <p>A) X organik asittir.</p> <p>B) Y alkoldür.</p> <p>C) Z esterdir.</p> <p>D) Z nin mol kütlesi toplamına eşittir.</p> <p>E) X ve Y de hidrojen bağı oluşurken, Z de oluşmaz.</p> | <p>11. Açık formülü;</p> <p>$\begin{array}{c} \text{OH} - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$</p> <p>olan bileşiğin 1 molü;</p> <p>I. Metalik Mg</p> <p>II. Metalik Na</p> <p>elementleri ile ayrı ayrı tepkimeye katılıyor. Tepkimeye açığa çıkan hidrojen gazının mol sayısının, II. tepkimeye açığa çıkan hidrojenin mol sayısına oranı nedir?</p> <p>A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 3</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--------|--------|----|----|-------|------|-------|----|------|-------|-------|----|-------|---------|------|----|---------|---|-------|----|------|---------|-------|---|
| <p>5. C_2H_5OH (Etanol) bileşiği için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (C = 12, H = 1, O = 16)</p> <p>A) Karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.</p> <p>B) Yapısından su ayrılırsa pi bağı oluşur.</p> <p>C) Dimetil eterin izomeridir.</p> <p>D) Asetik asitle (CH_3COOH) oluşturduğu esterin molekül ağırlığı 88 dir.</p> <p>E) Su çekilmesiyle elde edilecek eter bileşiğin molle kul ağırlığı 28 dir.</p> | <p>6. X : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C = O$</p> <p>Y : $CH_3 - C - C_2H_5$</p> <p>O</p> <p>Açık formülleri yukarıdaki gibi olan X ve Y bileşikleri için;</p> <p>I. Birbirinin yapı izomeridirler.</p> <p>II. X 1-bütanol, Y ise 2-propanondur.</p> <p>III. X in kaynama noktası, Y den büyüktür.</p> <p>Yargılarından hangileri doğrudur?</p> <p>A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III</p> | <p>7. I. $CH_3 - CH_2 - OH$</p> <p>II. C_2H_6</p> <p>III. $CH_3 - C = O$</p> <p>H</p> <p>Yukarıdaki bileşiklerin normal kaynama noktaları arasındaki ilişki ne olur?</p> <p>A) I > II > III B) III > II > I C) II > III > I D) I > III > II E) II > I > III</p> | <p>8. Düz zincirli ve eşit karbonlu aldehit ile keton bileşikleri için;</p> <p>I. Eşit mollerini yakmak için kullanılan O_2 gazının mol sayısı</p> <p>II. Sigma ve pi bağı sayıları</p> <p>III. Eşit mollerini mono alkolle dönüştürmek için kullanılan H_2 mol sayısı</p> <p>niceliklerinden hangileri ayırdır?</p> <p>A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>TEST 20/B</p> <p>1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi yükseltgenliği zaman bir keton oluşturur?</p> <p>A) 2-bütanol</p> <p>B) 1-bütanol</p> <p>C) 1-propanol</p> <p>D) Etanol</p> <p>E) 1-pentanol</p> | <p>2. $CH_3 - CH - CH - CH_3$</p> <p>OH C₂H₅</p> <p>bileşiğinin ismi aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) 3-etil, 2-bütanol</p> <p>B) 2-etil, 2-bütanol</p> <p>C) 3-metil, 2-bütanol</p> <p>D) 3-metil, 2-pentanol</p> <p>E) 3-metil, 4-pentanol</p> | <p>3. I. $2R - OH \rightarrow X + H_2O$</p> <p>II. $R - OH \rightarrow Y + H_2O$</p> <p>III. $R - OH + R - COOH \rightarrow Z + H_2O$</p> <p>Denklemleri verilen tepkimeler sonunda oluşan X, Y, Z bileşiklerinin sınıfı için hangisi doğrudur?</p> <table> <tr> <th></th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> <tr> <td>A)</td> <td>Alken</td> <td>Eter</td> <td>Ester</td> </tr> <tr> <td>B)</td> <td>Eter</td> <td>Alken</td> <td>Ester</td> </tr> <tr> <td>C)</td> <td>Ester</td> <td>Aldehit</td> <td>Eter</td> </tr> <tr> <td>D)</td> <td>Aldehit</td> <td>Ester</td> <td>Alken</td> </tr> <tr> <td>E)</td> <td>Eter</td> <td>Aldehit</td> <td>Alken</td> </tr> </table> | | X | Y | Z | A) | Alken | Eter | Ester | B) | Eter | Alken | Ester | C) | Ester | Aldehit | Eter | D) | Aldehit | Ester | Alken | E) | Eter | Aldehit | Alken | <p>4. $CH_3 - CH - CH_2 - CH_2$</p> <p>OH OH</p> <p>Açık formülü gösterilen bileşik için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?</p> <p>A) 1,3-bütandiyolü.</p> <p>B) Na ile tepkimesinden H_2 gazı çıkar.</p> <p>C) Bir molünden 1 mol su ayrılırsa eter oluşur.</p> <p>D) 1. derece yükseltgenmesinden aldehit ve keton grubu içeren bileşik oluşur.</p> |
| | X | Y | Z | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A) | Alken | Eter | Ester | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B) | Eter | Alken | Ester | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C) | Ester | Aldehit | Eter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D) | Aldehit | Ester | Alken | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E) | Eter | Aldehit | Alken | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>17. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin NH_3 ile tepkimesinden amin oluşur?</p> <p>A) $CH_3 - Cl$ B) $CH_3 - OH$ C) HCl</p> <p>D) CH_3COCl E) CO_2</p> | <p>18. Meta, nitro toluen bileşiği asitli ortamda indirgendiğinde, aşağıdaki bileşiklerden hangisi oluşur?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p> <p>E) </p> | <p>19. Yandaki bileşiğin 1 molü yakıtırsa oluşacak CO_2 ve H_2O nun mol sayıları nedir?</p> <table> <tr> <th></th> <th>CO_2</th> <th>H_2O</th> </tr> <tr> <td>A)</td> <td>7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>B)</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>C)</td> <td>7</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>D)</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>E)</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> </table> <p></p> | | CO_2 | H_2O | A) | 7 | 5 | B) | 6 | 10 | C) | 7 | 10 | D) | 6 | 5 | E) | 5 | 7 | <p>20.  I</p> <p> II</p> <p> III</p> <p> IV</p> <p>Yukarıdaki bileşiklerden hangileri NaOH ile tepkime verir?</p> <p>A) I ve II B) I ve III C) I ve IV D) I ve V E) I ve VI</p> | | | | | | |
| | CO_2 | H_2O | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A) | 7 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B) | 6 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C) | 7 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D) | 6 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E) | 5 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4. $X: CH_3 - CH_2 - C = O$
 $Y: CH_3 - CH = CH_2$
 Açık formülleri gösterilen X ve Y bileşikleri için;
 I. İkisinin sigma ve pi bağ sayıları eşittir.
 II. X'in kaynama noktası, Y'ninkinden büyüktür.
 III. Her ikisinde H_2 ile katılma tepkimesi yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. I. $CH_2 = CH_2$
 II. $CH_3 - C = O$
 III. CH_3CH_2OH

