

9.  
SINIF

# KİMYA

Konu Anlatımlı

Murat Salman

**Çita**  
YAYINLARI



**Kitabın Adı:**

9. Sınıf Kimya Kitabı

**Yazar:**

Murat SALMAN

2. Baskı Temmuz 2021 / ISBN: 978-605-06594-7-4

**Yayın ve Dağıtım:**

HTM Yayın Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.  
Arıkanlar Bulvarı Ticaret Merkezi 1495. Cadde No: 3/8  
İvedik/ANKARA  
Tel: (312) 336 04 62 Mail: siparis@citayayinlari.com

Yayıncı Sertifika No: 47539

**Baskı:**

Korza Yayıncılık Basım San. ve Tic. A.Ş.  
Yenice Mah. Çubuk Yolu Üzeri No:3 Çubuk / Ankara  
Tel: 0312 342 22 08 Fax: 0312 341 14 27  
Matbaa Sertifika No: 40961

**Yayın Hakları:**

© HTM Yayın Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Yayınevinden yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

Sevgili Öğrenciler,

Bilindiği üzere 2018 – 2019 Eğitim Öğretim yılında Kimya dersi müfredatı programı değişti. Bu değişimin amacı öğrencilerin ezberden çok, yaparak, yaşayarak ve anlayarak öğrenmesi idi.

2018 yılında üniversite seçme sınavı da değişti. TYT (Temel Yeterlilik) ve AYT (Alan Yeterlilik) sınavı olmak üzere iki etaba ayrıldı.

Hem müfredat programı değişikliği hem de üniversite sınavındaki değişimi göz önünde bulundurarak, M.E.İ kazanımlarına uygun bir Kimya kitabı hazırladık.

Bu kitapta aradığınız her bilgiye ulaşacak, örnek sorularla bu bilgileri pekiştirecek, test soruları ile kendinizi deneyeceksiniz.

Hazırladığımız bu kitapta hedefimiz sizlerin okul başarısını artırmak aynı zamanda YKS sınavına hazırlanmanızı sağlamaktır.

Kitabımızın siz sevgili öğrencilerimize faydalı olmasını umut ediyorum, hepinize yürekten başarılar diliyorum.

Murat SALMAN

# İÇİNDEKİLER

## ÜNİTE 1: KİMYA BİLİMİ

1.1. Sıyadan Kımyaya .....	5
1.2. Kımya Disiplinleri ve Kımyacıların Çalışma Alanları.....	25
1.3. Kımyanın Sembolik Dili .....	31
1.4. Kımya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği.....	41

## ÜNİTE 2: ATOMUN YAPISI VE PERİYODİK CETVEL

2.1. Atom Modelleri .....	53
2.2. Atomun Yapısı .....	63
2.3. Periyodik Cetvel .....	73

## ÜNİTE 3: KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

3.1. Kımyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması.....	97
3.2. Güçlü Etkileşimler.....	102
3.3. Zayıf Etkileşimler .....	121
3.4. Fiziksel ve Kımyasal Değişimler .....	125

## ÜNİTE 4: MADDENİN FİZİKSEL HALLERİ

4.1. Maddenin Halleri - Katılar .....	133
4.2. Sıvılar.....	150
4.3. Gazlar .....	159
4.4. Plazma .....	163

## ÜNİTE 5: DOĞA VE KİMYA

5.1. Su ve Hayat.....	170
5.2. Çevre Kımyası.....	177

YANIT ANAHTARI .....	188
----------------------	-----

## ÜNİTE 1: KİMYA BİLİMİ

- 1.1. Sımyadan Kimyaya
- 1.2. Kimya Disiplinleri ve Kimyacıların Çalışma Alanları
- 1.3. Kimyanın Sembolik Dili
- 1.4. Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

### ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



#### 1.1. KİMYA BİLİMİ

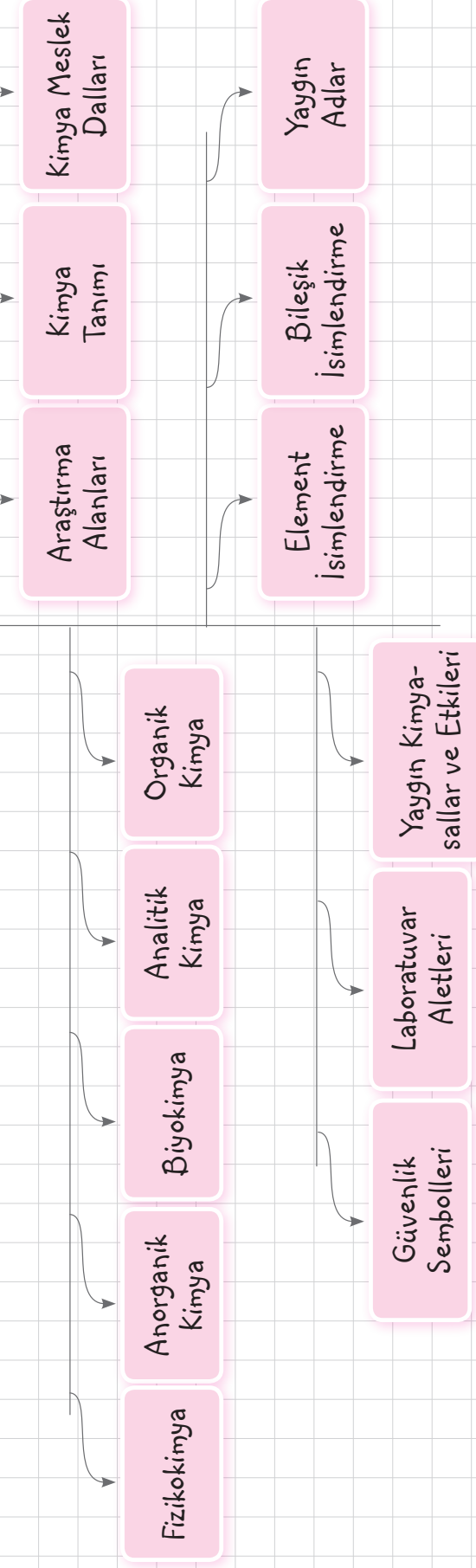
Bu bölümde, insanlığın barınma, korunma ve yaşamını sürdürme amacıyla deneme - yanılma yoluyla keşfettiği maddeler, bu maddelerin keşfinde rol alan insanlar, kimya biliminin doğuşu ve temel inceleme alanları ile ilgili kavramlar öğrenilecektir.



## SİMYA

- Empedokles
- Aristo
- Democritus
- Cabir bin hayyan
- Ebubekir er Razi
- Mezopotamya
- Çin
- Hint
- Mısır
- Yunan
- Orta Asya

## KİMYA



## A) SİMYADAN KİMYAYA

### Kazanım

Kimyanın bilim olma sürecini açıklar.

- Simya ile kimya bilimi arasındaki fark vurgulanır.
- Kimya biliminin gelişim süreci ele alınırken Mezopotamya, Çin, Hint, Mısır, Yunan, Orta Asya ve İslam uygarlıklarının kimya bilimine yaptığı katkılara ilişkin okuma parçası verilir.
- Simyadan kimyaya geçiş sürecine katkı sağlayan insanlardan bazılarının (Empedokles, Democritus, Aristo, Câbir bin Hayyan, Ebubekir er-Razi, Robert Boyle, Antoine Lavoisier) kimya bilimine ilişkin çalışmaları kısaca tanıtılır.

İnsanoğlunun yaşamını sürdürmek için duyduğu keşif ihtiyacı farklı coğrafyalarda da (Hindistan, Mısır, Yunan, Mezopotamya, Çin, Orta Asya...) olsa hep aynı dille olmuştur. .... ve .....

Bu dil pek çok keşfi beraberinde getirmiştir.

✓ Hindistanda yapılan kazılarda, esans, boya yanı sıra bakır ve demir aletler bulunmuştur. Daha sağlam aletler yapmak için metalleri karıştırıp Bronz gibi alaşımları elde ettikleri bile kanıtlanmıştır.

✓ Mezopotamyada, altın, gümüş, kurşun, kalay, bakır gibi metallerin yanısıra, camında kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Mezopotamyalılar insan sağlığına da önem vermiş bitkilerden özütleme yoluyla ilaçlar elde etmişlerdir.

✓ Çinde yapılan kazılarda M.Ö 2000'li yıllardan çiçeklerden esans elde ettikleri ortaya çıkmıştır. Belkide insanlık tarihinin dönüm noktası olacak barut M.S. 10'lu yıllarda keşfedilmiştir. Yine M.S 200'lü yıllarda keşfedilen kağıtta diğer önemli bulgularıdır.

✓ Mısırdaki, zıncı kullanılarak boyaların liflere tutulumunun sağlanması, su çekici  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  gibi tuzların kullanılarak mumyalama yapılması, zeytinyağı ve  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  karıştırılarak elde ettikleri sabunu temizlikte kullanmaları dene ve yanıl dilinin en güzel örnekleridir.

✓ Orta Asyada, demir, bakır gibi metaller, kilden temizlik malzemeleri ve boyalar kullanmışlardır.

✓ İslam uygarlıklarında, metallerin yanı sıra bugün çok önemli kullanım alanları olan  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vb. asitler. Laboratuvar aletleri keşfi de yine deneme - yanılma yoluyla bulunan keşiflerdir.



Bu kısımda anlattığımız çeşitli coğrafyalardaki madde keşifleri hangi coğrafyada ne keşfedilmişten ziyade madde, yöntem ve araç - gereçlerin çok eskiden beri kullanıldığının bilinmesi üzerinedir.

Simyacı keşifleri arasında,

- ✓✓ Demir, bakır, civa, altın, gümüş, ... gibi pek çok metal
- ✓✓ Kilden (topraktan yapılmış) porselen ve seramik eşyalar
- ✓✓ Bitkisel boyalar
- ✓✓ Bitkisel esanslar
- ✓✓ Önemli asitler ve bazları özellikle;
  - ..... (Kezzap, Nitrik Asit)
  - ..... ve (Zağ Yağı, Sülfürik Asit)
  - ..... (Tuz Ruhı, Hidroklorik Asit)
  - ..... (Formik Asit, Karınca Asiti)
  - ..... (Sud Kostik, Sodyum Hidroksit)
  - ..... (Potas Kostik, Potasyum Hidroksit)

Çeşitli alaşımlar Tunç (Bronz), (Bakır - Kalay alaşımı, İlk keşfedilen alaşım hatta tarihi devire adını vermiştir. Tunç Çağı)

Sabun	Cam	Sofra Tuzu	Alkol	Şeker	Porselen
Şap	Tuz Pastası	Göz Taşı	Kıbrıs Taşı	Seramik	

gibi maddeleri simyacılar keşfetmiştir.



Özellikle Uranyum (1789-Almanya), Petrol (1850-Amerika) ve Plastik (1862-Amerika) malzemeler Kimya devrine aittir. Simyacılar kesinlikle bulmamışlardır.

Simyacıların kullandığı belli başlı yöntemler arasında,

- Kavurma
- Buharlaştırma
- Ayırma Hunisi
- Özütleme (Ekstraksiyon)
- Süzme
- Kristallendirme
- Savurma
- Aktarma (Dekantasyon)
- Eleme
- Damıtma
- Yüzdürme (Flotasyon)
- Ayıklama



Özellikle elektriğin keşfi (1879-Edison-Amerika) kimya döneminde yapıldığından Elektroliz, Santrifüj, Diyaliz gibi ayrıştırma yöntemlerini kesinlikle kullanmamışlardır.

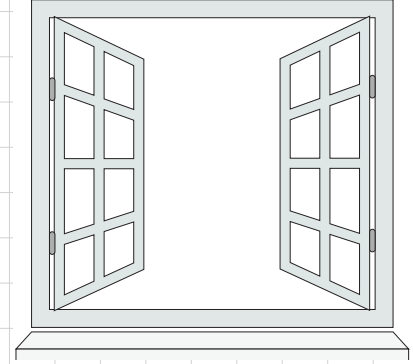




## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

- I. Cam
- II. Demir menteşe
- III. Mermer
- IV. PVC

verilen görseldeki kullanılan malzemelerden hangileri Simyacılar tarafından keşfedilmiştir?



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

### Çözüm:

İlk plastik malzeme 1862 yılında Amerikada yapılmıştır. Petrolün keşfinden sonradır. Simya çağında değil Kimya çağında gerçekleşmiştir. PVC kimya çağı keşfidir.

Yanıt D

Alaşımalar metallerin eritilip karıştırılmasıyla elde edilen maddelerdir. Simyacılar Hindistanda bronz, Orta Asyada çelik, Yunan coğrafyasında ise altın ve gümüşten elde edilen "elektron" denilen alaşım elde etmeyi başarmışlardır. Hepsi daha dayanıklı ve sağlam madde ihtiyacından doğmuştur.

Buna göre yukarıdaki metin ile,

- I. Farklı coğrafyalarda alaşım kullanılmıştır.
- II. Alaşımın ana elementi altındır.
- III. Çelik üretildiği metallere daha dayanıklı yapıdadır.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

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

### Çözüm:

Alaşımalar çok farklı coğrafyalarda kullanılmış ve ana amacı üretildikleri metallere daha sağlam ve dayanıklı her iki metalinde özelliğini gösteren) yeni bir karışım elde etmektir.

Yanıt D

**Simya:** Deneme yanılma yöntemi ile keşifler yapan M.Ö. başlayan takribi M.S. 1600-1800 yıllarına kadar devam eden bir alandır.

✓ **Simya ve Simyacıların Özellikleri;**

- ✳ Felsefe taşı, Ab-ı hayat iksirini yani ölümsüzlüğü bulmayı hedeflemişlerdir.
- ✳ Deneme yanılma ile madde keşfi yapmışlardır.
- ✳ Değersiz metalleri altına çevirme üzerine çalışmışlardır.
- ✳ (Altına çevirme isteği altını güneşe benzetmişlerdir. Güneş ölümsüzdür ve ona taparlar.)
- ✳ Yaptıkları keşifler ve madde bulma yöntemleri ile kimyaya katkı sağlamışlardır.
- ✳ Literatürü yani belirli sistematik bilgi birikimi yoktur.

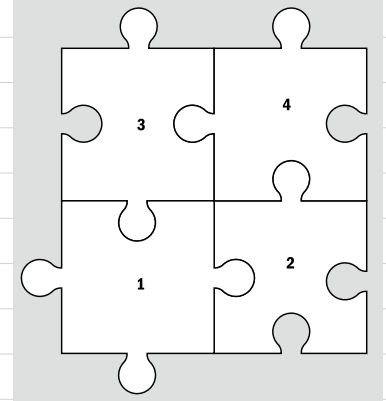
Simyacılar değersiz metalleri karıştırarak altın elde etmeye çalışmışlardır. Metallerin karışımına ..... denildiğinden ..... denir. .... (Alaşım-ışmlarla uğraşan anlamında) denir. İlk keşfedilen alaşım ise ..... olmuştur. Tunç sonraları bakırın tüm alaşımları için kullanılan bir terim halini almıştır.



**ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR**

Simya ile ilgili bir puzzle tasarlayan kimya öğretmeni puzzle parçalarını numaralandırmıştır.

- I. Sistematik bilgi birikimi içermez.
- II. Çalışmaları deneye ve gözleme dayalıdır.
- III. Kimya bilimine katkı sağlamıştır.
- 3 IV. Simyacıların diğer bir adı Alşimisttir.
- V. Değersiz metalleri altına çevirmeye çalışmışlardır.



Puzzle parçalarını verilen ifadeler ile eşleştirdiğimizde hangi parça bu puzzle ile **uyuşmaz?**

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

**Çözüm:**

Simyacılar sınama-yanılma ile çalışmalarını sürdürmüşlerdir.

**Yanıt B**



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Alaşım, metallerin eritilip karıştırılarak özelliklerini yitirmeden elde edilen homojen karışımlardır.

Buna göre aşağıdaki metallerden hangisi kullanılarak Simyacılar döneminde alaşım elde edilmiş **olamaz**?

- 4) A) Altın      B) Gümüş      C) Demir      D) Cıva      E) Uranyum

**Çözüm:**

Uranyum 1789 da Almanyada Kimyacıların keşfi olarak ortaya çıkmıştır. Simya döneminde keşfi yapılmadığından alaşımı yapılmamıştır.

Yanıt E



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Bir kimya öğretmeni öğrencilerine Simyacıların yöntemleri ve buldukları maddeleri anlatmış sözlerine Kireç taşı, Tuz ruhu, ... vb maddeler, kristallendirme, süzme, ... vb yöntemler örneklerini vererek devam etmiştir.

Buna göre aşağıda verilen örneklerden hangisinin öğretmen tarafından örnek olarak kullanılması **hatalı** bir durum olur?

- 5) A) Cam      B) Damıtma      C) Sabun  
D) Elektroliz      E) Karınca asiti

**Çözüm:**

Elektrik keşfi simya döneminde yapılmadığından elektroliz işlemi de yapılmış olamaz. Hatalı bir örnek olur.

Yanıt D



BİLMEYEN  
OLMAZ!

**HNO<sub>3</sub> (Kezzap, Nitrik Asit):** Metal eritme ve şekil vermede, dinamit ve TNT patlayıcılarda ayrıca plastik ve gübre yapımında da kullanılmaktadır.

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve (Zaç Yağı, Sülfürik Asit):** Metal eritme ve şekil vermede, aküde iletkenliği iyi olduğundan elektrolit çözelti olarak kullanılmaktadır. Ayrıca gübre ve patlayıcı madde üretimi ilaçlama, petrol arıtımı (Su çekici özelliğe sahiptir.) alanlarında kullanılır.

**HCl (Tuz Ruhı, Hidroklorik Asit):** Metal eritme ve şekil vermede, PVC yapımında kullanılır ayrıca dezenfektan olarak hijyen sağlamada kullanılır.

**HCOOH (Formik Asit, Karınca Asidi):** Koruyucu madde, tekstil, dericilik alanlarında kullanılır.

**NaOH (Sud Kostik, Sodyum Hidroksiti):** Deterjan, sabun (katı beyaz ya da sert sabun) üretiminde ham madde olarak, lavabo açıcı (Lavabolara asidik atıklar atıldığında) olarak ayrıca kağıt ve boya üretiminde kullanılır.

**KOH (Plastik kostik, Potasyum hidroksiti):** Arap sabunu (sıvı, yumuşak sabun üretimi, gübre (pH dengeleyici olarak toprağın pH ını dengeler.) olarak kullanılır.

**Kükürt (S):** Özellikle ağartıcı özelliğinden dolayı buharı üzüm ağartma gibi işlemlerde kullanılmaktadır. Ayrıca barut yapımı, gübre, sülfürik asit üretimi alanlarında kullanılır.

**Yemek tuzu (NaCl):** Salamura işlemlerinde gıda sanayinde kullanılır. Ayrıca, dericilikte, su arıtma işlemlerinde de kullanılır.

**Şap (KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12H<sub>2</sub>O veya (NH<sub>4</sub>)Al(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>):** Özellikle boyama işlemlerinde ip boyama, deri tabaklama ve fırınlama, kağıt, turşu konserve gibi alanlarda kullanılır.

**Göz Taşı (CuSO<sub>4</sub>, Bakır II Sülfat):** Ağaçların hastalıktan korunması amacı ile su ile karıştırılıp kullanılır. Yani bir ilaçtır.

**Kıbrıs Taşı (FeSO<sub>4</sub>, Demir II Sülfat):** Dericilikte boyamada, su arıtımında kullanılır.

**Kireç Taşı (CaCO<sub>3</sub>, Kalsiyum Karbonat):** Gaz beton ve beton üretimi, tuğla üretimi gibi yapı sektöründe kullanılır.

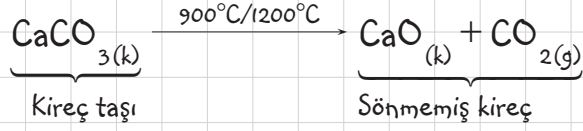
**Sönmemiş Kireç (CaO, Kalsiyum Oksit):** Harç ve kireç yapımında bağlayıcı olarak yapı sektöründe kullanılır.

**Sönmüş Kireç (Ca(OH)<sub>2</sub>, Kalsiyum Hidroksit):** Asfaltta özellikle nem tutucu (Higroskopik) olarak, harç ve kireç yapımında bağlayıcı olarak yani genel olarak yapı sektöründe kullanılır.

### AKLINDA TUT:

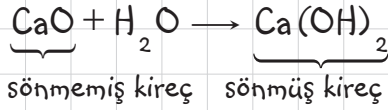
Kireçtaşının hikayesi,

Kireç taşı önce maddeden çıkarılır. ( $\text{CaCO}_3$ ) yüksek ısı fırınlarda ısıtılır. ( $900 - 1200^\circ\text{C}$  arasında) yapısındaki  $\text{CO}_{2(g)}$  uzaklaşır.



$\text{CO}_{2(g)}$  uzaklaşınca sıcak  $\text{CaO}_{(k)}$  kalır ve bu yapıya ..... denir.

Sönmemiş kirecin üzerine bu sıcaklıkta soğuk su ilave edilirse söner yani ..... ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) elde edilir.



### AKLINDA TUT:

Kimyada bir maddenin element, bileşik ya da karışım olması önemlidir. Madde ile ilgilenen bir bilim olmasından dolayı bu önemlidir. Özellikle,

Cam  $\rightarrow$  Karışım

Naftalin  $\rightarrow$  ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ) bileşik

Alkol  $\rightarrow$  ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) bileşik

Şeker  $\rightarrow$  ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) bileşik

Doğalgaz  $\rightarrow$  LNG (% 90 metan olan bir karışımdır.)

Kuru Buz  $\rightarrow$  ( $\text{CO}_2$ ) bileşik

LPG  $\rightarrow$  (% 40 propan, % 60 butan olan bir karışımdır.)

### AKLINDA TUT:

Joachim Becher yanma olayının filojiston (Ateş Ruhu) ile açıklanabileceği savunmuştur.

Filojistonlu madde  $\rightarrow$  yanar

Filojistonsuz madde  $\rightarrow$  yanmaz

Günümüzde yanma, yanma olayında elementlerin yükü artar. Bir elementin maksimum yükünü almadığında yanması, maksimum yükünü aldığı anda ise yanmaması şeklinde açıklanmıştır.

$\text{CO}_2$  yanmaz çünkü, ( $\text{C}^{+4}\text{O}_2^{-2}$ ), C(+4) maksimum yüküne ulaşmıştır.



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

"Simyacılar göre filojistonsuz maddeler yanmaz. Filojistonlu maddeler ise yanar. Kimyacılar ise bir element maksimum yükünü alırsa yanmaz, almamış ise yanar." görüşlerini savunmuşlardır.

	Yükler	
	Minimum	Maksimum
N	-3	+5
S	-2	+6
C	-4	+4

Bu bilgilere dayanarak oluşturulan aşağıdaki tablodan hangisi **yanlış** işaretlenmiştir?

6

	Bileşik	Bileşikteki Yüğü	Yanma Durumu	
			Yanar	Yanmaz
A)	CO <sub>2</sub>	+4		✓
B)	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	+5		✓
C)	CO	+2	✓	
D)	NO <sub>2</sub>	+4		✓
E)	SO <sub>2</sub>	+4	✓	

**Çözüm:**

Tabloda N(Azot)'un +5 maksimum yüküne sahip olduğu belirtilmiş NO<sub>2</sub> de ise (N) +4 almıştır. Yanıcı özelliğe sahiptir.

**Yanıt D**

Bileşikler formüller ile gösterilirken, karışımların formülü yoktur.

Simyacılar, tuz ruhu, kezzap, cam, sofratuzu, etil alkol gibi maddeleri sentezlemişlerdir. Buna göre sentezledikleri bu maddelerden hangisi karışım sınıfındadır?

7

- A) Tuz ruhu                      B) Cam                      C) Sofratuzu  
D) Kezzap                      E) Etil alkol

**Çözüm:**

Cam, kireç taşı, SiO<sub>2</sub> (kum), ... gibi maddelerin karıştırılıp ısıtılması ile elde edilen bir karışımdır.

**Yanıt B**



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

"Tarihi M.Ö. 11500 yılına kadar uzanan Şanlıurfada bulunan göbekli tepenin bulunuş hikayesinde 1983 yılında bölgede yaşayan çiftçiler tarafından buldukları oymalı taşı müzeye götürmüş ve kireç taşı denilerek gönderilmiş sonrasında yapılan çalışmalarda ise Göbeklitepe'nin insanlığın keşfettiği en eski tapınak olduğu ortaya çıkmıştır."

Bu metne dayanarak aşağıdaki ifadelerden hangisine ulaşılabilir?

- 8
- A) Kireç taşı  $\text{CaCO}_3$  formülüne sahiptir.
  - B) Kireç taşının keşfi çok yakın tarihte yapılmıştır.
  - C) Kireç taşının yapı malzemesi olarak kullanılması çok eski tarihlere dayanır.
  - D) Sönmemiş kireç, kireç taşının ısıtılması ile elde edilir.
  - E) Kireç taşı sadece Şanlıurfada bulunmaktadır.

**Çözüm:**

Verilen metne göre kireç taşı yapı malzemesi olarak çok eski tarihlerden beri kullanılmaktadır.

Yanıt C



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

- I. Deney ve gözlem yoluyla çalışır.
- II. Felsefe taşı bulmaya çalışırlar.
- III. Laboratuvar aleti kullanırlar.

İfadelerinden hangileri kimyacılar için doğru simyacılar için yanlıştır?

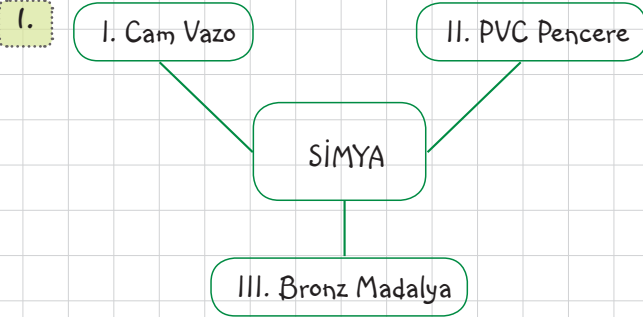
- 9
- A) Yalnız I
  - B) Yalnız II
  - C) Yalnız III
  - D) I ve III
  - E) I, II ve III

**Çözüm:**

Deney ve gözlem yapma sadece kimyacılar için bir özelliktir. Felsefe taşı bulma simyacılar, laboratuvar aleti kullanmak hem simyacı hem kimyacılar için aittir.

Yanıt A

# TEST 1



Simyacılar döneminde pek çok keşif yapılmıştır.

Buna göre verilen maddelerin hammadde-leri düşünül-duğünde hangi maddelerin sentezi kimya döneminde yapılmış olamaz?

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

2. "İnsanoğlu yaşamını sürdürmek için madde keşifleri gerçekleştirmiş bu keşifler Hindistan, Mezopotamya, Çin, ... vb. farklı coğrafyalarda yapılmıştır. Deneme yanılma yoluyla madde keşfi yapılan bu coğrafyalardan, örneğin Hindistanda, boya, esans, bakır eşyalar, vb. keşifler gerçekleştirilmiştir."

Bu metne göre,

- I. Simya Hindistanda ortaya çıkmıştır.  
II. Simyanın temel prensibi deneme-yanılma yöntemidir.  
III. Simya döneminde metal keşfi yapılmıştır.

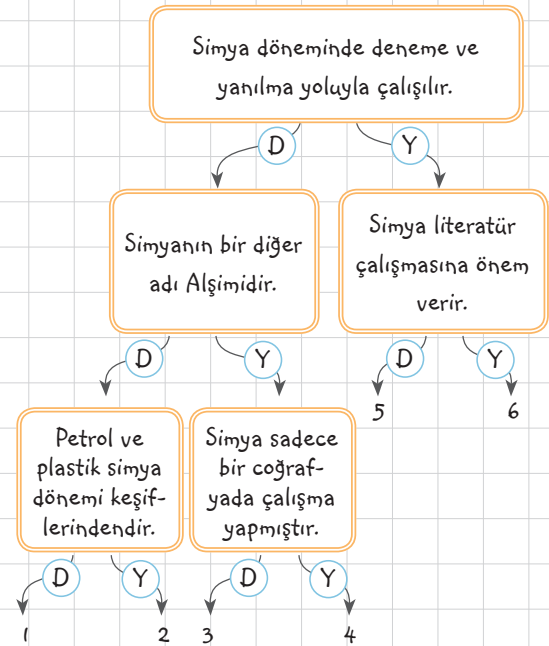
İfadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

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

3. Aşağıdaki tarihlerden hangisi simya dönemine denk gelmez?

- A) M.Ö. 670                      B) M.Ö. 240  
C) M.S. 120                      D) M.S. 1470  
E) M.S. 1960

4.



Verilen yapılandırılmış tabloda ifadelerden doğru olanlar (D) yanlış olanlar (Y) şeklinde ifade edilmiştir. İfadelere doğru cevaplar verilerek ilerlenildiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

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



# TEST 1

5.

1

2

3

4

5

Kartların arka yüzlerine simya dönemine ait bilgiler yazılmıştır.

- I. Camın keşfi yapılmıştır.
- II. Deneme - yanılma yöntemi ile çalışılmıştır.
- III. Tunç bilinen ilk metal karışımıdır.
- III. Yunan coğrafyasında gümüş ile pek çok metal karıştırılmıştır.
- V. Çin coğrafyasında mürekkebin keşfi önemli buluşları arasındadır.

Kartlardan en az kaç tanesi çevrildiğinde simya döneminde alaşımların kullanıldığı bilgisine kesinlikle ulaşılır?

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

6. Değersiz metallere .....I..... elde etmeye çalışırken simyacılar metalleri karıştırmış ve .....II..... elde etmişlerdir. Bu şekildeki çalışmalarından dolayı simyacılar .....III..... de denir?

	I	II	III
A)	Altın	Filojiston	Kimyager
B)	Gümüş	Alaşım	Simyacı
C)	Bakır	Altın	Alşimist
D)	Altın	Alaşım	Alşimist
E)	Altın	Alaşım	Kimyager

7.

Murat öğretmen öğrencisi Kerem'e simya dönemine ait keşfedilmiş olacağını düşündüğü maddelere örnek vermesini istemiş ve Kerem,

- I. Tunç
  - II. Cam
  - III. Benzin
  - IV. Esans
  - IV. Tuz ruhu
- şeklinde yanıt vermiştir.

Buna göre Kerem hangi seçenekte yanlış bir örnek vermiştir?

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

8.

"M.S 13. yüzyılda Çinliler,  $KNO_3$  (güherçile), S (kükürt) ve kömür (C) tozunun karışımından barutu elde etmişlerdir. Yine aynı yüzyılda yapılan kazılar sonucu kullanıldığı anlaşılan camın  $Na_2CO_3$  (çamaşır sodası),  $Na_2SO_4$  ve  $SiO_2$  (kum) karıştırılarak elde edildiği görülmüştür."

Verilen metne göre,

- I. Maddeler karıştırılarak yeni özelliklerde ürünler elde edilmiştir.
- II. Cam ve barutun keşfi simya döneminde rastlanmaktadır.
- III. Barutun eldesinde sadece elementler kullanılmıştır.

ifadelerinden hangilerine ulaşabilir?

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

## TEST 1

9. "El-Harezmi 1034 yılında yazdığı bir eserinde, ocaklar, kışkaç ya da maşa, ezme kasesi ve tokmağı, cam kaplar, balon kap, emzikli damıtma başlığı, damıtma külâhı, küçük sürahiler, şişeler, ... vb. malzemelerden bahsetmektedir."

Verilen metne göre,

- I. Simya döneminde pek çok laboratuvar aleti keşfedilmiştir.
- II. Damıtma işleminin geçmişi çok eskiye dayanır.
- III. Eritme, kaynatma ve ezme işlemleri yapılabilecek aletler simya döneminde mevcuttur.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

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

10. "1669 yılında Alman alşimist Hennrîng Brand tarafından keşfin yapılan fosfor, bir çok insandan idrar toplayarak elde edilen numuneleri mayalanmaya bırakıp, ısıtıp, kuru damıtma yöntemi ile elde edilen mum benzeri yapının karanlıkta parlaması sonucunda "ışık yayan" anlamına gelen ismi taşımaktadır.

Bu metne göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Henry Brand çalışmalarında günümüzde kullanılan laboratuvar tekniklerini kullanmıştır.
- B) Çalışmalarında deneme - yanılma yöntemini kullanmıştır.
- C) Element isimlendirirken özelliği ön planda tutmuştur.
- D) Fosforun elde edilmesi basamaklarında kaynama noktası farkından yararlanılmıştır.
- E) Fosfor bulunan en eski elementtir.

11. Araba parçaları arasında, çelik jant, lastik, tekerlek, alüminyum gövde, deri iç kaplama, cam gibi aksamalar vardır.

Buna göre hangi parçanın hammaddesinin keşfi simya dönemine ait **olamaz**?

- A) Çelik jant  
B) Lastik tekerlek  
C) Alüminyum gövde  
D) Deri iç kaplama  
E) Cam

12. I. Sınama - yanılma yöntemini kullanır.  
II. Belirli arşivleme yöntemi kullanır.  
III. Elektroliz yöntemiyle bileşikleri ayırır.

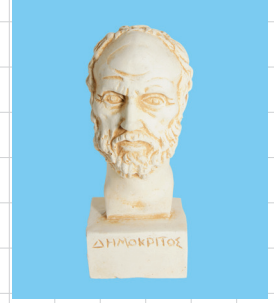
verilen ifadelerden hangileri simyacılar için doğru kimyacılar için **yanlıştır**?

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

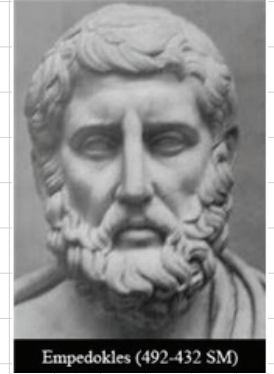
## SİMYADAN KİMYAYA GEÇİŞ

Simyadan kimyaya geçiş aşamasında tarihe damgasını vuran önemli insanlar arasında Democritus, Empedokles, Aristo, Cabir Bin Hayyan, Ebubekir Er Razi önemli simyacılar olarak sayılmaktadır.

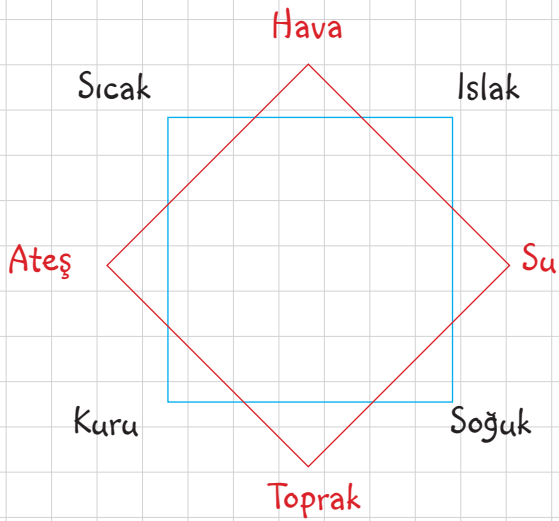
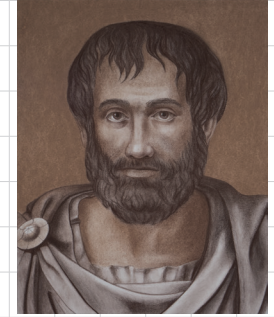
**Democritus:** Atomos (Atom) kelimesini ilk defa kullanarak maddenin küçük taneciklerin bir araya gelmesiyle oluştuğunu savunan ilk kişidir.



**Empedokles:** Maddenin elementler temelinde oluştuğunu savunmuş ve elementlerin 4 tane olduğunu ateş, su, toprak ve hava olduğunu ifade ederek 4 öge kuramını ortaya atmıştır.

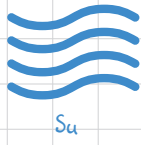


**Aristo:** Maddenin elementler temelinde oluştuğunu savunmuş ve elementlerin 4 tane (4 öge kuramı) ateş, su, toprak ve ..... olduğunu ve bu 4 ögenin dönüşüm halinde olduğunu savunmuştur.





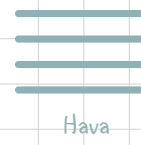
Ateş



Su



Toprak



Hava



Ateş



Su



Toprak



Hava



Ateş



Su



Toprak



Hava

Aristo ateş, su, toprak ve havayı simgelerle göstermiştir.

### Cabir Bin Hayyan:

- ✓ Arap dünyasında kimyanın babası olarak bilinir.
- ✓ İlk defa laboratuvar kurmuştur.
- ✓ Pek çok laboratuvar aleti keşfetmiştir.
- ✓ En önemli keşifleri:

- İmbik (Damıtma aleti)
- 3 kuvvetli asiti
- $HNO_3$  (Kezzap, Nitrik Asit)
- $H_2SO_4$  (Zaç yağı, Sülfürik Asit)
- $HCl$  (Tuz ruhu, Hidroklorik asit)
- 3 M  $HCl$ , 1 M  $HNO_3$  karışımı olan kral suyunu keşfetmiştir.

### Ebubekir Er Razi:

- ✓ Pek çok laboratuvar aleti keşfetmiştir.
- ✓ En önemli keşifleri:
- Kroze (kavurma aleti, porselenden yapılma)
- $HCOOH$  (Formik asiti, karınca asiti, karıncaları damıtarak elde etmiştir.)
- $NaOH$  (Sud kostik, sodyum hidroksit),
- $KOH$  (Potas kostik, potasyum hidroksiti) keşfetmiştir.

## KİMYA BİLİMİ VE ÖNCÜLERİ

Kimya, maddeyi, maddenin iç yapısını ve maddeler arası etkileşimi deneye gözleme dayalı olarak inceleyen pozitif bir bilim dalıdır. M.S. 1600 - 1800 yıllarından sonra gelişen bir bilim dalıdır.

Van Helmont'un, 1620 yılında ..... keşfinden sonra kimya nicel boyut kazanmıştır.



Kimyanın öncüleri arasında;

### ● Robert Boyle; (1661, Modern Element Tanımı)

Tek tür tanecikten oluşan saf maddelere ..... denir.

Fiziksel ve kimyasal yöntemler ile parçalanamazlar.

Element ve bileşikler arasındaki farkları da ortaya koymuştur.

### ● Antoine Lavoisier (1789, Kütlelerin Korunumu Kanunu)

Kimyasal tepkimelerde girenlerin kütleleri toplamının ürünlerin kütleleri toplamına eşit olacağını bulmuştur.



### ● Berzelius (1814, Elementleri Sembolleştirme)

Elementleri ..... isimlerinin ilk harfi büyük gerekli görüldüğü takdirde ismini anımsatacak şekilde ikinci veya üçüncü harflerini küçük kullanarak semboller ile gösterilmesini önermiş ve günümüzde bu şekilde kullanılmasını sağlamıştır.

Kimyanın özellikleri arasında;

➤ Deney - gözlem ile madde keşfetmişlerdir.

➤ Bir bilim dalıdır.

➤ Literatürü, belirli sistematik bir bilgi birikimi vardır.

Kimyada kontrollü deney yapmak çok önemlidir ölçülecek özellik veya etki dışında diğer bütün değişkenler sabit tutulmalıdır. Bu nedenle hata payı çok düşük olmaktadır. Deneye gözleme dayalı bir bilim olması pozitif bir bilim olmasını sağlamıştır.

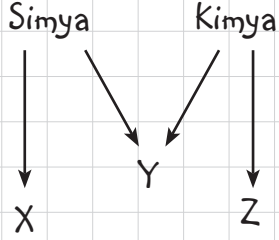
Simya ve kimyayı ayıran en önemli özellikte budur. Yani kimya bilim kabul edilirken simya bilim kabul edilmez.



İngiliz Kimyacı Joseph Priestley yaptığı çalışmalar ile karbondioksit ve oksijen gazlarının keşfinde rol almıştır. Bir toplantı esnasında paylaştığı çalışmalarından anekdotlar ile Fransız Kimyacı Antoine Lavoisier'in oksijeni keşfetmesinde rol oynamıştır. Simyacıların Filojiston (Ateş ruhu) görüşü bu şekilde yıkılmıştır.

## TEST 2

1.



X sadece simyaya ait özellikleri, Y sadece kimyaya, Z ise simya ve kimyaya ait ortak özellikleri ifade etmektedir.

