

TYT Kimya

PdE
PLANLI
DERS
FÖYÜ

GÜNCELLENMİŞ BASKI

1 MODÜL

İÇİNDEKİLER

01. Föy: KİMYA BİLİMİ	
Simyadan Kimyaya - Kimyanın Uğraş Alanları - Kimyanın Sembolik Dili İş Sağlığı ve Güvenliği.....	3
02. Föy: ATOM	
Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi - Atom Modelleri - Atomun Yapısı	21
03. Föy: PERİYODİK SİSTEM	
Periyodik Sistemin Tarihçesi.....	35
04. Föy: KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER	
Kimyasal Türler - Kimyasal Türler Arası Etkileşimler.....	53
05. Föy: KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER	
Zayıf Etkileşimler - Fiziksel ve Kimyasal Değişimler.....	69
06. Föy: MADDENİN HALLERİ	
Maddenin Halleri - Sıvılaştırılmış Gazlar - Katılar - Sıvılar - Gazlar Hal Değişimleri	79
07. Föy: DOĞA VE KİMYA	
Su ve Hayat - Çevre Kimyası	97

SİMYADAN KİMYAYA

Simya

- Bir bilim dalı olarak kimya maddenin yapısını, maddeler arasındaki dönüşümleri ve kullanım alanlarını inceler.
- Bugünkü kimya bilimi, insanlık tarihi kadar eskilere dayanan bir seri çabaların sonucunda gelişmiştir.
- İnsanoğlu dünyaya geldiğinden beri çevresindekileri anlama üzerine dayalı bir arayışın içine girmiştir. Vahşi doğa şartları içinde hayatta kalma savaşı veren insanlar, daha iyi yaşama koşullarını ararken çevrelerindeki maddeleri de anlamaya ve yeni maddeler elde etmeye çalışmışlardır.

Örneğin;

- Dokunduğu her nesneyi altına dönüştüren bir taş (filozof taşı) ve ölümsüzlüğe eriştirici bir takım yeni maddeler aramışlardır.
- Bunları başarmak için gizli formüller arayan bu insanlara **simyacılar** adı verilmektedir.
- Simyacıların mesleği olan simya, doğada hazır bulunan çok çeşitli maddeleri öğütme, karıştırma, ısıtma, suda çözme, damıtma, kristallendirme gibi işlemleri içeren ve sına - yanılma ile yürüyen bir çalışma şekli idi.
- Simyacılar hedeflerine ulaşamamış olsalar da bugünkü kimya biliminin temelini atmışlardır.



Örnek 1:

- I. Metallerden alaşımların oluşturulması
- II. Kimya kanunlarının keşfi
- III. Ölümsüzlük iksiri arayışı

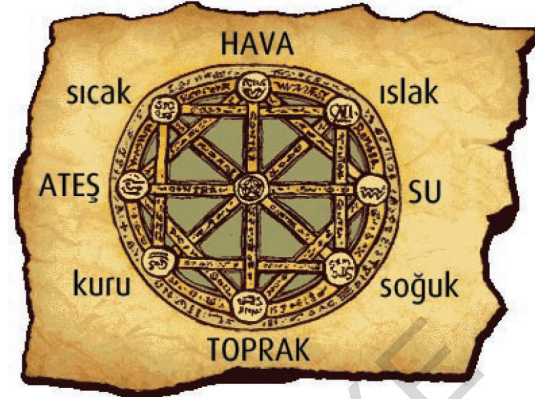
Yukarıda verilenlerden hangileri simya döneminin çalışmalarıdır?

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

- Yüzyıllar boyunca pek çok insanın bilinçli ya da bilinçsiz deneyimlerinin bir sonucu olan simya, bir düzen haline getirilmiştir.
- Ancak simyanın temel eksikliği, bazı kabullerinin bütünüyle öznel olmasıdır.
- **Simya ile ilk olarak;**
Mezopotamya
Antik Mısır,
İran,
Hindistan ve Çin'de uğraşılmıştır.

Aşağıda kimya bilimine katkı sağlayan bazı bilim insanları ve görüşleri verilmiştir.

Bilim İnsanı	Dönemi	Görüşleri ve Katkıları
Empedokles	Simya	Nesneler su, hava, toprak ve hava maddelerinden oluşmuştur. Maddeleri bir arada tutan çekme ve birbirinden ayıran itme kuvvetlerini sevgi ve nefret kavramları ile ilişkilendirmiştir.
Democritus	Simya	Herşey atomlardan ve boşluktan ibarettir. Maddenin bölünemeyen en küçük parçasına atomos (atom) denir.
Aristo	Simya	Maddeler toprak, hava, su ve ateşten (dört element) oluşmuştur. Bu elementlerin sıcak, soğuk, kuru, ıslak gibi özellikleri vardır.
Cabir bin Hayyan	Simya	Sitrik asit, asetik asit, nitrik asit, sülfirik asit, hidroklorik asit, kral suyu... gibi çok sayıda bileşiği sentezlemiş ve başta imbik olmak üzere çok sayıda laboratuvar malzemesinin ilk kullanıcısı olmuştur.
Ebu Bekir er-Râzi	Simya	Kroze ve fırın gibi çeşitli laboratuvar araçlarını geliştirmiş, kimyanın tıptaki çeşitli uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Kostik sodayı, gliserini ve formik asidi sentezlemiştir.
Robert Boyle	Kimya	Havanın yanmadaki rolünü ve havanın sıkıştırılabilirliğini deneysel olarak ispatlamıştır. Basınç – hacim ilişkisini keşfetmiştir. (Boyle yasası). Elementi "kendinden daha basit maddelere ayrılama-yan saf madde" şeklinde tanımlayarak simya dönemini bitiren kişidir.
Antonie Lavoisier	Kimya	Modern kimyanın babası kabul edilir. Kalay ve hava ile yaptığı yanma deneyleri ile Kütlenin Korunumu Yasasını bulmuştur. O_2 'nin yanmaya sebep olan gaz olduğunu ispatlamıştır.



Örnek 2:

Aşağıdaki insanlardan hangisi elementleri ateş, hava, su ve toprak olarak sınıflandırmıştır?

- A) Aristo B) İbn-i Sina C) Lavoisier
D) Thomson E) El - Razi

- Simya devri, element için objektif bir tanım geliştiren Robert Boyle ile bitmiştir.



- Boyle'un yapmış olduğu element tanımı modern kimyanın başlangıcı olarak kabul edilir.
- Simya, teori açısından temele sahip olmayan, sınama ve yanılmaya dayanan çalışmalar içerdiği ve sistematik bilgi birikimini sağlayamadığı için bilim olamamıştır.
- Fakat simya alanında yapılan çalışmalar yoluyla geliştirilen araç gereçler, yöntemler ve bulunan maddeler kimya biliminin oluşmasına katkı sağlamıştır.

Örnek 3:

Simya döneminde yapılan çalışmalar sonucu bazen bilinçli bazen de rastlantı ile birçok önemli kimyasal madde keşfedilmiştir.

Buna göre, aşağıda görselleri verilen maddelerden hangisi simya döneminde keşfedilmemiştir?

- A)  Sitrik asit
B)  Cıva
C)  Asetik asit
D)  Sabun
E)  Polimer

Örnek 4:

Bilim İnsanı	Katkısı
I. Democritus	a. Modern element tanımını yapması
II. Robert Boyle	b. İmbik ve benzeri laboratuvar gereçlerinin icadı
III. Cabir bin Hayyan	c. Kütlenin korunumu yasasını bulması
IV. Antonie Lavoisier	d. Atom kavramını kullanması

Yukarıdaki bilim insanları ile kimya bilimine katkıları hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

- A) I – a B) I – b C) I – c
II – b II – a II – b
III – c III – c III – d
IV – d IV – d IV – a
D) I – d E) I – b
II – a II – a
III – b III – d
IV – c IV – c

Örnek 5:

- Sistematik bilgi aktarımına sahip olmaması
- Simyacıların çalışmalarını sına – yanılma yöntemine dayandırması
- Sağlam teorik temellerinin bulunmaması

Yukarıdakilerden hangileri simyanın bir bilim olarak kabul görmemesinin sebeplerindendir?

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

KİMYANIN UĞRAŞ ALANLARI**Kimya Ne İşe Yarar**

- Yaşam içerisinde boya içeren maddeler, ilaçlar, tarım kimyasalları, askeri mühimmat, yakıtlar, temizlik ürünleri, araba lastiği ve göz lensi gibi birçok ürün kullanılmaktadır.
- Bu ürünler ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanan farklı kimyasal bileşiklerle meydana gelmektedir.
- Yeni maddelerin elde edilmesi, özelliklerinin incelenmesi ve kullanımlarının artırılması gibi alanlarda çalışan kimya bilimi, gündelik hayatta kullanılan birçok yeniliğin ve dolayısıyla teknolojinin ilerlemesine etki etmiştir.
- Kimyanın sağlık, enerji, çevre, gıda, tarım, metalürji gibi birçok bilim dalıyla yakından ilgisi bulunmaktadır.
- Kimyanın çalışma alanı çok yaygın olduğundan bu alanda çalışan kişiler kimyayı alt dallarına ayırmışlardır.
- Bu dallar birbirleriyle yakından ilişkilidir. Organik kimya, Analitik kimya, Anorganik kimya, Fizikokimya, Biyokimya, Polimer kimyası, Endüstriyel kimya başlıca kimya disiplinleridir.

- **Analitik kimya**, belirli bir maddenin kimyasal bileşenlerinin ya da kimyasal bileşenlerinden bir bölümünün niteliğini ve niceliğini inceleyen bilim dalıdır.
- **Biyokimya**, canlıların yapısında yer alan kimyasal maddeleri ve yaşamları boyunca sürüp giden kimyasal süreçleri inceleyen bilim dalıdır.
- Tıp ve veterinerlik idrar ve kan gibi vücut sıvılarının bileşimindeki değişiklikleri inceleyerek teşhise yardımcı olur.
- **Organik kimya**, karbon temelli bileşiklerin yapısını, özelliklerini, tepkimelerini inceler.
- **Anorganik kimya**, organik olmayan bileşiklerin özelliklerini ve kimyasal davranışlarını inceler.
- **Fizikokimya**, kimyasal sistemlerde fiziksel özellikleri ve enerji - iş dönüşümlerini inceleyen kimya disiplini.
- **Polimer kimyası**, küçük birimlerin birbirine eklenmesiyle oluşan büyük molekülleri inceler.
- **Endüstriyel kimya**, ise endüstride kullanılan ham maddelerin üretimi ile ilgilidir.
- Bu alt dalların yanı sıra kimya; ilaç, kimyasal gübre, petrokimya, arıtım, boya ve tekstil alanları ile de yakından ilişkili bir bilim dalıdır.

Örnek 6:

Aşağıdakilerden hangisi kimyanın ana dallarından birisi değildir?

- A) Analitik Kimya B) Organik Kimya
C) Anorganik Kimya D) Petrokimya
E) Biyokimya

Örnek 7:

Kimyanın ana dallarından I canlılardaki kimyasal değişimleri inceleyen anabilim dalıdır. Karbon temelli bileşiklerini inceleyen anabilim dalı II, tepkimeleri hız ve enerji yönünden inceleyen bilim dalı ise III dir.

Yukarıda verilen bilgide boş bırakılan yerlere hangisi getirilmelidir?

	I	II	III
A)	Organik kimya	Anorganik kimya	Fizikokimya
B)	Biyokimya	Organik Kimya	Fizikokimya
C)	Organik kimya	Analitik kimya	Anorganik kimya
D)	Biyokimya	Anorganik kimya	Fizikokimya
E)	Anorganik kimya	Analitik kimya	Anorganik kimya

Bazı Önemli Kimya Alt Disiplinleri

- **Elektrokimya**; Kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüşümünü inceler.
- **Farmasötik Kimya**; İlaçların etken maddelerini inceleyen kimya alt disiplini. İlaç sentezleme ve geliştirme ile ilişkili çalışmalar yapar.
- **Gıda Kimyası**, Gıda maddelerinin kimyasal yapılarını ve canlılar üzerindeki etkilerini inceler.
- **Agrokimya**: Tarım kimyasalları, (gübre vb.) üretimi, toprak analizi ve ürün verimi üzerine çalışmalar yapılan kimya alt disiplini.
- **Petrokimya**: Petrol ürünlerinin kimyasal yapısı ve işlevlerini inceler.

Örnek 8:

Aşağıdakilerden hangisi ilaç geliştirme ile uğraşan kimya alt disiplinidir?

- A) Organik Kimya B) Farmasötik Kimya
C) Çevre Kimyası D) Fizikokimya
E) Polimer Kimyası

Örnek 9:

- I. Gıda Sektörü
II. İlaç Sanayi
III. Boya Sanayi

Yukarıda verilenlerden hangileri kimyagerlerin çalışma alanlarındandır?

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

Örnek 10:

Aşağıdaki mesleklerden hangisinin kimya ile ortak çalışma alanı en azdır?

- A) Eczacı B) Metalurji mühendisi
C) Kimyager D) Mimar
E) Biyolog

KİMYANIN SEMBOLİK DİLİ

- Tek tür taneciklerden oluşan maddelere saf madde denir.
- Saf maddeler, element ve bileşik olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır.

- Element; tek tür atomlardan meydana gelir ve fiziksel ve kimyasal yollarla basit bileşenlerine ayrılmaz.
- Elementler sembollerle gösterilir.
- Bileşikler ise, farklı tür atomlardan oluşan tek tür taneciklerden oluşur.
- Bileşenlerine kimyasal yolla ayrılır.
- Bileşenleri arasında sabit bir oran vardır.
- Elementler, tarihsel süreç boyunca herhangi bir kargaşaya sebebiyet vermemek için kimyacılar tarafından sembollerle gösterilmiştir.

Örnek 11:

- I. Tek tür atom içerir.
II. Formülle gösterilir.
III. Saf maddedir.

Yukarıdakilerden hangileri elementler için doğru, bileşikler için yanlıştır?

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

- Bugün kullanılan elementlerin sembollerini Berzelius oluşturmuştur.

	1500'ler	1600'ler	1700'ler	1783	1800'ler	J.J Berzelius (1814)
Altın						Au (Aurum)
Cıva						Hg (Hydrargyrum)
Kurşun						Pb (Plumbum)

- Berzelius tarafından oluşturulan element sembolleri sistematikliğine göre ise, söz konusu elementin Latince adının ilk harfi ya da ilk iki harfi esas alınmıştır.

Element Adı	Latin Adı	Sembolü	Element Adı	Latin Adı	Sembolü
Karbon	Carboneum	C	Hidrojen	Hydrogenes	H
Klor	Chlorine	Cl	Helyum	Helios	He
Krom	Chromium	Cr	Sodyum	Natrium	Na
Kalsiyum	Calcium	Ca	Silisyum	Silex/Silicis	Si
Bakır	Cuprum	Cu	Kükürt	Sulphur	S

- Daha çok element bulundukça, bilim insanları bunları özelliklerine göre kategorize etmiş ve periyodik cetvel meydana getirilmiştir.
- Aşağıda verilen tabloda günümüzde kullanılan bazı elementler ve sembolleri yer almaktadır.

Element Adı	Sembol	Element Adı	Sembol
Hidrojen	H	Krom	Cr
Helyum	He	Mangan	Mn
Lityum	Li	Demir	Fe
Berilyum	Be	Kobalt	Co
Bor	B	Nikel	Ni
Karbon	C	Bakır	Cu
Azot	N	Çinko	Zn
Oksijen	O	Brom	Br
Neon	Ne	Kalay	Sn
Sodyum	Na	İyot	I
Magnezyum	Mg	Baryum	Ba
Alüminyum	Al	Altın	Au
Silisyum	Si	Civa	Hg
Fosfor	P	Kurşun	Pb
Kükürt	S		
Klor	Cl		
Argon	Ar		
Potasyum	K		
Kalsiyum	Ca		

Örnek 12:

- I. Potasyum : P
II. Sodyum: Na
III. Krom : Kr

Yukarıda verilen elementlerden hangilerinin sembolleri hatalıdır?

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

Örnek 13:

Element sembolleri en fazla iki harften oluşur. **Buna göre aşağıdaki elementlerde hangisinin sembolü iki harften oluşmaktadır?**

- A) Hidrojen B) Oksijen C) Neon
D) Azot E) Kükürt

Örnek 14:

Bugün kullanılmakta olan element sembollerini ilk öneren bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dalton B) Aristo C) Thomson
D) Berzelius E) Mendeleyev

- Elementler doğada atomik (He, Ne, Ar... gibi), moleküler (H₂, O₂, Cl₂, N₂, O₃, S₈... gibi) ya da bileşik yapısına katılmış olarak (H₂O, CO₂, CaO₃ ve NaCl... gibi) bulunabilirler.

Örnek 15:

	Element Sembolü	Doğada bulunma şekli
I.	O	Moleküler
II.	Ne	Atomik
III.	Na	Bileşik yapısında

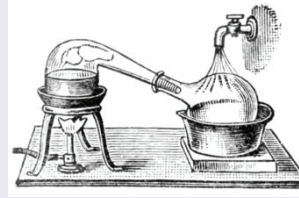
Yukarıda sembolü verilen elementlerden hangilerinin doğada bulunma şekli doğrudur?

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

Bileşik - Formül – Yaygın adı:

- Yaygın olarak kullanılan bazı bileşiklerin sistematik ve yaygın adları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik formülü	Sistematik adı	Yaygın adı
H ₂ O	Dihidrojen monoksit	Su
NH ₃	Amonyak	Amonyak
HCl	Hidrojen klorür	Tuz ruhu
HNO ₃	Nitrik asit	Kezzap
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit	Zaç yağı
CH ₃ COOH	Asetik asit	Sirke asidi
HCOOH	Formik asit	Karınca asidi
CaCO ₃	Kalsiyum karbonat	Kireç taşı
CaO	Kalsiyum oksit	Sönmemiş kireç
Ca(OH) ₂	Kalsiyum hidroksit	Sönmüş kireç
NaHCO ₃	Sodyum bikarbonat	Yemek Sodası
NaCl	Sodyum klorür	Yemek tuzu
NaOH	Sodyum hidroksit	Sud kostik
KOH	Potasyum hidroksit	Potas kostik

Örnek 16:

İmbik Antik çağdan günümüze kadar pek çok kimyasalın sentezinde ve karışımın ayrıştırılmasında kullanılmaktadır.

Buna göre imbik;

- I. Gül yapraklarından gül yağı,
II. FeSO₄ ile NaCl'yi damıtarak HCl,
III. Karıncaların damıtılması ile formik asit.

hangilerinin eldesinde kullanılmıştır?

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

Örnek 17:

- I. CaO: Sönmüş kireç
II. KNO₃ : Güherçile
III. NaCN: Sofra tuzu

Yukarıda formülleri verilen bileşiklerden hangilerinin yaygın adlandırması hatalıdır?

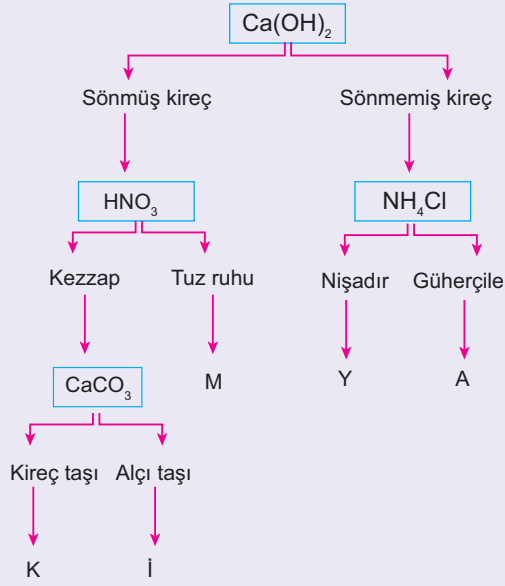
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

Çıkış Soru 1:

Jöns Jakob Berzelius, element sembollerini belirli bir sistematığa bağlı kalarak günümüzdeki şekliyle kurgulayan bilim insanıdır.

Buna göre aşağıdaki elementlerden hangisinin karşısında belirtilen sembolü yanlıştır?

Element	Sembolü
A) Karbon	C
B) Baryum	Ba
C) Kurşun	Ku
D) Demir	Fe
E) Potasyum	K

Örnek 18:

Yukarıda formülleri verilen bileşiklerin yaygın adlandırmaları K, İ, M, Y, A harflerinden hangisine ulaşılır?

- A) K B) İ C) M D) Y E) A

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Ham madde olarak endüstride kullanılan kimyasal maddeler evde, iş yerlerinde ve kişisel ihtiyaçlar için de kullanılmaktadır. Kullanım amaçları bakımından bu maddelerin faydası olduğu kadar zararı da vardır.

Kimyasal maddelerin zararları genel olarak gruplandırılmıştır.

Uyarı Sembolleri



a. Zararlı Maddeler

Zehirli, patlayıcı, yanıcı, yakıcı ve aşındırıcı bir etkisi olmamakla birlikte, örneğin ciltteki yağları çözdüğü için veya aşırı nem çekici olduğu için hafif ve ikincil zararlı etkileri olan maddelerdir.

Bu maddelerin cilt ve özellikle göz ile temas etmemesine dikkat edilmeli, böyle maddeleri solumaktan ve yalamaktan kaçınılmalıdır.



b. Toksik Maddeler

Patlayıcı, yanıcı ve yakıcı bir etkisi olmamakla birlikte, tahriş etkisinden ileri gelen hafif ya da şiddetli zehir etkisi olan maddelerdir.

Ağız, solunum veya deriden vücuda işleme yoluyla zehirli etki yapabilirler. Maddenin cinsine bağlı olarak ölüme yol açmaları bile mümkündür.



c. Yakıcı Maddeler

Kumaş, kağıt, ahşap gibi malzemelerle temas edince, onların tutuşup yanmasına yol açan maddelerdir.



d. Yanıcı Maddeler

Kolay tutuşan ve tutuştuğu zaman söndürülmesi uzmanlık isteyen, genelde sıvı halde olan maddelerdir.



e. Çevreye Zararlı Maddeler

Toprağa, suya veya havaya karıştığında, kendiliğinden veya mikroorganizma faaliyeti sonucu bozunup zararsız türlere dönüşmeyen, bu yüzden zararlı etkileri yerine göre yıllarca devam eden maddelerdir.

f. Radyoaktif Maddeler

Canlı dokularda geri dönüşümü olmayan tahribatlara sebep olan görünmez ışınlar yayıcı (radyoaktif) maddelerdir.

Bu maddelerin bulunduğu bölgelerde kontrolsüz dolaşılmalı, ışınlardan koruma sağlayan özel zırhlarla güvenlik altına alınmış mekânlarda bulunulmalı, yasaklı bölgelere yaklaşmamaya dikkat edilmelidir.

g. Aşındırıcı (Korozif) Maddeler

Ciltte, gözde, diğer vücut dokularında ve kumaş, metal ve / veya cam malzemelerde aşındırıcı etkiye sahip asit ve baz gibi maddelerdir.

Bu maddelerle çalışırken yüz, göz ve cilde temas etmemesine dikkat edilmeli, elbiseleri korumak için önlük, gözleri korumak için gözlük, elleri korumak için de eldiven kullanılmalıdır.

h. Patlayıcı Maddeler

Patlamaya sebep olabilecek maddelerin üzerinde bulunur.

Bu maddeler, kıvılcım, ısınma, alev, vurma, çarpma etkisiyle patlayabileceği için ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır.

Örnek 19:

Yukarıda bazı güvenlik uyarı sembolleri verilmiştir.

Buna göre,

- I. Asit bulunan kaplarda
- II. Akaryakıt taşıyan araçlarda
- III. Deodorant şişelerinde

yukarıdakilerden hangilerinde belirtilen sembollerin en az bir tanesi bulunur?

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

Örnek 20:

Yukarıda verilen sembollerden hangileri akaryakıt taşıyan araçlarda bulunan uyarı sembollerindendir?

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

Laboratuvarda Güvenlik

Laboratuvar ortamı, kimyasal maddeler yanında cam malzemeler ve ısıtıcı, kesici, şiddetli ışık verici gereçlerle çalışıldığı için bazı özel güvenlik önlemleri almayı gerektirir. Başlıca güvenlik önlemleri işaretlerle gösterilip bu işaretlerin bulunduğu her ortamda ilgili önlemlerin alınması sağlanabilir.



Bu sembolün kullanıldığı durumlarda cam malzemenin kırılmamasına özen göstermek, aşırı ısınmaması ve ani ısınıp ısınmaması ve ani ısınıp soğumaması konusunda dikkatli olmak gerektiği anlaşılır.



Bu sembol, yapılacak işlemlerde kesici / delici gereçlerin kullanıldığını ve bu işlemler sırasında olabildiğince dikkatli olunması ya da bir uzman rehberliğinde çalışılmasının esas olduğunu ifade eder.



Bu sembol, yapılacak işlemde bir ısıtıcı ya da sıcak bir yüzeyin söz konusu olduğunu; el, ayak ve diğer organların yanmaması için özel dikkat gerektiğini ifade eder.



Bu sembol, uygulanacak işlemde kimyasal maddenin kullanıldığını ve o madde kullanırken ambalajında yer alan ve zarar grupları başlıkları altında anlamı açıklanan sembolün gerektirdiği önlemlerin alınacağını ifade eder.



Bu sembol, yapılacak işlemler sırasında yangın çıkmaması için gereken duyarlılığın gösterilmesi gerektiğini ifade eder.



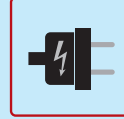
Bu sembol, işlemlerde kullanılan malzemelerin elbiseler üzerindeki aşındırıcı etkilerinden korunmak için önlük / tulum kullanılmasının uygun olduğunu gösterir.



Bu sembol, çalışma ortamındaki buhar, toz, şiddetli ışık, yüksek sıcaklık veya başka bir sebeple yüz ve gözün zarar görebileceğini ifade eder.



Bu sembol yapılacak işleme başlamadan önce gözlük takmak gerektiğini, gözlüksüz çalışmanın tehlikeli olduğunu ifade eder.



Bu sembol yapılacak işlemlerde şehir hattından elektrik enerjisi kullanmak gerektiğini; devre kurarken ve bağlantı sağlarken, iletken kısımlara dokunmanın tehlikeli olacağını ve bağlantı noktalarında kıvılcım oluşabileceğini ifade eder.



Bu sembol, işlemlerde kullanılan malzemelerin muhtemel zararlı etkilerinden korunmak için kauçuk eldiven kullanılmasının uygun olacağını gösterir.

Çıkış Soru 2:

Kimyasal maddelerin insan sağlığına ve çevreye zararlı etkilerine dikkat çekmek için güvenlik amaçlı temel uyarı işaretleri kullanılmaktadır.

Buna göre,



şeklinde gösterilen uyarı işaretinin anlamı aşağıdakilerden hangisidir?

- | | |
|---------------------|--------------------|
| A) Yanıcı Madde | B) Patlayıcı Madde |
| C) Radyoaktif Madde | D) Korozyif Madde |
| E) Zehirli Madde | |

Doğal Kimyasal Maddelerin İnsan Sağlığına ve Çevreye Etkileri:

- Farklı yollarla temas ettiğimiz ya da kullandığımız kimyasal maddelerin eksikliği ya da aşırı kullanımının bazen insan sağlığına olumlu etkileri olurken, bazen de insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri söz konusudur.
- İnsan sağlığı ve çevre için önemli etkileri olan bazı kimyasallar ve önemi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	İnsan Sağlığına Etkisi	Çevreye Etkisi
Sodyum (Na)	Vücut su dengesi, vücut sıvılarının pH düzeyinin ayarlanması, kas ve sinir fonksiyonlarının düzenlenmesinde etkilidir.	Toprağın ve suyun iyon dengesinin sağlanmasına, bitkilerin büyümesine yardımcı olur.
Potasyum (K)	Vücut sıvılarındaki iyon dengesinin sağlanması, sinirlerin düzenli çalışması, hormon kontrolü ve kanın glikoz düzeyinin ayarlanmasında etkilidir.	Bitkinin osmotik basınç ve hücre boyut değerlerinin korunmasını sağlar. Toprağın iyon dengesi ve hayvanların beslenmesi için gereklidir.
Demir (Fe)	Kanda O_2 taşıyan hemoglobinin ve enzimlerin temel parçalarından birisidir. DNA sentezi ve beyin fonksiyonlarının çalışması için gereklidir.	Toprakta bulunması gereken ancak birincil temel besin maddesi olmayan bir elementtir.
Kalsiyum (Ca)	İskelet sisteminin temel bileşenidir. Kemik ve dişlerin korunması, metabolizma faaliyetlerinin düzeni, sinir ve kas işlevleri için gereklidir.	Hayvan iskeletlerinde, yumurtaların da bulunur. Bitki ve hayvanların yaşamı için gereklidir.

Magnezyum (Mg)

Kemik, kas, diş ve sinir gelişimi için gereklidir. Stres önleyici etkiye sahip olup enerji gerektiren metabolizma faaliyetlerinde yer alır. Enzim yapısında, adrenalin salgılanmasında ve kanın pıhtılaşmasında görev alır.

Yeşil yapraklı bitkilerde klorofilin yapısında bulunur. Bitkilerin büyümesinde rol alır.

Su (H_2O)

Vücutta çözücü görevi üstlenir. Vücudun sıcaklık ve nem düzenleyicisidir. Toksik maddelerin atılması, böbreklerin çalışması, mineral ve O_2 'nin taşınmasını sağlar.

Yeryüzünün ısı, nem ve sıcaklık dengesi için sağlar. Biyolojik hayatın devamından enerji üretimine gıda üretiminden gıda güvenliğine kadar çok sayıda işlevi ile insan ve çevre için çok önemlidir.

Örnek 21:

Doğal kimyasal maddelerin insan sağlığına etkileri ile ilgili,

- Sinir fonksiyonlarının gelişimi ve düzenli çalışmasında Na, K, Ca ve Mg önemli göreve sahiptirler.
- Demir (Fe) eksikliğinde hemoglobin oluşumu ve beyin fonksiyonları olumsuz etkilenir.
- Su (H_2O) vücudun sıcaklık ve nem oranının düzenlenmesinde önemli etkiye sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- İnsan sağlığı ve çevreye zararlı olan bazı kimyasallar ve zararları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

	İnsan Sağlığına Zararları	Çevreye Zararları
Cıva (Hg)	Ağır metaldir. Böbrek, sinir sistemi, beyin fonksiyonları, akciğer, DNA, göz ve deride bozulma ve hasarlara sebep olur.	Yakıtlar ve sanayi faaliyetleri sonucu hava, toprak ve suya karışan cıva organizmalar tarafından metil cıva haline dönüştürülür. Metil cıva su canlıları aracılığıyla besin zincirine katılarak sinir hasarlarına yol açar.
Kurşun (Pb)	Ağır metaldir. Hemoglobin ve sinir sistemi yapısını bozar. Kan basıncını yükseltir. Böbrek ve beyin hasarlarına yol açar.	Fosil yakıt (benzin) kullanımı, endüstriyel faaliyetler yoluyla çevredeki oranı artar. Bitkilerin klorofil sentezini yavaşlatarak gelişimlerini olumsuz etkiler. Zehirli ve toksiktir.
Karbondioksit (CO ₂)	Akciğer tıkanıklığı, görme bozukluğu, sinir sistemi hasarı, kaslarda kasılma, nefes darlığı, kan basıncı artışı gibi olumsuz etkilere neden olur.	Fosil yakıt tüketimi, yanardağ faaliyetleri ile miktarı doğal düzeyinin üzerine çıkar. Küresel ısınmaya ve iklim dengesinin bozulmasına yol açar.
Azotdioksit (NO ₂)	Solunum yolları sarkatsızlıkları, baş ağrısı, yorgunluk, baş dönmesi, akciğerlerde tahribat, genetik mutasyon gibi çok sayıda olumsuzluğa sebep olur.	Termik santral çevresinde ve motorlu taşıt egzoz gazları ile havaya yayılır. Havadaki su buharı ile asit yağmurları olarak toprak, su ve canlılara zarar verir.

Kükürttrioksit (SO ₃)	Göz, cilt, boğaz ve solunum yolu tahrişlerine sebep olur. Bronşit, zatürre, nefes darlığına neden olur.	Nem çekicidir. Sanayi faaliyetleri ile ortaya çıkan SO ₃ , su buharı ile asit yağmuruna dönüşerek kanalizasyona akması yangın ve patlamalara sebep olabilir.
Karbonmonoksit (CO)	Kanda O ₂ yetersizliğine sebep olarak zehirler kalp, beyin, sinir ve dokularda tahribata yol açar.	Kokusuz, renksiz ve zehirli bir gazdır. Eksik yanan fosiller aracılığı ile havaya karışır. Havada diğer kirleticilerle etkileşerek Ozon (O ₃) oluşturur. Ozon doğal bitki örtüsüne zarar verir.
Klor (Cl ₂)	Çamaşır suyu (NaClO) ile tuz ruhu (HCl) karıştırıldığında ya da kirli hava yoluyla açığa çıkar. Az miktarı bile akciğer, solunum yolu tahrişine ve zehirlemeye yol açabilir.	Çamaşır, suyu dezenfektan ve su arıtımı gibi kullanılan endüstri ürünleri aracılığı ile çevreye yayılır. Düşük düzeyi bile çevreye ve topraktaki canlılara zarar verir.

Örnek 22:

- I. SO₃
- II. CO
- III. NO₂

Yukarıdaki kirletici gazlardan hangileri havadaki su buharı ile etkileşerek asit yağmurlarını oluştururlar?

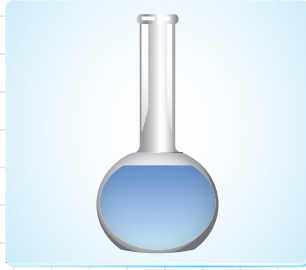
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

KİMYA LABORATUVARI MALZEMELERİ



Cam Balon

Çözelti hazırlama, ısıtma ve reaksiyon için kullanılır.



Balon Joje

Çözelti hazırlama



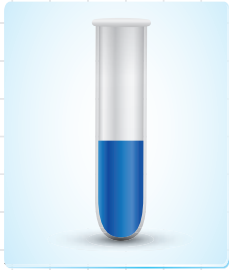
Beherglas

Yüksek sıcaklıkta çözelti hazırlama ve ısıtma



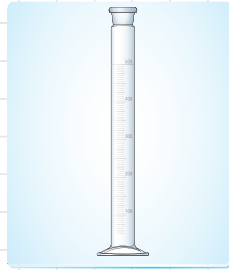
Erlenmayer

Çözelti hazırlığı ve titrasyon



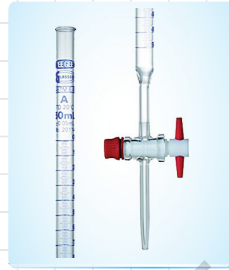
Deney Tüpü

100°C'ye kadar dayanır.



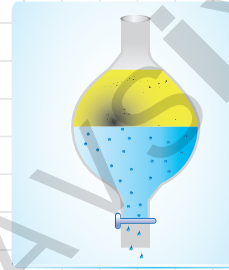
Dereceli silindir

Sıvı ve çözelti hacmi belirlenir.



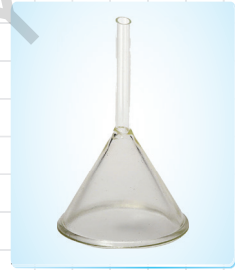
Büret

Titrasyonda kullanılır.



Ayırma Hunisi

Sıvı -Sıvı heterojen karışımları ayırmada



Huni

Süzme işleminde



Havan

Katıyı toz haline getirmede



Kroze

Fırınlama ve kül haline getirmede



İsperto Ocağı

Isıtma deneylerinde



Sacayağı

Isıtma deneylerinde



Cam Saati

Katı ısıtma ve kurutmada



Pipet

Sıvı ölçme ve aktarmada



Termometre

Ortam sıcaklığı ölçmede



Spatül

Toz ve katı madde almada



Baget

Karışımları karıştırmada

Çıkış Soru 3:

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin yaygın ve sistematik adı karşısında yanlış verilmiştir?

	Bileşik	Yaygın adı	Sistematik adı
A)	NaOH	sudkostik	sodyum hidroksit
B)	CaCO ₃	kireç taşı	kalsiyum karbonat
C)	KNO ₃	güherçile	potasyum nitrat
D)	CaO	sönmüş kireç	kalsiyum hidroksit
E)	NaCl	sofra tuzu	sodyum klorür

Çıkış Soru 4:

Başlangıçta aynı koşullarda bulunan X, Y ve Z maddeleri ile ilgili bilgiler şöyledir:

X: Aynı cins atomlardan yapılı, ısıtıldığında sabit bir sıcaklıkta eriyor.

Y: Homojen, basıncı artırıldığında sıvılaşıyor.

Z: Soğutulduğunda sabit bir sıcaklıkta donuyor, ısıtıldığında sabit bir sıcaklıkta kayıyor.

Bu maddelerin yapıları veya başlangıç koşullarındaki halleriyle ilgili aşağıdaki sınıflandırmalardan hangisi doğrudur?

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

Çıkış Soru 5:

Aşağıdaki tabloda X, Y, Z maddelerinin sabit basınçtaki bazı özellikleri verilmiştir.

	Madde		
Özellik	X	Y	Z
Erime süresince sıcaklık	Değişir	Değişmez	Değişmez
Farklı cinsten atom içermesi	İçerir	İçerir	İçermez
Farklı cinsten molekül içermesi	İçerir	İçermez	İçermez

Tablodaki bilgilere göre,

I. X bir bileşiktir.

II. Y bir elementtir.

III. Z bir arı maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çıkış Soru 6:

I. Bileşiklerin kaynama ve donma noktaları belirlidir.

II. Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerin özelliklerini göstermezler.

III. Bileşik oluşurken, elementler belirli ağırlık oranlarında birleşirler.

"Su 0°C de donan, 100°C de kaynayan ve kimyada H₂O formülüyle gösterilen bir bileşiktir." ifadesi, bileşiklerle ilgili olarak yukarıda verilen özelliklerin hangisini ya da hangilerini içermektedir?

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

Örnek Soru Cevapları

1.C	2.A	3.E	4.D	5.E	6.D	7.B	8.B	9.E	10.D
11.A	12.C	13.C	14.D	15.E	16.E	17.E	18.A	19.E	20.D
21. I, II ve III	22.D								

Çıkış Soru Cevapları

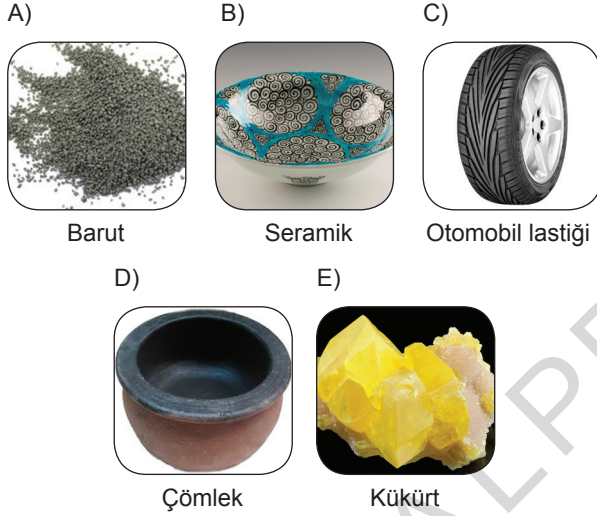
1. C	2. C	3. D	4. C	5. C	6. D
------	------	------	------	------	------

1. I. Hava
II. Altın
III. Toprak

Yukarıda verilenlerden hangileri Aristo'ya göre bir elementtir?

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

2. Aşağıda verilen maddelerden hangisi simya döneminde keşfedilmemiştir?



3. Simyacılar değersiz metalleri altına dönüştürme ve ölümsüzlüğe ulaşmak için çeşitli çabalar içerisinde girmişlerdir.

Buna göre,

- I. Çeşitli alaşımların keşfi,
II. Damıtma ile saflaştırma,
III. Aspirin eldesi,

hangileri simya dönemi gelişmelerindendir?

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

4. Aristo'ya göre kuru ve sıcak olan element hangisidir?

- A) Ateş B) Hava C) Su
D) Toprak E) Güneş

5. CO, CO₂, NO₂ ve SO₃ gazları ile ilgili,

- I. İnsan sağlığı ve çevreye olumsuz etkileri vardır.
II. NO₂ ve SO₃ asit yağmurlarına sebep olan gazlardır.
III. Fosil yakıtların eksik yanmasıyla oluşan CO yanıcı, CO₂ ise söndürücü etkiye sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Aşağıda isimleri verilen elementlerin hangisinin karşısında belirtilen sembolü yanlışır?

	Element	Sembol
A)	Potasyum	K
B)	Fosfor	P
C)	Klor	Cl
D)	Bakır	Ba
E)	Magnezyum	Mg

7. I. Anorganik kimya, karbon kimyası olarak bilinir.
II. Farmasötik kimya kimyanın ana dallarından birisi değildir.
III. Kimyasal tepkimelerde hız ve enerji değişimini inceleyen kimyanın ana bilim dalı fizikokimyadır.

Kimya biliminin ana dalları ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

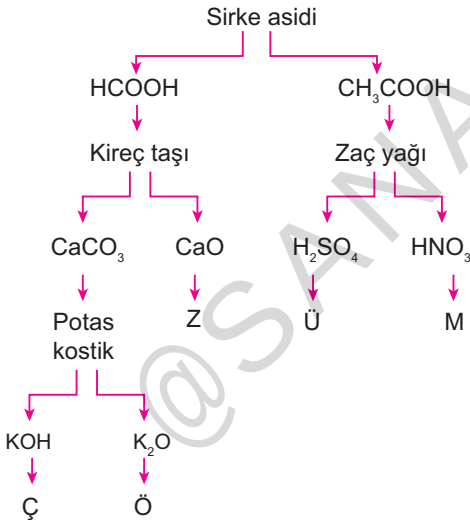
8. I. Argon : Ar
II. Brom : Br
III. Azot : N
Yukarıdaki elementlerden hangilerinin sembolleri doğru olarak verilmiştir?

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

9. Ali, Kaan ve Bilge ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.
Ali: Otomobiller için araç lastiği üreten bir fabrikada kimya mühendisi olarak çalışmaktadır.
Kaan: İçme sularının analiz edildiği bir laboratuvarında kimyagerdir.
Bilge: Kanser ilaçlarının geliştirilmesi ile ilgili çalışma yapan bir kimya profesörüdür.
Buna göre Ali, Kaan ve Bilge'nin çalışmaları kimyanın hangi alt disiplini içerisinde yer alır?

	Ali	Kaan	Bilge
A)	Petrokimya	Analitik kimya	Biyokimya
B)	Fizikokimya	Biyokimya	Farmasötik kimya
C)	Polimer kimyası	Organik kimya	Biyokimya
D)	Petrokimya	Analitik kimya	Fizikokimya
E)	Polimer kimyası	Analitik kimya	Farmasötik kimya

10.



Yukarıda verilen yaygın adlandırmalara ait formüller doğru olarak takip edilirse ÇÖZÜM harflerinden hangisine ulaşılır?

A) Ç B) Ö C) Z D) Ü E) M

11. Kimya laboratuvar deneyinde bir çözeltiyi oda sıcaklığından 120°C'ye kadar ısıtmak isteyen bir kimyagerin deneyinde aşağıdaki laboratuvar malzemelerinden hangisini kullanması beklenmez?

A) Sacayağı B) Termometre C) Deney tüpü
D) Beherglas E) İspirto Ocağı

12.



Yukarıdaki uyarı işaretlerinden hangileri petrol ile çalışan ortamda kullanılabilir?

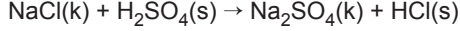
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

13. I. Uygun güvenlik sembolleri kullanmak,
II. Eldiven takmak, önlük giymek,
III. Kimyasal atıkları lavaboya dökmek,

Yukarıda verilenlerden hangileri laboratuvarında uyulması gereken durumlardandır?

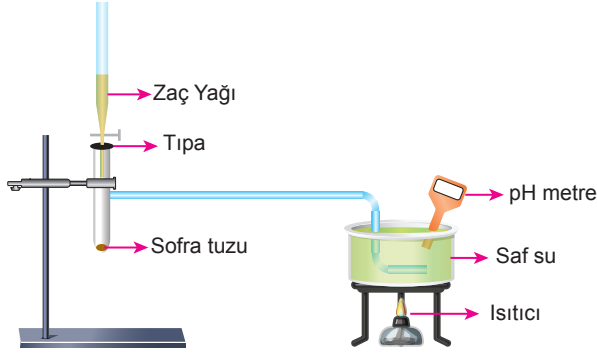
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1. Öğrencilerine Cabir Bin Hayyan'ın kimyanın babası kabul edildiğini ve günümüzde yaygın olarak kullanılan asitlerin bir kısmının ilk defa Cabir tarafından sentezlendiğini anlatan bir öğretmen tahtaya,



denklemini yazar ve sofr tuzunun zaç yağı ile reaksiyonu sonucunda açığa çıkan gazın tuz ruhu olduğunu söyler. Tuz ruhunun ilk defa bu reaksiyonla deneyleştiren Cabir tarafından keşfedildiğini sözlerine ekler.

Bu yöntemi öğrencileri ile tekrarlamak isteyen öğretmen,



yukarıdaki şekilde deney düzeneğini öğrencileri ile birlikte hazırlar.

Öğretmen deney öncesi ve deney sürecinde kullanılan laboratuvar malzemelerini ve bu deneyde dikkat edilmesi gerekli olan güvenlik sembolleri ile alınması gereken önlemleri anlatır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi öğretmenin anlatımında yer almamış olabilir?

A) Beherglas

B) Büret

C)

D)



E)



2. Yanma olayı ile ilgili iki farklı görüş ve bu görüşü paylaşan iki kişi hakkındaki bilgiler aşağıdaki okuma parçasında verilmiştir.



Johan Joachim Becher (1635-1682)

Becher, "Terra Pinguis" diye adlandırılan "ateş elementi"nin yanma sırasında havanın bir kısmının ortadan kaybolduğunu ve geriye yanma için elverişsiz bir atık bıraktığını ifade eder. Yanma sırasında kaçıp giden bu nesne "flojiston" olarak adlandırılmıştır. Flojiston kuramına göre yanıcı olan cisimler yanıcı olmayan "flojiston"dan (ateş ruhu) oluşmuştur. Buna göre metal oksitleri birer element, metaller ise kül (metal oksit) ile flojistondan oluşan birer bileşik maddedir.



Henry Cavendish (1731-1810)

Cavendish, deneylerinde asitlerin metallerle etkileşimi ile açığa çıkan "yanıcı gaz" dediği H_2 gazını keşfetmiştir. Joseph Priestley'in cıva oksiti ısıtarak elde ettiği "yetkin gaz" olarak tanımladığı Oksijen'i hidrojen ile karıştırıp elektrik kıvılcımı ile patlatarak çığ oluşumunu gözlemlediği deneyi tekrarlayan Cavendish patlamada "yanıcı gaz"ın tümünün normal havanın ise hacimce beşte birinin tüketildiğini, oluşan çığın ise arı su olduğunu saptadı.

Buna göre, parçayı okuyan öğrencinin aşağıdaki sorulardan hangisine cevap vermesi beklenemez?

- A) Flojiston kavramı günümüzde geçerliliğini korumakta mıdır?
B) Becher'in yaşadığı tarihsel aralıkta element tanımı, günümüzdeki element tanımı ile aynı mıdır?
C) Havanın hacimce yaklaşık olarak yüzde kaç O_2 dir?
D) Yanma sürecinde gerçekleşen kimyasal reaksiyonda elektronların etkisi nedir?
E) H_2 ve O_2 gazlarını hangi bilim insanları keşfetmiştir?

ÖSYM TARZI SORULAR

1. Bir ARGE (Araştırma Geliştirme) firmasının iş ilanı gazete-
de aşağıdaki şekilde yer almıştır.

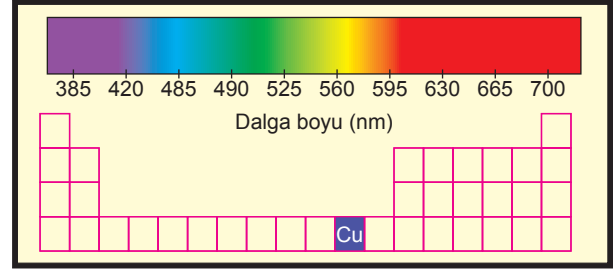
- Fen Edebiyat Fakültelerinin 4 yıllık Kimya bölümü mezunu olma.
- Atık suların analizi ile ilgili çalışma geçmişi bulun-
ma.
- Doğada çözünabilir plastiklerin üretimi için gerek-
li teorik bilgilere sahip olma.
- Su canlılarında gerçekleşen kimyasal değişimleri
inceleyebilme.

Özelliklerine sahip tam zamanlı uzmanlar aranmak-
tadır.

**Bu iş ilanını okuyan kimyagerlerden hangisinin iş baş-
vurusunda bulunması beklenmez?**

- A) Ali: Analitik kimya alanında master yaptım.
B) Zeynep: Biyokimya alanında doktora yaptım.
C) Bilge: Fizikokimya alanında uluslararası makaleler yaz-
dım.
D) Kaan: Polimer sentezleyen bir ARGE firmasında 3 yıl
kimyager olarak çalıştım.
E) Hasan: Su arıtma cihazları üreten bir firmanın ARGE
laboratuvarlarında 5 yıl kimyager olarak çalıştım.

2.



Ali öğretmen akıllı tahtaya elementlerin emisyon spektru-
rumlarını gösteren bir program indirir.

Öğrencilerine, ısıtılan elementlerin uyarılan elektronları-
nın temel enerji düzeyine dönüşte etrafa yaydıkları farklı
frekanslardaki ışınların görünür bölgede olanlarının renk
olarak algılandığını anlatır.

Dokunmatik ekranda 5 öğrencisine periyodik sistemdeki
elementlerin üzerine dokunarak oluşan renkleri yazmalar-
ını ister.

Oluşan Renkler

Cu: Yeşil

Fe: Yeşil

Ca: Kırmızı

Na: Sarı

P: Turuncu

Bir öğrenci bu sembollerin ait olduğu elementlerin adlarını
Bakır, Demir, Kalsiyum, Sodyum ve Potasyum olarak not
alır.

Bu öğrenci hangi sembolün adını yanlış yazmıştır?

- A) Cu B) Fe C) Ca D) Na E) P

ATOM

Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi - Atom Modelleri - Atomun Yapısı

ATOM KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

- Yunan filozof Demokritos (MÖ. 460-370)

"Bütün maddeler bölünemeyecek kadar küçük bir parça ile son bulur ve bu parçaya bölünemeyen anlamına gelen atomos denir." olarak iddia etmiştir.

- 17. yy da yapılan ilk bilimsel çalışmalardan elde edilen deneysel kanıtlar bu kavramı desteklemiştir.
- Maddenin atom denilen çok küçük taneciklerden oluştuğu fikrini Dalton atom modeli desteklese de bazı konulara açıklık getirememiştir. Ancak elektriklenme deneyleri ve Faraday'ın elektroliz deneyleri atom kavramının gelişmesini sağlamıştır.

Elektriklenme Deneyleri ve Faraday Yasaları

- Cam ve plastik gibi maddelerin yüklü veya ipekli kumaşlara sürtünmesi ile kağıt ve toz parçacıklarını çekmesi
- Çıkarılan kazağın çıtırtılar vermesi
- Plastik tarağın saçları havalandırması

gibi olaylar elektriksel davranışın en temel prensibini yani benzer yükler birbirini iterken zıt yükler birbirini çeker ilkesini oluşturur.

- Cam çubuk elektrikleştiğinde cam çubuğun yapısında herhangi bir değişiklik olmadığına göre yapısındaki atomlar değil atomu oluşturan negatif taneciklerin varlığı ve göçü söz konusudur.

- Maddenin elektrik yüklü tanecikler içerdiği Faraday'ın yaptığı **elektroliz** deneyi ile ortaya çıkmıştır. 1839 yılında yaptığı elektroliz çalışması ile elektrik akımı sonucu elektrolitin (çözelti) ayrışması, anot ve katotta kendisini oluşturan maddelerin ayrı ayrı toplanması gerçekleşmiştir.

Bu deneysel çalışmalara göre :

- Elektrik yükü miktarı sabit bir değer veya bu sabit değerın basit katlarına eşittir.
- Elektrik yükü parçacıklar halinde taşınır.
- Bu taneciklerin tipi tüm atomlarda aynı ancak sayıları atom türüne göre değişebilir.

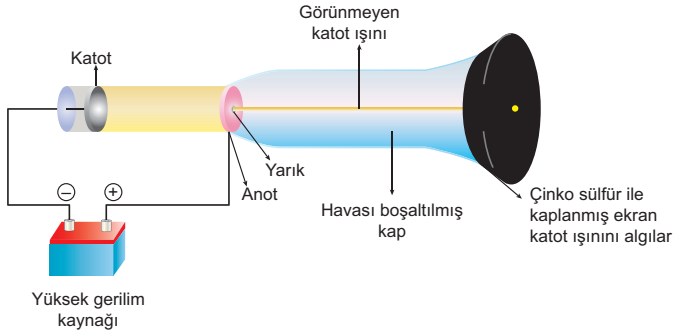
Faraday'ın çalışmalarına dayanak 1874 yılında Johnston Stoney atomlardaki elektrik yüklü bu taneciklere elektron adının verilmesini önermiştir.

Elektronun Keşfi ve Özellikleri

- İngiliz fizikçi William Crooks 1870 lerde gazların elektrik ile etkileşim sonucu ortaya çıkan davranışlarını inceledi. Buna göre her iki ucuna birer elektrot yerleştirilmiş olan havası kısmen boşaltılmış tüplere yüksek gerilim uygulandığında bir ışıldaama gözlemiştir.
- Bu ışıma katottan anota doğru giden negatif yüklü taneciklerdir. Bu nedenle katot ışınları adı verilir.



- Gözlenen elektronlar 1897'de J.J. Thomson'un Crooks tüpündeki düzeneğe elektriksel ve manyetik alan yerleştirerek davranışlarını incelemesi ile kanıtlanmıştır.
- Buna göre; tüp içerisindeki (+) ve (-) yüklü elektrotlara voltaj uygulamış, negatif elektrottan pozitif elektrota doğru akan elektrik akamının elektriksel ve manyetik alanda saptığını gözlemiştir.
- Katot ışınlarına Stoney tarafından elektron adı verilmiştir.



Bu deney sonucunda;

- Katot ışını manyetik alanda saptığına göre kütleli tanecikler içerir.
- Katot ışını elektriksel alanda pozitif levhaya saptığına göre negatif yüklüdür.
- Tüm maddelerdeki katot ışınları aynı sapmayı gösterdiğinden tüm maddeler bu tanecikleri içerir.
- Katot ışınları kullanılan elektrodun cinsine bağlı değildir.
- Atomlar negatif yüklü bu tanecikleri içerip aynı zamanda nötr olduklarından bunları dengeleyen pozitif yükler de içermelidir.
- Elektronun yük/kütle oranını $-1,7588 \cdot 10^8 \text{ C/g}$ olarak belirlemiştir. Böylece Thomson "üzümlü kek modeli" olarak adlandırılan atom modelini geliştirmiştir.
- Bu olayın ardından Amerikalı bilim insanı R.A. Millikan geliştirdiği yağ deneyi ile elektronun yükünü ve kütlesini ayrı ayrı ölçmeyi başarmıştır. Buna göre,

$$q_e = -1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ Coulomb}$$

$$m_e = 9,1096 \cdot 10^{-28} \text{ gramdır.}$$

Protonun Keşfi ve Atom Çekirdeği

- 1886'da Eugen Goldstein, Crooks tüpünde bulunan gaz taneciklerinden elektronlar ayrıldığında ortamda pozitif yüklerin var olduğunu keşfetmiştir. Bu gazın cinsine bağlı olarak ışın özelliklerinin değiştiğini gözlemiştir.
- Goldstein bunlara "**kanal ışını**" adını vermiştir. Böylece protonların varlığı keşfedilmiştir.
- Thomson tarafından tekrar elektriksel ve manyetik alandaki sapmaları incelenerek Thomson'un üzümlü kek modelinde yer aldı.