Bileşiklerinin 1 er molları için, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Üçünde sigma bağ sayıları aynıdır.
 B) I. bileşiğe su katılırsa, III. bileşik oluşur.
 C) II. bileşiğe H_2 katılırsa, III. bileşik oluşur.
 D) Aynı ortamda, kaynama noktası en yüksek III. en düşük I dir.
 E) I ve II. nin molekülleri, yoğun fazda hidrojen bağı oluşturmazken III. oluşturur.

6. - O_2 gazı ile yanma
 - H_2 gazı ile katılma
 - NH_3 lü $AgNO_3$ çözeltisinde çökelek oluşturma
 tepkimelerinin hepsini aşağıdaki bileşiklerden hangileri yapar?

- I. $H - C \equiv C - H$
 II. $CH_3 - C \equiv O$
 III. $CH_3 - C \equiv CH_3$

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

7. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin, 1 molünün yanması sonunda 5 mol CO_2 ve 5 mol H_2O oluşurken, kullanılan oksijen gazı 7 moldür?

- A) Bütanal B) Dietil keton
 C) Metil, etil keton D) Pentanol
 E) dimetil eter

8. Açık formülü,
 $OH - C = O$
 $X - C - H$
 CH_2
 CH_3

olan bileşikteki X yerine;

- I. OH gelirse, oksit asit oluşur.
 II. H gelirse, molekül polarize ışık düzlenimini değiştirir.
 III. C_2H_5 gelirse, moleküde bir tane asimetrik karbon olur.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

9. Molekül Ağırlığı 60 gram olan bir değerli doygun organik asit ile mono alkolden molekül ağırlığı 88 gram olan ester elde ediliyor.