Simya ve kimya konusunda X, Y ve Z yerine gelebilecekler ile ilgili,

- I. X, sistematik bilgi birikimi içerirler.
- II. Y, yeni madde keşifleri yapılmıştır.
- III. Z, deney ve gözleme dayalı çalışır.

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

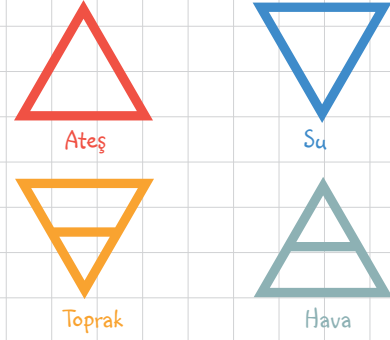
2.

Aristo döneminde ateş, su, toprak ve hava olarak elementleri sınıflandırırken, Robert Boyle ise bu sınıflandırmadaki hiçbirini element kabul etmemiştir.

Buna göre Boyle'un 4 element ögesinden hiçbirini element kabul etmemesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sayılarının az olması
- B) Farklı fiziksel hallerinin olması
- C) Kuru, ıslak, sıcak ve soğuk nitelendirmelerinin yetersiz olması
- D) Tek tür atom bulundurmamaları
- E) Bunların dışında 5. bir elementinde varlığını düşünmesi

3.



Aristo 4 element kuramından esinlendiği Empedoklesin elementlerini simgelemiştir. Aristonun simgeleştirdiği elementler günümüzde element sınıfına girmemektedir.

Günümüzde tek tür atomdan oluşan saf maddeler element kabul edilmekte ve yaklaşık 118 tane civarında keşfi yapılmış element bulunmaktadır. Bu elementlerinde sembolleştirme ihtiyacı doğmuştur. Aşağıdaki bilim insanlarından hangisi elementlerin sembolleştirilmesini sağlamıştır.

- A) Lavoisier                      B) Boyle  
C) Berzelius                      D) Dalton  
E) Avogadro

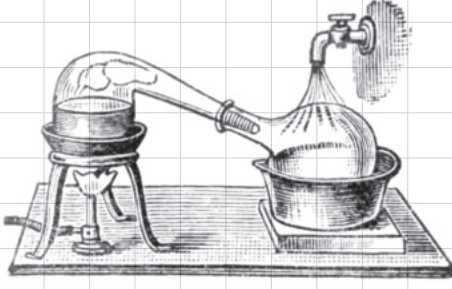
4.

Aşağıdakilerden hangisi Alşimist olarak kabul **edilemez**?

- A) Robert Boyle
- B) Democritus
- C) Cabir bin Hayyan
- D) Ebubekir Er-Razi
- E) Aristo

## TEST 2

5.



İmbik kullanarak pek çok maddeyi saf-  
laştırmayı sağlayan ünlü simyacı aşağı-  
dakilerden hangisidir?

- A) Cabir bin Hayyan
- B) Ebubekir Er Razi
- C) Aristo
- D) Empedokles
- E) Democritus

6.

Murat öğretmen dersinde Aristo'nun 4  
element için yaptığı nitelermeleri anlat-  
mış ve öğrenme düzeylerini ölçmek için  
bazı nesnelere Aristo'ya göre nitelikle-  
rini sormuştur.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden  
hangisi verilen nesnenin özelliğini yan-  
lış belirtmiştir?

Öğrenci	Nesne	Nitelik
A) Yiğitcan	Kalem	Kuru-Soğuk
B) Bilgehan	Süt	Islak-Soğuk
C) Gül	Doğalgaz	Kuru-Sıcak
D) Döndü	Alev	Kuru-Sıcak
E) Nebahat	Petrol	Islak-Soğuk

7.

Aşağıdaki tepkimelerden hangisi sadece  
Aristo'nun ıslak ve sıcak olarak nitelen-  
diği maddelerden meydana gelmiştir?

- A)  $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(s)}$
- B)  $\text{C}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$
- C)  $2\text{N}_{2(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_{5(g)}$
- D)  $\text{C}_2\text{H}_{4(s)} + \text{Br}_{2(s)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_{2(s)}$
- E)  $\text{C}_{(k)} + 2\text{S}_{(k)} \rightarrow \text{CS}_{2(k)}$

8.

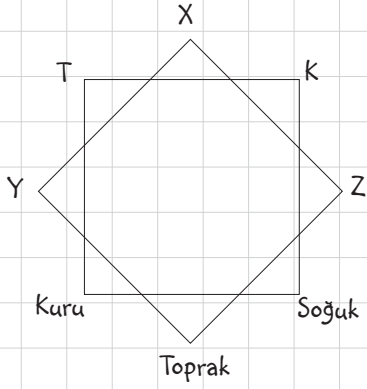
- Kroze keşfetmiş ve damıtma yon-  
temiyle karınca asitini bulmuştur.
- Elementleri Latince isimlerine göre  
sembolleştirmiştir.
- Modern element tanımını yapmıştır.
- İlk laboratuvarı kuran kişidir.

Verilen ifadeler aşağıdaki Simyacı ve  
Kimyacılar ile eşleştirildiğinde hangisi  
açıkta kalır?

- A) Cabir bin Hayyan
- B) Berzelius
- C) Ebubekir Er Razi
- D) Lavoisier
- E) Boyle

## TEST 2

9.



Aristo'nun nitelediği 4 elemente karşılık belirtilen şekilde Z'nin günümüzde bileşik olduğu bilinmektedir.

Buna göre X, Y, Z, T ve K yerine aşağıdakilerden hangisi getirilemez?

- A) X = Hava      B) Y = Su  
C) Z = Su      D) T = Sıcak  
E) K = Islak

10. Cabir bin Hayyan, Arap dünyasında kimyanın babası (Father of Modern Chemistry) olarak kabul edilmektedir. Özellikle 3 M HCl ve 1 M HNO<sub>3</sub> karıştırarak elde ettiği Kral Suyu adını verdiği karışım altını çözmek için kullanılmıştır.

Bu metne göre Simyacılar ile ilgili,

- I. Kimya bilimine katkıda bulunmuşlardır.
- II. Karışımlar oluşturarak yeni maddeler keşfetmişlerdir.
- III. Deney ve gözlem kullanarak çalışmışlardır.

İfadelerinin hangilerine ulaşılabilir?

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

11.

İngiliz Joseph Priestley yanma olayının açıklaması için çalışmış ve yaptığı çalışmalar ile filojiston (Ateş ruhu) kavramını çürütmeye çalışmıştır.

Priestleyden esinlenen aşağıdaki kimyacıardan hangisi hem yanma olaylarında oksijenin rolünü hem de teraziye bilimsel çalışmalarında kullanmak suretiyle kütle korunumu kanununu açıklamıştır?

- A) Dalton      B) Avagadro  
C) Boyle      D) Bohr  
E) Lavoisier

12.

(...) Kimya sistematik bilgi birikimi olan bir bilimdir.

(...) Kimyacıların ana amacı değersiz madenleri altına çevirmektir.

(...) HNO<sub>3</sub>, cam, sabun, ... vb. maddeler simyacılar tarafından keşfedilmesine rağmen kimya bilimine katkıda bulunmuştur.

Verilen ifadelerin doğru (D) ve yanlış (Y) ile ifade edilmesi sonucu aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğru olur?

- A) D, Y, D      B) Y, D, D  
C) D, D, Y      D) D, Y, Y  
E) Y, Y, D



## B) KİMYA DİSİPLİNLERİ VE KİMYACILARIN ÇALIŞMA ALANLARI

### Kazanım

Kimyanın ve kimyacıların başlıca çalışma alanlarını açıklar.

- Biyokimya, analitik kimya, organik kimya, anorganik kimya, fizikokimya, polimer kimyası ve endüstriyel kimya disiplinleri kısaca tanıtılır.
- İlaç, gübre, petrokimya, arıtım, boya-tekstil alanlarının kimya ile ilişkisi belirtilir.
- Kimya alanı ile ilgili kimya mühendisliği, metalurji mühendisliği, eczacı, kimyager, kimya öğretmenliği meslekleri tanıtılır.

Kimya, madde, maddeler arası tepkimeler ve maddelerin işlenmesi ile ilgilenen deneye ve gözleme dayalı bir bilim dalıdır. Pek çok alanla iç içe olan kimya temel uygulamalı bilgi birikimi kuvvetli bir disiplindir.

- İlaç
- Gübre
- Arıtım
- Petrokimya
- Boya
- Tekstil

gibi alanlarda kimya bilgisi ile üretim, depolama ve arıtma işlemi kimyacılar tarafından takip edilmektedir.

- Jeoloji
- Biyoloji
- Astronomi
- Fizik
- Tıp
- Eczacılık
- Madencilik

gibi alanlar kimya ile iç içedir. Bu alanlarda yetkin kimya bilgisine sahip kişilerden destek alınır.

### Kimya Meslek Dalları

- Kimyager
- Kimya Mühendisi
- Kimya Öğretmeni

gibi pek çok meslek dalı vardır.

Ayrıca madenlerde ve metal sektöründe de kimyagerler çalışırlar. Metalurji mühendisi adı altında

✓ Kimyager: Laboratuvar çalışmaları ve tekniklerine hakim olan ve çalışmalarını yürüten kişilerdir.

✓ Kimya Mühendisi: Bir ürünün üretimi ve gelişimi için, maliyetlerin azalması için üretim prosesleri (aşamaları) tasarlayan kişilerdir.

✓ Kimya Öğretmeni: Kimya ile ilgili ileri derecede bilgi sahibi olan ve bunu aktaran kişilerdir.

### Kimyanın Altbilim Dalları

Anabilim dalı olarak 5 tanesi ön plana çıkmaktadır.

- Fizikokimya
- Biyokimya
- Analitik Kimya
- Organik Kimya
- Anorganik kimya

sonrasında bu dallar mevcut durumunu koruyarak yeni alt dallar ortaya çıkmıştır.

- ✳️ Agro Kimya
- ✳️ Adli Kimya
- ✳️ Polimer Kimyası
- ✳️ Nükleer (Çekirdek) Kimyası
- ✳️ İlaç (Farmakoloji) Kimyası
- ✳️ Tekstil Kimyası
- ✳️ Boya Kimyası
- ✳️ Endüstriyel Kimya
- ✳️ Petro Kimya

### 🔴 Analitik Kimya

- ➡️ Kimyasalların ..... (kalitatif) ve ..... (kantitatif) analizini yapan kimya disiplini.
- ➡️ Maddelerin miktarlarını tespit etmekte ve ne kadar olması gerektiğini belirtmekte görev alır.
- ➡️ Analiz, ölçüm, miktar kelimeleriyle bir arada düşünülebilir.
- ➡️ Çözeltiler, derişim, asit baz derişimleri, tuz derişimlerini bulmakta yardımcıdır.
- ➡️ Yani; çözeltiler, asit baz dengesi, çözünürlük dengesi konularını kapsar.

### 🔴 Fiziko Kimya

- ➡️ Kimyasal tepkimelerde ....., ....., iş gibi değişkenleri ve fiziksel bütün değişkenleri inceleyen disiplindir.
- ➡️ Isı, enerji, iş, hız gibi kelimelerle eş anlamlı düşünülebilir.
- ➡️ Kimyasal tepkimelerde enerji, hız üniteleri bu kapsamda düşünülebilir.



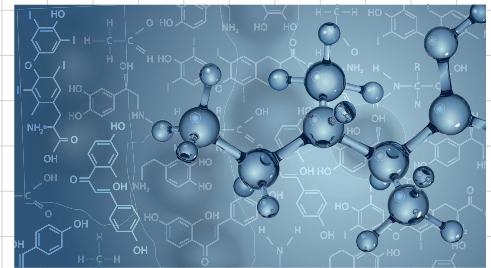
### 🔴 Biyo Kimya

- ➡️ ..... organizmalardaki kan, idrar, protein, DNA, ... vb. bileşenleri inceler.
- ➡️ Kan tahlili, idrar, gaita tahlili, DNA yapısı, biyolojik metabolizma faaliyetlerindeki kimyasal tepkimeler biyokimya disiplini içerisinde yer alır.



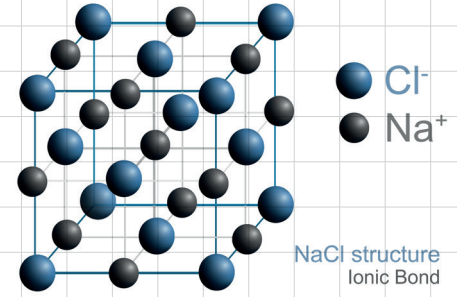
### 🔴 Organik Kimya

- ➡️ ..... temelli bileşikleri (organik bileşikleri) inceleyen bilim dalıdır.
- ➡️ Karbon bulunduran CO, CO<sub>2</sub> bileşikleri ile CN<sup>-</sup> ve CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> kökü bulunduran bileşikler organik olmadığından bunları incelemeyiz.
- ➡️ Organik kimya ünitesi bu alanın inceleme alanıdır.



## Anorganik Kimya

- ..... içermeyen (bulundurmayan) bileşikleri (Anorganik bileşikler) inceleyen bilim dalıdır.
- Karbon bulduran  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  bileşikler ile  $\text{CN}^-$  ve  $\text{CO}_3^{2-}$  kökü bulduran bileşikler anorganik olduğundan bunları da inceler.
- Asit-baz ve tuz özellikleri ünitesi bu alanın inceleme alanıdır.



- Agro Kimya: Tarımsal ilaç, gübre ... vb. alanlarda çalışmalar yürütür.
- Adli Kimya: Doping, adli olaylarda olay yeri inceleme vb. alanlarda çalışma yürütür.
- Polimer Kimyası: Küçük moleküllerin bir araya gelerek makromoleküller (büyük moleküller) elde edilmesine polimerleşme denir. PVC, PET, TEFLON, ... gibi plastik maddelerin üretimi ve özellikleri ile ilgilenen alandır.
- Nükleer (Çekirdek) Kimyası: Çekirdekte meydana gelebilecek değişimleri ve reaksiyonları inceler, atom bombası, nükleer santraller bu alana girer.
- İlaç (Farmakoloji) Kimyası: İlaçların üretimi aşamalarında çalışmalar yürütür.
- Tekstil Kimyası: Tekstil ürünlerinin yapısı, boyanması, üretimi ile ilgilenir.
- Boya Kimyası: Boyalar ve bileşenleri ile ilgili çalışmaları yürütür.
- Endüstriyel Kimya: Bir üretim prosesi (yöntemi) geliştirme ile ilgilenir. Diğer bir adı Sanayi Kimyası olarak da düşünülebilir.
- Petro Kimya: Petrol bileşenleri ve bu bileşenlerin üretimi ile ilgilenir.
- Elektrokimya: Piller, elektroliz, kaplamacılık konuları ile ilgilenir.
- Termokimya: Kimyasal tepkimelerdeki ısı değişimleri ile ilgilenir.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

"Petrol temelli fosil yakıtlardan, dizel benzine oranla çevreyi daha çok kirletir. Yanma sonucu açığa çıkan  $\text{CO}_{2(g)}$  toprağın asit dengesini bozmaktadır. Tarım yapılacak topraklar özellikle analiz edilmeli ve uygun gübre ve tarımsal ilaçlar kullanılmalıdır. Avrupa genelinde dizel araç üretimi dizelin yüksek tasarruf sağlamasına rağmen çevreye zararından dolayı durdurulmuştur."

Verilen metni kaleme alan bir kimya öğretmeni

I. Petrokimya

II. Agrokimya

10 III. Analitik kimya

hangisi kimya alt disiplinlerinin çalışma alanlarına değinmiştir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

Çözüm:

Petrol bileşenleri, tarım kimyasalları ve analizden bahsedildiğinden hepsinin alanına değinmiştir.

Yanıt E

## TEST 3

1. Alfred Nobel'in 30 Aralık 1896 tarihinde Stockholmde açıklanan vasiyeti ile kurulan derneğin insanlığa hizmet edenleri ödüllendirmek için verdiği ödüller 1901 yılından itibaren verilmeye başlamıştır.



2018 yılı Nobel Kimya Ödülleri Frances H. Arnold, George P. Smith ve Sir Gregory P. Kış. arasında "enzimlerin yönlendirilmiş gelişimi için" adlı çalışmalarına verilmiştir.

Bilim insanlarının bu ödül için yaptıkları çalışma aşağıdaki kimya disiplinlerinden hangisinin alanına girer?

- A) Biyokimya      B) Polimer kimyası  
C) Analitik kimya      D) Anorganik kimya  
E) Fiziko kimya

2. Plastik, deterjan, sentetik boya vb. C (Karbon) temelli bileşikleri inceleyen kimya alt disiplini aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Organik kimya      B) Fiziko kimya  
C) Biyokimya      D) Polimer kimyası  
E) Anorganik kimya

3. Bir kimya öğretmeni öğrencilerine suyun özelliklerini anlatırken,  
- Formülünün  $H_2O$  olduğunu,  
- Hidroelektrik santrallerinde elektrik elde edilirken kullanıldığını,  
- Doğada bulunan suların mineraller içerdiğini ve analiz edilmeden içme suyu olarak kullanılamayacağını,  
- İnsan vücudunun % 75 ine yakınının sudan oluştuğunu, kan, idrar gibi pek çok sıvının içerisinde su bulunduğunu aktarmıştır.

Öğrencilerine bu aktardığı bilgilerden hangi kimya disiplinlerinin sorumlu olduğunu sormuştur.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisinin verdiği yanıt **yanlıştır**?

- A) Metin = Anorganik kimya  
B) Aleyna = Fizikokimya  
C) Yunus = Analitik kimya  
D) Saim = Organik kimya  
E) Begüm = Biyokimya

4. Covid-19 salgını süresince hastaneye başvuran insanların idrar, gaita ve kan testleri yapılarak hastalığa yakalanıp yakalanmadıkları tespitleri yapılmıştır. Buna göre bu çalışmalarda laboratuvarında görev yapan bir kimyager aşağıdaki kimya disiplinlerinden hangisi ile ilgili çalışma yürütmektedir?  
A) Polimer kimyası      B) Anorganik kimya  
C) İlaç kimyası      D) Biyokimya  
E) Analitik kimya

## TEST 3

5. "Toprağın verimini arttırmak için kullanılan maddelere gübre denmektedir. Gübre toprağın makro ve mikro boyutta ihtiyaç duyduğu kimyasalları sağlamaktadır. Fazla miktarda kullanılan gübre önce toprak sonra su kirliliğine neden olmaktadır." verilen ifadeyi kullanan kimyager aşağıdaki kimya endüstrilerinden hangisinde çalışmaktadır?

- A) İlaç Endüstrisi
- B) Gübre Endüstrisi
- C) Boya Endüstrisi
- D) Arıtım
- E) Petrokimya

6. Kimya ile ilgili bilgi ve birikimi aktaran kişiye .....I..... denirken, laboratuvar çalışmaları sonucu verileri ortaya koyan kişiye ise .....II..... denir. ....III..... ise yeni üretim prosesleri oluşturmak suretiyle ürün eldesi ve maliyet azaltma ile ilgilenir.

Verilen metinde I, II ve III ile ilgili boşluklara aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

	I	II	III
A)	Kimyager	Kimya Öğretmeni	Kimya Mühendisi
B)	Kimya Öğretmeni	Kimya Mühendisi	Kimyager
C)	Kimya Mühendisi	Kimya Öğretmeni	Kimyager
D)	Kimya Öğretmeni	Kimyager	Kimya Mühendisi
E)	Kimya Öğretmeni	Kimya Mühendisi	Kimyager

7. I. Maddelerin bileşimlerini nitel ve nicel olarak inceler.  
II. Karbon temelli bileşiklerini b - Y inceler.  
III. Kimyasal tepkimelerdeki fiziksel değişimleri inceler.

verilen inceleme alanları ve ilgili kimya disiplinleri, I - c, II - a, III - b şeklinde eşleştirilmesi için X, Y ve Z yerine aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

	X	Y	Z
A)	Anorganik Kimya	Fizikokimya	Analitik Kimya
B)	Biyokimya	Analitik Kimya	Fizikokimya
C)	Organik Kimya	Fizikokimya	Analitik Kimya
D)	Anorganik Kimya	Analitik Kimya	Fizikokimya
E)	Organik Kimya	Analitik Kimya	Fizikokimya

8.

Petrokimya  
Polimer Kimyası  
Adli Kimya  
Farmakoloji

Verilen disiplinlerde aşağıdaki maddelerden hangisinin üretimi veya yapısal incelemesi **yapılmaz?**

- A) Benzin
- B) PET şişe
- C) Doping
- D) İlaç
- E) Elektrik

## TEST 3

9. I. İzmir Aliğa Petrol Rafinerisi  
II. Ankara Su Arıtım Tesisi  
III. Konya Şeter Fabrikası  
Verilen tesislerin hangilerinde kimyager ya da kimya mühendisi çalışma alanı bulabilir?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                    D) I ve II  
E) I, II ve III

10. Covid-19 salgınının önüne geçebilmek için ilaç ve aşı çalışmaları sürmektedir. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı endüstriyel üretim için 19 ayrı aşı çalışması yürütüldüğünü ve çalışmaların 3-4 ay içerisinde sonuçlanacağını bildirmiştir.

Yukarıdaki haber metnini okuyan bir öğrenci derste işlediği kimya alt disiplinlerini düşünmüştür.

Buna göre,

- I. Endüstriyel kimya  
II. Farmakoloji  
III. Fizikokimya  
kimya alt disiplinlerinden hangilerinin çalışma alanlarına girdiğini söylemesi doğru olur?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                    D) I ve II  
E) I, II ve III

11. 12. Sınıf Kimya ve Elektrik ünitesinde piller ve özelliklerini anlatan bir öğretmen elektrokimyasal pillerin, kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çevirdiğini belirtmiştir. Buna göre verilen ünite kimyanın aşağıdaki disiplinlerinden hangisinin inceleme alanına girer?
- A) Analitik Kimya    B) Fizikokimya  
C) Biyokimya        D) Organik Kimya  
E) Anorganik Kimya

12. Bir hastalık için ilaç geliştirme aşamasında çalışan bir kimyager,
- I. Verilen karbon esaslı bazı bitki özlerini ekstre (özütleme) etmiş ve öz çıkarmış  
II. Sonrasında analiz ederek birim hacimden ne kadar elde edebileceğini hesaplamış.  
III. Elde ettiği özün canlı organizmalarda etkisini ölçmek için kullandığı organizmalardan kan örneklerini incelemiştir.

işlemlerini sırasıyla yapmıştır.

Buna göre çalışma sırasına göre hangi kimya disiplini alanlarında çalışma yürütmüştür?

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

## C) KİMYANIN SEMBOLİK DİLİ

### Kazanım

Günlük hayatta sıklıkla etkileşimde bulunan elementlerin adlarını sembollerıyla eşleştirir.

a. Element tanımı yapılır.

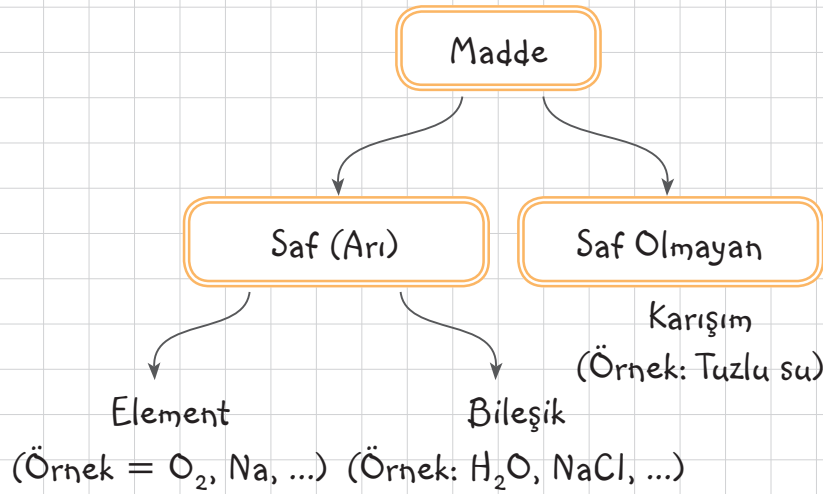
b. Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan krom, manganez, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko, brom, gümüş, kalay, iyot, baryum, platin, altın, cıva, kurşun elementlerinin sembolleri tanıtılır.

Bileşiklerin formüllerini adlarıyla eşleştirir.

a. Bileşik tanımı yapılır.

b.  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $CH_3COOH$ ,  $CaCO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $NH_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $CaO$  ve  $NaCl$  bileşiklerinin yaygın adları tanıtılır.

Maddeler saf (arı) maddeler ve saf olmayan (karışımlar) olarak sınıflandırılırken, saf (arı) maddeler ise element ve bileşik olarak ayrılırlar.



### 🔴 Saf (Arı) Madde

➡ ..... tür tanecikten oluşur.

➡ Erime noktası, Kaynama noktası, Özkütlesi gibi ayırt edici özellikleri karakteristik ve sabittir.

➡ ..... (element) ya da ..... (bileşik) ile gösterilir.

➡ Kimyasal yolla ayrılabilen (bileşik) ya da fiziksel veya kimyasal yolla ayrılamayan (element) yapıdadırlar.

➡ Hal değişim noktaları hariç homojendir.



Buzlu su, heterojendir çünkü hâl değişim noktasındadır.  $H_2O$  formülüne sahiptir. Bileşik sınıfına giren bir saf maddedir.



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

I. Kimyasal yolla ayrılır.

II. Sembol ile gösterilir.

III. Erime noktaları sabittir.

Verilen ifadelerden hangileri tüm saf maddeler için doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve III

E) I, II ve III



**Çözüm:**

Saf maddelerin erime noktası sabittir. Kimyasal yolla bileşikler ayrılır. Sembol ile elementler gösterilir.

**Yanıt C**

## ● Element

Çok eski çağlardan beri insanlar maddelerin temelini araştırmış, M.Ö. Empedokles Ateş, Su, Toprak ve Havayı element kabul etmiş Aristo ise simgeleştirme çalışması yürütmüştür.

Robert Boyle'un modern element tanımı ile günümüz element kavramı gelişmiş ve "Tek tür atomdan oluşan, fiziksel ve kimyasal yollarla ayrıştırılamayan saf maddeler" şeklinde ifade edilmiştir.

Element;

➤ Tek tür atom veya molekülden oluşur.

➤ Fiziksel ve kimyasal yolla ayrılmaz.

➤ Saf maddedir.

➤ Semboller ile gösterilir.

Eski zamanlarda simgeleştirilen elementler, 1814 yılında ..... tarafından Latince isimlerinin ilk harfi büyük gerek duyulduğunda 2. veya 3. harfleri elementi anımsatacak şekilde küçük ifade edilmiş ve bu duruma ..... denmiştir.

Bugün 90'a yakını doğal olmak üzere 118 element için ayrı ayrı semboller Latince isimlerinin kısaltılması ile türetilmiştir.

Örneğin;

Latince Adı

Sembölü

Türkçe Adı

Nitrojen

N

Azot

Natrium

Na

Sodyum

görüldüğü gibi (N) azot için kullanıldığından sodyum için çağrıştırmacı olarak (Na) sembolü kullanılmıştır.



Elementlere isim verilirken ise belirli bir kural getirilmemiştir.

Örneğin; Fosfor → Işık Yayan

Fransiyum, Germenyum → Ülke

Plutonyum → Gezegen

Einstanium → Bilim insanı

## İlk 20 Element

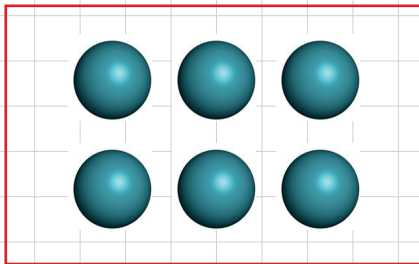
Atom Numarası	Element Sembolü	Element İsmi
1	H	Hidrojen
2	He	Helyum
3	Li	Lityum
4	Be	Berilyum
5	B	Bor
6	C	Karbon
7	N	Azot
8	O	Oksijen
9	F	Flor
10	Ne	Neon
11	Na	Sodyum
12	Mg	Magnezyum
13	Al	Alüminyum
14	Si	Silisyum
15	P	Fosfor
16	S	Kükürt
17	Cl	Klor
18	Ar	Argon
19	K	Potasyum
20	Ca	Kalsiyum

## 🔴 Günlük Hayatta Çok Karşılaşılan Elementler

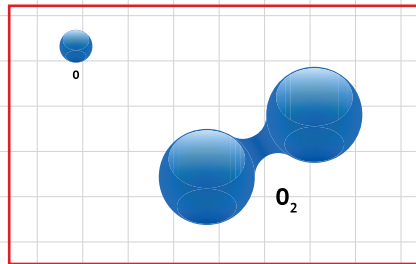
Atom Numarası	Element Sembolü	Element İsmi
24	Cr	Krom
25	Mn	Mangan
26	Fe	Demir
27	Co	Kobalt
28	Ni	Nikel
29	Cu	Bakır
30	Zn	Çinko
35	Br	Brom
47	Ag	Gümüş
50	Sn	Kalay
53	I	İyot
56	Ba	Baryum
78	Pt	Platin
79	Au	Altın
80	Hg	Cıva
82	Pb	Kurşun

### AKLINDA TUT:

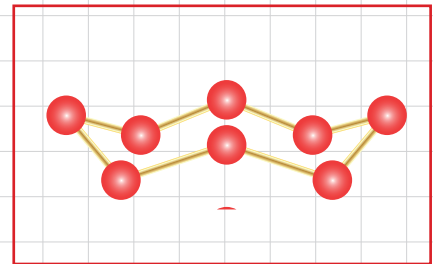
Elementler doğada birden fazla yapıda bulunabilir. Bu yapılar monoatomik, diatomik ya da poliatomik olabilir.



Na, Cu, Hg, ...



O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, ...



S<sub>8</sub>, P<sub>6</sub>, O<sub>3</sub>, ...

Özellikle sorularda diatomik yada poliatomik elementleri bileşik olarak yanılsamanızı isteyebilirler. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, S<sub>8</sub>, P<sub>6</sub> gibi elementler moleküler elementtir bileşik değildir.



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Bakır elementinin sembolü Cu, Azot elementinin sembolü ise N şeklindedir.

Elementlerin sembolleri Latince isimlerinin kısaltması olduğundan bizlere farklı gelebilmektedir. Aşağıdaki elementlerden hangisinde böyle bir durum söz konusudur?

- A) Hidrojen                      B) Kalay                      C) Oksijen  
D) Helyum                      E) Alüminyum

12

**Çözüm:**

Kalay elementinin sembolü Latince ismi Stannum'dan gelen Sn'dir. Bu da bizim için bir farklılık ifade etmektedir.

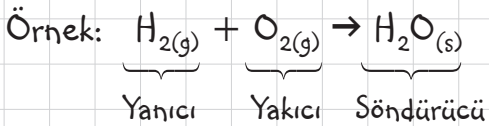
**Yanıt B**

## Bileşikler

İki veya daha fazla farklı cins atomun, belirli bir oranda özelliklerini kaybetmesi sonucu oluşan saf maddelerdir.

Bileşik,

- ..... cins atom içerir.
- Aynı cins molekül içerir.
- Tek tür tanecik içerir. (Tanecik = Atom, molekül, iyon kapsayıcı bir ifadedir.)
- Saf maddedir.
- ..... ile gösterilir.
- Bileşenleri arasında belirli bir oran vardır.
- Bileşenlerinin özelliklerini taşımazlar.



Bileşiklerin bir IUPAC (Uluslararası kimyacılar birliği) tarafından belirlenen sistematik (genel) adları varken bir de yaygın (geçmişten günümüze getirdikleri) adları da vardır.

## ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



		Yaygın Adı	Sistemik Adı
$H_2O$	➔	Hidrat, Su	dihidrojen monoksit
$HCl$	➔	Tuz Ruhı	Hidroklorik asit
$H_2SO_4$	➔	Za Yağı	Sülfürik asit
$HNO_3$	➔	Kezzap	Nitrik asit
$CH_3COOH$	➔	Sirke Ruhı	Etanoik asit (Asetik Asit)
$CaCO_3$	➔	Kireç Tađı	Kalsiyum Karbonat
$NaHCO_3$	➔	Yemek Sodası	Sodyum Bikarbonat
$NH_3$	➔	Amonyak	Azot tri hidrür
$Ca(OH)_2$	➔	Sönmüş Kireç	Kalsiyum Hidroksit
$NaOH$	➔	Sud Kostik	Sodyum Hidroksit
$KOH$	➔	Potas Kostik	Potasyum Hidroksit
$CaO$	➔	Sönmemiş Kireç	Kalsiyum Oksit
$NaCl$	➔	Sofra Tuzu	Sodyum Klorür
$HCOOH$	➔	Karıncı Asiti	Metanoik Asit (Formik Asit)
$CO_2$	➔	Kuru Buz	Karbondioksit

### AKLINDA TUT:

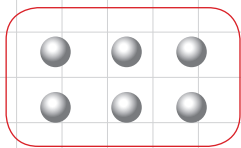
• Co → Element Atomu

• CO → Bileşik Molekölüdür.

•  $O_2$  → Element Molekölü

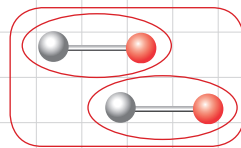
•  $H_2O$  → Bileşik Molekölüdür.

•



Element Atomu

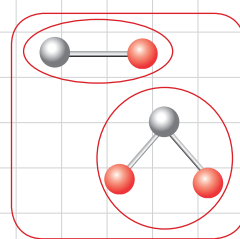
- Tek tür atom



Bileşik Molekölü

- Tek tür molekül

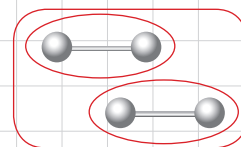
- Farklı tür atom



Karışım

- Farklı tür atom

- Farklı tür molekül



Element Molekölü

- Tek tür molekül

- Tek tür atom



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Saf maddeler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Co element, CO bileşiktir.
- B) Bileşikler tek tür tanecik içerir.
- C) O<sub>2</sub> iki atomlu bir bileşiktir.
- D) Formülü olan bütün maddeler bileşiktir.
- E) S<sub>8</sub> poliatomik yapıli bir elementtir.

2

**Çözüm:**

O<sub>2</sub> iki atomludur fakat bileşik değildir. Tek tür atom içerir. Elementtir.

**Yanıt C**

Aynı elementlerden oluşan farklı birleşim oranlarına sahip bileşikler vardır.

Buna göre aşağıda verilen bileşik çiftlerinden hangisi tüm elementleri aynı olan iki bileşik olduğu halde birleşim oranları farklıdır?

- A) Kireç taşı – Sönmemiş kireç
- B) Tuz ruhu – Sofra tuzu
- C) Amonyak – Kezzap
- D) Sirke asiti – Karınca asiti
- E) Zaç yağı – Sud kostik

3

**Çözüm:**

Sirke asiti (H<sub>3</sub>COOH), karınca asiti (HCOOH) ikisi de C, H ve O içerir. Fakat farklı birleşim oranı vardır.

**Yanıt D**

## ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



## TEST 4

1. Elementler isimlendirilirken, IUPAC (Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimyacılar Birliği) yapılan önerileri dikkate alarak karar almaktadır.

Buna göre,

- I. Gezegen
- II. Ülke
- III. Bilim insanı

isimlerinden hangileri element isimlendirmelerinde kullanılabilir?

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

2. Aşağıdakilerden hangisinde Hidrojen elementi **bulunmamaktadır**?

- A) Sud Kostik                    B) Yemek Sodası  
C) Amonyak                    D) Sönmüş Kireç  
E) Sönmemiş Kireç

3. 30 Aralık 2015 yılında doğal ortamda bulunmayan laboratuvarında üretilen 4 yeni elementin keşfi duyurulmuştur. Bu elementlerden biri de Nihonyum'dur. (Atom Numarası 113)

IUPAC (Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği) elementi sembolleştirmek istediğinde,

- I. N
- II. Na
- III. Ni
- IV. Ne
- V. Mn

sembollerinden kaç tanesini kullanamayacağını belirlemiştir?

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

4.



Bir fanusun içerisine, üzerlerine bileşik ismi yazılmış 5 adet kağıt bırakılmıştır.

Buna göre bırakılan 5 kağıtta yazan aşağıdaki bileşiklere ait kağıtlardan hangisi alınırsa fanus içerisinde kalan tüm bileşiklerde karbon elementi bulunur?

- A) Kireç Taşı                    B) Sofra Tuzu  
C) Çamaşır Sodası            D) Yemek Sodası  
E) Sirke Ruhü

5. X maddesi için,

- I. Tek tür tanecik içerir.
- II. Fiziksel yolla ayrılmaz.
- III. Sembol ile gösterilir.

verilen ifadelerden hangileri değerlendirildiğinde tek başına saf madde olduğunu kanıtlar?

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

6.

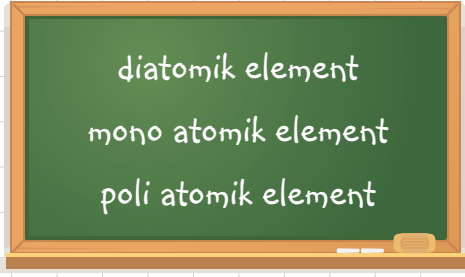
	Element	Bileşik
I.	CO	Co
II.	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
III.	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	S <sub>8</sub>
IV.	H <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
V.	Cu	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH

Verilen tabloda hangi seçeneklerde verilen örnekler yer değiştirilirse doğru sınıflandırma yapılmış olur?

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

## TEST 4

7.



Tahtaya verilen ifadeleri yazan kimya öğretmenini öğrencilerinden örnek vermemelerini istemiştir.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi **hatalı** örnek vermiştir?

- A) Samet =  $O_2$
- B) Emine = Mg
- C) Saffet =  $S_8$
- D) Havva = CO
- E) Necati = Ne

8. Latince ismi "Kalium" olan element K sembolü ile kısaltılmıştır. Latince adı "Phosfor" olan element P sembolü ile kısaltılmıştır.

Buna göre, K ve P sembolleri ile kısaltılan bu elementlerin Türkçe adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	K	P
A)	Kalsiyum	Fosfor
B)	Fosfor	Potasyum
C)	Karbon	Fosfor
D)	Potasyum	Fosfor
E)	Kalsiyum	Potasyum

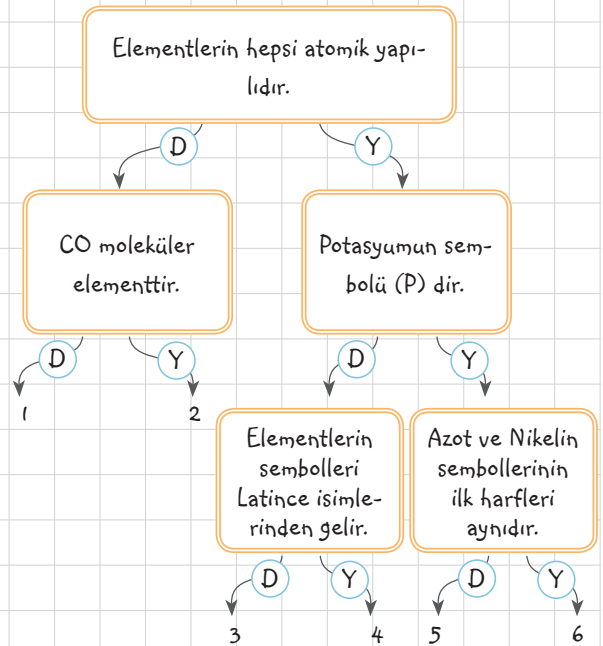
9.

	Element	Sembol	D	Y
I.	Potasyum	P		✓
II.	Kalsiyum	Ca	✓	
III.	Mangan	Mg		✓
IV.	Alüminyum	Al	✓	
V.	Çinko	Sn	✓	

Elementler ve sembolleri ifade edilen tabloda Doğru (D) ve Yanlış (Y) şeklinde ifade edilen değerlendirmelerden hangisi **yanlış** yapılmıştır?

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

10.



Şekildeki yapılandırılmış tablolarda ifadeler Doğru (D) ve Yanlış (Y) olarak değerlendirilip doğru sıralama takip edilirse hangi numaraya ulaşılır?