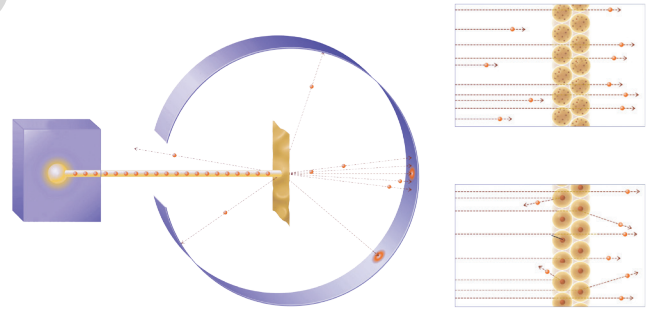
Buna göre proton için,

$$q_p = +1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ Coulomb}$$

$$m_p = 1,6729 \cdot 10^{-24} \text{ g olarak belirlendi.}$$

Ernest Rutherford 1911 yılında α (alfa) parçacıklarının saçılması deneyini gerçekleştirerek atomun çekirdekli yapısını kanıtlamıştır.

Bu deneye göre ince bir altın yaprak alınmış, üzeri özel bir madde ile kaplanmış bir ekranın sardığı alana yerleştirilmiştir. Böylece altın yaprağa çarpan taneciklerin daha sonra ekranın hangi kısmına çarptığını gözleyebilmiştir. Buna göre ışınların çoğu ekranın arkasında olurken bir kısmının çarparak saptığını ve ekranın yanlarında ışıdamalar oluşturduğunu gözlemiştir.



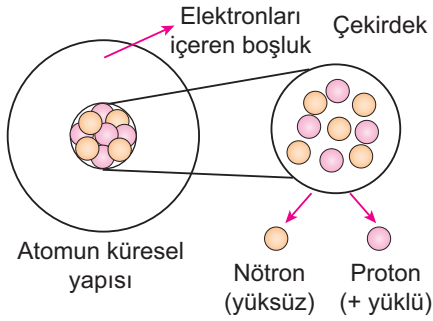
Buna göre,

- Atomun çok küçük hacme sahip çekirdek denilen taneciklerden oluştuğu ve pozitif yüklerin bu küçük hacimde toplandığını ispatlamıştır.
- O halde elektronlar çekirdek dışındaki kürenin büyük boşluklarında bulunmalıdır.

Nötronun Keşfi

- Çekirdekte yer alan protonların toplam kütlesi ile atomun gerçek kütlesi arasındaki büyük fark, atomun yapısında protonun kütlesine yakın ancak yüksüz bir taneciğin daha var olması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.
- 1932 yılında James Chadwick iyonlaşma çemberini kullanarak nötronların keşfini sağlamıştır.
- Böylece yaklaşık proton kadar kütlesi olan ve yüksüz parçacıkların oluşturduğu bu taneciklere nötron adı verilmiştir.

$$m_n = 1,6748 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

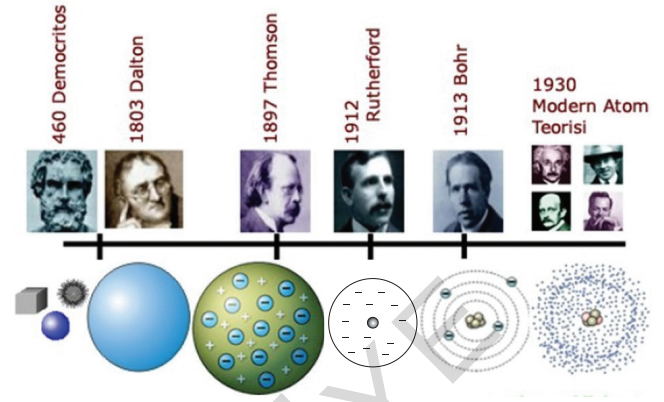
**Örnek 1:**

Rutherfordun alfa ışınları ile ilgili deneyden,

- Elektronların enerji yüklü yörüngelerde bulunduğu
- Atomun büyük bir kısmının boş olduğu
- Atomun çekirdekli yapıda olduğu
- Alfa ışınlarının çoğunun atomun içinden geçtiği

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

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

ATOM MODELLERİ**Dalton Atom Modeli (İlk Bilimsel Teori)**

- John Dalton 1808 yılında elementlerin yapısında görülmeyen fakat gerçekte var olan tanecikler olduğu fikrini savunmuş ve Democritus'un önerdiği gibi bu taneciklere **atom** adını vermiştir.



Bu teoriye göre,

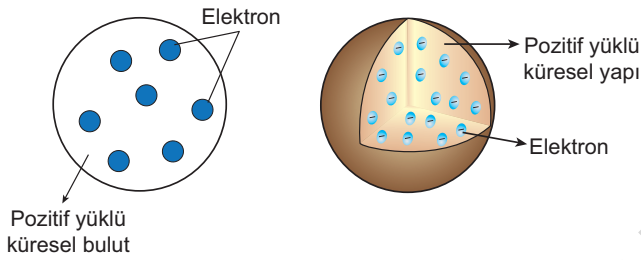
- Atom içi dolu yekpare parçacıktır.
- Elementler atom denilen bölünemeyen çok küçük taneciklerden oluşmuştur.
- Bir elementin tüm atomları kütle ve özellikler bakımından birbirinin aynısıdır.
- Farklı elementlerin atomları farklıdır.
- Kimyasal tepkimeler atomların birleşmesi, ayrılması gibi yeniden düzenlenmesiyle oluşur.
- Elementler bileşik oluştururken iki farklı elementten biri sabit tutulurken diğer elementler arasında belirli bir oran bulunur.

Bu modelin eksiklikleri;

- Atom içi dolu değil büyük kısmı boşluklu bir yapıdır ve atom yapısında proton, nötron, elektron gibi atom altı parçacıkları bulundurulur.
- Bir elementin tüm atomları tam olarak özdeş olmayıp aynı elementin farklı nötron sayısına sahip atomları bulunabilir.
- Atom parçalanabilir ve farklı taneciklere dönüşebilir.

Thomson Atom Modeli

- Thomson'un oluşturduğu atom modeli katot ışını denilen elektronları ve kanal ışını denilen protonları içerir.
- Üzümlü kek olarak bilinen bu modelde **pozitif** yüklerin küresel bulut içerisinde **negatif** yüklü elektronların kekteki üzümler gibi yerleştiğini düşünmüştür.

**Bu modele göre;**

1. Atom küre şeklindedir ve kürenin çapı 10^{-10} m dir.
2. Atomda (-) yüklü elektronları dengeleyen (+) yüklü protonlar bulunduğundan atom nötrdür .
3. Atom pozitif yük bulutu içinde yüzen negatif elektronları içerir.

Bu modelin eksiklikleri;

- Modelde nötronlardan bahsedilmemiştir.
- Bir elementin tüm atomları tam olarak özdeş olmayıp aynı elementin farklı nötron sayısına sahip atomları bulunabilir.

Örnek 2:

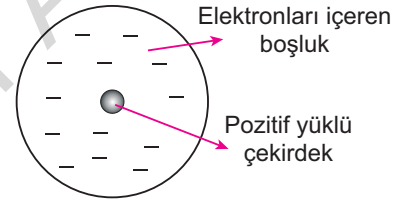
- I. Protonlar çekirdekte bulunur.
- II. Atomda pozitif ve negatif yüklerin dengesi bulunur.
- III. Elektronlar belirli enerjili katmanlarda bulunur.
- IV. Nötronların varlığından bahsedilmemiştir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri Thomson atom modeli için doğru olur?

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

Rutherford Atom Modeli

- Ernest Rutherford'un yaptığı atom modeli çekirdek ve küre içindeki elektronları bulundurulur.

**Bu modele göre,**

1. Atomun büyük kısmı boşluktur.
2. Kürenin içerisinde çok küçük hacim kaplayan çekirdek denen dolu bir kısım bulunur.
3. Elektronlar çekirdek dışında geniş boşlukta dağılmış halde-dir.
4. Çekirdek, atom kütesinin yaklaşık yarısını oluşturur.
5. Çekirdek elektronların yüklerini dengeleyecek kadar pozitif yük taşımaktadır. Bu taneciklere **proton** adı verilir.
6. Atomda protonun kütesine yakın ancak yüksüz tanecikler bulunmalıdır.

Bu modelin eksiklikleri;

- Elektronların nasıl hareket ettiği belirtilmemiştir.
- Elektronun neden çekirdeğe düşmediği ya da atomdan fırlayıp gitmediği cevaplanamamıştır.
- Nötronların olabileceği sonucuna varılmış ama kesinlik sağlanamamıştır.

Örnek 3:

- Üzümlü kek modelidir.
- Çekirdek denen dolu kısım atomun merkezinde bulunur.
- Atomun protonuna yakın kütlede ama yüksüz bir tanecek bulunmalıdır.

Yukarıdakilerden hangileri Rutherford atom modeline uyar?

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

Bohr Atom Modeli

- Niels Bohr, atomun yapısını açıklayabilmek için hidrojenin çizgi spektrumlarını kullanmıştır.
- Bu modeli Planck'ın kuantum hipotezine dayandırmıştır. Buna göre, hidrojen için çekirdeğin çevresinde belirli yörüngelerde hareket eden elektronların bulunduğu bir atom modeli oluşturmuştur.

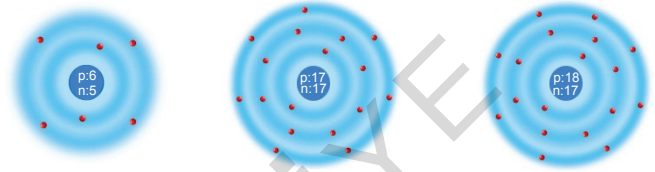
Bu modele göre,

- Elektron, çekirdeğin çevresinde dairesel bir yörüngede hareket eder.
- Elektronların bulunduğu yörüngeler belirli enerjilere sahiptir. Bu yörüngelere "enerji seviyesi (katman)" adı verilir. Enerji seviyeleri (n) tam sayılarla belirtilen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 gibi ya da K, L, M, N, O, P, Q gibi harflerle ifade edilir.
- Elektronlar çekirdekten uzaklaştıkça katman enerjisi artar.

4. Elektronun bulunduğu katman temel haldir.

Elektrona verilen enerji ile (absorbsiyon) yerdeğiştiren elektron "uyarılmış hali" oluşturur.

Yüksek enerji düzeyine geçen elektron temel hale geri dönerken aldığı enerjinin aynısını dışarıya ışık enerjisi olarak yayar (emisyon).



Bu model güneş sistemine benzetilmiş ve elektronlar güneş etrafında belirli yörüngelerde dönen gezegenler gibidir.

Bu modelin eksiklikleri;

- Bu model hidrojen atomu ve bunun gibi tek elektronlu iyonların davranışını açıklamıştır. Elektron sayısı 1'den fazla olan taneciklerin davranışını açıklayamamıştır.
- Elektronlar dairesel yörüngede değil, orbital adı verilen elektron bulutlarında bulunurlar.

Örnek 4:

I. Çekirdek kavramı	a. Dalton
II. Yörünge kavramı	b. Thomson
III. Küre içinde homojen dağılan yüklü tanecikler	c. Rutherford
IV. İçi dolu küreler	d. Bohr

Yukarıdaki kavram ve bilim insanlarını doğru olarak eşleştiriniz.

ATOMUN YAPISI

Atom Numarası, Kütle Numarası ve Atom Sembolleri

Her bir elementin yapısındaki;

- proton (p)
- nötron (n)

sayıları farklıdır.

Atomu belirtirken atom numarası ve kütle numarası kavramları kullanılır.

Atom Numarası (Z)

Bir atom çekirdeğindeki toplam pozitif yük sayısıdır, bu da proton olarak kullanılır.

Aynı elementin tüm atomları aynı sayıda protona sahiptir.

Aynı elementin tüm atomlarında atom numarası eşittir.

Element sembolünün sol altında yazılır.

$$\begin{aligned} \text{Atom numarası (Z)} &= \text{Proton sayısı (p)} \\ &= \text{Nötr atomun elektron sayısı (e}^{-}\text{)} \end{aligned}$$

$$\text{Atom numarası} \leftarrow Z$$

Kütle Numarası (A)

- Bir atomun çekirdeğindeki toplam proton ve nötron sayısıdır.
- Aynı elementin atomlarında farklı sayıda nötron bulunabileceğinden kütle numaraları farklı olabilir.
- Örneğin; Hidrojenin bazı atomları hiç nötron bulundurmaz.
- Element sembolünün sol üstünde yazılır.

- Hem proton hem de nötron çekirdekdeki tanecik anlamında nükleon olarak belirtilir. Bu nedenle kütle numarası aynı zamanda toplam nükleon sayısı olarak belirtilebilir.

$$\text{Kütle numarası (A)} = \text{proton sayısı (p)} + \text{nötron sayısı (n)}$$

$$\begin{aligned} \text{Kütle numarası} &\leftarrow A \\ \text{Atom numarası} &\leftarrow Z \end{aligned}$$

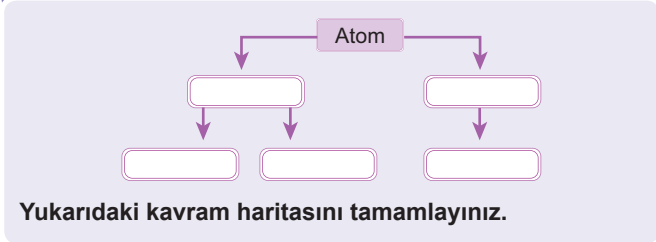
Not

Çekirdeğindeki pozitif yüklü proton sayısı ile katmanlardaki negatif yüklü elektron sayısı eşit olan atomlara nötr atom denir.

$$\text{Nötr atom; } p^{+} = e^{-}$$

Tanecik	Elektriksel Yük	Kütle (akb)
Proton	+	1
Nötron	0	1
Elektron	-	$\frac{1}{1840} \sim 0$

Örnek 5:



Örnek 6:

X ve Y atomlarının proton ve nötron sayıları şöyledir.

	Proton	Nötron
X	9	9
Y	11	10

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X in atom numarası 9 dur.
- B) Y nin kütle numarası 10 dur.
- C) X in kütle numarası 18 dir.
- D) Y nin elektron sayısı 11 dir.
- E) Y nin nükleon sayısı 21 dir.

Örnek 7:

Aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

Element Sembolü	Proton Sayısı	Nötron Sayısı	Negatif Yüklü Tanecik
$^{35}_{17}\text{Cl}$			
$^{23}_{11}\text{Na}$			
^4_2He			
^1_1H			

Örnek 8:

Nötr bir atomdaki proton sayısı,

- I. Atom numarası
- II. Kütle numarası
- III. Toplam nükleon sayısı
- IV. Negatif yüklü tanecik sayısı

niceliklerinden hangilerine her zaman eşittir?

Not

Nötr atomlarda,

Atom numarası = Negatif yüklü tanecik sayısı = Proton sayısı

Ancak kütle numarası ve toplam nükleon sayısı nötronları da içerdiğinden sadece proton sayısı olarak alınamaz.

İyon

- > Bir tanecikteki yüklü atom ya da atom gruplarına iyon denir.
- > Bir taneciğin yüklenmesi için elektron alışverişi yapması gerekir.

K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , NH_4^+ , Cl^- , O^{2-} , N^{3-} , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} gibi...

- > İyonlar, anyon ve katyon olarak belirtilir.

Katyon

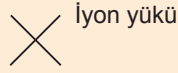
- > Pozitif yüklü taneciktir.
- > Elektron veren taneciktir.
- > Verdiği elektron sayısı kadar pozitif yükle yüklenir.
- > Tanecikte $p^+ > e^-$ olur.
- > Bir atom elektron verdikçe kapladığı küresel alan (hacim) ve çap küçülür.
- > Katyon oluşumunda çekirdek çekim gücü değişmez ancak elektron başına düşen çekim gücü artar.
- > K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , NH_4^+ gibi

Anyon

- > Negatif yüklü taneciktir.
- > Elektron alan taneciktir.
- > Aldığı elektron sayısı kadar negatif yükle yüklenir.
- > Tanecikte $p^+ < e^-$ olur.
- > Bir atom elektron aldıkça kapladığı küresel alan (hacim) ve çap büyür.
- > Anyon oluşumunda çekirdek çekim gücü değişmez ancak elektron başına düşen çekim gücü azalır.
- > Cl^- , O^{2-} , N^{3-} , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}

Not

- Alınan ya da verilen elektron sayısı bir taneciğin sağ üst kısmında belirtir. Bu sayı iyon yüküdür.

**Örnek 9:**

Aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

Tanecik	Proton Sayısı	Nötron Sayısı	Elektron Sayısı
$^{12}_6\text{C}$			
$^{23}_{11}\text{Na}$			
$^{16}_8\text{O}^{2-}$			
CO_3^{2-}			
$^{40}_{19}\text{K}^+$			

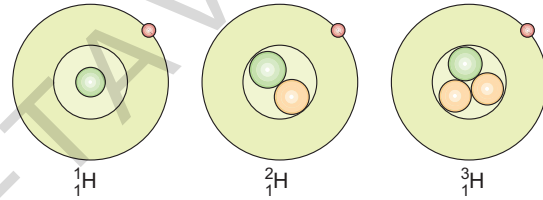
Bir atom iyon haline geçerken aşağıdaki ifadelerle dikkat edilmelidir.

- Proton sayısı değişmez.
- Nötron sayısı değişmez.
- Atom numarası değişmez.
- Kütle numarası değişmez.
- Nükleon sayısı değişmez.
- Çekirdek yükü değişmez.
- Çekirdeğin çekim gücü değişmez.
- Fiziksel özellikler değişir.
- Kimyasal özellikler değişir.
- Tanecik hacmi ve çapı değişir.
- Birim elektron başına düşen çekim kuvveti değişir.
- Katyonda $p^+ > e^-$ olduğundan $\frac{p}{e} > 1$ dir.
- Anyonda $p^+ < e^-$ olduğundan $\frac{p}{e} < 1$ dir.

Notİyon yükü = $p^+ - e^-$ olarak belirtilebilir.**Atom Türleri****İzotop Atomlar**

- Proton sayıları aynı , nötron sayıları farklı atomlardır.
- Atom numaraları aynı , kütle numaraları farklı atomlardır.
- Nötr halde kimyasal özellikleri aynı , fiziksel özellikleri farklı atomlardır.

Örneğin; Hidrojen (H) atomunun üç tane izotopu bulunur.



	Hidrojen	Döteryum (D)	Tritiyum (T)
p :	1	1	1
n :	0	1	2

Sadece hidrojen izotopları belirtilen isimlerle anılır. Başka element izotopları ^{35}Cl Klor-35 gibi söylenir.

- İzotop atomların doğada bulunma sayıları ve bollukları farklıdır. Bu nedenle izotop atom sayısına göre ortalama atom kütlesi hesaplanır.

Örneğin; ^{K_1}X , ^{K_2}X , izotopları doğada sırasıyla % C_1 ve % C_2 oranında bulunmakta ise;

$$X_{\text{ort}} = \frac{K_{N_1} \cdot C_1 + K_{N_2} \cdot C_2}{100}$$

formülü ile hesaplanır.

Örnek 10:

$_{17}\text{Cl}$ atomunun doğada ^{35}Cl ve ^{37}Cl gibi iki izotopu bulunur.
Klor – 35 izotopu doğada %75 oranında bulunduğuna göre klorun ortalama atom kütlesi kaçtır?

Not

Atomlar izotop olsalar bile iyon yükleri farklı ise kimyasal ve fiziksel özellikleri farklı olur.

- İzotop atomların aynı elementle oluşturdukları bileşik formülleri aynı olmasına rağmen bileşiklerin molekül kütleleri farklıdır.
- Hidrojen izotoplarının oluşturduğu H_2O (su) ve D_2O (ağır su) bileşiklerinin kimyasal özellikleri aynı olsa da fiziksel özellikleri (erime noktası, kaynama noktası, yoğunluk gibi..) farklıdır.

H_2O Molekül kütlesi = 18

D_2O Molekül kütlesi = 20

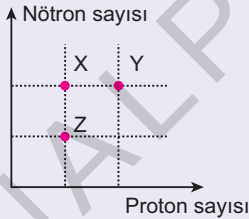
Örnek 11:

Yandaki grafikte bazı elementlerin proton ve nötron sayıları belirtilmiştir.

Buna göre,

- Üçünün de kütle numaraları farklıdır.
- X ve Z nin kimyasal özellikleri aynıdır.
- X ve Y izotoptur.

yargılarından hangileri doğrudur?

**İzoton Atomlar**

- Proton sayıları farklı, nötron sayıları aynı olan atomlardır.
- Atom numaraları ve çekirdek yükleri farklı olduğundan farklı elementlere ait taneciklerdir.
- Kütle numaraları farklıdır.
- Kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır.

Örneğin; $^{23}_{11}\text{Na}$ ve $^{24}_{12}\text{Mg}$

Proton : 11 12

Nötron : 12 12

Örnek 12:

$^{31}_{15}\text{X}$ atomu ile izoton olan $^{16}_{8}\text{Y}^{2-}$ iyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Y nin nötron sayısı 16 dir.
- Y nin kütle numarası 32 dir.
- Y nin elektron sayısı 14 tür.
- X ve Y nin çekirdek yükleri farklıdır.
- X ve Y nin çekirdeğindeki yüksüz tanecik sayıları eşittir.

Örnek 13:

İki farklı element atomu için,

- Proton sayıları
- Nötron sayıları
- Atom numaraları
- Nötr halde elektron sayıları

niceliklerinden hangileri aynı olabilir?

İzobar Atomlar

- Atom numaraları ve çekirdek yükü yani proton sayıları farklı atomlardır.
- Nötron sayıları farklıdır.
- Kütle numaraları **aynıdır**. Çünkü p ve n sayılarının toplamı aynıdır.
- Kütle numarası = Proton sayısı + Nötron sayısı
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.

Örneğin;

	$^{40}_{19}\text{K}$	ve	$^{40}_{20}\text{Ca}$	gibi
Proton :	19		20	
Nötron :	21		20	
p + n :	40		40	

Örnek 14:

Yalnızca kütle numaraları eşit olan X ve Y atomları için,

- Çekirdek yükleri farklıdır.
- Atomlarındaki yüksüz tanecik sayıları eşittir.
- Farklı element atomlarıdır.
- Birbirinin izobarıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

İzoelektronik tanecikler:

- Elektron sayıları aynı, proton sayıları farklı olan taneciklerdir.
- İzoelektronik taneciklerden en azından birisi iyon halinde olmalıdır.

Not

İzoelektronik taneciklerin elektron sayıları ve elektron dizilimleri aynı olmalıdır.

Örnek 15:

İzoelektronik olan X ve Y tanecikleri ile ilgili,

- Proton sayıları
 - Elektron sayıları
 - Bir elektron başına düşen çekim kuvvetleri
- yukarıdakilerden hangileri aynıdır?**

Çıkış Soru 1:

- Proton sayısı aynı, nötron sayısı farklı olan atomlara izotop,
- Nötron sayısı aynı, proton sayısı farklı olan atomlara izoton,
- Nötron ve proton sayıları toplamı aynı olan atomlara izobar denir.

Bu tanımlara göre,

Element	Atom numarası	Kütle numarası	Nötron sayısı
X		35	18
Y	17	37	
Z	18		20

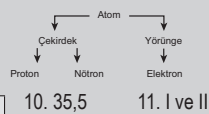
tablodaki X, Y, Z elementleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- X ve Y birbirinin izotonudur.
- X ve Z birbirinin izobarıdır.
- Y ve Z birbirinin izotonudur.
- X ve Z birbirinin izotopudur.
- Y ve Z birbirinin izobarıdır.

Örnek Soru Cevapları

1.D 2.A 3.E 4. I.c, II.d, III.b, IV.a

5.



6.B

17	18	17
11	12	11
2	2	2
1	0	1

8. I ve IV

6	6	6
11	12	11
8	8	10
30	30	32
19	21	18

10. 35,5

11. I ve II

12.C

13. Yalnız II

14. I, III ve IV

15. II

Çıkış Soru Cevapları

1. C

1. Bohr atom modeline göre,

- I. Atomdaki temel tanecikler proton, nötron ve elektrondur.
- II. Protonlar pozitif, elektronlar negatif yüklü taneciklerdir.
- III. Proton sayısı elementlerin kimyasal özelliklerini belirler.
- IV. Elektronlar belirli yörüngelerde bulunur.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. $^{45}\text{X}^{3+}$ iyonunun elektron sayısı 18 dir.

Buna göre X için,

- I. Atom numarası 21 dir.
- II. Nötron sayısı 24 dür.
- III. X^{3+} katyondur.

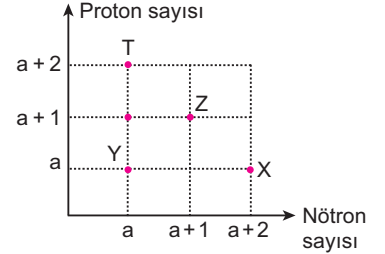
yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. X ve Y^+ ile belirtilen iki farklı taneciğin aşağıdaki niceliklerden hangisi aynı olamaz?

- A) Atom kütleleri
- B) Nötron sayıları
- C) Atom numaraları
- D) Nükleon sayıları
- E) Elektron sayıları

4. Yandaki grafik bazı atomların proton ve nötron sayılarını göstermektedir.



Bu grafiğe göre,

- I. Y ve X elementleri izotopur.

- II. T ve Y aynı elemente ait farklı atomlardır.

- III. T ve Z izobardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. $^{19}\text{X}^+$ ve $^{32}\text{Y}^{2-}$ iyonları eş elektronludur.Buna göre, Y için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Nötr halde proton sayısı 16 dir.
- B) Y nin nötron sayısı 16 dir.
- C) Y^{2-} taneciği anyondur.
- D) Çekirdek yükü -2 dir.
- E) Y^{2-} de 18 elektron bulunur.

6.

Tanecik	Proton sayısı	Nötron sayısı	Elektron sayısı
X	20	24	
Y		20	19
Z^+	19	24	

Yukarıdaki tabloda proton sayısı, nötron sayısı ve elektron sayısı verilen tanecikler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Y nin çekirdek yükü 20 dir.
- B) Z^+ nin elektron sayısı 18 dir.
- C) X ve Z izoton atomlardır.
- D) X ile Y nin kimyasal özellikleri farklıdır.
- E) X in kütle numarası 44 dür.

7. X elementi 2 elektron aldığında toplam elektron sayısı 36 olmaktadır.

Buna göre X elementi için,

- I. Çekirdek yükü 34 tür.
- II. İzotopunun proton sayısı 36 dır.
- III. Elektron sayısı 34 tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

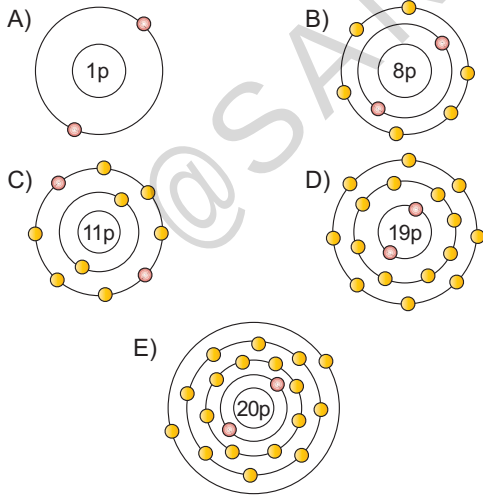
8. Atom ile ilgili,

- I. Doğada aynı elemente ait farklı atom türleri bulunur.
- II. Farklı element atomlarının nötron sayıları aynı olabilir.
- III. Farklı elementlerin proton sayıları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Aşağıdaki dağılımlardan hangisi bir anyona aittir?



10. XY_4^{2-} iyonunda 58 elektron vardır.

Buna göre, X'in atom numarası kaçtır? ($_8Y$)

- A) 48 B) 32 C) 24 D) 12 E) 6

11. Atomun yapısı ile ilgili,

- I. Protonlar ve elektronlar atomun çekirdeğinde yer alır.
- II. Elektronlar yüksüz taneciklerdir.
- III. Çekirdek yükü pozitiftir.

yargılarından hangileri doğrudur?

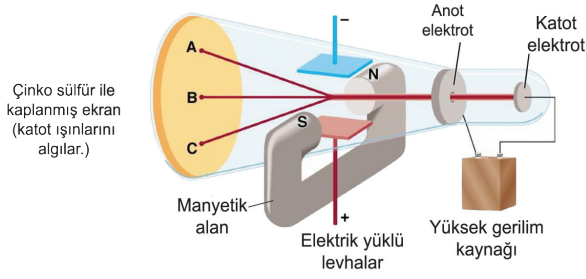
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. I. Bir elementin tüm atomları birbi- a. Rutherford
rinin aynısıdır.
II. Elektronlar belirli enerji düzeyin- b. Dalton
de bulunurlar.
III. Atomda çekirdek denen çok kü- c. Bohr
çük hacime sahip bir bölge mer-
kezde bulunur.

Yukarıda verilen ifadelerin ait oldukları bilim insanları ile eşleştirilmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) I. a B) I. b C) I. a D) I. c E) I. b
II. b II. c II. c II. b II. a
III. c III. a III. b III. a III. c

1.



Şekil I

1870'lerde İngiliz Fizikçi William Crooks, gazların elektrik ile etkileşim sonucu ortaya çıkan davranışlarını inceledi.

Havası kısmen boşaltılmış tüplere gerilim uyguladığında katottan anoda doğru giden bu negatif yüklü taneciklere katot ışınları denildi.

1897'de J. J. Thomson'un, Crooks tüpüne Şekil I'de şematize edilen elektrik alanı ve manyetik alanı uygulayarak elde ettiği deney sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

1. Katot ışını elektriksel alanda pozitif levhaya sapar.
2. Katot ışını manyetik alanda sapma gösterir.
3. Farklı gazlarla yapılan çalışmalarda katot ışını aynı sapmayı gösterir.
4. Farklı elektrotlarla aynı sonuçlar elde ediliyor.

Bu açıklama hakkında verilen yukarıdaki bilgiler kullanılarak aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşamaz?

- A) Katot ışını negatif yüklüdür.
- B) Katot ışını kütleli taneciklerden oluşur.
- C) Katot ışını oluşturulan tanecikler yalnızca gazlarda bulunur.
- D) Katot ışını kullanılan elektrot türüne bağlı değildir.
- E) Gazlar düşük basınçlarda elektriği iletir.

2.

Bir kimya öğretmeni aşağıda verilen tabloyu tahtaya yazar ve sonrasında tablo altına çeşitli terimleri açıklar.

Tanecik	Proton Sayısı	Kütle No	Elektron Sayısı
X	6	14	10
Y	7	14	10
Z	7	15	10
T	6	12	6

(Not: X, Y, Z ve T tek atomlu taneciklerdir.)

İzotop: Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı olan atomlardır.

İzoton: Nötron sayıları aynı, proton sayıları farklı olan atomlardır.

İzobar: Nükleon sayıları aynı, proton sayıları ve nötron sayıları farklı olan atomlardır.

İzoelektronik: Elektron sayıları ve elektron dizilimleri aynı olan farklı elementlere ait atom ya da iyonlardır.

Bu bilgileri kullanan öğrencilerin kurduğu aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X ile Z izoton taneciklerdir.
- B) X, Y ve Z izoelektronik taneciklerdir.
- C) X ile Y izobar taneciklerdir.
- D) X, T ile ve Y, Z ile izotop taneciklerdir.
- E) X, Y ve Z birer iyon, T ise nötr atomdur.

3.

Aşağıda bazı elementlerin katman elektron dizilimleri verilmiştir.

Element	Katman Elektron dizilimi
${}^2\text{He}$	2
${}^8\text{O}$	2 6
${}^{10}\text{Ne}$	2 8
${}^{12}\text{Mg}$	2 8 2

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) ${}^8\text{O}$ ve ${}^{10}\text{Ne}$ 'un elektron bulunduran enerji katman düzeyi sayıları aynıdır.
- B) He ve Mg'nin değerlik elektron sayıları aynıdır.
- C) Elektron içeren katman düzey sayısı en fazla olan Mg'dir.
- D) Mg^{2+} ile O^{2-} nin katman elektron dizilimleri Ne'nin katman elektron dizilimi ile aynıdır.
- E) He ve Mg aynı grup elementleridir.

1. X, Y, Z ve T baş grup elementleri ile ilgili bilgiler şöyledir.
 X: +1 yüklü iyonu 1. periyot 8A grubu elementi ile aynı elektron dizilimine sahiptir.
 Y: Elektron bulunduran katman enerji düzeyi sayısı Z ile aynı iken son katmanındaki elektron sayısı X ile aynıdır.
 Z: Elektron bulunduran katman enerji düzeyi sayısı 3 olup, son katmanında 7 elektron bulunur.

Buna göre X, Y ve Z elementlerinin periyodik sistemdeki grupları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Alkali metal	Alkali metal	Halojen
B)	Soygaz	Alkali metal	Halojen
C)	Alkali metal	Soygaz	Soygaz
D)	Toprak Alkali Metal	Soygaz	Soygaz
E)	Alkali metal	Alkali metal	Toprak Alkali Metal

2. John Dalton, atom modelinde atomun içi dolu yekpare bir parçacık olduğunu ve bölünemez yapıda olduğunu öne sürmüştür. Bu görüşü ile atom altı taneciklerin varlığını kabul etmez.

Buna göre,

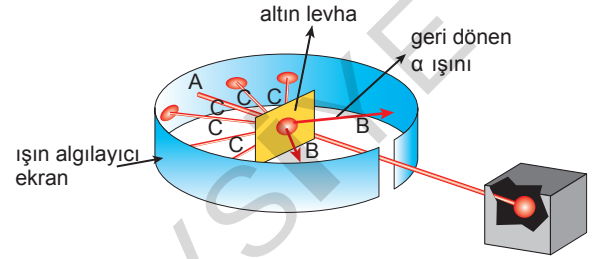
- Faraday'ın elektroliz deneyleri
- Sürtünme ile elektriklenme olayı
- Kütlenin korunumu deneyleri

yukarıdaki çalışma ve olaylardan hangileri atom altı taneciklerin varlığına bir delil olarak gösterilmiştir?

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

3. 1886'da Eugen Goldstein, Crooks tüpünde gaz taneciklerinden elektronlar ayrıştığında ortamda pozitif yüklerin var olduğunu keşfetmiş ve bu yüklerin oluşturduğu ışınlara kanal ışını demiştir. Kanal ışınları üzerine yapılan çalışmalar sonucu protunun varlığı keşfedilmiştir.

Ernest Rutherford 1911 yılında pozitif yüklü alfa (α) parçacıklarının saçılması deneyini gerçekleştirerek protonların atom içerisindeki yerini belirlemeye çalışmıştır.



Yukarıda verilen deney şemasında;

- A: Altın levhadan sapmadan geçen α ışınlarını
 B: Altın levhadan geri dönen α ışınlarını
 C: Altın levhadan saparak geçen α ışınlarını göstermektedir.

Bu deney sonucunda Rutherford'un,

- Atom, boşluklu yapıya sahiptir.
- Işın sayısı arasında $A > C > B$ ilişkisi vardır.
- B ışınları protonlara çarparak geri dönmüştür.
- Thomson atom modelinin atomdaki + ve - yüklerin yerleşimi modeli doğrudur.

yukarıdaki sonuçlardan hangilerini çıkarması beklenir?

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

PERİYODİK SİSTEM

Periyodik Sistemin Tarihçesi

On dokuzuncu yüzyılda henüz bilinmeyen atomun temel taneciklerinden (proton, nötron, elektron) dolayı elementler daha çok **atom kütlelerine** göre sıralanmıştır.

1. İlk çalışma 1829 yılında Johann Wolfgang Döbereiner tarafından yapılmıştır.
 - Elementleri benzer özelliklerine göre üçerli gruplar hâlinde sıralayan Döbereiner II. elementin kütlesinin I. ve III. elementin kütlelerinin toplamının yarısı kadar olduğu sonucuna varmıştır.
 - Hazırladığı sistem "**Triatlar Kuralı**" olarak bilinir.

⁷ Li
²³ Na
³⁹ K

$$\begin{aligned} \text{Na kütlesi} &= \frac{\text{Li atom kütlesi} + \text{K atom kütlesi}}{2} \\ &= \frac{7 + 39}{2} \\ &= 23 \end{aligned}$$

Li	Ca	S	Cl
Na	Sr	Se	Br
K	Ba	Te	I

Örnek 1:

Cl, Br ve I triatlar kuralına göre gruplandırılmıştır.

Cl ve I için atom kütleleri sırasıyla 35 ve 127 ise Br'un atom kütlesi kaçtır?

2. Bequyer De Chancourtois, oksijen elementinden yola çıkarak bir silindirin çevresini 16 parçaya bölmüş ve böylece **sarmal düzen** adı verilen çalışmayı ortaya çıkarmıştır. Bilinen element ve iyonları, silindire, artan atom kütleleri ve benzer özelliklerine göre sıralamıştır.
3. John Newlands 1860'lı yıllarda yaptığı çalışmada bilinen 62 elementi sıraladığında her sekizinci elementten sonra özelliklerin birbirine benzer şekilde devam ettiğini gördü.
 - Böylece elementleri 11 gruba ayırdı. Her sekizinci element birinciye, dokuzuncu element ikinciye benzemektedir.
 - Elementler arasındaki bu ilişkiyi müzikteki oktavlar kuralına benzetmiştir.

Örnek 2:

Sistem	Bilim insanı
I. Oktavlar kuralı	a. De Chancourtois
II. Triatlar kuralı	b. Newlands
III. Sarmal düzen	c. Döbereiner

Yukarıdaki bilim insanları ve oluşturdukları sistem hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

A) I. a	B) I. b	C) I. b	D) I. c	E) I. a
II. b	II. c	II. a	II. a	II. c
III. c	III. a	III. c	III. b	III. b

4. Yaklaşık aynı zamanlarda çalışma yapan J. Lothar Meyer ve Dimitri Mendeleev tüm çalışmalardan daha sistemli bir sınıflandırma yapmıştır.

- 1869 yılında bilinen 63 element artan **atom kütlelerine göre sınıflandırılmıştır.**
- Mendeleev her element için belirlediği kartları artan atom kütlelerine göre sıralarken bir elementin özelliklerine benzer ikinci elementi bunun altına getirerek sıralamıştır.
- Bu sıralamayı yaparken "Elementlerin özellikleri atom kütlelerinin bir periyodik fonksiyondur" ilkesini ortaya koymuştur.
- Mendeleev o gün bilinen elementleri sıralarken bazı özelliklerin artışında ve değişiminde sorun olduğunu görmüştür.
- Buna göre o gün bilinmeyen bazı elementler için sıralamada soru işareti bırakarak yer ayırmıştır.
- Bu elementlerin bazı özelliklerini de tahmin ederek önemli bir başarı kaydetmiştir.
- Hazırladığı sistemde silisyumun altında yer alması gerektiği için "eka-silisyum" silisyum ile aynı grupta adını verdiği "?" işaretli elementin bazı özelliklerini tahmin etmiştir.
- Yaklaşık 15 yıl sonra o element bulunduğunda adı germanyum olarak verildi ve özellikleri tahmine çok yakındı.

Reihen	Gruppe I. — R ² O	Gruppe II. — RO	Gruppe III. — R ² O ³	Gruppe IV. RH ⁴ RO ²	Gruppe V. RH ³ R ² O ⁵	Gruppe VI. RH ² RO ³	Gruppe VII. RH R ² O ⁷	Gruppe VIII. — RO ⁴
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Ca = 40	— = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63
5	(Cu = 63)	Zn = 65	— = 68	— = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	— = 100	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	I = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140	—	—	—	—
9	(—)	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184	—	Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208	—	—	
12	—	—	—	Th = 231	—	U = 240	—	

Örnek 3:

Mendeleyev hazırladığı periyodik sistem için,

- I. Elementlerin benzer fiziksel ve kimyasal özellikleri
- II. Elementlerin atom numaraları
- III. Elementlerin atom kütleleri

özelliklerinden hangilerine dikkat etmiştir?

Modern Periyodik Sistem

- Henry Moseley 1913 yılında yüksek enerjili elektronlarla bombardıman edilen elementlerin ürettiği X – ışınlarının frekansları ile atom numaraları arasındaki ilişkiyi gözlemledi. Bu çalışma ile pek çok elementin proton sayısının yani atom numarasını hesapladı.
- Bu çalışma sonucunda "Elementlerin özellikleri **atom numaralarının** bir periyodik fonksiyonudur." ilkesine varıldı.
- Bu sistemde yatay satırlar (**periyot**) ve dikey sütunlar (**grup**) bulunur.

Periyot

- Periyodik sistemde 7 periyot bulunur.
- Yatay sıralardır.
 1. periyot 2 element (H ve He)
 2. periyot 8 element
 3. periyot 8 element
 4. periyot 18 element (B grubu bu periyotta başlar)
 5. periyot 18 element
 6. periyot 32 element (14 element Lantanitlerde)
 7. periyot 32 element (14 element Aktinitlerde)

Grup

- Gruplarda genellikle benzer **kimyasal** özellik taşıyan elementler bulunur.
- Dış katman elektron dizilimleri benzer olanlar genellikle aynı **gruptadır.**
- Gruplar iki farklı sistemde belirtilir.
 - Bunlardan biri grupları A ve B olarak sınıflandırmaktadır.
 - Diğeri ise IUPAC (Uluslararası kurumsal ve uygulamalı kimya birliği) önerisi ile 1-18 arası sayılarla sınıflandırmaktadır.
- Glenn Seaborg'un sisteme lantanitler ve aktinitler halinde iki sıra eklemesi ile sistem bugünkü halini almıştır.

Bazı gruplar özel adları ile anılır.

- 1A **Alkali metaller**
- 2A **Toprak alkali metaller**
- 3A **Toprak metaller**
- 7A **Halojenler**
- 8A **Soy gazlar (Asal gazlar)**
- B **Geçiş elementleri**

Bohr Atom Modeline Göre Elementlerin Katman Dizilişi

- Atomların elektron taşıyan enerji bölgelerine **katman** denir.
- Bir atomun elektronları 1. katmandan başlayarak sonraki katmanlara yerleşir.
- Her katman n ile gösterilir.

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$
- Her katmana en fazla $2n^2$ kadar elektron yerleşir.
 1. katman $2 \cdot 1^2 = 2e^-$
 2. katman $2 \cdot 2^2 = 8e^-$
 3. katman $2 \cdot 3^2 = 18e^-$
 4. katman $2 \cdot 4^2 = 32e^-$
 gibi devam eder.

IA ${}_1\text{H}; 1$							VIIIA ${}_2\text{He}; 2$
 ${}_3\text{Li}; 2, 1$	IIA ${}_4\text{Be}; 2, 2$	IIIA ${}_5\text{B}; 2, 3$	IVA ${}_6\text{C}; 2, 4$	VA ${}_7\text{N}; 2, 5$	VIA ${}_8\text{O}; 2, 6$	VIIA ${}_9\text{F}; 2, 7$	 ${}_{10}\text{Ne}; 2, 8$
 ${}_{11}\text{Na}; 2, 8, 1$	 ${}_{12}\text{Mg}; 2, 8, 2$	 ${}_{13}\text{Al}; 2, 8, 3$	 ${}_{14}\text{Si}; 2, 8, 4$	 ${}_{15}\text{P}; 2, 8, 5$	 ${}_{16}\text{S}; 2, 8, 6$	 ${}_{17}\text{Cl}; 2, 8, 7$	 ${}_{18}\text{Ar}; 2, 8, 8$
 ${}_{19}\text{K}; 2, 8, 8, 1$	 ${}_{20}\text{Ca}; 2, 8, 8, 2$					 ${}_{35}\text{Br}; 2, 8, 18, 7$	 ${}_{36}\text{Kr}; 2, 8, 18, 8$
						 ${}_{53}\text{I}; 2, 8, 18, 18, 7$	 ${}_{54}\text{Xe}; 2, 8, 18, 18, 8$

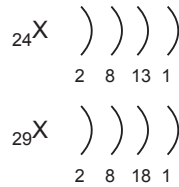
► Elektron sayılarak yerleştirilir.

- 1. katmana $2e^-$ yerleşir.
- 2. katmana $8e^-$ yerleşir.
- Bundan sonra sayılarak ilerlenir.
- Elde kalan elektron sayısı 8 veya daha az ise hepsi 3. katmana yerleşir.
- Elde kalan elektron sayısı 9 ise 1, 10 ise 2'si 4. katmana gönderilir, kalan 8'i 3. katmana gönderilir.

Örneğin; ${}_{19}\text{X}$ ise, 1. katmana $2e^-$
2. katmana $8e^-$
Kalan $9e^-$ olduğundan
3. katmana $8e^-$
4. katmana $1e^-$
yerleşir.

Örneğin; ${}_{23}\text{X}$ ise, 1. katmana $2e^-$
2. katmana $8e^-$
kalan $13e^-$ olduğundan
3. katmana $11e^-$
4. katmana $2e^-$
yerleşir.

- Katman dağılımında kurula uymayan elementler bulunmaktadır. Ancak genellikle müfredat dışı olacaktır. Sadece atom numarası 24 ve 29 olan elementler bilenebilir.



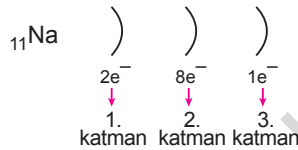
Periyodik Sistemde Yer Bulma

Periyodik sistemde atomun yeri belirlenirken şu sıra izlenir.

- Nötr atomun katman elektron dağılımı yazılır.
- Katman sayısı atomun periyodunu belirler.
- Son katmandaki elektron sayısı grup numarasını belirler.
- Grup numarası ile genellikle element sınıfı da belirlenmiş olur.

Son katmandaki elektron sayısı	Grup numarası	IUPAC grubu	Sınıf
1e ⁻	1A	1. grup	Metal
2e ⁻	2A	2. grup	Metal
3e ⁻	3A	13. grup	Metal
4e ⁻	4A	14. grup	Ametal
5e ⁻	5A	15. grup	Ametal
6e ⁻	6A	16. grup	Ametal
7e ⁻	7A	17. grup	Ametal
8e ⁻	8A	18. grup	Soy gaz

Örneğin;

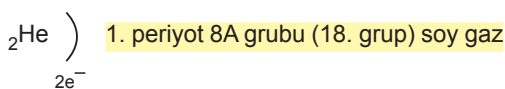
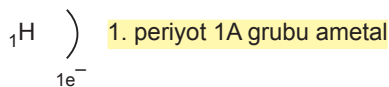


Periyot: Toplam 3 katman bulunduğundan 3. periyottadır.

Grup: Son katmanda 1e⁻ bulunduğundan 1A grubunda ve metaldir.

Özel durum

1. periyotta bulunan elementler ${}_1\text{H}$ ve ${}_2\text{He}$ özel durum gösterir.

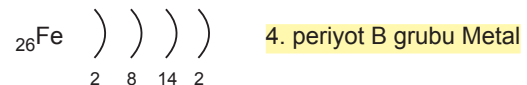
**Örnek 4:**

Aşağıdaki elementlerin katman elektron dağılımlarına göre periyodik sistemdeki yerlerini belirtiniz.

	Katman e ⁻ dağılımları	Grup ve periyot	Sınıf
${}_3\text{Li}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 1 \end{array}$		Metal
${}_6\text{C}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 4 \end{array}$		Ametal
${}_7\text{N}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 5 \end{array}$		Ametal
${}_9\text{F}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 7 \end{array}$		Ametal
${}_{12}\text{Mg}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array}$		Metal
${}_{13}\text{Al}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 3 \end{array}$		Metal
${}_{15}\text{P}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 5 \end{array}$		Ametal
${}_{16}\text{S}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 6 \end{array}$		Ametal
${}_{18}\text{Ar}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array}$		Soy gaz
${}_{19}\text{K}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 1 \end{array}$		Metal
${}_{20}\text{Ca}$	$\begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ \downarrow \\ 2 \end{array}$		Metal

! Uyarı

B grubu elementlerini bu yöntemle belirlemek zordur. Ancak (müfredatta olduğu kadar) 3. katmanda bulunan elektron sayısı 8'den büyük olmak koşulu ile 8 ve 18 arasında bulunurken 4. katman elektron taşıyorsa element B grubunda bulunur.



Yarı metaller

- Isıyı iletirler (katı ve sıvı halde)
- Elektrik iletirler. (Katı ve sıvı halde)
- Parlak yüzeyleri vardır.
- Genellikle gridirler.
- İşlenebilir yani haddelenme özelliği gösterirler. Tel ve levha haline gelebilirler.
- Erime noktaları genellikle yüksektir.
- Oda koşullarında cıva (erime noktası: -39°C) hariç katı halde bulunurlar.
- Bileşik oluştururken sadece elektron verirler.
- Bileşiklerinde pozitif yüklü iyonlar (katyon) oluştururlar.
- Oda koşullarında elementel halde tek atomludur.
- Ametallerle iyon yapılı bileşik oluştururlar.
- Kendi aralarında alaşım (karışım) oluştururlar.

- Isıyı iletmezler. (Grafit hariç)
- Elektriyi iletmezler. (Grafit hariç)
- Mat yüzeye sahiptirler.
- Halojenler renkli olmakla birlikte genellikle şeffaftırlar.
- İşlenemezler. (Grafit ve elmas hariç)
- Erime, kaynama noktaları genellikle düşüktür.
- Oda koşullarında katı (kükürt, karbon, iyot, ...) sıvı (brom) gaz (oksijen, azot, hidrojen flor, klor ...) gibi farklı hallerde bulunabilirler.
- Bileşik oluştururken elektron alabilir ya da elektron ortaklaşması yapabilirler.
- Bileşiklerinde hem pozitif hem de negatif yükler alabilirler.
- Oda koşullarında genellikle moleküllü yapıdadır.
- O_2 , H_2 , Br_2 , I_2 , Cl_2 , N_2 , F_2 gibi diatomik ya da O_3 , S_8 , P_4 gibi poliatomik yapıları olabilirler.

- Fiziksel özellikleri bakımından metallere benzerler.
- Kimyasal özellikleri bakımından daha çok ametallere benzerler.
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Bor, silisyum, germanyum, arsenik antimon, tellür, polonyum ve astatin olmak üzere 8 tane yarı metal bulunur.

Örnek 5:

Aşağıdaki özelliklerden hangisi metallere ait bir özellik değildir?

- A) Isı ve elektriği iletirler.
- B) Oda koşullarında genellikle katı halde bulunurlar.
- C) Tek atomlu bulunurlar.
- D) Oda koşullarında gaz halde bulunurlar.
- E) İşlenebilirler.

Örnek 6:

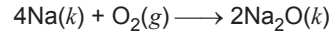
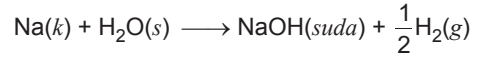
Aşağıdaki maddelerden hangisi yarı metal sınıfına dahildir?

- A) Demir
- B) Silisyum
- C) Karbon
- D) Kükürt
- E) Fosfor

Bazı Gruplar ve Özellikleri**Alkali Metaller (1A)**

3Li
11Na
19K
37Rb
55Cs
87Fr

- ${}_1\text{H}$ hariç olarak alınacaktır.
- Değerlik elektron sayıları 1 dir.
- Son katmanlarında bulunan 1 elektronu kolaylıkla verir ve +1 değerli iyon oluştururlar.
- En aktif metal grubudurlar.
- Aktif olmaları doğada atomik halde bulunmalarını engeller. Bu nedenle **bileşikler** halinde bulunurlar.
- Hava ve su ile kendiliğinden tepkime verirler. Bu nedenle laboratuvarında gaz yağı ya da balmumu içinde saklanırlar.

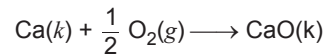
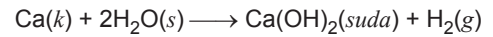


- Halojenlerle tuz oluştururlar.
- $$\text{Na}(k) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(g) \longrightarrow \text{NaCl}(k)$$
- Bıçakla kesilebilecek kadar yumuşaktırlar.
- Erime noktaları düşüktür. Grupta aşağı doğru erime noktaları düşer.
- Hidroksitli (OH) bileşikleri suda kuvvetli **baz** özellikleri gösterir.

Toprak Alkali Metaller (2A)

4Be
12Mg
20Ca
38Sr
56Ba
88Ra

- Değerlik elektron sayıları 2 dir.
- Son katmanlarında bulunan 2 elektronu kolaylıkla verir ve +2 değerlikli iyon oluştururlar.
- Aktif metal grubudurlar.
- Aktif olmaları doğada atomik halde bulunmalarını engeller. Bu nedenle **bileşikler** halinde bulunur.
- Hava ve su ile kendiliğinden tepkime verirler. (Be hariç)



- Halojenlerle tuz oluştururlar.
- $$\text{Mg}(k) + \text{Cl}_2(g) \longrightarrow \text{MgCl}_2(k)$$
- Bileşiklerinin pek çoğu suda çözünmez. Örneğin CaCO_3 suda kireç oluşturur.
- Toprakta bulunan elementler olduğundan bitkilerin yapısına girerler.

Halojenler (7A)

${}_9\text{F}$
${}_{17}\text{Cl}$
${}_{35}\text{Br}$
${}_{53}\text{I}$
${}_{85}\text{At}$

- Değerlik elektron sayıları 7 dir.
- Soy gazlardan (He dışında) 1 eksik elektron bulundurlar.
- Son katmanlarına 1 elektron alarak bileşik oluşturmaya yatkındırlar.
- Flor hariç bileşiklerinde -1 ile $+7$ arasında değerlikler alırlar. Flor tüm bileşiklerinde -1 den başka değerlik almaz.
- Serbest halde iken iki atomlu (diatomik) moleküller halinde bulunurlar. (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2)
- Oda koşullarında F_2 , Cl_2 gaz, Br_2 sıvı, I_2 katı halde bulunur.
- Renkli yapıdadırlar. F_2 sarı, Cl_2 sarı-yeşil, Br_2 kırmızı, I_2 mavi-siyah (mor) renklidir.
- Hidrojenle yaptıkları bileşikler suda asit özellik gösterir. (HF , HCl , HBr , HI)
- Flor elektronegatifliği en yüksek, en aktif **ametal**dir.
- Grupta aşağı doğru inildikçe erime ve kaynama noktası artar.

Soy gazlar (8A)

${}_2\text{He}$
${}_{10}\text{Ne}$
${}_{18}\text{Ar}$
${}_{36}\text{Kr}$
${}_{54}\text{Xe}$
${}_{86}\text{Rn}$

- Değerlik elektron sayıları He için 2, diğerleri için 8'dir.
- Oda koşullarında tamamı gazdır.
- Doğada tek atomlu (monoatomik) bulunurlar.
- Erime ve kaynama noktaları düşüktür.
- Kararlıdırlar. Bileşik oluşturmazlar. Kimyasal tepkimelere isteksizdirler. Ancak sadece Xe elementinin ${}_9\text{F}$ ile yaptığı bileşikler oluşturulabilmiştir.
- Genellikle havanın ayrıştırılması sonucu elde edilirler.

Geçiş Elementleri (B grubu)

- Tüm **metal** özellik taşıır.
- 4. periyotta başlayıp, 4,5, 6 ve 7. periyotta 2A ve 3A arasında bulunurlar.
- Bileşiklerinde çoğu birden fazla **pozitif** yükseltgenme basamağında bulunur.
- Erime sıcaklıkları ve sertlikleri kendi içinde değişkenlik gösterse de A grubu metallerine göre daha yüksektir.
- Cıva hariç oda koşullarında **katı** halde bulunur.
- Doğada bulunmalarına rağmen birçoğu da yapay yolla elde edilmiş elementlerdir.

Çıkış Soru 1: **${}_9\text{F}$ elementiyle ilgili**

- Son elektron katmanında 7 elektron bulunur.
- 1 elektron alarak oktetini tamamlar.
- Bileşiklerinde yükseltgenme basamağı -1 'dir.
- Periyodik çizelgede 5A grubunda bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çıkmış Soru 2:

Aşağıda bazı elementlerin periyodik çizelgedeki yerleri verilmiştir.

**Bu elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yan-
lıştır?**

- A) K element atomu, bileşiklerinde +1 yükseltgenme basamağına sahiptir.
- B) Sr, bir toprak alkali metalidir.
- C) S elementinin katman elektron dizilimi 2,6 şeklindedir.
- D) Sn elementi, 4A grubundadır.
- E) Br element atomu, bir elektron alarak oktetini tamamlar.