Kullanılan alkolün iki derece yükseltgenmesinden elde edilen bileşimin molekül ağırlığı ne olur? ($C = 12, H = 1, O = 16$)

- A) 44 B) 46 C) 60 D) 74 E) 88

10. $R_1 - C = O$
 $O - R_2$
 bileşiğindeki R_1 ve R_2 alkil grupları, birbirinden farklı ve en küçük karbonludur.

Bu şekilde olan bileşik katalizör etkisi ile hidroliz ve H_2 ile katılma tepkimeleri ile,

- I. Yalnız Aynı tür alkol
 II. Farklı tür alkol karışımı
 III. Asit ve alkol karışımı

bileşik türlerinden hangileri oluşabilir?

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

11. Cis - trans izomerisi oluşturan X organik madenin 1 molü için;

- I. Na ile 2 gram H_2 gazı
 II. Mg ile 1 gram H_2 gazı

oluşturduğuna göre, X in formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

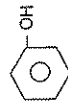
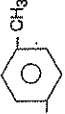
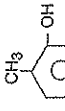
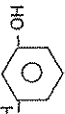
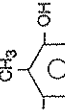
- A) $COOH$
 CH
 CH
 $CH_2 - OH$
 B) $COOH$
 CH
 CH
 $COOH$
 C) $CH_2 - OH$
 $COOH$
 D) $CH_2 - OH$
 $CH - OH$
 $CH_2 - OH$
 E) $COOH$
 $COOH$

12. Alkol, eter, ester olduğu bilinen X ve Y bileşikleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor.

- I. Yalnız X, Na ile H_2 gazını oluşturur.
 II. Y nin katalizör kullanılarak H_2 ile doyurulmasından X inde bulunduğu karışım elde ediliyor.

Buna göre bileşiklerin türleri için hangisi doğrudur?

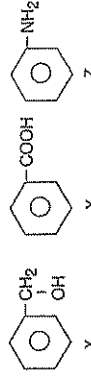
	X	Y	Z
A)	Alkol	Eter	Ester
B)	Alkol	Ester	Eter
C)	Ester	Alkol	Eter
D)	Alkol	Eter	Eter
E)	Eter	Alkol	Ester

13. I -  ve 
 II -  ve 
 III -  ve 

Yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangileri birbiriyle izomerdirler?

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

14.



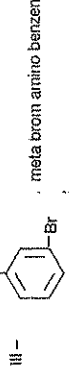
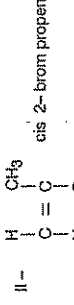
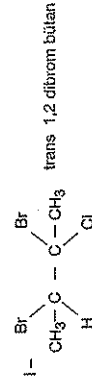
Molekül formüllü belirtilen X, Y ve Z maddeleri için,

- I. X tam yükseltgenirse Y oluşur.
 II. Y ile Z nötrleşme tepkime yapar.
 III. X ve Y nin tepkimesinden ester oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

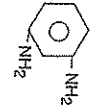
15.



Yukarıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC adlandırılması doğru belirtilmiştir?

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

16. Yanda yapı formülü gösterilen birleşimin 1 molü için,

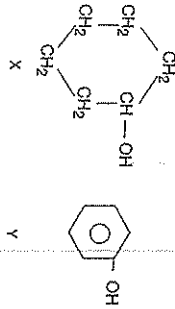


- I. meta diamino benzen şeklinde isimlendirilir.
II. tamamen yanması sonunda 6 mol CO₂ ve 4 mol su oluşur.
III. HCl ile tepkime verir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

17.



formülü gösterilen X ve Y organik maddeleri için;

- I. Birbirinin izomerlerdir.
II. Her ikisinde alkol özelliği gösterir.
III. Eşit molarlarını yakmak için kullanılan O₂ miktarı farklıdır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

18.

X, Y ve Z bileşiklerini şu özelliklere sahiptir.

- X bileşimi 6 karbonlu, halkalı yapıda ve bir C atomuna OH, bir C atomuna metil, diğerlerine ise bir H bağlı
- Y halkalı yapıda ve bir C atomuna -OH, diğer C atomlarına 2H atomu bağlı
- Z açık zincirli ve 6 karbonlu uç karbonlardan birine OH bağlı

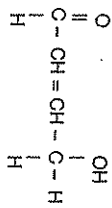
Buna göre X, Y ve Z maddelerinden hangileri alkol özelliği gösterir?

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

19. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonunda oluşan bileşimin yükseltgenme ürünü metil, etil keton olur?