- A) 1    B) 2    C) 3    D) 5    E) 6

## TEST 4

11. Aşağıdaki element çiftlerinden hangisinde her iki elementinde sembolü aynı harf ile **başlamaz**?

- A) Azot – Nikel
- B) Altın – Gümüş
- C) Potasyum – Fosfor
- D) Civa – Hidrojen
- E) Baryum – Brom

13. Elementler doğrudan iki veya daha fazla sayıda atom bulunduracak şekilde bulunabilir. Bu elementler molekül yapıları olarak ifade edilir. Tek atomlu bulunması durumunda ise atomik yapıları elementler olarak belirtilir. Buna göre aşağıdaki elementlerin sınıfları hangisinde yanlış verilmiştir?

	Atomik yapı	Molekül yapı
A) Hidrojen ( $H_2$ )		✓
B) Sodyum (Na)	✓	
C) Oksijen ( $O_2$ )		✓
D) Kükürt ( $S_8$ )	✓	
E) Alüminyum (Al)	✓	

12. • Fabrikalarda fosil yakıtların kullanımı sonucu ortaya çıkan kurubuzun gaz hali havadaki hidrat ile birleşince asit yağmurlarına neden olur.

- Asitliği gidermek için kullanılacak bazlar arasında Amonyak sayılabilir.
- Amonyakın yeterince tuz ruhu ile tepkimesinden nişadır denilen tuz elde edilebilir.

verilen ifadelerde aşağıdaki bileşiklerden hangisinin yaygın adı kullanılmamıştır?

- A)  $H_2O$
- B)  $NH_3$
- C) HCl
- D)  $H_2SO_4$
- E)  $CO_2$

14. Saf X maddesinin, tek tür tanecik içerdiği ve doğada iki atomlu halde olduğu bilinmektedir.

Buna göre,

- I. Moleküler elementtir.
  - II. Formül ile gösterilir.
  - III. Hal değişim noktası hariç homojendir.
- ifadelerinden hangileri kesinlikle söylenebilir?

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

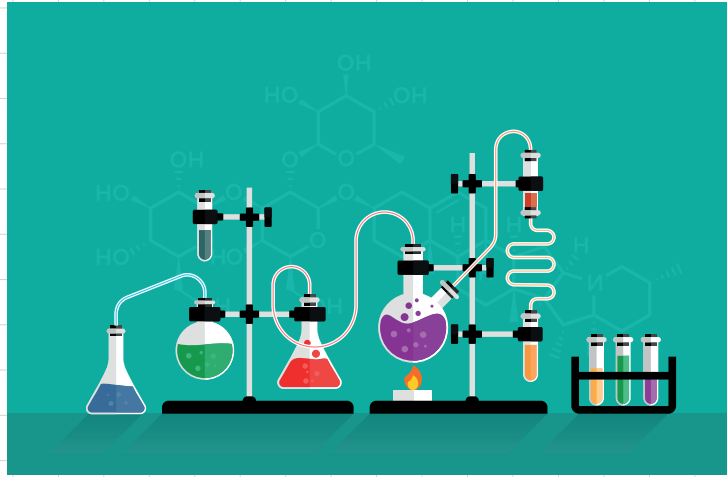


## D) KİMYA UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### Kazanım

- ✓ Kimya laboratuvarlarında uyulması gereken iş sağlığı ve güvenliği kurallarını açıklar.
  - a. Kimyada kullanılan sağlık ve güvenlik amaçlı temel uyarı işaretleri (yanıcı, yakıcı, korozif, patlayıcı, tahriş edici, zehirli (toksik), radyoaktif çevreye zararlı anlamına gelen işaretler) tanıtılır.
  - b. İş sağlığı ve güvenliği için temel uyarı işaretlerinin bilinmesinin gerekliliği ve önemi vurgulanır.
- ✓ Kimyasal maddelerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini açıklar.
  - a. Na, K, Fe, Ca, Mg, H<sub>2</sub>O maddelerinin insan sağlığı ve çevre için önemine değinilir.
  - b. Hg, Pb, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, CO, Cl<sub>2</sub> maddelerinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki zararlı etkileri vurgulanır.
- ✓ Kimya laboratuvarında kullanılan bazı temel malzemeleri tanır.

Beherglas, erlenmayer, dereceli silindir (mezür), pipet, cam balon, balon joje, büret ve ayırma hunisi gibi laboratuvarında bulunan temel araç gereçler tanıtılır.



### Laboratuvarında Uyulması Gereken Kurallar:

- 1 ✨ Koruyucu donanım kullanılmalıdır.
- 2 ✨ Açık alevle çalışırken yanıcı maddeler alevden uzak tutulmalıdır.
- 3 ✨ Kimyasallar çıplak elle ellenmemeli, koklanmamalı ve asla tadılmamalıdır.
- 4 ✨ Kırık veya çatlak laboratuvar aletleri ile çalışılmamalıdır.
- 5 ✨ Laboratuvarında çalışırken Çeker Ocak (Havalandırma) çalıştırılmalıdır.
- 6 ✨ Malzemeler etiketlenmeli, kullanılmadığında yerlerine konulmalıdır.
- 7 ✨ Tepkime verebilecek maddeler aynı dolapta saklanmamalıdır.

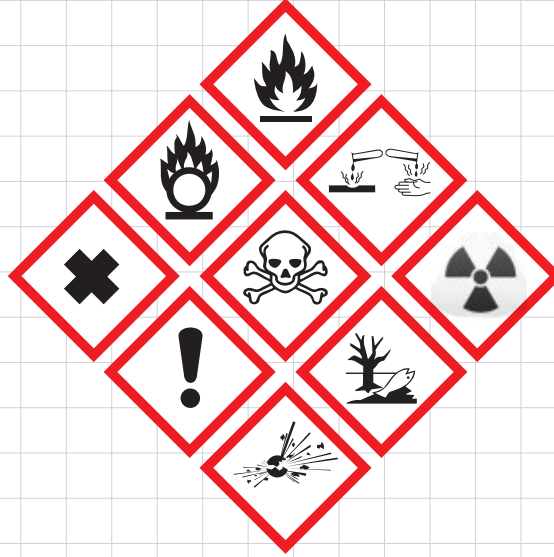
8 Laboratuvarda şakalaşma ve bunun gibi olaylardan kesinlikle kaçınılmalıdır.

9 Laboratuvar aletleri kullanıldıktan sonra mutlaka temizlenerek yerlerine konulmalıdır.

Asla unutulmamalıdır ki iş sağlığı ve güvenliği açısından alınacak önlemler hayat kurtarmaktadır.

Laboratuvarda bulunan güvenlik uyarı işaretlerine mutlaka uyulmalı ve buna göre hareket edilmelidir.

### Güvenlik Sembolleri (Piktogramları)



**Yanıcı:** Çabuk alev alabilir. Açık alevden uzak tutulmalıdır.



**Yakıcı (Oksitleyici):** Oksitleyici (Yakıcı) özelliğe sahiptir. Açık aleve yaklaştırılırsa alevin kuvvetini artırır.



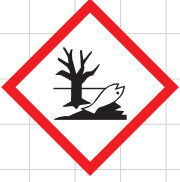
**Aşındırıcı (Korozif):** Döküldüğü yüzeyde aşındırıcı etki yapar.



**Toksik (Zehirli):** Solunması, yutulması veya temas edilmesi halinde öldürücü etki gösterir.



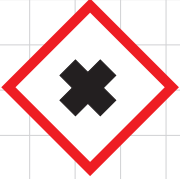
**Tahriş edici:** Kullanıldığında tahriş edici özellik gösterdiğinden koruyucu ekipman ile kullanılmalıdır.



**Çevre için zararlı:** Atıkları muhafaza edilerek çevreye zarar vermeyecek şekilde bertaraf edilmeli lavobaya dökülmemelidir.



**Patlayıcı:** Isı, basınç, ... vb etkilerle patlayabilir. Önlem alınmalıdır.



**Tehlikeli:** Üzerindeki uyarılara uygun şekilde çalışmalar yürütülmelidir.



**Radyoaktif:** Koruyucu elbise giyilmeli, radyasyon ortamı talimatlara uygun çalışılmalıdır.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Canlı dokulara kalıcı zararlar vererek kanserojen etki yapan ve üzerindeki uyarı piktogramı aşağıdakilerden hangisidir?

A)



B)



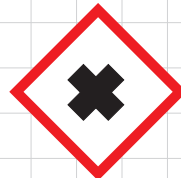
C)



D)



E)



14

**Çözüm:**

Canlı dokulara zarar vererek kanserojen etki yapan maddeler radyoaktif madde işareti ile gösterilir.

Yanıt C

## ● Kimyasal Maddelerin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri

İnsan sağlığına ..... ve ..... yönde etki eden doğal kimyasal maddeler bulunmaktadır. Bu bölümde bunlara örnek verilecektir.

Öncelikle çok olumlu etkileri olan Na, K, Mg, Ca, Fe, H<sub>2</sub>O anlatılacaktır. Sonrasında zararlı etkileri olan Hg, Pb, Cl<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> gibi maddeler üzerinde durulacaktır.

## ● İnsan Vücudunda ve Çevreye Yararı Bulunan Bazı Maddeler

★ **Na (Sodyum):** İnsan vücudunda; besinlerin hücre zarından geçişinde, vücudun su dengesinin korunmasında rol alan IA grubu elementidir. Vücudun iyon dengesini sağlar. Çevre için; toprakta iyon dengesini sağlayarak bitkilerin gelişiminde önemli rol oynar.

★ **K (Potasyum):** İnsan vücudunda; kas - damar sistemlerinde ve vücuttaki glikoz seviyesinin korunmasında önemli rol oynayan IA grubu elementidir. Çevre için; toprakta makro besleyici görevi ve iyon dengeleyici görevinden ötürü bitki gelişiminde önemli rolü vardır.

★ **Mg (Magnezyum):** İnsan vücudunda; enzimleri harekete geçirici gerekli enerjiyi sağlar. Kemik ve diş gelişimi ile iskelet - kas sisteminde önemli görevler üstlenir. Çevre için; fotosentezde görev alan klorofilin yapısında, bitkilerin gelişiminde önemli roller üstlenir.

★ **Ca (Kalsiyum):** İnsan vücudunda, en çok bulunan elementtir, diş ve kemiklerin yapısında, kalbin çalışmasında, kanın pıhtılaşmasında, hamilelikte süt oluşumunda önemli rolü vardır. Çevre için, bitkiyi güçlendirir, toprağın verimini arttırıcı görevler üstlenir.

★ **Fe (Demir):** İnsan vücudunda, kan yapımında hemoglobinin yapısında, beyin ve zeka gelişiminde bağışıklık sisteminin gelişiminde görev alır. Çevre için, bitkilerde klorofil için zorunlu elementtir. Fotosentezde görev alır.

★ **H<sub>2</sub>O (Su):** İnsan vücudunda, vücudun yaklaşık % 75'i sudur, dolaşım sisteminin çalışmasında zararlı maddelerin dışarı atılmasında, metabolik faaliyetlerde görev alır. Çevre için, bitkilerde fotosentez için gerekli olan minerallerin toprakta çözünmesine yardımcı olur. Bitki gelişiminde önemli rolü vardır.

## ● İnsan Vücudunda ve Çevreye Zararı Bulunan Bazı Maddeler

★ **Hg (Cıva):** İnsan vücudunda, insan vücudunda birikmesi durumunda, görme, duyma gibi faaliyetlere ve zihin hasarına neden olabilen ağır metallere dendir. Çevre için, su, toprak ve çevre kirliliğine neden olan, deniz canlıları özellikle midye ve istiridye tarafından sindirilen ve bu besinler vasıtasıyla insan vücuduna geçen ağır metaldir.

★ **Pb (Kurşun):** İnsan vücudunda, su, bitkiler gibi kanallarla insan vücuduna girmesi durumunda sinir sistemi bozukluklarına neden olan ağır bir metaldir. Çevre için, kurşunun benzinin yapısında yer alan hidrokarbonlara tutulması ve yanma sonucunda açığa çıkması ile çevre kirliliği oluşarak hayvanların ve bitkilerin zehirlenmesi meydana gelir.

★ **Cl<sub>2</sub> (Klor):** İnsan vücudunda, az miktarda solunduğunda bile bulantı, kusla, zehirlenme ve hatta ölüme bile sebebiyet verir. Temizlik malzemelerinin özellikle tuz ruhu ve çamaşır suyu

nun karıştırılması bu gazın oluşumuna sebep olur ve ölüme sonuçlanır. Çevre için, bazı bileşikler dezenfektanlarda kullanılmasına rağmen çevreye bırakılması durumunda çevre kirliliğine neden olur.

• **CO (Karbon Monoksit):** İnsan vücudunda, soba gazı olarak bilinen CO(g) kana O<sub>2</sub>(g) den daha hızlı bağlanır ve O<sub>2</sub>(g) nın dokulara taşınmasını engeller. Ölümlere sebebiyet verir. Çevre için, yakıtların tam yanmaması sonucu ortaya çıkan bu gaz havanın kirlenmesine ve solunum gücünü çekilmesine neden olur.

• **CO<sub>2</sub> (Karbon dioksit):** İnsan vücudunda, zehirli olmamasına rağmen havada çok miktarda bulunması solunum sıkıntılarına neden olur. Çevre için, güneşten gelen ışınların bir kısmını tutar ve küresel ısınmaya sera etkisi yaparak neden olur. Atmosferdeki su buharı ile asit yağmurlarına neden olur.

• **NO<sub>2</sub> (Azot dioksit):** İnsan vücudunda, solunması baş ağrısı, halsizlik, çocukların gelişiminde olumsuzluklara neden olur. Çevre için, yoğun bulunduğu ortamlarda fotokimyasal olaylar sonucunda çevre kirliliğine ve görüş mesafesinin azalmasına neden olan sis oluşturur. Atmosferdeki su buharı ile asit yağmuruna sebebiyet verir. Buda sudaki canlıların yaşamına, toprağın yapısına olumsuz etki yapar.

• **SO<sub>3</sub> (Kükürt trioksit):** İnsan vücudunda, solunum yollarına ve göze büyük zararları vardır. Solunum hastalıklarına neden olur. Çevre için, yüksek nem tutucu (higroskopik) etkilerinden ötürü atmosferdeki su buharı ile asit yağmurlarına neden olur.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

İnsan vücuduna ve çevreye zararı ve yararı olan çeşitli kimyasallar vardır.

	Yararlı Kimyasallar		Zararlı Kimyasallar
I.	Fe	a.	Mg
II.	Na	b.	CO
III.	Cl <sub>2</sub>	c.	NO <sub>2</sub>
IV.	K	d.	Pb
V.	Ca	e.	CO <sub>2</sub>

5

verilen tabloda hangileri yer değiştirilirse anlatıma uygun örnek tablo doğru verilmiş olur?

A) I - d

B) II - c

C) III - a

D) IV - b

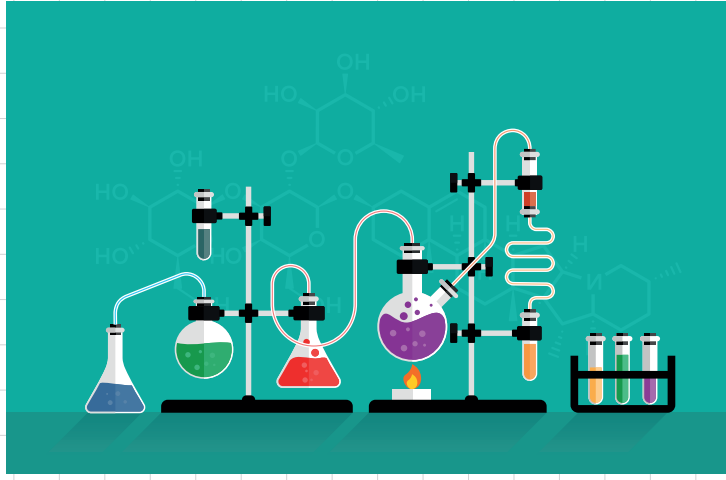
E) V - e

**Çözüm:**

Cl<sub>2</sub> zararlı kimyasal, Mg yararlı kimyasal sınıfında düşünülür.

Yanıt C

## ✓ Kimya Laboratuvarlarında Kullanılan Bazı Temel Malzemeler

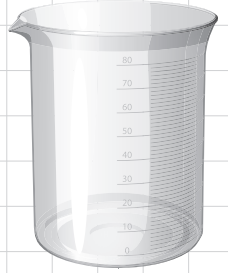


Laboratuvarda, deneyler ve gözlemler için üretilmiş aletler vardır. Bunlar başlıca, beherglas, erlenmayer, pipet, cam balon, dereceli silindir (mezür), balon joje, büret, ayırma hunisi gibi sayılabilir.

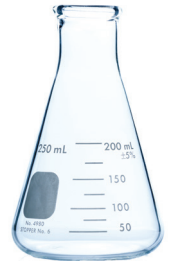


✳️ .....: Silindirik şeklinde, ağız kısmında sıvıların akmasını sağlayan bir oluk bulunan, sıvıların ısıtılması, kristallendirilmesi aktarılması işlemlerinde kullanılan cam malzemelerdir.

Isıtma işlemlerinde kullanılmayacak ise plastikte olabilirler. Hacimleri 50 mL ve 2000 mL arasında değişebilmektedir.



✳️ .....: Dibi düz koni şeklinde olan, kap sıvıların hazırlanması, kristallendirme, titrasyon işlemleri gibi alanlarda kullanılır. Isıl işlemlerde kullanılmayacak ise, plastikte olabilir. Hacimleri 10 mL ve 2000 mL arasında değişebilmektedir.

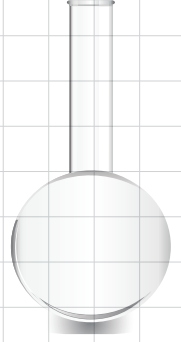


✳️ .....: Sıvıların çok hassas hacimlerde ve ölçümlerle aktarılmasını sağlayan cam veya plastik malzemelerdir. 1, 3, 5, 10, 25 mL gibi hacimlerde olabilmektedir. Kendinden kauçuk başlıklı ya da bir puar ile kullanılabilir.

**Puar:** Pipete takılan ve basınç farkı ile pipete su aktarımı ve pipetten su aktarımı sağlayan parçadır.



• .....: Çözeltilerin hazırlanması ve saklanması için kullanılan balon şeklinde boynu uzun kapaklı cam malzemedir. Hacimleri boyun kısmındaki çizgi ile ölçülür. 25 mL'den 1000 mL'e kadar çeşitli hacimlerde kaplar vardır.



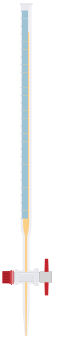
• .....: Çeşitli deney düzenekleri hazırlamada, çözelti saklama, ısıtma işlemlerinde kullanılan altı düz ya da yuvarlak cam malzemedir.

• .....: Sıvıların hacimlerinin ölçülmesi, aktarılması işlemlerinde kullanılan üzerinde çizgilerle mL cinsinden ölçümler yapılabilen çok hassas ölçüm yapılamayan ama yaklaşık 5 mL ile 1000 mL arasında hacimlerde bulunabilen cam veya plastik malzemedir.



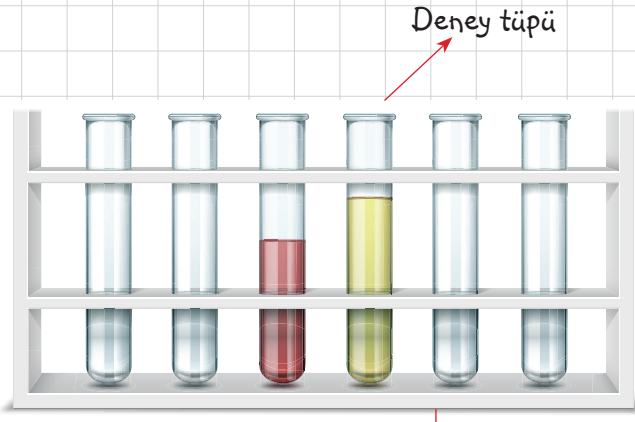
• .....: Heterojen sıvı-sıvı karışımları yani emülsiyonları yoğunluk farkı ile ayırmaya yarayan üstünde kapaklı altında musluklu çeşitli hacimlerde bulunabilen cam veya plastikten yapılabilen huni şeklinde malzemedir.

• .....: Asit ve baz tepkimelerinde, titrasyon deneylerinde kullanılan üzerinde hacim çizgileri bulunan altında musluğu olan 25, 50, 100 mL olabilen ince uzun borudur.



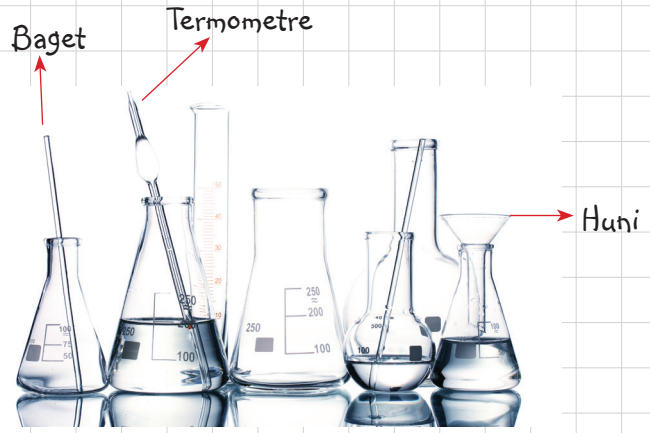
Laboratuvar aletleri bunlarla sınırlı değildir, havan, deney tüpü, spatül, kroze, üçgen ayak ... vb. pek çok alette vardır.

Burada açıklamalarını verdiklerimiz kazanım listesinde bahsi geçenler olmuştur.



Deney tüpü

Deney tüplüğü



Bağet

Termometre

Huni



Havan



Sac Ayağı



İspirto Ocağı



Kaşıklı Spatül



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Çatlamış bir beheri farkına varmadan deneyinde ısıl işlemde kullanan bir öğrenci beherdeki sıvının üzerine döküldüğünü, camın kırılarak dağıldığını görmüştür.

Bu durumda,

- I. Dökülen sıvının türüne göre müdahalede bulunulması
- II. Kırık cam parçalarının çıplak ellede toplanması
- III. Yanmakta olan ısıtıcının kapatılması

işlemlerinden hangilerinin yapılması devamında daha büyük bir kaza olmasını engeller?

16

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

**Çözüm:**

Dökülen sıvının ne olduğunun iyi bilinmesi müdahalenin doğru yapılmasını sağlar. Yanan ısıtıcı herhangi bir tutuşma ya da yangın ihtimalini azaltır. Laboratuvarda kesinlikle önlük, eldiven ve maskesiz bir işlem yapılmamalıdır.

**Yanıt C**



## TEST 5

1. Bir kimya öğretmeni dersinde yararlı ve zararlı kimyasalları anlatmış ve öğrencilerinden yararlı kimyasallardan örnek vermelerini istemiştir.

Buna göre aşağıdaki örneklerden hangisini kullanan öğrenci hatalı örnek vermiştir?

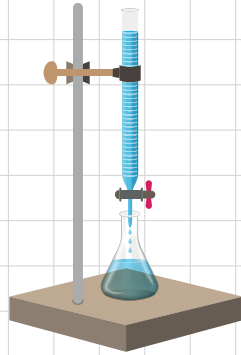
- A) Ebru = Kalsiyum
- B) Efsan = Civa
- C) Elif = Magnezyum
- D) Tilbe = Sodyum
- E) Yağmur = Potasyum

2. Bir asitin üstüne damla damla baz eklenmesi deneyinde verilen düzenekte,

- I. Beherglass
- II. Erlenmayer
- III. Büret

laboratuvar aletlerinden hangileri kullanılmıştır?

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



3. Aşağıdakilerden hangisi kimya laboratuvarında çalışan bir kimyagerin yapmaması gereken bir işlemdir?

- A) Deney föyünde belirtilen güvenlik işaretlerine uymalıdır.
- B) Kırık ve çatlak malzeme ile çalışmamalıdır.
- C) Kimyasalları önce koklamalı ve tanımalıdır.
- D) Açık alev kullanırken yanıcı madde yaklaştırmamalıdır.
- E) Ortamın havalandırmasını yapmalı gerekirse çeker ocak kullanmalıdır.

4.



Bir kimyasalın üzerinde verilen güvenlik uyarı işaretleri bulunması kimyasal ile ilgili aşağıdakilerden hangisini söylememize neden **olmaz**?

- A) Solunması, tadılması ve vücuda teması halinde zehirli etki gösterir.
- B) Aşındırıcı özellik gösterir.
- C) Açık alevden uzak tutulmalıdır.
- D) Bir etki ile patlayıcı özellik gösterir.
- E) Radyoaktif yapıdadır.

## TEST 5

5.



NaOH günlük yaşamda lavabo açmada kullanılan önemli bir kimyasaldır.

Buna göre NaOH kullanırken,

- I. Eldiven, maske gibi koruyucu malzeme kullanılmalıdır.
- II. Lavabolarda az miktarda kullanılmalıdır.
- III. El, yüz ve göz ile temasından kaçınılmalıdır.

ifadelerinden hangilerine dikkat edilmelidir?

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

6. Sabun yapımında, zeytinyağı ve NaOH belirli oranlarda alınarak 40°C sıcaklıkta birleştirilip bir müddet karıştırılıp kalıplara dökülmesi işlemi yapılmaktadır.

Laboratuvarda öğrencileri ile birlikte sabun yapmak isteyen bir öğretmen,

- I. Termometre
- II. İspirto ocağı
- III. Büret
- IV. Beherglas
- V. Sac ayağı
- VI. Mezür
- VII. Baget
- VIII. Spatül

malzeme listesinden kaç tanesini kullanmasına gerek **yoktur**?

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

7.

Na vücudun iyon dengesini sağlayarak hücrede madde geçişinde görev alırken, K vücutta kas-damar fonksiyonlarında görev alır. Aynı zamanda toprakta besleyiciler içerisinde yer aldıklarından çevre içinde çok önemlidir.

Pb, sinir sistemi tahribatı yaparken, Hg bulantı, kusma ve hatta zehirlenme sonucu ölümlere neden olabilir. Çevrede etkileri ise bitki ve hayvan gelişiminin durması yönündedir.

Bu metne göre,

- I. Metallerin tamamı doğada ağır tahribatlara sebep olur.
- II. Vücut fonksiyonları için gerekli metaller vardır.
- III. Kimyasallar yararlı ve zararlı şekilde kategorize edilebilir.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

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

8.

- I. İspirto
- II. Saf su
- III. Fuel oil



verilen malzemelerin hangilerinde şekilde verilen güvenlik işareti **bulunmaz**?

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

## TEST 5

9. – Enzimleri harekete geçiren enerjiyi sağlama  
– Fotosentezin yapılmasını sağlayan klorofilin yapısında bulunma  
– Kemik ve diş sağlığı için önemli roller üstlenme

Yukarıdaki sayılan özelliklere sahip kimyasal madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $H_2O$                       B) Ca  
C) Mg                          D) Na  
E) Pb

10. Şekildeki laboratuvar aleti ile ilgili,

- I. Pipet olarak adlandırılır.  
II. Çok hassas hacim ölçümlerinde kullanılır.  
III. Kullanıldıktan sonra mutlaka destile (damıtılmış) saf su ile yıkanmalıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



11. Ağır metaller insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkileyen metaller olarak ifade edilebilir.

Buna göre,

- I. Arsenik (As)  
II. Kurşun (Pb)  
III. Kalsiyum (Ca)  
IV. Antimon (Sb)  
V. Civa (Hg)

metallerinden kaç tanesi ağır metal olarak sınıflanabilir?

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

12. Atmosfere salınan bazı gazlar, su buharı ile birleşerek toprağın asitliğini bozan ve sudaki canlılara zarar veren asit yağmurlarına neden olur.

Buna göre aşağıdaki gazlardan hangisi asit yağmuruna sebebiyet vererek çevreye zarar veren gazlardan biri **değildir**?

- A) CO                              B)  $CO_2$   
C)  $SO_2$                           D)  $SO_3$   
E)  $NO_2$

13. Aşağıdaki laboratuvar aletlerinden hangisi çözelti hazırlamada **kesinlikle kullanılmaz**?

- A) Erlen mayer kap  
B) Beherglas  
C) Balonjoje  
D) Büret  
E) Balon kap

14. Bir kimyasal maddenin bulunduğu şişe üzerinde aşağıdaki özelliklerinden hangisi ile ilgili bir uyarı işareti **yer almaz**?

- A) Aşındırıcı  
B) Yanıcı  
C) Renklendirici  
D) Zehirli  
E) Tahriş edici

## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

### Doğru - Yanlış

Aşağıdaki ifadeleri Doğru (D) ve Yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

1. (...) Simyacılar yüksek düzeyde kimya eğitimi almış bilim insanlarıdır.
2. (...) Pipet çok hassas hacim ölçümünde kullanılan malzemedir.
3. (...) Kimyasal bir ürünün üretimi, geliştirilmesi ve maliyetinin azaltılmasında Endüstriyel Kimya disiplininin faydalanılır.
4. (...) Üniversitede kimya eğitimi almış bir kimyacı sadece Kimyager olarak çalışabilir.
5. (...) Hg, Pb, Cl<sub>2</sub> gibi elementler çevreye zararı bulunan elementler sınıfında yer almazlar.
6. (...) Verilen laboratuvar aleti sıvı-sıvı heterojen karışımları ayırmakta kullanılır.
7. (...) Şekildeki güvenlik işaretine sahip bir madde yangıncı özelliktedir.
8. (...) Lavoisier, Boyle gibi bilim insanları kimyanın öncüleri arasında yer alır.
9. (...) Günümüzdeki element sınıflandırmasında, ateş, su, toprak, hava kullanılmaktadır.
10. (...) Kimya bilim kabul edilirken, Simya kullandığı yöntemler nedeni ile bilim kabul edilmez.



### Boşluk Doldurma

Aşağıdaki ifadeleri uygun kelimeler ile doldurunuz.

1. .... modern element tanımı ile 4 element kuramını çürütmüştür.
2. Deney ve gözleme dayalı madde keşfeden ve maddeler arası tepkimeleri inceleyen pozitif bir bilim olan .....'nın temelini Simya oluşturmaktadır.
3. Altı düz ya da oval olan uzun boyunlu, çözelti hazırlama ve deneylerde aktif kullanılan cam malzemeye ..... denir.
4. Karbon ve bileşiklerini inceleyen kimya alt disiplinine ..... denir.
5. Elementlerin Latince isimlerinin kısaltması ile sembolleştirilmesini öneren ..... sembolün elementi anımsatması koşulunu öne sürmüştür.
6. Hemoglobinin yapısında bulunan ..... elementi kanın rengini almasında etkili olduğu gibi bitkiler için hayati öneme sahip klorofilin yapısında da bulunur.
7. Büret ve ayırma hunisi gibi laboratuvar aletlerinde ..... bulunur.
8. Simyacılar aynı zamanda .....'de denir.
9. İlk defa laboratuvar kurarak, HCl, HNO<sub>3</sub> ve H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gibi üç kuvvetli asiti keşfeden ..... Arap dünyasında kimyanın babası olarak bilinir.
10. Elektriğin keşfi çok sonra olduğundan ..... işlemi simya döneminde yapılmamıştır.

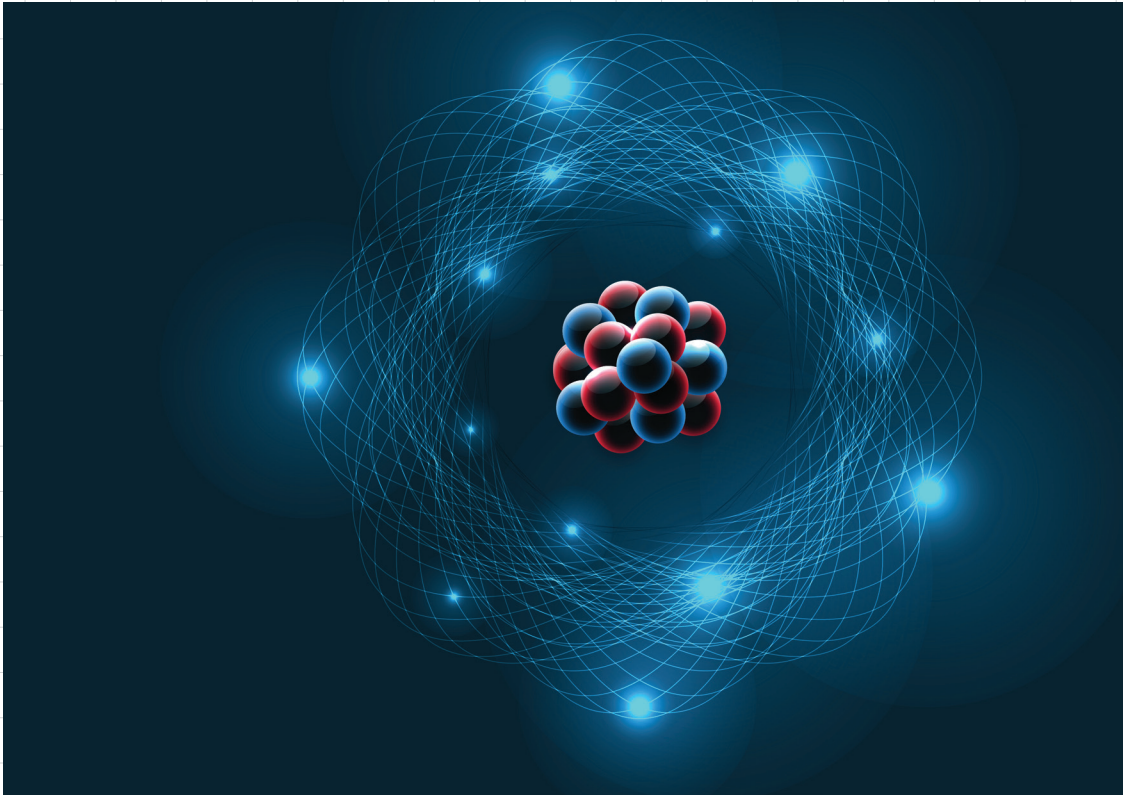
## ÜNİTE 2: ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

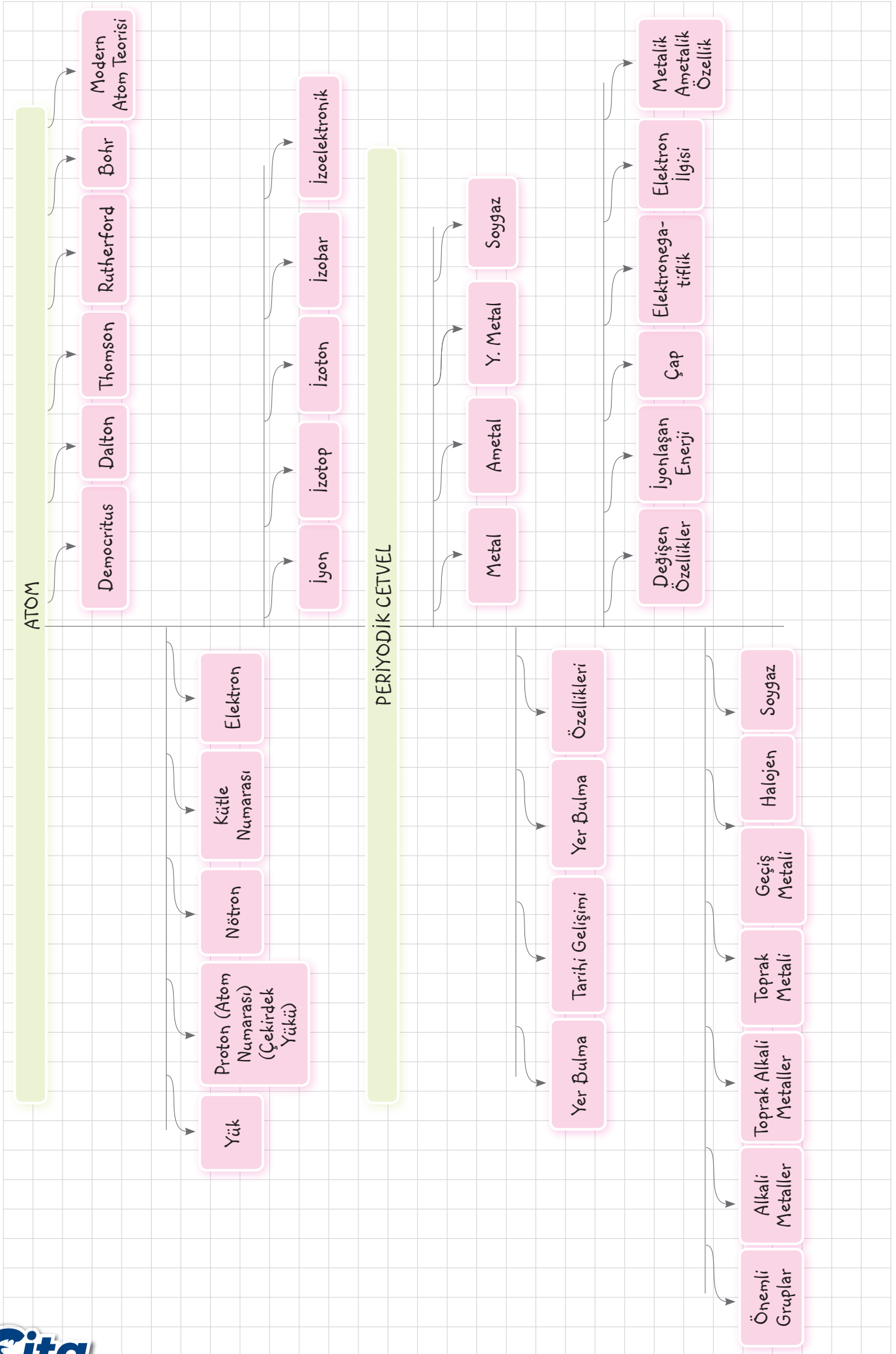
- 2.1. Atom Modelleri
- 2.2. Atomun Yapısı
- 2.3. Periyodik Cetvel

### ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



### 2.1. ATOM MODELLERİ





## A) ATOM MODELLERİ

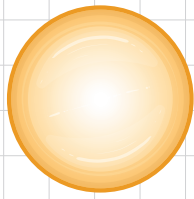
### Kazanım

Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modellerini açıklar.

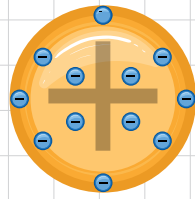
- Bohr atom modeli, atomların soğurduğu/yaydığı ışınlar ile ilişkilendirilir. Hesaplamalara girilmeden sadece ışın soğurma/yayma üzerinde durulur.
- Bohr atom modelinin sınırlılıkları belirtilerek modern atom teorisinin (bulut modelinin) önemi vurgulanır. Orbital kavramına girilmez.
- Atom modellerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.

M.Ö. Democritus ile başlayan Atomos (Bölünemez) serüveni günümüzde modern atom teorisi ile devam eden uzun tarihi bir serüvendir.

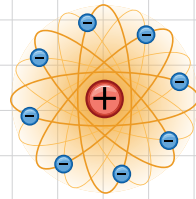
Tıpkı bir bina gibi bilim insanları tuğlalar koyarak ilerlemiş çok değişik görüşler ve değişimler gözlemlenmiştir. Bu kısımda bu süreç değerlendirilecektir.



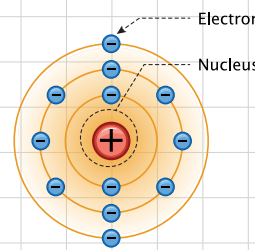
İçi dolu küre  
(Dalton, 1803)



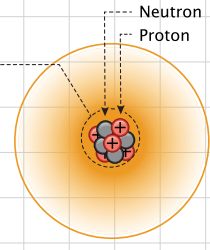
Üzümlü kek  
(Thomson, 1897)



Çekirdekli model  
(Rutherford, 1911)



Yörüngeli model  
(Bohr, 1913)



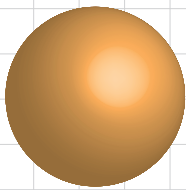
Kuantum model  
(Modern atom teorisi  
(Schrödinger, 1926)

M.Ö. 5. yüzyılda ....., ..... (Bölünemez en küçük yapıtaşı) kelimesini kullanarak kavramın ilk ortaya çıkışını sağlamıştır.