Örnek 7:

Periyodik sistem için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

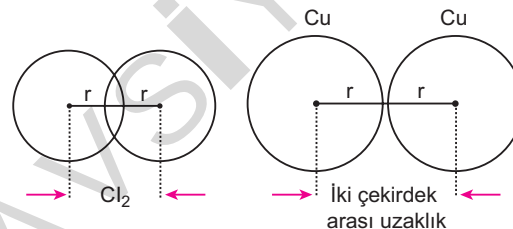
- A) 1A grubunun değerlik elektron sayısı 1'dir.
- B) Soy gazların tümü kararlı olduğundan bileşik oluşturmamışlardır.
- C) 2A grubu elementleri toprakta bol miktarda bulunur.
- D) Halojenlerin tümü renklidir.
- E) F_2 ve Cl_2 oda koşullarında gaz halinde bulunur.

Periyodik Özelliklerin Değişimi

Periyodik cetveldeki düzenli değişimler bilinirse bazı elementler daha kolay öğrenilir.

Atom yarıçapları

- Atomun küresel olduğu düşünülürse atom hacmi, atom çapı ve yarıçapı **doğru** orantılı olur.
- Atom yarıçapını ölçmenin en kolay yolu aynı cins iki atomun birbirine en yakın konumda çekirdekleri arası uzaklığını ölçerek yarısını almaktır.



r : yarıçap (uzaklığın yarısı)

Bir periyotta soldan sağa doğru;

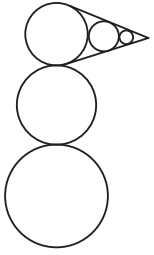
- Temel enerji düzeyi sayısı **değişmez.**
- Çekirdek yükü ve çekirdek büyüklüğü **artar.**
- Son katmanda elektron başına düşen çekim kuvveti **artar.**
- Atom yarıçapı **azalır.**

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Cap (pm)	186	160	143	117	110	104	99

Bir grupta yukarıdan aşağı doğru;

- Temel enerji düzeyi sayısı artar.
- Çekirdek yükü artar.
- Elektron başına düşen çekim gücü **azalır**.
- Atom yarıçapı artar.

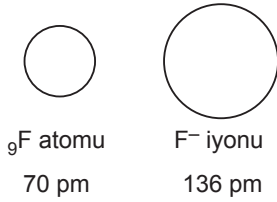
1A	Yarıçap (pm)
Li	152
Na	186
K	227
Rb	247



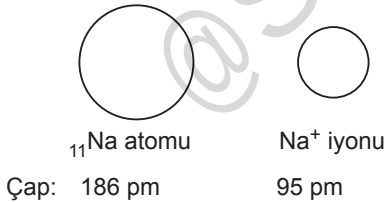
Bu sistem kardan adam modeli olarak tanımlanabilir.

İyonlarda yarıçap değişimi;

- Yüksüz bir atom negatif yüklü hale geçerken elektron alır ve anyon oluşur.
- Bu durumda elektron başına düşen çekim gücü azalır ve iyon yarıçapı artar.

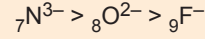


- Yüksüz bir atom pozitif yüklü hale geçerken elektron verir ve katyon oluşur.
- Bu durumda elektron başına düşen çekim gücü artar ve iyon yarıçapı azalır.

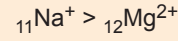


Not

Eş elektronlu anyonlarda proton sayısı arttıkça iyon çapı azalır.

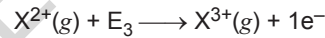


Eş elektronlu katyonlarda proton sayısı arttıkça iyon çapı azalır.



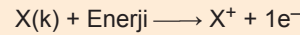
İyonlaşma Enerjisi (İE)

- Gaz halindeki nötr bir atomun en yüksek enerji seviyesinden 1 elektron koparmak için gereken enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.
- İlk elektronu koparmak için gereken enerji 1. İE, adını alırken bundan sonraki her elektronu koparmak için gereken enerjiye o elektronun numarası verilir.
- Bir atomun kaç elektronu varsa elektron sayısı kadar iyonlaşma enerjisinden söz edilebilir.

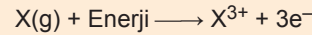


- Bir atomun iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki $E_4 > E_3 > E_2 > E_1$ şeklindedir.

Not



Bu enerji 1 iyonlaşma enerjisi değildir. Çünkü katıdır.



Bu enerji 3. iyonlaşma enerjisi değil 3 elektronun toplam iyonlaşma enerjisidir.

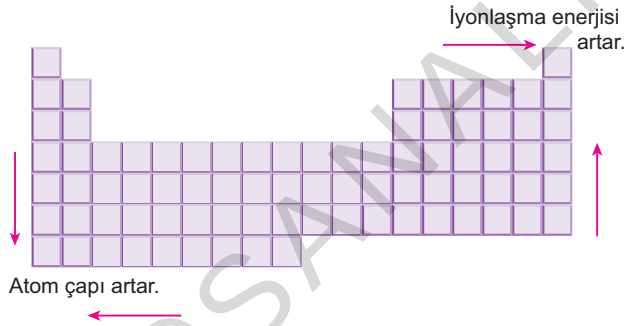
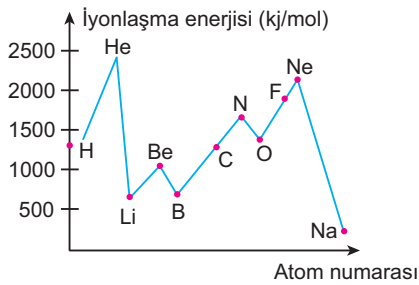
Bir grupta yukarıdan aşağı doğru;

- Temel enerji düzeyi **artar**.
- Katman sayısı **artar**.

- Çekirdekten uzaklaşan elektronlara uygulanan çekim kuvveti **azalır**.
- Atom yarıçapı **artar**.
- 1. iyonlaşma enerjisi **azalır**.

Bir periyotta soldan sağa doğru;

- Temel enerji düzeyi sayısı **değişmez**.
- Katman sayısı **değişmez**.
- Atom yarıçapı **azalır**.
- 1. iyonlaşma enerjisi genel olarak **artar**.
- Ancak 2A ve 3A ile 5A ve 6A grupları arasında istisna durum vardır. Bu durum 2A ve 5A grubundaki atomların elektron dağılımlarının 3A ve 6A'dan daha kararlı olması ile ilgilidir.

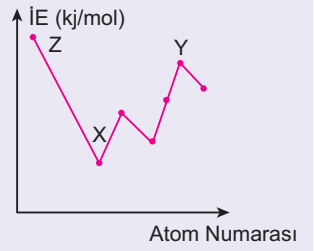


Not

Genel olarak atom yarıçapı ve iyonlaşma enerjisi ters orantılıdır.

Örnek 8:

Yanda bazı elementlerin 1. iyonlaşma enerjileri grafiği verilmiştir.



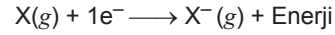
Buna göre,

- X ve Y aynı periyottadır.
- Z soy gazdır.
- Atom çapı $X > Y$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

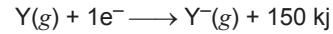
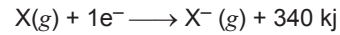
Elektron İlgisi (Eİ)

- Gaz halindeki yüksüz bir atomun bir elektron kazanarak negatif yüklü iyon haline geçmesi sırasındaki enerji değişimine elektron ilgisi denir.
- Elektron ilgisi dışarı enerji veren bir olaydır.



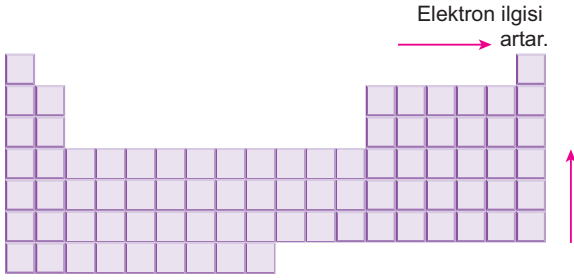
Bu enerji elektron ilgisidir.

Örneğin,



O halde elektron ilgisi $X > Y$ dir.

- Ametallerin elektron ilgisi metallerden fazladır.
- Soy gazların elektron ilgisi yoktur.

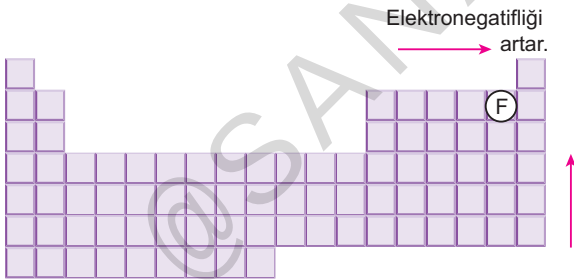


Not

Cl atomunun elektron ilgisi periyodik sistemdeki en büyük değerdir. Yani $Cl > F$ dir.

Elektronegatiflik

- Bir atomun kimyasal bağdaki elektronları kendine çekme yeteneğinin ölçüsüne elektronegatiflik denir.
- Ametallerin elektronegatiflik değerleri metallere göre daha büyüktür.
- Soy gazların elektronegatifliğinden bahsedilmez.
- Elektronegatifliği en büyük olan element flordur.
- Flor elementinin elektronegatiflik değeri 4,0 alınarak diğer elementlerin elektronegatifliği belirlenmiştir.



Çıkış Soru 3:

${}_4\text{Be}$, ${}_6\text{C}$, ${}_9\text{F}$ elementleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) C elementi metal olarak sınıflandırılır.
- B) Birinci iyonlaşma enerjisi en küçük olan element F'dir.
- C) Atom yarıçapı en büyük olan element Be'dir.
- D) Be'nin elektron alma eğilimi, C'ninkinden daha fazladır.
- E) C'nin elektronegatifliği, F'nin elektronegatifliğinden daha büyüktür.

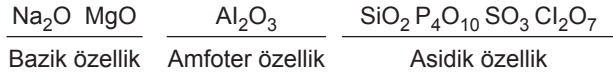
Asitlik ve Bazlık Özelliği

- Bu özellik elementlerin oksitli bileşiklerinin özelliğine göre belirlenir.
 - Örneğin metal oksitlerden K_2O **baziktir**. Çünkü su ile etkileştiğinde **bazik ortam** oluşturur.
- $$\text{K}_2\text{O}(k) + \text{H}_2\text{O}(s) \longrightarrow 2\text{KOH}(suda)$$
- Örneğin ametal oksitler genellikle **asidiktir**. Çünkü su ile etkileştiğinde **asidik ortam** oluştururlar.



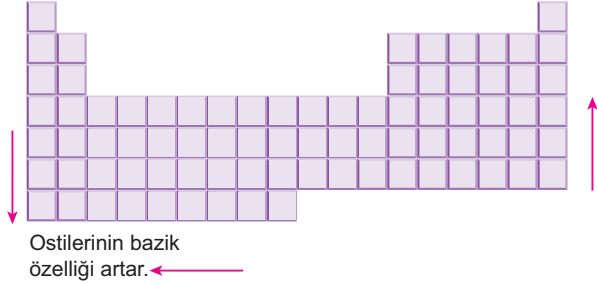
Not

- Ametal oksitlerden oksijen sayısı ametal sayısından fazla olan asidiktir. CO_2 , NO_2 , SO_3 gibi.
- Ametal oksitlerden oksijen sayısı ametal sayısına eşit ya da az olanlar nötr oksittir. NO , CO , N_2O gibi.



Bazik özellik artar.

Asidik özellik artar.

Oksitlerinin asit
özellığı artar.

- Hem asitlerle hem de bazlarla tepkime veren oksitlere amfoter oksit denir.

Al_2O_3 , ZnO gibi...

Örnek 9:

${}_7\text{N}$, ${}_{20}\text{Ca}$ ve ${}_{13}\text{Al}$ atomları ve oksitli bileşikleri için,

- Atom yarıçapı en küçük olan N'dir.
- NO_2 bileşiği asidik özelliktedir.
- CaO ve Al_2O_3 bileşiklerinin sulu çözeltisi baziktir.

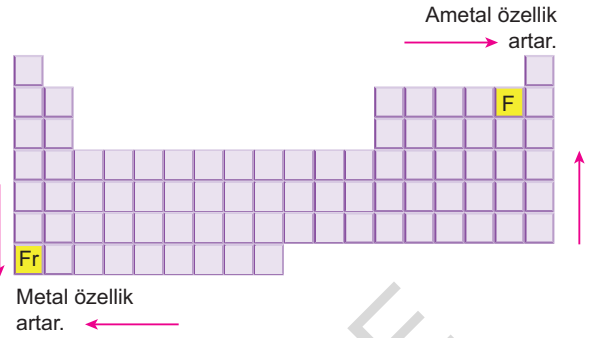
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Metal ve Ametal Özelliği

- Değerlik elektronlarını kolay bir şekilde verebilen elementler metaldir. Düşük iyonlaşma enerjileri bulunur.
- Periyodik sistemin sağ üst köşesine gittikçe atom yarıçapı küçülür, değerlik elektronlarını koparmak güçleşir.
- Bu elementler ametaldir.

- Ametal karakter atomun elektron alma yeteneğinin ölçüsüdür.

**Not**

1A grubunun en altında bulunan Fr en aktif metaldir. 7A grubunun en üstünde bulunan F en aktif ametaldir.

Örnek 10:

X, Y ve Z atomlarına ait bilgiler aşağıdaki gibidir.

- Elektron verme eğilimi en fazla olanı X tir.
- Elektron alma eğilimi en fazla olanı Z dir.
- Y ve Z aynı gruptadır.

Buna göre, atomların periyodik sistemdeki konumları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)

	Z
X	Y

 B)

X	Y
	Z

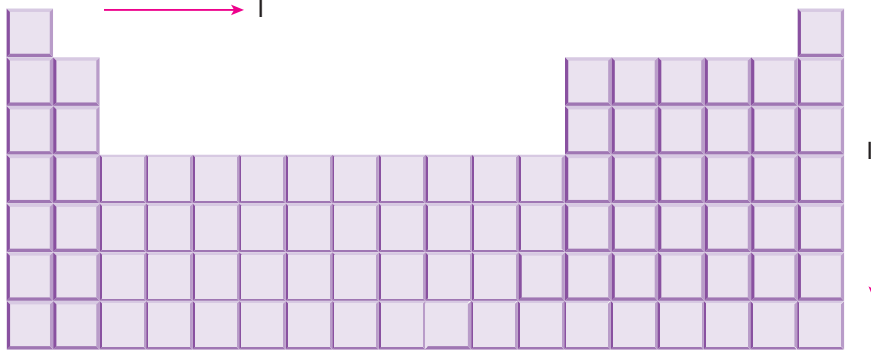
 C)

	Z
Y	X
- D)

	Y
X	Z

 E)

X	Z
Y	



Periyodik sistemde I ve II ile belirtilen yönlereki değişimler aşağıdaki gibi genellenmiştir.

I

- Periyot sayısı değişmez.
- Atom numarası artar.
- Çekirdek yükü artar.
- Elektron sayısı artar.
- Atom kütlesi artar.
- Değerlik elektron sayısı artar.
- Atom hacmi azalır.
- Atom yarıçapı azalır.
- İyonlaşma enerjisi artar.
- Elektron ilgisi artar.
- Elektronegatiflik artar.
- Ametal özellik artar.
- Elektron alma isteği artar.
- Metal özellik azalır.
- Elektron verme isteği azalır.
- Element oksitlerinin asidik özelliği artar.
- Element oksitlerinin bazik özelliği azalır.

II

- Periyot sayısı artar.
- Atom numarası artar.
- Çekirdek yükü artar.
- Elektron sayısı artar.
- Atom kütlesi artar.
- Değerlik elektron sayısı değişmez.
- Atom hacmi artar.
- Atom yarıçapı artar.
- İyonlaşma enerjisi azalır.
- Elektron ilgisi azalır.
- Elektronegatiflik azalır.
- Ametal özellik azalır.
- Elektron alma isteği azalır.
- Metal özellik artar.
- Elektron verme isteği artar.
- Element oksitlerinin asidik özelliği azalır.
- Element oksitlerinin bazik özelliği artar.

Örnek Soru Cevapları

1.81	2.B	3. I ve III
4. a. 2. periyot 1A grubu	b. 2. periyot 4A grubu	c. 2. periyot 5A grubu
	d. 2. periyot 7A grubu	e. 3. periyot 2A grubu
	f. 3. periyot 3A grubu	
	g. 3. periyot 5A grubu	h. 3. periyot 6A grubu
	i. 3. periyot 8A grubu	k. 4. periyot 1A grubu
		l. 4. periyot 2A grubu
5.D	6.B	7.B
	8. I, II ve III	9.C
		10.A

Çıkış Soru Cevapları

1. D 2.C 3.C

1.

Çalışma	Bilim İnsanı
1. Elementler atom kütlelerine göre sıralandığında bazı özellikler her sekiz atomda bir tekrarlanır.	a. Döbereiner
2. Elementler atom numaralarına ve kimyasal özelliklerine göre düzenlenmiştir.	b. John Newlands
3. Benzer özelliğe sahip üçlü grupta bulunan elementlerden ortadaki elementin atom ağırlığı yaklaşık olarak gruptaki iki elementin atom ağırlıklarının toplam kütlelerinin yarısıdır.	c. Henry Moseley

Bilim insanları ve çalışmaları hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

A) I. b	B) I. a	C) I. c	D) I. c	E) I. b
II. c	II. b	II. a	II. b	II. a
III. a	III. c	III. b	III. a	III. c

2. Periyodik cetvelin özellikleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Aynı grupta aşağı doğru atom hacmi artar.
- B) 1A grubunda sadece metaller yer alır.
- C) Değerlik elektron sayıları eşit olan atomlar genellikle aynı grupta yer alır.
- D) Aynı periyotta soldan sağa doğru atom hacmi genellikle küçülür.
- E) Soy gazlar kararlı yapılarından dolayı genellikle bileşik oluşturmaya yatkın değildir.

3. Atom numarası 15 olan fosfor elementi ile ilgili,

- I. Ametaldir.
- II. 3. periyot 5A grubunda yer alır.
- III. Bileşiklerinde daima -3 değerliklidir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

4.

Üçüncü periyotta yer alan X ve Y için,

X : Alkali metal

Y : Toprak metaldir.

Buna göre,

- I. Üç katmanlarında da elektron bulunur.
- II. Bileşiklerine yalnızca pozitif değerlik alırlar.
- III. Atom numaraları arasındaki fark 2 dir.
- IV. Atom yarıçapları $X > Y$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.

- I. Değerlik elektron sayısının 2 olması
- II. Tek atomlu olması
- III. Kararlı olup bileşik oluşturmaması

Yukarıdaki özelliklerden hangileri helyumun diğer asal gaz elementlerinden farklı olmasının nedenidir?

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

6.

X : $2 - 8 - 2$

Y : $2 - 8 - 1$

Z : $2 - 7$

Elektron dağılımı verilen elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X ve Y metal, Z ametaldir.
- B) Z, 2. periyot 7A grubunda bulunur.
- C) Atom yarıçapı en büyük olan X tir.
- D) Elektron ilgisi en büyük olan Z dir.
- E) X ve Y periyodik sistemin aynı periyodunda bulunur.

1. Bir dijital kitap indirme sitesi olan icerikindir.com sitesinden TYT Kimya soru bankası indirmek isteyen bir öğretmen, aşağıdaki şifre oluşturma yönergesi ile karşılaşılıyor.

H																				He
Li	Be																			
Na	Mg																			
K	Ca																			

- Şifreniz ilk 20 element ile oluşturulmalıdır.
- Şifreniz en fazla 8 karakter ile sınırlandırılmalıdır.
- Birbiri ile reaksiyona giren elementlerin sembolleri yan yana gelmemelidir.
- Şifrenin ilk karakteri kendisinden sonra gelen elementin değerlik elektron sayısı olmalıdır.
- Şifrenin son karakteri kendisinden önce gelen elementin periyot numarası olmalıdır.

Yönergeye uygun şifre örneği: 3AlKHe1

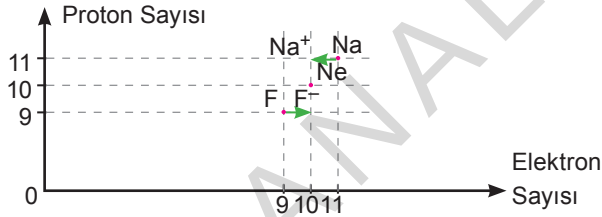
Buna göre öğretmenin oluşturduğu aşağıdaki şifrelerden hangisi geçerli bir şifredir?

- A) 2MgClO2 B) 8NeHK4 C) 5NaRCa4
D) 3AlNeFCI3 E) 4CKrCa2

2. Periyodik sistemde genel olarak aynı periyotta sağa doğru gidildikçe atom çapı azalırken, aynı grupta aşağı doğru inildikçe atom çapı artar.

$_{11}\text{Na}$ ve $_{9}\text{F}$ atomları arasında elektron alış-verişi ile iyonik NaF bileşiği oluşur.

NaF bileşiğinin oluşumunda atomların elektron sayılarındaki değişim aşağıdaki grafik ile verilmiştir.



Buna göre,

- F atomunun çapı büyümüştür.
 - Na^+ ve F^- iyonları izoelektroniktir.
 - Na^+ , F^- ve Ne taneciklerinin çapları arasındaki ilişki $\text{Na}^+ > \text{Ne} > \text{F}^-$ şeklindedir.
 - Atomik yarıçapları arasında $\text{Na} > \text{F} > \text{Ne}$ ilişkisi vardır.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

3. Periyodik sistemdeki X ve Y elementleri hakkında bilgi veren bir öğretmen tahtaya,

-X, doğada diatomik yapıda bulunur ve oda koşullarında gaz haldedir.

-Y, katı ve sıvı halde elektriki iletir.

-X ve Y nin kararlı iyonlarının katman ve elektron dizilimi aynıdır.

bilgilerini yazıyor.

Öğrencilere dağıttığı boş periyodik sistem şablonlarında bu iki elementin yerlerini işaretlemelerini istiyor.

Buna göre aşağıdaki periyodik sistemlerden hangisinde X ve Y nin konumu yanlış verilmiştir?

A)

B)

C)

D)

E)

1.

A periodic table grid is shown with the following elements highlighted:

- X**: Located in the top-left corner (Period 1, Group 1).
- Z**: Located in the second row, second column (Period 2, Group 2).
- T**: Located in the second row, eighth column (Period 2, Group 8).
- Y**: Located in the second row, tenth column (Period 2, Group 10).
- Q**: Located in the second row, twelfth column (Period 2, Group 12).

Bir kimya öğretmeni tahtaya çizdiği periyodik sistem şablonundan bazı elementleri X,Y,Z,T ve Q ile ifade etmiş ve belirli renklerde elementlerin bulunduğu alanı boyamıştır. Öğretmen bu elementlerin aralarında oluşturabilecekleri bileşiklerin listesini,

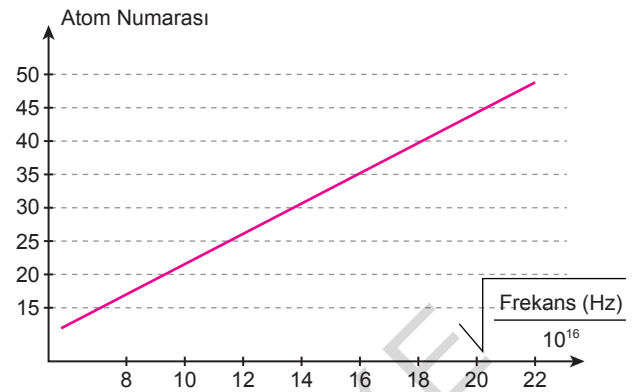


şeklinde vermiştir.

Öğretmenin verdiği bilgilerle öğrencilerin ulaştığı aşadaki sonuçlardan hangisi hatalıdır?

- A) Z ile T aralarında bileşik oluşturamaz.
- B) Q reaksiyona girme eğilimi olmayan bir elementtir.
- C) X bir metaldir.
- D) Y hem metallerle hem de ametallerle bileşik yapar.
- E) ZY bileşiğini oluşturan Z^{+n} ve Y^{-m} iyonlarının elektron sayıları birbirine eşittir.

2.



Moseley'in atom numarası - X ışını frekansı grafiği

Henry Moseley 1913 yılında yüksek enerjili elektronlarla bombardıman edilen elementlerin ürettiği X ışınlarının frekanslarının karekökü ile elementlerin proton sayıları arasındaki ilişkiyi gözlemlemiştir.

Bu çalışma sonucunda,

- I. Elementlerin özellikleri atom numaralarının bir periyodik fonksiyonudur.
- II. Periyodik sistemde elementler artan atom numaralarına göre yerleştirilmelidir.
- III. Proton sayısı ile atomlardan yayılan X ışınlarının karekökü arasında doğru orantı vardır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

3. Periyodik sistemdeki elementlerin bazı özellikleri dikkate alınarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Element	Metalik özellik gösterir	Oda koşullarında gaz halinde bulunur	Doğada moleküler yapıda bulunur
${}^8\text{O}$	–	+	–
${}^{20}\text{Ca}$	+	–	–
${}^{18}\text{Ar}$	–	+	+
${}^{13}\text{Al}$	+	–	–

Tabloda özelliği gösteren element için "+" göstermeyen element için "-" işareti kullanılmıştır.

Buna göre hangi elementlerin özellikleri ile ilgili işaretlemelerde hata yapılmıştır?

- A) Ar B) Al ve O C) O ve Ca
D) O ve Ar E) Ca ve Al

KİMYASAL TÜRLER

Atom, molekül ve iyon kimyasal tür olarak adlandırılır.

Atom

Maddenin ortak özelliklerini taşıyan en küçük yapı taşına **atom** denir.

- Metaller ve soy gazlar atomik yapıya sahiptir. Ca, Mg, Fe, Cu, He, Ne
- Atomlar bir araya gelerek elementleri oluştururlar.
- Değerlik elektron sayısı genellikle 1, 2, 3 olan atomlar metal, 4, 5, 6, 7 olanlar ametal ve 8 olanlar ise soy gazdır.

$_{11}^{Na}$))) Değerlik elektron sayısı = 1 Metal
2 8 1

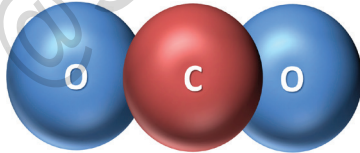
$_{17}^{Cl}$))) Değerlik elektron sayısı = 7 Ametal
2 8 7

$_{18}^{Ar}$))) Değerlik elektron sayısı = 8 Soy gaz
2 8 8

Molekül

İki ya da daha fazla ametal atomunun bir araya gelmesiyle oluşan nötr atom gruplarına **molekül** denir.

CO₂ bir moleküldür.



- Molekülü oluşturan atomlar aynı cins ise element molekülüdür. O₂, F₂, Cl₂, H₂
- Molekülü oluşturan atomlar farklı cins ise bileşik molekülüdür. H₂O, CO₂, CH₄...
- Moleküller yüksüz taneciklerdir.
- İyonik bağlı bileşiklere molekül adı verilmez
- Örneğin: NaCl; İyonik bileşik

İyon

Negatif ya da pozitif yüklü atom ya da atom gruplarına **iyon** denir.

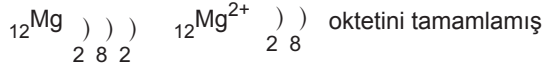
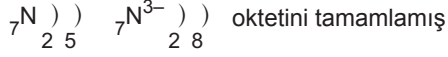
- Negatif yüklü iyonlara anyon pozitif yüklü iyonlara katyon denir.

NH₄⁺, Na⁺, Mg²⁺, Al³⁺ → Katyon

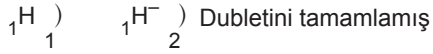
- Nötr bir atom elektron alarak anyon, elektron vererek katyon oluşturur.

CN⁻, SO₄²⁻, O²⁻, N³⁻ → Anyon

- Atomların son yörünge elektron sayılarını 8'e tamamlamasına oktet adı verilir.



- Değerlik elektron düzenini ${}_2\text{He}$ atomuna benzetmeye ise dublet adı verilir.

**Örnek 1:**

Aşağıda verilen türlerden hangisinin sınıfı hatalıdır?

	Kimyasal Tür	Sınıfı
A)	Ca	Atom
B)	Cl^-	Anyon
C)	H_2O	Molekül
D)	NH_4^+	Katyon
E)	O_2	Atom

Örnek 2:

- I. Atom: K, F_2 , Na
 II. Molekül: NO, H_2O , Co
 III. İyon: NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-}

Yukarıda verilen türlere ait örneklerden hangileri yanlıştır?

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

Örnek 3:

- I. ${}^{19}_{19}\text{K}^+$
 II. ${}^6_6\text{C}^{4-}$
 III. ${}^1_1\text{H}^-$

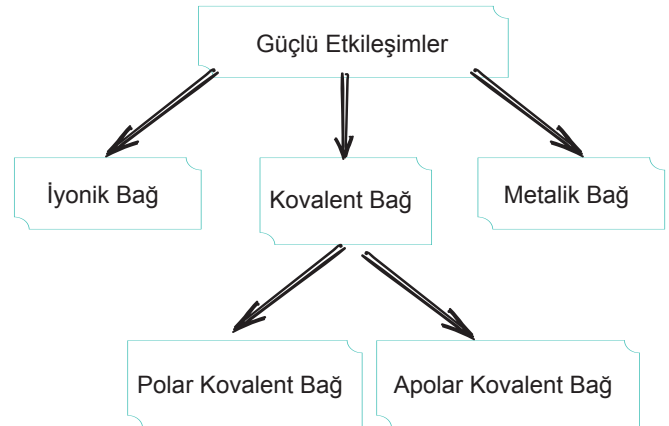
Yukarıda verilen iyonlardan hangileri ametal atomuna ait bir iyon olup oktetini tamamlamıştır?

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

KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Kimyasal türler arası etkileşimler güçlü ve zayıf etkileşimler olmak üzere ikiye ayrılır.

- Atomlar arası etkileşimler güçlü, moleküller arası etkileşimler ise zayıf etkileşimlerdir.



- Bağımsız türler arasında elektron ve çekirdekleri arasında itme ve çekme kuvvetleri oluşur.



İki farklı türün çekirdekleri arasında itme



İki farklı elektron bulutları arasındaki itme



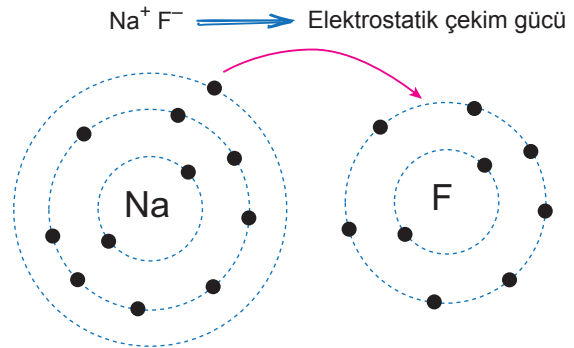
Çekirdek ve elektron bulutları arasındaki çekme,

Güçlü Etkileşimler

- Bir atomun en yüksek enerji düzeyindeki elektron sayısına değerlik elektron sayısı denir.
- Atomlar arası etkileşimler değerlik elektronlarına göre belirlenir.
- Soy gazlar kararlı yapıya sahiptir.
- Atomlar güçlü etkileşim oluştururken genellikle değerlik elektron sayılarını soy gaza benzetmeye çalışırlar.

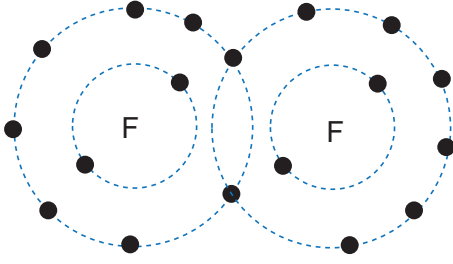
Elektron Dizilimi					
	1.	2.	3.	4.	Lewis Sembolü
${}^2\text{He}$	2				$\text{He}:$
${}^3\text{Li}$	2	1			$\text{Li}\cdot$
${}^3\text{Li}^+$	2				Li^+
${}^9\text{F}$	2	7			$\cdot\ddot{\text{F}}\cdot$
${}^9\text{F}^-$	2	8			$[\cdot\ddot{\text{F}}:]^-$
${}^{16}\text{S}$	2	8	6		$\cdot\ddot{\text{S}}\cdot$
${}^{16}\text{S}^{2-}$	2	8	8		$[\cdot\ddot{\text{S}}:]^{2-}$
${}^{20}\text{Ca}$	2	8	8	2	$\cdot\text{Ca}\cdot$
${}^{20}\text{Ca}^{2+}$	2	8	8		Ca^{2+}

- Atomlar arası etkileşimlere güçlü etkileşimler denir.
- Atomlar genellikle oktet ya da dublete uymak için bağ yaparlar.
- Na ve F atomları Na^+ ve F^- iyonlarına dönüştüklerinde aralarında elektrostatik çekim gücü oluşur. Bu güçlü etkileşime iyonik bağ denir.



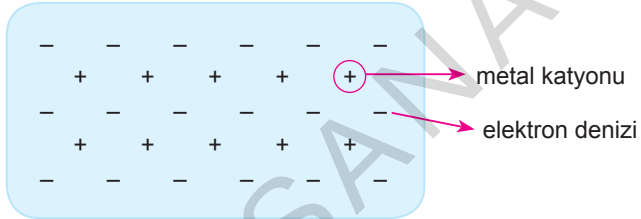
- Lewis gösterimi
 $\text{Na}\cdot \curvearrowright \cdot\ddot{\text{F}}\cdot \longrightarrow \text{Na}^+ [\cdot\ddot{\text{F}}:]^-$
- İki F atomu arasında bağ oluşurken elektron ortaklaşması gerekir.

- Bu güçlü etkileşim kovalent bağ olarak adlandırılır.



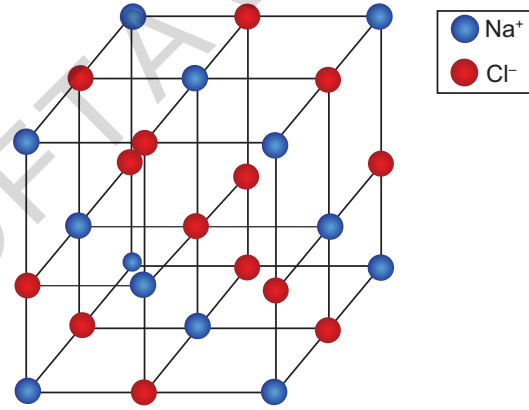
Metalik Bağ

- Na atomlarının birbirine bağlanması iyonik ve kovalent bağ ile gerçekleşmez. Metal atomlarını bir arada tutan kuvvete metalik bağ denir.
- Metal atomlarının oynak değerlik elektronlarının diğer metal atomlarının boş değerlik orbitallerine geçmesi sonucu oluşan elektron denizi ile + yük ile yüklenen metal iyonları arasındaki çekim kuvvetlerine metalik bağ denir.



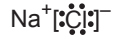
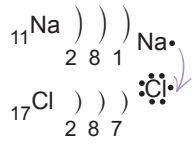
İyonik Bağ

- $_{11}\text{Na}$ ve $_{17}\text{Cl}$ atomları iyonlardan oluşan küre şeklindedir.
- Metal ve ametal atomları arasında elektron alışverişi ile gerçekleşen kuvvete iyonik bağ denir.
- Metal elektron verirken ametal elektron alır.
- Oluşan katyon ve anyon arasında elektrostatik çekim gücü meydana gelir.
- İyonik bağlı bileşikler düzgün kristal yapılara sahiptirler.
- Na^+ ve Cl^- iyonları bir denge halinde birbirini çeker ve Na^+ iyonunun her birinin yakınında 6 tane Cl^- iyonu bulunur.



- Na^+ ve Cl^- iyonları istiflenmiş kürelerden oluşan bir örgü meydana getirir.
- Bütün iyonik bağlı bileşikler benzer şekilde örgü oluşturur.
- İyonik bağlı bileşiklere molekül adı verilmez.

- Na ve Cl atomları arasında oluşan bileşiğin Lewis gösterimi şu şekilde olur.



- Na elektron vererek "+" yüklenirken, Cl elektron olarak "-" yüklenir.

Örnek 4:

- I. ${}_{13}\text{Al} - {}_{16}\text{S}$
II. ${}_{12}\text{Mg} - {}_1\text{H}$
III. ${}_9\text{F} - {}_8\text{O}$

Yukarıda verilen atom çiftlerinden hangileri arasında iyonik bağ oluşur?

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

Örnek 5:

${}_3\text{Li}$ ve ${}_8\text{O}$ atomları arasında oluşan bileşiğin Lewis nokta gösterimini çiziniz.

Örnek 6:

${}_{12}\text{Mg}$ ve ${}_9\text{F}$ atomları arasında oluşan bileşik ile ilgili,

- I. İyonik bağlıdır.
II. Bileşiğin Lewis nokta gösterimi, $\text{Mg}^{2+} 2[\ddot{\text{F}}:]^-$ şeklindedir.
III. Bileşikte F atomu oktedini tamamlamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek 7:

Aşağıda verilen atom çiftlerinden hangisi arasında elektrostatik çekim gücüne dayalı bileşik oluşurken her iki atomda oktedini tamamlar?

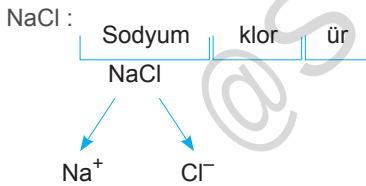
- A) ${}_3\text{Li} - {}_9\text{F}$ B) ${}_6\text{C} - {}_1\text{H}$ C) ${}_{19}\text{K} - {}_{16}\text{S}$
 D) ${}_7\text{N} - {}_8\text{O}$ E) ${}_{20}\text{Ca} - {}_1\text{H}$

İyonik Bileşiklerde İsimlendirme

- İyonik bileşikler isimlendirilirken uyulması gereken bazı kurallar mevcuttur.
- Tüm iyonik bileşiklerin formüldeki pozitif yüklerinin toplamı, negatif yükleri toplamına eşit olmalıdır. Bunun için katyon ve anyonların sayılarının düzenlenmesi gereklidir.
- Bileşik sadece iki elementin atomlarından oluşuyorsa;
- Önce katyon adı, sonra anyon adı verilir. Katyon adı, elementin adıyla aynıdır. Anyon adı, genel olarak, element adına "-ür" son eki eklenerek türetilir.

Örneğin;

NaCl bileşiğini adlandıralım.



Metal adı + ametal adı + ür

bileşik oluşurken iyonların yükleri çaprazlanır.

Katyon Sembölü	Katyon Adı	Anyon Sembölü	Anyon Adı
Li^+	Lityum	H^-	Hidrür
Na^+	Sodyum	F^-	Florür
K^+	Potasyum	Cl^-	Klorür
Be^{2+}	Berilyum	Br^-	Bromür
Mg^{2+}	Magnezyum	I^-	İyodür
Ca^{2+}	Kalsiyum	S^{2-}	Sülfür
Al^{3+}	Alüminyum	O^{2-}	Oksit
Fe^{2+}	Demir (II)	N^{3-}	Nitrür
Fe^{3+}	Demir (III)	P^{3-}	Fosfür
Hg^+	Civa (I)		
Hg^{2+}	Civa (II)		
Ni^{2+}	Nikel (II)		
Cu^+	Bakır (I)		
Cu^{2+}	Bakır (II)		
Ag^+	Gümüş		

- Oksijenin metallerle verdiği ikili bileşikler, "Oksit" şeklinde adlandırılır.
- Örneğin; CaO Kalsiyum oksit olarak isimlendirilir.

Örnek 8:

Tabloda bazı iyonlar ve aralarında oluşturdukları I, II, III, IV ve V bileşikleri verilmiştir.

İyon	OH^-	NO_3^-	MnO_4^{2-}	SO_4^{2-}
Fe^{2+}	I			II
NH_4^+		III		
K^+	IV		V	

Buna göre bu bileşiklerden hangisinin hem formülü hem de adı yanlış yazılmıştır?

	Bileşik	Formülü	Adı
A)	I	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	Demir (II) hidroksit
B)	II	FeSO_4	Demir sülfat
C)	III	NH_4NO_3	Amonyum nitrat
D)	IV	KOH	Potasyum hidroksit
E)	V	KMnO_4	Potasyum permanganat

Örnek 9:

- I. K_2O : Potasyum oksit
 II. Li_3N : Lityum nitrür
 III. $AgCl$: Gümüş (I) klorür

Yukarıda verilen bileşiklerden hangileri doğru adlandırılmıştır?

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

Örnek 10:

- I. $MgCl_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2Cl^-$
 II. $CaS \rightarrow Ca^{+} + S^{-}$
 III. $K_3P \rightarrow 3K^{+} + P^{3-}$

Yukarıda verilen iyonlaşma denklemlerinden hangileri doğrudur?

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

- İyonik bileşiklerin bazılarında element sayıları ikiden fazla olarak gözlemlenir. Bu tip elementlerin çoğunda katyon tek bir element atomundan oluşmuşken, anyon bir kök yani atomlar grubu olarak karşımıza çıkar. (SO_4^{2-} , NO_3^- gibi). Bazı bileşiklerde katyon da bir kök olabilir. (NH_4^+ gibi). Bu tip bir bileşiği isimlendirmek için onun köklerinin bilinmesi gerekir.

Çok Atomlu Anyon Formülü (Kök)**Anyon Adı**

Karbonat



Bikarbonat



Nitrat



Sülfat



Fosfat



Hipoklorit



Hidroksit

Örnek 11:

Aşağıda verilen anyon köklerinden hangisi yanlış adlandırılmıştır?

Anyon Kökü	Anyon Kök Adı
A) NO_3^-	Nitrat
B) SO_3^{2-}	Sülfat
C) CN^-	Siyanat
D) MnO_4^-	Permanganat
E) HCO_3^-	Bikarbonat

Örnek 12:

3A grubu olduğu bilinen Al metali bileşiklerinde sadece +3 değerliğini alır.

Buna göre, Al metalinin sülfat kökü ile oluşturabileceği bileşikte kaç tane atom bulunur?

- A) 17 B) 16 C) 14 D) 8 E) 7

Kovalent Bağ

- Ametal atomları arasında elektron ortaklaşması ile oluşan güçlü etkileşime kovalent bağ denir.
- Ametal atomlarının değerlik elektronlarından bir ya da birkaç tanesi ortak kullanılarak bağ oluşur.
- İki ametal atomu genellikle değerlik elektron sayısını 8'e tamamlayacak sayıda bağ yapar.

Örneğin;

4A grubu → 4 bağ

5A grubu → 3 bağ

6A grubu → 2 bağ

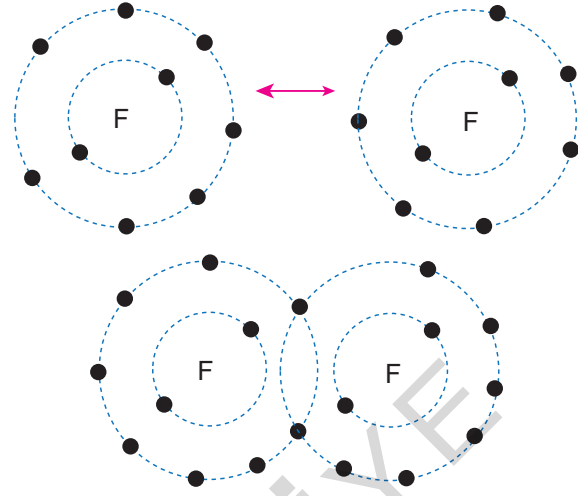
7A grubu → 1 bağ yapar.

Polar ve apolar olmak üzere iki çeşit kovalent bağ vardır.

Apolar Kovalent Bağ

- Ortaklaşa kullanılan elektronlar aynı ametal atomları arasında ise oluşan bağ apolar kovalent bağdır.
- Apolar kovalent bağ kutupsuz olup bağ elektronları ametal atomları tarafından eşit kuvvette çekilir.
- ${}^9_2\text{F}$ atomlarının oluşturduğu F_2 molekülünü inceleyecek olur isek; ${}^9_2\text{F} \quad {}^9_2\text{F} \quad \text{F}_2$ molekülünü inceleyecek olur isek;

Oktetini tamamlaması için 1 elektrona ihtiyacı vardır. Kendi arasında oluşan bağda bir tane elektron çifti ortak kullanılır.



Molekülün Lewis nokta gösterimi,

$\text{:}\ddot{\text{F}}\text{:}\ddot{\text{F}}\text{:}$ şeklinde olur.

Apolar kovalent bağ

- Ortaklaşa kullanılan elektron çifti "-" ile gösterilir.

**Örnek 13:**

${}^8_8\text{O}$ atomlarının oluşturduğu O_2 molekülünün Lewis gösterimini çiziniz.

Örnek 14:

- I. N_2
 II. H_2
 III. Cl_2

Yukarıda verilen moleküllerden hangileri arasında tekli apolar kovalent bağ oluşur? ($_7N$, $_1H$, $_{17}Cl$)

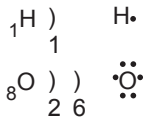
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

- Atomlar arasında paylaşılan her elektron çifti bir bağ gösterir.
- Kullanılan elektron çifti sayısı kadar bağ sayısı oluşur.

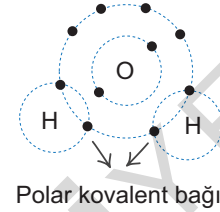
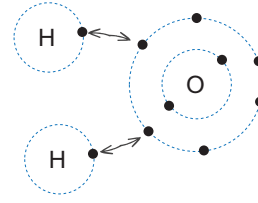
Polar Kovalent Bağ

Farklı ametal atomlarının elektronegatiflikleri de farklıdır. Farklı elektronegatiflikleri olan farklı ametal atomları arasında oluşan kovalent bağa polar kovalent bağ denir.

H_2O molekülünü inceleyelim.

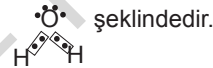


H kendini dublete, O ise oktete tamamlamak istemektedir.



- H ve O'nin elektronegatiflikleri farklı olduğu için aralarında polar kovalent bağ oluşur.

Bileşiğin Lewis gösterimi,

**Çıkış Soru 1:**

Kovalent bağlarla ilgili,

- Yalnızca metal atomları arasında oluşur.
- Tümü apolar özelliktedir.
- Elektronların ortaklaşa kullanılmaları sonucu oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek 15:**CO₂ bileşiği ile ilgili,**

- Polar kovalent bağ içerir.
- Lewis nokta gösterimi $\text{:}\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}\text{:}$ şeklindedir.
- Moleküler yapıya sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur? (₆C , ₈O)

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

Not

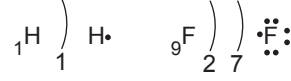
Kovalent bileşiklerde elektronegatifliği fazla olan atom negatif yüklenir.

Örnek 16:**₆C ve ₉F arasında oluşan bileşik ile ilgili,**

- Polar kovalent bağ içerir.
- C ve F oktetini tamamlamıştır.
- Bileşikte ₉F kısmi negatif yüklüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?**Bağ Polarlığı - Molekül Polarlığı**

- İki atomlu moleküllerde bağ polar ise, molekül de polar, bağ apolar ise molekül de apolardır.

HF ve H₂ moleküllerini ele alalım.

- $\text{H} - \ddot{\text{F}} \cdot$ molekül içi bağlar farklı ametal atomları olduğu için polardır.
- F'nin elektronegatifliği H'ninkinden büyük olduğu için molekülde kısmi negatif uç ($-\delta$) F, kısmi pozitif uç ($+\delta$) H olur.

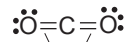


Böylece molekül de polar yapılı olur.

- H₂ molekülünde ise H atomlarının elektronegatiflikleri eşit olduğu için molekül de bir kutuplaşma olmaz.

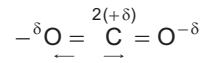


- Bağ ile birlikte molekül de apolardır.
- İki'den fazla atomlu moleküller incelenirken molekül polarlığı için molekül geometrisi de incelenmelidir.
- CO₂ molekülünü ele alalım.



↓
Polar kovalent bağ

- Molekül içi bağlar polar olduğu halde molekül apolardır. Çünkü molekül geometrisi doğrusal olup merkez atom C'nin 2 tarafında aynı atom yani O atomu bulunmaktadır.



Örnek 17:

${}_1\text{H}$ ve ${}_{16}\text{S}$ atomları arasında oluşan bileşik ile ilgili,

- Formülü H_2S 'dir.
- Molekül içi bağlar ve molekül polardır.
- İki tane tekli bağ içerir.

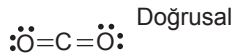
yargılarından hangileri doğrudur?

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

- Apolar kovalent bağlı moleküller apolar yapılıdır.
- H_2 , O_2 , F_2
- Polar kovalent bağlı moleküller molekül geometrisine bağlı olarak polar ya da apolar olabilir.



Kırık doğru

**Örnek 18:**

Aşağıda verilen moleküllerden hangisinde molekül içi bağlar polar olduğu halde molekül apolar yapılıdır?

- A) H_2O B) HCl C) NF_3 D) OF_2 E) CH_4

Kovalent Bileşiklerde Adlandırma

Kovalent bağlı bileşiklerin adlandırılması, iyonik bağlı bileşiklere benzer ancak, formüldeki elementlerin atom sayılarının Latince olarak belirtilmesi gerekir.

Örnek olarak N_2O_5 bileşiğini adlandıralım.

- Birinci ametalin atom sayısı Latince olarak yazılır (di-).
- Birinci ametalin adı yazılır (-azot).
- İkinci ametalin atom sayısı Latince olarak yazılır (penta-)
- İkinci ametalin adı yazılır (-oksit).
- Öyleyse bileşik "diazot pentaoksit" olarak adlandırılır.

Latin rakamları şunlardır.

- mono
- di
- tri
- tetra
- penta
- hekza
- hepta
- okta
- nona
- deka

- Ametal - ametal bileşikler adlandırılırken bileşikteki birinci ametalin sayısı "1" ise adlandırmada sayısı (mono) belirtilmez.

Örnek 19:

Aşağıdakilerden hangisinde verilen bileşik yanlış adlandırılmıştır?

- A) CO : Karbon monoksit
B) N_2O_3 : Diazot trioksit
C) PCl_5 : Fosfor pentaklorür
D) CF_4 : Karbon tetraflorür
E) MgO : Magnezyum monoksit

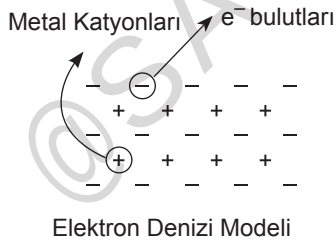
Çıkış Soru 2:

NaCl, HCl, Cl₂ maddelerindeki atom veya iyonlar arası bağ türleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir? (₁H, ₁₁Na, ₁₇Cl)

	NaCl	HCl	Cl ₂
A)	iyonik	polar kovalent	apolar kovalent
B)	polar kovalent	polar kovalent	apolar kovalent
C)	iyonik	iyonik	polar kovalent
D)	apolar kovalent	apolar kovalent	apolar kovalent
E)	iyonik	apolar kovalent	polar kovalent

Metalik Bağ

- Metal atomlarının çekirdekleri ile son katmanlarındaki elektronlar arasındaki çekim gücü oldukça zayıftır.
- Metal atomlarındaki değerlik elektronları serbest dolaşır.
- Elektron kaybetmiş metal atomları ile elektron bulutu arasında meydana gelen güçlü etkileşime metalik bağ denir.



- Metalik bağ, pozitif yüklü iyonlar ile elektronlar arası çekim gücüdür.
- Metalik bağ ile metal atomları bir arada bulunur.
- Metalik bağ kuvvetliği arttıkça metalin sertliği de artar.
- Genel olarak atom hacmi küçüldükçe metalik bağ kuvveti artar.

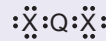
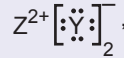
Örnek 20:

Aşağıda verilen taneciklerden hangisinin bağ türü yanlıştır?

- A) Fe – K: Metalik bağ
- B) H₂O : Polar kovalent bağ
- C) CO₂ : Apolar kovalent bağ
- D) K₂O : İyonik bağ
- E) Cu – Cu : Metalik bağ

Örnek 21:

X, Y, Z, T ve Q elementlerinin oluşturduğu bazı taneciklerin lewis elektron nokta gösterimi,



şeklinde dir.

Buna göre hangi elementlerin periyodik sistemdeki yerleri kesinlikle yanlıştır?

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

Örnek Soru Cevapları

- 1.E 2.D 3.B 4.B 5. $2Li^+ [:\ddot{O}:]^{2-}$ 6.E 7.C 8.B
 9.B 10.C 11.C 12..A 13. $\ddot{O}:\ddot{O}:\ddot{O}:$ $\ddot{O}=\ddot{O}$
 14.D 15.E 16. I, II ve III 17.E 18.E 19.E 20.C 21.E

Çıkış Soru Cevapları

1. A 2. A

1. I. CaO
II. NO
III. N₂
IV. NH₄⁺

Yukarıda verilen türlerden hangileri bileşik moleküldür?

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

2. I. NO₂
II. Br⁻
III. H₂

Yukarıdaki türlerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Atom	İyon	Molekül
B)	Molekül	İyon	Molekül
C)	Molekül	Atom	Atom
D)	Radikal	Atom	Molekül
E)	Molekül	İyon	Atom

3.

	Atom	İyon	Molekül
I	H ₂	NH ₄ ⁺	NO ₂
II	He	Cl ⁻	N ₂
III	Mg	Ca ²⁺	H ₂ O

Yukarıda verilen türlere ait sınıflandırmalardan hangileri hatalıdır?

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

4. N_{2(g)} + 940 kJ → 2N_(g)
O_{2(g)} + 495 kJ → 2O_(g)

Yukarıda bağ kırılmalarına ait denklemler verilmiştir.

Buna göre,

- I. N₂ molekül içi bağ sağlamlığı daha fazladır.
II. O atomları arasında ikili bağlar bulunur.
III. Bağ oluşumu sırasında N₂ de daha çok enerji açığa çıkar.

yargılardan hangilerine ulaşılabilir?

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

5. İyonik bağlı bileşikler ile ilgili,

- I. Moleküler yapıya sahip değildirler.
II. Zıt yüklü iyonlar arasında elektrostatik çekim gücü bulunur.
III. Lewis nokta gösterimleri çizgiler ile olmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. ¹H ve ⁸O atomları arasında oluşan H₂O bileşiği ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Polar yapılıdır.
B) Polar kovalent bağ içerir.
C) Atomlar arasında 2 tane tekli bağ bulunur.
D) H ve O oktetlerini tamamlamıştır.
E) Bileşik moleküler yapıya sahiptir.

7. Metalik bağ ile ilgili,

- I. Güçlü bir etkileşimdir.
- II. Bağ sağlamlığı arttıkça metalin erime noktası artar.
- III. Sadece aynı metal atomları arasında oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

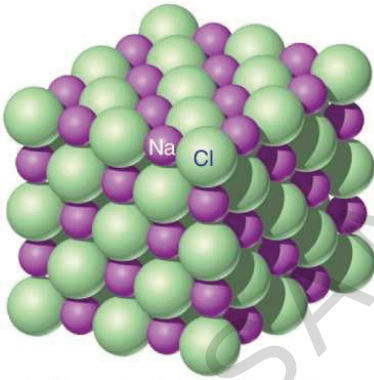
- 8. I. BH_3
- II. NF_3
- III. H_2

Yukarıda verilen türlerden hangilerinde merkez atom oktet ya da dublet kurallarına uymamıştır?

($1H, 5B, 7N, 9F$)

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

9.



NaCl'nin kristal yapısı yukarıdaki gibidir.

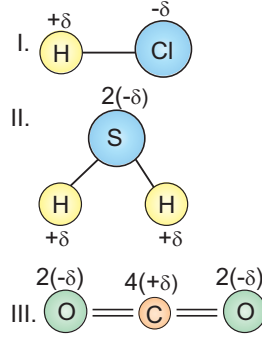
Buna göre,

- I. Bileşik çok sayıda Na^+ ve Cl^- iyonundan oluşur.
- II. Oluşan bileşik moleküler yapılıdır.
- III. Na^+ ve Cl^- iyonları düzgün istifli şekildedir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

10.



Yukarıda top - çubuk gösterimi verilen moleküllerden hangilerinin üzerinde belirtilen kısmi yüklenmeleri doğrudur?