- A) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
B) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
D) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
E) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

20. Açık formülü,



olan bileşik için;

- I. H₂ ile tam doyurulursa dialkolere dönüşür.
II. Cis - trans izomerisi vardır.
III. Hem aldehit, hem alkol özelliği gösterir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

CEVAP ANAHTARI

MAADDE VE ÖZELLİKLERİ

TEST - 1/A

- 1.D 2.D 3.E 4.E 5.D
6.C 7.D 8.C 9.A 10.E
11.C 12.E 13.E 14.A 15.D
16.C 17.D 18.D 19.C 20.D
21.A 22.E 23.E 24.B 25.B

TEST - 1/B

- 1.E 2.C 3.D 4.D 5.C
6.E 7.B 8.E 9.D 10.B
11.D 12.C 13.B 14.A 15.E
16.B 17.D 18.D 19.E 20.D
21.D 22.B 23.A 24.D 25.E

ATOMUN YAPISI

TEST - 2/A

- 1.E 2.B 3.A 4.C 5.E
6.E 7.D 8.B 9.A 10.D
11.E 12.B 13.D 14.E 15.B

TEST - 2/B

- 1.B 2.E 3.C 4.D 5.E
6.A 7.E 8.A 9.C 10.A
11.E 12.D 13.B 14.D 15.E

PERİYODİK CEVTEL

TEST - 3/A

- 1.D 2.D 3.D 4.A 5.E
6.C 7.A 8.D 9.B 10.B
11.A 12.A 13.D 14.C 15.A

TEST - 3/B

- 1.E 2.C 3.E 4.D 5.A
6.D 7.E 8.C 9.B 10.E
11.C 12.B 13.D 14.C 15.E

RADYOAKTİF LK

TEST - 4/A

- 1.B 2.D 3.E 4.C 5.A
6.B 7.C 8.A 9.D 10.B
11.D 12.A 13.B 14.D 15.C
16.C 17.D 18.C 19.E 20.E

TEST - 4/B

- 1.E 2.A 3.D 4.B 5.C
6.C 7.E 8.D 9.A 10.B
11.E 12.A 13.D 14.B 15.C
16.A 17.D 18.E 19.C 20.D

TEST - 4/C

- 1.A 2.C 3.D 4.B 5.E
6.E 7.E 8.D 9.A 10.D
11.B 12.B 13.A

MOL KAVRAMI

TEST - 5/A

- 1.D 2.C 3.A 4.B 5.E
6.B 7.D 8.B 9.A 10.C
11.C 12.A 13.B 14.D 15.B
16.C 17.B 18.E 19.E 20.E

TEST - 5/B

- 1.C 2.D 3.E 4.A 5.E
6.B 7.D 8.D 9.A 10.B
11.C 12.B 13.E 14.A 15.A
16.B 17.E 18.A 19.C 20.D

KİMYANIN TEMEL YASALARI

TEST - 6/A

- 1.A 2.A 3.A 4.C 5.D
6.E 7.A 8.B 9.B 10.C
11.C 12.C 13.A 14.B 15.E
16.D 17.C 18.B 19.A 20.C

TEST - 6/B

- 1.A 2.A 3.B 4.C 5.D
6.E 7.C 8.E 9.C 10.B
11.E 12.C 13.D 14.C 15.D
16.D 17.E 18.B 19.E 20.D

KİMYASAL TEPKİME VE

HESAPLAMALAR

TEST - 7/A

- 1.B 2.A 3.D 4.C 5.E
6.D 7.E 8.B 9.D 10.E
11.C 12.A 13.B 14.A 15.C
16.B 17.C 18.D 19.A 20.A

TEST - 7/B

- 1.E 2.B 3.A 4.D 5.B
6.A 7.A 8.C 9.C 10.A
11.E 12.E 13.C 14.A 15.B
16.B 17.E 18.D 19.D 20.D

TEST - 8/A

- 1.D 2.B 3.C 4.C 5.D
6.E 7.C 8.E 9.E 10.B
11.D 12.C 13.A 14.C 15.A

GAZLAR

TEST - 8/B

- 1.E 2.D 3.C 4.C 5.B
6.C 7.C 8.E 9.A 10.E
11.A 12.C 13.A 14.C 15.B

TEST - 8/C

- 1.C 2.B 3.D 4.D 5.C
6.D 7.B 8.A 9.D 10.C
11.B 12.D 13.C 14.D 15.A

ÖZELLİKLER

TEST - 9/A