### Dalton Atom Modeli

- Atomu içi dolu küre şeklinde modellemiştir.
- Kütlenin korunumu ve sabit oranlar kanunundan yararlanarak aynı elementlerden oluşan iki farklı bileşik arasında katlı oran olduğunu kanıtlayan Dalton bu sırada atom ile ilgili de pek çok ifade kullanmıştır.

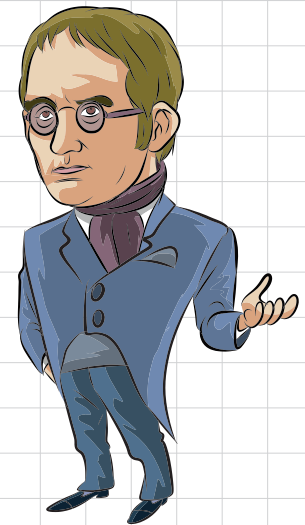
J. Dalton



1807

İçi dolu küre  
modeli

- Fiziksel ve kimyasal yolla bölünmezler. (\*)
- Bilinen en ..... yapıtaşıdır. (\*)
- Aynı element atomları yapı ve özellik olarak aynıdır. (\*)
- Farklı element atomları ..... yapı ve özelliktedir. (\*)

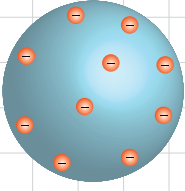


John Dalton

(\*) İzotop atomun keşfi aynı elementin farklı nötronlu yapılarının olduğu ve radyoaktifliğin keşfi sonucu atomun parçalanabilmesi bu görüşlerin günümüzde geçerliliğini yitirmesine sebep olmuştur.

## Thomson Atom Modeli

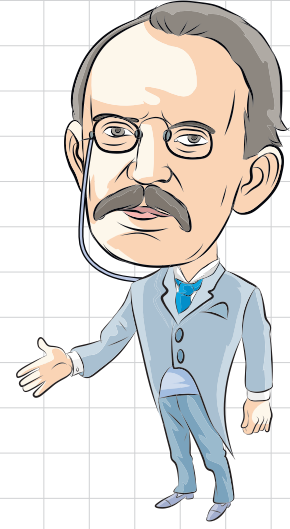
J.J. Thomson



1897

Üzümlü Kek Modeli

- Atomda (+) ve (-) yükleri ilk defa modelinde kullanarak kabul etmiştir.
- Üzümlü kek modeli olarak anılır. (Kek proton, üzüm ise elektrondur.)
- (+) ve (-) yükler küre içerisine rastgele dağılmış kabul etmiştir.
- Atom çapını yaklaşık ..... olarak hesaplamıştır.



Joseph John Thomson

**Eksikliği:** (-) yüklerin küre içerisinde olmaması gereklidir. Temel enerji düzeylerinde orbitallerinde bulunur.



Atom çapı için ifade ettiği ..... değeri günümüzde de yaklaşık olarak aynıdır.

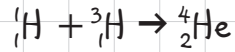
## Rutherford Atom Modeli



Rutherford

•  $\alpha^{+2}$  ışınları deneyi yaparak literatüre ilk defa ..... kavramını kazandırmıştır.

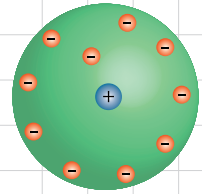
• Kütle hesaplaması yaparken



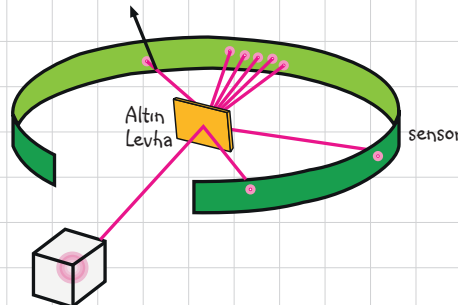
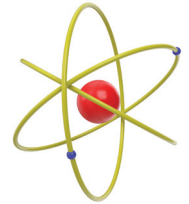
İki hidrojen atomundan Helyum atomu eldeğinde kütle-yi  $\frac{2}{1}$  oranı beklerken  $\frac{4}{1}$  çıkması proton dışında başka bir yüksüz tanecikte vardır düşüncesini ortaya çıkarmış nötrondan şüphelenmiş ama varlığını o günkü koşullarla kanıtlayamamıştır.

• Atom çapını yaklaşık  $10^{-8}$  cm, çekirdek çapını ise ..... civarında belirtmiştir.

E. Rutherford



1911





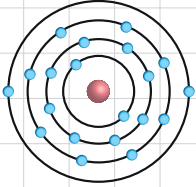
- $\alpha^{+2}$  ışını deneyi, altın levha üzerine  $\alpha^{+2}$  ışınları göndermiş ve sonuçlarını yorumlamıştır.

Sonuç	Yorum
Işınların çok büyük bir kısmı geçti.	Büyük bir kısım boşluktur.
Işınların bir kısmı yolundan saptı.	Etrafta (-) yüklü tanecikler vardır.
Işınların bir kısmı geri yansıdı.	Küçük bir yoğunluğa sahip (+) yüklü merkez vardır. Buraya çekirdek denir.

**Eksikliği:** Elektronların fizik kanunları gereği çekirdeğe bir müddet sonra düşmesi gerekirken neden olmadığını ispatlayamamıştır.

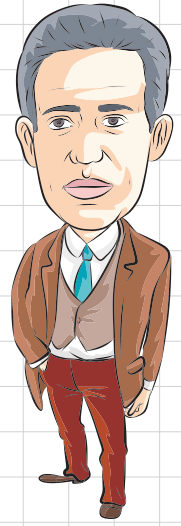
## Bohr Atom Modeli

N. Bohr



1913

- Elektronlar çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde hareket ederler.
- Düşük enerjili iç yörüngeden yüksek enerjili dış yörüngeye doğru yerleşirler.
- Her yörüngenin enerjisi farklı dolayısıyla her elektronun enerjisi farklıdır.



Bohr

- Yörüngeler (n) 1, 2, 3, 4 ... gibi veya K, L, M, N ... tabakaları gibi ifade edilebilir.
- Literatüre uyarılmış atom kuramını kazandırmıştır.
- Bir yörünge  $2n^2$  kadar elektron taşır ifadesini kullanmıştır. (n = yörünge sayısı).



Uyarılmış atom;



Bir atomun elektronunun enerji olarak düşük enerjili durumdan, yüksek enerjili hale geçmesidir.



Temel haldeki atom enerji alarak ..... uyarılmış hale gelir.



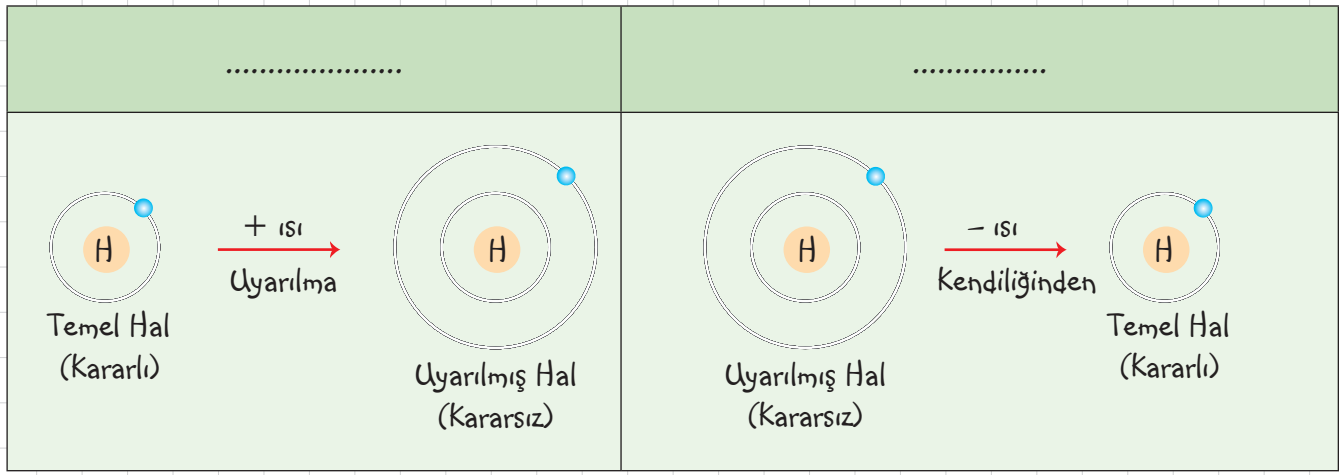
Uyarılmış atom kararsızdır.



Uyarılmış atom tekrar enerjisini vererek kararlı hale geçebilir.



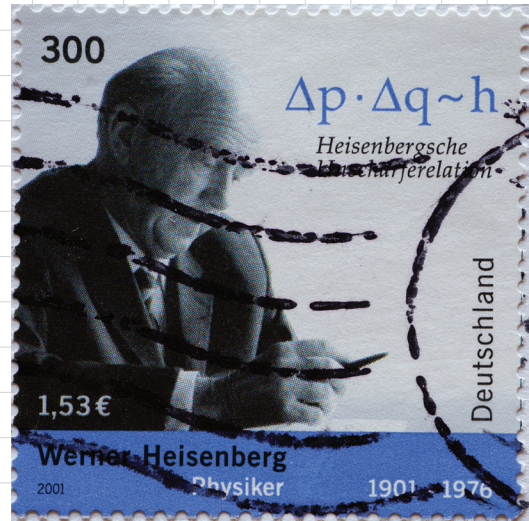
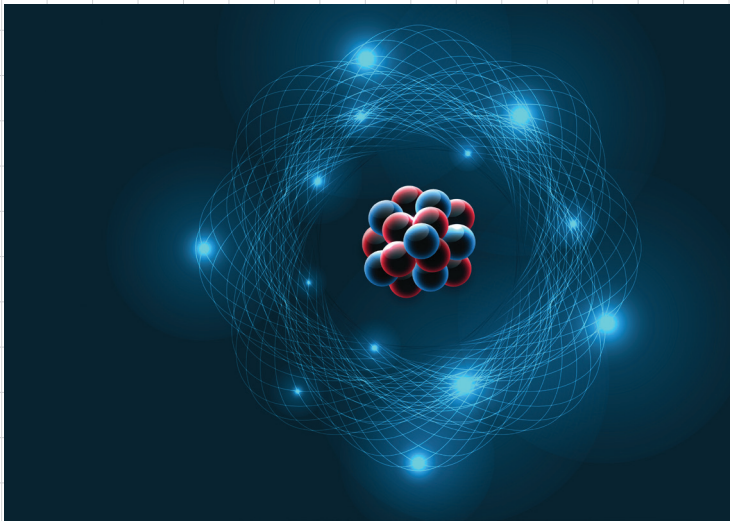
Uyarılmış atomun periyodik cetveldeki yeri değişmez.



**Eksikliği:** Elektronun hem dalga hem tanecik boyutunda hareket ettiği, dairesel yörünge yerine elektron bulutu şeklinde bulunduğu kanıtlanmıştır.

### Modern Atol Teorisi (Kuantum Modeli)

- ..... ve ..... öncülüğünde belirsizlik ilkesi temelinde inşa edilen bir modeldir.
- Belirsizlik ilkesi, elektronun yerinin ve hızının aynı anda tespit edilemeyeceği ancak bulunma olasılığının yüksek olduğu yerlerden "orbital" bahsedilebileceği üzerinedir.
- ..... modeli diye de bilinir.
- Günümüzde kullanılan modeldir.



## ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:





## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Aşağıdaki modellerden hangisinde ilk defa çekirdekteki yüksüz tanecik varlığından şüphelenilmiş ve ilk defa çekirdek kavramı ortaya atılmıştır?

A) Dalton

B) Thomson

C) Rutherford

D) Bohr

E) Kuantum Modeli



**Çözüm:**

Rutherford atom modelinde ilk defa nötrondan şüphelenilmiş ve çekirdek ilk defa keşfedilmiştir.

Yanıt C

Atom modelleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Günümüzde kullanılan model kuantum modelidir.

B) Rutherford ilk defa çekirdek kavramını kullanmıştır.

C) Dalton'un pek çok söylemi günümüzde geçerlidir.



D) Yörünge, uyarılma, absorpsiyon, emisyon gibi kavramları Bohr literatüre kazandırmıştır.

E) Thomson üzümlü kek modelinde üzümleri elektrona benzetmiştir.

**Çözüm:**

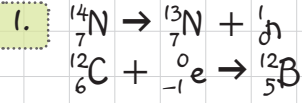
Dalton'un atom bölünemez, en küçük yapı atomdur, aynı elementin atomu özdeşir ifadeleri günümüzde geçerli değildir.

Yanıt C

## ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



## TEST 1



verilen tepkimeler düşünüldüğünde Dalton atom teorisindeki,

- I. Atom parçalanamaz.
- II. Bilinen en küçük tanecik atomdur.
- III. Aynı element atomu yapı ve özellik açısından aynıdır.

ifadelerinden hangilerinin geçerliliğini yitirdiği söylenebilir?

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

2. I. Çekirdek  
 II. Proton  
 III. Elektron

verilenlerden hangilerinin yerleri Rutherford ve Bohr atom modellerinde aynıdır?

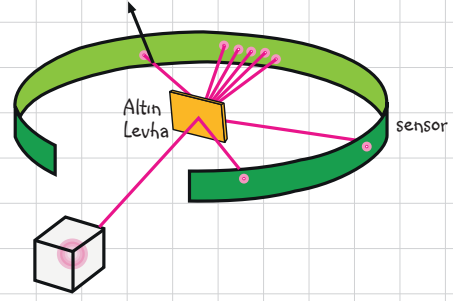
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
 C) Yalnız III                    D) I ve II  
 E) I, II ve III

3 Thomson atom modeli ile,

- I. (+) yüklü tanecik
  - II. (-) yüklü tanecik
  - III. (0) yüksüz tanecik
- hangileri ile ilk defa bir atom modelinde kullanılmış olmuştur?

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

4.



Rutherford'un atom modeli ortaya çıkarmak için yaptığı deneyde  $\alpha^{+2}$  ışınlarının bir kısmının yolundan sapması aşağıdakilerden hangisini kanıtlamıştır?

- A) Merkezde (+) yük yoğunluğuna sahip çekirdek vardır.  
 B) Atomun çok büyük kısmı boşluktur.  
 C) Atom nötral yapıya sahiptir.  
 D) Etrafta dolanan (-) yüklü tanecikler vardır.  
 E)  $\alpha^{+2}$  ışınları ile aynı yüklü tanecikler bulunur.

5.

Bohr atom modeli ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? (n = yörünge sayısı)

- A) Her yörüngede eşit sayıda elektron bulunur.  
 B) Yüksek enerjili yörüngelerden düşük enerjiliye doğru elektron yerleşir.  
 C) Temel haldeki atom ışıma yaparak uyarılmış hale gelir.  
 D) Bir yörüngede bulunabilecek en fazla elektron  $2n^2$  formülü ile bulunur.  
 E) 3. katmanda en fazla 8 elektron bulunur.

## TEST 1

6. I. Dalton  
II. Bohr  
III. Thomson  
IV. Kuantum  
V. Rutherford  
Aşağıdakilerden hangisinde atom modelleri kronolojik sırada **verilmemiştir**?
- A) III - I                      B) V - II  
C) III - IV                     D) III - II  
E) I - IV

7. Bohr atom modelinin eksiklikleri sonucu modern atom teorisinin ortaya çıkışı, I. Elektronların dairesel yörüngeler yerine, orbitallerde bulunmalıdır.  
II. Elektronların sadece tanecik değil dalga hareketi de vardır.  
III. Elektronlar sadece çekirdek etrafında değil kendi eksenleri etrafında dönerler.  
ifadelerinden hangileri ile açıklanabilir?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) I ve II                        D) II ve III  
E) I, II ve III

8. Dalton atom modelinde,  
a. Atom içi dolu küredir.  
b. Atom bölünemez.  
c. Farklı element atomları farklı özellik gösterir.  
d. Aynı elementin bütün atomları yapı ve özellik açısından aynıdır.  
ifadelerini kullanmıştır.  
Dalton atom modeli 1803 yılında ortaya atılmıştır.  
Verilen ifadeleri ile ilgili,  
I. Tüm ifadeler bugünde geçerlidir.  
II. İzotop atom keşfi (d) ifadesini geçersiz kılmıştır.  
III. (b) ifadesi atomların fisyon ve füzyon tepkimeleri ile geçerliliğini yitirmiştir.  
ifadelerinden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                    D) II ve III  
E) I, II ve III

9. Bohr atom modelinde bir yörüngedeki maksimum elektron sayısı  $2n^2$  ile belirlenmiştir.  
Buna göre,  
I. 7 elektronu bulunan bir atomun elektron dizilişi 2 - 5 şeklindedir.  
II. 19 elektronu bulunan bir atomun elektron dizilişi: 2 - 8 - 8 - 1 şeklindedir.  
III.  $n = 3$  olan yörüngede en fazla 8 elektron bulunur.  
ifadelerinden hangisi **yanlıştır**? ( $n =$  yörünge sayısı)
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                    D) I ve II  
E) I, II ve III

## TEST 1

10. Atom modellerini anlatan bir öğretmen öğrencilerin öğrenme düzeylerini ölçmek için bir oyun tasarlamıştır. 5 adet karta modelleri anımsatarak ifadeler yazarak kartları ters çevirmiştir.



Sınıfı iki gruba ayırarak 1. grubun bir kart seçmesini istemiş seçilen karttaki ifadeleri kullanmadan diğer gruba anlatması durumunda 10 puan alıp diğer gruba geçilince aynı şekilde yarışmanın devam edeceğini belirtmiş en çok puan alan grubun kazanacağını belirtmiştir.

Buna göre çektikleri kartta

- ilk defa nötrondan şüphelenirler.
- çekirdek kavramını ilk defa kullanmıştır.

ifadesi ile karşılaşan grup

- I. Thomson atom modelinden sonra ortaya çıkmıştır.
- II. Deneyinde  $\alpha^{+2}$  ışınlarının hareketini incelemiştir.
- III. Atomun büyük çoğunluğunu boşluk kabul etmiştir.

ifadelerinden hangilerini kullanarak anlatımları sonucu tek başına modelin kesinlikle ortaya çıkmasını sağlar?

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

11. Bohr, elementlerin dışarıdan enerji alarak (Absorblanma) uyarılabileceğini belirtmiştir. Uyarılmış atomun kararsız ve yüksek enerjili olduğunu tekrar enerji vererek (Emisyon) kararlı temel hale döneceğini belirtmiştir.

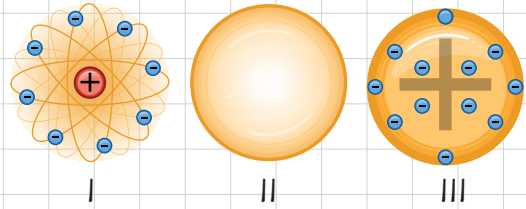
Buna göre,

- I. Elektronun K tabakasından L tabakasına geçmesi
- II. Elektronun N tabakasından M tabakasına geçmesi
- III. Elektronun M tabakasından K tabakasına geçmesi

ifadelerinden hangileri "Absorbsiyon" olayına bir örnektir?

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

12.



Verilen modeller ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) I.  $\alpha^{+2}$  ışınları deneyi sonucu ortaya çıkmıştır.
- B) III. üzümlü kek modeli olarak bilinir.
- C) II. model atom altı parçacık içermez.
- D) I. modelde ilk defa çekirdek kavramı ortaya çıkmıştır.
- E) Her üç modelde de nötron yer alır.

## 2.2. ATOMUN YAPISI

### Kazanım

Elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerleri karşılaştırır.

- Elektron, proton, nötron, atom numarası, kütle numarası, izotop, izoton, izobar ve izoelektronik kavramlarını tanıtır.
- Elektron, proton ve nötronun yük ve kütlelerinin nasıl bulunduğu sürecine ve izotop atomlarda ortalama atom kütlesi hesabına girilmez.

Atom kelime anlamıyla bölünemez en küçük yapı olmasına rağmen günümüzde atomaltı parçacıkların ( $p^+$ ,  $n^0$  ve  $e^-$ ) keşfi ile daha küçük yapılarının olduğu kanıtlanmıştır.

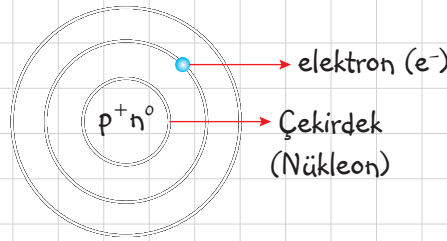
**proton ( $p^+$ )** = Çekirdekte bulunan (+) yüklü tanecik

**nötron ( $n^0$ )** = Çekirdekte bulunan (0) yüksüz tanecik

**elektron ( $e^-$ )** = Yörüngelerde bulunan (-) yüklü tanecik

kütle numarası  $\times$  iyon yükü  
nötron  $\times$  elektron  
proton

Atomun sembolü etrafında taneciklerin gösterildiği alanlar verilmiştir.



Atomun çekirdeğinde  $p^+$  ve  $n^0$  bulunur.  $p^+$  ve  $n^0$  toplamı çekirdekteki toplam tanecik sayısını yani .....nı verir.

$$p^+ + n^0 = \text{Nükleon Sayısı}$$

Tanecik	Kütle	Yük
$p^+$	1 akb	+1
$n^0$	1 akb	0
$e^-$	$\frac{1}{1840}$ akb	-1

$p^+$  ve  $n^0$  kütlesi çok büyük elektron kütlesi ise onların  $\frac{1}{1840}$ 'ı olduğu için elektron kütle hesabına dahil edilmez ihmal edilir.

$$p^+ + n^0 = \text{Kütle Numarası}$$

$$\text{Kütle Numarası} = \text{Nükleon Sayısı}$$

Atomlar bileşik yaptıklarında elektron alışverişine girerler bu durumda ..... ismini alırlar.

$p^+ = e^-$	Nötr atom
$p^+ > e^-$	Katyon ( $e^-$ vermiş atom)
$p^+ < e^-$	Anyon ( $e^-$ almış atom)

### 🔴 Katyon (+) ve Anyon (-) Oluşumu:

✅ Katyon ➡  $e^-$  vermiş atomdur.

➡ Bir atom  $e^-$  verdiğinde,

- Atom çapı .....
- Atom hacmi .....
- $e^-$  sayısı .....
- Birim elektrona düşen çekim .....

$$\underbrace{{}_{12}\text{X}_{12}} \frac{p^+}{e^-} = \frac{12}{12} = 1 \quad \underbrace{{}_{12}\text{X}_{10}^{2+}} \frac{p^+}{e^-} = \frac{12}{10} = 1,2$$

çekim arttı

- Çekirdeğin çekim gücü yani proton asla .....

✅ Anyon ➡  $e^-$  almış atomdur.

➡ Bir atom  $e^-$  aldığında,

- Atom çapı .....
- Atom hacmi .....
- Birim elektrona düşen çekim .....

$${}_{9}\text{X}_9^0 \frac{p^+}{e^-} = \frac{9}{9} = 1 \quad {}_{9}\text{X}_{10}^{-1} \frac{p^+}{e^-} = \frac{9}{10} = 0,9$$

çekim azaldı

- Çekirdeğin çekim gücü yani proton asla .....



İyon haline gelmiş atomun yükü proton ve elektronun arasındaki farktan oluşur.

$$p^+ - e^- = \text{İyon yükü}$$

İyonlar tek atomlu olabildiği gibi çok atomluda olabilir. Çok atomlu iyonlara ..... adı da verilebilir.

$\text{Na}^+$  → Tek atomlu katyon

$\text{NH}_4^+$  → Çok atomlu katyon

$\text{O}^{2-}$  → Tek atomlu anyon

$\text{SO}_4^{2-}$  → Çok atomlu anyon



Çekirdekte  $p^+$  ve  $n^0$  bulunur ve yüklü olan sadece  $p^+$  olduğundan  $p^+$ 'a aynı zamanda çekirdeğin yükü anlamında ..... de denir.

İki farklı atomun kesinlikle protonu farklıdır.  $p^+$  atomların karakteristik bir taneciğidir. O nedenle ..... olarak da anılır.

$$\text{Proton Sayısı} = \text{Çekirdek Yükü} = \text{Atom Numarası}$$



Toplam tanecik sayısı sorulduğunda,

$$p^+ + n^0 + e^- \text{ işlemi yapılır.}$$

Çekirdekdeki toplam tanecik sayısı sorulduğunda,

$$p^+ + n^0 \text{ işlemi yapılır.}$$



Atomun temel taneciklerinin bulunma süreçleri kazanım dışı tutulmuştur. Fakat isimlendiren kişileri bilmekte fayda vardır.

J. Stoney → elektron

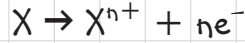
E. Rutherford → proton

C. Chadwick → nötron

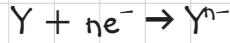
$n^0$  keşfi 1932 de Chadwick tarafından yapılmıştır. 1926'da modern atom teorisi başladığından diğer atom modellerinde  $n^0$ 'dan söz edilmemiştir. Sadece Rutherford varlığında şüphelenmiş ama kanıtlayacak teknoloji olmadığından bulamamıştır.



Bir atom verdiği elektron kadar pozitif (+) yüklenir.



Bir atom aldığı elektron kadar negatif (-) yüklenir.



### ● Bileşik ve Köklerde Tanecik Hesabı

Bileşikler ya da köklerde atomlardan oluştuğundan onların da tanecikleri hesaplanabilir.

Örneğin;  $H_2O$  ( ${}^1_1H, {}^{16}_8O$ )

$$\text{proton sayısı hesabında} = 2p_H + 1p_O = 2 \cdot (1) + 1(8) = 10$$

$$\text{elektron hesabında} = \text{nötr olduğundan } p^+ = e^- = 10$$

$$\text{nötron hesabında} = 2n_H + 1n_O = 2 \cdot (0) + 1(8) = 8$$

Örneğin;  $NH_4^+$  ( ${}^{14}_7N, {}^1_1H$ )

$$\text{proton sayısı hesabında} = 1p_N + 4p_H = 1(7) + 4(1) = 11$$

$$\text{elektron sayısı hesabında} = p - e = \text{Yük}$$

$$11 - e = +1 \quad e = 10$$

$$\text{nötron sayısı hesabında} = 1n_N + 4n_H = 1(7) + 4 \cdot (0) = 7$$

Hesaplamalarda atomların sayıları ile tanecik sayıları çarpılır. Daha sonra toplam tanecikleri bulmak için toplanır.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Proton için

I. Çekirdeğin çekim gücü

II. Atom numarası

III. Çekirdek yükü

isimlerinden hangileri kullanılabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

3

D) I ve II

E) I, II ve III

Çözüm:

$p^+$ , çekirdekte tek yüklü taneciktir ve atoma özgüdür. Aynı zamanda çekirdekte çekim gücüne sahiptir tek taneciktir. Dolayısıyla üç ismi de alır.

Yanıt E



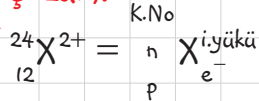
## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

${}_{12}^{24}\text{X}^{2+}$  iyonu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Çekirdek yükü +2 dir.                      B) Nötron sayısı 12'dir.  
C) Nükleon sayısı 24'dür.                      D) Elektron sayısı 10'dur.  
E) Katyon yapılıdır.

**Çözüm:**

4



$$p = 12$$

$$p + n = \text{K.No}$$

$$p - e = \text{Yük}$$

$$\text{K.No} = 24$$

$$12 + n = 24$$

$$12 - e = +2$$

(Nükleon)

$$n = 12$$

$$e = 10$$

$$\text{Çekirdek yükü} = p^+ = 12$$

Çekirdek yükü 12'dir. +2 değil, +2 iyon yüküdür.

Yanıt A

$\text{PO}_4^n$  iyonunun elektron sayısı nötrondan 2 fazla olduğuna göre (n) değeri kaçtır?  
( ${}_{15}^{31}\text{P}$ ,  ${}_{8}^{16}\text{O}$ )

A) +1

B) +2

C) +3

D) -2

E) -3

**Çözüm:**

5

$$p^+ = 1p_p + 4p_o = 1 \cdot (15) + 4 \cdot (8) = 47$$

$$n^0 = 1n_p + 4n_o = 1(16) + 4(8) = 48$$

$$e^- = n^0 + 2 \rightarrow e^- = 48 + 2 = 50$$

$$p - e = \text{Yük}$$

$$47 - 50 = n$$

$$n = -3$$

Yanıt E

## Atom Türleri

Atomlar benzer taneciklerine göre izotop, izoton, izobar ve izoelektronik olarak sınıflandırılmaktadır. (İzo = Eş)

Atom türleri için, kimyasal özellik ya da fiziksel özelliğin aynı ya da farklı olması konuları üzerine durulmaktadır.

• Kimyasal özelliğin aynı olması için, proton ( $p^+$ ) ve elektron ( $e^-$ ) sayılarının her iki atom içinde ..... olması gereklidir.

• Fiziksel özelliğin aynı olması için, proton ( $p^+$ ), nötron ( $n^0$ ) ve elektron ( $e^-$ ) sayılarının ..... olması gereklidir.

## İzotop Atom

•  $p^+$  sayısı .....  $n^0$  sayıları ..... olan atomlara izotop atom çifti denir.

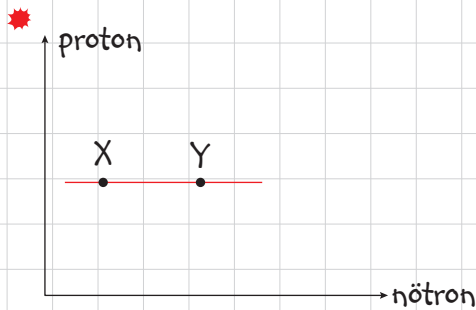
•  ${}^1_1\text{H}$  (Hidrojen),  ${}^2_1\text{H}$  (Döteryum),  ${}^3_1\text{H}$  (Tridyum)

• İzotop atomların  $p^+$  ve  $e^-$  aynı olması durumunda kimyasal özelliği aynıdır.  $n^0$  sayıları farklı olması gerektiğinden fiziksel özelliği farklıdır.

• Örneğin,

${}^1_1\text{H}$  ve  ${}^2_1\text{H}$  atomlarının kimyasal özelliği aynı fiziksel özelliği farklıdır.

${}^1_1\text{H}$  atomu ve  ${}^2_1\text{H}^-$  iyonunda kimyasal özellik ve fiziksel özellikleri farklıdır. Çünkü elektron sayıları da farklıdır.



izotop atom için, grafiği çizilebilir.

X ve Y izotoptur.

• İzotop atomların sembolleri aynıdır. Aynı element atomunun sembolü hep aynıdır.

Doğru gösterim =  ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^2_1\text{H}$

Yanlış gösterim =  ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^2_1\text{D}$

Hidrojenin döteryum izotopu da olsa (H) ile gösterilir.

## İzoton Atom

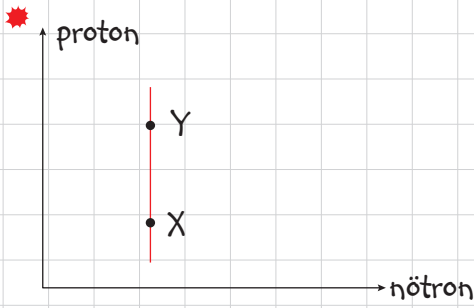
•  $n^0$  sayısı .....,  $p^+$  sayısı ..... atom türleridir.

•  $p^+$  farklı olması nedeni ile hem kimyasal hem fiziksel özellikleri farklıdır.

• Örneğin;

${}^{15}_7\text{N}$  -  ${}^{16}_8\text{O}$

her ikisi içinde  $n^0 = 8$  (aynı),  $p^+$  (farklı, 7 ve 8)



izoton atom için, grafiği çizilebilir.

X ve Y izotondur.

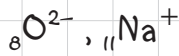
Element sembolleri (proton farklı olduğundan, farklı element atomu olduğundan) farklıdır.

### ✓ İzoelektronik Atom

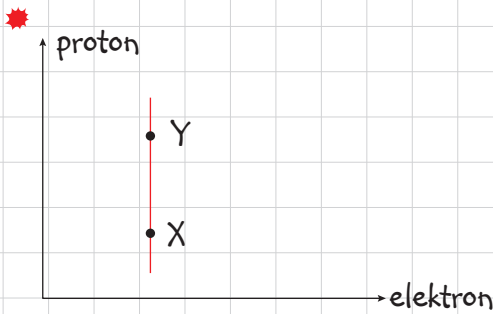
$e^-$  sayısı ve dizilişi .....,  $p^+$  sayısı ..... atom veya iyon çiftleridir.

$p^+$  sayısı farklı olması nedeni ile hem kimyasal hem fiziksel özellikleri farklıdır.

Örneğin,



her ikisinde de  $e^- = 10$  (aynı),  $p^+$  (farklı, 8, 11)



izoelektronik atom için, grafiği çizilebilir.

X ve Y izoelektroniktir.

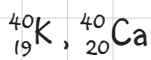
Element sembolleri (proton farklı dolayısıyla, farklı element atomu olduğundan) farklıdır.

### ✓ İzobar Atom

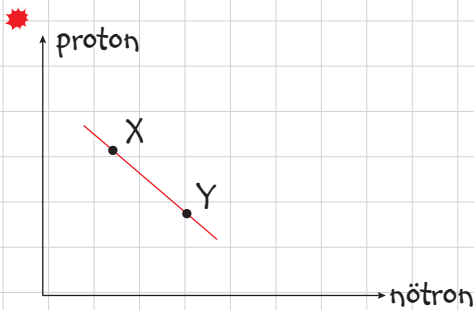
Kütle numarası .....,  $p^+$  sayısı ..... atom türüdür.

$p^+$  sayısı farklı olması nedeniyle hem kimyasal, hem fiziksel özellikleri farklıdır.

Örneğin,



her ikisinde de kütle numarası = 40 (aynı),  $p^+$  sayısı (farklı, 19, 20)



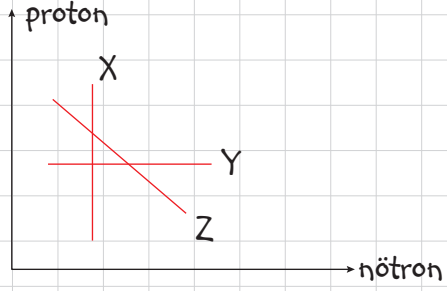
grafiği çizilebilir.

X ve Y izobardır.

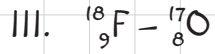
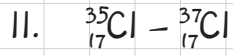
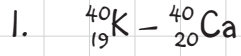
Elementlerin sembolleri (proton sayıları farklı dolayısıyla farklı element atomları olduğundan) farklıdır.



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR



verilen grafikte,



6 atom çiftlerinin X, Y ve Z grafiklerinden hangilerine dahil olduğu söylenebilir?

	X	Y	Z
A)	III	II	I
B)	I	III	II
C)	II	III	I
D)	II	I	III
E)	III	I	I

**Çözüm:**

I. izobar  $\rightarrow$  Z

II. izotop  $\rightarrow$  Y

III. izoton  $\rightarrow$  X

Yanıt A

**ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:**



## TEST 2

1.  $X^{4-}$  iyonu  $Y^{2+}$  iyonuna kaç elektron vermesi durumunda iyon yükleri eşit olur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

2. Nükleon çekirdek demektir ve nükleon sayısı ise çekirdekdeki toplam tanecik sayısı olarak ifade edilmektedir.

$p^+ + n^0 = \text{Nükleon sayısı (Kütle numarası)}$  formülü ile bulunabilir.

Buna göre aşağıdaki atomlardan hangisinde nükleon sayısı, çekirdek yükünün 2 katından 1 fazladır?

- A)  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$  B)  ${}^{40}_{19}\text{K}$   
C)  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  D)  ${}^{24}_{12}\text{Mg}$   
E)  ${}^{27}_{13}\text{Al}$

3. Bir iyon için,

- Toplam tanecik sayısı 40
- Çekirdek toplam tanecik sayısı 30
- Proton sayısı nükleon sayısının yarısından 1 eksik

olduğu bilgileri veriliyor.

Buna göre bu iyonun yükü aşağıdakilerden hangisidir?

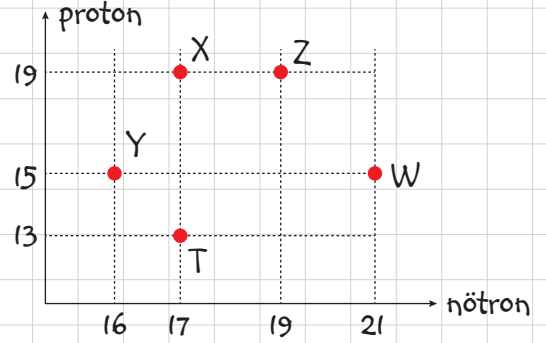
- A) -2 B) -4  
C) +1 D) +2  
E) +4

4.  $\text{H}_3\text{O}^+$  nın nötron sayısı aşağıdakilerden hangisindeki ile aynıdır?

( ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^{12}_6\text{C}$ ,  ${}^{14}_7\text{N}$ ,  ${}^{16}_8\text{O}$ ,  ${}^{32}_{16}\text{S}$ )

- A)  $\text{H}_2\text{O}$  B)  $\text{NH}_3$   
C)  $\text{CO}_2$  D)  $\text{SO}_2$   
E)  $\text{CN}^-$

5.



$p^+ - n^0$  grafiği verilen X, Y, Z, T ve W elementleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Nükleon sayısı en fazla olan Z elementidir.  
B) X ve T izotondur.  
C) Y ve W izotoptur.  
D) X ve W izobardır.  
E) Y'nin nötronu protondan 1 fazla olduğundan -1 yüklüdür.

6.  $\text{S}^{2-}$  iyonunun nükleon sayısı,  $\text{NO}_3^-$  iyonunun elektron sayısına eşittir. Çekirdekdeki tanecik sayıları eşit olan  $\text{S}^{2-}$  iyonunun elektron sayısı kaçtır? ( ${}^7_7\text{N}$ ,  ${}^8_8\text{O}$ )

- A) 18 B) 17 C) 16 D) 15 E) 14

## TEST 2

7.

	$p^+$	$e^-$	$n^0$	Kütle No
X		a	12	24
Y	9	b		17
Z		c	10	20

X, Y ve Z taneciklerinden, X'in kation, Y'nin anyon ve Z'nin nötr olduğu bilindiğine göre a, b ve c yerine aşağıdakilerden hangisi getirilebilir?

	a	b	c
A)	10	7	10
B)	10	10	10
C)	14	10	8
D)	8	9	12
E)	7	8	10

8. X elementi  $^{32}_{16}Y$  ile izotop,  $^{30}_{15}Z$  ile izotondur.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi özellikleri verilen X elementinin bir anyonudur?

- A)  $^{32}_{16}X^-$       B)  $^{31}_{16}X^{2-}$   
 C)  $^{74}_{32}X^{2+}$       D)  $^{31}_{16}X^+$   
 E)  $^{32}_{16}X^{2-}$

9.  $NH_3$  bileşiği ve  $NH_4^+$  kökü için,

- I.  $NH_4^+$  çok atomlu bir katyondur.  
 II. Her ikisinin de nötron sayısı eşittir.  
 III.  $NH_3$ 'ün elektron sayısı daha fazladır.  
 ifadelerinden hangileri doğrudur?

( $^1_1H$ ,  $^{14}_7N$ )

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

10.  $X^{2+}$  ve  $X^{3-}$  iyonlarının elektron sayıları toplamı 15 olduğuna göre, elektron sayısı fazla olan iyonun elektron sayısı kaçtır?  
 A) 7    B) 9    C) 10    D) 12    E) 15

11. I.  $CN^-$   
 II.  $OH^-$   
 III.  $NH_4^+$

verilen köklerin elektron sayılarının kıyaslanması aşağıdakilerin hangisinde yanlış verilmiştir? ( $^1_1H$ ,  $^6_6C$ ,  $^7_7N$ ,  $^8_8O$ )

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

12. Aşağıdakilerden hangisinde kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklı ikili bir arada verilmiştir?

- A)  $^{35}_{17}Cl - ^{37}_{17}Cl^-$       B)  $^{24}_{12}Mg - ^{25}_{12}Mg^{2+}$   
 C)  $^{27}_{13}Al - ^{27}_{13}Al$       D)  $^{15}_8O - ^{16}_8O$   
 E)  $^{40}_{20}Ca - ^{40}_{19}K$



## 2.3. PERİYODİK SİSTEM

### Kazanım

Elementlerin periyodik sistemdeki yerleşim esaslarını açıklar.

a. Mendeleev'in periyodik sistem üzerine yaptığı çalışmalar ve Moseley'in katkıları üzerinde durulur.

b. Atomların katman - elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasındaki ilişki açıklanır. İlk 20 element esas olup diğer elementlerin katman elektron dağılımlarına girilmez.