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

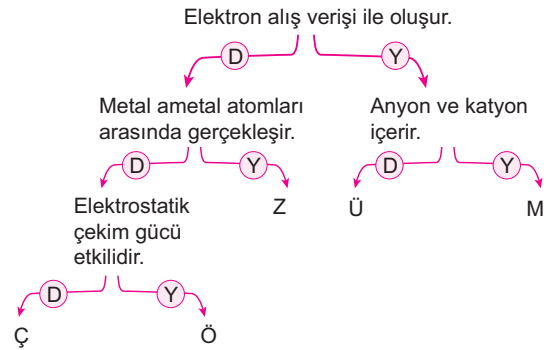
11. ${}_{20}X$ ve ${}_9Y$ atomları arasında oluşan bileşik ile ilgili,

- I. Formülü XY_2 dir.
- II. Lewis nokta gösterimi $:\ddot{Y}-X-\ddot{Y}:$ şeklindedir.
- III. Moleküler yapıya sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

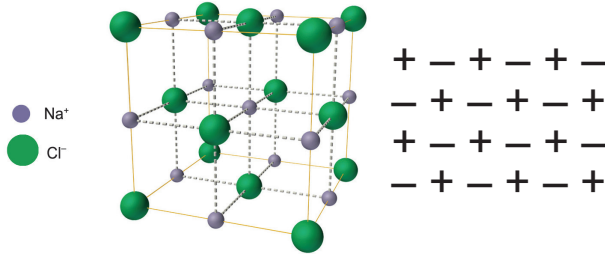
12.



İyonik bağ ile ilgili bilgiler doğru olarak takip edilirse Ç, Ö, Z, Ü, M harflerinden hangisine ulaşılır?

- A) Ç
- B) Ö
- C) Z
- D) Ü
- E) M

1.



İyonik bağlı bileşiklerin katıları iyonik kristal örgüye sahip olup, bu yapıdaki her bir katyonun etrafı anyonlarla ve her bir anyonun etrafı katyonlarla sarılmıştır. Örgüdeki anyon ve katyonlar arasında güçlü iyonik bağlar bulunur.

Yukarıdaki şekillerde NaCl iyonik katısının iyonik örgüsü iki farklı şekilde gösterilmiştir.

Buna göre, iyonik bağlı bileşiklerin,

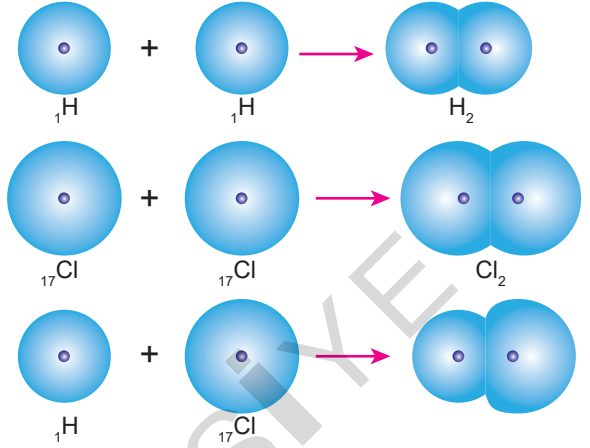
- I. Yüksek erime ve kaynama sıcaklıkları
- II. Sıvı hallerinin ve sulu özelliklerinin elektrik akımını iletmeleri.
- III. Kırılgan yapıda olmaları.

özelliklerinden hangileri örgü yapıları ile açıklanabilir?

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

2.

Ametal atomları arasında elektron ortaklaşması ile kurulan bağlar kovalenttir.



Bir bağ oluşumunda ortaklaşa kullanılan elektronlar elektronegatifliği fazla olan atom tarafından daha fazla çekilir. Bu durumda iki atom arasında polar kovalent bağ kurulur. Aynı tür ametal atomları arasında kurulan bağ ise apolar kovalent bağdır.

Yukarıda verilen örnekler ve bilgiler dikkate alarak, NH₃, CO₂, N₂, H₂O ve O₃ moleküllerinde atomlar arası bağ türü hangi seçenekte doğru sınıflandırılmıştır? (₁H, ₆C, ₇N, ₈O)

Apolar Kovalent	Polar Kovalent
A) NH ₃ , N ₂	O ₃ , H ₂ O, CO ₂
B) N ₂ , O ₃	NH ₃ , CO ₂ , H ₂ O
C) N ₂ , CO ₂	H ₂ O, NH ₃ , O ₃
D) H ₂ O, O ₃	NH ₃ , N ₂ , CO ₂
E) NH ₃ , CO ₂ , H ₂ O	N ₂ , O ₃

1. Bir molekölü oluşturan iki atom arasındaki elektronegatiflik farkı arttıkça atomlar arasında oluşan bağı polarlığı artır. Kovalent bağı oluşturan atomlardan elektronegatifliği fazla olanı kısmi negatif (δ^-), az olanı ise kısmi pozitif (δ^+) yüklenir.

Element Atomu	Elektronegatiflik
X	4
Y	2,5
Z	3
T	2

Yukarıdaki elektronegatiflik tablosu dikkate alındığında polarlığı en fazla olan bağ ve bu bağı oluşturan atomlardan kısmi pozitif (δ^+) yüklü olanı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	Polarlığı En Fazla Olanı	Kısmi Pozitif (δ^+) Yüklü Atom
A)	X - Y	X
B)	Y - Z	Z
C)	X - T	T
D)	Z - T	Z
E)	X - T	X

2. Element atomlarının geneli doğada moleköl yapıda veya bileşik yapılarında bulunur.

$H \cdot + \cdot H \rightarrow H - H$ ısı denkleminde $H \cdot$ ametal atomlarının arasında elektron ortaklaşması ile bağ kurulması sonucu oluşan H_2 molekölünün $H \cdot$ atomlarından daha kararlı yapıya sahip olduğu iki temel üzerinde açıklanır.

- Maddelerinin minimum enerjili olma isteği
- Atomların soygaz kararlılığına ulaşma isteği

Bu bilgileri dikkate alarak öğrencilerden benzer örnekler vermesini isteyen öğretmenin,

- BH_3
- H_2O
- F_2
- CO_2

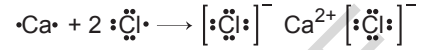
verilen örneklerden hangilerinin bu duruma uygun olduğunu söylemesi beklenir? ($_1H$, $_5B$, $_6C$, $_8O$, $_9F$)

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

3. Periyodik sistemde aynı periyotta sağdan sola doğru gidildikçe ve aynı grupta yukarıdan aşağı inildikçe atom çapı artar.

Nötr bir atom katyon haline geçerken elektron başına düşen çekim kuvveti artarken, anyon haline geçerken elektron başına düşen çekim kuvveti azalır.

$^{20}_{Ca}$, $^{17}_{Cl}$ atomları ile aralarında oluşan bileşiğin Lewis nokta gösterimleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom çapları arasında $Ca > Cl$ ilişkisi vardır.
B) Bileşik oluşumunda Ca atomunun bir elektron başına düşen çekim kuvveti artar.
C) Ca^{2+} ve Cl^- izoelektroniktir.
D) Cl^- ve Ca^{2+} iyonlarının çapları arasındaki ilişki $Ca^{2+} > Cl^-$ şeklindedir.
E) $CaCl_2$ bileşiği iyonik yapılıdır.

ZAYIF ETKİLEŞİMLER

- Moleküller arasındaki çekim kuvvetleri genel olarak zayıf etkileşimlerdir ve bu etkileşimler, molekül yapılı maddeler ile asal gazların fiziksel hallerini belirlemede birinci derecede rol oynar.
- Molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri nispeten büyük olan maddeler katı iken, çekim kuvvetleri daha zayıf olanlar sıvı veya gaz halde bulunur.
- Moleküller arası zayıf etkileşimleri, bu etkileşime yol açan sebebe bağlı olarak iki ana başlık altında toplayabiliriz:

1) Van der Waals etkileşimleri

- Dipol-dipol etkileşimleri
- İyon-dipol etkileşimleri
- London kuvvetleri

2) Hidrojen bağları

Van der Waals Etkileşimleri

- Moleküller arasında hidrojen bağı dışındaki tüm zayıf etkileşimlerin genel adıdır.

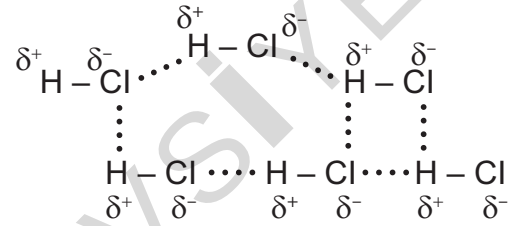
Bu zayıf etkileşimler genelde 40kJ/mol'den daha küçük bir enerji ile sınırlıdır fakat aralarında büyüklük farkları olabilir.

Dipol – Dipol Etkileşimleri

- Polar moleküllerde (+) ve (–) kutuplar vardır ve farklı moleküllerin zıt kutupları birbirini çeker. Bu çekim kuvvetlerinin adı Dipol– dipol etkileşimleridir. Molekül ne kadar yüksek dipol özelliğe sahipse bu kuvvetler o kadar yüksek olur.
- Molekül içi bağlar ve moleküller arası etkileşimler birbirine karıştırılmamalıdır. Polar moleküller arası etkileşim türü dipol dipoldür.

- Örneğin H-Cl bağı polar kovalent bir bağıdır. Klorun elektronegatifliği hidrojeninkinden büyük olduğu için bağı klor tarafı kısmi negatif, hidrojen tarafı ise kısmi pozitif yüklüdür.

Polar H-Cl molekülleri arasındaki etkileşim türü dipol dipoldür.



- HCl molekülündeki gibi HBr, H₂S, OF₂, NO₂ gibi polar moleküller arasında da dipol dipol etkileşimler etkindir.

Çıkmış Soru 1:

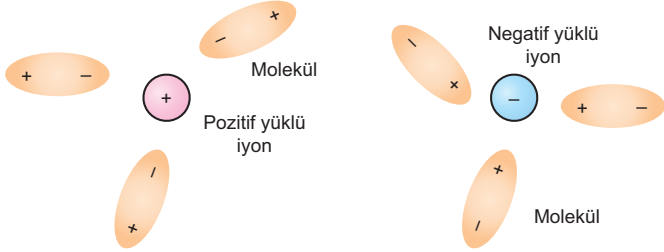
- CCl₄
- H₂O
- CO₂
- CH₃OH

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinde, bileşik molekülleri arası dipol – dipol etkileşimleri vardır?

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

İyon Dipol Etkileşimleri

- İyonik bağlı bir bileşikteki iyonlar ile polar bir molekül arasında görülen etkileşime iyon-dipol etkileşimi adı verilir. Örneğin bir tuzun anyon ve katyonlarının H_2O molekülleri ile etkileşimi verilebilir.



- Tüm iyonik bağlı bileşiklerin polar çözücülerdeki çözeltilerinde iyon-dipol etkileşimleri vardır.

Örnek 1:

Tuzun suda çözünmesi olayı ile ilgili,

- İyon dipol etkileşimleri oluşur.
- Sıvının kaynama noktası artar.
- Su moleküllerinin polaritesi artar.

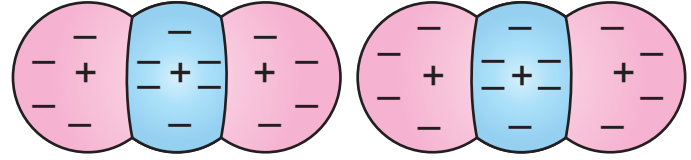
yargılarından hangileri doğrudur?

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

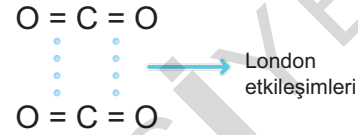
London Kuvvetleri

- Soy gaz atomları ve apolar moleküller arasında yoğun fazda görülen çekim kuvvetlerine London etkileşimleri denir.
- Örneğin helyum atomları birbirine çok yaklaşıncaya farklı atomların çekirdekleri ve elektronları birbiriyle etkileşir. London kuvvetleri, moleküldeki veya atomdaki elektron sayısı arttıkça artar.

London kuvvetleri bütün kimyasal türler arasında bulunur fakat en zayıf etkileşim olduğu için diğer etkileşimler yanında önemi yoktur.



CO_2 molekülleri arasındaki baskın olan etkileşim London etkileşimidir.

**Örnek 2:**

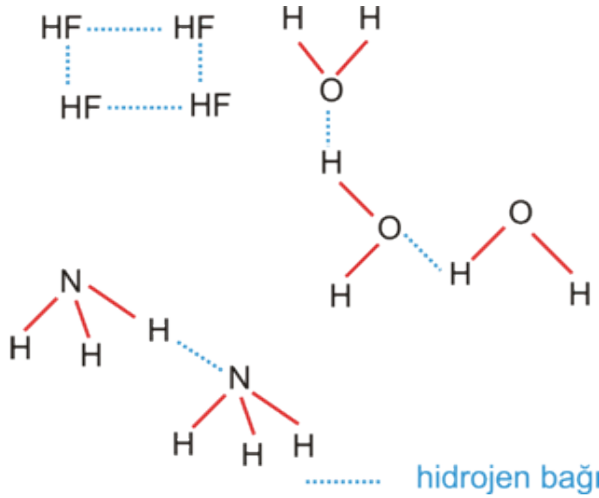
Aşağıda verilen moleküllerden hangisinin yoğun fazında etkin olan etkileşim türü London etkileşimi değildir?

- A) CH_4 B) CO_2 C) BH_3
D) H_2S E) C_2H_2

Hidrojen Bağları

- Elektronegatiflikleri en yüksek olan F, O ve N atomlarının H atomlarıyla bağ oluşturan molekülleri arasındaki etkileşim türüne hidrojen bağı denir.

H_2O , HF ve NH_3 molekülleri arasında hidrojen bağları bulunur.



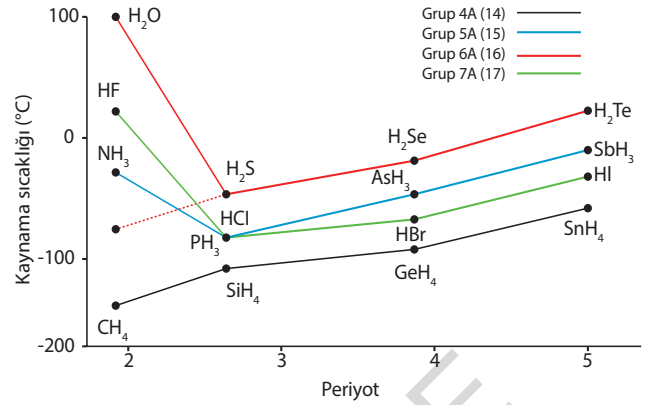
- Hidrojen bağı diğer moleküller arası etkileşimlere göre çok daha kuvvetlidir. HF, H₂O ve NH₃ moleküllerinin kaynama noktaları, hidrojen bağlarından dolayı yüksektir. Hidrojen bağı polar moleküller arasında oluşan dipol dipol etkileşimine göre çok daha kuvvetlidir.

Örnek 3:

- I. H₂O – H₂O
- II. NH₃ – NF₃
- III. H₂S – HCl

Yukarıda verilen molekül çiftlerinden hangileri arasındaki etkin zayıf etkileşim hidrojen bağıdır?

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



- 4A grubu elementlerinin hidrürlerinin kaynama noktaları grup numarası arttıkça artarken, HF, H₂O ve NH₃ yüksek kaynama noktaları ile farklılık göstermektedir.
- Bu farkın sebebi hidrojen bağlarıdır.
- Maddelerin kaynama noktaları ile moleküller arası etkileşimler birbiriyle ilişkilidir. Moleküller arası etkileşimler arttıkça moleküllerin birbirinden koparılması için daha çok enerji gerekir.
- Bu sebepten dolayı kaynama noktası yükselir. Moleküller arası etkileşimler zayıfladıkça kaynama noktası düşer.
- Hidrojen bağları diğer etkileşimlere göre daha kuvvetli olduğu için genellikle hidrojen bağı içeren moleküllerin kaynama noktaları diğer etkileşimlere sahip moleküllere göre daha yüksektir. London etkileşimleri en zayıf etkileşim türü olduğu için bu etkileşime sahip moleküllerin kaynama noktaları genellikle düşüktür.

Örnek 4:

- I. H₂O
- II. H₂S
- III. CH₄

Yukarıdaki moleküllerin kaynama noktalarına göre sıralanışı hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

Örnek 5:

F_2 , Cl_2 , Br_2 ve I_2 moleküllerinin kaynama noktalarını karşılaştırınız. (9F , ${}^{17}Cl$, ${}^{35}Br$, ${}^{53}I$)

Örnek 6:

CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 ve C_4H_{10} hidrokarbonlarının kaynama noktalarının büyükten küçüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $CH_4 > C_2H_6 > C_3H_8 > C_4H_{10}$
- B) $C_4H_{10} > C_3H_8 > C_2H_6 > CH_4$
- C) $C_4H_{10} > C_2H_6 > C_3H_8 > CH_4$
- D) $CH_4 > C_3H_8 > C_2H_6 > C_4H_{10}$
- E) $C_4H_{10} > CH_4 > C_3H_8 > C_2H_6$

Örnek 7:

CH_4 , CH_3Cl ve CH_3OH moleküllerinin kaynama noktalarının büyükten küçüğe sıralanışı nasıl olmalıdır?

Örnek 8:

Baş grup elementleri olan X, Y ve Z nin ${}_8O$ ile oluşturduğu XO_2 , Z_2O ve T_2O kararlı molekülleri ile ilgili aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Molekül	Molekül polarlığı	Yoğun fazda moleküller arası etkin kuvvet
XO_2	Apolar	A
Z_2O	B	Hidrojen bağı
T_2O	Polar	Dipol – dipol

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) A : London kuvvetleridir.
- B) B : Polardır.
- C) X : Periyodik sistemin 6A grubu elementidir.
- D) Z : ${}_1H$ atomudur.
- E) T : ${}^{17}Cl$ atomu olabilir.

Çıkış Soru 2:

CO_2 , BF_3 , NF_3 bileşiklerinden hangileri apolardır?

(${}_5B$, ${}_6C$, ${}_7N$, ${}_8O$, ${}_9F$)

- A) Yalnız CO_2
- B) Yalnız BF_3
- C) Yalnız NF_3
- D) CO_2 ve BF_3
- E) BF_3 ve NF_3

Molekül	Bağ polarlığı	Molekül polarlığı
CH ₄	Polar	Apolar
H ₂ O	Polar	Polar
HCl	Polar	Polar
O ₂	Apolar	Apolar
H ₂ S	Polar	Polar
F ₂	Apolar	Apolar
CH ₃ OH	Polar	Polar
HF	Polar	Polar
CO ₂	Polar	Apolar
H ₂	Apolar	Apolar
BH ₃	Polar	Apolar
NH ₃	Polar	Polar
Br ₂	Apolar	Apolar
OF ₂	Polar	Polar
CCl ₄	Polar	Apolar

Örnek 9:

X, Y, Z ve T elementlerinin periyodik sistemdeki yerleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tabloyu kullanarak XH₃, YH₄, H₂O, ZH₃ ve TH₃ bileşiklerini oluşturan moleküller arasında yoğun fazda bulunan etkin zayıf etkileşim türünü yazması istenen bir öğrenci aşağıdaki çizelgeyi hazırlıyor.

Bileşik	Yoğun fazda moleküller arası etkin zayıf etkileşimi
XH ₃	Dipol – dipol
YH ₄	London kuvvetleri
H ₂ O	Hidrojen bağı
ZH ₃	London kuvvetleri
TH ₃	Hidrojen bağı

Buna göre öğrenci hangi bileşiklerin yoğun fazda moleküller arası etkin zayıf etkileşimini yanlış belirtmiştir?

- A) XH₃ B) YH₄ C) H₂O ve TH₃
D) ZH₃ ve XH₃ E) YH₄ ve TH₃

Tanecik Çiftleri	Etkileşim Türleri
H ₂ O – HF	Hidrojen bağı
NF ₃ – H ₂ S	Dipol – dipol
CH ₄ – C ₆ H ₆	London
C ₂ H ₄ – CO ₂	London
NaCl – H ₂ O	İyon – dipol
NH ₃ – NH ₃	Hidrojen bağı
He – Ar	London
K ₂ SO ₄ – NH ₃	İyon – dipol
CS ₂ – C ₆ H ₆	London
BH ₃ – CCl ₄	London

FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER

- Günlük hayatta çevremizde pek çok değişim gözlemlenmektedir. Örneğin suyun donması, camın kırılması, kağıdın yanması, demirin paslanması gibi.
- Bu meydana gelen değişimler türler ve türler arası etkileşimlerle yakından ilişkilidir. Su donarken moleküller arası etkileşimleri artar. Bu değişimlerde maddenin sadece dış yapısı değişir. Demirin paslanması olayında molekül içi bağlar değişirken maddenin iç yapısında değişim meydana gelir.

Fiziksel Değişimler

- Maddenin iç yapısında olmayıp sadece dış yapısında meydana gelen değişimlere fiziksel değişim adı verilir. Fiziksel özellikler maddenin fiziksel hali, boyutu, rengi, şekli, erime ve kaynama noktası, gibi özelliklerdir. Bu özellikler zayıf etkileşimler ile ilişkilidir.
- Fiziksel değişimlerde sadece zayıf etkileşimler değişir güçlü etkileşimlerde değişim gözlenmez. Kağıdın yırtılması, camın kırılması, naftalinin süblimleşmesi, tuzun suda çözünmesi gibi olaylarda maddenin kimlik özellikleri değişmez. Bu değişimler fiziksel değişimlerdir.

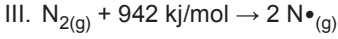
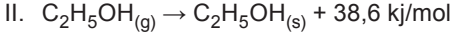
Çıkmış Soru 3:

Aşağıdaki olaylardan hangisinde kimyasal değişim gözlenmez?

- A) Elektroliz B) Polimerleşme C) Paslanma
D) Yanma E) Buharlaştırma

- Fiziksel ve kimyasal değişimlere belirli miktarda enerji de eşlik eder.
- Fiziksel değişimlerde bu enerji yaklaşık 40kJ/mol değerinden küçük iken kimyasal değişimlere eşlik eden enerji değişimi genellikle 40kJ/mol değerinden çok daha büyük olur.

Örneğin;



- İlk iki değişimde değişime eşlik eden enerji yaklaşık 40 kJ/mol değeri civarındadır. Bu değişimlerde maddenin iç yapısı değişmez sadece zayıf etkileşimler kopar. III. değişime eşlik eden enerji çok daha fazla yüksektir. Çünkü burada güçlü etkileşim olan atomlar arasındaki bağlar kopmuştur. Bu değişim ise kimyasaldır.

Kimyasal Değişimler

- Maddenin iç yapısında meydana gelen değişimlere kimyasal değişim adı verilir. Kimyasal değişimlerde, maddenin kimlik özellikleri değişir. Bu değişimler sırasında fiziksel özellikler de değişir. Örneğin ekmeğin küflenmesi olayı kimyasal değişimdir ve ekmeğin kendi özelliğini yitirirken rengi kokusu gibi fiziksel özellikleri de değişir.

Örnek 10:

Aşağıdaki değişimlerden hangisinin türü hatalı verilmiştir?

- A) Beton harcının donması → Kimyasal
 B) Tuzlu suyun elektrik akımını iletmesi → Kimyasal
 C) SO_2 gazının suda çözünmesi → Kimyasal
 D) Sodyum metalinin suda çözünmesi → Fiziksel
 E) Yaprığın sararması → Kimyasal

Değişim	Değişim Türü
Naftalinin süblimleşmesi	Fiziksel
Demirin oksitlenmesi	Kimyasal
Şekerin çayda çözünmesi	Fiziksel
Tuzlu suyun elektrik akımını iletmesi	Kimyasal
Sütten yoğurt eldesi	Kimyasal
Yoğurttan ayran eldesi	Fiziksel
Yaprığın kuruması	Kimyasal
Etin çürümesi	Kimyasal
Sodyum metalinin suda çözünmesi	Kimyasal
Üzümden sirke elde	Kimyasal
Kağıdın yırtılması	Fiziksel
Camın kırılması	Fiziksel
Gümüşün zamanla kararması	Kimyasal
Çelikten tencere eldesi	Fiziksel
Bakır telin elektrik akımını iletmesi	Fiziksel
Suyun elektrolizi	Kimyasal
Fotosentez olayı	Kimyasal
Ekmeğin küflenmesi	Kimyasal
Kırağı oluşumu	Fiziksel
Kolonyanın buharlaşması	Fiziksel

Örnek 11:

- I. Suyun elektrolizi
 II. Kömürün küle dönüşmesi
 III. Su buharının yoğunlaşması

Yukarıda verilen değişimlerden hangileri kimyasal değişim olup değişim sırasında ısı açığa çıkar?

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

Örnek Soru Cevapları

- 1.E 2.D 3.A 4.A 5. $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2 > \text{F}_2$ 6.B
 7. CH_3OH : Hidrojen bağı, CH_3Cl : Dipol dipol, CH_4 : London, $\text{CH}_3\text{OH} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_4$
 8. C 9.D 10.D 11.B

Çıkış Soru Cevapları

1. C 2.D 3.E

1. I. Fe atomları arasındaki etkileşim
II. CO₂ molekülleri arası etkileşim
III. H₂O molekülündeki atomlar arası etkileşim
Yukarıda verilen etkileşimlerden hangileri zayıf etkileşimdir?

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

2. Aşağıda verilen etkileşim türlerine ait örneklerden hangisi yanlıştır?

A) İyon – dipol : NaCl – HCl
B) Dipol – dipol : H₂S – NF₃
C) London : CCl₄ – C₆H₆
D) Hidrojen bağı : CH₃OH – NH₃
E) Dipol – dipol : CO₂ – H₂O

3. I. CCl₄ – CO₂
II. H₂S – HF
III. NF₃ – H₂O
Yukarıda verilen türler arası etkileşimlerden hangisinde baskın olan etkileşim türü dipol – dipoldür?

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

4. Aşağıda verilen moleküllerden hangisi molekülleri arasında hidrojen bağı içermez?

A) CH₃OH B) NH₃ C) HF
D) H₂O E) HBr

5. I. NH₃
II. H₂S
III. C₆H₆

Yukarıda verilen moleküllerin sıvı hallerinin aynı koşullardaki kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

6. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi suda çözündüğünde su ile hidrojen bağı oluşturmaz?

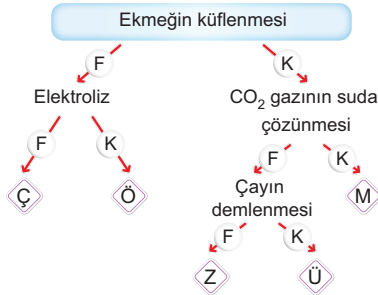
A) HF B) CH₃OH C) C₆H₁₂O₆
D) NH₃ E) HCl

7. I. Kırığı oluşumu
II. Sütten yoğurt eldesi
III. Mumun erimesi

Yukarıda verilen değişimlerden hangileri kimyasal değişim değildir?

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

8.



Yukarıda verilen değişimlerin türleri fiziksel "F" kimyasal "K" harfleri ile doğru takip edilirse Ç, Ö, Z, Ü, M harflerinden hangisine ulaşılır?

- A) Ç B) Ö C) Z D) Ü E) M

9. I. Karbondioksit gazının suda çözünmesi
II. Odundan masa eldesi
III. Kırığı oluşumu

Yukarıda verilen değişimlerden hangileri kimyasaldır?

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

10. Aşağıda verilen değişimler ve karşılarında verilen türlerden hangisi hatalıdır?

Değişim	Değişim türü
A) Sütün ekşimesi	Kimyasal
B) Çelikten tencere eldesi	Fiziksel
C) Yaprağın kuruması	Kimyasal
D) Gümüşün kararması	Fiziksel
E) O ₂ gazının suda çözünmesi	Fiziksel

11. Aşağıda verilen moleküller ve bu moleküllere ait etkileşim türlerinden hangisi hatalıdır?

Molekül	Etkileşim türü
A) H ₂ O	Hidrojen bağı
B) HCl	Dipol-dipol
C) CH ₄	London
D) BH ₃	London
E) H ₂ S	Hidrojen bağı

12. I. CO₂
II. CH₄
III. H₂S

Yukarıdaki moleküllerden hangilerinde molekül içi bağlar polar iken molekül apolardır? (¹H, ⁶C, ⁸O, ¹⁶S)

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

1. -Element molekülleri apolardır.
-İki atomlu bileşik molekülleri polardır.
-En az üç atomlu bileşik moleküllerinde merkez atomda ortaklanmamış elektron çifti var ise molekül polar yok ise molekül apolardır.

Bu bilgilerle verilen genellemelere aykırı olan molekül örneği ve sebebi,

<u>Molekül Örneği</u>	<u>Sebebi</u>
I. O_3	Element molekülüdür. Polar yapılıdır. Merkez atomda ortaklanmamış elektron çifti bulunur.
II. CH_3Cl	Merkez atomda ortaklanmamış elektron çifti yoktur. Ancak polar yapılıdır. Çünkü çevre atomlardan birisinin elektronegatifliği farklıdır.
III. H_2S	Apolar olmalıdır. Çünkü merkez atomda ortaklanmamış elektron çifti yoktur.

yukarıdakilerden hangilerinde doğru verilmiştir?

($_1H$, $_6C$, $_8O$, $_{16}S$, $_{17}Cl$)

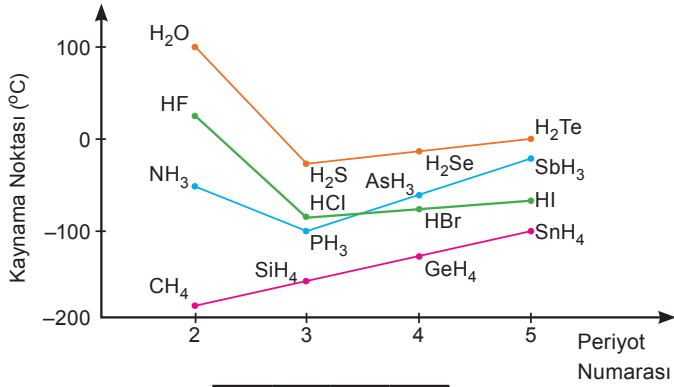
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. 2. periyot elementleri olan X, Y, Z, T, Q ve L nin Hidrojen ($_1H$) ile oluşturdukları kararlı bileşiklerin moleküllerindeki bağ sayısı aşağıda verilmiştir.

	X	Y	Z	T	Q	L
H ile oluşturdukları kararlı moleküldeki bağ sayısı	4	2	3	1	3	2

Sadece Y, Q ve T nin $_1H$ ile oluşturduğu moleküller polar olduğuna göre elementlerin atom numaralarının artışına göre doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Y, Z, X, T, L, Q
B) L, Z, X, Q, Y, T
C) T, L, Y, Q, Z, X
D) L, Z, T, Y, Q, X
E) X, Z, Q, Y, L, T



Şekildeki grafikler 4A,5A,6A ve 7A grubu elementlerinden bazılarının H ile oluşturduğu kararlı bileşiklerin normal basınçta (1atm) kaynama sıcaklıklarındaki değişimi göstermektedir.

1., 2. ve 3. soruları bu grafikleri kullanarak cevaplayınız.

1. 4A grubu elementlerinin H ile oluşturdukları bileşikler olan CH_4 , SiH_4 , GeH_4 ve SnH_4 ile ilgili,

- Apolar moleküllerdir.
- Periyot numarası arttıkça kaynama noktası artar.
- CH_4 molekülleri arasında yoğun fazla London kuvvetleri etkilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Aynı periyotta yer alan elementlerin oluşturduğu hidrojenli bileşikler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- 2.Periyot elementlerinin tamamı polar molekül oluşturmuştur.
- Aynı periyotta sağa doğru gidildikçe hidrojenli bileşiğin kaynama sıcaklığı kesinlikle artar.
- 3.Periyottaki elementlerin hidrojenli bileşiklerinin yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı etkindir.
- Her periyotta ilk elementin oluşturduğu bileşiğin kaynama sıcaklığı en düşüktür.
5. periyodun atom numarası en büyük olan elementinin oluşturduğu bileşiğin kaynama noktası periyottaki diğer elementlerin oluşturduğu bileşiklerin kaynama sıcaklığından daha yüksektir.

3. H_2O , NH_3 ,ve HF bileşiklerinin kaynama noktalarının bulundukları gruptaki elementlerin oluşturduğu hidrojenli bileşiklerin kaynama noktasından daha yüksek olmasını en iyi açıklayan cümle aşağıdakilerden hangisidir?

- Molekül kütleleri aynı gruptaki diğer elementlerden daha büyüktür.
- Oluşturdukları moleküllerde London kuvveti grubun diğer elementlerinin oluşturduğu moleküllerden daha etkilidir.
- Tamamı oda koşullarından sıvı haldedir.
- Molekülleri arasındaki etkin kuvvet hidrojen bağıdır
- Polar yapılı moleküllerdir.

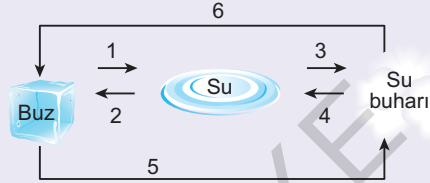
MADDENİN HALLERİ

Maddenin Halleri - Sıvılaştırılmış Gazlar - Katılar - Sıvılar - Gazlar
Hal Değişimleri

MADDENİN HALLERİ

- Maddeler ortamın basınç ve sıcaklığına bağlı olarak katı, sıvı, gaz ve plazma olmak üzere dört fiziksel halde bulunurlar.
- Bir maddenin katı hali tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en büyük olduğundan sıkı istiflenmiştir.
- Sıcaklık arttığında çekim kuvveti azalarak uzaklaşan tanecikler sıvı ve gaz haline geçebilir.
- Maddenin gaz haline enerji verilerek, iyonlar, serbest elektronlar ve gazlardan oluşan maddenin 4. hali plazma (iyonize gaz) elde edilir.

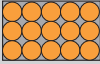
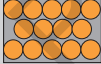
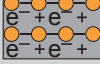
Örnek 1:



Yukarıda belirtilen hal değişimi oklarla ifade edilmiştir.

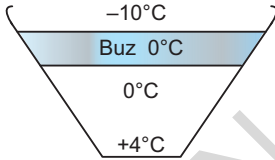
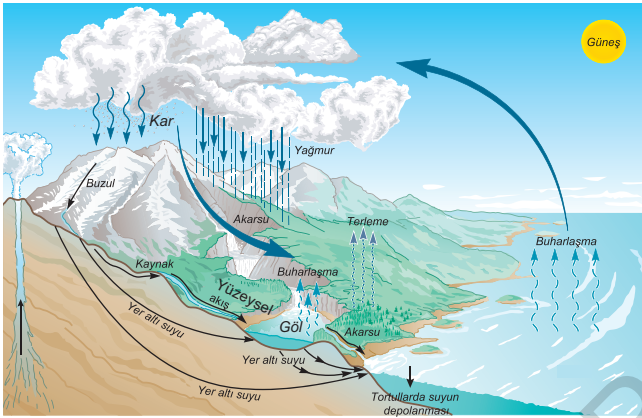
Buna göre, okların numaralandırılmış hal değişimlerini ve ısı alışverişlerini belirtiniz.

Numara	Hal değişim adı	Isı alışverişi
1		
2		
3		
4		
5		
6		

KATI	SIVI	GAZ	PLAZMA
 ➤ Belirli şekilleri vardır. ➤ Belirli bir hacimleri vardır. ➤ Maddenin en düzenli halidir. ➤ Tanecikler arası boşluklar yok denecek kadar azdır. ➤ Sıkıştırılamaz. ➤ Tanecikleri titreşim hareketi yapar. ➤ Akışkan değildirler. ➤ Tanecikler arası çekim kuvveti en fazladır.	 ➤ Belirli bir şekilleri yoktur. Bulundukları kabın şeklini alır. ➤ Belirli bir hacimleri vardır. ➤ Katı halinden daha düzensiz, gaz hale göre daha düzenlidir. ➤ Sıkıştırılamaz. ➤ Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar. ➤ Akışkandır. ➤ Tanecikler arası çekim kuvveti katılara göre az, gazlara göre fazladır.	 ➤ Konuldukları kabın şeklini alırlar. ➤ Belirli bir hacimleri yoktur. Bulunduğu kabı doldurarak hacmini alırlar. ➤ Katı ve sıvıdan daha düzensizdirler. ➤ Tanecikler arası uzaklıklar çok fazladır. ➤ Sıkıştırılabilir. ➤ Tek atomlu gazlar hariç titreşim, dönme ve öteleme yapabilirler. ➤ Akışkandır. ➤ Tanecikler arası çekme kuvvetleri ihmal edilecek kadar azdır.	 ➤ Belirli şekilleri yoktur. ➤ Belirli hacimleri yoktur. ➤ Yoğunlukları gaz halden azdır. ➤ Elektrik iletirler ancak nötrdürler. ➤ Isıyı iletirler. ➤ Manyetik ve elektrik alanından etkilenirler. ➤ Yüksek enerji taşırlar.

Su Döngüsü

- Bir maddenin katı hali sıvı haline göre daha sıkı istiflenirken su molekülleri özel durum gösterir.
- +4°C'nin altına soğutulan su molekülleri arasındaki uzaklık artar, hacim artar, yoğunluk azalır. Yüzeğe çıkan soğumuş su molekülleri donar.
- Su yüzeyinde donan ve buz tabakası oluşturan moleküller tabaka altındaki suyun ısı kaybını önler ve alttaki suyun +4°C'lerde kalmasını sağlar.
- Buzun olmadığı durumlarda yüzeyden başlayarak buharlaşan sular yüzey sularının azalmasına sebep olurken havadaki nem miktarını artırır.
- Bulutlarda biriken su buharı soğuyup tekrar yeryüzüne düşerken yağmur, kar ya da dolu gibi yağışları oluşturur.
- Böylece su döngüsü oluşur.



Sıcaklık (°C)	Hacim	Yoğunluk
-10	1,0018	0,9982
0	1,0003	0,9997
+4	1,0000	1,0000
+10	1,0003	0,9997

- Yeryüzüne düşen sular bazen yer altında birikerek yer altı kaynak sularını oluşturur.

- Yerin altında sıcak yüzeyler (magma) ile temas eden sular kaplıca suları olarak da karşımıza çıkabilir.

Örnek 2:

Saf X sıvısının donarken hacmi artmaktadır.

Bu X maddesi ile ilgili olarak aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Katısı sıvısında yüzer.
- B) Erimesi sırasında tanecikler arası uzaklık azalır.
- C) Sıvı halinin tanecikler arası çekim kuvveti katı halinin tanecikler arası çekim kuvvetinden azdır.
- D) Katısının yoğunluğu sıvısından büyüktür.
- E) X sıvısı su olabilir.

SIVILAŞTIRILMIŞ GAZLAR

LPG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)

- Ham petrolün rafinerilerde damıtılması sırasında ya da doğal gazın ayrıştırılması sırasında elde edilir.
- Yüksek basınç ve düşük sıcaklıklarda sıvılaştırılarak elde edilir.
- Renksiz, kokusuz, havadan ağır ve yanıcıdır.
- Yanması ile açığa çıkan yüksek enerji dolayısıyla enerji kaynağıdır.
- LPG bileşenleri
 - % 70 bütan
 - % 30 propan dır.

- LPG nin sıvı hali, gaz haline göre daha az $\left(\frac{1}{250}\right)$ yer kaplar.

LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz)

- Doğal gazın, atmosfer basıncında -162°C ye kadar soğutularak sıvılaştırılmış halidir.
- LNG bileşenleri
 - % 90 metan
 - % 10 etan, propan, bütan içerir.
- LNG nin sıvı hali gaz haline göre daha az $\left(\frac{1}{600}\right)$ yer kaplar.
- Renksiz, kokusuzdur ve zehirli değildir.
- Yanıcı ve parlayıcıdır.

İtici Gazlar

- Deodorant gibi spreylerdeki gazların basınç farkı yoluyla dışarıya itilmesini sağlayan gazlardır.
- Spreyler içindeki sıvıyı sis veya köpük halinde saçmak için kullanılır.
- Spreylerdeki itici gazlar basınç altında tutulan sıvılaştırılmış gaz veya gazların karışımıdır.
- Atmosfer ile temas halinde hızla buharlaşır.
- İtici gazlar inert, kokusuz, renksiz olmalıdır. Toksik ve yanıcı olmamasına dikkat edilir.
- İtici gaz olarak kullanılan kloroflorokarbon (CFC) ozon tabakasına zarar verdiği için artık kullanılmamaktadır.
- Bunun yerine hidrokarbonlar (propan, izobütan, n-bütan gibi), N_2O (diazot monoksit) veya CO_2 (karbondioksit) gibi gazlar kullanılmaktadır.

Soğutucu Akışkanlar

- Buzdolapları, klimalar gibi ısıtma ve soğutma yapan sistemlerde kullanılan maddelerdir.
- Gazların genleşirken soğuması, sıkıştırıldığında ısınması prensibi ile ısıtma ve soğutma için kullanılan maddelerdir.
- Azot, freon, propan, metil klorür, amonyak gibi gazlar soğutucu akışkan olarak kullanılabilirler.
- Su bulunduğumuz ortamda sıvı olduğu için soğutucu akışkan olarak kullanılamaz.
- Kaynama noktası düşük olmalı ancak çokda ideale yakın olmamalı.

Havanın Sıvılaştırılması

- Kuru havanın %99 dan fazlası azot ve oksijenken, yaklaşık %1 i argon gibi soy gaz ve diğer gazları içerir.
- Hava karışımının hacimce yaklaşık %79 u azot, %20 si oksijendir.
- Hava; su buharı ve CO_2 giderildikten sonra sıvılaştırılır.
- Sıvılaştırma işlemi yüksek basınç altında gerçekleştirilir. (Yaklaşık 40 atm)
- Sıvılaştırılmış havaya ayrımsal damıtma uygulanarak kaynama sıcaklıkları farklı oksijen ve azot elde edilir.
- Oksijen için kaynama noktası : $-183^\circ C$
- Azot için kaynama noktası : $-196^\circ C$
- Damıtma kulesinin üstünden daha uçucu olan azot alınırken, kolonun alt kısmında saf oksijen sıvı halde toplanır ve alınır.

Örnek 3:

- Gazlar genleşirken soğur.
- Hava sıvılaştırıldığında N_2 , O_2 , He gibi maddeler sıvı olarak elde edilir.
- Gazların sıkışma-genleşme özelliği ısıtma ve soğutma gibi sistemlerde kullanılır.

Yukarıdaki ifadeler doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazıldığında doğru sıralama nasıl olur?

Örnek 4:

Buharlaşırken ortamdan ısı alarak ortam sıcaklığının düşmesine neden olan maddelere soğutucu akışkan denir.

- NH_3 (amonyak)
- CCl_2F_2 (Freon-12)
- H_2O (Su)

Yukarıda verilen maddelerden hangileri soğutucularda kullanılan soğutucu akışkanlara örnektir?

KATILAR

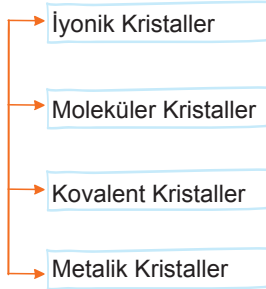
- Maddenin katı halinde tanecikler arası boşluk yok denecek kadar az ve tanecikler arası çekim kuvveti fazladır.
- Tanecikler serbest hareket edemediğinden, konumları değişmez, akışkan değildirler.
- Katı taneciklerinin belirli bir şekli ve hacmi vardır.
- Bazı katı türleri belirli bir şekli olmayan katılardır. Bunlara amorf (şekilsiz) katılar denir.
- Bazı katı türleri belirli bir geometrik şekle sahiptir. Bunlara kristal katılar denir.

Amorf Katılar

- Tanecikler gelişigüzel ve düzensiz istiflenir.
- Belirli bir şekilleri yoktur.
- Belirli bir erime ve kaynama noktaları yoktur.
- Belirli bir sıcaklık aralığında yumuşar ve daha yüksek sıcaklıkta akışkanlık kazanırlar.
- Amorf katının yumuşamaya başladığı sıcaklığa camsı geçiş sıcaklığı denir.
- Cam, plastik, mumlar, tereyağ, ciklet, kauçuk gibi katılar örnek verilebilir.

Kristal Katılar

- Atom, iyon, molekül gibi tanecikler düzenli bir şekilde istiflenir.
- Genellikle düz yüzeylere ve belirli geometrik şekillere sahiptirler.
- Belirli bir erime ve kaynama noktaları vardır.
- Kristali oluşturan tanecikler ve tanecikler arası çekim kuvvetine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

**Örnek 5:**

X, Y ve Z katıları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

X : Aynı cins atomlar arasında kovalent bağ örgüsü ile oluşmuştur.

Y : Sıvısı ve sulu çözeltisi elektriği iletir.

Z : Belirli bir geometrik şekli yoktur.

Buna göre X, Y ve Z katılarına aşağıda verilen örneklerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	Mum	Grafit	İyot
B)	Elmas	Sodyum klorür	Tereyağı
C)	Grafit	Hidroklorik asit	Mum
D)	Kalsiyum oksit	Karbondiyoksit	Lastik
E)	Grafit	Gümüş	Cam

Örnek 6:**Metalik kristaller için**

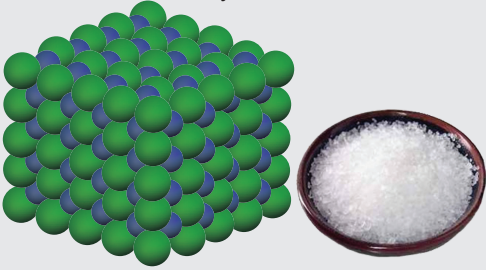
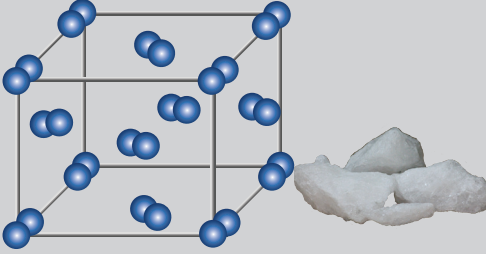
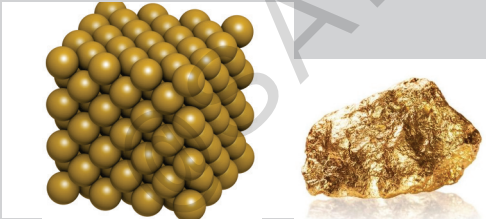
- Kuvvet uygulanarak şekilleri değiştirilebilir.
- Katı halde elektrik akımını iletirler.
- Atomlar arasında kuvvetli bir çekim oluştururlar.
- Metal atomları ve alaşımlar arasında bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

Örnek 7:

Periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y, Z, T ve Q elementlerinin oluşturduğu Y, ZT₂, X₂T, YQ₂ ve Q₂ katılarının kristal türü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

	Katı	Kristal türü
A)	Y	Metalik
B)	ZT ₂	Moleküler
C)	X ₂ T	Kovalent
D)	YQ ₂	İyonik
E)	Q ₂	Moleküler

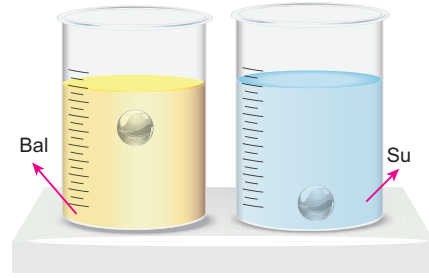
Kristal türü	Örnekler	Kristali oluşturan tanecikler ve tanecikler arası çekim kuvvetleri	Genel Özellikleri
İyonik  NaCl (Sodyum Klorür)	NaCl, KBr, MgCl ₂ , KF, CaO	➤ (+) ve (-) yüklü iyonlar ➤ İyonik bağ	➤ Sert ve kırılğan ➤ Yüksek erime noktası ➤ Katı hâlde elektriği iletmez.
Moleküler  I₂ (İyot)	I ₂ , H ₂ O, CO ₂ , C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ , P ₄ , S ₈	➤ Moleküler ➤ Hidrojen bağı, - Dipol-dipol kuvvetleri, - London kuvvetleri	➤ Yumuşak ➤ Düşük erime noktası ➤ Elektriği iletmez.
Kovalent  C (elmas)	C (Elmas, grafit), SiO ₂ (kuartz), Bor (B)	➤ Moleküler - Dipol-dipol kuvvetleri, - London kuvvetleri	➤ Sert ➤ Yüksek erime noktası ➤ Elektriği genellikle iletmez.
Metalik  Au (Altın)	➤ Tüm metalik elementler, Örn: Na, Au, Fe, Zn, Cu...	➤ Metal atomları ➤ Metalik bağ	➤ Yumuşak veya sert olabilir. ➤ Erime noktası düşük veya yüksek olabilir. ➤ Elektriği iyi iletir.

SIVILAR

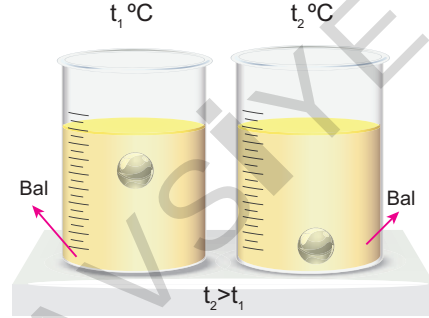
- Sıvıyı oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvveti katıya göre daha az, gaza göre daha fazladır.
- Akışkandırlar. Ancak gazlar gibi her yöne gelişigüzel hareket etmezler.
- Sıvı tanecikleri birbiri üzerinden kayarak hareket eder.
- Tanecikler arası boşluklar az olduğundan çarpışmaları çoktur ve fazla yol alamazlar.
- Bulundukları kabın şeklini alırlar.
- Sıkıştırılmazlar.
- Farklı sıvı tanecikleri arasında farklı çekim kuvvetleri bulunduğu için her sıvı farklı özellik gösterir. Bundan dolayı sıvıların akışkanlıkları, yüzey gerilimleri buhar basınçları, kaynama sıcaklıkları gibi özellikleri farklıdır.

Viskozite

- Sıvının akmaya karşı gösterdiği iç dirence viskozite denir.
- Viskozitenin tersi akıcılık olarak bilinir.
- Sıvılar hareket ederken akışkanın hareket doğrultusuna karşı yönde etki eden sürtünme kuvvetleri viskoziteyi oluşturur.
- Molekülleri arası çekim kuvvetleri arttıkça, viskozite artar, akıcılık azalır.
- Gliserin, bal, makine yağları suya göre daha viskozdur.
- Sıcaklığı artırılan sıvıların viskozitesi azalır, akıcılığı artar.
- Asfaltın yollara sıcak dökülmesi, balın oda koşullarında tutulması gibi...



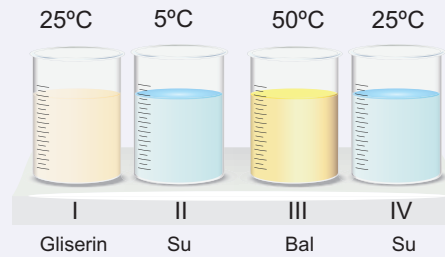
Bilyenin aynı sıcaklıktaki farklı sıvılara atılması halinde suda daha önce dibe ulaşması örneğine göre viskozite $\text{bal} > \text{su}$ dur.



Sıcaklık arttıkça sıvının viskozluğunun azalması bilyenin sıvı dibine daha çabuk ulaşmasını sağlar.

Örnek 8:

Farklı sıvıların akış hızlarını gözlemek isteyen bir öğrenci,



yukarıdaki kaplarda bulunan maddelerden hangilerini seçerek deneyini gerçekleştirmelidir?

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

Buhar Basıncı

- Sıvı yüzeyinde bulunan ve yeterince kinetik enerjiye sahip olan sıvı tanecikleri çekim kuvvetlerinden ve yüzey gerilim kuvvetlerinden kurtularak gaz haline geçer. Bu duruma buharlaşma denir.
- Buharlaşma sıvının yüzeyinde ve her sıcaklıkta gerçekleşir.
- Buhar faza geçen moleküllerin yaptığı basınca buhar basıncı denir.
- Herhangi bir sıcaklıkta sıvı üzerindeki buharın sıvı yüzeyine yaptığı basınca **denge buhar basıncı** denir.
- Aynı sıcaklıkta buhar basıncı yüksek olan sıvılara **uçucu sıvılar** denir.

! Uyarı

Buhar basıncı,

1. Sıcaklık

2. Tür

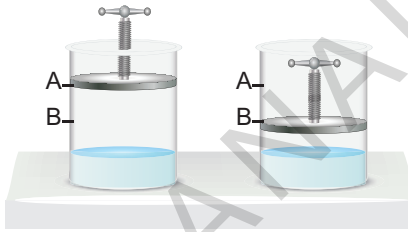
3. Safılık

etkenlerine bağlıdır.

Not

Buhar basıncı

- Sıvı miktarı ve yüzey genişliğine
- Sıvının bulunduğu ortam basıncına, yükseltisine
- Kabın şekline bağlı değildir.

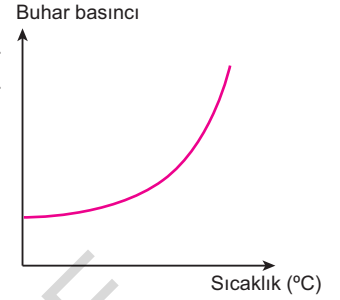


Aynı sıcaklıkta kap hacmi A noktasından B noktasına getirilirse,

- Buhar basıncı değişmez.
- Sıvı miktarı ve seviyesi artar.
- Buhar sayısı azalır.
- Birim hacimdeki buhar sayısı değişmez.

Buhar Basıncına Etki Eden Faktörler**1. Sıcaklık**

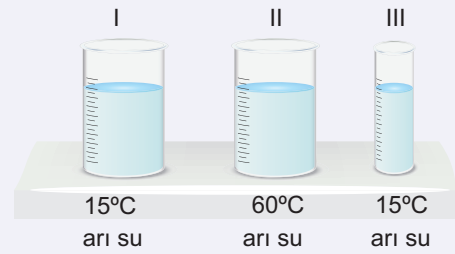
- Sıcaklık arttıkça taneciklerin kinetik enerjisi artar ve daha kolay buhar haline geçer.
- Sıcaklık arttıkça buhar basıncı artar.

**2. Sıvı Türü**

- Tanecikleri arasındaki çekim kuvveti arttıkça buharlaşma azalır.
- Çekim kuvveti zayıf olan sıvıların buhar basıncı ve uçuculukları fazladır.
- Etil alkolün buhar basıncı aynı sıcaklıktaki sudan daha fazladır.

3. Safılık

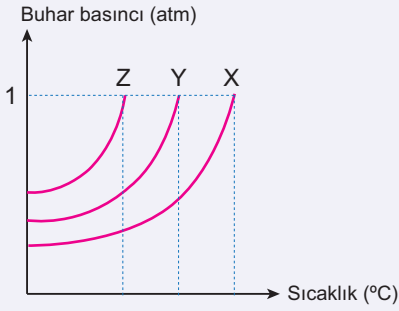
- Sıvı içine eklenen uçucu olmayan katı sıvının buhar basıncını düşürür.

Örnek 9:

Yukarıda üç ayrı kapta aynı dış basınçta farklı sıcaklıklarda arı su örnekleri bulunmaktadır.

Buna göre aşağıdaki niceliklerden hangisi üçüncü kap-taki su için daha küçüktür?

- A) Buharlaşma hızı B) Tanecikler arası uzaklık
C) Ortalama kinetik enerji D) Kaynama noktası
E) Özkütle

Örnek 10:

Yukarıdaki grafik 1 atm basınç altında saf X, Y ve Z sıvılarına, ait buhar basıncı - sıcaklık değişimini göstermektedir.

Buna göre,

- I. X'in tanecikleri arası çekim kuvveti Y den büyüktür.
- II. Aynı buhar basıncında Z sıvısının sıcaklığı saf X sıvısının sıcaklığından büyüktür.
- III. Aynı sıcaklıkta buhar basıncı en büyük olan Z'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çıkış Soru 1:

Sıvıların buhar basıncı ve kaynama sıcaklığıyla ilgili,

- I. Aynı sıcaklıkta buhar basıncı büyük olan sıvının kaynama sıcaklığı da büyüktür.
- II. Ağız açık bir kapta sıvının buhar basıncı atmosfer basıncına eşit olduğunda sıvı kaynamaya başlar.
- III. Sıcaklık arttıkça sıvının buhar basıncı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Bağıl Nem

- Yapısında su buharı bulunmayan havaya kuru hava denir.
- Yapısında su buharı bulunan havaya nemli hava denir.
- Havadaki toplam basınç
$$P_T = P_{\text{kuru hava}} + P_{\text{su buharı}} \text{ dir.}$$
- Sıcaklık arttıkça havadaki nem artar.
- Nem en çok yaz aylarında artar.
- Hava doygunluk noktasına ulaştığında sıcaklık düşerse yağış başlar.
- Su buharı kısmi basıncının aynı sıcaklıktaki havayı doyuran su buharının kısmi basıncına oranına **bağıl nem** denir.
- % Bağıl nem = $\frac{\text{Su buharının kısmi basıncı}}{\text{Suyun buhar basıncı}} \cdot 100$
- Sıcaklık ve nem dışında rüzgarın soğutma ve güneşin ısıtma etkisi değerlendirilerek oluşacak sıcaklık değerine **hissedilen sıcaklık** denir.