- 1.A 2.B 3.E 4.A 5.A
6.A 7.C 8.D 9.C 10.E
11.C 12.A 13.A 14.B 15.D

TEST - 9/B

- 1.D 2.D 3.C 4.A 5.D
6.C 7.E 8.E 9.B 10.A
11.B 12.A 13.D 14.A 15.B

TEST - 9/C

- 1.D 2.B 3.D 4.E 5.E
6.E 7.B 8.E 9.D 10.A
11.B 12.C 13.D 14.A 15.B

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

TEST - 10/A

- 1.C 2.B 3.E 4.E 5.C
6.B 7.B 8.E 9.C 10.D
11.C 12.A 13.C 14.E 15.C
16.C 17.B 18.B 19.C 20.B

TEST - 10/B	1.B 2.C 3.C 4.B 5.D 6.B 7.D 8.B 9.A 10.C 11.D 12.B 13.B 14.D 15.C 16.A 17.D 18.D 19.D 20.B 21.C	ASİT - BAZ - TUZ VE OKSİT	TEST - 18/B
		TEST - 14/A	1.B 2.D 3.C 4.E 5.A 6.B 7.E 8.D 9.C 10.C 11.E 12.D 13.D 14.A 15.C
		TEST - 14/B	
		1.E 2.D 3.E 4.B 5.E 6.D 7.E 8.D 9.E 10.C	
KİMYASAL TEPKİMELEERDE HIZ			
TEST - 11/A	1.C 2.E 3.C 4.C 5.D 6.B 7.E 8.E 9.B 10.E 11.C 12.B 13.C 14.A 15.B 16.C 17.D 18.A 19.D 20.B	REDOKS VE AKTİFLİK	TEST - 19/A
		TEST - 15/A	1.D 2.C 3.B 4.D 5.C 6.E 7.D 8.C 9.C 10.A 11.B 12.C 13.B 14.E 15.D 16.A 17.D 18.B
TEST - 11/B	1.D 2.E 3.E 4.A 5.A 6.A 7.C 8.B 9.B 10.E 11.E 12.D 13.A 14.B 15.A 16.B 17.C 18.A 19.E 20.B		
KİMYASAL TEPKİMELEERDE DENGİE		TEST - 15/B	TEST - 19/B
TEST - 12/A	1.D 2.B 3.C 4.C 5.E 6.E 7.D 8.D 9.C 10.E 11.A 12.B 13.D 14.C 15.C 16.E 17.C 18.D 19.D 20.D	1.D 2.D 3.B 4.E 5.C 6.A 7.B 8.E 9.C 10.B 11.D 12.A 13.D 14.C 15.A 16.E 17.B 18.A 19.C 20.C 21.D 22.C 23.C 24.A 25.B 26.C	1.E 2.B 3.C 4.A 5.E 6.D 7.B 8.D 9.E 10.D 11.C 12.E 13.E 14.D 15.B 16.B 17.A 18.A
TEST - 12/B	1.E 2.C 3.C 4.B 5.E 6.B 7.E 8.E 9.E 10.D 11.C 12.C 13.D 14.D 15.A 16.E 17.E 18.C 19.C 20.D	ELEKTROKİMYASAL PİLLER	
		TEST - 16	FONKSİYONEL GRUPLAR
		1.D 2.B 3.C 4.B 5.D 6.B 7.D 8.E 9.E 10.C	TEST - 20/A
ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ			1.C 2.D 3.A 4.D 5.E 6.B 7.B 8.D 9.E 10.C 11.B 12.E 13.D 14.C 15.C 16.E 17.A 18.C 19.A 20.D
TEST - 13/A	1.C 2.E 3.C 4.A 5.E 6.B 7.B 8.B 9.B 10.A 11.A 12.B 13.D 14.C 15.A 16.D 17.A 18.E 19.D 20.C	ELEKTROLİZ	
		TEST - 17	TEST - 20/B
		1.D 2.A 3.A 4.C 5.B 6.C 7.E 8.D 9.D 10.C 11.E 12.E 13.B 14.A 15.B 16.E 17.B 18.D	1.A 2.D 3.B 4.C 5.E 6.C 7.D 8.E 9.C 10.D 11.B 12.E 13.A 14.C 15.B 16.D 17.C 18.B 19.E 20.E
KİMYASAL BAĞLAR			
TEST - 13/B	1.E 2.A 3.E 4.E 5.E 6.D 7.C 8.D 9.D 10.C 11.B 12.B 13.B 14.A 15.C 16.D 17.A 18.B 19.D 20.B	TEST - 18/A	TEST - 20/C
		1.E 2.C 3.B 4.A 5.B 6.D 7.B 8.A 9.C 10.B 11.E 12.A 13.A 14.C 15.B	1.C 2.E 3.D 4.D 5.A 6.C 7.B 8.A 9.C 10.E 11.A 12.B 13.E 14.E 15.C 16.E 17.C 18.E 19.C 20.E