Elementlerin sınıflandırılması metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak yapılır.

Periyodik özelliklerin değişme eğilimlerini açıklar.

a. Periyodik özelliklerden metalik - ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik kavramları açıklanır; bunların nasıl ölçüldüğü konusuna girilmez.

b. Kovalent, iyonik, metalik, van der Waals yarıçap tanımlarına girilmez.

c. Periyodik özelliklerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

titanium 22 Ti 47.867	vanadium 23 V 50.942	chromium 24 Cr 51.996	manganese 25 Mn 54.938	iron 26 Fe 55.845	cobalt 27 Co 58.933	nickel 28 Ni 58.693	copper 29 Cu 63.546	zinc 30 Zn 65.38	gallium 31 Ga 69.723
zirconium 40 Zr 91.224	niobium 41 Nb 92.906	molybdenum 42 Mo 95.96	technetium 43 Tc [98]	ruthenium 44 Ru 101.07	rhodium 45 Rh 102.91	palladium 46 Pd 106.42	silver 47 Ag 107.87	cadmium 48 Cd 112.41	indium 49 In 114.82
hafnium 72 Hf 178.49	tantalum 73 Ta 180.95	tungsten 74 W 183.84	rhenium 75 Re 186.21	osmium 76 Os 190.23	iridium 77 Ir 192.22	platinum 78 Pt 195.08	gold 79 Au 196.97	mercury 80 Hg 200.59	thallium 81 Tl 204.38
rutherfordium 104 Rf [261]	dubnium 105 Db [262]	seaborgium 106 Sg [266]	bohrium 107 Bh [264]	hassium 108 Hs [277]	meitnerium 109 Mt [268]	darmstadtium 110 Ds [271]	roentgenium 111 Rg [272]		
	neodymium 61	europium 63	samarium 62	gadolinium 64	terbium 65				

Periyodik sistem elementlerin benzer ve periyodik olarak takip eden özellikleri esas alınarak oluşturulmuştur.

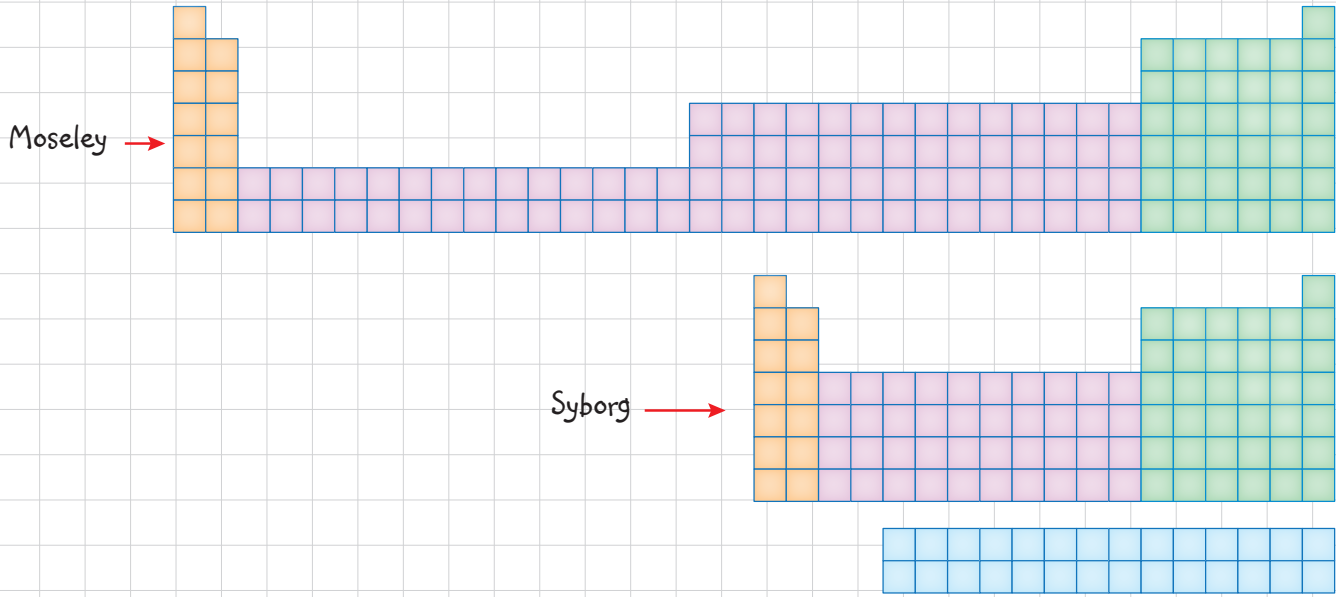
### Periyodik Sistem Tarihi

Elementlerin benzer özelliklerine göre sınıflandırılma isteği ilk olarak ..... tarafından dile getirilmiş üçerli (Triadlar) olarak gruplanmıştır. Sonrasında ....., silindirik modeli, ..... (oktavlar modeli) çalışmaları ön plana çıkmıştır.

Günümüze en yakın model ise Mendeleev tarafından yapılmıştır. Diğer kimyacılarında yaptığı gibi .....na göre tasarlanmıştır.

..... kütle numarasının her atoma özgü olmadığını (karakteristik) ifade etmiştir. Proton sayısının her atom için farklı olduğunu kanıtlaması ve buna ..... adını vermesinden sonra bugünkü modern cetvel oluşturulmuştur.

Glenn Syborg ise Moseley'in yapmış olduğu cetvelde Lantinit ve Aktinit serilerini ayırarak cetvele son şeklini vermiştir.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Periyodik sisteme son şeklini veren Henry Moseley proton sayısını kullanmıştır. Bu cetvele en yakın tahminde bulunan Dimitri Mendeleev aşağıdakilerden hangisini kullandığı için hatalı bir cetvel elde etmiştir?

- A) Atom Numarası                      B) Nötron Sayısı  
C) Kütle Numarası                      D) Erime Noktası  
E) Yoğunluk

**Çözüm:**

Moseley'in hazırladığı cetvele kadarki bütün çalışmalar kütle numarasına göre yapılmıştır.

**Yanıt C**

# PERİYODİK CETVEL

1 IA																	18 VIIIA
1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602																
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.0107	7 N Nitrogen 14.0067	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797
11 Na Sodium 22.98976	12 Mg Magnesium 24.3050	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIIB	9 VIIB	10 VIIB	11 IB	12 IIB	13 Al Aluminium 26.98153	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.97376	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.95591	22 Ti Titanium 47.887	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9962	25 Mn Manganese 54.93804	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.93319	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.96	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.9044	54 Xe Xenon 131.293
55 Cs Caesium 132.9054	56 Ba Barium 137.327	57-71 lanthanoids	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9478	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.227	78 Pt Platinum 195.084	79 Au Gold 196.9665	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 209	86 Rn Radon 222.018
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89-103 actinoids	104 Rf Rutherfordium 261	105 Db Dubnium 262	106 Sg Seaborgium 266	107 Bh Bohrium 264	108 Hs Hassium 277	109 Mt Meitnerium 268	110 Ds Darmstadtium 271	111 Rg Roentgenium 272	112 Cn Copernicium 285	113 Nh Nihonium 286	114 Fl Flerovium 289	115 Mc Moscovium 288	116 Lv Livermorium 293	117 Ts Tennessine 294	118 Og Oganesson 294
<p>ametal (pink), alkali metal (purple), toprak alkali metal (blue), geçiş metali (yellow), yarı metal (red), zayıf metal (green), halojen (teal), soygaz (grey), lanthanitler (orange), aktinidler (dark teal)</p>																	

## Periyodik Özellikler

1 7 tane periyottan (yatay sıra) oluşur.

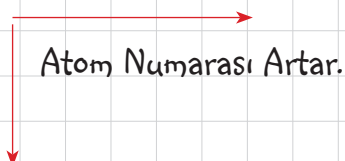
2 8 tane A, 8 tane B grubu (dişey sıra) bulunur. IUPAC'a göre 18 tane grubu vardır.

1A																	8A
2A											3A	4A	5A	6A	7A	8A	
		3B	4B	5B	6B	7B	8B	1B	2B								

3 A gruplarına ....., B gruplarına ..... elementleri ismi verilir.

4 Periyodik cetvel (H) Hidrojen bir ametal ile başlar.

5 Artan atom numarasına göre sıralanır.

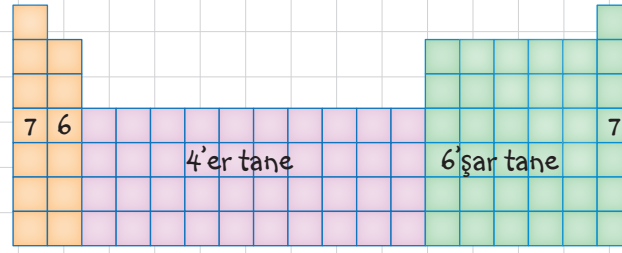


**6** Periyodik cetvel her zaman bir alkali metal (IA) grubu ile başlar. (H = IA grubundadır ama alkali metal değildir. Bu nedenle alkali metal ile başlar ifadesi yanlış, alkali metal grubu ile başlar ifadesi doğrudur.)

**7** Her periyot bir soygaz ile sonlanır.

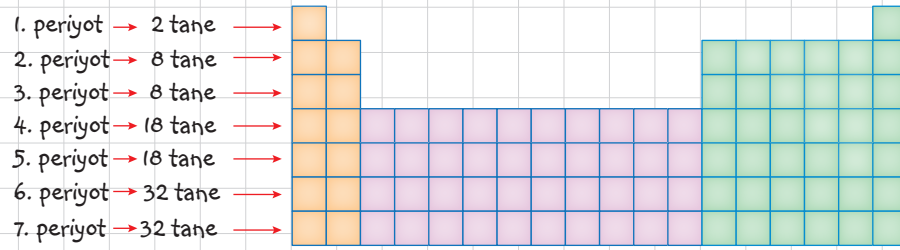
**8** Benzer kimyasal özelliklere göre gruplandırılır. (IA grubundaki Hidrojen hariç, Hidrojen ametal özellikleri gösterir iken diğerleri, metal özelliği gösterir.)

**9** Her grupta farklı sayıda element bulunabilir. Bir grupta en çok element IA (I. grup) ve 8A (18. grupta) bulunur.



Gruplardaki Element Sayıları

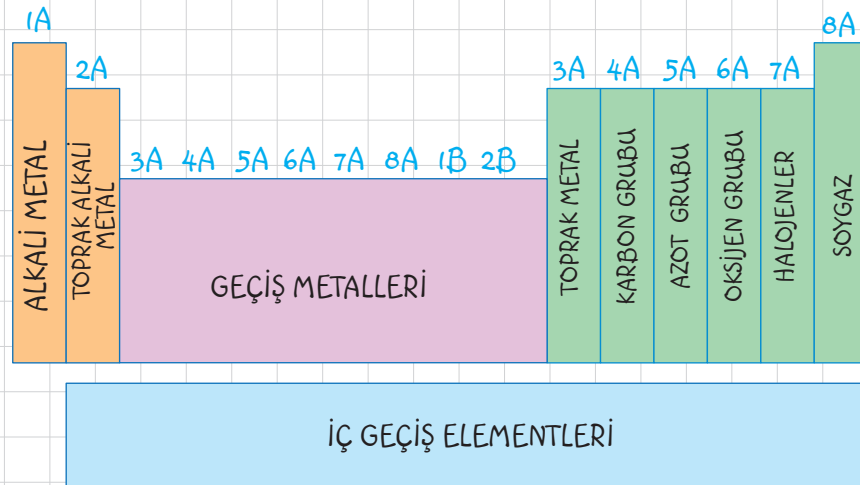
**10** Her periyottaki element sayısı standart bir değere sahip değildir. Aynı veya farklı olabilir.



6. ve 7. periyotlarda 32 olmasının nedeni aslında Lantinit ve Aktinitin bu sıralarda olmasıdır.

**11** B grupları 4. periyottan itibaren başlarlar.

**12** Bazı grupların özel isimleri vardır.

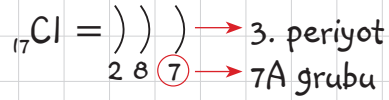
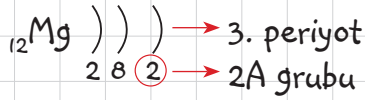
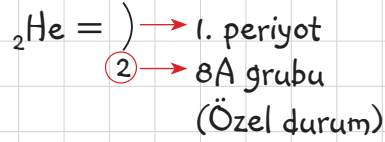
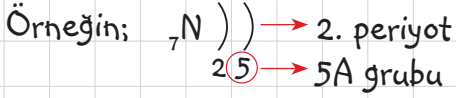


## Periyodik Cetvelde Yer Bulma

Bu kısımda ilk 20 elementin periyodik çizelgedeki yerleri bulunacaktır.

Kural olarak yörüngelere (ilk 20 element için) 2 - 8 - 8 - 2 dizilişine göre yerleşim olacaktır. İç yörünge dolarak diğer yörüngelere geçişler yapılacaktır.

Yörünge dağılımında yörünge sayısı ..... en son yörüngedeki elektron sayısı (Bir diğer adı değerlik elektron sayısı) ..... verir. [Helyum (He hariç) Helyumun D.E.S = 2 olduğu halde 8A'da yer alır.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

3. periyot 1A grubu elementi ile, 4. periyot 2A grubu elementi arasındaki proton sayıları arasındaki fark kaçtır?

A) 5

B) 7

C) 9

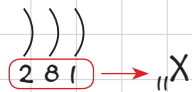
D) 11

E) 13

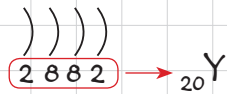
**Çözüm:**

3. periyot 1A grubu elementi 3 yörüngeli, son yörüngede 1 elektron var.

8



4. periyot 2A grubu elementi 4 yörüngeli, son yörüngede 2 elektron var.



$20 - 11 = 9 p^+$  fark vardır.

**Yanıt C**



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Periyodik cetvel ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 1. ve 18. grup element sayıları eşittir.
- B) Her periyot soygazının değerlik elektron sayısı 8'dir.
- C) 3. ve 4. periyot element sayıları arasında 10 element fark vardır.
- D) Bir periyotta en az 2, en fazla 32 element vardır.
- E) 1, 2 ve 3. grup element sayıları arasında  $1 > 2 > 3$  ilişkisi vardır.

**Çözüm:**

1. periyot soygazının değerlik elektron sayısı (2) diğerleri (8) dir.

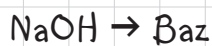
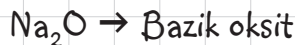
**Yanıt B**

## Element Türleri ve Özellikleri

Elementler metal, yarı metal, ametal ve soygaz olmak üzere sınıflandırılır.

### Metaller

- Parlaktır.
- Dayanıklısıdır, şekil verilebilir. Tel ve levha haline getirilir.
- Katı ve sıvı halde elektriği iletirler (elektron hareketi ile elektriği iletirler, elektrik iletimleri fiziksel bir olaydır.)
- 118 elementten 100 civarı metaldir. En çok element sayısına sahip türdür.
- Bileşiklerinde elektron verir. (+) yüklüdür. Katyon oluştururlar.
- Elektron ..... ametallerle, iyonik bileşik oluştururlar.
- Oda koşullarında ( $25^{\circ}\text{C}$ , 1 atm) fiziksel halleri katıdır. [Civa (Hg) sıvıdır. İstisnai durum]
- ..... bağ içererek, ..... kristal yapısına sahiptirler.
- Bazıları mıknatıslanır. Fe, Ni, Co (Demir, Nikel, Kobalt) sadece bu metaller mıknatıslanır.
- Monoatomik yapıdadırlar. (Tek atomlu)
- Metaller eritilip karıştırılarak ..... denilen karışımlar elde edilir.
- Oksitleri ve hidroksitleri bazik (alkali) karakterlidir.





#### 4 Soygaz

- Şeffaftır.
- Oda koşullarında (25°C, 1 atm) tek atomlu ve gazdır.
- Atomik yapıdadırlar.
- Kararlıdırlar.
- Bileşik yapma eğilimleri yoktur.

										8A
										He → Değerlik elektron sayısı = 2
										Ne
										Ar
										Kr
										Xe
										Rn
										Og

Değerlik elektron sayısı = 8



#### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Metaller ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Hareketli değerlik elektronu içerdiğinden ısı ve elektriği iyi iletirler.
- B) Dövülebilir, çekilebilir dolayısıyla şekil verilebilir.
- C) Ametallerle elektrostatik çekim kuvveti ile iyonik bağ oluşturur.
- D) Oda koşullarında hepsi katıdır.
- E) Eritilip karıştırılarak metaller birbirleri ile alaşım yaparlar.

**Çözüm:**

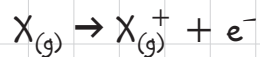
Oda koşullarından tamamı katı değildir. Civa sıvı haldedir.

**Yanıt D**

#### Periyodik Cetvelde Özel Gruplar

##### 1A Grubu (Alkali Metaller)

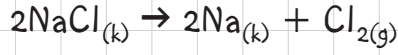
Değerlik elektron sayıları bir olduğu için bu elektronunu kolaylıkla vererek bileşiklerinde sadece +1 değerlik alırlar.



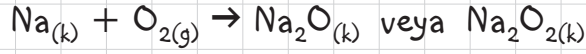
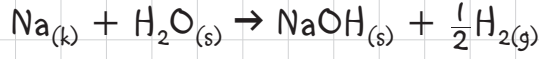
1A  
H  
Li  
Na  
K  
Rb  
Cs  
Fr



**2** Çok aktif oldukları için tabiatta bileşikleri halinde bulunurlar. Tuzlarının elektroliziyle saf halde elde edilebilirler. .... denir.



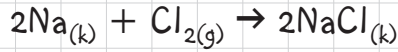
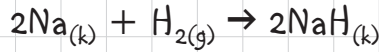
**3** Su ve hava oksijeniyle tepkimeye girdiklerinden laboratuvarlarda organik sıvılar içerisinde saklanırlar (Parafin, eter, gaz yağı, vb...) saklanırlar.



**4** Alevi karakteristik renklere boyarlar. (Na sarıya, Li kırmızıya)

**5** Yumuşak ve parlaktırlar. Erime noktaları ve yoğunlukları küçüktür. Grupta yukarıdan aşağıya inildikçe metalik bağın etkisi azalır; erime kaynama noktaları küçülür.

**6** Ametallerle iyonik bileşikler oluştururlar.



**7** Tüm bileşikleri suda çözünür.

**8** Oksitleri ve hidroksitleri bazik özellik gösterir. Grupta yukarıdan aşağıya inildikçe baz kuvveti artar. Hidroksitleri kuvvetli bazdır.



**9** Her biri buldukları periyodun çapı en büyük elementidir.

**10** Periyodik cetvelin elektropozitifliği en yüksek elementi Fransiyum. Radyoaktiftir.

**11** Değerlik elektron sayıları ...'dir.

**12** Hidrojen ( $\text{H}_2$ ) ametal değerleri metaldir.

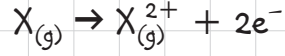
**13**  $\text{H}_2$  moleküllü, diğerleri atomik yapılıdır.

**14** Bileşik yaparken sadece +1 yük alırlar. (Hidrojen hem +1 hem -1 alır.)

## 2A Grubu (Toprak Alkali Metaller)

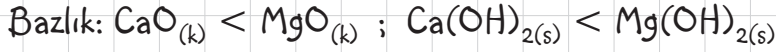
2A  
Be  
Mg  
Ca  
Sr  
Ba  
Ra

1 Değerlik elektron sayıları 2 olduğu için bu 2 elektronunu kolaylıkla vererek bileşiklerinde sadece +2 değerlik alırlar.

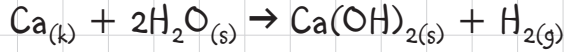


2 Yukarıdan aşağıya inildikçe metalik bağın etkisi azalır. Erime ve kaynama noktası azalır. Erime ve kaynama noktaları alkali metallere göre büyüktür.

3 Oksitleri ve hidroksitleri bazik özellik gösterir. Grupta yukarıdan aşağıya inildikçe baz kuvveti artar. Hidroksitleri kuvvetli bazdır.



4 Aktif oldukları için tabiatta bileşikleri halinde bulunurlar. Tuzlarının elektroliziyle saf halde elde edilebilirler. Aktiflikleri 1A'dan azdır. Su ile yavaş tepkime vererek H<sub>2</sub> gazı oluştururlar. (Berilyum su ile tepkime vermez. Berilyum amfoter metal sınıfına girer.)



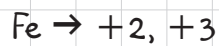
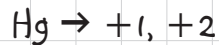
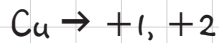
5 Değerlik elektron sayıları ...'dir.

6 Bileşik yaparken sadece +2 yük alırlar.

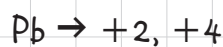
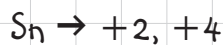
7 Tamamı atomik yapıdır.

## B Grupları (Geçiş Metalleri)

- Tamamı metaldir.
- Oda koşullarında ..... olan tek metal Hg (Civa) bu grupta yer alırlar.
- Bileşik yaparken değişken (+) yük alabilirler.



(Tek yük alanları da vardır.)



- Süper iletken metaller (Au, Cu, ...), mıknatıslanan metaller (Fe, Ni, Co) bu grupta yer alırlar.

## 7A Grubu (Halojenler)

1 Değerlik elektron sayıları 7 olduğu için bileşiklerinde +7 ile -1 arasında çeşitli değerlikler alabilirler. Özellikle -1 değerlik alırlar. (İstisna: Flor sadece -1 değerliği alır.)

7A  
F  
Cl  
Br  
I  
At

2 Hidrojenli bileşikleri asit özelliği gösterir. (HCl, HI, HF ...) Grupta yukarıdan aşağıya inildikçe asitlik özelliği artar.  $HI > HBr > HCl > HF$

3 Grupta yukarıdan aşağıya inildikçe Van der Waals etkisi artar ve erime, kaynama noktası artar.

4 Grupta yukarıdan aşağıya inildikçe atom no ve atom yarıçapı artar, elektron alma özelliği (elektron ilgisi) azalır.

5 Periyodik cetvelde bağ elektronuna sahip çıkma gücü en fazla olan (elektronegatifliği en fazla) element flordur. ( ${}_9F$ )

6 Doğada elementel halleri yoktur. diatomik (2 atomlu) moleküller halinde bulunurlar. Oda şartlarında  $F_2$ ,  $Cl_2$  gaz,  $Br_2$  sıvı  $I_2$  ve  $At_2$  katıdır.

7 Halojen tuz yapan anlamına gelir, metallere ..... bileşikler oluştururlar bunlara tuz denir.

8 Ametallerle kovalent bağlı, moleküler yapılu bileşikler oluştururlar.

## 8A Grubu (Soygaz, Asal Gaz)

1 Değerlik elektron sayıları 8'dir. (İstisna: Helyum, 2), kararlıdır. Diğer elementler soygaza benzemeye çalışırlar. Son yörüngesindeki elektron sayısını Helyumdaki gibi 2'ye tamamlama isteğine ....., diğer soygazlardaki gibi 8'e tamamlamaya ise ..... denir.

He  
Ne  
Ar  
Kr  
Xe  
Rn  
Og

2 He doğal gazda % 1 - 2 gibi bulunur, Ne, Ar, Kr ve Xe havanın yoğunlaştırılarak damıtılmasından elde edilir. Rn ise radyoaktif bir element olup Radiumun bozunma ürünü olarak elde edilir.

3 Grupta yukarıdan aşağıya inildikçe Van Der Waals etkisi artar ve erime, kaynama noktası artar.

4 Erime ve kaynama noktaları metal ve ametallere kıyasla düşüktür. Hepsi oda koşullarında gazdır. Monoatomik (tek atomlu) halde bulunur.

## TEST 3

1. Periyodik cetvel ile ilgili,
- I. İlk iki grubunun tamamı metaldir.
  - II. B gruplarındaki elementlerin hepsi değişken (+) yük alır.
  - III. Halojenler grubunun tamamı (+7) - (-1) arası değerlik alır.
- ifadelerinden hangileri **yanlıştır**?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) I ve II  
E) I, II ve III

2. Periyodik cetvelde bazı gruplar özel isimlerle anılmaktadır.
- $_{12}X$ ,  $_9Y$ ,  $_{10}Z$ ,  $_{19}T$  verilen elementlerin grupları aşağıdaki seçeneklerle eşleştirildiğinde hangi seçenek açıkta kalır?
- A) Alkali metal  
B) Toprak alkali metal  
C) Halojen  
D) Toprak metal  
E) Soygaz

3.

X									K
	Y								T
									Z

- X, Y, Z, T ve T elementleri için,
- I. Değerlik elektron sayısı 2 olan elementler hangileridir?
  - II. 3 katmanlı bulunan elementler hangileridir?
  - III. İyonik bağlı bileşik yapabilen elementler hangileridir?
- sorularından hangilerinin cevabında Y elementi bulunmaktadır?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) I ve II  
E) I, II ve III

4.

H								He
					N	O	F	
Na	Mg				Al			Ar
								Xe

- Bir kimya öğretmeni öğrencilerine verilen cetvelde
- Tel ve levha haline getirilebilenler hangileridir?
  - Oda koşullarında diatomik (moleküllü) olanlar hangileridir?
  - Kararlı olup değerlik elektron sayısı 8 olanlar hangileridir?
- sorularını yönelterek buldurduğu elementleri sildiğinizde hangi element cetvelde kalır sorusunu sorduğuna göre aşağıdakilerden hangisini seçen öğrencinin cevabı doğru olur?
- A) H    B) Al    C) F    D) He    E) Xe

5. Periyodik sistem ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **kesinlikle** doğrudur?
- A) Atom numarası ardışık olan X ve Y elementlerinden Y soygaz ise X halojendir.
- B) Her periyotta bir halojen vardır.
- C) İlk üç periyotta geçiş metali bulunmaz.
- D) X atomunun proton sayısı soygazlardan 3 fazla ise toprak metalidir.
- E) Alkali metaller grubunun tamamı oda koşullarında katı haldedir.

6. Atom numarası soygazlardan 3 farklı olan elementler,
- I. 3. grup
  - II. 13. grup
  - III. 15. grup
- hangi gruplarda yer alabilir?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) I ve II  
E) I, II ve III

## TEST 3

7. – X suya atıldığında  $H_{2(g)}$  açığa çıkarılmaktadır.  
– X ve Y'nin atom numarası ardışıktır.  $Y^{2+}$  iyonu oktet kuralına uyar.  
– Z, Y ile aynı periyotta ve atom numarası soygazdan 1 eksiktir.  
bilgileri veriliyor.

Bu bilgilere göre X, Y ve Z'nin atom numaralarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X > Y > Z$       B)  $Y > X > Z$   
C)  $X > Z > Y$       D)  $Z > Y > X$   
E)  $Z > X > Y$

8. Atom numarası soygazlardan 1 farklı olan element için,

- I. Doğada moleküller halinde bulunur.  
II. Cetvelin en elektronegatif elementidir.  
III. Değerlik elektron sayısı 1'dir.  
ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

9.

H									He
								F	
Na									
	Ca								

Verilen elementler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ca ve He'un değerlik elektron sayısı aynıdır.  
B) Hidrojen ve Flor moleküllü yapıdadır.  
C) Ca ve Na oda koşullarında katıdır.  
D) H ve Na benzer kimyasal özellik gösterir.  
E) H ve He'un yörünge sayıları aynıdır.

10. Periyodik cetvelde aynı periyotta bulunan X ve Y elementleri için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle aynıdır?

- A) Kimyasal özellik  
B) Erime noktası  
C) Değerlik elektron sayısı  
D) Yörünge sayısı  
E) Grup numarası

11. Periyodik cetvelde, IUPAC tarafından A ve B grupları yerine, 1. gruptan, 18. gruba kadar numaralanan yöntemine geçmiştir. Buna göre aşağıdaki gruplar ve IUPAC'a göre karşılıkları hangisinde yanlıştır?

	Grup no	IUPAC'a göre grup no
A)	1A	1.
B)	2A	2.
C)	3A	3.
D)	4B	4.
E)	6A	16.

12. X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X ve Y'nin değerlik elektron sayısı aynıdır.  
– Y ve Z'nin katman sayısı aynıdır.  
bilgileri veriliyor.

Buna göre periyodik cetveldeki yerleri aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) 

X	
Y	Z

      B) 

Y	
X	Z

C) 

Z	X
	Y

      D) 

X	Z
	Y

E) 

	Z
Y	X

## PERİYODİK CETVELDE DEĞİŞEN ÖZELLİKLER

1A																			8A
	2A											3A	4A	5A	6A	7A			
			3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B							
			*																
			**																

* Lantinit																			
** Aktinit																			

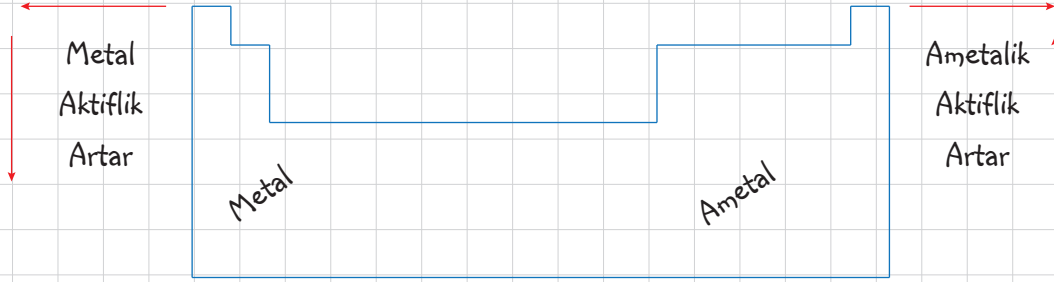
- \* Atom numarası ve elektron sayısı artar.
- \* Yörünge sayısı değişmez.
- \* Değerlik elektron sayısı artar.
- \* Atom çapı küçülür.
- \* Elektron ilgisi ve elektronegatiflik artar.
- \* Elektropozitiflik azalır.
- \* İyonlaşma enerjisi genellikle artar (2A- 3A ve 5A-6A hariç)
- \* Ametalik özellik artar.
- \* Metalik özellik azalır.
- \* Ametaller için, oksitlerin sudaki asit özelliği artar.
- \* Metaller için, oksitlerin sudaki baz özelliği azalır.

- \* Atom numarası ve elektron sayısı azalır.
- \* Yörünge sayısı azalır.
- \* Değerlik elektron sayısı değişmez.
- \* Atom çapı küçülür.
- \* Elektron ilgisi ve elektronegatiflik artar. (elektron ilgisinde Klor Flordan fazladır.)
- \* İyonlaşma enerjisi genellikle artar.
- \* Ametalik özellik artar.
- \* Metalik özellik azalır.
- \* Ametaller için Oksitlerin sudaki asit özelliği artar. (HX, halojen grubunda azalır.)
- \* Metaller için Oksitlerin sudaki baz özelliği azalır.



## Aktiflik

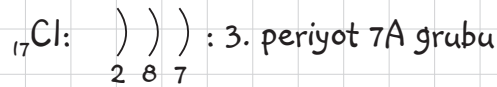
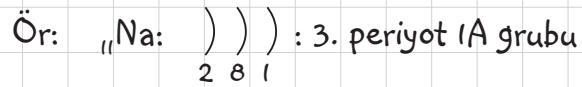
- Metallerde elektron verme gücü ne kadar fazla ise; aktiflik o kadar fazladır.  
 $1A > 2A > 3A$  , Aynı grupta yukardan aşağıya aktiflik artar.
- Ametallerde ne kadar kolay elektron alabiliyorlar ise; aktiflik o kadar fazladır.  
 $7A > 6A > 5A$  , Aynı grupta da aşağıdan yukarıya aktiflik artar.



- Gaz halindeki nötr bir atoma bir elektron verildiğinde açığa çıkan enerjidir. (E.İ) ekzotermiktir.



- Önce grup numarasına bakılır. **Grup numarası büyük olanın elektron ilgisi büyüktür.**



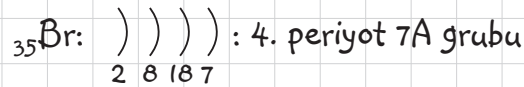
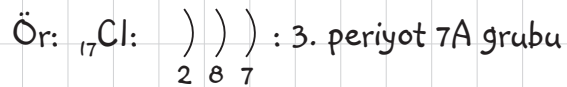
$$E.I: {}_{17}\text{Cl} > {}_{11}\text{Na}$$

Bu özellik soygazlar ve metaller için olmaz.

Soygazların elektron ilgisi .....

Metallerin elektron ilgisi önemsenmeyecek kadar azdır. (Endotermiktir (ısı alan) zorla ısı verilerek gerçekleştirilebilir.)

- Grupları aynı ise çapa bakılır, çap büyük olanın elektron ilgisi küçüktür.



$$E.I: {}_{17}\text{Cl} > {}_{35}\text{Br}$$

- 7A grubunda istisnai bir durum olarak **Klorun elektron ilgisi Flor'dan fazladır.**



.....

✳ Atom çekirdeğinin bir bağdaki elektronları çekebilme gücüne denir. Genelde .....  
..... olan elementlerin ..... (Ametallerin-  
ki en fazladır.)

✳ Elektronegatifliği en fazla olan element Flor'dur. ( ${}_9\text{F} = 2. \text{periyot} - 7\text{A grubu}$ )



.....

✳ Atom çekirdeğinin bir bağdaki elektronları itebilme gücüne denir. Genelde .....  
..... olan elementlerin ..... (Metallerinki  
en fazladır.)



.....

✳ Bir atomun çekirdeğinden en dış yörüngeye olan uzaklığı yarı çap, bunun iki katı-  
da çaptır. Çap kıyaslanırken;

1. Önce yörünge sayısına bakılır, ..... olan taneciğin .....

Ör:  ${}_{11}\text{Na}: \begin{array}{c} ) \\ ) \\ ) \\ 2 \ 8 \ 1 \end{array} : 3 \text{ yörüngeli}$

${}_{11}\text{Na} > {}_4\text{Be}$

${}_4\text{Be}: \begin{array}{c} ) \\ ) \\ 2 \ 2 \end{array} : 2 \text{ yörüngeli}$

2. Yörünge sayısı eşitse, proton sayısı bakılır. .... olan tanecik  
elektronları daha çok kendine çeker böylece .....

Ör:  ${}_{11}\text{Na}: \begin{array}{c} ) \\ ) \\ ) \\ 2 \ 8 \ 1 \end{array} : 3 \text{ yörüngeli}$

${}_{11}\text{Na} > {}_{17}\text{Cl}$

${}_{17}\text{Cl}: \begin{array}{c} ) \\ ) \\ ) \\ 2 \ 2 \ 7 \end{array} : 3 \text{ yörüngeli}$

3. Proton sayısı eşitse, son yörüngesindeki elektron sayısına bakılır, .....

Ör:  ${}_{17}\text{Cl}: \begin{array}{c} ) \\ ) \\ ) \\ 2 \ 8 \ 7 \end{array} : 3 \text{ yörüngeli}$

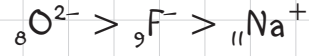
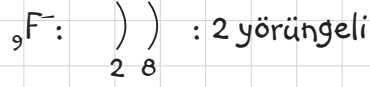
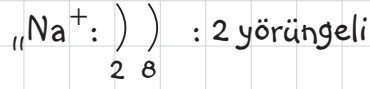
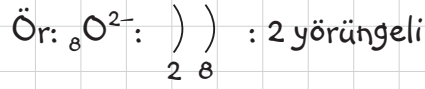
${}_{17}\text{Cl}^+: \begin{array}{c} ) \\ ) \\ ) \\ 2 \ 8 \ 6 \end{array} : 3 \text{ yörüngeli}$

${}_{17}\text{Cl}^- > {}_{17}\text{Cl} > {}_{17}\text{Cl}^+$

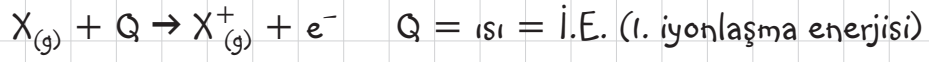
${}_{17}\text{Cl}^-: \begin{array}{c} ) \\ ) \\ ) \\ 2 \ 8 \ 8 \end{array} : 3 \text{ yörüngeli}$



4. Elektron sayıları eşit ise, protonu büyük olanın çekim gücü büyük olacağından çapı küçük olur.



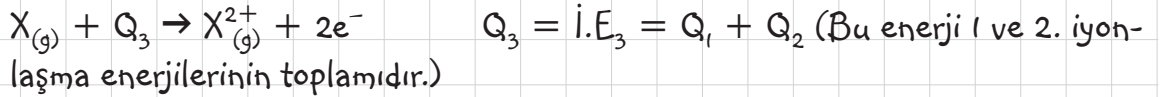
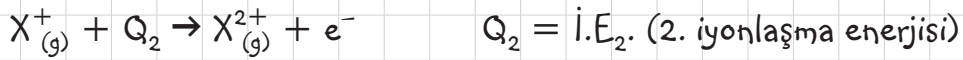
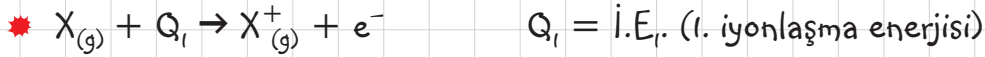
• Gaz halindeki nötr bir atomdan elektron koparmak için verilmesi gereken enerjidir. (İ.E). Endotermiktir.



• 1 elektron koparılsa 1. iyonlaşma enerjisi denir. 1 elektron koparılmış atomdan, 2. elektron koparılsa 2. iyonlaşma enerjisi denir. Bu şekilde bir atomda ne kadar proton varsa o kadar elektron koparılabilir yani o kadar iyonlaşma enerjisi olur. (Örneğin;  ${}_{13}\text{Al}$  elementinin 13 tane iyonlaşma enerjisi vardır.)

• Bir atomdan elektron kopardıkça çap küçüleceğinden, bir sonraki elektronu koparmak zorlaşır.

$$\text{İ.E}_n > \dots > \text{İ.E}_3 > \text{İ.E}_2 > \text{İ.E}_1$$

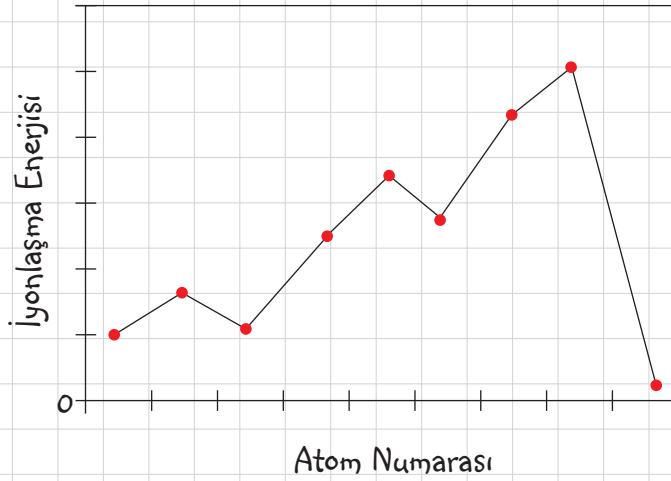


• İyonlaşma enerjileri tablolarında maksimum sıçramanın olduğu (3,5 - 4 kata yakın artışın olduğu) iyonlaşma enerjisi o elementin grubunu verir. A grupları için (Çünkü o noktada kararlıdır, soygaza benzemiştir.)