Çıkış Soru 2:

Bağıl nem, havadaki su buharının kısmi basıncının aynı sıcaklıktaki suyun buhar basıncına oranının yüzdesi olarak tanımlanır.

Buna göre, suyun buhar basıncının 20 mmHg olduğu bir sıcaklıkta %80 bağıl nem içeren bir bölgede havadaki su buharının kısmi basıncı kaç mmHg'dir?

- A) 16 B) 20 C) 25 D) 40 E) 80

GAZLAR

Gazları Tanımlayan Özellikler

Gazları tanımlamak için dört özellikten faydalanılır.

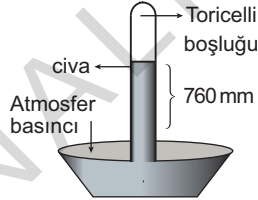
Basınç, hacim, gaz miktarı ve sıcaklıktır.

Basınç (P)

- Gaz örneğine ait hareketli tanecikler her yöne doğru düzgün, doğrusal ve rastgele hareketler yaparlar. (Brown hareketi)
- Hareketleri sayesinde birbirleri ve kabın iç yüzeyi ile çarpışan tanecikler yüzeye kuvvet uygular.
- Gaz taneciklerinin çarpma ile birim alana uyguladıkları kuvvete basınç denir.
- **P** ile gösterilir.
- Basınç birimi; $\text{Basınç} = \frac{\text{Kuvvet}}{\text{Yüzey}}$

$$\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = \text{Pascal (Pa)} \text{ ile belirtilir.}$$

- Torr, Toricelli'ye itafen kullanılan bir basınç birimidir.
- Bir kabın içine 3 cm yüksekliğinde civa konulmuştur.
- 1m uzunluğunda içi civa dolu bir tüp ters çevrilip civa içine daldırılmıştır.
- Tüpün içindeki civanın bir kısmı kaba akarak 760 mm civa yüksekliği oluşturur.
- Borudaki civa, atmosfer basıncı tarafından dengelenir.
- Buna göre 0°C'de deniz seviyesinde standart atmosfer basıncı 760 mmHg yani 1 atm dir.



Not

- Yeryüzünden yukarı çıktıkça hava yoğunluğu ve basıncı azalır.
- Atmosfordaki gazlar tarafından uygulanan basınç atmosfer basıncıdır.
- Atmosfer basıncı sıcaklık hava koşulları ve yeryüzü koşullarından etkilenir.

Sıcaklık (T)

- Sıcaklık, bir maddenin üzerine aldığı ısının değerini belirten bir niceliktir.
- Gazı oluşturan taneciklerin hareketi sıcaklık ile doğru orantılı olarak artar. (Kinetik enerji)
- Sıcaklık termometre ile ölçülür.
- Sıcaklık birimleri; Celsius (°C), Fahrenheit (F) ve Kelvin (K) dir.
- Kelvin sıcaklığı T ile belirtilir ve mutlak sıcaklık olarak tanımlanır.
- **Kelvin (K) = Celsius (°C) + 273** ile hesaplanır.
- Kelvin sıcaklığında negatif değer yoktur.
- -273,15°C (yaklaşık -273 °C) de atom veya molekül hareketliliği tamamen durur. Bu sıcaklığa mutlak sıfır noktası denir.
- Bu sıcaklıkta gaz hacimlerinin sıfır olduğu düşünülür. Ancak kütlesi olan maddenin hacminin sıfır olması mümkün değildir.

Örnek 11:

Aşağıdaki sıcaklık birimleri arasındaki dönüşümleri yazınız.

$$-273^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots \text{K}$$

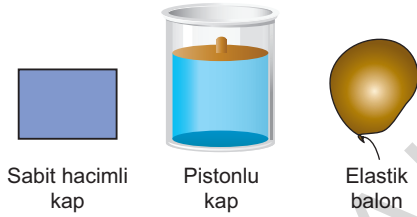
$$0 \text{ K} = \dots\dots\dots ^{\circ}\text{C}$$

$$273^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots \text{K}$$

$$3000 \text{ K} = \dots\dots\dots ^{\circ}\text{C}$$

Hacim (V)

- Gaz tanecikleri birbirinden bağımsız ve uzakta hareket eder.
- Gazlar bulunduğu kaba yayılarak, doldurur.
- Gaz hacmi doldurduğu kabın hacmine eşittir.
- V ile gösterilir.
- Hacim birimleri;
- cm^3 , dm^3 , m^3 , mL (mililitre) ve L (litre) dir.
- Gazların bulundukları kaplar;
Sabit hacimli, hareketli pistonlu kapatılmış pistonlu kap veya hacmi değişebilir elastik balon olarak kullanılır.



Hacim Birimleri	m^3	L (= dm^3)	mL (= cm^3)
1 m^3	1	1000	1.10^6
1 L	1.10^{-3}	1	1000
1 mL	1.10^{-6}	1.10^{-3}	1

- Normal koşullarda (1 atm basınç, 0°C 'de) 1 mol gaz 22,4 L hacim kaplar.
- 1 mol gazda $6,02.10^{23}$ tane tanecik vardır. Bu sayı Avogadro sayısı olarak adlandırılır ve N_A ile gösterilir.

Gaz Miktarı (Mol Sayısı, n)

- Mol sayısı "n" ile gösterilir.
- Madde miktarının bir niceliğidir.
- Belirli sayıdaki maddeyi ifade etmek için kullanılır.
- $6,02.10^{23}$ tanecığın madde miktarı 1 mol olarak belirtilir.
- $6,02.10^{23}$ sayısına Avogadro sayısı denir.
- Avogadro sayısı N_A , N_0 gibi sembollerle ifade edilir.

Not

1 mol atom = $6,02.10^{23}$ tane atom

1 mol molekül = $6,02.10^{23}$ tane molekül

1 mol iyon = $6,02.10^{23}$ tane iyon

Örneğin;

1 mol Na atomu = $6,02.10^{23}$ tane Na atom

1 mol O_2 molekülü = $6,02.10^{23}$ tane O_2 molekülü

1 mol CO_2 molekülü = $6,02.10^{23}$ tane CO_2 molekülü

1 mol He atomu = $6,02.10^{23}$ tane He atomu

1 mol H_2O molekülü = $6,02.10^{23}$ tane H_2O molekülü

1 mol atom ya da 1 mol molekül içeren gazın toplam kütlesi mol kütlesi (M_A) ile ifade edilir.

1 mol C atomu = 12 gramdır. ($M_A = 12 \text{ g/mol}$)

1 mol O_2 molekülü = 32 gramdır. ($M_A = 32 \text{ g/mol}$)

1 mol CO_2 molekülü = 44 gramdır. ($M_A = 44 \text{ g/mol}$)

1 mol H atomu = $6,02.10^{23}$ tane H atomu = 1 gram

Gazların Sıkışma ve Genleşme Özellikleri

- Gaz tanecikleri arasındaki uzaklık büyük olduğundan genleşme ve sıkışma özellikleri vardır.

Gaz taneciklerine basınç uygulanarak birbirlerine yaklaştırıldığında sıcaklık da düşük ise;

- Taneciklerin hareketi yavaşlar.
- İtme ve çekme kuvvetleri artar.
- Tanecikler birbirine tutunur.
- Gelişi güzel hareket etme özelliği kaybolur.
- Gaz yoğunlaşır.
- Gaz genişletildiğinde tanecikler birbirinden uzaklaşır. Bu uzaklaşma sırasında taneciklerin ortalama hızı düşer. Böylece gazlar soğur. O halde gazlar genişlerken soğur.

Gazların genişleme ve sıkışma özellikleri;

- Klimalarda,
- Soğutma sistemlerinde
- Gezi balonlarında
- Dalgıç ve oksijen tüplerinde
- Sprey ve deodorantlarda
- İlaçlama sistemlerinde
- Oto boyama sistemlerinde
- LPG gibi sistemlerde
- Otomobillerdeki fren sistemlerinde

kullanılır.

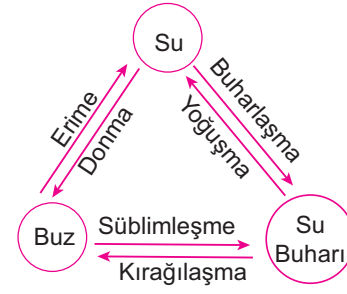
Örnek 12:

Gazların sıkışma özelliği için,

- Basınç uygulanarak gaz taneciklerinin birbirine yaklaşması sağlanır.
- Deodorant gibi maddelerde kullanılan bir özelliktir.
- Sıkıştırılma ile gazların düzensizliği azaltılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

HÂL DEĞİŞİMLERİ



Yukarıda suyun doğada gözlenebilen üç fiziksel haline ait dönüşümler belirtilmiştir.

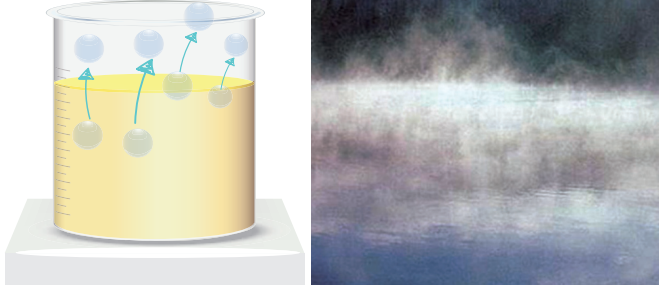
Bu dönüşümler üzerinden hal değişim olayları aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

Erime / Donma Olayı

- Bir katının ısı alarak sıvı hale geçmesine erime denir.
- Bir sıvının dışarı ısı vererek katı hale geçmesine donma denir.
- Aynı dış basınçta bir maddenin erime ve donma sıcaklıkları eşittir.
- Saf bir maddenin erime ve donma boyunca sıcaklıkları sabit kalır.
- Bir katı erirken tanecikleri arasındaki uzaklık artar. Bir sıvı donarken tanecikleri birbirine yakınlaşarak boşlukları azaltır.
- Su bu duruma uymadığı için özel durum gösterir ve donarken hacmi artar, erirken hacmi azalır.
- Saf madde erime süresince katı ve sıvı hali bir arada gözleendiği için heterojen bir durum oluşturur.
- Madde erime süresince aldığı ısı ile potansiyel enerjisini ve iç enerjisini artırır.
- Madde donma süresince dışarı ısı verdiği için potansiyel enerjisi ve iç enerjisini azaltır.

Buharlaşma/Yoğuşma Olayı

- Sıvının yüzeyinde bulunan ısı alarak yeterince kinetik enerjiye sahip olan tanecikler çekim kuvvetinden ve yüzey gerilim kuvvetlerinden kurtularak gaz hale geçer. Buna **buharlaşma** denir.



- Yüksek kinetik enerjili tanecikler sıvı yüzeyini terk ederken sıvının ortalama kinetik enerjisi düşer ve sıcaklığı azalır. Sıvı ile çevresi arasında oluşan sıcaklık farkı buharlaşmanın soğutucu etkisini oluşturur.
- Ateşli hastanın alnına ıslak bez konulması,
- Denizden çıkan kişinin üşüme hissetmesi,
- Kesilen karpuzun içinin soğuması
- Testideki suyun daima soğuk kalması
- Kolonyaya döküldüğünde ferahlama hissedilmesi

gibi olaylar bu duruma örnek verilebilir.

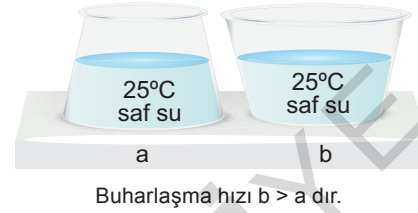
- Soğuyan sıvı tekrar ısı alarak kinetik enerjisini artırır ve buharlaşma yüzeyden devam eder. Bulunduğu kabın ağzı açık ise sıvı bitinceye kadar buharlaşma devam eder.
- Bir sıvının birim zamanda buharlaşma miktarına buharlaşma hızı denir.

Buharlaşma hızını etkileyenler

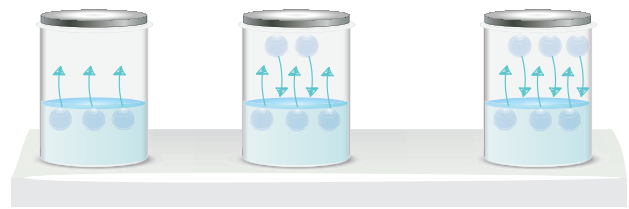
- Sıvının türü:** Tanecikleri arasındaki çekim kuvveti fazla olan sıvının buharlaşma hızı azalır.
- Sıvının sıcaklığı:** Sıcaklık arttıkça buharlaşma hızı artar.

3. Sıvının saflığı: Sıvı içinde çözülmüş uçucu olmayan katı miktarı artarsa buharlaşma hızı azalır.

4. Sıvı yüzeyinin genişliği: Sıvı yüzeyinin genişliği artarsa buharlaşma hızı artar. Islak çamaşırların asılırken yüzeyinin genişletilmesi buna örnektir.



- Bir gaz ya da buharın dışarı ısı vererek sıvıya dönüşmesine yoğuşma denir.
- Kapalı bir kaptaki buharlaşan sıvı taneciklerinin kap yüzeyine ya da sıvı yüzeyine çarparak sıvı faza geri dönmesi ile yoğuşma gerçekleşir. Bir süre sonra sıvı fazdan ayrılan tanecik sayısı ile sıvı faza dönen tanecik sayısı eşitlenir. Böylece buharlaşma ve yoğuşma hızı eşitlenerek dinamik denge durumuna ulaşılır.
- Sıvısıyla dengede olan buhar fazının yaptığı basınca denge buhar basıncı denir.



Buharlaşma

Buharlaşma ve
yoğuşma
devam etmektedir.

Buharlaşma ve
yoğuşma hızı eşit-
lenmiş ve denge
sağlanmıştır.

Süblimleşme / Kırağılaşma Olayı

- Maddenin katı halden sıvı hale dönüşmeden gaz hale geçmesine süblimleşme denir.
- Süblimleşme ısı olarak gerçekleşir.
- Naftalin, iyot gibi maddeler süblimleşmeye örnek verilebilir.
- Maddenin gaz halden doğrudan katı hale geçmesine geri süblimleşme denir.
- Hava sıcaklığı 0°C nin altına düştüğünde su buharının havanın temas ettiği yüzeyde buz kristalleri şeklinde birikmesi olayına kırağılaşma denir.

Kaynama Olayı

- Yeterince buharlaşan sıvının buhar basıncı bulunduğu ortamın dış basıncına eşitlenmesi ile sıvının iç kısımlarında da gaz kabarcıkları oluşur. Böylece sıvının her tarafında gerçekleşen buharlaşma olayına kaynama denir.
- Kaynama sırasında sıvının sıcaklığı, kinetik enerjisi ve buhar basıncı değişmez.

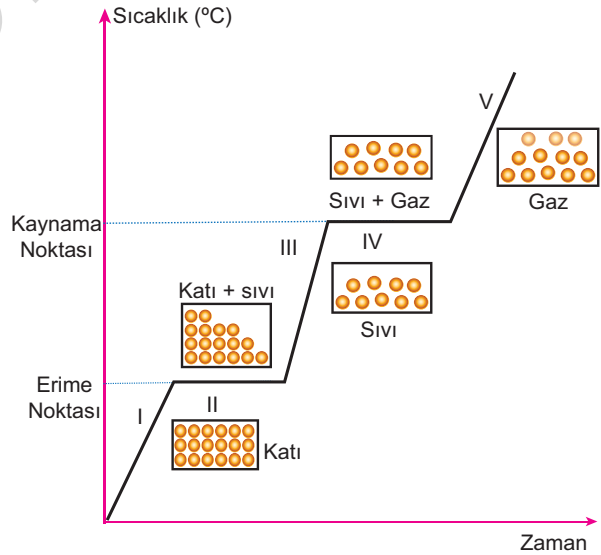
Kaynama Sıcaklığını Etkileyen Faktörler

- Sıvının türüne bağlıdır. Sıvı tanecikleri arasındaki çekim kuvveti arttıkça sıvının kaynama sıcaklığı artar. Kaynama sıcaklığı düşük olan sıvıların uçuculukları fazla, tanecikleri arası çekim kuvveti zayıftır.
- Sıvı içinde uçucu olmayan bir katının çözünmesi ile saflık bozulur ve sıvının kaynama sıcaklığı artar.
- Sıvının bulunduğu ortamın dış basıncı artarsa kaynama sıcaklığı artar.
- Sıvı miktarı, kap hacmi, sıvı yüzeyi genişliği kaynama noktasına etki etmez.

Özellik	Kaynama sıcaklığı	Buhar basıncı	Buharlaşma hızı
Sıcaklık artışı	Değişmez	Artar	Artar
Tanecikler arası çekim kuvveti artışı	Artar	Azalır	Azalır
Sıvıda uçucu olmayan katı miktarındaki artış	Artar	Azalır	Azalır
Sıvı yüzeyi genişliği artışı	Değişmez	Değişmez	Artar

Hal Değişim Grafikleri

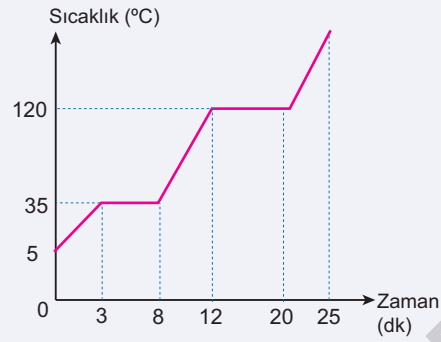
Saf bir katıya ait hal değişim süreci grafiği aşağıdaki gibidir.



Grafikteki bölgeler aşağıdaki gibi yorumlanır.

I. bölge	• Madde katı haldedir. • Tek faz (fiziksel hal) olduğundan homojendir. • Tanecikler arası çekim kuvveti en büyüktür. • Madde ısı alır. (endotermik) • Katı sıcaklığı artar, kinetik enerji artar.
II. bölge	• Maddenin katı ve sıvı hali bir aradadır. • Katı erimektedir. • Görünüm iki fiziksel halden dolayı heterojendir. • Madde ısı alır, (endotermik) • Alınan ısı tanecikler arası çekim kuvvetini yenmek için kullanılır, bu nedenle sıcaklık ve kinetik enerji değişmez. • Maddenin potansiyel enerjisi ve iç enerji artar.
III. bölge	• Katı tamamen erimiştir ve sıvıdır. • Tek fiziksel halden dolayı homojendir.. • Sıvı ısı alır (endotermik) • Alınan ısı sıvı taneciklerinin sıcaklığını ve kinetik enerjisi artırır. • Buharlaşma gerçekleşir ve buhar basıncı sıcaklıkla artar.
IV. bölge	• Sıvının buhar basıncı dış basıncı eşitlenmiştir. • Sıvı ve gaz bir arada olduğundan, heterojendir.. • Madde ısı alır (endotermik) • Alınan ısı tanecikler arası çekim kuvvetini yenmek için kullanılır, bu nedenle sıcaklık ve kinetik enerji değişmez. • Maddenin potansiyel enerjisi ve iç enerji artar.
V. bölge	• Madde tek fiziksel halde ve gazdır, homojendir. • Maddenin en düzensiz hali oluşmuştur. • Madde aldığı ısı ile sıcaklığını artırır, kinetik enerji artar.

Örnek 13:



Grafik düzenli olarak ısıtılan 5°C deki saf katıya aittir.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- İlk 2 dakikada madde hangi fiziksel haldedir?
- Maddenin katı – sıvı halde bulunduğu sıcaklık kaç °C dir?
7. dakikada madde hangi fiziksel haldedir?
10. dakikada maddenin fiziksel hali nedir?
- Maddenin kaynama sıcaklığı kaç °C dir?
- Maddenin yoğunlaşma sıcaklığı kaç °C dir?
12. ve 20. dakikalar arasında maddenin sıcaklığı neden değişmemiştir?
20. ve 25. dakikalar arasında maddenin fiziksel hali nedir?
- Madde hangi zaman aralıklarında homojendir?

Örnek Soru Cevapları

1. Hal değişim adı	Isı alışverişi	2.D	3.D,D,D	4. I ve II	5.B	6. I, II,III ve IV	7.C	8.D	9.A	10.D
Erime	Alır	11. 0, -273, 546, 2727	12. I, II ve III							
Donma	Verir									
Buharlaşma	Alır									
Yoğuşma	Verir									
Süblimleşme	Alır									
Kırağılaşma	Verir									

13. a. Madde 3. dakikaya kadar katıdır.
b. Madde erime sıcaklığında katı ve sıvı hali bir aradadır. 35°C erime sıcaklığıdır.
c. 3. ve 8. dakikalar arası katı ve sıvı haldedir.
d. Madde 8. ve 12. dakikalar arası sıvı halde olduğundan 10. dakikada sıvıdır.
e. Madde 120°C de kaynamaktadır.
f. Yoğuşma ve kaynama ters olaylar olmakla birlikte aynı sıcaklıkta gerçekleşir. 120°C de yoğunlaşır.
g. 12. ve 20. dakikalar arasında madde kaynamaktadır. Saf maddeler hal değiştirirken sıcaklıkları sabittir.
h. Madde 20. ve 25. dakikalar arasında madde gaz haldedir.
ı. Madde 0-3 ve 8-12 ve 20-25 dakikalar arasında tek fiziksel halde ve homojendir.

Çıkış Soru Cevapları

1.D 2.A

1. Aşağıdaki olaylardan hangisi buharlaşma olayının sonucu değildir?

- A) Ele damlatılan eterin uçması
- B) Denizden çıkan kişinin üşmesi
- C) Islak çamaşırların kuruması
- D) Suyun kaynaması
- E) Suyun donması

2. Tanecikleri gelişigüzel istiflenmiş, belirli geometrik şekli olmayan bir madde aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Şeker
- B) Bor
- C) Grafit
- D) Mum
- E) Buz

3. Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yüzey gerilimi
- B) Viskozite
- C) Adhezyon
- D) Kohezyon
- E) Yüzey inaktiflik

4. Sıvılarla ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıvı molekülleri dönme ve öteleme hareketi yapar.
- B) Sıvılar yüzey gerilimi nedeniyle yüzey alanlarını artırmaya çalışırlar.
- C) Sıvıların belirli hacimleri bulunur.
- D) Moleküllerarası çekim kuvveti büyük olan sıvılarda viskozite düşüktür.
- E) Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşır.

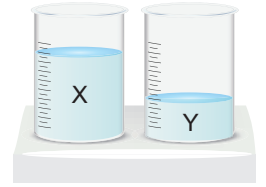
5. Saf bir sıvı ile ilgili,

- I. Her sıcaklıkta buharlaşır.
- II. Sabit basınçta kütlesi azaltılırsa buhar basıncı azalır.
- III. Yüzeyi genişleyecek şekilde aynı sıcaklıkta başka bir kaba alınırsa buhar basıncı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Aynı ortamdaki eşit hacimli kaplara eşit seviyede X ve Y sıvıları konulduktan bir süre sonra sıvı seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

- I. Uçuculukları $X > Y$ dir.
- II. Buhar basıncı fazla olanı Y dir.
- III. Moleküller arası çekim kuvveti fazla olanı X tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.

	Sıcaklık	Basınç
I.	10°C	76 cm Hg
II.	10°C	60 cm Hg
III.	25°C	70 cm Hg

Yukarıda belirtilen şartlarda bulunan saf suyun buhar basınçlarının büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir?

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

8. X: Katı - sıvı Y: Gaz Z: Gaz + sıvı
Yukarıda X, Y, Z maddelerinin 25°C deki halleri verilmiştir.

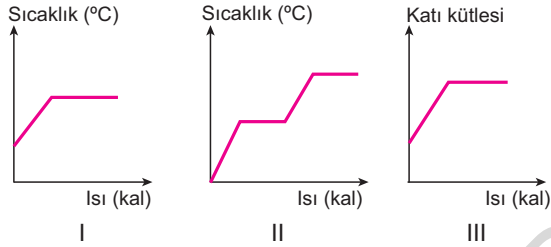
Buna göre,

- I. Y nin tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en azdır.
- II. X in erime noktası 25°C dir.
- III. Z yoğunlaşmakta olan bir gazdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

9. Saf bir X katısı için aşağıdaki grafiklerden hangileri çizilebilir?



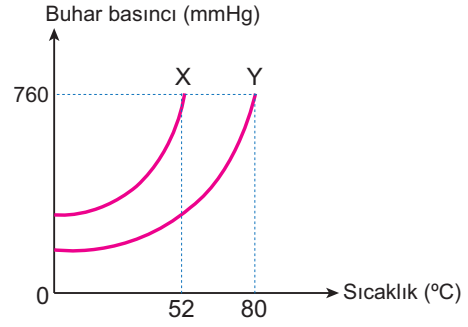
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. I. Viskozite
II. Yüzey gerilimi
III. Öteleme hareketi

Yukarıda verilen özelliklerinden hangileri sıvılara aittir?

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

11.



X ve Y sıvılarının buhar basıncı - sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

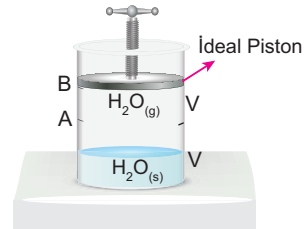
Buna göre,

- I. Aynı koşullarda kaynama noktaları $Y > X$ tir.
- II. Aynı sıcaklıkta buhar basıncı büyük olan Y dir.
- III. Deniz seviyesinde X in kaynama sıcaklığı 52° dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12.



Yukarıdaki sistem ile ilgili,

- I. Piston, sabit sıcaklıkta A konumuna getirildiğinde denge buhar basıncı değişmez.
- II. Piston aşağı itildiğinde H₂O_(s) molekül sayısı artar.
- III. Piston sabit sıcaklıkta yukarı çekildiğinde buhar basıncı değişmez.

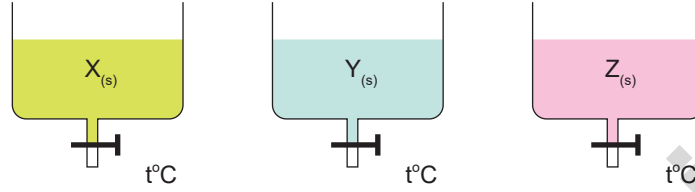
yargılardan hangileri doğrudur?

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

1. Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence viskozite denir.
Saf X, Y ve Z sıvılarının $t^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktaki viskozite değerleri ile ilgili tablo aşağıdaki gibidir.

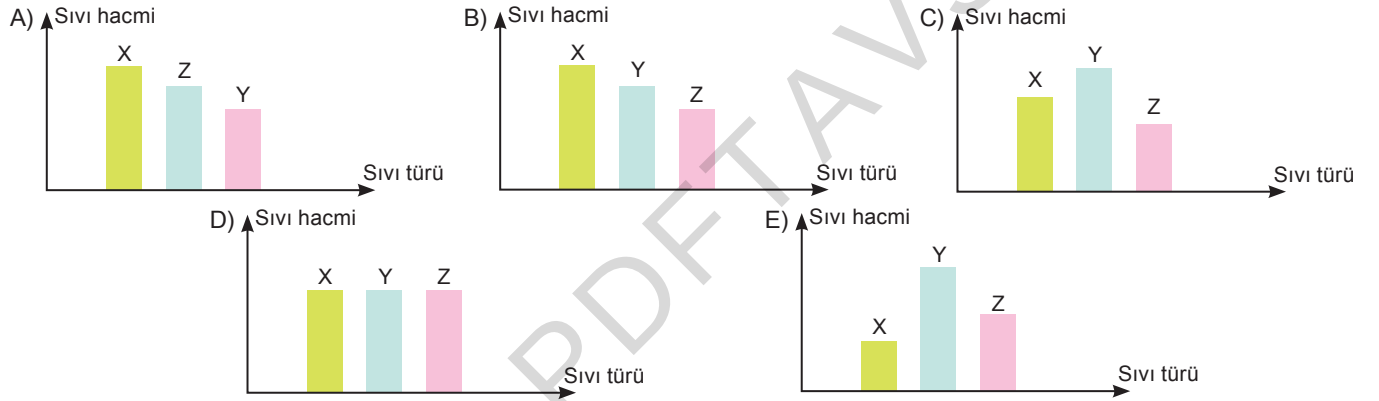
Sıvı	Viskozite (Pa·s)
X	$1,074 \cdot 10^{-3}$
Y	$0,306 \cdot 10^{-3}$
Z	$0,604 \cdot 10^{-3}$

$t^{\circ}\text{C}$ deki eşit hacimli X,Y ve Z sıvıları özdeş kaplara şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Kaplardaki musluklar aynı anda açılıp kısa bir süre sonra aynı anda kapatılıyor.

Bu işlem sonunda kapta kalan sıvı hacimleri ile ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi doğru olabilir?



2.

Sıcaklık	X _(s)	Y _(s)	Z _(s)
t_1			
t_2			

Şekildeki sıvılara aynı anda atılan özdeş bilyelerin eşit süre sonundaki görüntüleri iki ayrı sıcaklıkta verilmiştir.

Buna göre,

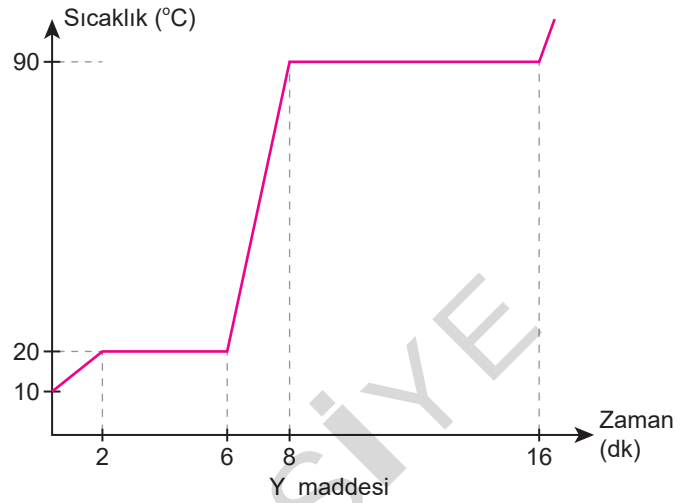
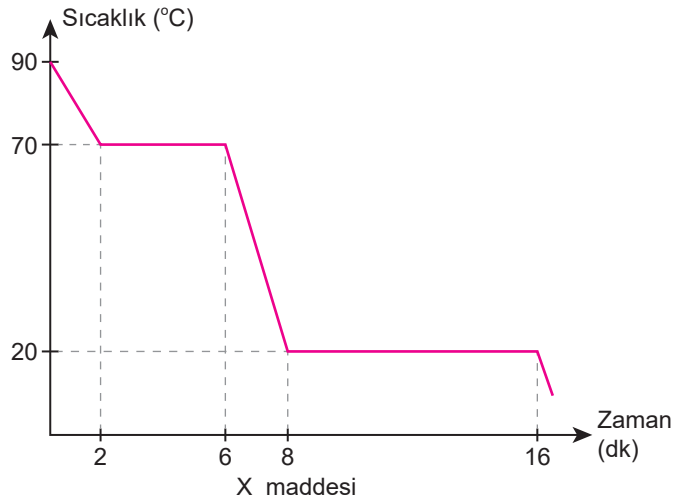
- Sıvıların aynı sıcaklıktaki viskoziteleri arasındaki ilişki $X > Z > Y$ şeklindedir.
- Sıcaklıklar arasındaki ilişki $t_2 > t_1$ şeklindedir.
- Aynı sıcaklıkta akışkanlığı en fazla olanı X'tir

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

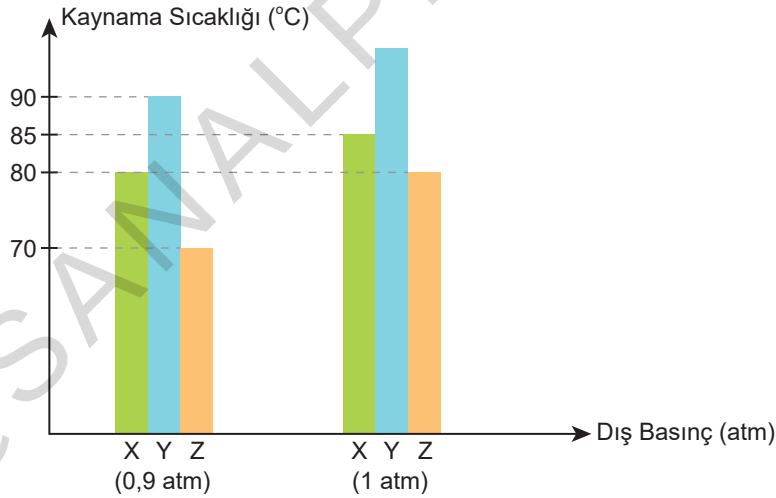
ÖSYM TARZI SORULAR

1. Aynı ortamdaki X ve Y saf maddelerine ait sıcaklık-zaman grafikleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X maddesi başlangıçta gaz haldedir.
 - B) Y maddesi ısıtılmıştır.
 - C) X ve Y maddesinin erime sıcaklıkları aynıdır.
 - D) Moleküller arası çekim kuvveti fazla olanı Y'dir.
 - E) X ve Y aynı maddelerdir.
2. X, Y ve Z saf sıvılarının farklı dış basınçlardaki kaynama sıcaklıklarına ait grafik aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

- I. Dış basınç arttıkça sıvıların kaynama sıcaklıkları artar.
- II. X ve Z sıvılarının 80°C'deki buhar basınçları birbirine eşittir.
- III. Sıvıların molekülleri arasındaki çekim kuvveti $Y > X > Z$ şeklindedir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

SU VE HAYAT

- Su tüm canlılar için yaşam kaynağıdır. Dünyadaki su miktarı yaklaşık 1,4 milyar km³ 'tür.

Dünyadaki suları,

- Okyanus ve denizler
- Buzullar
- Göller
- Akarsular
- Yeraltı suları
- Bataklık
- Toprak ve havadaki nem

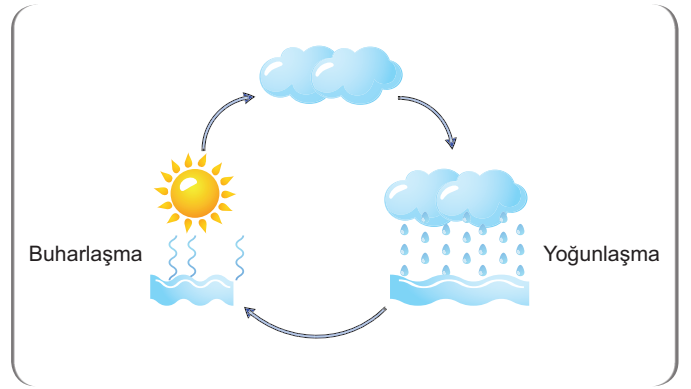
olmak üzere gruplandırabiliriz.

- Dünyada bulunan su miktarı canlılar için yeterli görünmesine rağmen kullanılabilir su miktarı azdır. Örneğin okyanus ve denizlerdeki suyun %97,5'i tuzlu su olup %2,5 'i tatlı sudur.
- Tatlı su kaynaklarının %90'ı kutuplarda ve yer altındadır. Buzulların yerleşim yerlerinden uzak olması oradaki tatlı su kaynaklarının kullanımını engellemektedir.

- Kullanılabilir su kaynakları yeraltı suları, akarsu ve tatlı su gölleridir. Fakat bu kaynakların sahip olduğu su miktarı azdır.
- İçmeye en elverişli su yeraltından kaynak suyu olarak yeryüzüne çıkan sudur.

Su Döngüsü

- Okyanus ve yeryüzünden buharlaşan su yükselir ve soğuk hava katmanıyla karşılaştıktan sonra yağış olarak yeniden yeryüzüne döner. Buna su döngüsü denilir.



Doğadaki Su Döngüsü

Suda Sertlik

- Kaynak suları, yeraltında ve yerüstünde ilerlerken temas ettiği kayanın cinsine göre suda çözünen iyon cinsi farklılık gösterir.
- Magnetik kayalar → Bu kayalar genellikle silikat (SiO_3^{2-}) oksit (O^{2-}), florür (F^-) iyonlarının metallerle vermiş olduğu bileşiklerden oluşur.
- Tortul kayalar → Kalsiyum karbonat (CaCO_3), magnezyum karbonat (MgCO_3) ve dolomit ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$) içerir.
- Kaynak suları tortul kayalara temas ettiğinde kayanın yapısında bulunan Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonlarını çözer.
- Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları bakımından zengin olan sulara sert su denilir.

Sert Suların Özellikleri

- Yapısında Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonu fazladır.
- Suda sertlik arttıkça suyun içim kalitesi azalır.
- Sabun ile temas ettiği zaman sabun taşı denilen çökelek oluşur.
- Kireçli su olarak bilinir. Kullanılan kısımlardada kireç birikimine neden olur.
- Sert suların boya, kâğıt, gıda ve tekstil endüstrisinde kullanımı uygun değildir. Çünkü sert sularda bulunan iyonlar kâğıt, boya, kumaş ve gıda maddelerinin kalitesini azaltır.

Not

Yapısında Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarını az bulunduran sulara yumuşak su denilir.

Örnek 1:**Sert sularla ilgili,**

- Lavabo ve musluk gibi yüzeylerde kireç lekeleri oluşturur.
- Kumaşın daha çabuk yıpranmasına ve renginin solmasına neden olur.
- Çaydanlık diplerinde tortu oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sularda sertliğin giderilmesi için iki yöntem kullanılır.

Kaynatarak Yumuşatma

- Sudaki kalsiyum ve magnezyum katyonlarının bikarbonatları şeklinde bulunması geçici sertliktir. Geçici sertliği kaynatma işlemi ile gidermek mümkündür.



- Kaynatılarak sertlik giderme işleminde fazla miktarda enerjiye ihtiyaç vardır ve bu sebepten pahalı bir işlemdir.

İyon Değiştirici Reçine Yastıkları İle Yumuşatma

- İyon değiştirici reçine yastıklarında suya sertlik kazandıran Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları ile suya sertlik vermeyen K^{+} ve Na^{+} iyonlarının yer değiştirmesi prensibine dayanır.

Örnek 2:

- I. Mg^{2+} , Zn^{2+}
II. Ca^{2+} , Mg^{2+}
III. Na^{+} , K^{+}

Yukarıda verilen iyon çiftlerinden hangi iyon çifti sert su yapısında fazla miktarda bulunur?

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

İçme Sularında İstenmeyen Özellikler

Bulanıklık

- İçme sularına kil bakımından zengin olan sel sularının karışması sonucu oluşur.
- İçme sularında bulanıklık olmamalıdır.
- Su dinlendirilince bulanıklılığa sebep olan katı taneciklerin büyük bir kısmı çökerken çok küçük boyutta olanlar çökmeden kalır.

Renk ve Koku

- İçme sularının renkli ve kokulu olması istenmeyen durumdur.

- Atık suları ve toprakta organik bileşimi yüksek olan renkli maddeler sudaki renk ve kokunun nedenlerindendir.

iletkenlik

- Tuzlar suda çözündüğünde iyonlara ayrılarak elektrolit çözeltiler oluşturur.
- İyon derişimi arttıkça iletkenlik de orantılı şekilde artar. Suyun iletkenliğine bakılarak hangi tuzun çözündüğü belirlenir.

Mikroorganizmalar

- Mikroorganizmalar, salgın hastalıklara sebep olacağı için içme sularında bulunması istenmez.
- Salgın hastalıklara, kolera, tifo ve dizanteri örnek verebiliriz.

ÇEVRE KİMYASI

- Kimyanın, hava, su ve topraktaki kimyasal değişimlerini inceleyen dalıdır. Bu üç ortam içerisinde bulunan bazı maddelerin değişimleri artabilir. Bu artan maddenin çevreye yayılması çevre kirliliğine sebep olur.

Başlıca kirleticiler ve çevreye etkileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çevreye etkileri	
Hava Kirleticiler	NO _x NO ve NO ₂ gibi azot oksitleridir. Fabrika bacaları, araç egzozları ve enerji santrallerindeki yüksek sıcaklık ile atmosfere yayılarak yağmur suyuyla asit yağmurlarına neden olurlar. İnsan ve canlı sağlığına solunum ve kirlilik yoluyla olumsuz etkilerler.
	CO ₂ Fosil yakıt kullanımı ve yanardağ faaliyetleri gibi olaylar atmosferdeki CO ₂ oranının artırır. CO ₂ küresel ısınmaya sebep olan bir sera gazıdır.
	SO _x Kükürt oksitler, fosil yakıtlar ve volkanik patlamalar ile atmosfere yayılır. Küresel soğumaya ve asit yağmurlarına sebep olur.
Su ve Toprak Kirleticiler	Plastikler Polimer malzemelerdir. doğada yüzlerce yıl bozunmadan kalabilirler. Yakılmalarıyla ortaya çıkan zehirli gazlar insan sağlığını olumsuz etkiler. Deniz canlıları ve yeraltı sularına olumsuz etkileri vardır.
	Deterjanlar Toksik etkileri ve fosfatlı yapılarından dolayı su ve su canlılarını olumsuz etkiler. Fosfatlar sudaki yosun popülasyonunu artırarak suda çözünmüş O ₂ gazını azaltırlar.
	Organik Sıvılar Petrol, Aseton, karbon tetraklorür, benzen, etil alkol, asetik asit gibi organik sıvılar ilaç, plastik, boya, petrol ve tekstil ürünleri ile su ve toprağa karışarak kirliliğe neden olurlar.
Endüstriyel atıkları	Piller Yapılarındaki kadmiyum, kurşun, cıva, nikel gibi ağır metallerin sulara karışması deniz canlılarına, toprağa karışması ise mikroorganizmalara zarar verir.
	Endüstriyel atıkları Petrol rafinerileri, otomobil fabrikaları, çimento fabrikaları... gibi sanayi faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıklardır. Bu tesislerdeki arıtım ve filtreleme sistemleri sağlıklı çalışmaz ise çevreye ve canlı sağlığına ciddi tehditler oluşturur.

Not

Sera Etkisi : İnsan ve doğa faaliyetleri sonucu su buharı, CO₂, CH₄ (Metan), NO_x, O₃(Ozon) ve CFC (kloroflorokarbon) kimyasallarının oluşturduğu atmosfer altı katman güneş ışınlarının yansımısını azaltarak küresel ısınmaya yol açar.

Ozon Tabakası: Klima, buzdolabı, çeşitli sprey ve deodorantlar ve ilaçlarda kullanılan CFC'ler ozon tabakasını incelterek güneş ışınlarının olumsuz etkilerinin dünyaya ulaşmasına sebep olurlar.

Çıkış Soru 1:

Aşağıda verilen gazlardan hangisinin atmosferde sera etkisine katkısının olması beklenmez?

- A) CO₂ B) CH₄ C) N₂O D) CFC E) O₂

Örnek Soru Cevapları

1.E 2.B

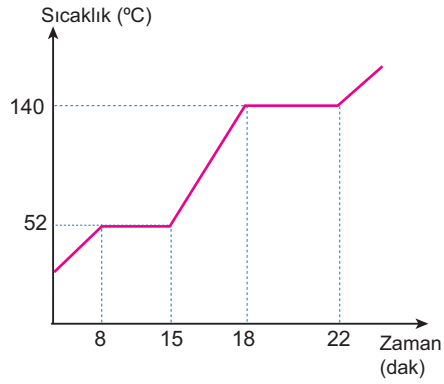
Çıkış Soru Cevapları

1.E

1. Saf bir sıvı hal değiştirdiğinde hangi niceliğin değişmesi beklenmez?

- A) Moleküller arası uzaklık
- B) Molekül formülü
- C) Özısı
- D) Potansiyel enerji
- E) Özkütle

2.



Yukarıda sıcaklık - zaman grafiği verilen X katısı için,

- I. Saf maddedir.
- II. 150°C de gaz haldedir.
- III. 10. dakikada homojen görünümlüdür.

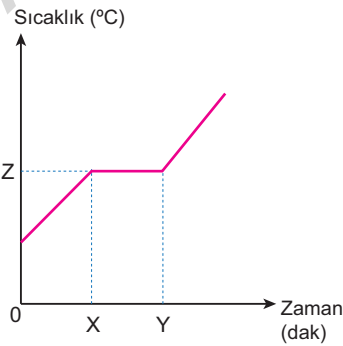
yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.

Saf bir sıvının sıcaklık - zaman grafiği yanda verilmiştir.

Isıtıcının gücü artırılırsa X, Y, Z değerlerinden hangileri değişir?



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

4. Sert sular aşağıdaki hangi iyon çiftini en fazla miktarda içerir?

- A) Ca^{2+} , Cr^{3+}
- B) K^+ , Cr^{3+}
- C) As^{3+} , Mg^{2+}
- D) Ca^{2+} , Mg^{2+}
- E) Zn^{2+} , Mg^{2+}

5.

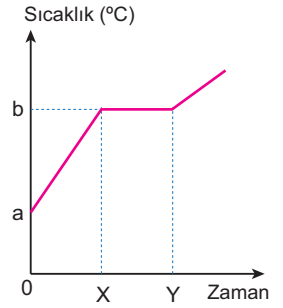
Saf X sıvısının sıcaklık - zaman grafiği yanda verilmiştir.

Bu grafik ile ilgili,

- I. Isıtıcının gücü artırıldığında X - Y aralığı azalır.
- II. Sıvı miktarı artırılırsa X miktarı artar.
- III. Dış basınç artırıldığında b noktası artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



6.

- I. Fosil yakıtların kullanılması
- II. Ormanların yok edilmesi
- III. Petrol rafinerileri

Yukarıdakilerden hangileri sera gazlarının salınımını artıran insan faaliyetlerindendir?

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

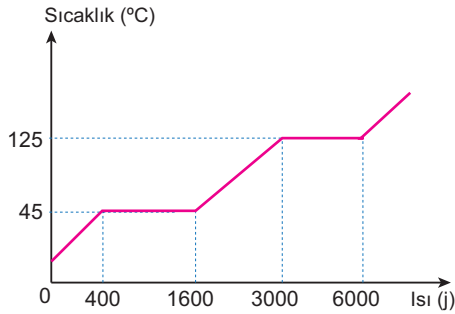
7. Endüstriyel ters ozmoz yöntemi ile ilgili,

- I. Deniz suyunu arıtmada kullanılır.
- II. Dışarıdan uygulanan osmatik basınç etkisinden faydalanır.
- III. Az yağış alan sıcak deniz iklimlerinde kullanılması uygun değildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8.



Şekildeki grafik 10 gramlık saf X maddesinin ısıtılmasına aittir.

Buna göre, X maddesiyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Kaynama noktası 125°C dir.
- B) Sıvı kaynama boyunca 3000J ısı alır.
- C) Erime boyunca 1600J ısı alır.
- D) Katının erime noktası 45° dir.
- E) 45°C deki sıvı 125°C de sıvı haline gelinceye kadar 1400J ısı almıştır.

9.

- I. Bulanıklık
- II. Renk ve koku
- III. pH değerinin 6,5-8,5 aralığında olması

Yukarıdakilerden hangileri içme suyu istenmeyen özelliklerdendir?

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

10. Şehir sularının arıtımında uygulanan ilk işlem hangisidir?

- A) Sertlik (kireç) giderme
- B) Dinlendirme ve havalandırma
- C) Koagülasyon-dinlendirme
- D) Ön klorlama / ozonlama
- E) Süzme

11. Şehir sularının arıtımındaki işlemler,

- I. Sertlik (kireç) giderme
- II. Koagülasyon-dinlendirme
- III. Dinlendirme ve havalandırma
- IV. Ön klorlama / ozonlama
- V. Süzme son klorlama (dezenfeksiyon)

hangi sıra ile uygulanmalıdır?

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

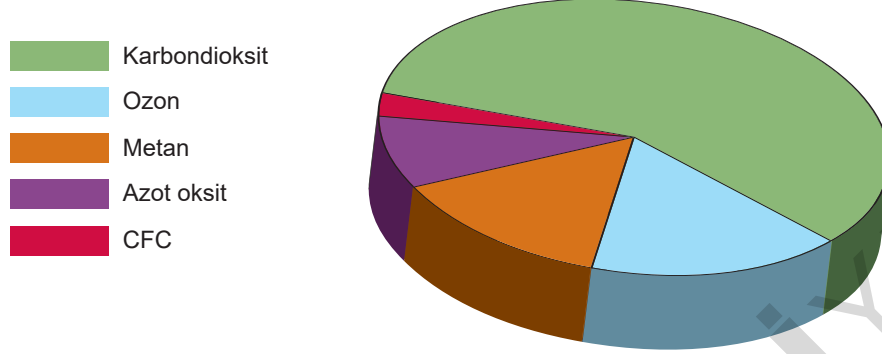
12. Su kaynakları ile ilgili,

- I. Tatlı su kaynaklarının çoğunluğu kutuplardadır.
- II. Tortul kayalardan kaynak sularına karışan Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları suyun sertliğini artırır.
- III. Buharlaşmak olayı suyun saflık derecesini artırır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. İnsan aktiviteleri ile atmosfere katılan ya da atmosferdeki oranı artan karbondioksit, ozon, metan, azot oksitleri ve klorofloro-karbonlar (CFC) sera gazları olarak adlandırılırlar. Bu gazların tamamının ısı tutma özelliği vardır. Bu gazların atmosferdeki oranı arttıkça küresel ısınmaya sebep olurlar.



Yukarıdaki grafikte bu gazların küresel ısınmaya etkisi belirtilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Karbondioksit salınımının en yüksek olduğu coğrafi bölgeler fosil yakıt kullanımının yoğun olduğu yerleşimlerdir.
 B) Çeşitli sanayi faaliyetleri sonucunda ozon gazı salınımı artar.
 C) Soğutucu akışkan olarak ve itici gaz olarak kullanılan CFC'lerin kullanımı sınırlandırılmıştır.
 D) Şehirleşmenin yoğun olduğu yerlerde azot oksit salınımı da yükündür.
 E) Sera etkisine sebep olan gazların insan sağlığına doğrudan olumsuz bir etkisi olduğu söylenemez.

2. Bir akarsuyun kaynağından denize döküldüğü yere kadar kirlenme nedenleri ile ilgili tablo aşağıda verilmiştir.

	Kirlenme Nedenleri				
	Evsel Atıklar	Sanayi Atıkları	Zirai İlaç ve Gübre Kullanımı	Hayvan Yetiştiriciliği	Maden Faaliyetleri
A Bölgesi				X	
B Bölgesi	X		X		X
C Bölgesi	X	X			X
D Bölgesi		X			

Bu tablo dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) A bölgesinde sudaki kirlilik en azdır.
 B) B bölgesinde tarımsal faaliyet yükündür.
 C) C bölgesinde su diğer bölgelere oranla daha fazla kirlenir.
 D) D bölgesi kentsel yaşamın az olduğu bir bölgedir.
 E) Tüm bölgelerde tarımsal faaliyet yükündür.

ÖSYM TARZI SORULAR

1. Su içerisinde çözünmüş Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları suyun sertliğini belirler.

Suda çözünmüş Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyon derişimi arttıkça suyun sertliği artar. İçme suyu olarak kullanılan sular belirli sertlik değerlerine sahip olmalıdır.

CaCO_3 miktarı (1 L suda)	Sınıfı	Durumu
0 - 75 mg	Yumuşak su	İçilebilir
75 - 150 mg	Orta sert su	İçilebilir
150 - 300 mg	Sert su	İçilemez
300 mg ve üstü	Çok sert su	İçilemez

Tabloya göre,

I. 500 mL'sinde 40 mg CaCO_3 içeren su

II. 2 litresinde 180 mg CaCO_3 içeren su

III. Litresinde 240 mg CaCO_3 içeren su

yukarıdakilerden hangileri içilebilir su sınıfında yer alır?

A) Yalnız I

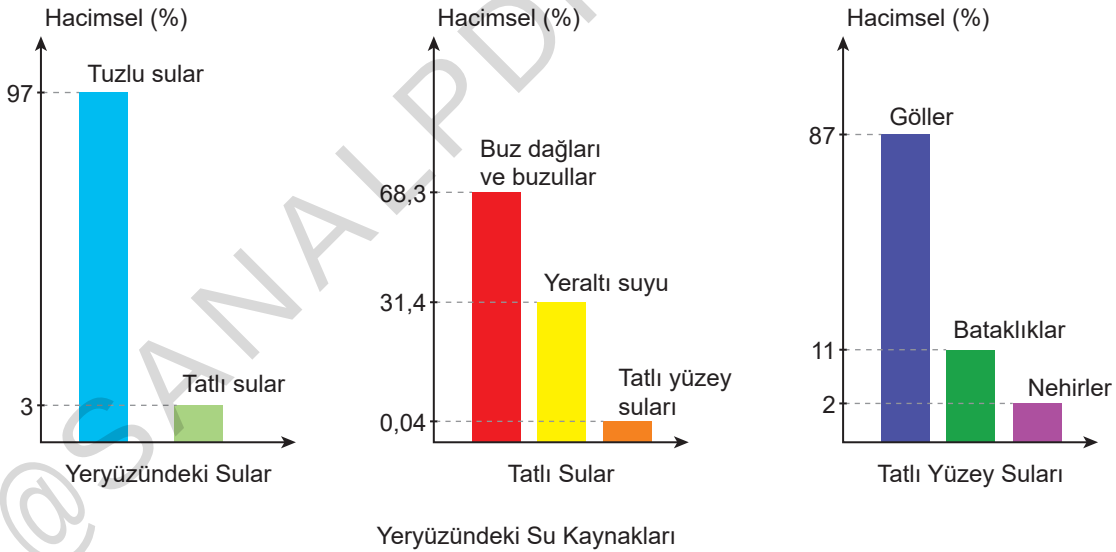
B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

2.



Yeryüzündeki su kaynakları ile ilgili grafikleri inceleyen bir öğrenci aşağıdakilerden hangisini söylerse yanlış olur?

- A) Yeryüzündeki suların çoğunluğu doğrudan içme suyu olarak kullanılamaz.
- B) Doğrudan kullanılabilir tatlı suların çoğunluğu yeraltı suyudur.
- C) Yeryüzündeki tatlı suların çoğunluğu doğrudan kullanılabilir.
- D) Tatlı yüzey sularının bir kısmı doğrudan içme suyu olarak kullanılamaz.
- E) Göllerdeki su miktarı yeraltı suyu miktarına oranla çok azdır.

TYT Kimya

PDF
PLANLI
DERS
FÖYÜ

GÜNCELLENMİŞ BASKI

2 MODÜL

İÇİNDEKİLER

08. Föy: KİMYASAL HESAPLAMALAR

Kimyasal Yasalar - Mol ve Avogadro Sayısı İlişkisi - Tepkime Türleri –
Kimyasal Hesaplamalar..... 3

09. Föy: KARIŞIMLAR

KARIŞIMLAR..... 19

10. Föy: ASİTLER, BAZLAR, TUZLAR

Asitler ve Bazlar - Tuzlar..... 37

11. Föy: KİMYA HER YERDE

Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları – Hazır Gıdalar – Sanayide Kimya..... 57

KİMYASAL YASALAR

Kütlenin Korunumu Yasası

Bu yasa,

"Kimyasal bir değişim öncesinde maddelerin kütlelerinin toplamı, kimyasal değişim gerçekleşikten sonra oluşan maddelerin kütleleri toplamına eşittir."

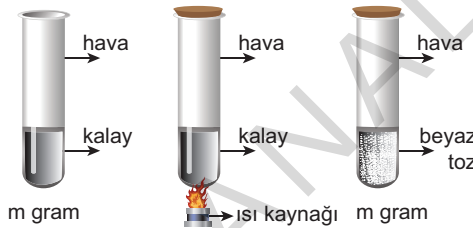
şeklinde ifade edilir.

- 1774 yılında Antoine Lavoisier tarafından yapılan deneyler ile belirtilmiştir.

Bu deneylerde

- Bir miktar kalay bir cam tüpe konarak ağzı kapatılır.
- Cam tüp içindeki kalay, hava ve kapağı ile tartılır.
- Ağzı kapalı olan cam tüp ısıtılır ve kalayın beyaz toz haline geldiği gözlenir.
- Cam tüp tekrar tartılır.
- Her iki tartımda kütlenin aynı olduğu görülür.

- Böylece kimyasal değişimlerde kütle korunur sonucuna ulaşılır.



Bir kimyasal değişimde aşağıdaki ifadelere dikkat edilmelidir.

- Atomun cinsi ve sayısı korunur.
- Proton, nötron ve elektron sayısı korunur.
- Atom numarası ve kütle numarası korunur.
- Nötr olmayan tepkimelerde elektriksel yük korunur.
- Mol sayısı, molekül sayısı ve hacim korunmak zorunda değildir.

Çıkış Soru 1:

18. yüzyılda yaşayan ünlü bilim insanı Antoine Lavoisier yaptığı bir deneyde, bir miktar kalay metalini içi hava dolu bir cam balona koyup ağzını kapatarak tartmıştır. Cam balonun ağzını açmadan ısıttığında balonda beyaz bir toz oluştuğunu gözlemiştir. Bu cam balonu tekrar tarttığında başlangıçtaki ağırlığın değişmediğini görmüştür.

Lavoisier yaptığı bu deneyle, kimyadaki hangi kanunu bulmuştur?

- A) Sabit oranlar
- B) Katlı oranlar
- C) Birleşen hacim oranları
- D) Kütlenin korunumu
- E) Avogadro

Not

Taneciklerin başındaki katsayılar tam sayıdır. Ancak olmadıkça tam sayı yapmak için tepkime genişletilmelidir. İstenen en küçük tamsayı değeri olduğundan buna göre sadeleştirilmelidir.

Örnek 1:

Üç tüple deney yapılan bir ortamda tüplere karbon ve oksijen elementleri farklı miktarlarda konularak deney başlatılmıştır. Her tüpte aynı bileşik oluşmuş ve miktarları tabloya geçirilmiştir.

Deney tüpü	Karbon	Oksijen	Bileşik Kütlesi
1	12	a	44
2	6	16	b
3	c	128	176

Buna göre, tablodaki a, b ve c değerleri kaç gramdır?

Sabit Oranlar Kanunu

➤ Bu yasa

"Bileşiği oluşturan elementler kütlece sabit bir oranda birleşirler" şeklinde ifade edilir.

➤ Joseph Proust tarafından yapılan deneyler ile belirtilmiştir.

➤ Bu deneylerde;

- Hep aynı miktar bakır sülfürik asit ya da nitrik asitle tepkimeye girmiştir.
- Elde edilen ürünlerin daima aynı kütlede olduğu gözlenmiştir.

Böylece elementlerin ancak belirli kütle oranlarında birleşerek bileşik oluşturdıkları belirlenmiştir.

Örneğin, H_2O bileşiğini oluşturan elementler arasında

$$\frac{2 \times H \text{ atomu}}{1 \times O \text{ atomu}} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

oranı bulunur.

Örnek 2:

XY_2 bileşiğinde kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{8}$ dir.

Buna göre,

- 40 g Y ile kaç gram X birleşir.
- 33 gram XY_2 oluşması için kaç gram Y kullanılır.
- 275 gram XY_2 bileşiğinde kaç gram X bulunur.

Örnek 3:

16 gram X_2Y bileşiğinde 6 gram X bulunmaktadır.

Buna göre, bileşikteki $\frac{m_X}{m_Y}$ kütle oranı kaçtır?

Örnek 4:

XY_3 bileşiğinde X ve Y elementleri arasında kütlece birleş-

me oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{9}$ dur.

Buna göre, eşit kütlede X ve Y elementleri alındığında 44 gram XY_3 bileşiği oluşmuş ve bir miktar X artmıştır.

- Başlangıçta alınan X ve Y kaç gramdır?
- Kaç gram X artar?

Katlı Oranlar Yasası

► Bu yasa,

"Eğer iki element birden fazla bileşik oluşturursa bu elementlerin herhangi birinin sabit miktarıyla birleşen diğer elementin kütleleri arasında küçük tam sayılarla ifade edilen bir oran vardır."

şeklinde ifade edilir.

► John Dalton tarafından ortaya konulan atom teorisi bu yasaı desteklemiş ve kimya biliminin ilerlemesini sağlamıştır.

Örneğin;

Bileşik	Molekül Yapısı	M _S	M _O	Oksijenler arasındaki oran
SO ₂		32	32	$\frac{2}{3}$
SO ₃		32	48	

I. bileşik	II. bileşik	Katlı Oran
N ₂ O	N ₂ O ₄	$\frac{1}{4}$ Oksijenler arası
CO	CO ₂	$\frac{1}{2}$ Oksijenler arası 2 Karbonlar arası
NO ₂	N ₂ O ₄	Katlı oran bulunmaz.
HClO	HClO ₂	Katlı oran bulunmaz.

Not

İkiden fazla atomlu bileşiklerde ve atomlar arası oran 1 olan (basit formülleri aynı) bileşiklerde katlı oran bulunmaz.

Örnek 5:

XY₃ bileşiğindeki kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{9}$ dir.

Buna göre, 50 gram X ile kaç gram Y kullanılarak XY bileşiği oluşturulur?

Çıkış Soru 2:

- I. Kütlenin korunumu kanunu
- II. Sabit oranlar kanunu
- III. Katlı oranlar kanunu

Yukarıdaki kimya kanunlarından hangileri Dalton Atom Kuramı ile açıklanabilir?

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

Çıkış Soru 3:

X ve Y element atomları birleşerek iki ayrı bileşik oluşturmaktadır. Aynı miktar X ile birleşen birinci bileşikteki Y'nin ikinci bileşikteki Y'ye oranı $\frac{4}{3}$ 'tür. Birinci bileşiğin formülü XY₂ dir.

Buna göre, ikinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) XY₃ B) X₂Y C) X₃Y
D) X₂Y₃ E) X₃Y₄

MOL VE AVOGADRO SAYISI İLİŞKİSİ

- Mol birimi, Avogadro sayısı temel alınarak tanımlanır.
- $^{12}_6\text{C}$ izotopunun 12,00 gramında $6,02 \cdot 10^{23}$ tane karbon atomu bulunur.
- Buna göre $6,02 \cdot 10^{23}$ tane (Avogadro sayısı) madde 1 moldür.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane ^{12}C 12 gram

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane ^{16}O 16 gram

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane ^1H 1 gram

- Avogadro sayısı N_0 , N_A gibi kısaltmalarla gösterilir.

Not

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom / molekül / iyon gibi tüm tanecikler yani Avogadro sayısı kadar taneciğe 1 mol denir.

Buna göre,

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane H atomu 1 mol hidrojen atomudur.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane H_2 molekülü 1 mol hidrojen molekülüdür.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane Na atomu 1 mol sodyum atomudur.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane Na^+ iyonu 1 mol sodyum iyonudur.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane CO_2 molekülü 1 mol CO_2 molekülüdür.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane KNO_3 1 mol KNO_3 bileşigidir.

- Mol kavramı yerine atom-gram, molekül-gram, formül-gram, iyon-gram kavramları kullanılabilir.

1 mol O atomu = 1 atom-gram O

1 mol O_2 molekülü = 1 molekül-gram O_2

1 mol KNO_3 bileşiği = 1 formül-gram KNO_3

1 mol Na^+ iyon = 1 iyon - gram Na^+

- Bütün bileşikler formülle gösterilir. Ancak iyonik bileşikler iyon yapılı iken kovalent bileşikler molekül yapılıdır.

$1 \text{ mol NaCl} = 6,02 \cdot 10^{23}$ tane NaCl formülü

1 mol Na^+ iyonu = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Na^+ iyonu

1 mol Cl^- iyonu = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Cl^- iyonu

$1 \text{ mol NH}_3 = 6,02 \cdot 10^{23}$ tane NH_3 molekülü

1 mol N atomu = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane N atomu

3 mol H atomu = $3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ tane H atomu

- 4 mol N_2O_3 molekülünde

4 mol N_2O_3 molekülü

8 mol N atomu = $8 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ tane N atomu

12 mol O atomu = $12 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ tane O atomu

Toplam 20 mol atom = $20 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom

4 mol N_2O_3 molekülü

4 mol N_2O_3 molekülü = $4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ tane N_2O_3 molekülü içerir.

Atom Kütleleri

- Bir karşılaştırma atomu seçilerek diğer atomların kütleleri belirlenmiştir. Buna **bağıl atom kütlesi** denir.
- Bağıl atom kütlesi yerine atom kütlesi ya da atom ağırlığı da kullanılabilir.

Not

Karşılaştırma atomu olarak başlangıçta hidrojen seçilse de daha sonra oksijen ve son olarak da karbon elementi alınmıştır.

- IUPAC karşılaştırma atomu olarak ^{12}C atom kütlesini 12,0000 kabul etmiş ve bağıl atom kütlelerini hesaplamıştır.

- Bağıl atom kütlesi oran belirttiği için birimsizdir.

$$O = 16 \quad K = 39$$

$$H = 1 \quad Ca = 40$$

$$Na = 23 \quad F = 19$$

- Bir elementin 1 mol atomunun gram cinsinden kütlesine **atom kütlesi** denir. M_A ile gösterilir. Birimi g/mol (g mol^{-1}) dür.

$$N = 14 \quad 1 \text{ mol N atomu} = 14 \text{ gram}$$

Örnek 6:

- I. 1 tane O atomu
- II. 1 mol O atomu
- III. 16 gram O atomu

Yukarıda verilen atomların kütleleri arasındaki ilişki nedir? (O : 16)

Örnek 7:

N = 14 olduğuna göre, 56 akb azot atomu

- a) Kaç tane azot atomuna
- b) Kaç grama eşittir?

Molekül Kütlesi

- 1 mol molekülün gram cinsinden kütlesine **molekül kütlesi** denir. M_A ile gösterilir.

Örneğin; H_2O molekülünde $H = 1$ $O = 16$ olduğundan

$$1 \text{ mol } H_2O : 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18 \text{ g/mol}$$

- İyonik bileşikler molekül yapılı olmamasına rağmen 1 mollerinin ağırlığı belirlenir.

- Bir elementin 1 tane atomunun gram kütlesine gerçek atom kütlesi, bir molekülün 1 tane molekülünün gram kütlesine gerçek molekül kütlesi denir.

➤ $O = 16 \text{ g/mol}$ ise 1 tane O $\frac{16}{N_A}$ gram

➤ $CO_2 = 44 \text{ g/mol}$ ise 1 tane CO_2 $\frac{44}{N_A}$ gram

Örnek 8:

Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

- a) Bir elementin 1 akb'si her zaman gramdır.
- b) $6,02 \cdot 10^{23}$ tane azot (N) atomu içeren N_2O_4 molekülü, tane atom içerir.
- c) 1 molekül-gram H_2 kadar atom içeren NH_3 gazı, avogadro sayısının kadar molekül içerir.

Mol Hesaplamaları

Tanecik Sayısı - Mol Sayısı İlişkisi

$$\text{Mol sayısı (n)} = \frac{\text{Verilen atom sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}}$$

$$\text{Mol sayısı (n)} = \frac{\text{Verilen molekül sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}}$$

Formülleri ile hesaplanabildiği gibi orantı ile de hesaplanabilir.

Örnek 9:6,02.10²² tane NH₃ molekülü kaç mol H atomu içerir?**Örnek 10:**0,4 mol H₂O molekülü kaç tane H atomu içerir?**Kütle - Mol Sayısı İlişkisi**

$$\text{Mol sayısı (n)} = \frac{\text{Verilen kütle}}{\text{Mol kütlesi}}$$

$$n = \frac{m}{M_A}$$

Formülleri ile hesaplanabildiği gibi orantı ile de hesaplanabilir.

Mol Sayısı - Hacim İlişkisi

- Normal koşullarda (NK) (0°C 1atm)

$$\text{Mol sayısı (n)} = \frac{\text{Verilen hacim}}{\text{NK'da hacim}}$$

$$n = \frac{V}{22,4}$$

- Oda koşullarında (25°C, 1 atm)

$$\text{Mol sayısı (n)} = \frac{\text{Verilen hacim}}{\text{Oda koşullarında hacim}}$$

$$n = \frac{V}{24,5}$$

Örnek 11:Normal koşullarda 8,96 L hacim kaplayan NH₃ gazı kaç gramdır? (N:14 H:1)**Mol Sayısı - Karışım Problemleri**

- Birbiri içinde karışmış farklı gazlar tepkime vermiyorsa verilen bilgiye göre (kütle, hacim, tanecik sayısı gibi...) denklem kurularak karışımdaki maddelerin mol sayıları belirlenebilir.
- Kurulan denklem tek bilinmeyenli tek denklem ya da iki bilinmeyenli iki denklem olmalıdır.

Örnek 12:CH₄ ve SO₂ den oluşan 0,5 mollük karışım 12,8 gramdır.**Buna göre, karışımdaki SO₂ kaç moldür?**

(H:1 C:12 O:16 S:32)

İzotop Atomlar

- Proton sayısı aynı, nötron sayısı farklı atomlara **izotop atomlar** denir.
- Elementler genellikle doğada izotop atomlar olarak birden fazla farklı kütle numaralarında bulunur.
- Her izotopun doğada bulunma yüzdeleri farklı olabilir.
- Elementlerin atom kütlesi hesaplanırken tüm izotopların kütlesi dikkate alınarak ortalama atom kütlesi belirlenir. Ortalama atom kütlesi tam sayı olmayabilir.
- Ortalama atom kütlesi kaç tane izotop varsa yazılır ve

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{1.\text{izotop kütlesi} \times 1.\text{izotop yüzdesi} + 2.\text{izotop kütlesi} \times 2.\text{izotop yüzdesi}}{100}$$

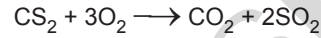
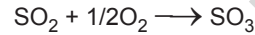
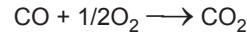
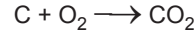
formülü ile hesaplanır.

- İzotopların kararlılıkları aynı olmadığından doğadaki bolluk oranları da aynı olmayabilir.
- Hidrojen elementinin 3 izotopu bilinirken, kalay elementine ait 10 izotop belirlenmiştir.
- Sadece hidrojen izotoplarına özel isim verilmiştir.

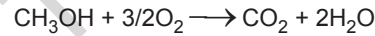
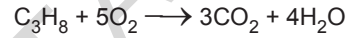
	Hidrojen - 1	Hidrojen - 2	Hidrojen - 3
Proton	1	1	1
Nötron	0	1	2
Kütle numarası	1	2	3
Bolluk Yüzdesi	99,985	0,015	Çok az
Kütle (akb)	1,007825	2,014101	3,016049
İzotop adı	Hidrojen	Döteryum	Trityum

TEPKİME TÜRLERİ**Yanma Tepkimeleri**

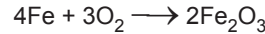
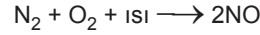
- Bir maddenin oksijenle gerçekleştirdiği tepkimeye **yanma tepkimesi** denir.
- Yanma tepkimeleri aynı zamanda yükseltgenme - indirgenme tepkimesidir.
- Bir madde yükseltgenme basamağını artırabilirse (elektron verebilirse) yanma tepkimesi verebilir.



- Tüm organik bileşikler yanabilir.
- Organik bileşikler genellikle C, H, O gibi elementler içerdiklerinden yandıklarında CO₂ ve H₂O verirler.



- Her yanma tepkimesinden sonra ısı ve ışık çıkmak zorunda değildir.



- Demirin tepkimesi ışık vermez ve yavaş yanmadır.

Örnek 13:

Aşağıdakilerden hangisi oksijenle yanma tepkimesi vermez? (₇N)

A) N₂

B) NO

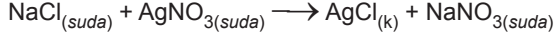
C) N₂O₅D) N₂OE) NO₂

Çözünme - Çökeltme Tepkimeleri

➤ İyonik yapılu bileşikler suda bıraktıkları iyonlar ile yeni bileşik oluşturabilir. Bu bileşiklerde çözünen ve çökenler bir arada ise bu tür tepkimelere çözünme-çökeltme tepkimeleri denir.

➤ Çöken maddeye göre net iyon denklemi yazılır.

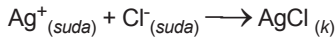
➤ Tüm maddelerin iyonlaşma denklemi belirtilebilir.



iyon denklemi;



Net iyon denklemi;



şeklindedir.

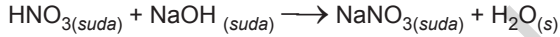
Asit - Baz Tepkimeleri

➤ Asit çözeltilerindeki H^+ iyonu ile baz çözeltilerindeki OH^- iyonu etkileşerek H_2O oluşturursa bu tür tepkimelere nötrleşme tepkimeleri denir.

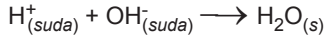
➤ Nötrleşme tepkimeleri sonunda tuz ve su oluşur.

➤ Oluşan suya göre tepkimenin net iyon denklemi yazılır.

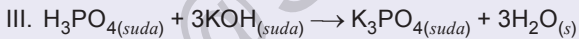
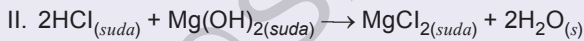
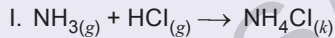
➤ Su oluşturmayan tepkimelerde sadece tuz oluşur. Bu da asit - baz tepkimesidir.



Net iyon denklemi;



şeklindedir.

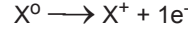
Örnek 14:

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri nötrleşmedir?

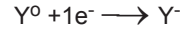
Redoks Tepkimeleri

➤ Elektron alışverişi ile yürüyen tepkimelerdir.

➤ Elektron veren yükseltgenir.



➤ Elektron alan indirgenir.



➤ Yükseltgenen element/bileşik indirgen özellik(indirgendir) gösterir.

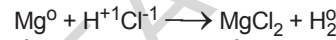
➤ İndirgenen element/bileşik yükseltgen özellik (yükseltgendir) gösterir.

➤ Elementlerin serbest halde yükseltgenme değerleri sıfırdır.

➤ Her elementin yükseltgenme basamağı bulunur ve değerliği değişkenler işaretlenir.

➤ Yanma tepkimelerinin tümü ile bazı sentez ve analiz tepkimeleri redokstur.

1e^- alıp indirgenir(yükseltgen madde)

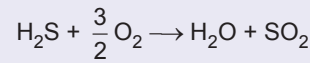


2e^- verip yükseltgenir(indirgen madde)



➤ Fe indirgen madde, O_2 yükseltgendir.

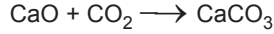
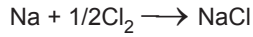
➤ Asit-baz tepkimeleri ile çözünme-çökeltme tepkimelerinde ya da karşılıklı yer değiştirme tepkimelerinde redoks olmaz.

Örnek 15:

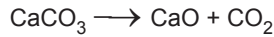
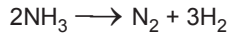
tepkimesinde yükseltgen ve indirgen maddeleri belirleyiniz.

Sentez Tepkimeleri

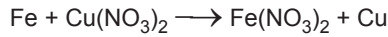
- İki ya da daha çok madde birleşerek yeni bir madde oluştursa sentez tepkimesi adını alır.

**Analiz Tepkimeleri**

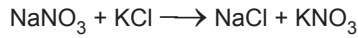
- Bir bileşik parçalanarak iki ya da daha fazla maddeye ayrılıyorsa analiz tepkimesi adını alır.

**Yer Değiştirme Tepkimeleri**

- Bir kimyasal tepkimede giren maddelerin birer element/kök gibi tanecikleri karşılıklı yer değiştiriyorsa böyle tepkimelere yer değiştirme tepkimeleri denir.



(tekli yer değiştirme)



(ikili yer değiştirme)

KİMYASAL HESAPLAMALAR

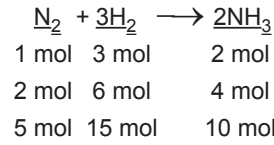
- Kimyasal tepkimeler atom veya moleküllerin birbiriyle etkileşmesi sonucu oluşur.

Tepkimelerin denkleştirilmesi

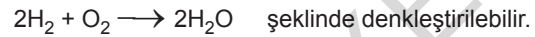
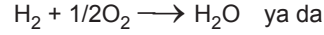
- Kimyasal tepkimelerde
 - atomun cinsi
 - atomun sayısı
 - p, n, e sayıları toplamı
 - toplam kütle

korunur. Tepkimeler buna göre denkleştirilir.

- Bir kimyasal tepkimede nicelikler üzerinden hesaplama yapılırken genellikle oran ve orantıdan yararlanılır.



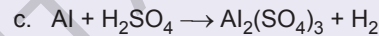
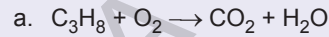
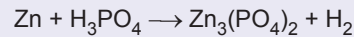
- Tepkimeler denkleştirilirken molekül yapılı elementlerin (N_2 , Cl_2 , H_2 , O_2 ...) katsayısına kesirli sayı getirilebilir. Ancak bileşik katsayısı kesirli olamaz.



- Atom sayısı çok olan bileşiğin katsayısı genellikle 1 alınarak denkleştirmeye başlanır.

Örnek 16:

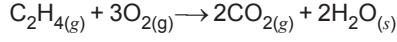
Aşağıdaki tepkimeleri en küçük tam sayılarla denkleştiriniz.

**Örnek 17:**

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde ürünlerin atom sayıları toplamı kaç bulunur?

Denklemler Miktar Geçiş Hesaplamaları

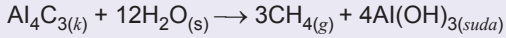
- Öncelikle tepkime yazılır ya da yazılı verilmişse denkleği kontrol edilir. Gerekli denkleştirme yapılır.
- Madde önlerindeki kat sayılara göre tepkimeye giren maddelerin oranları mol cinsinden belirlenir.
- Mol oranları gerektiğinde molekül sayısı, kütle, NK'da hacim olacak şekilde ifade edilebilir.



Mol sayısı =	1 mol	3 mol	2 mol	2 mol
Kütle =	28g	96g	88g	36g
Tanecik sayısı =	N_A	$3.N_A$	$2.N_A$	$2.N_A$
NK'da hacim =	22,4L	67,2L	44,8L	– (sıvı)

(N_A : Avogadro sayısı, C:12, H:1)

- Maddelerin fiziksel hali unutulmamalıdır. NK'da gazlar için hacim bulunabilir.
- Verilen bilgilere göre uygun orantılar kurulur.

Örnek 18:

tepkimelerine göre, 28,8 gram Al_4C_3 kullanıldığında

- Kaç gram H_2O kullanılır?
- NK'da kaç litre CH_4 oluşur?

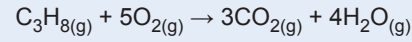
(H:1 O:16 C:12 Al:27)

Sınırlayıcı Bileşen Hesaplamaları

- Tepkimeye giren maddeler gelişigüzel kütlelerde alınsa bile belirli bir oranda kullanılabilirler.
- Belirli bir oranda alınan maddelerden hiç artma olmazsa tepkime artansız gerçekleşir.
- Alınan maddelerden en az biri biter ve diğerlerinden artma olsa bile tepkime tam verimle gerçekleşir.
- Tam verimle gerçekleşen tepkimelerde biten madde sınırlayıcı madde (bileşen) adını alır.
- Sınırlayıcı bileşen ilk biterek tepkimenin durmasına neden olur.

Not

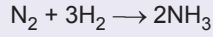
Eşit kütlede alınan madde sorularında molekül ağırlıkları göz önüne alınıp en büyük kütleyle denk gelecek şekilde kütle seçimi yapılırsa soru daha kolay çözülür.

Çıkmış Soru 4:

yanma tepkimesinde 2,2 g C_3H_8 ile 22,4 g O_2 tepkimeye girmektedir.

Buna göre tepkime sonunda tepkimeye girmeden kalan madde ve miktarı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H = 1, C = 12, O = 16)

- A) O_2 : 14,4 g B) O_2 : 7,2 g C) O_2 : 21,6 g
D) C_3H_8 : 2g E) C_3H_8 : 1,1 g

Örnek 19:

tepkimesine göre eşit kütlede N_2 ve H_2 alınarak 6,8 gram NH_3 elde edilmiştir.

Buna göre,

- Sınırlayıcı bileşen hangisidir?
- Başlangıçta alınan N_2 ve H_2 kaç gramdır?
- Hangi maddeden kaç gram artar? (H:1 N:14)

Örnek 20:

tepkimesine göre 80g magnezyum şerit yeterince asit çözeltisine atıldığında NK'da 44,8L H_2 gazı oluşmuştur.

Buna göre, Mg katısının yüzde kaç tepkime vermiştir?

(Mg: 24)

Tepkime Verim Hesaplamaları

- Tam verimle gerçekleşmeyen tepkimelerde girenlerin tümünden artma olur. Bu da ürün veriminin az olmasını sağlar.
- Oran ve orantı kurularak giren ya da oluşan madde miktarları bulunabilir.

Not

Verim yüzdesi formülle de belirlenebilir.

$$\text{Verim yüzdesi} = \frac{\text{Gerçek Verim}}{\text{Teorik Verim}} \cdot 100$$

Karışımların Tepkimeleri

- İki veya daha fazla madde tepkimeye giriyorsa tüm tepkimeler ayrı ayrı yazılır.
- Tepkimelerde bilinmeyenler x, y gibi harflerle ifade edilerek uygun denklem kurulur.
- Karışımındaki her madde tepkime vermeyebilir.

Örnek 21:

CH_4 ve C_2H_2 karışımından oluşan 0,6 mollük karışım yeterince oksijen ile yakılırsa NK'da 24,44 L CO_2 oluşmaktadır.

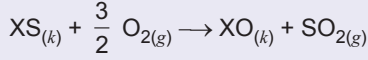
Buna göre, karışımındaki CH_4 gazı kaç moldür?

Tepkimelerden Yararlanarak Atom ve Molekül Kütlelerinin Hesaplanması

Tepkimelerdeki maddelerden en az birinin mol sayısı, NK'da hacmi ya da kütlesi gibi nicelikler biliniyorsa diğer maddelerin bilgileri sorgulanabilir.

- Bunun için oran ve orantı kullanılır.

Örnek 22:



tepkimesinden NK'da 5,6 L hacim kaplayan SO_2 gazı oluşurken 24 gram XS harcanmıştır.

Buna göre X in atom kütlesi kaçtır? (S = 32)

Bileşik Formülü Bulma Hesaplamaları

- Bir bileşikteki elementlerin en sade birleşme oranını gösteren formüle basit (kaba) formül denir.
- Bir bileşikteki elementlerin gerçek birleşme oranını gösteren formüle molekül formülü denir.

Basit Formül

CH₂
CH₂
CH₃
NO₂
CH₂O

Molekül Formülü

C₂H₄
C₆H₁₂
C₂H₆
N₂O₄
C₆H₁₂O₆

Not

Farklı bileşiklerin basit formülleri aynı olabilir.

- (Basit Formül Kütlesi) . n = Mol kütlesi
- (Basit Formül) . n = Molekül Formülü
- n : tam sayıdır, bileşiği genişletir.

Not

Bir bileşiğin basit ya da molekül formülünden bileşiğin fiziksel halleri ve özellikleri bilinemez. Fiziksel hal koşullara bağlıdır.

Bir bileşiğin basit ve molekül formülünden aşağıdaki özellikler belirlenebilir.

Basit Formül	Molekül Formülü
Atomların türü	Atomların türü
Atomların sayıca birleşme oranı	Atomların sayıca birleşme oranı
Bileşikteki elementlerin kütlece yüzde bileşimleri	Elementlerin kütlece yüzde bileşimleri
-	Bileşiğin mol kütlesi

$$\text{Elementin Kütlece Yüzdesi} = \frac{\text{Bileşikteki elementin kütlesi}}{\text{Bileşiğin toplam kütlesi}} \times 100$$

formülü ile element yüzdeleri belirlenebilir.

Örnek 23:

C, H ve O dan oluşan bir bileşiğin 4,6 gramında 2,4 gram karbon, 0,6 gram hidrojen bulunduğuna göre, bileşiğin basit formülünü bulunuz. (C:12 H:1 O:16)

Örnek Soru Cevapları

1. a : 32 , b : 22, c : 42 2. a: 15 g, b: 24 g, c: 75 g 3. 3/5 4. a) 36 g, b) 28 g
 5. 150gY 6. II = III > I 7. a) 4, b) 56/6,02.10²³ 8. a) $\frac{1}{N_A}$, b) 18,06.10²³, c) yarı
 9. 0,3 10. 0,8N_A 11. 6,8 12. 0,1 13. C 14. II ve III 15. O₂ / H₂S .S²⁻
 16. a. C₃H₈ + 5O₂ → 3CO₂ + 4H₂O, b. C₂H₅OH + 3O₂ → 2CO₂ + 3H₂O, c. 2Al + 3H₂SO₄ → Al₂(SO₄)₃ + 3H₂
 17. 19 18. a) 43,2 b) 13,44 19. a) N₂, b) 5,6, c) 4,4 20. 60 21. 0,1 22. 64 23. C₂H₆O

Çıkış Soru Cevapları

1. D 2. E 3. D 4. A

1. Normal koşullarda 3,2 gram gelen SO_2 bileşiği için,

I. 1,12 litre hacim kaplar.

II. 0,2 mol moleküldür.

III. 0,3 tane atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (S:32 O:16)

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

2. I. 32 akb oksijen atomu
II. 32 gram oksijen atomu
III. 1 atom-gram oksijen

Yukarıdaki maddelerin kütlelerine göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (O : 16)

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

3. Eşit kütleli N_2 ve O_2 elementlerinin tam verimle tepkimesi sonucu 3,8 gram N_2O_3 bileşiği oluşuyor.

Buna göre tepkime sonucu hangi elementten kaç g artmıştır? (N = 14, O = 16)

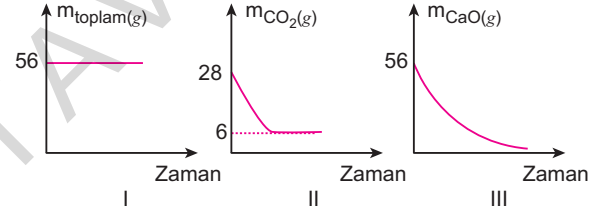
- A) 0,6g N_2 B) 0,8g O_2 C) 0,8g N_2
D) 1g N_2 E) 1g O_2

4. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikte aynı miktar X ile birleşen I. bileşikteki Y kütlesinin II. bileşikteki Y kütlesine oranı $\frac{6}{5}$ 'tir. I. bileşiğin formülü XY_3 ise II. bileşiğin formülü nedir?

- A) X_2Y B) XY_2 C) X_2Y_3
D) X_2Y_5 E) XY_6

5. $\text{CaO}_{(k)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CaCO}_{3(k)}$
tepkimesi gerçekleşirken eşit kütlede alınan reaktifler ile 50 gram kireçtaşı oluşmuştur.

Buna göre,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

(Ca:40 C:12 O:16)

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

6. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ formülüne sahip bileşiğin 11,6 gramını tamamen yakmak için 1,3 mol oksijen gazı harcandığına göre bileşikteki n kaçtır?

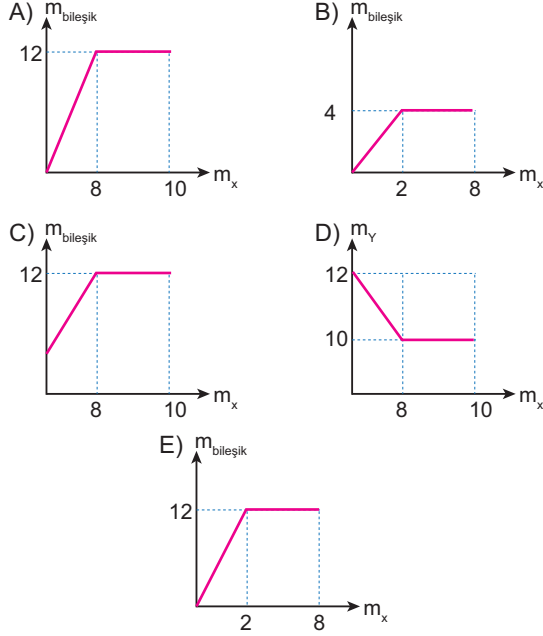
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$
tepkimesi için,
I. Molekül sayısı korunur.
II. Homojen bir sentez tepkimesidir.
III. Toplam proton, nötron ve elektron sayıları korunur.
yargılarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III
8. 500 gram Zn örneği yeterince HCl çözeltisi ile tepkimeye giriyor.
 $Zn_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$
tepkimesine göre normal koşullarda 89,6 litre H_2 gazı elde edildiğine göre örnekteki Zn'nin saflık yüzdesi nedir? (Zn = 65)
A) 65 B) 52 C) 45 D) 35 E) 25

9. 300 gram saf olmayan $MgCO_3$ katısının
 $MgCO_{3(k)} \rightarrow MgO_{(k)} + CO_{2(g)}$
tepkimesine göre ısıtılarak ayrıştırılması sonucu oluşan MgO katısının kütlesi 100 gramdır.
Buna göre,
I. 210 gram $MgCO_3$ harcanmıştır.
II. $MgCO_3$ %70 saflıktadır.
III. Oluşan CO_2 normal şartlarda 45,6 litredir.
yargılarından hangileri doğrudur?
(C:12 O:16 Mg:24)
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III
10. CH_4 ve C_2H_4 gazlarından oluşan bir karışımın kütlece %16'sı CH_4 tür.
Karışımı tam yakmak için 2,2 mol O_2 gazı kullanıldığına göre karışımdaki CH_4 kaç gramdır? (C:12 H:1)
A) 0,8 B) 1,6 C) 2,8 D) 3,2 E) 4,8
11. 0,25 mol $HClO_4$ bileşiği ile ilgili,
I. 35,5 gram Cl atomu içerir.
II. N_A tane oksijen atomu içerir.
III. Toplam 1,5 tane atom içerir.
yargılarından hangileri doğrudur?
(H:1 Cl:35,5 O:16, N_A : Avogadro sayısı)
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1. X ve Y arasında oluşan X_2Y bileşiğinde 8 gram X kullanılırken 12 gram bileşik oluşmuş ve 2 gram X artmıştır.

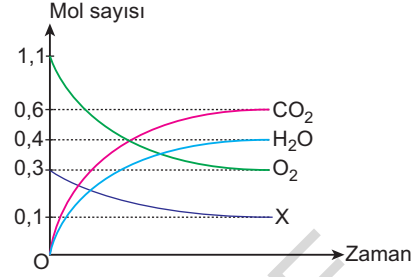
Buna göre, olayı anlatan grafik aşağıdakilerden hangisidir?



2. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin tepkime türü karşısında yanlış verilmiştir?

Tepkime	Tepkime türü
A) $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$	Nötrleşme
B) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$	Sentez
C) $KClO_3 \rightarrow KCl + \frac{3}{2} O_2$	Analiz
D) $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(k)}$	Nötrleşme
E) $AgNO_{3(suda)} + KCl_{(suda)} \rightarrow AgCl_{(k)} + KNO_{3(suda)}$	Çözünme – Çökeltme

3. Kapalı bir kaptaki gerçekleşen kimyasal bir tepkimedeki maddelerin mol sayısı – zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Bu grafiğe göre,

- Tepkime denklemi $X + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 2H_2O$ şeklindedir.
- Tepkime %50 verimle gerçekleşmiştir.
- X'in formülü C_3H_4 'tür.
- Sınırlayıcı madde O_2 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

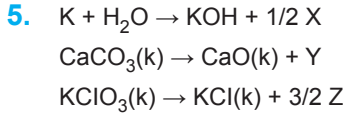
- A) Yalnız II B) I ve III C) II ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

4. X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikteki X ve Y'nin kütleleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	X (gram)	Y (gram)
I.	18	24
II.	6	12

Bu tabloya göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I. de kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{4}$ 'tür
- B) Aynı miktar X ile birleşen Y kütleleri arasındaki oran $\frac{2}{3}$ 'tür.
- C) I. bileşiğin formülü XY_2 ise II. bileşiğin formülü X_3Y dir.
- D) Eşit kütleli X ve Y nin tam verimli tepkimesinden II. bileşik oluşurken X'in kütlece %50'si artar.
- E) Aynı miktar Y içeren I. ve II. bileşiklerden kütleli fazla olanı I. sidir.



Yukarda verilen reaksiyonlarda oluşan X, Y ve Z ile ilgili,

- I. X, yanıcı bir gazdır.
- II. Y, O_2 'ye karşı asaldır.
- III. Z alevin parlaklığını artırır.

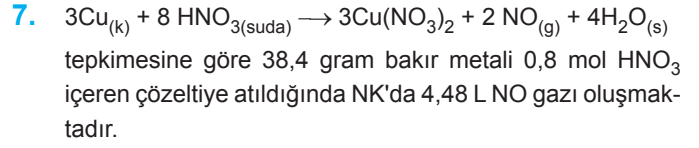
yargılarından hangileri doğrudur?

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

I. Tüm dönüşümlerde madde miktarı aynı kalır.	a.Proust
II. Bileşikte atomlar arasında belirli kütle oranları bulunur.	b.Avogadro
III. Aynı koşullarda gazların eşit molü eşit hacim kaplar.	c.Lavoisier

Yukarıdaki ifadelerin ait oldukları bilim insanları eşleştirilmesi hangi seçenekte doğru belirtilmiştir?

- A) I.a B) I.b C) I.c D) I.c E) I.a
- II.b II.c II.b II.a II.c
- III.c III.a III.a III.b III.b

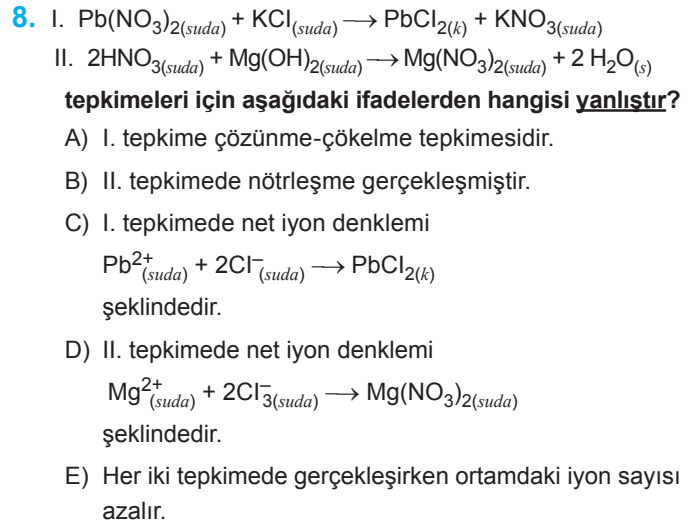


Buna göre,

- I. 7,2 gram su oluşur.
- II. Bakırın %50 si kullanılır.
- III. Sınırlayıcı bileşen bakırdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (H:1 O:16 Cu:64)

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

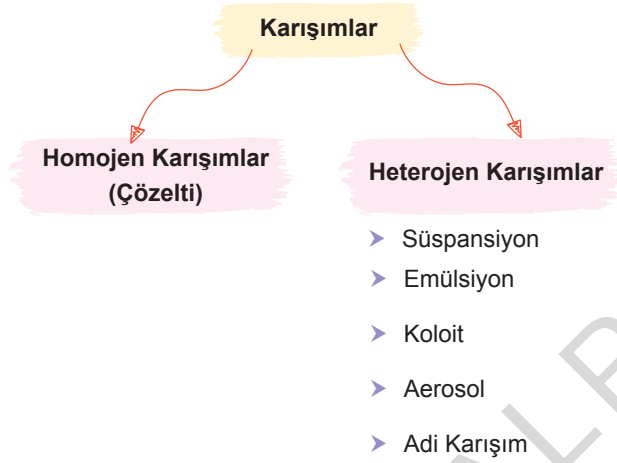


KARIŞIMLAR

Karışımların Sınıflandırılması - Derişim Birimleri - Koligatif Özellikler, Karışımların Ayrılması - Çözünürlük

KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

- İki veya daha fazla maddenin özelliklerini kaybetmeden oluşturdıkları saf olmayan maddeye karışım denir.
- Karışımlar en az bir dağılan faz ve bir dağıtan fazdan oluşur.
- Karışımlar ikiye ayrılır.



Homojen Karışımlar

- İki veya daha fazla maddenin birbiri içinde her noktaya eşit oranda dağıldığı karışımlara **homojen karışım** denir.
- Homojen karışımlara çözelti de denir.
- Çözelti en az bir çözücü ve bir çözünenden oluşur.
- Genellikle miktarı fazla olan çözücü, az olan çözünendir.

- Çözücü ve çözünen aynı fiziksel halde (fazda) olabildiği gibi farklı fiziksel halde de olabilirler.
- Aşağıdaki tabloda çözücü ve çözünenin fiziksel hallerine bağlı olarak oluşan çözeltinin fiziksel görünümü birer örnekle belirtilmiştir.

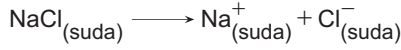
Çözücü faz	Çözünen faz	Çözelti fazı	Örnek
Sıvı	Katı	Sıvı	Tendürdiyot
Sıvı	Sıvı	Sıvı	Kolonya
Sıvı	Gaz	Sıvı	Gazoz
Gaz	Gaz	Gaz	Hava
Katı	Katı	Katı	Lehim

- Gazların karışımları daima homojendir. Ancak diğer fiziksel hallerde heterojen karışımlarda oluşturulabilir.
- Çözeltilerin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanır.
- Çıplak gözle ve mikroskop altında bakıldığında homojen görünürler.
- Çözelti aynı koşullarda beklese bile çözünen madde çökmez.
- Çözücü ve çözünen maddeler kimlik özelliklerini kaybetmezler.
- Çözünen maddenin büyüklüğü 1 nm (10^{-9} m) den küçüktür.
- Çözeltilerin erime noktası, kaynama noktası, yoğunluk gibi özellikleri çözücünden farklı ve çözünen miktara bağlıdır.

Çözeltiler iletkenliklerine göre iki gruba ayrılır.

İletken çözeltiler (Elektrolit)

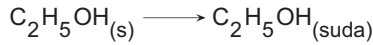
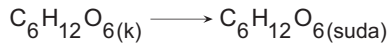
- İyon içeren sıvı çözeltiler elektriği iyon hareketi ile iletir.



- İyon derişimi arttıkça iletkenlik artar.
- Elektrik iletkenlikler ikimyasaldır.
- Alaşımalar ise serbest elektronlar ile iletir.
(18 ayar altın, çelik)
- Elektrik iletkenlikleri fizikseldir.

İletken olmayan çözeltiler

- Moleküler halde dağılan sıvı çözeltiler elektriği iletmez.



Çözeltiler içinde çözünen madde oranına göre iki gruba ayrılır.



Bu durumu karşılaştırmak için kullanılan, belirli bir nicelik yoktur.

Örneğin; 100 gram sıvı ile oluşturulan iki çözeltinin 1.sinde 10 gram X 2. sinde 15 gram X çözünmüşse 2. çözelti 1.ye göre derişiktir. Ancak yine 100 gram su ile 3. çözelti hazırlanırken 30 gram X çözünmüşse hem 1 hem de 2. çözelti 3. ye göre seyreltik olur.

Çözeltiler çözebileceği madde miktarına göre sınıflandırılabilir.

1) Doymuş çözelti: Belirli sıcaklıkta çözebileceği en fazla madde miktarını çözebilen çözeltilerdir.

2) Doymamış çözelti: Belirli sıcaklıkta çözebileceğinden daha az madde çözen çözeltilerdir.

3) Aşırı doymuş çözelti: Belirli sıcaklıkta çözebileceğinden daha fazla madde miktarı çözen çözeltilerdir. Ancak aşırı doymuş çözeltiler kararsızdır ve bozunduklarında çökme gerçekleştirerek doymuş çözelti oluştururlar.

Örneğin, reçeller aşırı doymuş çözeltilerdir. Sıcaklık değiştirilerek elde edilmiştir.

Örnek 1:

Çözeltilerle ilgili olarak verilen aşağıdaki yargılardan doğru olanı (D) yanlış olanı (Y) ile işaretleyiniz.

1.	Çözeltiler homojen karışımlardır.	
2.	Alkol - su karışımı sıvı çözelti örneğidir.	
3.	Şeker - su karışımı katı çözelti örneğidir.	
4.	Gazoz, gaz çözeltilere örnek verilebilir.	
5.	Suda çözünen şeker iyonlarına ayrışır.	
6.	İyonlu çözeltiler elektrik akımını iletir.	
7.	Dibinde katı içermeyen çözeltilere su eklenirse daha seyreltik çözelti oluşur.	
8.	Bir çözeltiliden herhangi bir çökeltme olmadan su buharlaştırılırsa daha derişik çözelti oluşur.	
9.	Çözelti içinde dağılan faza ait taneciklerin boyutu 10^{-9} m den küçüktür.	
10.	Tanecik boyutu 10^{-9} m den büyük 10^{-6} m den küçük tanecikler çözelti oluşturamazlar.	

Çözünme Olayı

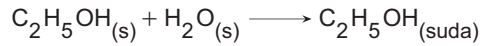
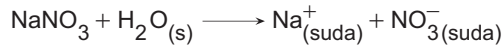
- Polar çözücüler iyonik ve polar maddeleri, apolar çözücüler ise apolar maddeleri çözer.
- Çözücü ve çözünen maddelerin arasında yeterince benzer çekimler varsa çözünme kolaylaşır.

! Uyarı

Benzer, benzeri çözer.

- Çözünme iyonik ya da moleküler olabilir.

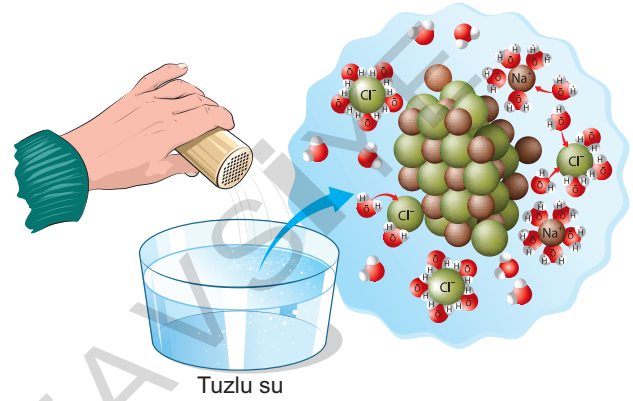
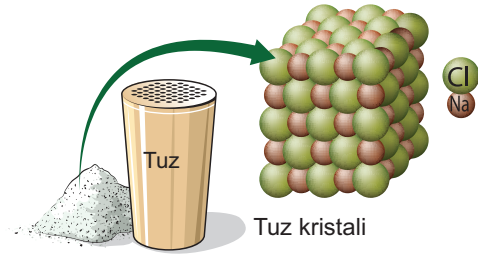
Örneğin; etil alkol, şeker gibi kovalent moleküller suda moleküller çözünürken yemek tuzu gibi iyonik bileşikler suda iyonlar çözünür.

Moleküler çözünme**İyonik çözünme**

- Çözünme sırasında maddeler arasında yeni etkileşimler oluşur.

Madde	Madde	Etkileşim
İyon	Polar molekül	İyon- dipol etkileşimi
Polar molekül	Polar molekül	Dipol - dipol etkileşimi
Hidrojen bağlı molekül	Hidrojen bağlı molekül	Hidrojen bağları
Apolar molekül	Apolar molekül	London Kuvvetleri

- Çözücü ve çözünen arasında yeni etkileşimlerin oluşması sırasında **enerji açığa** çıkar.
- Çözücü ve çözünenin kendi tanecikleri arasındaki çekim kuvvetini yenmek için enerji gerekir.
- Gereken enerji açığa çıkan enerji ile karşılanabilirse çözünme istemli olur ve kendiliğinden gerçekleşir.



- Polar su moleküllerinde kısmen negatif olan oksijen tarafı tuzun Na^+ iyonlarına doğru çekilirken, kısmen pozitif olan hidrojen tarafı tuzun Cl^- iyonlarına doğru çekilir. Böylece tuzdaki iyonlar birbirinden ayrılarak etrafı su ile çevrelenir.
- Çözünenler su tarafından çevrelenirse **hidratasyon**, başka bir çözücü tarafından çevrelenirse **solvatasyon** gerçekleşir.

Gazlar suda çözünürken,

- Su taneciklerinin ayrılması çok enerji gerektirir.
- Gaz taneciklerinin ayrılması enerji gerektirmez. Çünkü tanecikler arasında çekim kuvveti ihmal edilebilir.
- Su ve gaz tanecikleri arasında yeni bağlar az enerji açığa çıkarır.

Bu nedenle gazların sudaki çözünürlükleri azdır.

Örnek 2:

Aşağıda verilen çözücü - çözünen çiftleri arasında bulunan etkileşim türlerini belirtiniz.

Çözücü - Çözünen çifti	Tanecikler arası etkileşim türü
1. $H_2O - C_2H_5OH$	
2. $NaI - H_2O$	
3. $CH_4 - CO_2$	

Çıkış Soru 1:

Sıvı hâlde bulunan aşağıdaki maddelerden üç ayrı kapta 100'er mL yer almaktadır.

I. kap : C_2H_5OH (etanol)

II. kap : CCl_4 (karbon tetraklorür)

III. kap : C_6H_{14} (heksan)

Daha sonra her bir kaba aynı koşullarda 100'er mL saf su ilave edilmiştir.

Buna göre kaplardan hangilerinde homojen bir karışım oluşur?

(Su ve etanol polar, karbon tetraklorür ve heksan apolar moleküllerdir.)

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

Heterojen Karışımlar

- Birden fazla faz içeren karışımlardır.
- Karışanlar gelişigüzel bir araya gelirken maddelerden biri dağılan faz, diğeri dağıtan faz olur.
- Genellikle çıplak gözle, karışanları görünebilir. Kumlu su, benzin su, taşlı toprak gibi.

- Çıplak gözle farkedilmeyip mikroskop altında gözlenebilen heterojen karışımlarda vardır. Süt, kan gibi Heterojen karışımların sınıflandırılması aşağıdaki gibidir.

Sınıflandırma	Dağılan faz	Dağıtan faz	Örnek
Süspansiyon	Katı	Sıvı	Tebeşir tozlu su Kum - su Yağlı boya
Emülsiyon	Sıvı	Sıvı	Mazot - su Süt Zeytinyağı - su Mayonez
Aerosol	Katı	Gaz	Duman Tozlu hava
	Sıvı	Gaz	Sis Saç spreyi Bulut

- Koloit karışımlar tüm heterojen karışım türlerinde görülebilir. Yani Koloidal aerosol, koloidal süspansiyon, ya da koloidal emülsiyon şeklinde sınıflandırılabilir.
- Koloitte dağılan madde 1 – 1000 nm arasında bulunur.
- Örneğin koloidal karışım, çözelti ve süspansiyon arasında bulunur.
- Dağılan madde boyutu 1nm den büyük olan karışımlar genel olarak sol terimi ile belirtilir.

	Tanecik Boyutu
Çözelti	10^{-9} m den küçük
Koloit	10^{-9} m (1nm) ve 10^{-6} arasında
Süspansiyon	10^{-6} m den büyük

Koloidal emülsiyon	Koloidal süspansiyon	Koloidal aerosol
Süt	İncir sütü	Traş köpüğü
Çırpılmış yumurta	Peynir suyu	Sabun köpüğü
Mayonez	Yumurta akı	

- Katı koloitlerde vardır. Örneğin katı köpük olarak bilinen aerjel malzeme
- Heterojen karışımlara ışık tutulduğunda ışığın karışımdan geçişi belirli olur.
- Adi karışım olarak adlandırılabilen bazı karışım tiplerinde dağılan ve dağıtıcı ayrımı yapılmaz.

Örneğin; taşlı kum karışımı, çeşitli kuruyemişlerden oluşan karışım, salata.

- Süs camları katı süspansiyon olarak adlandırılır.

Çünkü cam sıvı iken içine katı süsler eklenir ancak daha sonra cam katılarak katı süspansiyonu oluşturur.

Örnek 3:

Aşağıdaki ifadelerde yer alan boşlukları uygun kelimeler ile doldurunuz.

1. Birden fazla saf maddenin kimyasal özelliklerini kaybetmeden rastgele kütle oranlarında bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluklarına denir.
2. Özellikleri her yerinde aynı olmayan karışımlara karışımlar denir.
3. sıvı + sıvı heterojen karışımlardır.
4. Katı bir maddenin sıvı içinde heterojen dağılmasıyla oluşan karışımlara denir.
5. Dağılan fazın oluşturduğu taneciklerin boyutları 10^{-9} m den küçük ise oluşan karışımlara denir.
6. Özellikleri süspansiyonlar ile çözeltiler arasında kalan ve dağılan fazın tanecik boyutları 10^{-9} m den büyük 10^{-6} m den küçük olan karışımlara denir.
7. Sıvının bir gaz (dağıtıcı faz) içinde dağılması ile oluşan heterojen sisteme denir.

Örnek 4:

- I. Temiz hava
- II. Kolonya
- III. Çamurlu su
- IV. Benzen - su
- V. Kan
- VI. Volkanik kirlilik

Yukarıda verilen madde örneklerini aşağıdaki kavramlarla eşleyiniz.

Homojen karışım	Heterojen karışım	Süspansiyon
Emülsiyon	Kolloid	Aerosol

DERİŞİM BİRİMLERİ

- Belirli bir miktar çözeltili ya da çözücüde çözülmüş olan madde miktarına derişim denir.
- Belirli miktar çözeltilde çözünen madde miktarı fazla olan çözeltilere derişik çözeltili, çözünen madde miktarı az olan çözeltilere seyreltik çözeltili denir.
- Seyreltik ve derişik kıyaslamak için kullanılır.

Kütlece Yüzde Derişim (%C)

- Bir çözeltinin 100 gramında çözünen maddenin gram olarak kütleleridir.
- Yüzde derişim,

$$\%C = \frac{\text{Çözünen kütle (g)}}{\text{Çözelti kütle (g)}} \times 100$$
 bağıntısı ile hesaplanır.
- % C ifadesinde C niceliği arttıkça çözünenin çözeltideki bolluk oranı artar.

Örnek 5:

% 25 lik 300 gram şekerli su çözeltisinde kaç gram şeker bulunur?

Örnek 6:

400 gram suya 100 gram tuz eklendiğinde oluşan çözeltinin yüzde derişimi kaç bulunur?

- Derişim ve sıvı hacmi ters orantılıdır.

Örneğin tuzlu suya su eklendiğinde çözeltinin yüzde derişimi azalır, tuz eklendiğinde derişim artar.

- Çözeltiler karıştırıldığında derişim $m_s \cdot C_s = C_1 \cdot m_1 + C_2 \cdot m_2 + \dots$

şeklinde hesaplanır.

C_1 : 1 çözeltinin yüzde derişimi

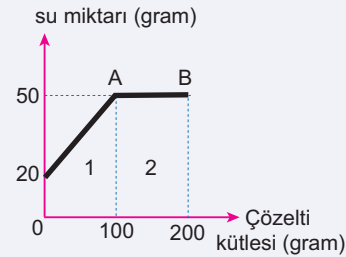
m_1 : 1. çözeltinin kütlesi

C_2 : 2. çözeltinin yüzde derişimi

m_2 : 2. çözeltinin kütlesi

m_s : son çözeltinin kütlesi

C_s : son çözeltinin derişimi

Örnek 7:

Başlangıçta kapta saf su bulunurken kaba yapılan bazı etkiler ile yukarıdaki grafik çizilmiştir.

Buna göre,

- A noktasında çözelti % 50 liktir.
1. bölmede kaba 50 g su ve 50 gram tuz eklenmiştir.
- B noktasında çözeltide 200 gram tuz bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

Çıkış Soru 2:

Aynı sıcaklıkta

- 200 g suya 5 g yemek tuzu
- 180 g suya 15 g yemek tuzu

ilave edilerek hazırlanmış bu iki çözelti birbiriyle karıştırılmıştır.

Buna göre oluşan son çözeltideki yemek tuzunun derişimi kütlece yüzde kaçtır?

- A) 3 B) 4,56 C) 5
D) 5,26 E) 8,26

Hacimce Yüzde Derişim (%C)

- Çözücü ve çözünen sıvı ise hacimce yüzde derişim bulunabilir.
- Hacimce yüzde derişim

$$\text{Hacimce \%C} = \frac{\text{Çözünenin hacmi (mL)}}{\text{Çözeltinin hacmi (mL)}} \cdot 100$$
 formülü ile hesaplanır.