Ör:

	İ.E <sub>1</sub>	İ.E <sub>2</sub>	İ.E <sub>3</sub>	İ.E <sub>4</sub>	
X	100	250	1165	3615	2A GRUBU
Y	124	1743	2821	-	1A GRUBU
Y	215	524	1024	6875	3A GRUBU

- Önce grup numarasına bakılır. Grup numarası büyük olanın iyonlaşma enerjisi büyüktür. (İstisna küresel simetriden dolayı 2A ve 5A grupları farklılık gösterir.)
- İ.E:  $1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$



- Grupları aynı ise çapa bakılır, çapı büyük olanın iyonlaşma enerjisi küçüktür.

Ör:  ${}_{11}\text{Na}$ :  $\left. \begin{array}{l} ) \\ ) \\ ) \end{array} \right\} : 3 \text{ yörüngeli}$   
 $\left. \begin{array}{l} ) \\ ) \end{array} \right\} : 2 \text{ yörüngeli}$

${}_{3}\text{Li}$ :  $\left. \begin{array}{l} ) \\ ) \end{array} \right\} : 2 \text{ yörüngeli}$

Çap:  ${}_{11}\text{Na} > {}_{3}\text{Li}$

İ.E:  ${}_{3}\text{Li} > {}_{11}\text{Na}$



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Aynı periyotta bulunan üç farklı element X, Y ve Z ile gösterilmektedir.

Buna göre aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi kesinlikle doğru **olamaz**?

- A) İyonlaşma enerjisi  $Y > Z > X$
- B) Atom yarıçapı  $Z > Y > X$
- C) Temel enerji düzeyi sayısı  $X = Y = Z$
- D) Elektron ilgisi  $X > Y > Z$
- E) Değerlik elektron sayısı  $X = Y = Z$

**Çözüm:**

Aynı periyotta değerlik elektron sayısı aynı olamaz. Soldan sağa doğru artar.

**Yanıt E**

## TEST 4

1. İyonlaşma enerjisi gaz halindeki bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli enerjiye iyonlaşma enerjisi denir. Periyodik cetvelde soldan sağa ve aşağıdan yukarıya doğru iyonlaşma enerjisi artar.  
Buna göre,

	X	Y
I.	1. periyot 8A	2. periyot 2A
II.	3. periyot 2A	3. periyot 3A
III.	2. periyot 7A	2. periyot 4A

verilenlerden hangisinde iyonlaşma enerjisi  $X > Y$  ilişkisi vardır?

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

2.  $X^n$  iyonun çapı, X atomunun çapından daha fazladır.

Buna göre,

- I. (n) değeri sıfırdan küçüktür.  
II.  $X^n$  iyonunda, X atomuna göre birim elektrona düşen çekim fazladır.  
III.  $X^n$  iyonu katyondur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Bir atomun bağ elektronuna sahip çıkma gücüne elektronegatiflik denir.

Buna göre aşağıdaki elementlerden hangisinin elektronegatiflik değeri fazladır?

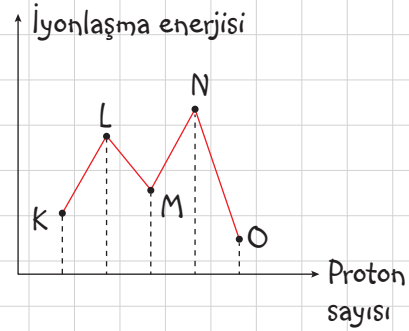
- A) 3. periyot 1A grubu  
B) 2. periyot 7A grubu  
C) 4. periyot 2A grubu  
D) 3. periyot 5A grubu  
E) 2. periyot 3A grubu

4. Bir atomdan her elektron koparıldığında çapı giderek azalır ve iyonlaşma enerjisi büyür.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi  ${}_{13}\text{Al}$  atomu için doğrudur?

- A)  $i.E_1 > i.E_2$   
B)  $i.E_3 > i.E_2$   
C)  $i.E_4 > i.E_1$   
D)  $i.E_{12} > i.E_{11}$   
E)  $i.E_{10} > i.E_9$

- 5.



verilen elementler ile ilgili,

- I. M ve O farklı periyotlardadır.  
II. L 5A grubu elementidir.  
III. K 2A grubu, N 6A grubundadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A)  ${}_{12}\text{Mg}$ 'nin iyonlaşma enerjisi  ${}_{13}\text{Al}$ 'den fazladır.  
B)  ${}_{11}\text{Na}$ 'in atom çapı  ${}_{3}\text{Li}$ 'den fazladır.  
C)  ${}_{2}\text{He}$ 'un değerlik elektron sayısı  ${}_{10}\text{Ne}$  ile aynıdır.  
D)  ${}_{9}\text{F}$ 'un elektronegatifliği en fazladır.  
E)  ${}_{6}\text{C}$ 'nin atom çapı  ${}_{8}\text{O}$ 'den fazladır.

## TEST 4

7.

H						He	
Li				N	O	F	Ne
Na	Mg		Al		S	Cl	

verilen elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisinde en büyük olanın cevabı yanlış verilmiştir?

	Özellik	En büyük
A)	Atom çapı	Na
B)	İyonlaşma Enerjisi	He
C)	Elektron ilgisi	Cl
D)	Elektronegatiflik	F
E)	Değerlik elektron sayısı	H

8.

	$i.E_1$	$i.E_2$	$i.E_3$	$i.E_4$
X	472	-	-	-
Y	238	1275	1642	2027
Z	382	1466	1848	-

İyonlaşma enerjileri tablosu verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- I. Alkali metallerdir.
  - II. Atom çapları arasında  $Y > Z > X$  ilişkisi vardır.
  - III. Z'nin atom numarası 11 olabilir.
- İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

9.



Periyodik cetvelde 1 ve 2 yönlerindeki özelliklerin değişimi aşağıdakilerden hangisinde yanlış verilmiştir?

	Özellik	Yön	Değişim
A)	Değerlik elektron sayısı	2	Değişmez
B)	Atom çapı	1	Artar
C)	Metalik aktiflik	2	Artar
D)	İyonlaşma enerjisi	2	Azalar
E)	Elektronegatiflik	1	Artar

10.

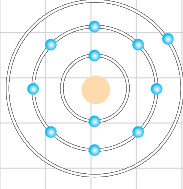
Halojenlerin,

- I. Atom çapı
  - II. Elektron ilgisi
  - III. Değerlik elektron sayıları
- değerlerinden hangileri aynı periyotlardaki soygazlardan büyüktür?

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

## TEST 4

11.



elektron dizilişi verilen „Na elementi için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Atom numarası 10'dur.
- B) Periyodik cetvelde II. grupta yer alır.
- C) 3. periyot elementidir.
- D) Bileşik oluştururken element elektron alır.
- E) Toprak alkali metal grubunda yer alır.

12.

$_{12}\text{Mg}$  ve  $_{17}\text{Cl}$  atomları için aşağıdaki özelliklerden hangisi aynıdır?

- A) Kimyasal özellik
- B) Değerlik elektron sayısı
- C) Atom yarıçapı
- D) Elektron bulunduran katman sayısı
- E) İyonlaşma enerjisi

13.

V									III
								I	II
	IV								

Periyodik cetvelde numaralarla yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) İyonlaşma enerjileri arasında  $\text{III} > \text{V} > \text{II} > \text{I} > \text{IV}$  ilişkisi vardır.
- B) Atom numarası en büyük olan IV'dir.
- C) I, II ve V ametaldir.
- D) III ve IV'ün değerlik elektron sayısı aynıdır.
- E) Oda koşullarında atomik gaz yapısında bulunan yalnızca III'dür.

14.

- I. Atom çapı
- II. Elektronegatiflik
- III. Atom numarası

Verilen özelliklerden hangileri periyodik cetvelde hem soldan sağa hem de aşağıdan yukarıya aynı şekilde değişime sahiptir?

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

## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

### Doğru - Yanlış

Aşağıdaki ifadeleri Doğru (D) ve Yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

- (....) Periyodik cetvelde elektron ilgisi en fazla olan elementin elektronegatifliği de en fazladır.
- (....) Aynı periyotta atom numarası fazla olanın atom hacmi de fazladır.
- (....)  ${}_{20}\text{Ca}$  elementinin 2. iyonlaşma enerjisi ile 3. iyonlaşma enerjisi arası fark çok fazladır.
- (....) İki atomdan atom hacmi küçük olanın iyonlaşma enerjisi her zaman fazladır.
- (....) Rutherford atom modelinde (+) ve (-) yükler yanında nötronda gösterilmiştir.
- (....)  ${}^{23}\text{X}$  atomunun nötron sayısı protondan 2 fazla ise X'in çekirdek yükü 11'dir.
- (....) 2A grubuna toprak alkali metaller grubu da denir.
- (....) Periyodik cetvel her zaman bir alkali metal ile başlar.
- (....) Bohr atom modelinde bir yörüngede en fazla 8 eletron bulunabilir.
- (....) Atomdaki toplam tanecik sayısı, nükleon sayısı ve elektron sayısı toplamı ile bulunur.

### Boşluk Doldurma

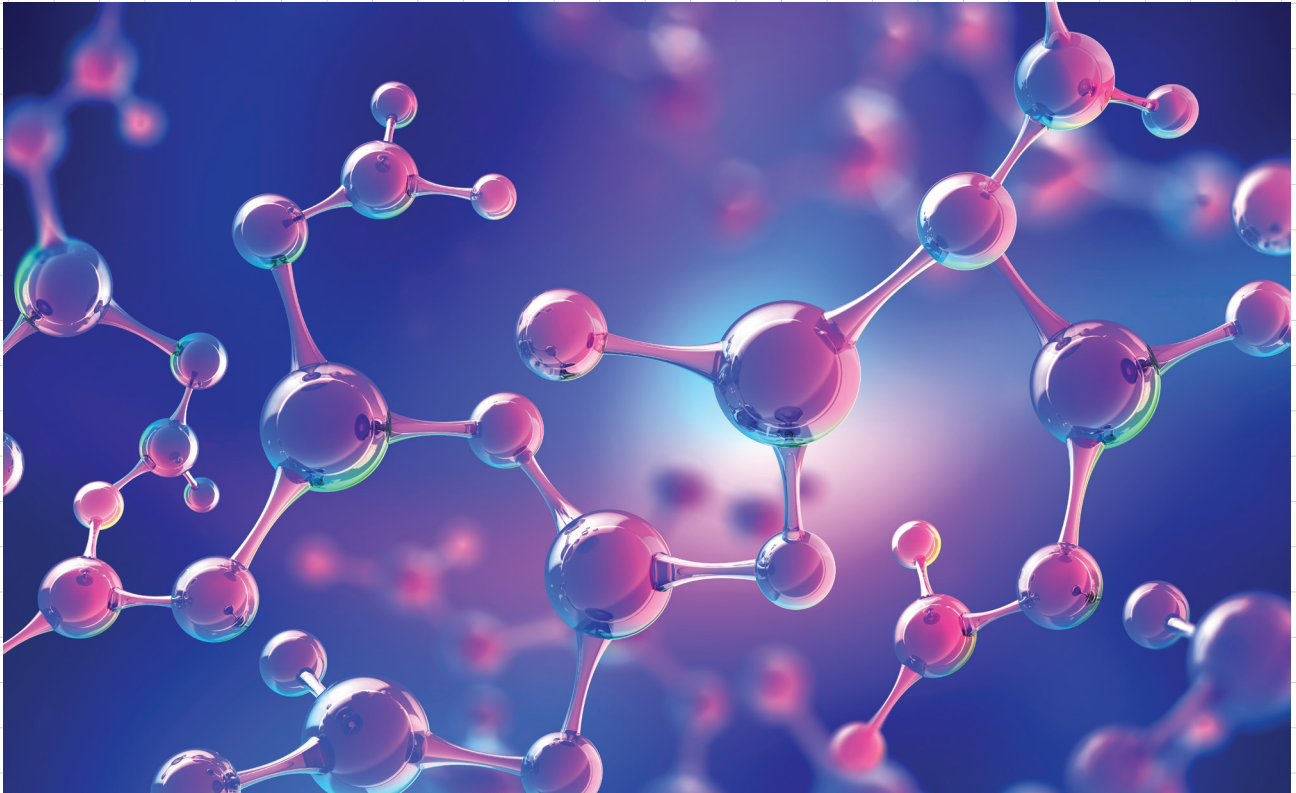
Aşağıdaki ifadeleri uygun kelimeler ile doldurunuz.

- Bir atomun bağ elektronuna sahip çıkma gücüne ..... denir.
- Atom çapı bir grupta yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe .....
- Thomson atom modeli ..... modeli olarak bilinir. Üzümler .....'a, kek ise .....'a benzetilir.
- Bir atomun çekirdeğindeki toplam tanecik sayısına ..... sayısı da denir.
- ${}_{13}\text{Al}$  elementi ..... periyot ..... grupta yer alır.
- Klor atomunun elektron ilgisi, flor atomunun elektron ilgisinden .....
- Bir periyotta çapı en fazla olan, grup ..... grubudur.
- ${}_{12}\text{Mg}$ 'un 1. iyonlaşma enerjisi,  ${}_{13}\text{Al}$ 'un 1. iyonlaşma enerjisinden .....
- ${}_{2}\text{He}$  hariç diğer soygazların değerlik elektron sayısı .....'dir.
- Dalton'un atom teorisindeki aynı element atomu özdeşir ifadesi ..... atom keşfi ile geçerliliğini yitirmiştir.

## ÜNİTE 3: KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

- 3.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması
- 3.2. Güçlü Etkileşimler
- 3.3. Zayıf Etkileşimler
- 3.4. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler

### ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



## KİMYASAL BAĞLAR

Kimyasal Tür Güçlü Etkileşim Zayıf Etkileşim

Güçlü Etkileşim İyonik Bağ Kovalent Bağ Metalik Bağ

İyonik Bileşiklerin Adlandırılması Kovalent Bileşiklerin Adlandırılması

Lewis Gösterimleri Polarlık Apolarlık Molekül Geometrileri

Zayıf Etkileşim Hidrojen Bağ Van der Waals Bağ

İyon-Dipol Bağ Dipol-Dipol Bağ İyon-İndüklenmiş Dipol İndüklenmiş Dipol-İndüklenmiş Dipol (LONDON)

Fiziksel Değişim Kimyasal Değişim

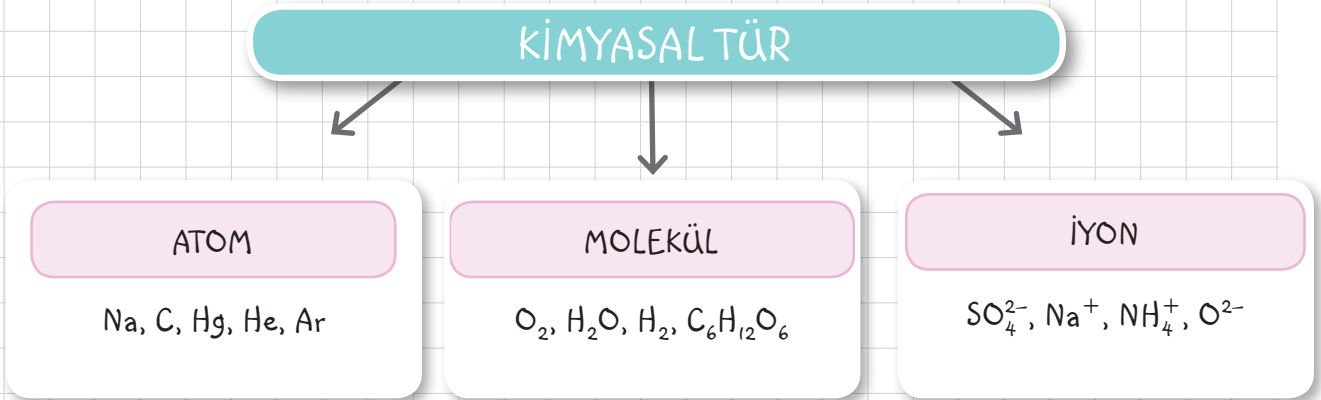


### 3.1. KİMYASAL TÜR

#### KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Kazanım

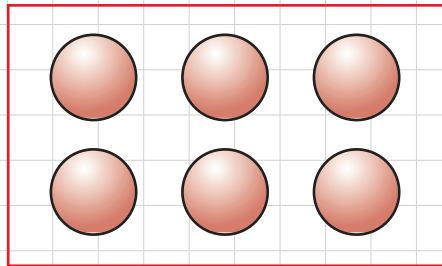
Kimyasal türleri açıklar. Radikal kavramına girilmez.



#### Kimyasal Tür

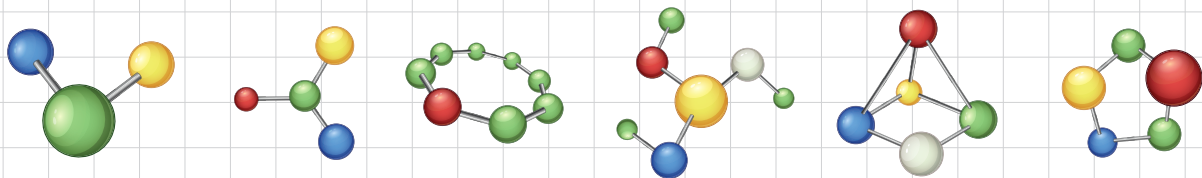
Maddelerin yapısını ve bir arada bulunmasını açıklama sırasında kimyasal türlerinde sınıflandırılması ihtiyacı doğmuş ve kimyasal türler atom, molekül ve iyon olarak sınıflandırılmıştır.

✓ ..... = Elementlerin özelliklerini gösteren tek tür taneciklerden oluşan en küçük yapıdır.



Na, Cu, Hg, ...

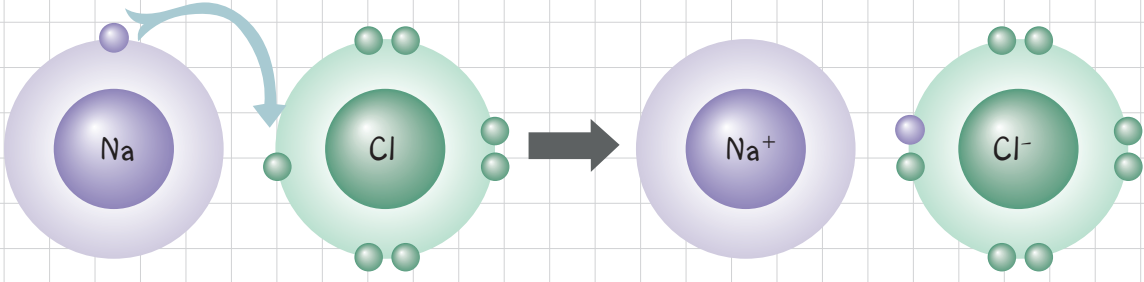
✓ ..... = İki veya daha fazla ametal atomunun bir araya gelmesi sonucu oluşur. İki atom bir araya gelirse ....., daha fazla atom bir araya gelirse ..... yapılı olduğu söylenilebilir.



✓ ..... = Elektron alışverişine girmiş atom veya atom gruplarıdır.

Örneğin; Na<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup> gibi elektron vermiş atom veya atom gruplarına ..... denir.

Örneğin;  $O^{2-}$ ,  $P^{3-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$  gibi elektron almış atom veya atom gruplarına ..... denir.

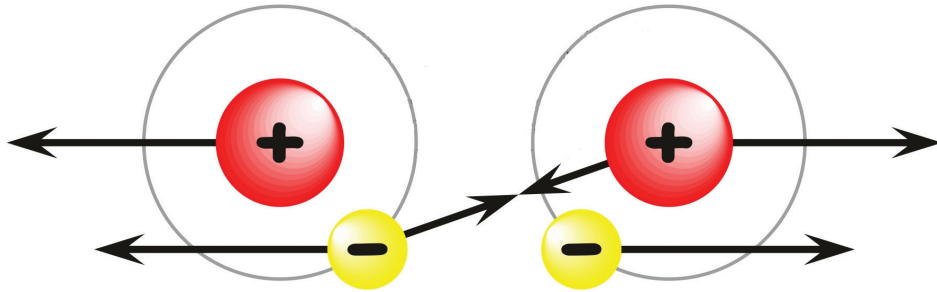


## B) KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLERİN SINIFLANDIRILMASI

### Kazanım

Kimyasal türler arasındaki etkileşimleri sınıflandırır.

- Bağlanan türler arası sınıflandırma, atomlar arası ve moleküller arası şeklinde yapılır; bu sınıflandırmanın getirdiği güçlükler değerlendirilir.
- Güçlü etkileşimler örnek olarak iyonik, kovalent ve metalik bağ; zayıf etkileşimlere örnek olarak da hidrojen bağı ve Van der Waals kuvvetleri verilir.

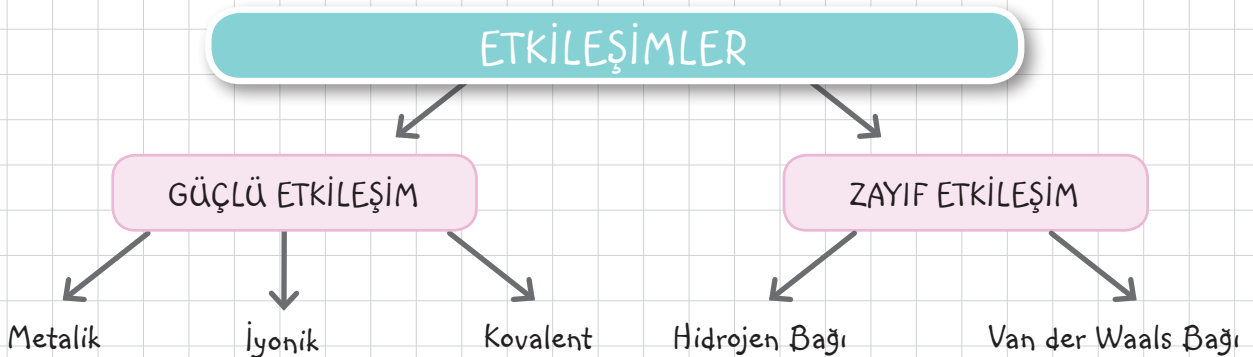


Atomlar arası  $p^+ - p^+$ ,  $e^- - e^-$  itme kuvvetleri ve  $p^+ - e^-$  çekme kuvvetleri vardır.

İtme ve çekme kuvvetlerinin fazlalığı ya da azlığına göre etkileşimler sınıflandırılmaktadır.

İtme kuvvetleri > çekme kuvvetleri ise zayıf etkileşimler etkindir.

Çekme kuvvetleri > itme kuvvetleri ise kuvvetli (güçlü) etkileşimler etkindir.



Güçlü etkileşimler, metal atomları arası, iyonik bileşiklerde metal ve ametal arası, kovalent bağlı yapılarda ise ametal atomları arası meydana gelir.

✓ Güçlü etkileşimlere, atomlar ve iyonlar arası etkileşimler demek yanlış olmaz. Fakat soygaz atomları arası etkileşim zayıf etkileşimdir.

Fe atomları arası → Güçlü

NaCl'de  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonları arası → Güçlü

$\text{CO}_2$ 'de C ve O atomları arası → Güçlü

He atomları arası → Zayıf (Soygaz)

✓ Zayıf etkileşim, moleküller arası etkileşimdir demek yanlış olmaz fakat soygaz atomları arası etkileşimde zayıftır.

$\text{H}_2\text{O}$  molekülleri arası → Zayıf

He atomları arası → Zayıf

Fe atomları arası → Kuvvetli

✓ Doğada gerçekleşen fiziksel olaylarda ..... etkileşimler koparken, kimyasal olaylarda ise önce ..... sonrasında ..... etkileşimlerin koptuğu söylenebilir.

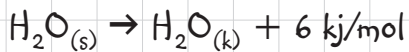
Suyun buharlaşmasında → Zayıf etkileşim kopar.

Suyun elektrolizinde → Zayıf ve güçlü etkileşim kopar.

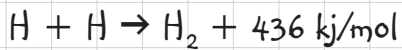
Zayıf etkileşimlerin kopması ya da oluşması sırasında ortalama .....'e kadar enerji harcanır. (Bazı durumlarda 40 kJ/molü geçebilir.)

Güçlü etkileşimler gerçekleşirken ise .....'den çok fazla enerji harcandığı veya açığa çıktığı görülebilir.

..... güçlü ve zayıf etkileşimi ayıran bir sınır gibi düşünülse de tek başına buna göre de karar vermemek gerekir.



(Zayıf etkileşim kurulmuştur. Donma olayı)



(Güçlü etkileşim kurulmuştur. Molekül oluşumu)

### AKLINDA TUT:

- Soygaz atomları arası zayıf etkileşim vardır.
- Enerji 40 kJ'den fazla ise genel olarak güçlü etkileşim kopar ya da oluşur.

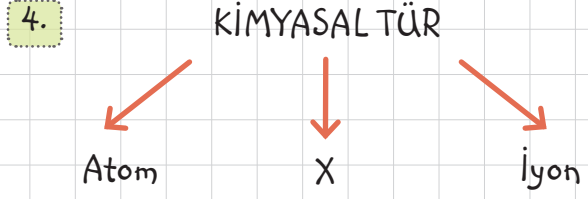
# TEST 1

1. I. Atom  
II. Elektron  
III. İyon  
IV. Molekül  
verilenlerden hangileri kimyasal tür tanımına uyar?  
A) Yalnız I  
B) I ve II  
C) III ve IV  
D) I, III ve IV  
E) I, II, III ve IV

2.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}^-$   
verilen örneklerde  
I. Atom  
II. Molekül  
III. İyon  
hangi kimyasal türlerden örnek yer almaktadır?  
A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) I, II ve III

3. İyonlar sınıflandırılırken elektron alışverişine göre sınıflandırılır.  
Elektron almış atomlara "Anyon" ve elektron vermiş atomlara ise "Katyon" denir.  
Buna göre aşağıdaki verilen örnekler ve sınıflandırmalarından hangisi **yanlıştır**?

	Örnek	Sınıfı
A)	$\text{NH}_4^+$	Çok atomlu katyon
B)	$\text{SO}_4^{2-}$	Çok atomlu anyon
C)	$\text{Ca}^{2+}$	Tek atomlu anyon
D)	$\text{N}^{3-}$	Tek atomlu anyon
E)	$\text{Al}^{3+}$	Tek atomlu katyon



- Verilen tabloda X için,  
- sembolle gösterilir.  
- poliatomiktir.  
şeklinde özellikleri olan bir örnek yazılmak isteniyor.  
Buna göre bu örnek aşağıdakilerden hangisi olabilir?  
( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{16}\text{S}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ )  
A)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
B)  $\text{S}_8$   
C)  $\text{NaCl}$   
D)  $\text{O}_2$   
E)  $\text{H}_2\text{O}$

5. I. He element atomu  
II.  $\text{O}_2$  element molekülü  
III.  $\text{H}_2\text{O}$  bileşik molekülü  
IV.  $\text{NaCl}$  bileşik molekülü  
V.  $\text{P}_6$  element molekülü  
Verilen örneklerden hangisinin türü yanlış verilmiştir?  
( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_2\text{He}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{15}\text{P}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ )  
A) I  
B) II  
C) III  
D) IV  
E) V

6. I.  $\text{KF}$ 'deki  $\text{K}^+$  ve  $\text{F}^-$  iyonları arası etkileşim  
II. Ne ve He atomları arası etkileşim  
III. Fe ve Cu atomları arası etkileşim  
verilenlerden hangileri güçlü etkileşim sınıfındadır?  
A) Yalnız I  
B) I ve II  
C) I ve III  
D) II ve III  
E) I, II ve III

# TEST 1

7.



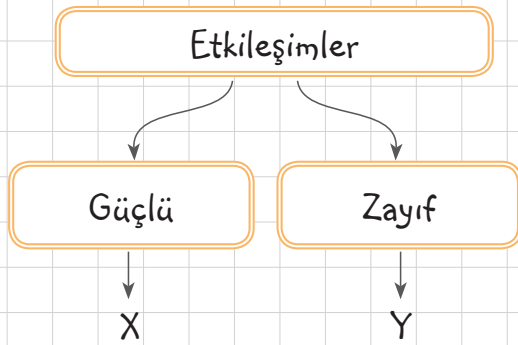
şekilde verilen  $\text{O}_{2(g)}$  molekülündeki etkileşimler ile ilgili,

- I.  $\text{\textcircled{2}}$  numaralı etkileşim,  $\text{\textcircled{1}}$  numaralı etkileşimden güçlüdür.
- II.  $\text{\textcircled{2}}$  numaralı etkileşimi koparmak için 40 kJ/mol den fazla enerji gerekir.
- III.  $\text{O}_{2(s)} \rightarrow \text{O}_{2(g)}$  tepkimesinde sadece  $\text{\textcircled{1}}$  nolu etkileşim kopar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8.



Etkileşim tablosunda X ve Y yerine aşağıdakilerden hangisinin gelmesi hatalı olur?

- A) X, Metalik                      B) Y, İyonik  
C) X, Kovalent                    D) Y, Hidrojen  
E) Y, Van der Waals

9.

Atomlar arası etkileşimler güçlü etkileşimler sınıfında olmasına rağmen bunu bozan bazı durumlarda vardır.

Buna göre aşağıdaki atomlar arası etkileşimlerden hangisi güçlü etkileşim sınıfına **girmez**?

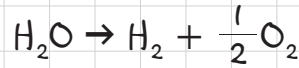
- A) C - O                              B) F - F  
C) Ne - Ar                            D) O - H  
E) Fe - Al

10.

- I. Su buharlaşırken güçlü etkileşimler kopar.
  - II. Lehim yapımı sırasında zayıf etkileşimler kopar ve oluşur.
  - III. Suyun elektrolizinde önce zayıf, sonra güçlü etkileşimler kopar.
- verilen ifadelerden hangileri **yanlıştır**?

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

11.



tepkimesi ile ilgili,

- I. Kimyasal tür korunmuştur.
- II. Molekül sayısı artmıştır.
- III. Güçlü etkileşimler kopmuş ve oluşmuştur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

12.

Kimyasal tepkimeler 40 kJ/mol enerjiden fazla enerji kullanılarak gerçekleştirirken, fiziksel olaylarda genellikle 40 kJ/mol'den küçük enerji ile gerçekleşir.

Buna göre aşağıdaki olaylardan hangisi 40 kJ/mol'den fazla enerji kullanılarak gerçekleşebilir?

- A) Suyun buharlaşması  
B) Naftalinin süblimleşmesi  
C) Su buharının yoğunlaşması  
D) Sofra tuzu eriyiğinin elektrolizi  
E) Tuzun suda çözünmesi

## 3.2. GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER

### Kazanım

✓ İyonik bağın oluşumunu iyonlar arası etkileşimler ile ilişkilendirir.

a. Nötr atomların ve tek atomlu iyonların Lewis sembolleri verilir. Örnekler periyodik sistemdeki ilk 20 element arasından seçilir.

b. İyonik bileşiklerin yapısal birimleri ile molekül kavramının karıştırılmamasına vurgu yapılır.

c. İyonik bağların açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

✓ İyonik bağlı bileşiklerin sistematik adlandırmasını yapar.

a. Tek atomlu ve çok atomlu iyonların ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CN}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) oluşturduğu bileşiklerin adlandırılması yapılır.

b. Değişken değerlikli metallerin (Cu, Fe, Hg, Sn, Pb) oluşturduğu bileşiklerin adlandırılması yapılır.

c. Hidrat bileşiklerin adlandırılmasına girilmez.

✓ Kovalent bağın oluşumunu atomlar arası elektron ortaklaşması temelinde açıklar.

a. Kovalent bağlar sınıflandırılırken polar ve apolar kovalent bağlar verilir; koordine kovalent bağa girilmez.

b. Basit moleküllerin ( $\text{H}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{BH}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ) Lewis elektron nokta formülleri üzerinden bağın ve moleküllerin polarlık-apolarlık durumları üzerinde durulur.

c. Kovalent bağların açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

✓ Kovalent bağlı bileşiklerin sistematik adlandırılmasını yapar.

$\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NH}_3$  bileşik örneklerinin sistematik adları verilir.

✓ Metalik bağın oluşumunu açıklar.

Metalik bağın açıklanmasında elektron denizi modeli kullanılır.

## 1. Lewis Gösterimleri

- Elementlerin ..... element sembolü etrafında ..... şeklinde gösterilmesidir.
- Her değerlik elektronu bir nokta ile gösterilir. 4 köşeye birer nokta geldiğinde noktalar yan yana yazılmaya başlanır.
- En fazla (8) değerlik elektronu nokta ile gösterilir.
- Tek noktalar bağ kapasitesini (eşleşebilecek elektron sayısını) gösterirken çift noktalar bağ yapılamamayı (eşleşemeyecek elektron sayısını) ifade eder.

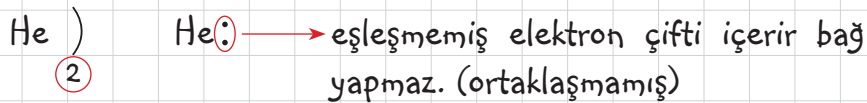
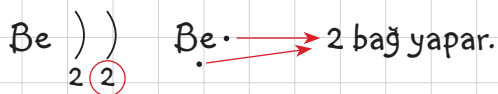
Grup Numarası	Değerlik Elektron Sayısı	Lewis Gösterimi	Yapabileceği Bağ Sayısı
1A	1	X·	1
2A	2	X· ·X	2
3A	3	·X· ·X·	3
4A	4	·X· ·X· ·X·	4
5A	5	·X: ·X: ·X·	3
6A	6	·X: ·X: ·X·	2
7A	7	:X: ·X: ·X·	1
8A	8	:X: ·X: ·X· ·X·	—

### AKLINDA TUT:

8A da değerlik elektron sayısı 8 olduğunda ve atomlar bağ yapmak için değerlik elektronunu 8'e tamamladığında ..... denir.

He gibi değerlik elektron sayısını bağ yaparken 2'ye tamamlama ve He'a benzeme isteğine ..... denir.

He 2A gibi Lewis gösterimine sahip değildir. Lewis gösterimi kendine özgüdür.



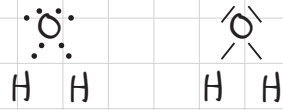
İyonik (elektron alışverişi) ve kovalent (elektron ortaklaşması) ile oluşan bağlar birbirlerinden oldukça farklı Lewis gösterimleri ile gösterilirler.

Bu gösterimler detaylıca iyonik ve kovalent bağlı bileşikler işlenirken gösterilecektir.

Örneğin; NaCl bileşiği

$\text{Na}^+ [:\ddot{\text{Cl}}:]^-$  iyonik Lewis gösterimi ile gösterilirken,

$\text{H}_2\text{O}$  molekülü,

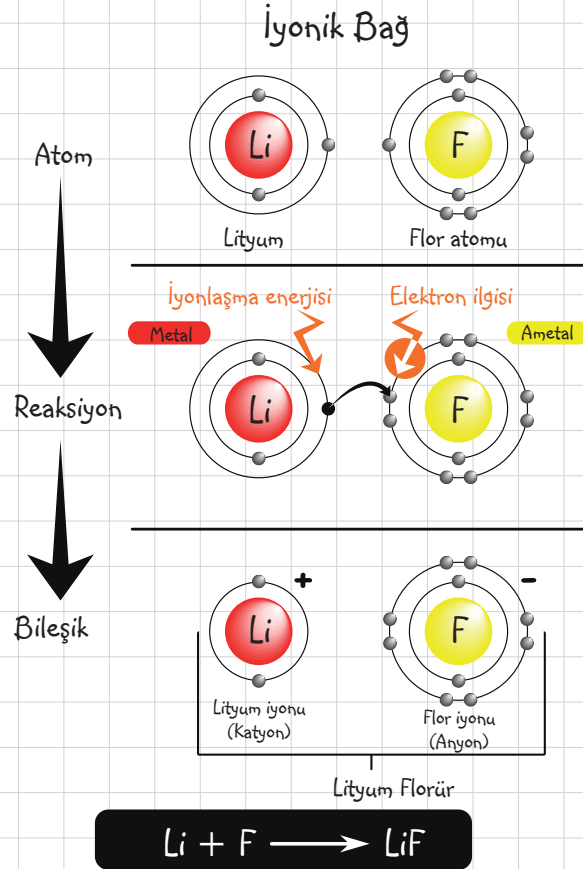


kovalent Lewis gösterimi ile gösterilir.

## 2. İyonik Bileşikler

Elektron ..... ile gerçekleşen bağ türüdür. Elektrostatik çekim sonucu oluşur.

Örneğin;



### İ. İyonik Bileşiklerin Özellikleri

- Elektron alışverişi (elektrostatik çekim) ile oluşur.
- Metal elektron verir (Kasyon), ametal elektron alır (Anyon).
- Oda koşullarında katı, kırılğan ve kristal yapılıdır.
- ..... kristal bağ içerirler.

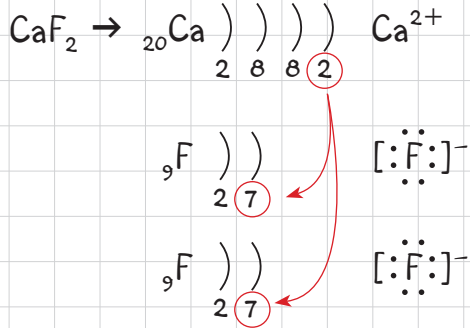




## ii. İyonik Lewis Gösterimleri

Metaller elektron verilmesi, ametaller ise elektronlarının Lewis noktasal yapılarla gösterilmesi ile belirtilirler.

Örneğin;



→  $[:\ddot{\text{F}}:] \text{Ca}^{2+} [: \ddot{\text{F}} :]^-$  ya da  $\text{Ca}^{2+} 2[: \ddot{\text{F}} :]^-$  şeklinde gösterilebilir.

→ Ama kesinlikle,  $:\ddot{\text{F}} - \text{Ca} - \ddot{\text{F}}:$  şeklinde gösterilemez.

## iii. İyonik Bağlı Bileşiklerin İsimlendirilmesi

• İyonik bağlı bileşikler,

- Metal + Ametal
- Metal + Kök
- Kök + Kök
- Kök + Ametal

şeklinde olabilmektedir.

• Katyonlar önce okunurken, sonrasında anyonlar okunur.

• Metallerde isimlendirme yaparken, tek değerlik alanların yükleri belirtilmez iken çok değerlik alabilen metallerin yükü parantez içerisinde Roma rakamı ile belirtilir.

Metalin Adı + Ametalin Adı

Na → Sadece (+1) yük alır.

NaCl → Sodyum klorür.

Metalin Adı (Bileşikteki Yüğü) + Ametalin Adı

Fe → +2 alabilir.

→ +3

FeCl<sub>2</sub> → Demir (II) Klorür



### Tek Değerlik Alan Metallere Örnekler

+1	+2	+3
Li	Be	B
Na	Mg	Al
K	Ca	
Rb	Sr	
Cs	Ba	
Fr	Ra	
Ag	Zn	

### Çok Değerlik Alan Metallere Örnekler

Cu → +1 +2
Hg → +1 +2
Fe → +2 +3
Sn → +2 +4
Pb → +2 +4

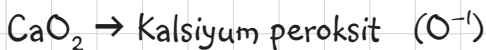
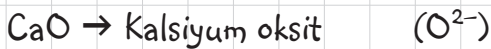
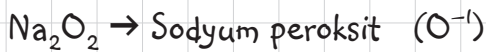
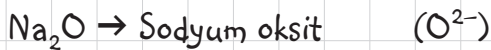
Yaklaşık 100 civarı metalden büyük çoğunluğu değişken (+) yük alırlar. Bu nedenle tek değerlik alan 16 civarı metali bilmek diğerlerini ise bunların dışında tutarak bileşik formülündeki yüklerini bularak okumak daha kolaydır.

• İyonik bileşiklerde anyonlar okunurken anyon isimlerinin bilinmesi şarttır.

Ametaller	İsimler	Anyon durumunda İsimleri
F	Flor	Florür
O	Oksijen	Oksit ( $O^{2-}$ ), Peroksit ( $O^-$ )
N	Azot	Nitrür
Cl	Klor	Klorür
Br	Brom	Bromür
I	İyot	İyodür
H	Hidrojen	Hidrür
S	Kükürt	Sülfür
P	Fosfor	Fosfür
C	Karbon	Karbür

### AKLINDA TUT:

Oksijen 1A (+1) ve 2A (+2) bileşikleri karşısında değişken yükler olmakta (-1) yük aldığına peroksit (-2) yük aldığına ise oksit olarak okunabilmektedir.



## Kökler ve İsimleri

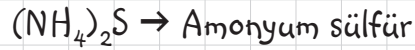
+1	-1	-2	-3
$\text{NH}_4^+$ + Amonyum	$\text{NO}_3^-$ Nitrat	$\text{SO}_4^{2-}$ Sülfat	$\text{PO}_4^{3-}$ Fosfat
$\text{H}_3\text{O}^+$ Hidronyum	$\text{NO}_2^-$ Nitrit	$\text{SO}_3^{2-}$ Sülfid	$\text{PO}_3^{3-}$ Fosfit
	$\text{OH}^-$ Hidroksit	$\text{CO}_3^{2-}$ Karbonat	
	$\text{CN}^-$ Siyanür	$\text{MnO}_4^{2-}$ Manganat	
	$\text{HCOO}^-$ Formiyat	$\text{CrO}_4^{2-}$ Kromat	
	$\text{CH}_3\text{COO}^-$ Asetat	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ Dikromat	
	$\text{ClO}^-$ Hipoklorit		
	$\text{ClO}_2^-$ Klorit		
	$\text{ClO}_3^-$ Klorat		
	$\text{ClO}_4^-$ Perklorat		
	$\text{IO}_3^-$ İyodat		
	$\text{BrO}_3^-$ Bromat		
	$\text{MnO}_4^-$ Permanganat		
	$\text{HCO}_3^-$ Bikarbonat		
	$\text{HSO}_4^-$ Bisülfat		

★ Kök bileşikleri okunurken,

Kökün Adı + Kökün Adı



Kökün Adı + Ametalin Adı



Metalin Adı + Kökün Adı



Metal çok yük alıyorsa Metalin Adı + (Yükü) + Kökün Adı



kurallarına uyularak hareket edilir.

## TEST 2

1.  $\text{BeF}_2$  bileşiği ile ilgili,  
 I. Berilyum Florür olarak adlandırılır.  
 II. Lewis gösterimi  $:\ddot{\text{F}}-\text{Be}-\ddot{\text{F}}:$  şeklindedir.  
 III. Moleküler yapıdır.  
 ifadelerinden hangileri doğrudur?  
 ( $_4\text{Be}$ ,  $_9\text{F}$ )  
 A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
 C) Yalnız III                    D) I ve II  
 E) I, II ve III

2. Lewis gösterimi,  $\text{X}^{2+}[:\ddot{\text{S}}:]^{2-}$  şeklinde olan bir bileşik için,  
 I. X, Fe ise adı Demir (II) sülfürdür.  
 II. X, Ca ise adı Kalsiyum sülfürdür.  
 III. X, Be ise her iki atomda oktetini tamamlamıştır.  
 ifadelerinden hangileri doğrudur?  
 ( $_4\text{Be}$ ,  $_{20}\text{Ca}$ ,  $_{26}\text{Fe}$ )  
 A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
 C) Yalnız III                    D) I ve II  
 E) I, II ve III

3. I. Katı halde elektriği iletmiyor.  
 II. Oda koşullarında kristal yapılıdır.  
 III. Elektrostatik çekim kuvveti ile oluşur.  
 verilenlerden hangileri tek başına bir bileşiğin iyonik yapılı olduğunu kanıtlar?  
 A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
 C) Yalnız III                    D) I ve II  
 E) I, II ve III

4. Aşağıdaki Lewis gösterimlerinden hangisi yanlıştır?  
 A)  $[:\ddot{\text{N}}:]^{3-}$                       B)  $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$   
 C)  $\text{He}\cdot$                               D)  $\cdot\ddot{\text{Al}}\cdot$   
 E)  $[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$

5. Kural 1: Metalin Adı + Ametalin Adı  
 Kural 2: Metal birden fazla değişken yük (Değişken değerlik) alıyor ise, Metalin Adı + (Yükü) + Ametalin Adı  
 verilen kurallara göre adlandırılacak bileşiklerde hangi kuralın kullanılacağı bilgisi aşağıdakilerden hangisinde yanlış verilmiştir?

	Bileşik	Adlandırma Kuralı
A)	$\text{CaF}_2$	1
B)	$\text{AgCl}$	2
C)	$\text{CuBr}_2$	2
D)	$\text{Fe}_2\text{S}_3$	2
E)	$\text{ZnO}$	1

6. Aşağıdakilerden hangisi elektrostatik çekim kuvvetleri ile oluşmuş bir bileşik değildir?  
 A)  $\text{NaCl}$                               B)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
 C)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$                             D)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
 E)  $(\text{NH}_4)_3\text{P}$

## TEST 2

7. İyonik bağlı bileşikler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Katı halde elektriği iletir.
- B) Sadece metal ve ametal atomları arasında oluşur.
- C) Tel ve levha haline getirilebilir.
- D) Elektron ortaklaşması ile oluşur.
- E) İyon örgü kristal bağa sahiptirler.

8.  $XCl_2$  bileşiminde X yerine gelebilecek maddeler ve bileşimin okunması için hangisi **yanlıştır**?

	X	Bileşimin Adlandırılması
A)	Ca	Kalsiyum klorür
B)	Cu	Bakır (II) klorür
C)	Fe	Demir (II) klorür
D)	Ba	Baryum (II) klorür
E)	Zn	Çinko klorür

9. Oksijen 1A ve 2A grubu bileşikleriyle bileşik oluşturduğunda yüküne göre (-1) alırsa peroksit, (-2) alırsa oksit şeklinde okunabilmektedir.

Buna göre verilen bileşiklerden hangisinde oksijenin adı yanlış kullanılmıştır?

	Bileşik	Bileşimin Adı
A)	CaO	Kalsiyum oksit
B)	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Sodyum peroksit
C)	CuO	Bakır peroksit
D)	MgO <sub>2</sub>	Magnezyum peroksit
E)	K <sub>2</sub> O	Potasyum oksit

10. I.  $Mg^{2+} 2[:\ddot{F}:]^-$

II.  $[:\ddot{F}:]^- Mg^{2+}[:\ddot{F}:]^-$

III.  $:\ddot{F} - Mg - \ddot{F}:$

elektrostatik çekimler sonucu oluşan  $MgF_2$  bileşiminin Lewis gösterimi hangileri olabilir?

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

11. "Elektrostatik çekim kuvveti sonucu oluşan tuz molekülü katı halde elektriği iletmez." ifadesini kullanan bir kimya öğretmeni ifadedeki hatanın,

I. Tuz katı halde elektriği iletir.

II. Elektron alışverişiyle değil elektron ortaklaşmasıyla oluşur.

III. Tuz molekül değil iyon yapılıdır.

hangilerinden kaynaklandığını sorduğunda hangi seçeneği seçen öğrenci doğru cevap vermiş olur?

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

12. İyonik bileşiklerde,

I. Elektron alışverişi

II. Metal atomu

III. Ametal atomu

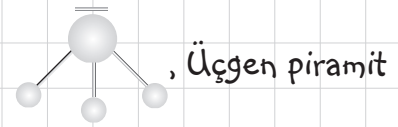
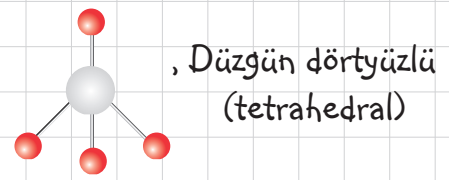
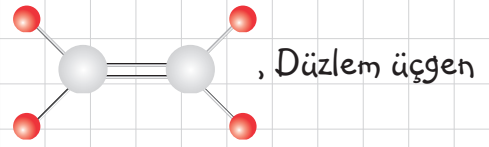
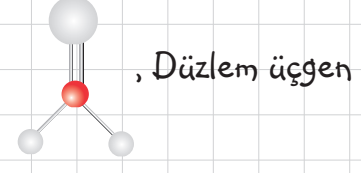
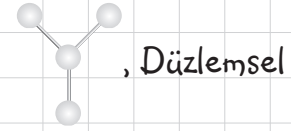
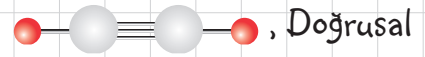
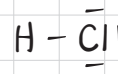
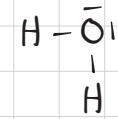
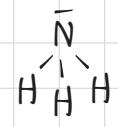
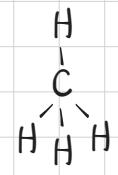
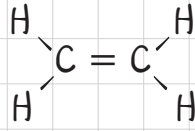
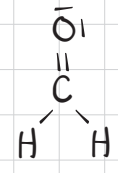
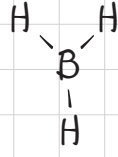
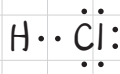
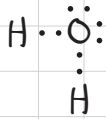
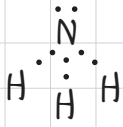
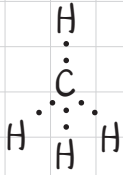
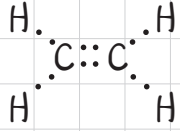
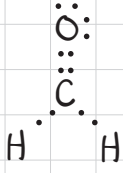
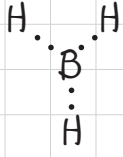
hangilerinin kesinlikle olması gerekir?

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

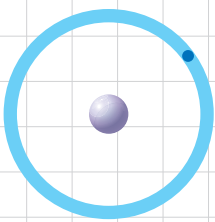




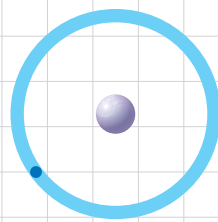




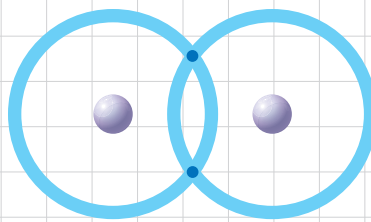
Örneğin, Hidrojen (H) 1 değerlik elektronu var bir diğer hidrojen atomu ile son yörüngesini 2'ye tamamlayarak ..... kuralına sahip olacak şekilde bağ yapabilmektedir.



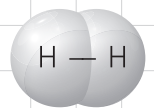
Hidrojen



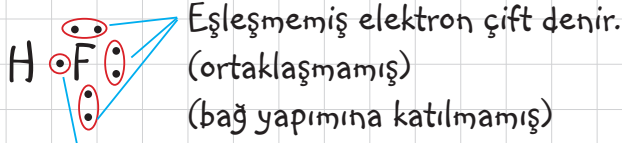
Hidrojen



Moleküler Hidrojen



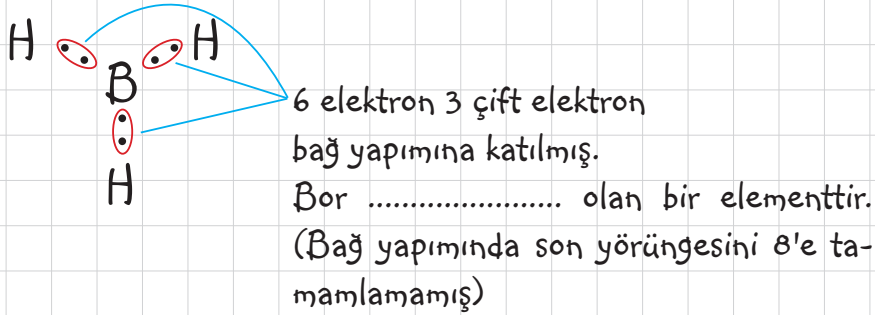
## AKLINDA TUT:



Bağ yapımına katılmış elektron çifti denir.  
(eşleşmiş, ortaklaşmış)

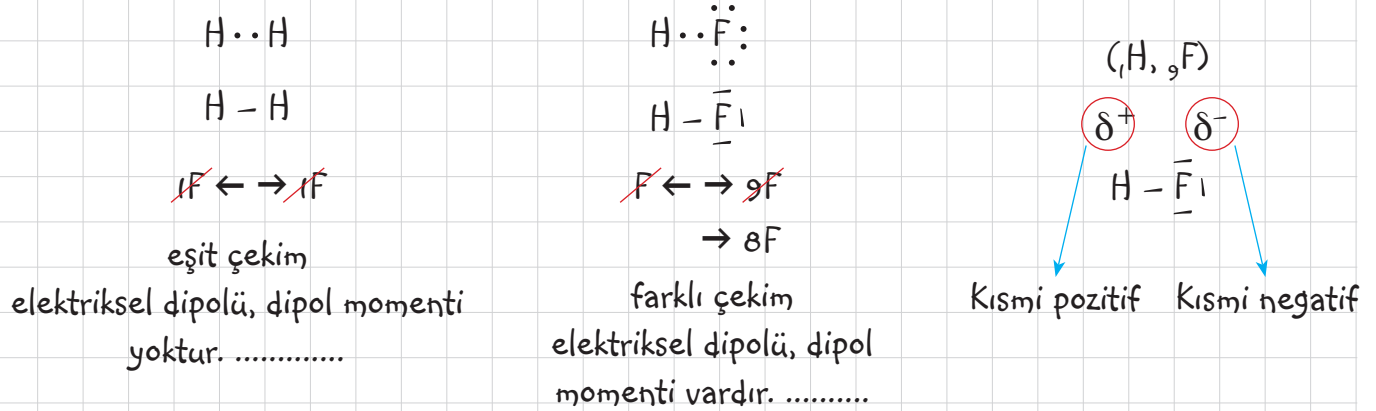
## AKLINDA TUT:

Bor yarımetal olup, dış yapı olarak metallere, iç yapı olarak da ametallere benzer.



## ● Polarlık (Kutuplu) - Apolarlık (Kutupsuz) Kavramları

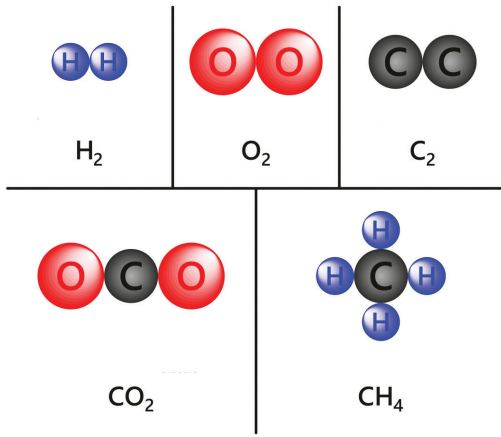
Ortaklaşa kullanılan elektronların her iki atom tarafından eşit kuvvette çekilmesi (simetri) Apolarlık (kutupsuzluk), farklı kuvvette çekilmesi (asimetri) Polarlık (kutupluluk) olarak ifade edilir.



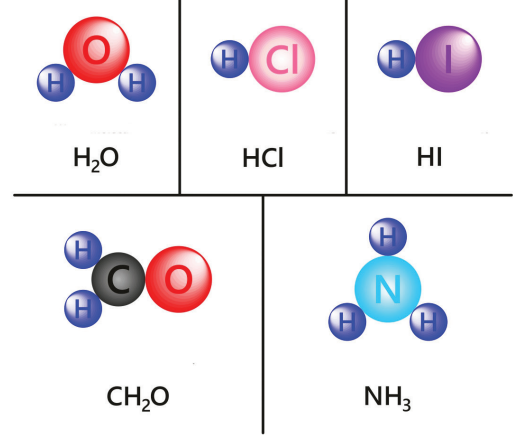
Polar moleküller  $\delta$  (kısmi) işareti ile ifade edilir ve kısmi pozitif [ $\delta(+)$ ] ve kısmi negatif [ $\delta(-)$ ] kısımlar içerirler.

### Apolar ve Polar Kovalent Bağlar

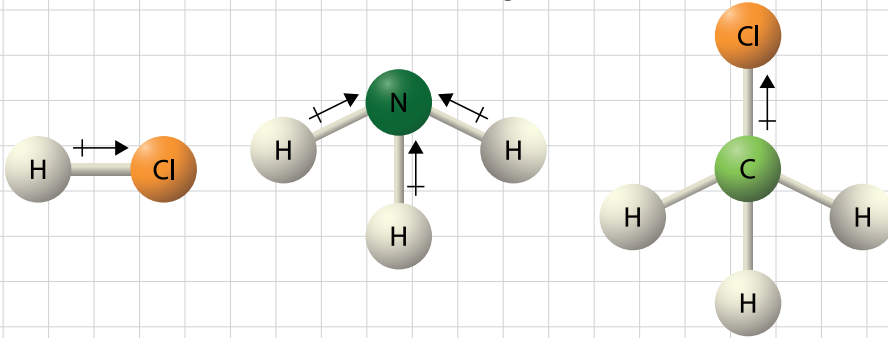
Apolar



Polar

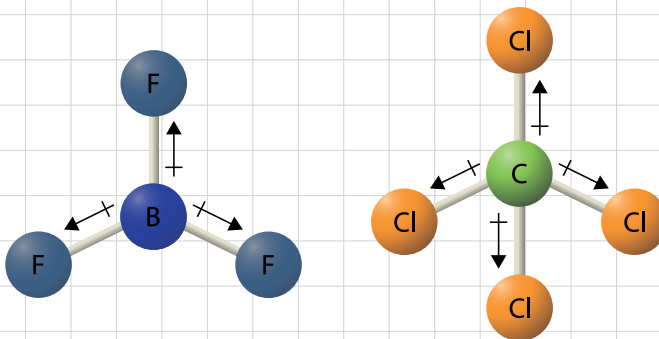


### Polar Kovalent Bağ



Elektriksel dipolleri var,  
yönlenmeleri var.

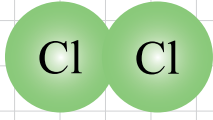
### Apolar Kovalent Bağ



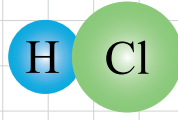
Elektriksel dipolleri sıfır,  
yönlenmeleri yok.

# ELEKTRONEGATİFLİK

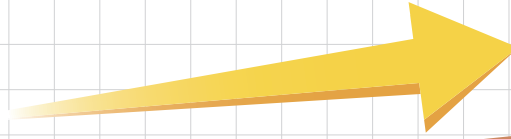
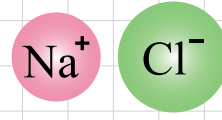
Apolar  
Kovalent  
Bağ



Polar  
Kovalent  
Bağ



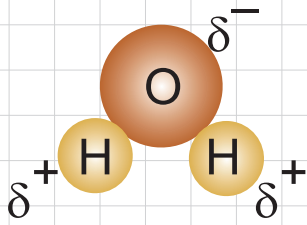
İyonik  
Bağ



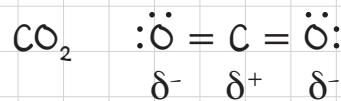
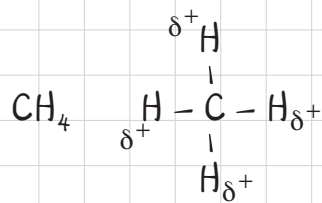
İyonik Karakter Artışı

## AKLINDA TUT:

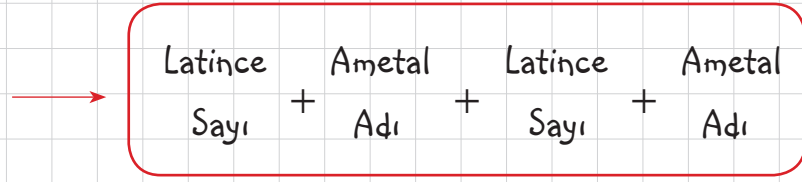
Kovalent bağlı bileşiklerde ortaklaşa kullanılan elektronları elektronegatifliği fazla olan element daha fazla çeker ve o kısım kısmi negatif ( $\delta^-$ ), diğer kısım daha az çeker o kısım ise kısmi pozitif ( $\delta^+$ ) yüklenir.



H									
			C	O					



### iii. Kovalent Bağlı Bileşiklerin İsimlendirilmesi



Kuralına göre adlandırılır.

Sayılar	Latince
1	mono
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	heksa
7	hepta
8	okta
9	nona
10	deka

✳ İlk sayı mono (i) ise okunmaz.

$\text{NO}_2 \rightarrow$  Azot di oksit

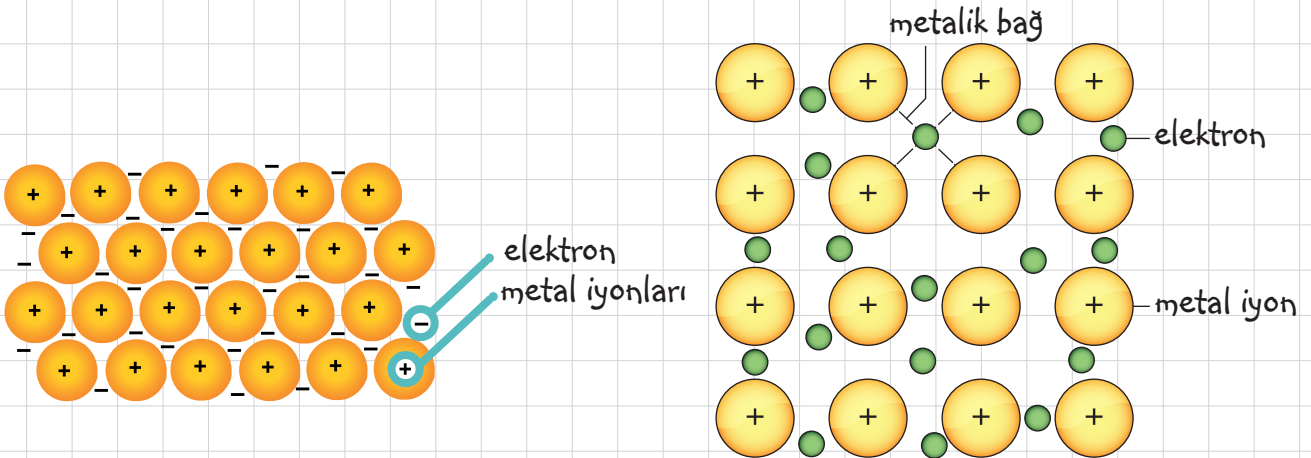
$\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  di hidrojen monoksit

$\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$  di azot penta oksit

#### 4. Metalik Bağlar

Metal atomları ve alaşımları bir arada tutan kuvvetlere ..... denir.

(+) yüklü metal çekirdeklerinin (-) yüklü elektron denizinde yüzmesiyle oluşan bağ türüdür.



Pozitif yüklü metal katyonları ve elektronlar arasında görülen çekime denir.

✓ Metalik bağ metallere,

- Dışarıdan bir kuvvet ile şekillendirme
- Isı ve elektriği hareketli değerlik elektronları sayesinde iletme
- Erime noktasında ve sertlikte yükselme gibi özellikler kazandırır.

Değerlik elektron sayısı arttıkça metalik bağın kuvveti de artar.

Metal atomunun çapı azaldıkça çekirdekte (+) yüklü protonlar elektronu (-) kendine daha çok çekerek daha kuvvetli bağ oluşur.

Çap  $\propto \frac{1}{\text{Metalik Bağ}}$  (Ters Orantılıdır.)



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Kimyasal türler arası etkileşimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Doğadaki bütün değişimlerde yalnızca zayıf etkileşimler kopar.
- B) İyonik, kovalent ve metalik bağlar güçlü etkileşim sınıfıdır.
- C) Güçlü ve zayıf etkileşimler enerji büyüklüğüne göre sınıflanabilir.
- D) İtme kuvvetleri çekme kuvvetlerinden büyük ise zayıf etkileşimdir.
- E) Soygaz atomları arasında zayıf London kuvvetleri vardır.

**Çözüm:**

Doğada gerçekleşen olaylarda, güçlü etkileşimde zayıf etkileşimde kopabilir.

**Yanıt A**

### ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



## TEST 3

1. CO<sub>2</sub> bileşiği ile ilgili,  
 I. Lewis gösterimi :Ö::C::Ö: şeklindedir.  
 II. Moleküler yapılıdır.  
 III. Molekül içi polar kovalent bağ içerirken, molekül apolar yapılıdır.  
 ifadelerinden hangileri doğrudur?  
 A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
 C) Yalnız III                     D) I ve II  
 E) I, II ve III

2. Aşağıdaki moleküllerden hangisinde eşleşmemiş elektron çifti **bulunmaz**?  
 (1H, 6C, 7N, 8O)  
 A) NH<sub>3</sub>                              B) H<sub>2</sub>O  
 C) N<sub>2</sub>                                 D) CH<sub>4</sub>  
 E) O<sub>2</sub>

3. Aşağıdaki madde ve maddedeki türler arası etkileşim ile ilgili ifadelerden hangisi doğrudur?  
 (1H, 6C, 7N, 8O, 11Na, 13Al, 17Cl)

	Madde	Tanecikler Arası Etkileşim
A)	H <sub>2</sub> O	İyonik
B)	Al	Kovalent
C)	NaCl	Kovalent
D)	C <sub>(grafit)</sub>	Metalik
E)	NH <sub>3</sub>	Kovalent

4. MgF<sub>2</sub> bileşiğinin Lewis gösterimi  
 $[:\ddot{F}:]^- Mg^{2+} [:\ddot{F}:]^-$   
 CO<sub>2</sub> bileşiğinin Lewis gösterimi  
 :Ö::C::Ö:  
 şeklindedir.  
 Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?  
 A) MgF<sub>2</sub> iyonik bağlı bir bileşiktir.  
 B) CO<sub>2</sub> apolar yapılı bir bileşiktir.  
 C) CO<sub>2</sub> de eşleşmiş elektron çifti, ortaklanmamış elektron çifti eşittir.  
 D) CO<sub>2</sub> molekül, MgF<sub>2</sub> iyonik yapılıdır.  
 E) Her iki bileşikte elektron ortaklaşması ile oluşur.

5. I. CO<sub>2</sub>  
 II. H<sub>2</sub>S  
 III. NF<sub>3</sub>  
 bileşiklerindeki bağ yapımına katılmamış elektron çiftlerinin kıyaslanması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?  
 (1H, 6C, 7N, 8O, 16S)  
 A) I > II > III                      B) II > I > III  
 C) III > II > I                      D) I > III > II  
 E) III > I > II

6. I. Her iki atomda oktetini tamamlamıştır.  
 II. Bağ yapımına katılan ve katılmayan elektron çifti sayısı eşittir.  
 III. Apolardır.  
 IV. Merkez atom kısmi pozitif yüklüdür.  
 V. Merkez atomun eşleşmemiş elektron çifti yoktur.  
 CO<sub>2(g)</sub> molekülü için verilen ifadelerden kaç tanesi doğrudur? (6C, 8O)  
 A) 5    B) 4    C) 3    D) 2    E) 1

## TEST 3

7. I. Tel ve levha haline gelme  
II. Erime noktasının yüksek olması  
III. Sert ve dayanıklı olma  
ifadelerden hangileri metalik bağın metallere kazandırdığı özelliklerdendir?  
A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) I ve II  
E) I, II ve III

8.

H								
Mg				N	O	F		
K						Cl		

Verilen atomların oluşturduğu maddeler ile ilgili,

- I.  $MgF_2$  bağı,  $KF$  bağından kuvvetlidir.  
II.  $OF_2$  bileşiğinin kovalent karakteri  $NF_3$  bileşiğinden fazladır.  
III.  $KF$  bileşiğinin iyonik karakteri,  $KCl$  bileşiğinden fazladır.  
ifadelerinden hangileri doğrudur?  
A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) I ve II  
E) I, II ve III

9. Kovalent bağlı bileşiklerin isimlendirilmesinde Latince sayılar kullanılmaktadır. Buna göre,  $NO_2$ ,  $N_2O_3$ ,  $SF_6$  ve  $PCl_5$  bileşiklerini isimlendirirken aşağıdaki Latince sayılardan hangisine ihtiyaç yoktur?  
A) mono                         B) di  
C) tri                              D) penta  
E) hekza

10. I.  $AlF_3$  → Alüminyum tri florür  
II.  $SF_6$  → Kükürt hekza florür  
III.  $CaF_2$  → Kalsiyum di florür  
verilen florür bileşiklerinden hangileri hatalı adlandırılmıştır?  
A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) I ve III  
E) I, II ve III

11. Aşağıdaki ismi verilen bileşiklerin atom sayılarının karşılaştırılmalarından hangisi yanlıştır?  
A) Azot monoksit, Karbon monoksit ile eşittir.  
B) Karbondioksit, Azot monoksit'ten fazladır.  
C) Demir (II) sülfür, di hidrojen monoksit eşittir.  
D) Kükürt hekza florür, fosfor penta florürden fazladır.  
E) Karbondioksit, kükürt trioksitten azdır.

12. Aşağıdakilerden hangisinde merkez atomu oktet boşluğuna sahip bir bileşik vardır? ( $_1H$ ,  $_5B$ ,  $_6C$ ,  $_8O$ ,  $_9F$ ,  $_{11}Na$ ,  $_{17}Cl$ )  
A)  $NaCl$                          B)  $CO_2$   
C)  $H_2O$                          D)  $BF_3$   
E)  $CH_4$



### 3.3 ZAYIF ETKİLEŞİMLER

#### Kazanım

Zayıf ve güçlü etkileşimleri bağ enerjisi esasına göre ayırt eder.

Kimyasal türler arasındaki zayıf etkileşimleri sınıflandırır.

a. Van der Waals kuvvetleri (dipol-dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri, dipol-İndüklenmiş dipol etkileşimleri, iyon-İndüklenmiş dipol etkileşimleri ve London kuvvetleri) açıklanır.

b. Dipol-dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri ve London kuvvetlerinin genel etkileşme güçleri karşılaştırılır.

Hidrojen bağları ile maddelerin fiziksel özellikleri arasında ilişki kurar.

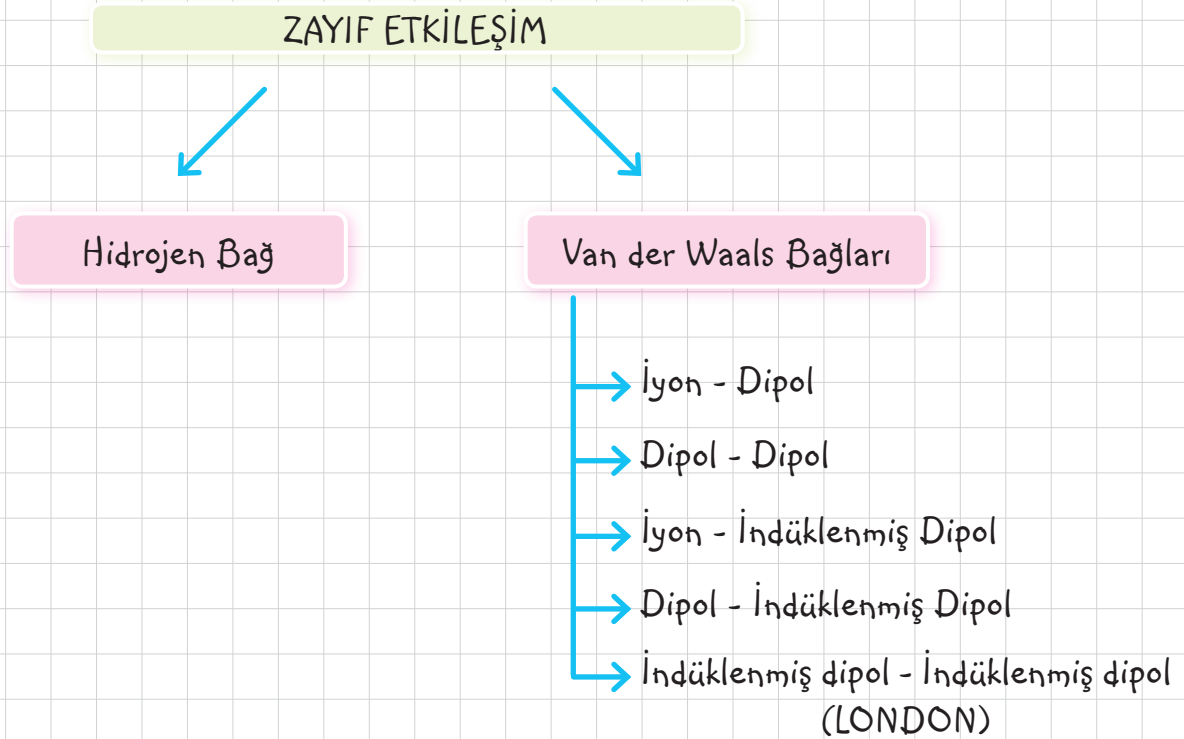
a. Hidrojen bağının oluşumu açıklanır.

b. Uygun bileşik serilerinin kaynama noktası değişimleri grafik üzerinde, hidrojen bağları ve diğer etkileşimler kullanılarak açıklanır.

c. Aziz Sancar'ın DNA'nın onarımı ile ilgili çalışmalarına ve kısa biyografisine okuma parçası olarak yer verilir. Sabırlı, azimli ve kararlı olmanın bilimsel çalışmalarda başarıya ulaşmadaki önemi vurgulanır.

Güçlü ve zayıf etkileşimler, tepkime gerçekleşirken .....'den fazla enerji alırsa güçlü etkileşim kopar. ....'den az enerji alırsa zayıf etkileşim kopar.

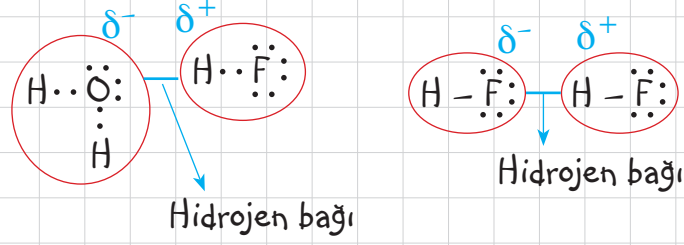
Bu kısımda zayıf etkileşimler sınıflandırılarak incelenecektir.



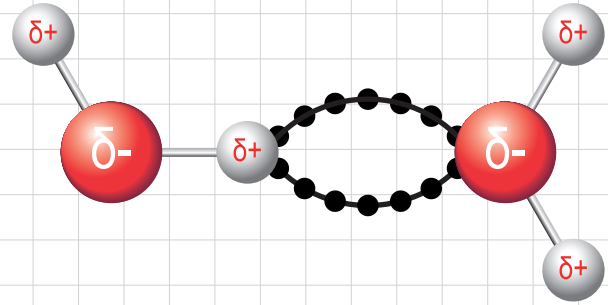
Zayıf etkileşimlerden Hidrojen bağı, Van der Waals bağlarından kuvvetlidir.

## 1 Hidrojen Bağı

F, O ve N atomlarının Hidrojen ile doğrudan bağ yaptığı bileşiklerin molekülleri arasında  $\delta(+)$  ve  $\delta(-)$  çekim kuvveti ..... olarak ifade edilir.



- Hidrojen bağı farklı ya da aynı moleküller arasında oluşabilir.
- Hidrojen bağı için molekülde Hidrojen (H) şarttır. F, O ve N atomlarından en az biri vardır.
- Hidrojen bağının varlığı diğer moleküllere göre kaynama noktasında artışa sebep olur.

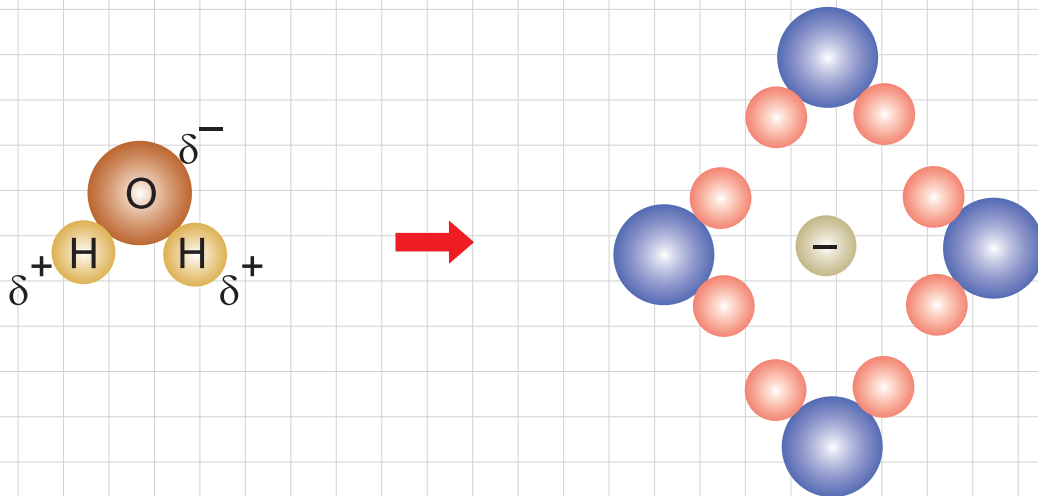
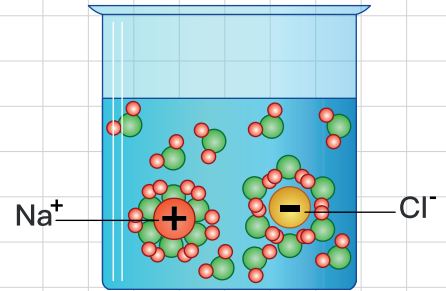


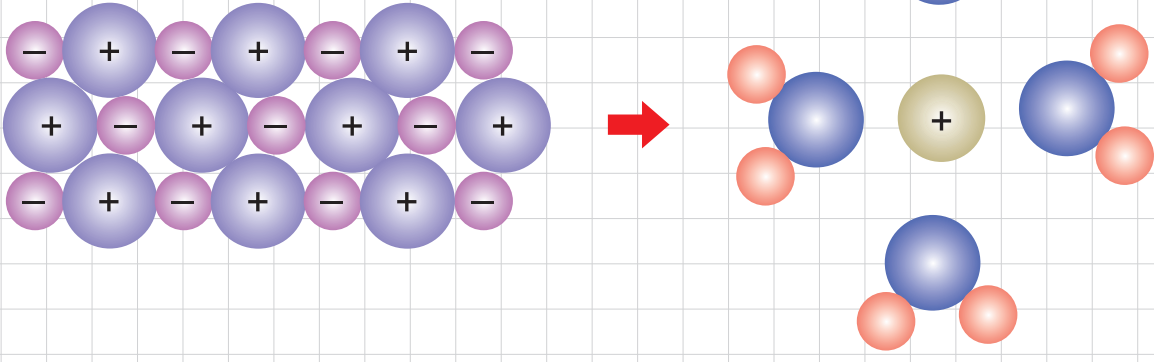
## 2 Van der Waals Bağı

Hidrojen bağları dışındaki etkileşimlerin genel başlığıdır. Bilim insanı Joannes .....'in yaptığı bilimsel katkılardan dolayı bu bağlara ..... etkileşimleri denilmiştir.

### a) İyon - Dipol:

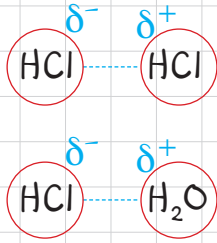
İyonik bir bileşik ile, polar kovalent bir bileşik arasındaki etkileşim türüdür.





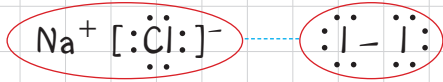
### b) Dipol - Dipol

Aynı yada farklı iki ..... molekül arasında oluşan bağlardır. Her iki molekülde de kalıcı polarlık olur.



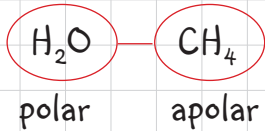
### c) İyon - İndüklenmiş Dipol

..... bir bileşik ve ..... kovalent bir bileşik arasında olan etkileşimdir.



### d) Dipol - İndüklenmiş Dipol

..... bir molekül ile ..... bir molekül arasında oluşan bağ türüdür.



### e) İndüklenmiş Dipol - İndüklenmiş Dipol (LONDON)

İki ..... molekül arasında ya da soygaz atomları arasında olan etkileşimdir.



LONDON çekim kuvvetleri diğer etkileşimlere göre bütün moleküllerde bulunan, kütlede kaynaklanan kütle çekim yerine de geçer.

Molekül kütlesi büyüdükçe molekülün LONDON etkileşimi büyür ve molekülün erime noktası da fazlalaşır.