Örnek 8:

125 mL su ile 75 ml etanol karıştırılarak alkol – su çözeltisi hazırlanmıştır.

Bu çözeltide etanolün hacimce yüzdesi nedir?

Örnek 9:

Antifriz olarak kullanılan glikol su ile karıştırılmıştır.

Hazırlanan % 20 lik antifriz çözeltisinden 150 mL alındığında içinde bulunan glikol kaç mL dir?

ppm - derişim

- Çok seyreltik çözeltiler için kullanılır.
- Çözünen maddenin 10^6 gram çözeltideki çözünmüş miktarıdır.
- Milyonda bir kısım olarak belirtilir.
- ppm derişimi $\text{ppm} = \frac{\text{çözünenin kütlesi (g)}}{\text{çözelti kütlesi (g)}} \cdot 10^6$ formülü ile hesaplanır.
- 1ppm, 1 kg çözeltide çözünen maddenin 1 mg olmasıdır.
- 0,2 ppm, 1L suda 0,2 mgX bulunmasıdır.

Örnek 10:

20 ppm Cu^{2+} içeren 5 kg çeşme suyunda kaç gram Cu^{2+} bulunur?

KOLİGATİF ÖZELLİKLER

- Çözünen cinsinden bağımsız ve derişime bağılı özelliklere koligatif özellikler denir.

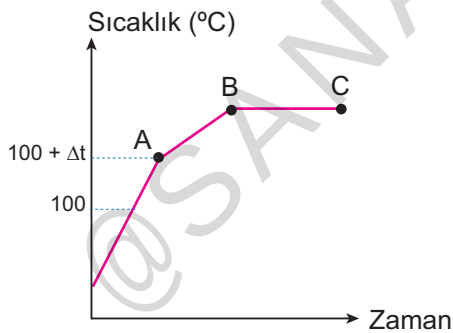
Sulu çözeltilerde

- Erime ve donma noktasında alçalma
- Kaynama noktasında yükselme
- Ozmotik basınç

gibi özellikler çözünen madde miktarına bağılıdır .

Kaynama Noktası Yükselmesi

- Bir saf sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde oluşan çözeltinin kaynama noktası saf sıvının kaynama noktasından daha yüksektir.
- Bu yükselme **ebülyoskopi** olarak bilinir.
- Bu yükselme çözünen maddenin türüne değil çözelti içindeki sayısına bağılıdır.
- Yüzeyden buharlaşan saf sıvı içine eklenen madde homojen karışırken yüzeyde de belli bir yer kaplar. Böylece buharlaşma daha az olur ve kaynama gecikir.
- Kaynama sıcaklığı yükselmesi grafikteki gibi gösterilir.



A noktası: kaynamanın başladığı sıcaklıktır.

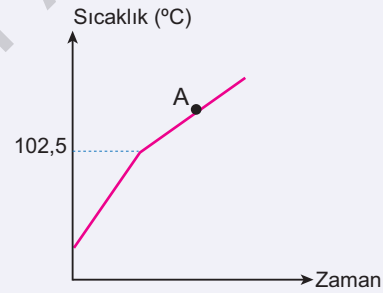
A ve B arasında:

- Sıvının buharlaşma ile miktarı azalır.
- Çözelti derişimi artar.
- Sıcaklık yükselir.
- Doymamış çözelti bulunur.

B ve C arasında :

- Sıvının buharlaşma ile miktar azalır.
- Çözünen katı miktarı çökme ile azalır.
- Derişim değişmez.
- Doymuş çözelti oluşur.

Örnek 11:



Yukarıdaki grafik tuzlu suyun ısıtılmasına aittir.

Deniz seviyesindeki karışım için,

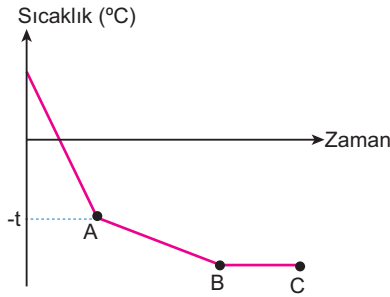
- Tuzlu su 102,5 °C de kaynamaya başlar.
- Suyun normal kaynama sıcaklığı 2,5°C artmıştır.
- Çözelti A noktasında doygunluğa ulaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

Donma Noktası Alçalması

- Bir saf sıvıda çözünen madde saf sıvının donma noktasını düşürür.
- Bu düşme **kriyoskopi** olarak bilinir.
- Kışın yerlerin tuzlanması arabalara antifriz eklenmesi, uçakların donması engellemek için özel sıvı ile yıkanması gibi olaylar sıvıların donma noktasının alçalmasına örnektir.
- Çözeltiye eklenen tuz iyonları su molekülleri ile zayıf etkileşimler oluşturarak su moleküllerinin düzenli birleşmesini engeller ve suyun donmasını geciktirir.

Donma noktası düşmesi grafikteki gibi gösterilir.



A noktası: donmanın başladığı sıcaklıktır.

A ve B arasında:

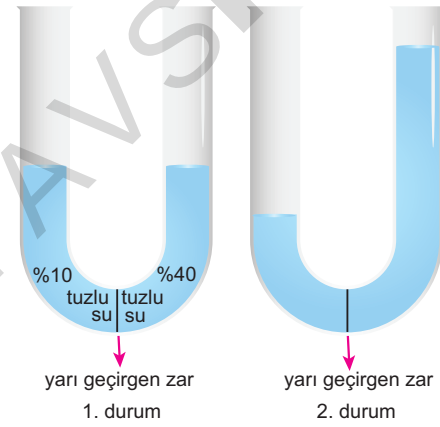
- Derişim artar
- Donma sıcaklığı düşer,

B ve C arasında:

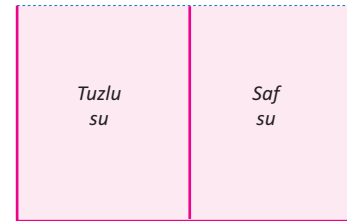
- Çözelti derişimi değişmez

Ozmotik Basınç

- Derişimi yüksek olan çözeltinin derişimi düşük olan çözeltiye uyguladığı basma ve emme kuvvetine **ozmotik basınç** denir.
- Yarı geçirgen zarla ayrılan iki çözeltiden derişimi yüksek olan tarafın uyguladığı basınç ile katı tanecikleri geçemezken su molekülleri geçer.
- Derişimi düşük olan taraftan ayrılan su ile derişim artarken, diğer tarafın derişimi su geçişi ile azalır .
- Çözeltilerin derişimi eşitlendiğinde ozmotik denge kurulmuş olur.



- Bileşik kaplarda , çözelti üzerine fazladan mekanik basınç uygulanırsa çözeltinin suyu saf su tarafına geçer, saf su seviyesi yükselir. Bu olaya ters osmos denir.



KARIŞIMLARIN AYRILMASI

- Karışımlar kendini oluşturan maddelerin özelliklerinin farklı olmasından yararlanılarak ayrılır.

Ayırımda Yararlanılan Özellikler

Tanecik boyutu farkı	Süzme
	Diyaliz
	Eleme
	Ayıklama
Yoğunluk farkı	Ayırma hunisi
	Aktarma (Dekantasyon)
	Yüzdürme (Flotasyon)
	Santrifüjleme
	Pıhtılaştırma (Koagülasyon)
	Savurma
Çözünürlük farkı	Kristallendirme
	Ayrımsal kristallendirme
	Kimyasal çöktürme
	Ekstraksiyon
Kaynama noktası farkı (Uçuculuk farkı)	Buharlaştırma
	Damıtma
	Süblimleştirme
Bir katıya bağlanma eğilimi farkı	İyon değiştirme
	Aktif kömür
	Yüzeyinde tutma
Manyetik ve elektrik özellik farkı	Mıknatıslama
	Elektriklenme

Tanecik Boyutu Farkına Dayalı Yöntemler

Bu yöntemle heterojen karışımları ayırmak mümkündür.

Süzme, Filtreleme

- Süzme, sıvı veya gaz ortamlarda dağılmış katı maddelerin ayrılmasıdır.
- Arabalardaki hava filtresi , makarnanın süzülerek sudan ayrılması

Eleme

- Eleme katı – katı heterojen karışımlara uygulanır. Örneğin unun elenerek taşdan ayrılması.

Ayıklama

- Ayıklama yöntemi katı- katı karışımlarda farklı renk ya da büyüklükteki maddelerin el ya da gözle seçilerek uzaklaştırılmasıdır. Pirincin taşından ayrılması

Diyaliz

- Diyaliz, dokularda biriken atık maddelerin kandan ayrılması için yarı geçirgen bir zarın gözeneklerinden geçerek ortamdan ayrılmasıdır.
- Diyaliz yönteminde yarı geçirgen zar kan hücrelerinin ve büyük boyutlu moleküllerin geçişine izin vermezken su ve küçük boyutlu taneciklere izin verir.
- Böylece atık maddeler yarı geçirgen zardan özel diyaliz sıvısına doğru geçer ve vücuttan atılır.

Yoğunluk Farkına Dayalı Yöntemler

Ayırma hunisi ile ayırma

- Birbiri içinde çözünmeyen yoğunlukları farklı sıvı karışımları kaba konulup bir süre beklenirse farklı fazlara ayrılır.
- Faz sınırı netleştiğinde alttaki musluktan sıvılardan biri alınarak sıvılar ayrılır.
- Bu yöntem ayırma hunisi ile ayırmadır. Örneğin zeytinyağlı su.

Aktarma (dekantasyon)

- Aktarma işlemi katı – sıvı heterojen karışımlara uygulanır.
- Bunun için karışım önce bekletilerek dinlendirilir daha sonra çöken katı faz hareket ettirilmeden eğilerek sıvı başka kaba alınır.
- Örneğin sıkılmış zeytin posasının üstteki yağdan ayrılması.

Yüzdürme (flotasyon)

- Yoğunluğu küçük olan katıların sıvı yüzeyinden yüzdürülerek alınması işlemine **flotasyon** denir.
- Örneğin , kırılmış cevherlerin yağlı sıvılarla karıştırılıp içinden basınçlı su geçirilmesi ile yüzeye çıkarılıp toplanması ile ayrılmasıdır.

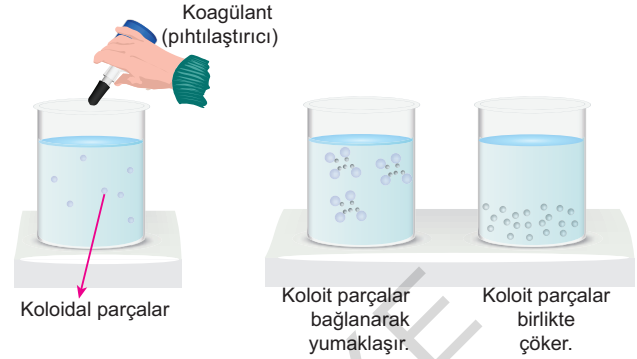
Santrifüjleme

- Santrifüj hızla döndürülen sıvı karışımdaki yoğun ve büyük boyutlu taneciklerin dışa doğru merkezkaç kuvveti ile itilip dipte toplanması, hafif taneciklerin ise üstte kalması ile gerçekleşir. Örneğin, kanın içindeki plazmanın alınması gibi.

Pıhtılaştırma (Koagülasyon)

- Koloidal boyutlu parçacıkların büyütülüp çökebilir hale getirildikten sonra ayrılması işlemine **koagülasyon** (pıhtılaştırma) denir.
- Süzme ile ayrılmayan katı karışımlara uygulanabilir. Bu yöntem için bir kimyasal madde (koagülant) kullanılır. Bu kimyasallar şap, $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$, $Fe_2(SO_4)_3$ gibi maddelerdir.

Örneğin içme suyu oluşturulurken su içindeki koloidal maddeler bu yöntemle uzaklaştırılır.



Savurma

- Savurma yöntemi ile havaya atılan katı – katı karışımında yoğunluğu büyük (ağır) olan madde rüzgârın etkisiyle yakına düşerken hafif olan yani yoğunluğu az olan madde daha uzağa düşerek ayrılır.
- Örneğin, tarladaki buğday- saman karışımının ayrılması.

Kaynama Noktası Farkına Dayalı Yöntemler

- Sıvıların uçuculuk, tanecikler arasındaki çekim kuvveti gibi özellik farkına dayanan bir yöntemdir.

Buharlaştırma

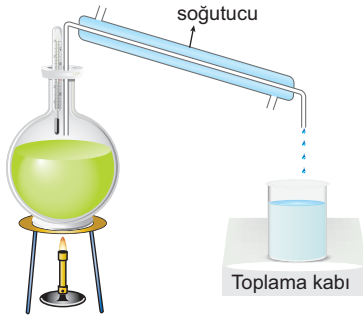
- Buharlaştırma, dışarıdan enerji alarak sıvının gaz hale geçmesidir.
- Katı – sıvı karışımlarına uygulanır.
- Örneğin: Tuzlu sudan suyun uzaklaştırılması gibi .

Basit Damıtma

- Damıtma, buharlaştırılan sıvının tekrar yoğunlaştırarak damla damla sıvılaştırılmasıdır.
- Damıtma , katı – sıvıya uygulandığında buharlaşan sıvının tekrar alınmasıdır.

Ayrımsal Damıtma

- Damıtma sıvı – sıvı homojen karışımlara uygulandığında kaynama noktası düşük (uçucu) olan sıvının kaptan daha önce alınması ile ayrımsal damıtma gerçekleşir.



Ayrımsal damıtma düzeneği

- Alkol ve su karışımı ayrımsal damıtma ile ayrıldığında toplama kabından önce alkol alınır. Böylece kaynama noktası düşük ve uçucu olan sıvının diğer sıvıdan ayrılması sağlanır.

Çıkış Soru 3:

Bir sıvı karışımın ayrımsal damıtma yöntemiyle bileşenlerine ayrılması için bileşenlerin;

- I. çözünürlük,
- II. yoğunluk,
- III. tane boyutu,
- IV. kaynama sıcaklığı

özelliklerinden hangilerinin birbirinden farklı olması gerekir?

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

Süblimleştirme

- Katı – katı heterojen karışımlar ısıtıldığında katılardan birinin sıvı hale geçmeden doğrudan gaz hale geçmesi ile süblimleşme gerçekleşir.

Örneğin, naftalinin – tuz karışımında naftalinin süblimleşerek ortamdaki uzaklaşması sağlanır.

Çözünürlük Farkına Dayalı Yöntemler

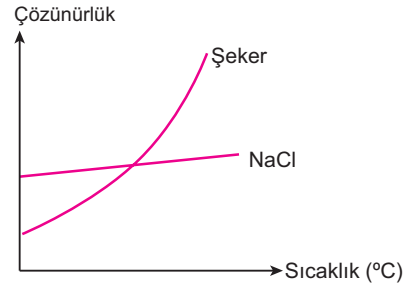
- Çözünürlük ayırt edici bir özellik olduğundan bazı maddeler suda çözünmezken bazıları çözünür ya da maddeler farklı sıcaklıklarda farklı çözünür.

Çözünürlük farkı ile ayırma

- Çözünürlük farkı ile ayırmada maddelerden sadece birini çözebilecek uygun sıvı seçilirse karışımlar ayrılabilir. Örneğin, tuz – kum karışımı suya atılırsa tuz çözünür, kum çözünmez böylece tuzlu su aktarma işlemi ile kumdan ayrılır.

Ayrımsal kristallendirme

- Bir çözeltinin soğutulması ya da buharlaştırılması ile çözünen maddenin düzgün geometrik şekilli katı parçalar (kristal) oluşturarak çökmesine kristallenme denir .
- Suda sıcaklıkla çözünürlükleri farklı değişen katıların sıcaklıkları değiştirilerek katıların ayrı ayrı elde edilmesi işlemine **ayrımsal kristallendirme** denir.



- Suda çözünürlüğü sıcaklıkla artan şeker katısı ve çözünürlüğü sıcaklıkla çok az değişme gösteren yemek tuzunun oluşturduğu katı – katı karışımı soğuma yoluyla ayrıldığında önce kristallenen şeker, tuzlu sudan ayrılarak dipte kristallenir. Böylece ayrımsal kristallendirme işlemi ile şekerin tuzdan ayrılması sağlanır.

Özütleme (Ekstraksiyon)

- Bu işlemde ayrılması istenen maddeyi çözen fakat diğer maddeleri çözmeyen bir çözücü kullanılır.
- Ekstraksiyon sıvı – sıvı veya katı – sıvı olarak yapılabilir.
- Tuzlu peynirin su ile tuzunun alınması.
- Çayın demlendiğinde özünün suya geçmesi.
- Parfüm yapılırken çiçek özlerinin uygun çözücü ile alınması.
- Şeker pancarından şeker eldesi
- Bitkilerden yağ eldesi (zeytin, ayçiçeği, argan vs..)
- Atık sulardan ağır metallerin uzaklaştırılması,

gibi olaylarda ekstraksiyondan yararlanılır.

Bir Katıya Bağlanma Eğilimine Dayalı Yöntem**Aktif Karbon**

- Bazı katıların yüzeyleri belirli maddeleri güçlü şekilde bağlar-ken diğer maddeleri bağlamaz. Maddenin yüzeye tutunma-sına **adsorpsiyon** denir.
- Gazı giderilmiş odun kömürüne aktif karbon adı verilir.
- Aktif karbon hava ve suda bulunan zararlı ve istenmeyen kirlilikleri adsorplayarak giderir.
- Gaz maskeleri, fabrika bacalarındaki zehirli gazları tutmak için kullanılan düzenekler aktif karbon prensibiyle maddeleri yüzeyinde tutar .
- Kağıt kromatografisi bu yöntemle çalışır.

İyon değiştirici reçineler

- İyon değiştirici reçinelerde maddeleri bağlamak ve karışım-dan uzaklaştırmak için kullanılabilir.

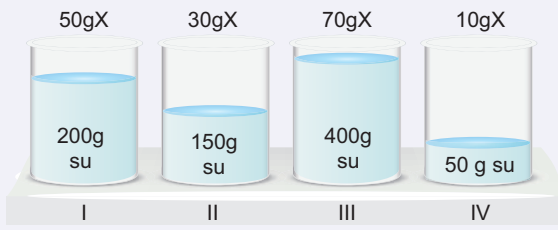
- İyon değiştirici reçineler, büyük polimer moleküller olup bu moleküllere $-\text{COO}^-$, $-\text{SO}_3^-$ gibi anyonik gruplar veya $-\text{NR}_3^+$, $-\text{PR}_3^+$ gibi katyonik gruplar bağlanmıştır.
- Reçineler polimerik iyonun yüküne zıt yük taşıyan iyonu bağ-layabilir.
Böylece katyonu bağlayan reçineye katyon değiştirici reçi-ne, anyonu bağlayan reçineye anyon değiştirici reçine denir.
- Katyon değiştirici reçineler H^+ yerine Na^+ formunda bulunabilir. Na^+ ise değiştirdiği her Ca^{2+} / Mg^{2+} iyonu için iki tane Na^+ iyonunu suya verir.
- Anyon değiştirici reçineler OH^- yerine Cl^- formunda buluna-bilir. Cl^- ise anyonları bağlar ve onlar yerine Cl^- iyonları verir.
- Katyon değiştirici reçine suya H^+ verdiği için asidik reçine, anyon değiştirici reçine suya OH^- verdiği için bazik reçine olarak da adlandırılır.
- Bu iki iyon aralarında $\text{H}^+ + \text{OH}^- \Rightarrow \text{H}_2\text{O}$ tepkimesiyle su oluşturur.
- Reçinelerde H^+ ve OH^- değiştirici iyon olarak kullanılırsa bir süre sonra iyonсуз su (deiyonize su) elde edilir.
- Reçinelerde Na^+ ve Cl^- kullanılırsa sert su yerine tuzlu su elde edilir. Ancak sertlik giderilmiş olur.

ÇÖZÜNÜRLÜK

- Belirli sıcaklıkta 100 gram suda çözünebilen en fazla madde miktarı **çözünürlük** olarak belirtilir.

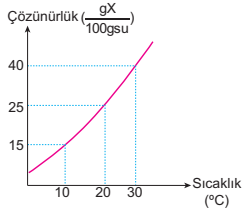
$$\text{Çözünürlük: } \frac{\text{Çözünebilen maksimum madde miktarı}}{100 \text{ gram su}}$$

- Çözebileceği en fazla maddeyi çözen çözelti doymuştur.

Örnek 12:

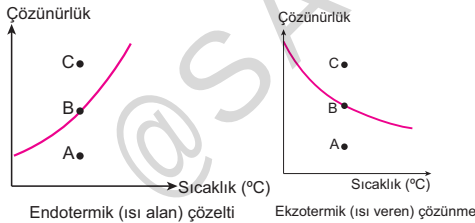
Çözünürlüğü $\frac{20g}{100gsu}$ olan X katısının yukarıdaki eşit sıcaklıklardaki sulara eklenerek belirtilen miktardaki X lerle oluşturacağı çözeltilerden hangileri doymuş olur?

- Maddelerin çözünürlükleri genellikle grafikler ve tablolar halinde verilir.



Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (gX/ 100 g su)
10	15
20	25
30	40

- Grafikteki duruma göre çözeltinin doymuş ya da doymamış olması aşağıdaki gibi belirlenir.



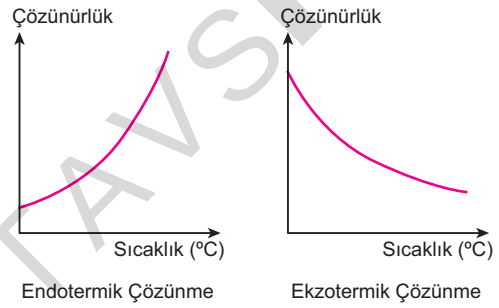
A: Doymamış çözelti, B: Doymuş Çözelti, C: Aşırı doymuş çözelti

Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler**Çözücü ve Çözünen Cinsi**

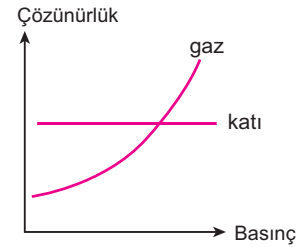
- Maddeler arasındaki benzerlik (molekül geometrisi, etkileşim türleri...) arttıkça çözünürlük artar. Örneğin; etil alkol, aynı karbon sayılı etere göre daha çok çözünür.

Sıcaklık

- Endotermik (ısı alan) çözünmelerde sıcaklık ile çözünürlük doğru orantılıdır.
- Ekzotermik (ısı veren) çözünmelerde sıcaklık ile çözünürlük ters orantılıdır.

**Basınç**

- Basınç katı ve sıvıların çözünürlüğüne etki etmezken, gazların çözünürlüğünü doğru orantılı etkiler.

**Ortak iyon**

- Çözünen bir madde ile ortak iyon bulunduran ikinci madde çözünürken çözünürlük azalır. Örneğin; şeker, ballı suda çözünürken çözünürlüğü saf suya göre azdır.

Örnek Soru Cevapları

1. D, D, Y, Y, Y, D, D, D, D, D 2. 1. Hidrojen bağları, 2. iyon - dipol, 3. London
3. karışım, heterojen, emülsiyon, süspansiyon, homojen, koloit, aerosol
4. I, II - IV - III, IV, V, VI - V - III - VI 5. 75 6. %20 7. Yalnız I 8. %37,5
9. 30mL 10. 0,1g 11. I ve II 12. I, II ve IV

Çıkış Soru Cevapları

1. A 2. C 3. C

1.

Çözücü	Çözünen	Örnek
I. Sıvı	Gaz	Maden suyu
II. Sıvı	Katı	Şekerli su
III. Katı	Katı	Kumlu su

Yukarıdaki çözücü ve çözünen türlerine göre yapılan örnekleme hangisinde yanlış verilmiştir?

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

2. Çözeltilerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Homojen karışımlardır.
B) En az iki farklı madde içerir.
C) Çözücü ve çözünenden oluşur.
D) Bütün gaz karışımları çözeltidir.
E) Sabit basınç altında belirli bir kaynama sıcaklıkları vardır.

3.

1. Jelatin	2. Hava	3. Tozlu hava
4. Süt	5. Tuzlu su	6. Şerbet

Yukarıda numaralandırılmış kutucuklarda verilen maddelerden hangileri heterojen karışımdır?

- A) 1, 3 B) 4, 6 C) 3, 4
D) 1, 3, 4 E) 1, 2, 5

4.

X ve Y maddelerine ait verilen bilgiler şöyledir:

- X, emülsiyondur.
- Y, süspansiyondur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X en az iki sıvıdan oluşmuştur.
B) Her ikisinde heterojen karışımdır.
C) X, alkol - su karışımı olabilir.
D) Y, çamurlu su olabilir.
E) Y de katı tanecığının boyutu 10^5 nm den büyüktür.

5.

Kütlece % 20 lik tuz çözeltisi hazırlamak için 30 gram tuz üzerine kaç gram su eklenmelidir?

- A) 30 B) 50 C) 60 D) 120 E) 200

6.

Hacimce % 30 luk alkol çözeltisine kaç mL su eklenirse hacimce % 12 lik 150 mL çözelti oluşur?

- A) 90 B) 80 C) 60 D) 50 E) 10

KONU KAVRAMA TESTİ

7. 80 ppm lik 100 kg NaOH çözeltisi hazırlamak için kaç gram NaOH gereklidir? (NaOH: 40 g/mol)
- A) 2 B) 4 C) 8 D) 10 E) 16

8.

Karışım	Ayrırma Yöntemi
I. $\text{KNO}_{3(k)} - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(k)}$	Ayrımsal kristallendirme
II. Ham petrol	Ayrımsal damıtma
III. Zeytinyağı - su	Koagülasyon

Yukarıdaki karışımlardan hangisinin ayırma yöntemi doğru verilmiştir?

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

9. I. Teneffüs edilen havada bulunan ve kimyasal silah olarak kullanılan zehirli moleküllerin tutulması
II. Çayın demlenmesi sırasında çay yaprağındaki renk ve tat verici maddelerin suya geçmesi
III. Emülsiyon karışım olan su ve zeytinyağının oluşturduğu karışımdan zeytinyağının alınması

işlemlerine ait adlandırmalar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Aktif Kömür (Adsorpsiyon)	Ekstraksiyon	Ayrırma hunisi
B)	Flotasyon	Flotasyon	Ekstraksiyon
C)	Aktif Kömür (Adsorpsiyon)	Ekstraksiyon	Ayrımsal damıtma
D)	Aktif Kömür (Adsorpsiyon)	Ekstraksiyon	Ekstraksiyon
E)	Flotasyon	Ekstraksiyon	Ayrımsal damıtma

10. Aşağıdaki maddeleri ayırtmak için verilen yöntemlerden hangisi yanlıştır?

Madde	Yöntem
A) Mürekkep	Kağıt Kromatografisi
B) Kan	Santrifüjleme
C) Benzin - su	Ayrırma hunisi
D) Tuz - şeker	Süblimleştirme
E) Ham Petrol	Ayrımsal damıtma

11.

Örnek	Ayrırma Yöntemi
I. Bakır cevherindeki bakır mine-ralinin alınması	Flotasyon
II. Ayçekirdeğinin posasından yağ eldesi	Ekstraksiyon
III. Ham zeytinyağının kap dibinde-ki kara sudan ayrılması	Dekantasyon

Yukarıdaki karışımlardan hangileri verilen ayırma yöntemleri ile ayrılabilir?

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

12. Aşağıdaki çözücü ve çözünenlerin hangisinin karşısında verilen etkileşim türü yanlıştır?

	Çözünen	Çözücü	Etkileşim türü
A)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	H_2O	Hidrojen bağı
B)	NH_3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	İyon - dipol
C)	NaF	H_2O	İyon - dipol
D)	I_2	CCl_4	London
E)	HCl	H_2O	Dipol - dipol

1. Dbinde 20 gram katısı bulunan kütlece % 40'lık NaCl sulu çözeltisine sabit sıcaklıkta uygulanan,

İşlem	Kaynama sıcaklığı
I. 30 gram su eklemek	Azalır
II. Dbinde katısı olmayan kütlece % 40'lık NaCl _(suda) eklemek	Değişmez
III. 50 gram su eklemek	Artar

yukarıdaki işlemlerden hangilerinin kaynama sıcaklığına etkisi doğru verilmiştir?

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

2. Özkütlesi 2g / mL olan kütlece % 80'lik HNO₃ sulu çözeltisinin 250 mL'sine sırasıyla,
1. işlem : 300 gram su ekleniyor.
2. işlem : 200 gram HNO₃ sıvısı ekleniyor.
işlemleri uygulanıyor.

Buna göre 1. işlem ve 2. işlem sonunda oluşan çözeltilerin kütlece % derişimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1. işlem	2. işlem
A)	50	80
B)	40	60
C)	50	60
D)	60	80
E)	50	75

3. Aşağıdaki karışımların ayrıştırılmasında kullanılan özellik farklarından hangisi yanlış verilmiştir?

Karışım	Özellik farkı
A) Benzin – su	Yoğunluk
B) Demirtozu – bakır tozu	Manyetik
C) Alkol – su	Kaynama noktası
D) Kum – tuz	Çözünürlük
E) Naftalin – oduntalaşı – su	Tanecik boyutu

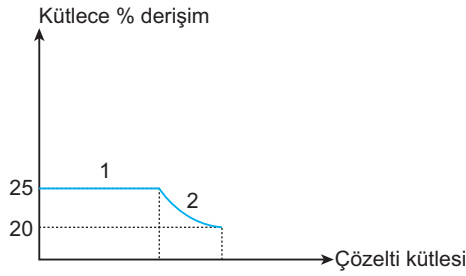
4. Aşağıda sistematik adları verilen bileşiklerden hangisinin sulu çözeltisindeki iyonları yanlış verilmiştir?

Adı	Sulu çözeltideki iyonları
A) Sodyum bikarbonat	Na ⁺ ve HCO ₃ ⁻
B) Potasyum nitrat	K ⁺ ve NO ₃ ⁻
C) Asetik asit	CH ₃ COO ⁻ ve H ⁺
D) Kalsiyum fosfür	Ca ²⁺ ve PO ₄ ³⁻
E) Amonyum nitrat	NH ₄ ⁺ ve NO ₃ ⁻

5. Aşağıdaki çözünme örneklerinden hangisinde çözücü moleküllerinin çözünen molekülleri sarması olayı yanlış ifade edilmiştir?

Çözünme	Solvatasyon / Hidratasyon
A) O ₂ gazının suda çözünmesi	Hidratasyon
B) Na ₂ CO ₃ 'ün suda çözünmesi	Hidratasyon
C) Ojenin asetonda çözünmesi	Solvatasyon
D) Gaz yağının benzinde çözünmesi	Solvatasyon
E) İyotun alkolde çözünmesi	Hidratasyon

6.



X katısının kütlece %25'lik 400 gram doymuş çözeltisine sabit sıcaklıkta 1. ve 2. işlemleri sırasıyla uygulanıyor. Bu işlemlerin kütlece % değişim ve çözelti kütlesine etkisi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre uygulanan 1. ve 2. işlemleri ile ilgili,

- I. 1. işlemde X katısı eklenmiştir.
- II. 2. işlemde su eklenmiştir.
- III. 1. işlemde kütlece %25'lik 100g X çözeltisi eklenmiştir.

yukarıdakilerden hangileri doğru olabilir?

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

7. Aşağıda çözücü ve çözünen türleri belirtilen çözeltilerin hangisinde çözünmeyi sağlayan etkileşim türü yanlış verilmiştir?

	Çözücü	Çözünen	Etkileşim
A)	C ₂ H ₅ OH	HCl	Dipol – dipol
B)	H ₂ O	NaF	İyon – dipol
C)	CCl ₄	I ₂	London
D)	H ₂ O	NH ₃	Dipol – dipol
E)	CH ₃ OH	NH ₃	Hidrojen bağı

8. Aşağıdaki ayırıştırma tekniklerinden hangisi karşısında verilen karışımı ayırıştırma kullanılamaz?

	Ayırıştırma tekniği	Karışım
A)	Damıtma	Tuzlu su
B)	Süzme	Tebeşir tozu – su
C)	Mıknatıslama	Demir tozu – bakır tozu
D)	Santrifüj	Kan
E)	Flotasyon	Kum – su

9.

Madde	E.N(°C)	K.N (°C)	25 C° deki yoğunluk (g/cm ³)
X	-30	50	0,7
Y	50	140	1,4
Z	15	70	0,9

Yukarıda 1 atm'de erime sıcaklıkları, kaynama sıcaklıkları ve 25C°'de yoğunlukları verilen X, Y ve Z maddelerinden X ve Z birbiri içerisinde çözünür iken Y diğerlerinde ve suda çözünmemektedir.

Buna göre,

	Karışım	Sıcaklık (°C)	Ayırma yöntemi
I.	X – Y	25	Dekantasyon
II.	X – Z	25	Ayırma hunisi
III.	Z – Y	150	Süzme
IV.	Y – su	25	Damıtma

yukarıdaki karışımlar için belirtilen ayırma yöntemlerinden hangileri yanlıştır?

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

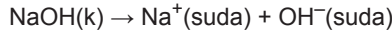
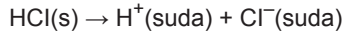
ASİTLER VE BAZLAR

- Gündelik hayatımızda asit ve baz içeren pek çok madde karşımıza çıkmaktadır.

Örneğin kullandığımız sirke asit örneği iken sabunlar baz içeren maddelerdir.

Asit ve Bazların Özellikleri

Sulu çözeltilerine H^+ iyonu verebilen maddelere asit, OH^- iyonu verebilen maddelere ise baz adı verilir.



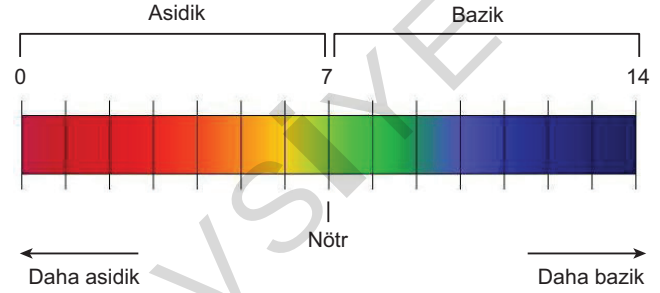
Asitler;

- Tadları ekşidir.
- $25^\circ C$ sulu çözeltilerinin pH değerleri 7'den küçüktür.
- Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirir.
- Aşındırıcı, yakıcı ve tahriş edicidir.
- Bazlarla nötrleşme tepkimesi verir.
- Aktif metallerle tepkimeye girerek H_2 gazı açığa çıkarır.
- Karbonatlı bileşiklerle tepkimeye girerek CO_2 gazı açığa çıkarır.

Bazlar;

- Tadları acıdır.
- $25^\circ C$ 'de sulu çözeltilerinin pH değeri 7'den büyüktür.
- Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.
- Ele kayganlık hissi verir.
- Yakıcı ve tahriş edici özelliktedir.

- Asitlerle nötrleşme tepkimesi verir.
- Amfoter metallerle tepkimeye girerek H_2 gazı açığa çıkarır.
- pH skalası



- Asit ya da baz olduğu bilinmeyen bir çözeltinin tespitinde kullanılan maddelere **indikatör** (belirteç) denir. İndikatör asidik ya da bazik ortama göre renk değiştiren maddelerdir. Örneğin turnusol kâğıdı bir indikatördür. Kırmızı lahana, üzüm suyu gibi maddeler doğal indikatörlerdir.
- Ortanca bitkileri asidik toprakta mavi, bazik toprakta ise pembe çiçek verirler.

Örnek 1:

Asit ve bazlar ile ilgili,

- turnusol kâğıdına etki etme,
- aktif metallerin tamamı ile tepkimeye girme,
- sulu çözeltilerinde elektrik akımını iletme,

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

Çıkmış Soru 1:

Aşağıdakilerin hangisinde, maddenin sulu çözeltisinin özelliği yanlış olarak verilmiştir?

	X	Y
A)	HNO ₃	Asidik
B)	CH ₃ COOH	Asidik
C)	NaOH	Bazik
D)	NaCl	Nötr
E)	NH ₃	Nötr

Örnek 2:

Metal oranj indikatörü asidik ortamda kırmızı, bazik ortamda sarı renk vermektedir.



X, Y ve Z sulu çözeltilerinden X ve Z çözeltilerine metil oranj damlatıldığında X sarı, Z ise kırmızı renk almaktadır. Y çözeltisi ise X çözeltisi ile nötrleşme tepkimesi verebilmektedir.

Buna göre,

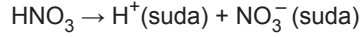
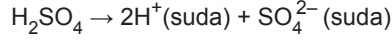
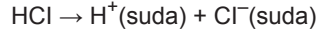
- 25°C'de X çözeltisinin pH değeri 7'den büyüktür.
- Y ve Z çözeltilerinden OH⁻ iyonu bulunmaz.
- Her üç çözelti de CaCO₃ katısı ile tepkime verir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

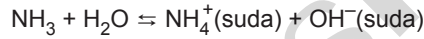
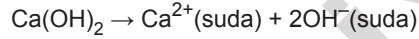
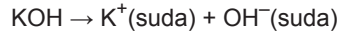
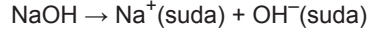
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Asit ve Bazların İyonlaşması ve Oksitler

- Asitler sulu çözeltilerine H⁺ iyonu verebilen maddelerdir.



Bazlar sulu çözeltilerine OH⁻ iyonu verebilen maddelerdir.

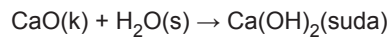
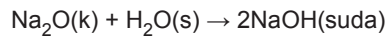


- NH₃ bir baz örneğidir. Yapısında OH⁻ iyonu yoktur. Fakat H₂O ile tepkimeye girerek OH⁻ iyonu açığa çıkarırlar.
- Her asit H⁺ iyonu her baz da OH⁻ iyonu içermek zorunda değildir. H₂O ile etkileşerek H⁺ ve OH⁻ iyonlarını açığa çıkarırlar.
- Oksit sınıfı bileşikler bunlara örnek olarak verilebilir.

Yapısında O²⁻ içeren iki atomlu bileşiklere **oksit** adı verilir.

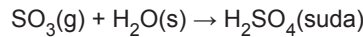
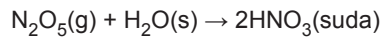
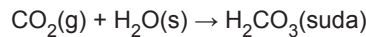
Bazik Oksit: Metallerin oksijenli bileşikleri bazik özellik gösterir.

Örneğin: Na₂O, K₂O, MgO, CaO, gibi ...



Asidik Oksit: Ametallerin oksijence zengin bileşikleri asidik özellik gösterir.

Örneğin: CO₂, SO₃, N₂O₅ gibi...



Nötr Oksit: Ametallerin oksijence fakir bileşikleri nötr özellik gösterir.

Örneğin: CO, NO, N₂O gibi...

Nötr oksitler asit ve bazlarla tepkimeye girmezler.

Amfoter Oksit: Amfoter metallerin oksitleri de amfoter özellik gösterir.

- Amfoter metaller: Al, Zn, Pb, Sn, Cr, Be,

Al_2O_3 , ZnO gibi oksit bileşikleri amfoter özellik gösterir.

- Amfoter oksitler hem asitler hem de bazlar ile tepkimeye girer.

Örnek 3:

- I. CaO
- II. CO
- III. CO_2

**Yukarıda verilen oksitlerden hangilerinin sulu çözeltile-
rinde 25°C'de pH değerleri 7'den büyük olur?**

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

Örnek 4:

Aşağıda verilen asit ve bazlardan hangisinin iyonlaşma denklemi hatalıdır?

- A) $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
 B) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}^+ + \text{OH}^-$
 C) $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
 D) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
 E) $\text{HCN} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CN}^-$

Çıkmış Soru 2:

A 10x10 grid representing a periodic table. The grid is divided into four quadrants by a vertical line between the 5th and 6th columns. The top-left quadrant (columns 1-5, rows 1-4) contains element X at (1,3). The top-right quadrant (columns 6-10, rows 1-4) contains element Y at (6,3) and element Z at (8,3). The bottom-left quadrant (columns 1-5, rows 5-10) contains element Q at (1,5). The bottom-right quadrant (columns 6-10, rows 5-10) is empty. The grid is filled with light gray squares, with the letters X, Y, Z, and Q placed in specific squares.

Elementlerin oksit bileşiklerinin sulu çözeltilerinin asidik karakteri, periyodik cetvelde soldan sağa ve aşağıdan yukarıya doğru artmaktadır.

Buna göre, periyodik cetvelde yerleri belirtilen Q, X, Y, Z elementlerinin oksit bileşikleri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X_2O , Q_2O dan daha baziktir.
B) Y_2O_3 , hem asidik hem baziktir.
C) ZO_2 , Q_2O dan daha asidiktir.
D) Q_2O , Y_2O_3 ten daha baziktir.
E) Y_2O_3 , X_2O dan daha asidiktir.

Örnek 5:



Fenolftalein indikatörü asit çözeltilerinde renksiz baz çözeltilerinde ise pembe renk vermektedir.

Buna göre, yukarıdaki çözeltilerden hangilerine fenol-ftalein indikatörü eklenirse çözelti pembe renkli olur?

- A) Yalnız 1 B) 1 ve 2 C) 1 ve 3
D) 2 ve 3 E) 1, 2 ve 3

Örnek 6:

- I. Diş macunu
II. Kola
III. Sabunlu su

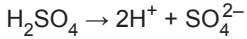
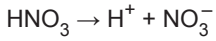
Yukarıda verilenlerden hangileri bazik özellik göstermez?

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

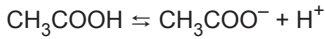
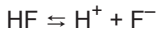
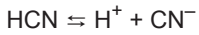
Asit ve Bazlarda Kuvvetlilik

- Suda %100 iyonlaşabilen asitlere kuvvetli asit, %100 iyonlaşamayan asitlere zayıf asit adı verilir.

HCl, HNO₃, H₂SO₄ gibi asitler kuvvetli asitlerdir.



HCN, HF, CH₃COOH, HCOOH gibi asitler zayıf asitlerdir.

**Örnek 7:**

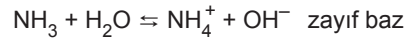
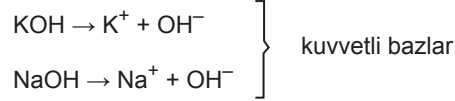
Aşağıda verilen asitlerden hangisinin sulu çözeltisi kuvvetli elektrolit değildir?

- A) HCl B) HNO₃ C) H₂SO₄
D) HF E) HBr

Suda %100 iyonlaşan bazlar kuvvetli, %100 iyonlaşamayan bazlar zayıf bazlardır.

KOH, NaOH gibi bazlar kuvvetli bazlara örnek olarak verilebilir.

NH₃, CH₃NH₂ gibi bazlar zayıf bazlardır.

**Örnek 8:**

Bir litre suda çözünen eşit mol bazlardan hangisinin pH değeri en küçüktür?

- A) NH₃ B) KOH C) Ca(OH)₂
D) NaOH E) LiOH

Çıkış Soru 3:

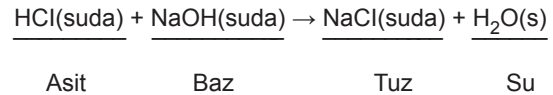
Aşağıdakilerden hangisi, kuvvetli asit ve kuvvetli baz çözeltilerinin ortak özelliğidir?

- A) Demir ile tepkimeye girince H₂ çıkarırlar.
B) Elektrik akımını iyi iletirler.
C) Bol miktarda H⁺ iyonu kapsarlar.
D) Turnusolu maviye çevirirler.
E) Ekşi bir tatları vardır.

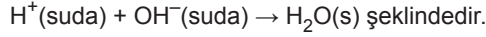
Asit ve Bazların Tepkimeleri

- Asit ve bazların birbiri ile tepkimesine **nötrleşme tepkimesi** denir.

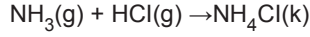
Nötrleşme tepkimelerinde tuz ve su oluşur.



Asit baz tepkimelerinde net iyon denklemi;



- Her asit baz tepkimesi nötrleşme olarak ifade edilmez. Su oluşmayan asit baz tepkimelerine nötrleşme tepkimesi denilmez.



- Asit baz tepkimeleri denkleştirilirken asitten gelen H^+ iyonunun mol sayısı ile bazdan gelen OH^- iyonunun mol sayısı eşitlenir.

$n_{H^+} = n_{OH^-}$ ise tam nötrleşme gerçekleşir. $25^\circ C$ 'de $pH = 7$ olur.

$n_{H^+} > n_{OH^-}$ ise çözelti asidiktir. $25^\circ C$ 'de $pH < 7$ olur.

$n_{OH^-} > n_{H^+}$ ise çözelti baziktir. $25^\circ C$ 'de $pH > 7$ olur.

Örnek 9:

$Mg(OH)_2$ çözeltisi aşağıdakilerden hangisi ile nötrleşme tepkimesi vermez?

- A) HCN B) HNO_3 C) NH_3
D) $HCOOH$ E) H_2SO_4

Örnek 10:

- I. $K_2O + HCl \rightarrow$
II. $NaOH + HNO_3 \rightarrow$
III. $HCOOH + NH_3 \rightarrow$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangilerinin sonucunda tuz ve su oluşur?

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

Örnek 11:

1. Çözelti 2. Çözelti

- I. $pH = 1$ $pH = 8$
II. $pH = 4$ $pOH = 8$
III. $pOH = 6$ $pOH = 9$

$25^\circ C$ 'de hazırlanan 1 ve 2 numaralı çözeltilerin hangilerinin karıştırılması ile asit baz tepkimesi meydana gelir?

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

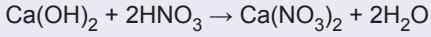
Çıkış Soru 4:

Genel formülleri HX ve MOH olan asit ve bazların eşit derişimli çözeltilerinden, eşit hacimlerde alınarak aşağıdaki karışımlar oluşturuluyor.

Karışım	Özellik
I. Zayıf asit + kuvvetli baz	bazik
II. Kuvvetli asit + zayıf baz	asidik
III. Kuvvetli asit + kuvvetli baz	nötr

Bu karışımlardan hangileri, karşısında verilen özelliği gösterir?

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

Örnek 12:

Yukarıda verilen tepkimeye göre, 0,2 mol Ca(OH)_2 in tam nötrleşmesi için kaç mol HNO_3 gerekir?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4
D) 0,6 E) 0,8

Örnek 13:

- I. 0,1 mol HNO_3 – 0,1 mol NaOH
II. 0,2 mol HCl – 0,1 mol Ca(OH)_2
III. 0,2 mol H_2SO_4 – 0,2 mol KOH

Yukarıda mol sayıları verilen maddelerin sulu çözeltilerinden hangileri eşit hacimde karıştırılırsa son çözeltinin 25°C 'deki pH değeri 7 olur?

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

Örnek 14:

Nötrleşme tepkimeleri ile ilgili,

- I. Ekzotermik tepkimelerdir.
II. Tepkime sonucunda tuz ve su oluşur.
III. Net iyon tepkimesi tuz oluşumudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek 15:

- I. $\text{Mg(OH)}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
II. $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow$
III. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Yukarıdaki asit baz tepkimeleri sonucu oluşan tuzların formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	MgNO_3	KCl	NH_4SO_4
B)	MgNO_3	K_2Cl	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
C)	$\text{Mg(NO}_3)_2$	KCl	$\text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$
D)	MgNO_3	K_2Cl	NH_4SO_4
E)	$\text{Mg(NO}_3)_2$	KCl	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Çıkış Soru 5:

Tablodaki X, Y, Z çözelti örneklerinden birinin kuvvetli asit, birinin zayıf asit diğerinin ise kuvvetli baz olduğu bilinmektedir.

Çözelti	Elektrik iletkenliği	Birbiriyle etkileşimi
X	az	Y ile tepkime veriyor
Y	iyi	Z ile tepkime veriyor
Z	iyi	X ile tepkime vermiyor

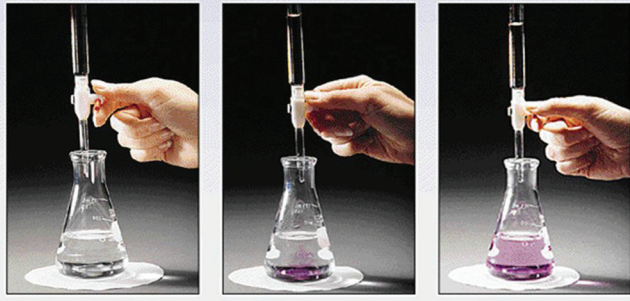
Tablodaki bilgilere göre, bu çözeltiler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak sınıflandırılmıştır?

	Kuvvetli asit	Zayıf asit	Kuvvetli baz
A)	Z	X	Y
B)	Z	Y	X
C)	Y	X	Z
D)	X	Y	Z
E)	X	Z	Y

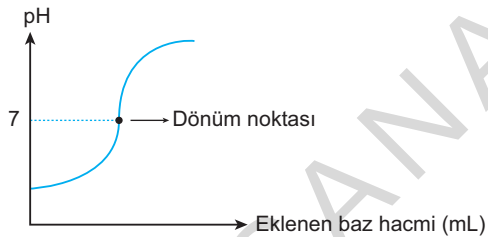
İndikatör

- Asit baz tepkimelerinde ayraç olarak indikatör kullanılır. İndikatörler çözeltilerin asidik ya da bazik olmasını anlamamıza yarayan kimyasal maddelerdir.
- Metil oranj, kongo kırmızısı, timol mavisi, fenolftalein bazı indikatörlerdendir.

Örneğin fenolftalein asidik ortamda renksiz iken bazik ortamda pembe renk verir.



- Bir asit çözeltisine fenolftalein damlatılıp üzerine baz eklendiğinde nötrleşme tepkimesi gerçekleşir. Nötrleşmenin tamamlandığını renk değişimi belirler. Çözeltide pembe renk oluşmaya başladığı anda nötrleşme tepkimesi tamamlanmış olur.



Dönüm noktasında indikatör renk değiştirir.

Örnek 16:

Metil kırmızı indikatörü asidik ortamda kırmızı, bazik ortamda sarı renk verir.

Buna göre,

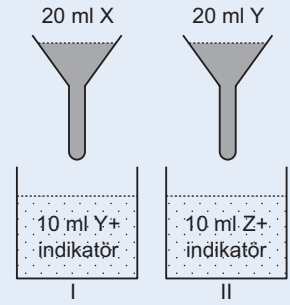
- Kireç suyu
- Kezzap
- Sabunlu su

hangileri metil kırmızı indikatörü ile sarı renk verir?

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

Çıkış Soru 6:

Bir indikatör (ayraç), sulu çözeltide, H^+ derişimi OH^- derişiminden büyük olduğunda sarı, küçük olduğunda mavi renk vermektedir. Kuvvetli asit ya da kuvvetli baz olan, eşit derişimli X, Y, Z çözeltileri şekildeki gibi karıştırıldığında,



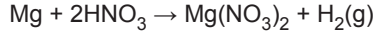
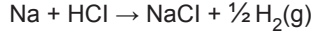
- durumda renk sarıdan maviye,
- durumda renk maviden sarıya dönüşmektedir.

Bu bilgilere göre, X, Y, Z çözeltilerinden hangileri asit, hangileri bazdır?

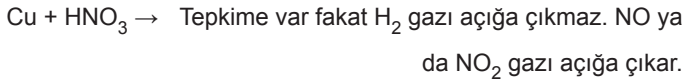
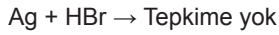
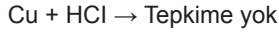
- A) Y asit, X, Z baz B) Z asit, X, Y baz
C) X asit, Y, Z baz D) Y, Z asit, X baz
E) X, Z asit, Y baz

Asit ve Bazların Metaller ile Tepkimeleri

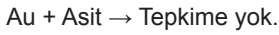
- Aktif metallerin asitlerle tepkimesi sonucu tuz ve H₂ gazı oluşur.



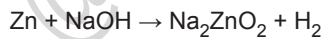
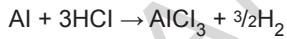
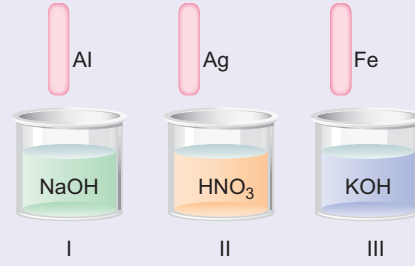
- Cu, Ag ve Hg metalleri yarı soy metal olup halojenli asitlerle tepkimeye girmezler sadece içerisinde oksijen bulunan bazı asitler ile tepkimeye girerler. Bu tepkime sonucunda H₂ gazı açığa çıkarmazlar.



Au ve Pt soy metal olup asitlerle tepkimeye girmezler.



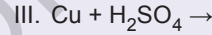
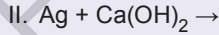
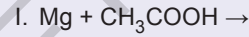
- Al, Zn, Pb, Sn, Cr ve Be metalleri amfoter metaldir. Amfoter metaller hem asitler hem de kuvvetli bazlar ile tepkimeye girerek H₂ gazı açığa çıkarırlar.

**Örnek 17:**

Yukarıdaki çözeltilere üzerinde belirtilen metaller daldırılıyor.

Buna göre, metallerden hangileri çözeltide aşınır?

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

Örnek 18:

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri kendiliğinden gerçekleşirken H₂ gazı açığa çıkar?

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

Örnek 19:

Çinko, bakır ve demirden yapılmış kaplara önce KOH çözeltileri konuluyor. Aşınmadan kalan kaplar boşaltılıp kaplara HCl çözeltileri ekleniyor.

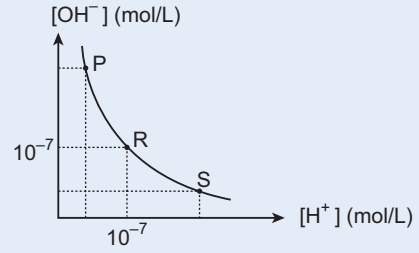
Buna göre, son durumda kaplardan hangilerinde aşınma olmamıştır?

- A) Yalnız bakır kap B) Yalnız çinko kap
C) Bakır ve çinko kaplar D) Bakır ve demir kaplar
E) Çinko ve demir kaplar

Örnek 20:

Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinde açığa çıkan gaz diğerlerinden farklıdır?

- A) $\text{Al} + \text{KOH} \rightarrow$
B) $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow$
C) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
D) $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
E) $\text{Li} + \text{HCl} \rightarrow$

Çıkmış Soru 7:

Sulu çözeltilerdeki OH^- derişiminin, H^+ derişimiyle ilişkisi grafikteki gibidir.

Bu grafiğe göre, sulu çözeltilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) S noktasında Mg metali ile tepkimesinde H_2 gazı çıkar.
B) S noktasında kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir.
C) R noktasında nötrdür.
D) P noktasında HCl ile tepkime verir.
E) P noktasında elektrik akımını iletir.

Bazı Asit ve Bazların Genel Özellikleri ve Kullanım Alanları

Nitrik Asit

- Formülü HNO_3
- Yaygın adı kezzap
- Kuvvetli asit
- Dinamit ve kimyasal gübre üretiminde kullanılır.

Sülfürik Asit

- Formülü H_2SO_4
- Yaygın adı zaç yağı
- Kuvvetli asit
- Kullanım alanları aküler, kimyasal gübre, patlayıcılar.

Hidroflorik Asit

- Formülü HF
- Zayıf asit
- Camı aşındıran tek asit

Asetik Asit

- Formülü CH_3COOH
- Yaygın adı sirke asidi
- Zayıf asit
- Gıda koruyucu olarak kullanılır.

Fosforik Asit

- Formülü H_3PO_4
- Zayıf asit
- Kullanım alanı gazlı içeceklerde asitlik düzenleyici, fosfatlı gübre yapımı

Hidroklorik Asit

- Formülü HCl
- Yaygın adı tuz ruhu
- Kuvvetli asit
- Kullanım alanı lavabo, banyo temizliği, pas giderme

Sodyum Hidroksit

- Formülü NaOH
- Yaygın adı sud-kostik
- Kuvvetli baz
- Kullanım alanı beyaz sabun imalatı, tıkanmış lavabo açıcı, kâğıt imalatı

Potasyum Hidroksit

- Formülü KOH
- Yaygın adı potas-kostik
- Kuvvetli baz
- Kullanım alanı sıvı sabun imalatı, kimyasal gübre üretimi

Amonyak

- Formül NH_3
- Zayıf baz

- Kullanım alanı kimyasal gübre üretimi, boya imalatı, patlayıcı yapımı

Örnek 21:

- I. HNO_3
- II. H_3PO_4
- III. NaOH

Yukarıdakilerden hangileri kimyasal gübre üretiminde kullanılır?

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

Örnek 22:

Aşağıda verilen asit ve bazlardan hangisinin karşısında verilen kullanım alanı yanlıştır?

- A) NaOH: Beyaz sabun imalatı
- B) HCl: Banyo temizliği
- C) H_3PO_4 : Kimyasal gübre üretimi
- D) HNO_3 : Patlayıcı imalatı
- E) H_2SO_4 : Arap sabunu imalatı

Örnek 23:

HNO_3 çözeltisi ile ilgili,

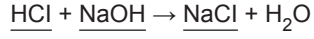
- I. Yaygın adı kezzaptır.
- II. Kimyasal gübre üretiminde kullanılır.
- III. Sud kostikle nötrleşme tepkimesi verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TUZLAR

Asitten gelen anyon ile bazdan gelen katyonun oluşturduğu iyonik yapılu bileşiklere **tuz** adı verilir.

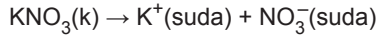
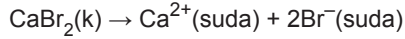
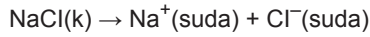


Asit Baz Tuz

Na^+ ve Cl^- iyonları tuzu oluşturur.

Tuzlar ile ilgili,

- Oda koşullarında katı hâdedir.
- Kristal yapılıdır.
- Katı hâlde elektrik akımını iletmez.
- Sıvı hâlde ve sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
- Suda iyonlarına ayrışarak çözünür.

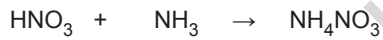


Tuzlar, kendilerini oluşturan asit ve bazın kuvvetliliğine göre asidik, bazik ve nötr tuz şeklinde sınıflandırılır.

Örneğin,



Kuvvetli asit Kuvvetli baz Nötr tuz



Kuvvetli asit Zayıf baz Asidik Tuz



Zayıf asit Kuvvetli baz Bazik tuz

Nötr tuzlar suda hidroliz olmazken, asidik ve bazik tuzlar suda hidroliz olur.

Örnek 24:

Aşağıdaki tuzlardan hangisinin 25°C'de pH değeri 7'den küçüktür?

- A) NH_4Cl B) KNO_3 C) KF
D) NaBr E) NaCN

Yaygın Kullanılan Tuzlar ve Kullanım Alanları**Sodyum Klorür**

- Formülü NaCl
- Yaygın adı sofratuzu
- Nötr tuz
- Kullanım alanları, gıdaların tatlandırılması, saklanması, dericilik

Sodyum Karbonat

- Formülü Na_2CO_3
- Yaygın adı çamaşır sodası
- Bazik tuz
- Kullanım alanları beyazlatıcı, cam, kâğıt üretimi

Potasyum Nitrat

- Formülü KNO_3
- Yaygın adı güherçile
- Nötr tuz
- Kullanım alanları barut, patlayıcı yapımı, kimyasal gübre üretimi

Kalsiyum Karbonat

- Formülü CaCO_3
- Yaygın adı kireç taşı
- Kullanım alanları, inşaat sektörü, mermer üretimi

Amonyum Klorür

- Formülü NH_4Cl
- Yaygın adı nişadır
- Asidik tuz
- Kullanım alanları, kimyasal gübre, kuru pil üretimi, yem sanayi

Amonyum Nitrat

- Formülü NH_4NO_3
- Asidik tuz
- Kullanım alanı, patlayıcı ve kimyasal gübre üretimi

Sodyum Bikarbonat

- Formülü NaHCO_3
- Yaygın adı kabartma tozu
- Kullanım alanları gıda sektörü ve tıp
- Bazik tuz

Kalsiyum Sülfat

- Formülü CaSO_4
- Yaygın adı alçı taşı
- Kullanım alanı inşaat ve tarım sektörü

Amonyum Fosfat

- Formülü $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
- Kullanım alanları tarım sektörü, gübre üretimi özellikle MAP gübre üretimi

Alüminyum Sülfat

- Formülü $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Kullanım alanları atık su ve içme suyu arıtımı, şap üretimi
- Şap olarak bilinen tuz $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ tuzudur. Fakat günümüzde şap üretiminde $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzu kullanılmaktadır.

Örnek 25: **KNO_3 ile ilgili,**

- Nötr tuzdur.
- Yaygın adı güherçiledir.
- Suda K^+ ve NO_3^- iyonlarına ayrışır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek 26:**Aşağıda verilen tuzlardan hangisi yanlış adlandırılmıştır?**

- A) NH_4Cl : Nişadır
B) Na_2CO_3 : Kabartma tozu
C) KNO_3 : Güherçile
D) CaSO_4 : Alçı taşı
E) NaCl : Sofra tuzu

Örnek 27:**Kalsiyum karbonat bileşiği ile ilgili,**

- Yaygın adı kireç taşıdır.
- Mermer üretiminde yaygın olarak kullanılır.
- Ca^{2+} ve CO_3^{2-} iyonlarından oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek Soru Cevapları

1. C	2. E	3. A	4. B	5. A	6. B	7. D	8. A
9. C	10. B	11. C	12. C	13. B	14. B	15. E	16. C
17. B	18. A	19. A	20. D	21. B	22. E	23. E	24. A
25. E	26. B	27. E					

Çıkış Soru Cevapları

1. E	2. A	3. B	4. E	5. A	6. A	7. B
------	------	------	------	------	------	------

1. Asitler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tadları ekşidir.
 B) Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
 C) Sulu çözeltilerinde OH^- iyonu bulunmaz.
 D) 25°C 'de pH değerleri 7'den küçüktür.
 E) Mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirirler.

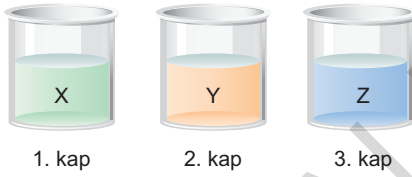
2. Asit ve bazlar ile ilgili,

- I. Sulu çözeltileri elektrolittir.
 II. 25°C 'de pH değerleri 7'den küçüktür.
 III. Sulu çözeltilerinde H^+ iyonu bulunur.

yargılarından hangileri ortaktır?

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

3.



Fenolftalein indikatörü asitik ortamda renksiz, bazik ortamda pembe renk verir.

X, Y ve Z sulu çözeltilerine fenolftalein indikatörü damlatıldığında yalnızca X ve Z çözeltileri pembe renk veriyor.

Buna göre, X, Y ve Z çözeltileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	CH_3COOH	HNO_3	KOH
B)	KOH	HCl	NH_3
C)	HCl	NaOH	HNO_3
D)	H_2SO_4	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	HNO_3
E)	NaOH	NH_3	KOH

4. Aşağıda verilenlerden hangisinin sulu çözeltisi kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir?

- A) Zaç yağı B) Kezzap
 C) Tuz ruhu D) Sönmüş kireç
 E) Sirke

5. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinde H_2 gazı açığa çıkmaz?

- A) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 B) $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$
 C) $\text{Al} + \text{KOH} \rightarrow$
 D) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 E) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

6. I. Kezzap - Sud kostik
 II. Amonyak - Potas kostik
 III. Tuz ruhu - Güherçile

Yukarıda verilenlerden hangileri asit - baz tepkimesidir?

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

7. I. 0,1 mol Ca(OH)_2 – 0,2 mol HCl
 II. 0,3 mol HNO_3 – 0,1 mol NH_3
 III. 0,2 mol KOH – 0,2 mol H_2SO_4

Yukarıda miktarları belirtilen asit baz tepkimelerinden hangilerinin sonucunda ortam nötr olur?

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

8. I. CaO
 II. CO_2
 III. Na_2O

Yukarıda verilen oksitlerden hangileri asit çözeltisinden geçirildiğinde nötrleşme tepkimesi gerçekleşir?

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

9. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi asit baz tepkimesi değildir?

- A) $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 B) $\text{MgO} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 C) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 D) $\text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$
 E) $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

10. 1. Çözelti 2. Çözelti
 I. $\text{pH} = 2$ $\text{pH} = 10$
 II. $\text{pOH} = 2$ $\text{pH} = 2$
 III. $\text{pOH} = 4$ $\text{pOH} = 6$

25°C'de hazırlanan yukarıdaki çözeltiler karıştırıldığında hangilerinde nötrleşme tepkimesi meydana gelir?

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

11. I. KNO_3 : Patlayıcı imalatı
 II. CaCO_3 : İnşaat sektörü
 III. NH_4Cl : Kimyasal gübre üretimi

Yukarıda verilen tuzların kullanım alanlarından hangileri doğrudur?

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

12. Aşağıda verilen asit, baz ve tuzlardan hangisinin yaygın adı hatalıdır?

- A) KNO_3 : Güherçile
 B) NH_4Cl : Nişadır
 C) NaOH : Sud kostik
 D) HCl : Kezzap
 E) HCOOH : Karınca asidi

1. Bazlar ile ilgili,

- I. Mavi turnusol kâğıdına etki etmez.
- II. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- III. 25°C'de pH değerleri 7'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Aşağıda eşit derişimli olarak verilen çözeltilerden hangisi zayıf elektrolittir?

- A) NH_3 B) HCl C) HNO_3
D) H_2SO_4 E) KOH

3. I. Sirke

II. Sabunlu su

III. Limonata

IV. Diş macunu

Yukarıda verilenlerden hangileri bazik özellik gösterir?

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

4. I. $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

II. $\text{Ca} + \text{NaOH} \rightarrow$

III. $\text{Zn} + \text{KOH} \rightarrow$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri gerçekleşmez?

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

5. 0,1 mol sönmüş kireç ile 0,2 mol tuz ruhu çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre oluşan son çözelti ile ilgili,

I. Kalsiyum klorür tuzu oluşur.

II. Çözelti nötr özellik gösterir.

III. Elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. I. $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

II. $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

III. $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri asit baz tepkimesidir?

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

7. I. CaO: Sönmemiş kireç
II. NaOH: Sud kostik
III. NH_4Cl : Güherçile

Yukarıda verilenlerden hangileri doğru adlandırılmıştır?

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

8. I. $\text{Zn} + \text{KOH} \rightarrow$
II. $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
III. $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri sonucu H_2 gazı açığa çıkmaz?

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

9. Aşağıda verilen asit, baz ve tuzlardan hangisinin kullanım alanı yanlıştır?

- A) Kezzap: Dinamit imalatı
B) Potas kostik: Arap sabunu üretimi
C) Tuz ruhu: Lavabo temizliği
D) Güherçile: Kimyasal gübre
E) Zaç yağı: Beyaz sabun üretimi

10. H_3PO_4 ile ilgili,

- I. Zayıf asittir.
II. Fosforik asit olarak adlandırılır.
III. Kimyasal gübre üretiminde kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Bir X bileşiği ile ilgili şu bilgiler veriliyor.

- Lavabo açıcı olarak kullanılır.
- Sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.
- Yaygın adı sud kostik

Buna göre, X bileşiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) KOH B) NaOH C) NH_3
D) HCl E) HNO_3

12. I. KNO_3 : Güherçile

II. NaCl: Sofra tuzu

III. CaCO_3 : Kireç taşı

Yukarıda verilen tuzlardan hangileri doğru adlandırılmıştır?

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

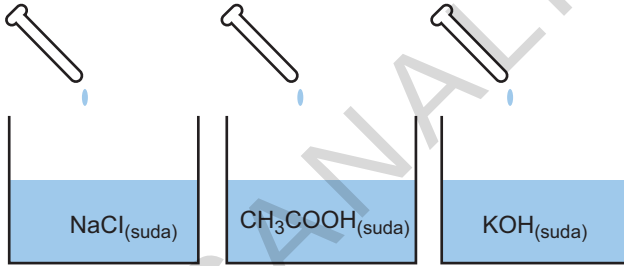
1. Asit ya da baz olduğu bilinen maddelerin 1'er mollerinin 1 litre suda çözünmesiyle hazırlanan I, II ve III çözeltilerinin bazı özellikleri tabloda verilmiştir.

	Çözelti I	Çözelti II	Çözelti III
Tesir değeri	1	1	1
Elektrik iletkenliği	zayıf elektrolit	kuvvetli elektrolit	kuvvetli elektrolit
Kendi aralarında ki tepkimeler	II ile tepkime vermez	III ile tepkime verir	I ve II ile tepkime verir

I, II ve III aşağıdakilerden hangisinde verilen maddelerin sulu çözeltisi olabilir?

	I	II	III
A)	HNO ₃	NaOH	HCl
B)	HF	HCl	NaOH
C)	HCN	HNO ₃	NH ₃
D)	NH ₃	NaOH	HCl
E)	HCN	KOH	HNO ₃

2.



Şekildeki gibi üç ayrı kaptaki bulunan NaCl_(suda), CH₃COOH_(suda) ve KOH_(suda) çözeltilerinin her birisine birer damla turnusol boyası damlatıldığında sıvıların renkleri nasıl olur?

	NaCl _(suda)	CH ₃ COOH _(suda)	KOH _(suda)
A)	Renksiz	Mavi	Kırmızı
B)	Mavi	Renksiz	Renksiz
C)	Renksiz	Kırmızı	Mavi
D)	Renksiz	Kırmızı	Renksiz
E)	Kırmızı	Mavi	Kırmızı

3. Bir indikatör asidik ortamda sarı, bazik ortamda mavi, nötr ortamda ise yeşil renk vermektedir.

X, Y ve Z bileşiklerinin eşit hacimli sulu çözeltilerinin karıştırılması ile elde edilen A, K ve B sulu çözeltileri ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

	Çözeltiyi oluşturanlar	İndikatör damlatıldığında oluşan renk
A çözeltisi:	X(suda) ve Y(suda)	Yeşil
B çözeltisi:	Y(suda) ve Z(suda)	Sarı
K çözeltisi:	X(suda) ve Z(suda)	Mavi

X, Y ve Z nin kuvvetli elektrolitler olduğu bilindiğine göre, X, Y ve Z ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	X	Y	Z
A)	0,2 mol HCl	0,2 mol NaOH	0,1 mol KOH
B)	1 mol HNO ₃	1 mol KOH	1 mol NaCl
C)	2 mol KOH	1 mol NaOH	2 mol HCl
D)	0,2 mol NaOH	0,2 mol HCl	0,1 mol KOH
E)	1 mol NaCl	2 mol HNO ₃	1 mol KOH

4. Eşit mol sayılı X, Y ve Z bileşiklerinin suda çözülmeleriyle hazırlanan eşit hacimli sulu çözeltilerin birbirleriyle karıştırılması sonucu oluşan yeni çözeltilerin oda koşullarındaki pH değerleri aşağıda verilmiştir.

Çözelti	Oda koşullarındaki pH değeri
X – Y sulu çözeltisi	1
Y – Z sulu çözeltisi	13
X – Z sulu çözeltisi	0,7

Tabloya göre X, Y ve Z bileşikleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	HNO ₃	NaOH	CH ₃ COOH
B)	H ₂ SO ₄	KOH	NaCl
C)	NaOH	HCl	NH ₃
D)	HNO ₃	Ca(OH) ₂	NaCl
E)	H ₂ SO ₄	Ca(OH) ₂	CH ₃ COOH

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORULAR

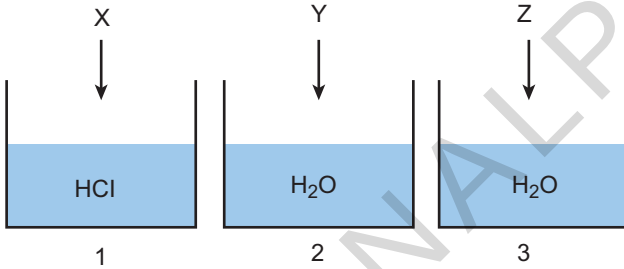
5. X, Y ve Z metallerinin $\text{HCl}_{(\text{suda})}$, $\text{HNO}_{3(\text{suda})}$ ve $\text{NaOH}_{(\text{suda})}$ çözeltileri ile etkileşimi sonucu açığa çıkan gazlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Metal	Açığa çıkan gaz		
	$\text{HCl}_{(\text{suda})}$	$\text{HNO}_{3(\text{suda})}$	$\text{NaOH}_{(\text{suda})}$
X	yok	$\text{NO}_{2(\text{g})}$	yok
Y	$\text{H}_{2(\text{g})}$	yok	$\text{H}_{2(\text{g})}$
Z	$\text{H}_{2(\text{g})}$	$\text{H}_{2(\text{g})}$	yok

Buna göre X, Y ve Z metalleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	Fe	Zn	Ca
B)	Cu	Al	Na
C)	Ag	Ca	Na
D)	Al	Cu	Zn
E)	Cu	Zn	Al

6.



Yukarıdaki kaplarda bulunan maddelere üzerlerinde belirtilen X, Y ve Z maddeleri eklendiğinde;

1. kapta H^+ derişimi azalıyor.
2. kapta OH^- derişimi artıyor.
3. kapta pH artıyor.

Buna göre X, Y ve Z aşağıdakilerden hangisi olamaz?

	X	Y	Z
A)	NaOH	Na	KOH
B)	Ca	NaOH	NaOH
C)	Cu	HCl	HNO_3
D)	Na	KOH	Na
E)	H_2O	Na	NaOH

7. X, Y ve Z bileşiklerini asit, baz ve tesir değeriği özellikleri üzerinden sınıflandırması istenilen bir öğrenciye,

- X in 1 molü ile Y nin 2 molünün eşit hacimli sulu çözeltilerinin karışımında ortam nötrdür.
- Z, X ile tepkime vermez iken Y ile tepkime veriyor.
- Hem X'in hem de Z'nin 1 molü 2 mol NaOH ile sulu ortamda artansız tepkimeye giriyor.

bilgileri veriliyor.

Bu bilgileri kullanarak aşağıdaki tabloyu oluşturan öğrencinin,

	Bileşik	Türü	Tesir değeriği
I.	X	Asit	1
II.	Y	Baz	2
III.	Z	Asit	2

tablosundaki bilgilerden hangileri hatalıdır?

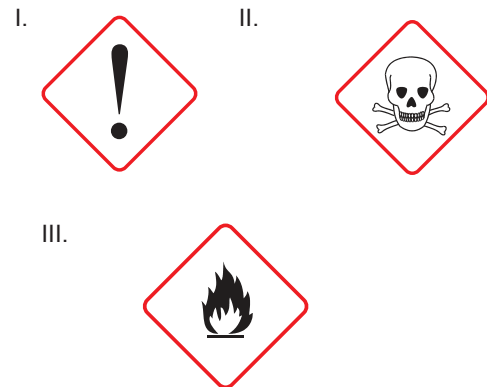
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8. Laboratuvar ortamında HCN ve NaOH bileşiklerinin sulu ortamda hazırlanan çözeltileri ile titrasyon yapmak isteyen bir öğrenciye,

HCN: Tahriş edici ve korozif etkiye sahip toksik özellikteki bir asittir.
NaOH: Tahriş edici özelliğe sahip bir bazdır.
NaCN: Toksik özellikteki bazik bir tuzdur.

bilgileri veriliyor.

Buna göre öğrencinin bu kimyasal maddelerin şişelerinde bulunan etiketlerde,



yukarıdaki güvenlik uyarı sembollerinden hangilerini görmüş olması gerekir?

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

1. Günlük hayatta kullanılan bazı içecekler için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Maden suyu suda çözünmüş doğal CO_2 içerir.
- B) Gazoz olarak bilinen içecekler CO_2 yanında başka asitler de içerir.
- C) Asitli içecekler tüketilirken dikkatli olunmalıdır.
- D) Maden suyu baziktir.
- E) Asitli içecekler özellikle diş çürümeleri olmak üzere bazı sağlık sorunlarına yol açabilir.

2. Asitlerle ilgili,

- I. Sulu çözeltilerinde H^+ iyonunu artırır.
- II. Bazlarla reaksiyona girerse nötrleşme gerçekleşebilir.
- III. Mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Asit çözeltileri ile ilgili,

- I. 25°C 'de pH değerleri 7'den küçüktür.
- II. Elektrik akımını kuvvetlilikleri oranında iletirler.
- III. Kırmızı turnusol kâğıdına etki etmezler.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 4. I. CO_2
- II. SO_3
- III. CO
- IV. Na_2O

Yukarıda verilen oksitlerden hangileri NH_3 çözeltilisinden geçirildiğinde asit-baz tepkimesi gerçekleşir?

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

5. 0,5 mol H_2SO_4 içeren bir sulu çözeltiyi tamamen nötrleştirmek için,

- I. 37 gram $\text{Ca}(\text{OH})_2$ içeren çözelti,
- II. 1 mol CH_3COOH içeren çözelti,
- III. 40 g NaOH katısı

yukarıdakilerden hangileri kullanılabilir?

(H = 1, O = 16, Na = 23, Ca = 40)

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

6. HCN bileşiği için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$)

- A) Molekül polardır.
- B) Molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.
- C) Molekülün Lewis gösterimi $\text{H} : \text{C} :: \text{N} :$ şeklindedir.
- D) Molekülde ortaklanmamış elektron bulunmaz.
- E) Molekülde üç çift ortaklanmış elektron bulunur.

7. I. $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$
II. $\text{Fe} + \text{NaOH} \rightarrow$
III. $\text{Zn} + \text{KOH} \rightarrow$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri kendiliğinden gerçekleşmez?

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

8. Aşağıdaki reaksiyonlardan hangisinin sonucunda H_2 gazı açığa çıkmaz?

- A) $\text{Na}_{(k)} + \text{HCl}_{(\text{suda})} \rightarrow$
 B) $\text{K}_{(k)} + \text{HNO}_{3(\text{suda})} \rightarrow$
 C) $\text{Cu}_{(k)} + \text{HCl}_{(\text{suda})} \rightarrow$
 D) $\text{Mg}_{(k)} + \text{HCl}_{(\text{suda})} \rightarrow$
 E) $\text{Ca}_{(k)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{suda})} \rightarrow$

9. NH_4Cl ile ilgili,

- I. Yaygın adı nişadırıdır.
- II. Suda NH_4^+ ve Cl^- iyonlarına ayrıışarak çözünür.
- III. Kimyasal gübre üretiminde kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. I. Sönmemiş kireç - kezzap
II. Sud kostik - amonyak
III. Tuz ruhu - sirke

Yukarıda verilen madde çiftlerinden hangileri arasında asit baz tepkimesi meydana gelir?

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

- 11. 1 mol Na metali ile,**

- I. $\text{H}_2\text{O}_{(\text{s})}$
- II. $\text{HNO}_{3(\text{suda})}$
- III. $\text{KOH}_{(\text{suda})}$

yukarıdaki sıvılardan hangilerinin yeterli miktarlarının etkileşimi sonucu N.K'da 11,2 litre H_2 gazı açığa çıkar?
($_{11}Na$)

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

12. 

Yukarıdaki periyodik sistemde I, II ve III ile belirtilen elementlerden birisi X, diğeri Y ve öteki ise Z dir.

X, Y ve Z nin $_8\text{O}$ ile oluşturdukları kararlı oksit bileşikleriyle ilgili,

- X'in oksidinin sulu çözeltisinde H^+ iyonu sayısı OH^- iyonu sayısından fazladır.
- Z nin oksidine Y nin oksidi karıştırılırsa Z nin oksidinin pH'si artar.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X, Y ve Z nin tablodaki yerleri hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	X	Y	Z
B)	X	Z	Y
C)	Y	Z	X
D)	Z	X	Y
E)	Z	Y	X

KİMYA HER YERDE

Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları – Hazır Gıdalar – Sanayide Kimya

YAYGIN GÜNLÜK HAYAT KİMYASALLARI

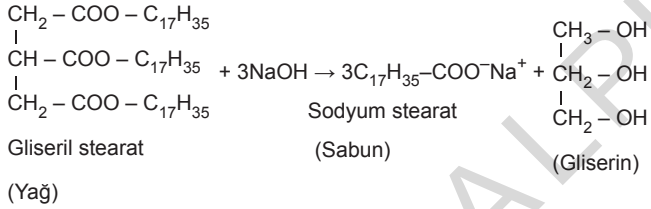
- Bu bölümde gıdaların, temizlik maddelerinin, plastiklerin kozmetik ürünlerin ve ilaçların kimyasal özellikleri üzerinde durulacaktır.

Temizlik Malzemeleri

- **Kir**, suda çözünemeyen yağ ve benzeri maddeleri içeren karışımdır. Kirin temizlenebilmesi için suda çözünmeyen (apolar) kısmının suda çözünür hâle getirilmesi gerekir.

Sabunlar

- Bitkisel yağların kuvvetli bazlarla (NaOH ya da KOH) hidroliz tepkimesi sonucu elde edilen yağ asidi tuzlarıdır.



- Sabunlar doğal kir çözücüdür.

Kuvvetli baz olarak NaOH kullanıldığında

- Beyaz sabun elde edilir.
- Sert sabundur.

KOH kullanıldığında

- Yumuşak sabun elde edilir.
- Arap sabunu denilir.

- Tıraş kremi ve sıvı sabun yapımında kullanılır.



Hidrofop Kuyruk

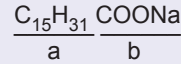
Hidrofil Uç

- Kiri çözer
- Suda çözünür.

- Sabun yapımında kullanılan yağ asitleri genelde 12 – 18 arası karbon atomludurlar.
- Arap sabununun sudaki çözünürlüğü beyaz sabunun sudaki çözünürlüğünden fazladır.
- Sabunlar hidrofop ve hidrofil kısımdan oluşur.

Örnek 1:

Sodyum palmitat olarak bilinen



bileşiğinde a ve b olarak belirtilen kısımların aşağıdaki özelliklerini karşısına yazarak gruplandırınız.

Su ile etkileşen kısım

Kir ile etkileşen kısım

Polar kısım

Apolar kısım

Hidrofil kısım

Hidrofob kısım

Hidrokarbon kısım

Örnek 2:**Sabunlarla ilgili,**

- I. $C_{17}H_{35}COONa$ sert sabundur.
- II. Hidrofil ve hidrofob kısımdan oluşur.
- III. Doğal bir kir çözücüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sabun yapısında kullanılan katkı maddeleri

- Yağlar
- Su
- Tuz
- Potasyum klorür
- Silikatlar
- Talk
- Sodyum parborat

Örnek 3:**Aşağıdakilerden hangileri sabun yapımında kullanılmaz?**

- A) Talk B) Su C) Petrol türevleri
D) Silikatlar E) Sodyum perborat

Deterjanlar

- Petrol ve türevlerinden elde edilir.
- Temizleyici olarak kullanılır.

- Hidrofil ve hidrofob uçtan oluşur.
- Yüzey aktif maddedir.
- En yaygın kullanılan deterjan sodyum lauril sülfattır.



Sodyum lauril sülfat

- Yapısında benzen halkası bulunduran deterjan türleri de vardır. Bu deterjanlar mikroorganizmalar tarafından parçalanmadığından çevre için zararlıdır.

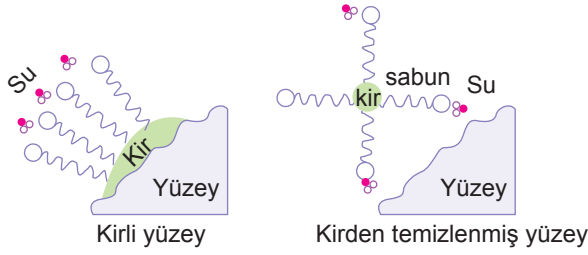


Sodyum lauril benzen sülfonat

- Set sularda etkilidir.

Sabun ve Deterjanların Kiri Temizlemesi:

- Kuyruk kısımları genellikle 8 – 18 arası karbon içeren düz ya da dallanmış zincirler içerir.
- Kirle karşılaşan sabun ya da deterjan moleküllerinin hidrofob kısmı kirlere tutunurken, hidrofil kısmı su ile etkileşir.
- Elektron yoğunluğunun fazla olduğu baş kısımlar su moleküllerinin kısmen pozitif yüklü olan hidrojenleri tarafından çekilerek kirin etrafını sarar ve ortamdan uzaklaştırır.

**Örnek 4:****Sabun ve deterjanlar ile ilgili,**

- I. Yüzey aktif maddelerdir.
- II. Doğal kir çözücüdür.
- III. Hidrofil ve hidrofof kısımlar içerir.

yargılarından hangileri her ikisi için de doğrudur?

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

- Şampuan, sabun ve diş macunu vücut temizliğinde en sık kullandığımız temizlik maddeleridir.
- Bu maddelerin insan sağlığına olumlu ve olumsuz etkileri vardır.

Olumlu etkileri

- Vücudumuzu kirlerden arındırır.
- Mekanları, giysileri ve tabak, çatal gibi eşyaları kirlerden arındırır.
- Kirlere tutunmuş olan bazı mikropları öldürerek dezenfektan olarak görev görür.

Olumsuz etkileri

- Vücuda yararlı bazı bakterilerin sayısını azaltır.
- Petrokimya kökenli yağlardan üretilenleri cilt kanseri ve alerji gibi çeşitli hastalıklara yol açabilir.
- Temiz su kaynaklarına karışarak kullanılabilir su kaynağı miktarını azaltırlar.

Lavabo Aç :

- Temel kimyasal maddesi sud kostik yani sodyum hidroksittir. (NaOH). Lavabolarda biriken yağların (asidik) oluşturduğu kırı bazik özelliği ile giderir.

Tuz Ruhü :

- Hidroklorik asit (HCl) lavabo, fayans, tuvalet taşları gibi bölgelerde oluşan pas ve lekeleri temizlemekte kullanılır.
- Kullanımı sonrası oluşan klor gazı zehirlidir. Kullanılan bölge havalandırılmalıdır.

Dezenfeksiyon Amaçlı Kullanılan Temizlik**Maddeleri :**

- Mikrop öldürme amacı ile kullanılan maddelere **dezenfektan** denir.

Çamaşır Suyu :

- Etken maddesine göre iki temel sınıfa ayrılır.

Klorlu çamaşır suyu :

- Etken maddesi sodyum hipoklorit (NaClO) tir.
- Renkli kıyafetlerdeki bağ yapısını bozarak renklerinin ağarmasına sebep olur.
- Genellikle beyaz çamaşırlarda dezenfektan ve hijyen amacı ile kullanılır.
- Mekanların sert yüzeylerinin dezenfektanında kullanılır.
- Asitlerle reaksiyonu klor gazı açığa çıkararak zehirlenmelere yol açabilir.

Oksijenli çamaşır suyu :

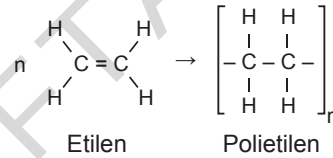
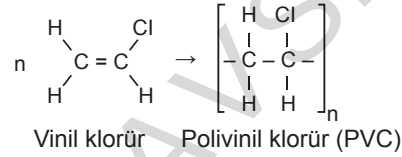
- Sodyum perborat ($\text{NaBO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ve sodyum perkarbonat ($2\text{NaCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$) içeren çamaşır sularıdır.
- Klorlu çamaşır sularına kıyasla kumaşları daha az yıpratır.
- Renkli kumaşlarda da kullanılabilir.

Kireç Kaymağı :

- $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2$ karışımıdır. Dezenfektan olarak kullanılır.

Polimerler

- Çok sayıda basit molekülün (monomerin) birbirine bağlanması sonucu oluşur.
- Polimer maddeler esnektir ve kolayca farklı şekiller alabilirler.
- Plastik maddelerin çoğu polimerdir.



- Uzun yıllar doğada bozulmadan kalırlar. Bu durum çevre kirliliğine sebep olur.
- Polimer maddelerin bazılarının geri dönüşümü vardır.

**Kauçuk**

- Doğal polimerdir.
- Aynı adla bilinen ağaç salgısından elde edilir.

Polimerler	Özellikleri	Oluşumu
Polietilen (PE)	- Termoplasttır. - Monomeri etilendir. - Kısa zincirli olanları kırılğan, uzun zincirli olanları sert plastiktir. - Yüksek yoğunlukludurlar sıkı, sert ve darbeye dayanıklıdır.	$n \left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} = & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right] \rightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$ Etilen Polietilen
Polivinilklorür (PVC)	- Termoplasttır. - Monomeri vinilklorürdür. - Klor atomları polimerin sert ve dayanıklı olmasını sağlar.	$n \left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} = & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right] \rightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right]_n$ vinil klorür PVC
Polistiren (PS)	- Monomeri stirendir. - Oda sıcaklığında bile kolayca polimerleşebilir.	$n \left[\text{CH}_2 = \underset{\text{benzen halkası}}{\text{CH}} \right] \rightarrow \left[\text{CH}_2 - \underset{\text{benzen halkası}}{\text{CH}} \right]_n$ stiren polistiren
Teflon	- Monomeri tetraflor etilendir. - Sürtünme katsayısı düşük olduğundan yapışmaz.	$n \left[\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ \text{C} = & \text{C} \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right] \rightarrow \left[\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right]_n$ Tetraflor etilen Teflon

Polietilen Tereftalat (PET)	- Etilen glikol ve tereftalik asitin kondenzasyon polimerleşmesi ile oluşur. - Aşılınmaya karşı dayanıklıdır.	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} + \text{HOOC} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \left[\text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) \right]_n$ Glikol Tereftalik asit
Naylon	- Poliamididir. - Molekül yapıları çok düzenlidir. - Yüksek gerilmelere karşı dayanıklıdır. - Kondezyon polimerleşmesi ile elde edilir. - Yalıtkan maddelerdir. - Metil grubu arttıkça erime sıcaklığı artar.	Naylon 6 $\text{HN} - \text{C}_6\text{H}_{11} - \text{C}(=\text{O}) \rightarrow \left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{C}(=\text{O}) \right]_n$ Kaprolaktam Naylon 6 Naylon 6, 6 $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - (\text{CH}_2)_4 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH} + \text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \left[\text{HN}(\text{CH}_2)_6\text{NHC}(=\text{O})(\text{CH}_2)_4\text{C}(=\text{O}) \right]_n$ Adipik asit 1,6 - heksandiamin Naylon 6,6

Örnek 5:

- I. Deterjan kapları, streç film, PVC borularda
 II. İçecek kamışları, vidalı şişe kapları, mikrodalga fırın kapları yapımında
 III. Su, süt ve meyve suyu şişeleri, çamaşır suyu kabı, şampuan kapları, plastik torba

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri polimer maddelerin kullanım alanlarındandır?

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

- Termoplast: Isıtıldıklarında yumuşayan, soğutulduklarında tekrar sertleşen plastik grubudur.
- Termoplast maddeler zincir içinde kovalent, zincirler arası van der waals bağlara sahiptir. Tekrar tekrar eritilebilir, çözülebilirler. Bu nedenle geri dönüşümlüdürler.
- Polimerlerin kullanım alanları ile ilgili tablo aşağıda verilmiştir.

Polimer	Kullanım alanları
Polietilen (PE)	Oyuncak, naylon poşet, hortum, boru, mutfak eşyası, paketlenme ve ambalaj filmi yapımında
Polivinilklorür (PVC)	Kapı ve pencere profilleri, elektrik kablosu, boru ve tesisat malzemesi, atık su deposu ve yer kaplamaları üretiminde
Polistiren (PS)	Yalıtım malzemesi, tek kullanımlık bardak ve tabak, bahçe saksısı gibi malzemelerin üretiminde

Polietilen tetraftalat (PET)	Su, yağ ve meşrubat şişelerinin yapımında
Politetrafloretilen – Teflon (PTFE)	Yapışmaz tava ve tencere, ısıya dayanıklı çanta, otomobil silecekleri, laboratuvar aletleri, boya ve yarı iletken malzeme üretiminde
Kauçuk	Lastik, hortum, yağmurluk, otomobil aksesuarları üretiminde
Kevlar	Çelik yelek, miğfer, paraşüt ipi, fiber kablo yapımında

Geri Dönüşüm ve Ekonomiye Katkısı

- Geri dönüşüme uygun polimer ürünlerinin üzerinde yukarıdaki Sembol bulunur.
- Polimerlerin doğada ayrışma süreçlerinin uzunluğu dikkate alındığında geri dönüşebilir (termoplastik) polimerlerin kullanımının tercihi çevre kirliliğini azaltmak ve ekonomiye katkı sağlamak açısından önem kazanmaktadır.

Kozmetikler

- İnsanların daha güzel bir görünüm kazanması, bakım, temizlik, hoş koku ve benzeri durumlar için kullanılan maddelerin bütünü kozmetik ürünüdür.

Kozmetik Bileşenleri

- Çözücü
- Emülsiyonlaştırıcı
- Koruyucu madde
- Antimikrobiyotik maddeler
- Kıvam düzenleyiciler
- Renk maddeleridir.

- Kozmetik ürünler karışımdır.
- Bileşenleri ile farklı fiziksel özellikler kazanırlar.

Fiziksel görünümlerine göre altı gruba ayrılır.

1. Toz ürünler
2. Süspansiyonlar
3. Emülsiyonlar
4. Çözeltiler
5. Mum kıvamındaki ürünler
6. Kozmetik sabunlar

Saç Kozmetikleri

Saç rengini, şeklini değiştirmek amacıyla kullanılan saç boyaları, jöleler, saç temizliği için kullanılan şampuanlar bu gruba girer.

Örnek 6:

Aşağıdakilerden hangisi saç kozmetik ürünü değildir?

- A) Biryantinler B) Saç boyası C) Makas
D) Şampuan E) Saç jöleleri

İlaçlar

- İlaçlar organizmanın doğal işleyişi dışındaki biyolojik olaylarda kullanılır.

İlaç tipleri,

- Ampuller (İğneler)
- Tabletler (Haplar)
- Kapsüller
- Şuruplar
- Kremler
- Merhem
- Damlalar
- Spreyler

şeklinde.

- İlacın vücuda alınıp şeklinde etken madde özellikleri ve hedeflenen dokunun önemi vardır.

Örnek 7:

İlaçlarla ilgili,

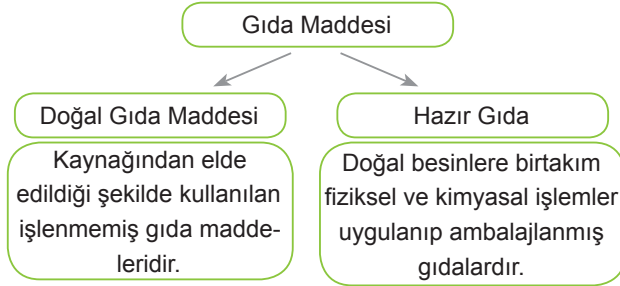
- I. Besin amaçlı kullanılmazlar.
- II. Farklı formları bulunur.
- III. Organizmanın doğal işleyişi dışındaki biyolojik olaylarda kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

HAZIR GIDALAR

- Türk Gıda Mevzuatı'na göre **gıda maddesi**, tütün ve sadece ilaç olarak kullanılan maddeler hariç insanlar tarafından yeniler ve içilen her türlü maddedir.



Hazır Gıda Yapımında Kullanılan Katkı Maddeleri

- Koruyucular
- Renklendiriciler (Gıda boyaları)
- Antioksidanlar
- Emülsiyonlaştırıcılar
- Stabilizatörler
- Tatlandırıcılar
- Pastörizasyonlar

Gıda Katkı Maddeleri	E kodu
Renklendirici gıda boyaları	E100-E199
Koruyucu ve pH düzenleyici	E200-E399
Kıvam düzenleyici emülsiyonlaştırıcılar ve jelleştiriciler.	E400-E499
Asitlik düzenleyiciler ve topaklanma önleyiciler.	E500-E599
Tatlandırıcı ve parlatici maddeler.	E900-E999
Diğer katkılar.	E-1000

Örnek 8:

Hazır gıdalar ile ilgili,

- Gıda maddesi görünümüne çekicilik kazandırmak için ...I... katkı maddesi kullanılır.
- Raf ömrünü uzatmak, gıdanın oksitlenmesini önlemek ve pH değerini ayarlamak için ...II... maddeler kullanılır.
- Gıdanın akıcılığını ve kıvamını ayarlamak farklı sıvıların ve katıların ayrılıp faz oluşumunu önlemek için ...III... kullanılır.

cümlelerde boş bırakılan kısımları uygun sözcüklerle tamamlayınız.

Örnek 9:

Gıda maddeleri ile ilgili,

- Doğal gıda maddeleri katkı maddesi içermez.
- Doğal gıda maddelerinin işlenmiş ve ambalajlanmış hâli hazır gıda maddesidir.
- Tütün ve sadece ilaç olarak kullanılan maddeler gıda maddesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

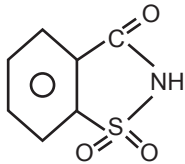
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Yapay Tatlandırıcılar

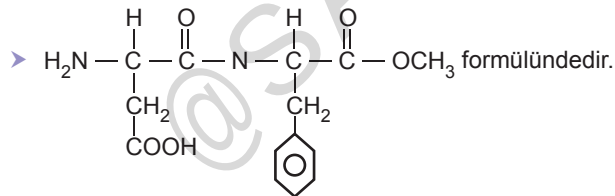
- Şekerden daha tatlı olan ve daha az enerji içeren kimyasal maddelerdir.
- İçerdikleri kalori sıfır ya da sıfıra yakındır.
- Vücut tarafından şeker gibi kabul edildiklerinden, insülin salgılanmasına yol açar. Ancak vücutta şeker bulamadığı için hipoglisemi oluşturur, açlık hissi yaratır ve insülin direnci meydana gelir.
- Sükroz, fruktoz, sorbitol, mannitol ve ksilitol enerji içerirken, aspartam, sakarin gibi yapay tatlandırıcılar enerji içermez.

Sakarin (E954)

- formülündedir.



- Temel maddesi menzoik sülfirittir.
- Sakkarozdan daha tatlıdır.
- İçki, şekerleme gibi maddelerde kullanılır.

Aspartam (E951)

- Aspartil fenilalanin 1-metil ester olarak adlandırılır.

Sorbitol (E420)

- Fruktoz ve glikozun hidrojenasyonu ile oluşur.
- Şeker alkolüdür.
- Şekerin yarısı kadar tatlıdır.

Mannitol (E421)

- Mannozik fruktozun indirgenmesinden elde edilir.
- Şeker alkolüdür.
- Çiklet üretiminde kullanılır.
- Şekersiz diyet satılan ürünlerde kullanılır.

Yenilebilir Yağlar

- Tohum yağlarının üretiminde kullanılan yağlı tohumların presleme ve arkasından hekzan ekstraksiyonu işlemleri ile elde edilen yağ ham yağdır.
- Ham yağ; fosfolipitler, reçineler, renk pigmentleri, aldehit, keton, serbest yağ asitleri, hidrokarbonlar ve steroller bulundurmaz.
- Ham yağların işleminden geçirilip trigliserid yapısına zarar vermeden yabancı maddelerin uzaklaştırılması ile rafine yağ elde edilir.
- Ham yağ aşağıdaki işlem sırası ile elde edilir.

Zeytin Yağı Çeşitleri

- Sızma
- Natürel
- Riviera

olmak üzere üç başlıkta toplanabilir.

- Tam olgunlaşmadan toplanan zeytinlerin soğuk pres yöntemi ile sıkılması yoluyla elde edilen yağlara sızma zeytinyağı denir.
- Asitlik oranı %1 – %2 aralığında olan en kaliteli sızma zeytin yağı natürel zeytin yağıdır.
- %10 – 20 natürel zeytin yağı ile %80 – 90 rafine zeytin yağının karıştırılması ile riviera zeytin yağı elde edilir.

Katı Yağlar:

- Yenilebilir katı yağlar tereyağı ve margarinler dir.
- Tereyağı, hayvansal kökenli ve doymuş bir yağ türüdür.
- Tereyağı, süt ve süt ürünlerinden fiziksel yöntemlerle elde edilen doymuş doğal bir yağdır.
- Bitkisel ve hayvansal yağların kısmi olarak hidrojene edilmeleri sonucu elde edilen rafine yağlara su, süt, süt tozu ve peynir altı suyu tozu gibi katkı maddeleri eklenerek elde edilen yağlara margarin denir.
- Bitkisel yağlardan elde edilen margarinlere bitkisel margarin, hayvansal yağlardan elde edilene ise hayvansal margarin denir.
- Trans yağ içeren sıvı yağlar ve margarinlerin tüketim miktarı ile kalp ve damar hastalıklarına yakalanma riski arasında korelasyon olduğu yapılan çalışmalarla ispatlanmıştır.

SANAYİDE KİMYA**Gübreler**

- Tarımda istenen verimliliği arttırmak amacıyla kullanılır.
- Toprakta verimlilik birincil, ikincil ve eser besin elementlerinin miktarına bağlıdır.
- Birincil besin elementleri → Azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K)
- İkincil besin elementleri → Kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve kükürt (S)
- Eser besin elementleri → Bor, klor, mangan, demir, çinko, bakır ve nikeldir.
- Toprakta birincil besin elementlerinin azalması yapay gübreler ile giderilir.
- İkincil besin elementi az olan toprağa Ca içeren gübre ilave edilir.

Yapay gübrelerin aşırı kullanımı

- Toprağın pH değerini düşürür.
- Yeraltı sularının içim kalitesi azalır.
- Toprak çoraklaşır.
- Ötrofikasyona sebep olur.

Örnek 11:**Yoğun yapay gübreleme sonucu,**

- Yararlı mikroorganizma faaliyeti azalır.
- Yeraltı suları kirlenir.
- Topraktaki tuz derişimi artar.

etkilerinden hangileri gözlemlenir?

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

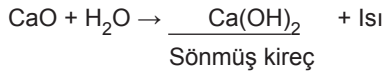
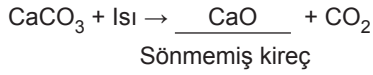
Yapı Malzemeleri

- Yapı malzemelerini organik ve anorganik yapı malzemeleri olarak iki kısımda inceleriz.

Organik yapı malzemeleri → Boyalar ve ahşap

Anorganik yapı malzemeleri → Kireç, kum, harç ve camdır.

- Kalsiyum karbonat (CaCO_3) kireç taşı olarak adlandırılır.
- Kireç taşının ısıtılması ile sönmemiş kireç olan CaO elde edilir.
- Sönmemiş kirecin su ile tepkimesinden sönmüş kireç elde edilir.

**Camlar**

- Camın ana maddesi SiO_2 'dir.
- Amorf yapıya sahiptir.
- Saf madde olmayıp karışımdır.
- Soda camı pencere camıdır. Yapısında kum ve sodyum karbonat vardır.
- Borasilikat camında yapıdaki bazı Si atomları yerine B atomları geçmiştir.

Seramik

- Ana bileşeni kil olan pişirilmiş malzemelere denilir.
- Pişirme sırasında kolay eriyen katı (CaF_2 gibi) ilave edilerek diğer taneciklerin birbirine yapışması sağlanır.

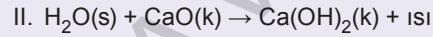
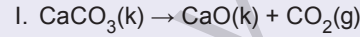
Boyalar

- Koruyucu ve güzelleştirici özelliği vardır.

Bütün boya maddelerinde

- Pigment veya boyar madde
- Çözücü / dağıtıcı sıvı
- Bağlayıcı madde
- Yüzey örtücü madde

bulunmaktadır.

Örnek 12:

Yukarıda verilen tepkimelerle ilgili hangisi yanlıştır?

- A) I. tepkimede sönmemiş kireç elde edilir.
- B) II. tepkime ekzotermiktir.
- C) Sönmüş kireç (Ca(OH)_2) havadaki CO_2 gazı ile tepkimeye girerek sertleşir.
- D) II. tepkime kirecin yakılmasıdır.
- E) I. tepkime endotermiktir.

Örnek Soru Cevapları

1. b, a, b, a, b, a, a 2.E 3.C 4.D 5.E 6.C 7.E

8. I → Renklendirici (gıda boyaları), II → Koruyucu ve pH düzenleyici, III → Emülsiyonlaştırıcılar (emülgatörler) sözcükleri getirilmelidir.

9.B 10. III>II>I 11.E 12.D

1. I. Mikroorganizma faaliyetleri sonucunda çürüme/kokma
II. Hava oksijeni ile oksitlenme
III. Besindeki yağ ve su benzeri farklı fazların birbirinden ayrılması

Yukarıdaki yargılardan hangileri besinlerin bozulmasına sebep olan durumlardır?

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

2. Katkı Kod Aralığı Katkı Madde Sınıfı
I. E100 - E199 Renklendirici (gıda boyaları)
II. E700 - E899 Antibiyotikler
III. E500 - E599 Parlatıcı/tatlandırıcı maddeler

Yukarıda katkı kod aralığı belirtilen maddelerin hangilerinin sınıfı doğru verilmiştir?

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

3. Kozmetik ürün, içine katılar bileşenlerin oranlarına bağlı olarak farklı fiziksel görünümde hazırlanabilir.

Buna göre,

- I. Toz ürünler
II. Mum kıvamında ürünler
III. Emülsiyonlar
IV. Çözeltiler

hangileri kozmetik ürünlerin fiziksel görünümüdür?

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

4. **Sabun ve deterjanla ilgili,**

- I. Hidrofil ve hidrofob kısım içerir.
II. Petrol kaynaklı kimyasal maddelerden üretilir.
III. Yüzey aktif maddedir.

yargılarından hangileri her iki madde için ortaktır?

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

5. **İlaç formları ile ilgili,**

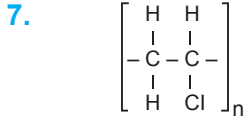
- I. Kapsüllerde, katı etken madde diğer bileşenlerle birlikte küçük boyutlu kapsül içine doldurulmuştur.
II. Merhemlerde dağıtıcı ortam yağdır. Bu ilaç formu deri üzerine uygulanır.
III. Damlalar, damlatılacağı dokuya zarar vermeyen kimyasallarla osmotik basıncı ayarlanmış su içinde çözülmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. **Saç kozmetikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Saç jöleleri katyonik yüzey aktif madde katılmış vaze-
lin ve mum karışımıdır.
B) Saç boyaları, saçı oluşturan keratin proteinine tutunarak kendi rengini saça veren maddelerdir.
C) Şampuanlar, pH değeri cildin pH değerine yakın olaca
şekilde ayarlanmış saç ve cilt temizleme karışımlarıdır.
D) Saç boyalarında kullanılan alfa naftol ve rezarsin doğal maddelerdir.
E) Biryantinler saçın parlak görünmesi ve şeklini koruması için uygulanır.



Yukarıda verilen yapı ile ilgili,

- I. Adı polivinil klorürdür. (PVC)
- II. Yapı sektöründe kullanılır.
- III. Kan ve kan ürünleri torbaları ve diğer tıbbi malzemelerde kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. • Mg^{2+} ve Ca^{2+} derişimi yüksek sulara ...I... sular denir.
• Yüzey aktif maddeler ...II... ve ...III... kısımlardan oluşur.

Yukarıda verilen cümlelerde boş bırakılan kısımlara hangi sözcükler getirilirse doğru olur?

	I	II	III
A)	sert	koruyucu	lignin
B)	sert	hidrofobik	hidrofilik
C)	yumuşak	hidrofobik	hidrofilik
D)	yumuşak	CF_2Cl_2	CCl_3F
E)	sert	lignin	koruyucu

9. Kozmetik ürünlerle ilgili,

- I. İçerdiği koruyucu madde cildi gün ışığındaki UV ışınlarından ve atmosferdeki SO_2 gibi zehirli gazlardan korur.
- II. Karışımdır.
- III. Çözücü sıvı yanında, pH düzenleyici renk/koku verici vb. bileşenler içerir

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. I. Metal, cam ve toprak malzemeye göre daha esnek, hafif ve dayanıklıdır.
II. Isı ve elektrik yalıtıcıdır.
III. Polimerlerin kökeni petrol olduğu için ahşap yerine polimer malzeme kullanımı orman imhasını azaltmıştır.

Yukarıdaki yargılardan hangileri polimerlerin kullanım avantajlarındandır?

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

11. I. Doğal kaynakların verimli kullanılması
II. Enerji tasarrufu sağlanması
III. Çevre kirliliğinin azaltılması

Yukarıda verilenlerden hangileri polimerlerin geri dönüştürülmesinin faydaları arasındadır?

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

12. Sabunlar ile ilgili,

- I. Doğal kaynaklardan üretilir.
- II. Deterjanlara oranla suyu daha fazla kirletirler.
- III. Cilde zararı deterjanlara göre çok azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. Aşağıdaki formülleri belirtilen temizlik maddelerinden hangisinin adı yanlış verilmiştir?

	Formülü	Adı
A)	NaClO	Çamaşır suyu
B)	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$	Beyaz Sabun
C)	Na_2CO_3	Yemek sodası
D)	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$	Arap sabunu
E)	HCl	Tuz ruhu

2. Polimerlerin geri dönüşüm süreci ile ilgili,

- I. Geri dönüşümü mümkün olan polimerlerin üzerinde



sembolü bulunur.

- II. Geri dönüşümü yapılan malzeme ikinci kullanımda aynı ürünün yapımında kullanılamaz.

- III. Termoplastik polimerler geri dönüştürülebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 3.

Polimer	Kullanım alanları
I. Kevlar	a. Strafor, tek kullanımlık çatal, bıçak ve kaplar.
II. PTFE	b. Su tesisatları, uçak ve uzay araçları üretiminde
III. PS	c. Halat ve kurşun geçirmez yelek üretimi

Yukarıdaki polimerler ile kullanım alanlarının eşleştirilmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

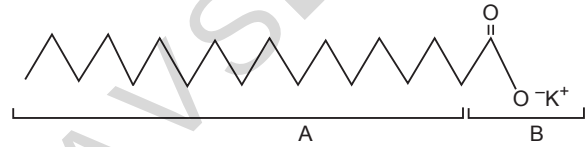
- A) I – a B) I – b C) I – c
II – b II – c II – b
III – c III – a III – a
D) I – a E) I – c
II – c II – a
III – b III – b

4. I. Bitkisel yağ
II. NaOH
III. Hidroklorik asit

Yukarıdaki maddelerin hangileri sabun üretiminde kullanılır?

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

- 5.



bileşiği için,

- I. Arap sabundur.
II. A harfi ile gösterilen kısım apolar özelliğe sahiptir.
III. Sert sabundur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

6. I. $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$
II. NaClO
III. $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2$

Yukarıdaki temizlik maddelerinden hangileri dezenfektan olarak kullanılır?

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

7. Şampuan, sabun ve diş macunu gibi vücut temizliğinde kullandığımız temizlik maddelerinin,

- I. Petrokimya kökenli olması
- II. Temiz su kaynaklarını kirletmesi
- III. Vücudumuzu kirden arındırması

özelliklerinden hangileri olumsuz etkilerindendir?

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

8. Termoplast polimerler ile ilgili,

- I. Geri dönüşümleri mümkündür.
- II. Isıtıldıklarında sertleşirler.
- III. Polietilen (PE) ve Polietilen tetaftalat (PET) birer termoplast polimerdirler.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

9. Zeytinyağı çeşitleri ile ilgili,

- I. En kaliteli natürel zeytinyağıdır.
- II. Soğuk pres yöntemiyle tam olgunlaşmamış zeytinlerden elde edilen yağ sızma zeytinyağıdır.
- III. Natürel ve rafine zeytinyağının belirli oranlarda karışımı ile elde edilen yağ riviera zeytinyağıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10.



bileşiği ile ilgili,

- I. Adı sodyum lauril benzen sülfonattır.
- II. Hidrofob ve hidrofil kısım içerir.
- III. Su canlıları için çok tehlikelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. İlaçlarla ilgili,

- I. Organizmanın doğal işleyişi dışındaki biyolojik olayları etkilemek için kullanılır.
- II. Vücuda veriliş şekli vücutta hedeflenen dokunun ve etken maddenin özellikleri ile doğrudan ilgilidir.
- III. Besin amaçlı kullanılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12.

İlaç formu	Özelliği
I. Şuruplar	Çözelti, süspansiyon ve emülsiyon halde bulunabilir.
II. Ampuller	Tek kullanımlık etken madde içerirler.
III. Tabletler	Katı form ilaçlardır.
IV. Merhemler	Su ortamında dağılırlar.

Yukarıdaki ilaç formlarından hangilerinin özelliği doğru verilmiştir?

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