Örneğin, 7A grubu halojenleri

		Oda koşullarında
F <sub>2</sub>	Molekül kütlesi artar.	F <sub>2</sub> → gaz
Cl <sub>2</sub>	Erime noktası artar.	Cl <sub>2</sub> → sıvı
Br <sub>2</sub>		Br <sub>2</sub> → sıvı
I <sub>2</sub>		I <sub>2</sub> → katı

8A grubu soygazları

		Kaynama noktası
He	Molekül kütlesi artar.	He 4,22 K
Ne	Kaynama noktası artar.	Ne 27,07 K
Ar		Ar 87,03 K
Kr		Kr 119,93 K
Xe		Xe 165 K
Rn		Rn 24,3 K
Og		Og bilinmiyor

Hepsi gaz

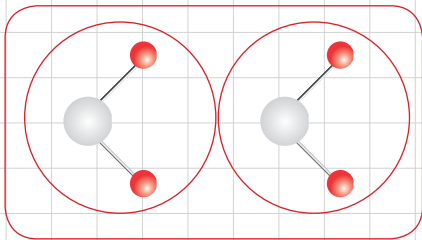
**AKLINDA TUT:**

✓ Van der Waals Kuvvetleri

İyon - Dipol > Dipol - Dipol > İyon - İndüklenmiş Dipol > Dipol - İndüklenmiş Dipol > LONDON şeklinde genel olarak sıralanabilir.

**AKLINDA TUT:**

Bir molekülde birden fazla etkileşim bulunabilir. En etkinini sorarlarsa, en kuvvetli bağ söylenir.



H<sub>2</sub>O'da bulunan etkileşimleri sorar ise,

- Hidrojen
- Dipol - dipol
- LONDON

bulunabilir.

Etkinini sorar. Hidrojen bağı kuvvetli olduğu için cevap Hidrojen bağı olur.

## E) FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER

### Kazanım

Fiziksel ve kimyasal değişimi, kopan ve oluşan bağ enerjilerinin büyüklüğü temelinde ayırt eder.

Türler arasında fiziksel ve kimyasal değişimlerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.

Maddenin kimlik yapısındaki değişime ..... denirken, kimlik yapısı değişmeden fiziksel özelliklerindeki olan değişimler ..... denir.

Fiziksel değişimlerde 40 kJ/mol'den daha az enerji eşlik ederken, kimyasal değişimlerde 40 kJ/mol'den daha fazla enerji eşlik eder.

### ✓ Fiziksel Değişim Örnekleri

- ➔ Buzun erimesi
- ➔ Havuz ve göl sularının donması
- ➔ Naftalinin süblimleşmesi
- ➔ Gökkuşuğu oluşumu
- ➔ Yakamoz oluşumu
- ➔ Metallerin elektriği iletmesi  
(Örneğin, bakır telin elektriği iletmesi sadece elektron hareketi ile olur.)
- ➔ Balonun şişmesi
- ➔ Yoğurttan ayran eldesi
- ➔ Çamaşırın kuruması
- ➔ Kükürt çubuğun dövülerek toz haline getirilmesi
- ➔ Alkolün uçması (Buharlaştırma)
- ➔ Tuzun suda çözünmesi
- ➔ Camın kırılması
- ➔ Kağıdın kesilmesi
- ➔ Demir, bakır gibi tepkimeye girmeyen metallerin suya atılması

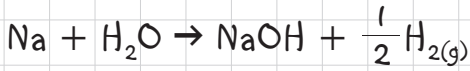
### ✓ Kimyasal Değişim Örnekleri

Bu örnekleri incelerken her kimyasal değişimin, bir fiziksel değişim ile destekleneceği unutulmamalıdır.

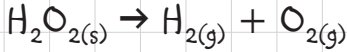
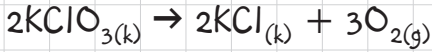
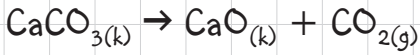
- ➔ Kağıdın yanması (oksitlenmesi)

- Demirin paslanması (korozyon, çürüme)
- Tuzlu suyun elektriği iletmesi (elektroliz)
- Metallerin asit ile tepkimeleri
- Asitlerin, bazlar ile tepkimeleri
- Bitkilerin boylarının uzaması (Fotosentez)
- Sindirim, solunum, boşaltım ve benzeri olaylar
- Mayalanma ve küflenme
- Sütten yoğurt eldesi
- Yağlı boyanın kuruması
- Betonun donması
- Araba hava yastığının şişmesi

Na, K, Ca, Mg gibi aktif metallerin suya atılması



- Yaprığın sararması
- Üzümünden şarap eldesi
- Kireç taşı ( $\text{CaCO}_3$ ),  $\text{KClO}_3$  ve peroksitler gibi maddelerin ısıtılması



- Gümüşün kararması, bakırın yeşillenmesi (çürüme, korozyon)



## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Aşağıdaki değişimlerden hangisinde maddenin kimlik yapısı değişir?

- A) Bakır telin elektriği iletmesi
- B) Demirin suya atılması
- C)  $\text{CO}_{2(g)}$ 'nin kireç suyunu bulandırması
- 2 D) Havuz ve göl sularının donması
- E) Camın kırılması

**Çözüm:**

$\text{CO}_{2(g)}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ile nötrleşme tepkimesi verir ve kimlik değişir, kimyasal değişim gerçekleşir.

**Yanıt A**

## TEST 4

1. Zayıf etkileşimler yoğun fazda moleküller arası ya da soygaz atomları arasında olan etkileşimlerdir.

Buna göre, aşağıdaki etkileşimlerden hangisi zayıf etkileşim **değildir**?

- A) Hidrojen bağı
- B) Dipol - dipol bağı
- C) İyonik bağ
- D) London etkileşimi
- E) İyon - dipol bağı

2.

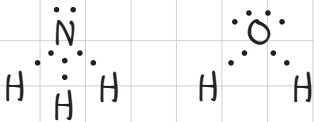
	Erime Noktası Karşılaştırma	Nedeni
I.	Na > K	Metalik Bağ
II.	NaCl > NaF	İyonik Bağ
III.	I <sub>2</sub> > H <sub>2</sub>	London kuvvetleri

Verilen maddelerin erime noktaları arasındaki ilişki ve bu ilişkinin böyle olmasının nedeni verilmiştir.

Buna göre hangi karşılaştırmaların nedenleri doğru verilmiştir?

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

3.



NH<sub>3</sub> ve H<sub>2</sub>O molekülü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **aynıdır**?

- A) Eşleşmemiş elektron sayısı
- B) Bağ yapımına katılan elektron sayısı
- C) Molekülleri arası etkileşim türleri
- D) Molekül geometrisi
- E) Kaynama noktaları

4. CH<sub>3</sub>F bileşiği yoğun fazda hidrojen bağı içermiyor. H<sub>2</sub>O ve NH<sub>3</sub> bileşikleri ise yoğun fazda hidrojen bağı içeriyor.

Buna göre hidrojen bağı ile ilgili,

- I. Hidrojen atomu bulunduran bileşiklerde olur.
  - II. F, O ve N atomları hidrojen atomuna doğrudan bağlanmalıdır.
  - III. Hidrojen bağı içeren moleküller aynı zamanda polar moleküllerdir.
- ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

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

5. London etkileşimleri ile ilgili,

- I. Soygazlarda sadece bu etkileşim bulunmaktadır.
  - II. Bütün moleküllerde moleküller arasında bulunan etkileşimlerin en zayıfıdır.
  - III. CH<sub>4</sub> gibi apolar moleküllerde sadece London etkileşimi bulunur ve mol kütlesi ile doğru orantılı olarak artar.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. H<sub>2</sub>O bileşiğinin kaynama noktası, H<sub>2</sub>S bileşiğinden fazladır.

Bu durumun nedeni ile aşağıdaki maddelerin kaynama noktasının kıyaslanmasındaki neden aynıdır?

- A) NaF > KF
- B) Mg > K
- C) CH<sub>3</sub>OH > CH<sub>4</sub>
- D) Cl<sub>2</sub> > F<sub>2</sub>
- E) CH<sub>3</sub>Cl > CCl<sub>4</sub>

## TEST 4

7.  $\text{NH}_3$  molekülünde,

- I. Dipol - dipol
- II. Hidrojen
- III. London

etkileşimlerinden hangileri bulunurken, hangi etkileşim etkin çekim gücüdür?

	Bulunan Etkileşimler	En Etkin Çekim Gücü
A)	I ve II	I
B)	I, II ve III	II
C)	II ve III	II
D)	I ve III	III
E)	I, II ve III	I

8.  $\text{C}_{10}\text{H}_8(k) \rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_8(g)$

Naftalinin süblimleşmesi tepkimesi ile ilgili,

- I. Apolar kovalent bağlar kopmuştur.
- II. Düzensizlik artmıştır.
- III. London etkileşimleri kopmuştur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

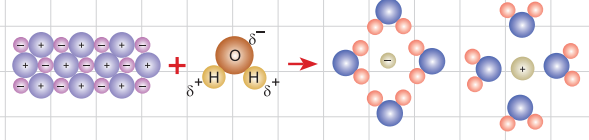
9. Bakırın yeşillenmesi, gümüşün kararması gibi metallerdeki değişim ile ilgili,

- I. Demirin elektriği iletmesi ile aynı türdendir.
- II. Maddenin kimlik yapısı değişmiştir.
- III. Bir yavaş yanma olayı gerçekleşmiştir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

10.



verilen etkileşim türü,

- I. Sofra tuzunun suda çözünmesi
- II. Şekerin suda çözünmesi
- III. Etil alkolün suda çözünmesi

hangilerinde bulunmaktadır?

(Sofra tuzu =  $\text{NaCl}$ , Şeker =  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , Etil alkol =  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )

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

11.

- I. Reçelin şekerlenmesi
- II. Betonun donması
- III. Demirin suya atılması

hangi işlemler sonucunda maddenin kimlik yapısı değişir?

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

12.

Bir kimyasal değişim sonucunda aşağıdakilerden hangisi kesinlikle **değişmez**?

- |                  |            |
|------------------|------------|
| A) Renk          | B) pH      |
| C) İletkenlik    | D) Özkütle |
| E) Proton sayısı |            |



## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

### Doğru - Yanlış

Aşağıdaki ifadeleri Doğru (D) ve Yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

1. (...) NaCl kimyasal türlerden molekül sınıfına girer.
2. (...) İyonik bağlar elektron alışverişi sonucu elektrostatik çekimler ile oluşur.
3. (...) CO<sub>2</sub> molekülünün Lewis yapısı :Ö::C::Ö: şeklindedir.
4. (...) İyonik bağlı bileşikler ve kovalent bağlı bileşiklerin Lewis gösterimleri aynı şekilde yapılıdır.
5. (...) Kovalent bağlı bileşikler Latince sayılar kullanılarak adlandırılır.
6. (...) FeCl<sub>2</sub> bileşiği Demir (II) klorür şeklinde adlandırılır.
7. (...) Yaprığın sararmasında sadece maddenin kimyasal yapısı değişmiştir.
8. (...) London zayıf etkileşimler arasında en kuvvetli olanıdır.
9. (...) Sofra tuzu ve su arasında iyon-dipol etkileşimi mevcuttur.
10. (...) H<sub>2</sub> gazında yoğun fazda etkin çekim kuvvetleri hidrojen bağlarıdır.

### Boşluk Doldurma

Aşağıdaki ifadeleri uygun kelimeler ile doldurunuz.

1. Ametal atomları arasında elektron ..... sonucu oluşan bağa ..... bağ denir.
2. .... etkileşimleri bütün moleküllerde bulunan en zayıf etkileşim türüdür.
3. F, O ve N atomlarının H ile doğrudan bağ yaptığı moleküllerin, molekülleri arasında ..... bağları mevcuttur.
4. İyon-dipol etkileşimi bulunması için ..... bir bileşik ile ..... içeren bir bileşik bir araya gelmelidir.
5. Molekül kütlesi arttıkça London etkileşimleri dolayısıyla, erime noktası .....
6. Hidrojen bağları ..... veya ..... moleküller arasında bulunabilir.
7. Kimyasal değişimlerde maddelerin aynı zamanda ..... özellikleri de değişir.
8. Betonun donması ..... değişim iken, havuz ve göl sularının donması ..... değişimdir.
9. İyonik bileşiklerin sulu çözeltileri ..... akımını iletir.
10. Bakır (II) sülfür bileşiğinin formülü ..... şeklindedir.

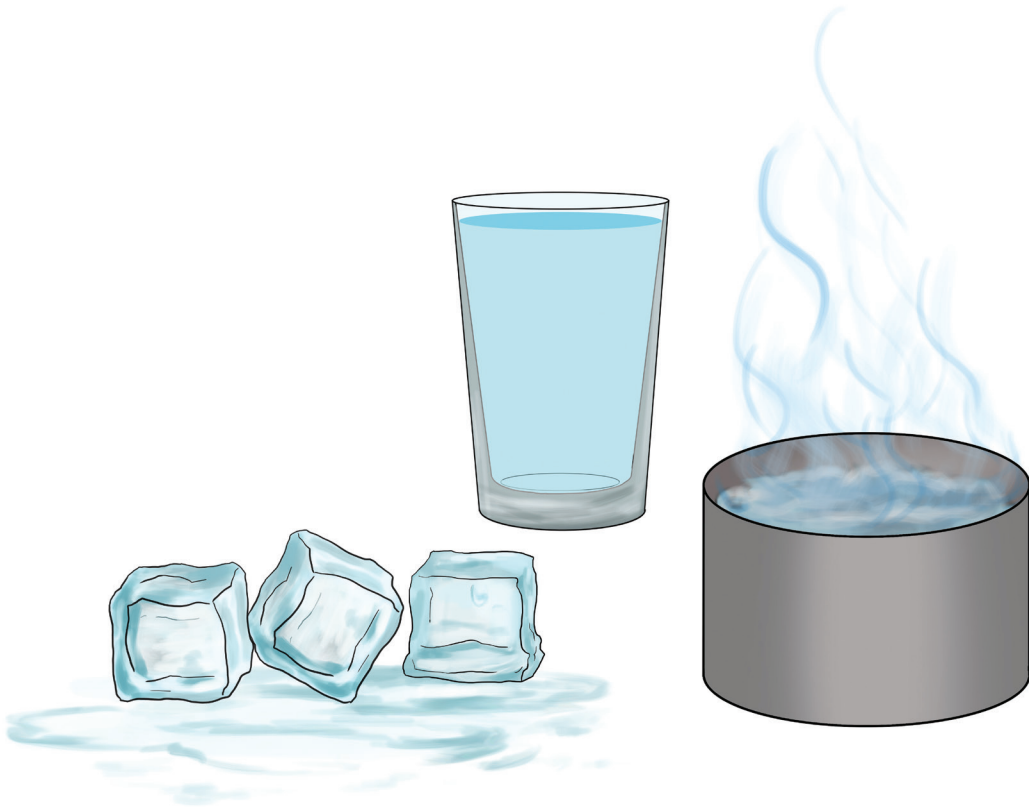
## ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



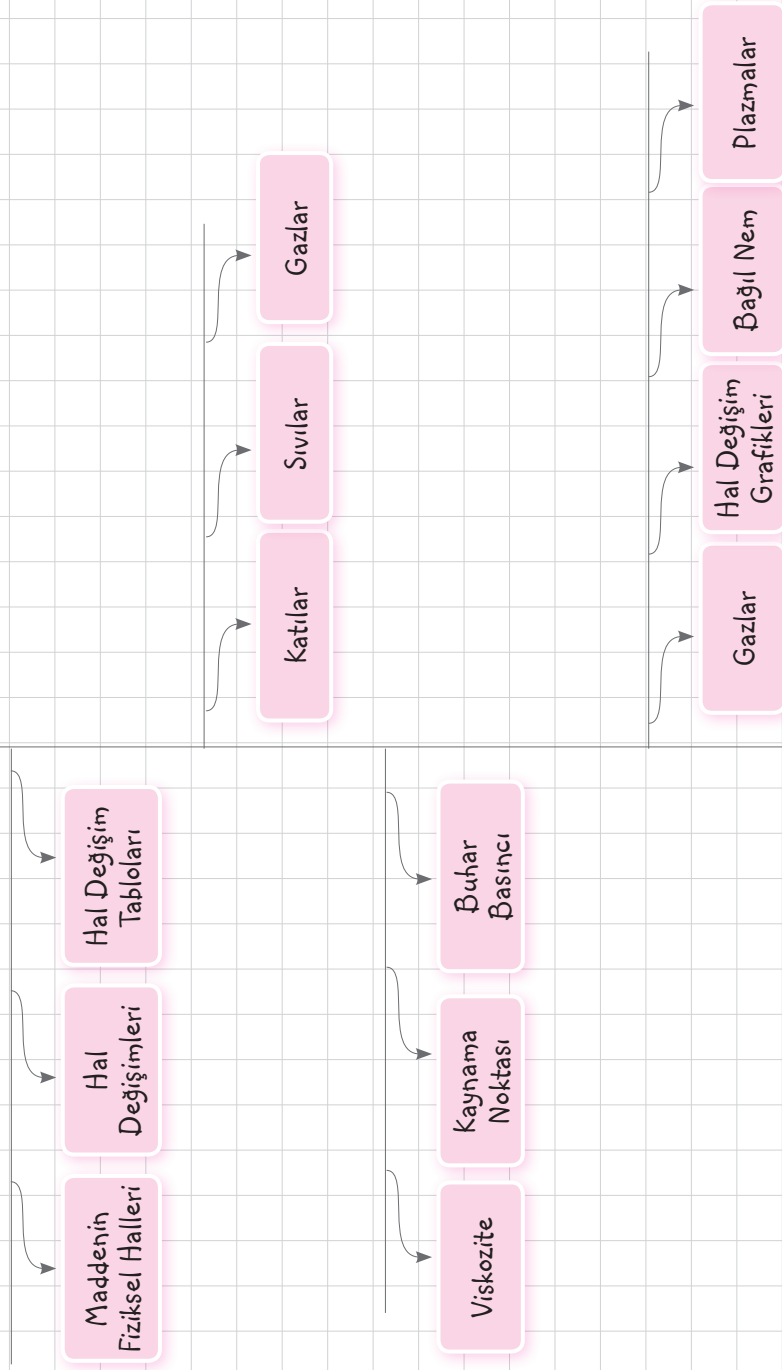
## ÜNİTE 4: MADDENİN FİZİKSEL HALLERİ

- 4.1. Katılar
- 4.2. Sıvılar
- 4.3. Gazlar
- 4.4. Plazma

### ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



## MADDEİNİN HALLERİ



## A) MADDENİN HÂLLERİ

### MADDENİN FİZİKSEL HÂLLERİ

#### Kazanım

Maddenin farklı hâllerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar.

- Suyun fiziksel hâllerinin (katı, sıvı, gaz) farklı işlevler sağladığı vurgulanır.
- LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı), deodorantlardaki itici gazlar, LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz), soğutucularda kullanılan gazların davranışları üzerinden hâl değişimlerinin önemi vurgulanır.
- Havadan azot ve oksijen eldesi üzerinde durulur.

..... kütlesi, hacmi, eylemsizliği olan ve tanecikli yapıdan oluşan herşeye denir. Madde-  
nin şekil almış hali ise .....dır.

O zaman bütün maddelerde,

- Kütle
- Hacim
- Tanecikli yapı
- Eylemsizlik

var ise bunlar kütle ile değişebilen .....dır.

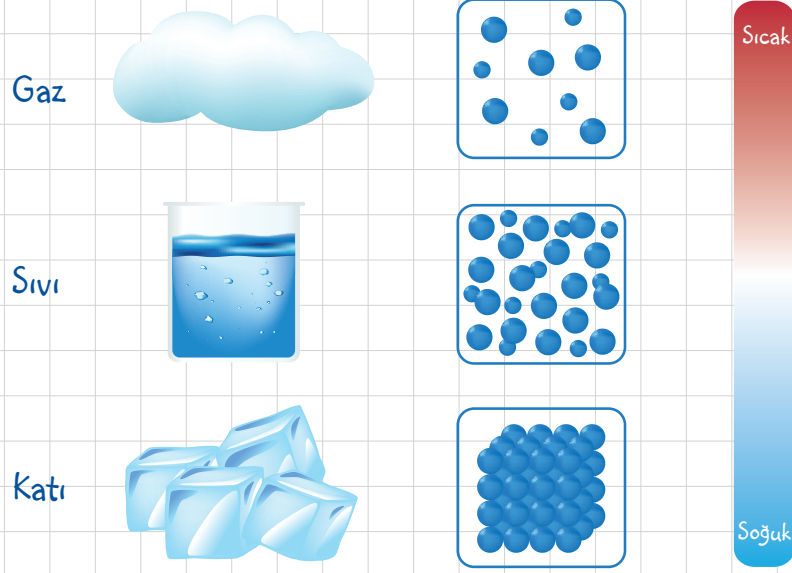
Maddeleri ayırt etmek için ise (her madde için hatta aynı maddenin farklı fiziksel hâlleri için bile) farklı olabilecek karakteristik miktara bağlı olmayan .....lerinden fayda-  
lanabiliriz. Bu özellikler,

	Katı	Sıvı	Gaz
• Özkütle	+	+	+
• Özhacim	+	+	+
• İletkenlik	+	+	-
• Genleşme	+	+	-
• Esneklik	+	-	-
• Kaynama noktası	-	+	-
• Erime noktası	+	-	-

gibi sayılabilir. (+) ayırteci olarak kullanılabileceğini, (-) ise ayırt edici olarak kullanıla-  
mayacağı belirtir.

Madde katı, sıvı, gaz ve plazma hâllerinde bulunabilir. Belirttiğimiz özelliklerin farklılığı bu  
hallere karakteristik özellikler kazandırır.

Maddenin farklı hâllerde olması çevre ve canlılar için çok önemlidir.



## ☀ Maddenin Hâllerinin Özellikleri

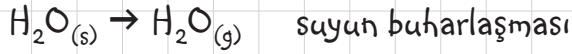
### ✓ Katı

- ➡ Maddenin en ..... halidir.
- ➡ Sıkıştırılamaz.
- ➡ Akışkanlığı yoktur.
- ➡ Bazı katıların belirli şekilleri varken (kristal), bazılarının belirli şekilleri yoktur (amorf)
- ➡ Özkütlesi en fazla, hacmi en düşük haldir.
- ➡ Tanecikleri sadece ..... hareketi yapar.
- ➡ Enerjisi en düşük haldir.
- ➡ Isıtılarak ..... . Bazı katılar ısıtılınca .....
- $H_2O_{(k)} \rightarrow H_2O_{(s)}$  buzun erimesi
- $C_{10}H_{8(k)} \rightarrow C_{10}H_{8(g)}$  naftalinin süblimleşmesi
- ➡ Şeker gibi bazı katılar ise ısıtılınca hal değişimine uğramaz yapısı ..... karamel olur. (Kimyasal değişim)

### ✓ Sıvı

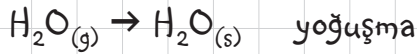
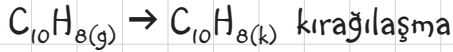
- ➡ Katıdan daha ....., gazdan daha .....
- ➡ Sıkıştırılamaz.
- ➡ Akışkandır. (Gazdan daha az akışkandır.)
- ➡ Sıvılar konulduğu kapların şeklini alırlar.
- ➡ Belirli bir hacimleri vardır.
- ➡ Özkütlesi katıdan az, gazdan fazladır.

- ➔ Tanecikleri ..... ve ..... hareketi yapar.
- ➔ Enerjisi katıdan fazla, gazdan azdır.
- ➔ Soğutulurak ....., ısıtılarak .....



### ✓ Gaz

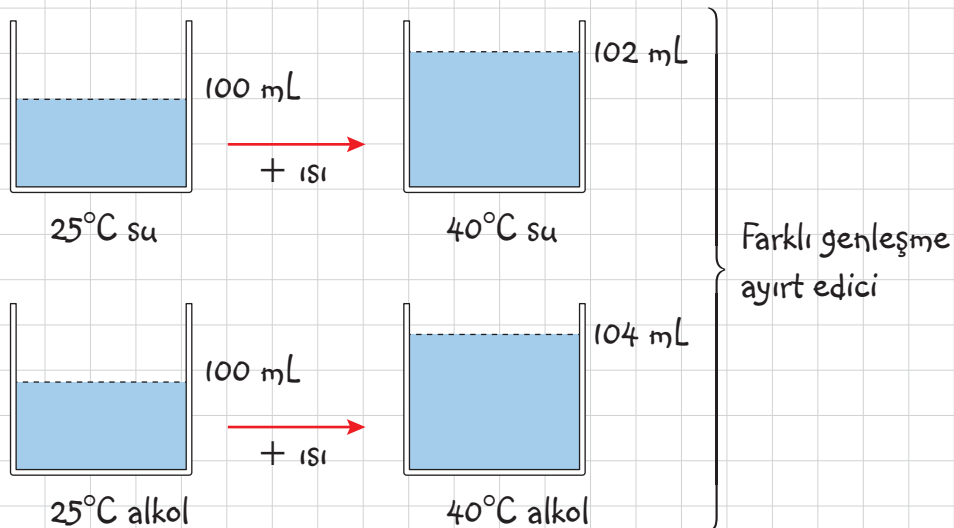
- ➔ Maddenin en ..... halidir.
- ➔ Sıkıştırılır. Sıkıştırılarak hacmi ve basıncı değiştirilebilir.
- ➔ Akışkandır. (En akışkan haldir.)
- ➔ Gazların belirli bir şekli ya da hacmi yoktur.
- ➔ Özkütlesi en düşük, hacim en yüksek haldir.
- ➔ Tanecikleri ....., ..... ve ..... hareketi yaparlar.
- ➔ Enerjisi en yüksek haldir.
- ➔ Soğutulunca ..... veya .....

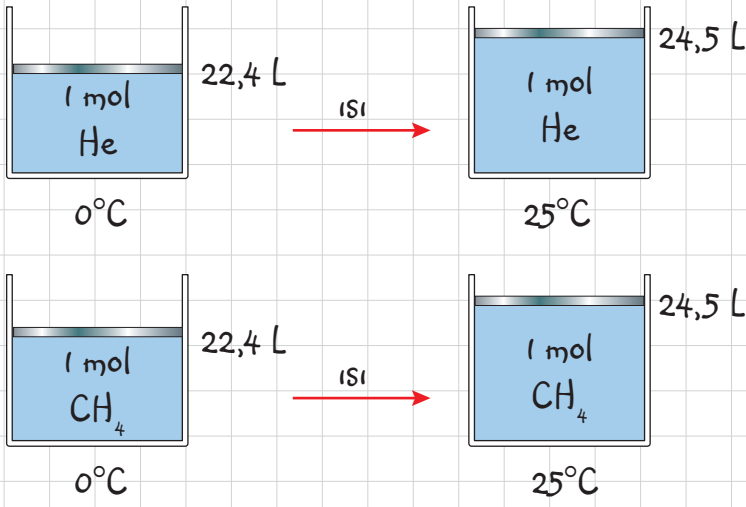


### AKLINDA TUT:

....., kuvvet etkisi ile maddelerin hacminin artması sonrasında tekrar eski haline gelmesidir. Sadece ..... hal esner.

Genleşme, sıcaklık etkisi ile hacmin artmasıdır. Katı, sıvı ve gaz hallerin hepsi genleşir. Önemli olan nokta ise Gazların hepsi aynı oranda genleşir o yüzden gazlar için genleşme ayırt edici değildir.





Gazlar genişler  
 Fakat  
 Gazlar aynı oranda genişlediği için aynı ya da farklı olup olmadıklarına genişlemesine bakılarak ulaşılamaz. Genleşme ayırt edici değildir.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Maddenin hallerinden katı, sıvı ve gaz ile ilgili,

- I. Titreşim hareketi yapmaları
- II. Belirli bir hacme sahip olmaları
- III. Akışkan özellik göstermeleri

ifadelerinden hangileri her üçü içinde ortaktır?

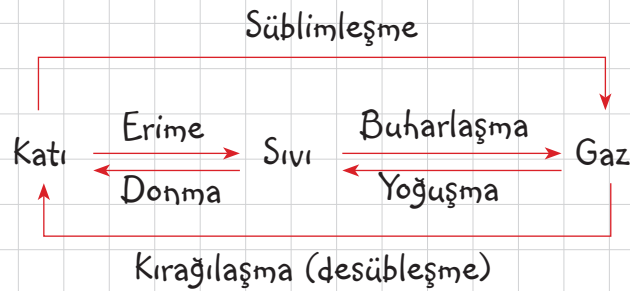
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
 D) I ve II                      E) I, II ve III

**Çözüm:**

Her üç halde titreşim hareketini yapar. Katı ve sıvının belirli bir hacmi vardır. Akışkanlık sıvı ve gaz hallerde mevcuttur.

**Yanıt A**

### 2 Maddenin Hâl Değişimleri



Maddenin katıdan gaza doğru olan değişimlerinde,

- ısı alır.
- hacim artar.
- düzensizlik artar.



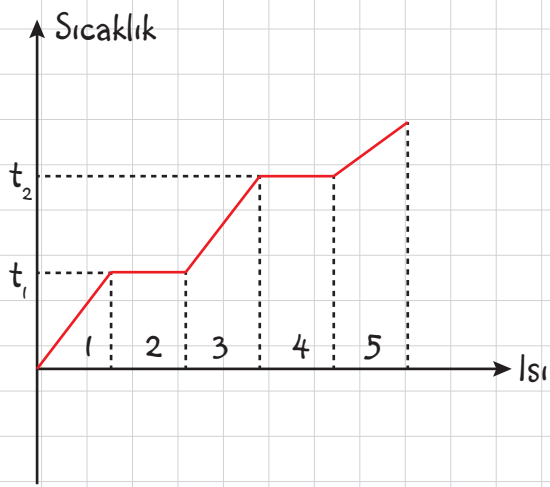
Maddenin gazdan katıya doğru olan değişimlerinde,

- ısı verir.
- hacim azalır.
- düzensizlik azalır.

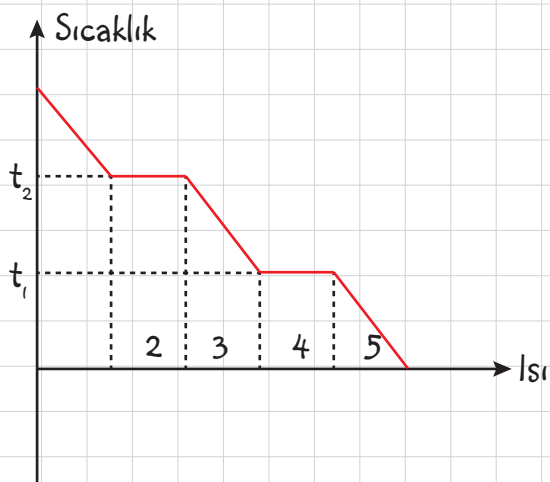
Maddenin,

- katı halden sıvı hale geçmesine .....
- sıvı halden gaz hale geçmesine .....
- katı halden gaz hale geçmesine .....
- sıvı halden katı hale geçmesine .....
- gaz halden sıvı hale geçmesine .....
- gaz halden katı hale geçmesine ..... (Geri süblimleşme, desüblimleşme) denir.

### Hal Değişim Grafikleri ve Tabloları



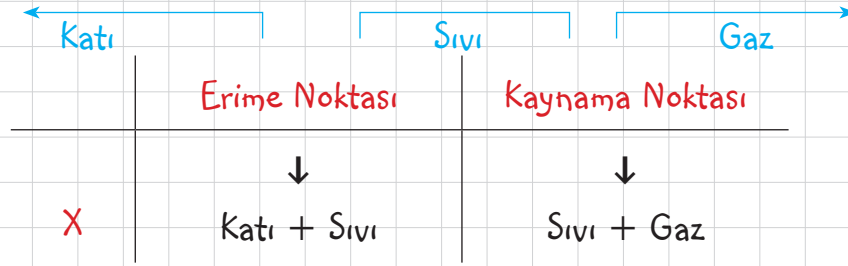
- 1 → katı
- 2 → katı + sıvı
- 3 → sıvı
- 4 → sıvı + gaz
- 5 → gaz
- $t_1$  → erime noktası
- $t_2$  → kaynama noktası



- 1 → gaz
- 2 → gaz + sıvı
- 3 → sıvı
- 4 → sıvı + katı
- 5 → katı
- $t_1$  → donma noktası
- $t_2$  → yoğunlaşma noktası

Saf maddeler için erime noktası sıcaklığı donma noktasına, kaynama noktası sıcaklığı yoğunlaşma noktasına eşittir.

Su mutlaka bilinmeli normal basınçta (1 atm, deniz seviyesi)  $0^{\circ}\text{C}$ 'de donar,  $100^{\circ}\text{C}$ 'de kaynar.



Saf maddeler erime noktasının altında katı, erime noktasında katı + sıvı, erime noktasından kaynama noktasına kadar sıvı, kaynama noktasında sıvı + gaz, kaynama noktasından sonra gaz halde bulunur.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

$t_1$   $^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta X maddesi katı, Y maddesi katı + sıvı ve Z maddesi gaz halinde bulunduğu göre  $t_1$  sıcaklığı ile X, Y ve Z maddeleri için,

- I. Tanecikler arası çekim kuvvetleri arasında  $X > Y > Z$  ilişkisi vardır.
- II.  $t_1$   $^{\circ}\text{C}$  sıcaklığı Y'nin erime noktasıdır.
- III. Z'nin kaynama sıcaklığı  $t_1$   $^{\circ}\text{C}$ 'den düşüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

**Çözüm:**

$t_1$   $^{\circ}\text{C}$ 'de X  $\rightarrow$  katı

Y  $\rightarrow$  katı - sıvı (erime noktası)

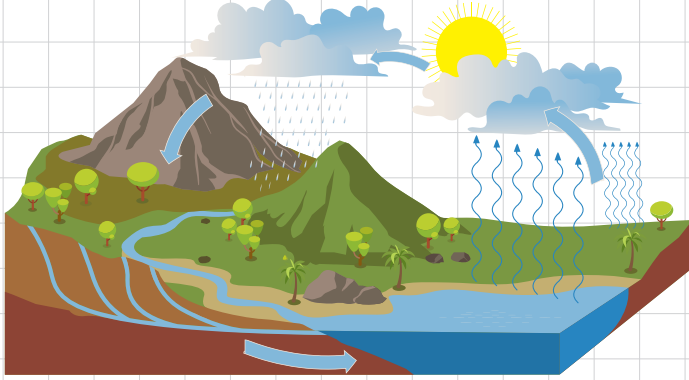
Z  $\rightarrow$  gaz

tanecikler arası X'in çekimi en fazla, Z ise en azdır. Y'nin hal değişimi anında olduğu görülüyor. Z  $t_1$   $^{\circ}\text{C}$  de çoktan gaza geçmiş demekki kaynama noktası  $t_1$   $^{\circ}\text{C}$ 'den düşük

**Yanıt E**

### 3 Suyun Farklı Fiziksel Halde Bulunmasının Önemi

Su yer kürenin  $\frac{3}{4}$ 'ü kadar bir alanda bulunmasına rağmen kullanılabilir su miktarı oldukça azdır.



Su okyanus ve denizlerden buharlaşma sonrasında çeşitli hava olayları (kar, dolu, yağmur) tekrar yeryüzüne dönme olaylarına uğrar bu olaya ..... denir.

Su döngüsü sırasında havanın nemlenmesi, ortamın çok kuru olmamasının yanı sıra güneş ışınlarının yakıcı etkisini azaltmakta, nefes almayı kolaylaştırmaktadır.

Havadaki nemin durumuna göre oluşan yağışlar bitkilerin ve hayvanların su ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Su döngüsü iklimlerin oluşmasında da etkilidir.

Suyun kayalardan ve topraktan bol miktarda mineral çözmesi suda yaşayan canlılar, bitkiler ve hayvanlar açısından çok önemlidir.

Suyun ..... özellikle olmasından dolayı pek çok tuzu çözdüğünü iyonları sardığını ve dağıttığını görüyoruz.

Su başta dolaşım sistemi olmak üzere sistemlerin tamamında en etkili elemandır. Madde taşıma ve çözme işlemlerinde etkilidir.

Suda çözünen  $O_{2(g)}$  ve  $CO_{2(g)}$  canlıların ihtiyaçlarını karşılamakta kullanılmaktadır. Sudaki canlıların  $O_{2(g)}$  ihtiyacı, yosunların  $CO_{2(g)}$  ihtiyacı suda bu gazların çözünmesi sayesinde karşılanır.

Suyun yoğun fazda yapısındaki oksijen atomunun iki çift ortaklaşmamış elektron bulundurmasından dolayı diğer HF,  $NH_3$  gibi maddelere oranla daha çok hidrojen bağı kurması kendine has karakteristik özelliklere sahip olmasını beraberinde getirmektedir.

$0^{\circ}C$  ile  $4^{\circ}C$  arasında suyun ..... bağının getirdiği üç boyutlu yapısı nedeniyle farklı bir özellik gösterir.

Suyun,  $0^{\circ}C$ 'den  $4^{\circ}C$ 'ye ısıtıldığı halde hacmi artmak yerine azalıyor. Özkütlesi de buna bağlı olarak artıyor. Suyun en yüksek özkütle değeri  $4^{\circ}C$ 'dedir.

Sıcaklık	Özkütle (g/mL)
0°C	0,92
4°C	1

Buzdolabına su dolu bir kap koyduğumuzda donan suyun hacminin artması sonucu şişe çatlar. Bu olumsuz durumun yaşanmaması için su tam olarak doldurulmamalı biraz boşluk bırakılmalıdır.

Suyun katı halinin özkütlesinin az olması, katısının sıvısında yüzmesine neden olmuştur. Göllerin yüzeyden donması ise canlıların buz kalıbının altında soğuk etkisini görmemelerini sağlamıştır.

Suyun buhar halinde yaygın olarak buharlı ısıtma sistemlerinde termik ve nükleer elektrik santrallerinin buhar türbinlerinde kullanılabilir.

Su üretim yapan fabrikaların soğutma sistemlerinde de kullanılabilir.

#### 4 Gazların Kullanım Alanları

LPG, LNG, itici gazlar, soğutucu gazlar, havadan elde edilen gazlar.

#### ✓ LPG: (Likit Petrol Gazı)

Canlıların çürümesi sonucu milyonlarca yılda oluşmuş bir fosil yakıttır. Yanıcı özellikte bir gaz olup özellikle taşıtlarda kullanılmaktadır. % 30 ..... ( $C_3H_8$ ), % 70 ..... ( $C_4H_{10}$ ) içeren bir gaz karışımıdır.

Renksiz, kokusuzdur. Diğer fosil yakıtlara göre daha çevre dostudur. Rafinerilerde ..... (çürük yumurta) kokusu ile kokulandırılır.

Kolay taşınması için yüksek basınçlı ortamda, soğutularak sıvılaştırılır. Basınç düşürülerek kullanım sırasında gaz hale geçer.

#### ✓ LNG: (Likit Naturel Gaz)

Canlıların çürümesiyle milyonlarca yılda oluşan fosil yakıttır. .... % 90  $CH_4$  (metan) içeren bir gaz karışımıdır.

#### Bileşenleri Oranı (%)

Metan ( $CH_4$ )	90
Etan ( $C_2H_6$ )	5
Propan ( $C_3H_8$ )	3
Bütan ( $C_4H_{10}$ )	1
Diğer gazlar	1

Temiz, çevreci bir yakıt türüdür. Renksiz, kokusuzdur. Diğer fosil yakıtlara oranla daha az  $\text{CO}_2(\text{g})$  emisyonuna sebep olur.

Koku için rafinerilerden  $\text{H}_2\text{S}$  (çürük yumurta) kokusu kullanılır.

Kolay taşınması için yüksek basınçta sıvılaştırılarak taşınır. Basınç düşüncü gaz hale geçer ve yanması kolaylaşır.

### AKLINDA TUT:

LPG ve LNG genellikle petrol yataklarının üstünde biriken gazlardır. Bağımsız rezervleri de olabilmektedir.

Her ikisi de fosil yakıt olmasına rağmen bileşim oranları farklıdır.

### İtici Gazlar

Deodorant ve spreylerdeki kullanılan sıvıların, propan, bütan gibi gazlarla oluşturduğu karışım bir kaba (genellikle alüminyum kap kullanılır.) konularak kullanılırlar.

Kaba konulan itici gazlar basınç etkisi ile kabın içinde sıvılaşır. Kap çalkalanarak kullanılan sıvı ve itici gazların sıvısı karıştırılıp dışarı çıkması sağlanır.

Propan ve bütan burada itici gaz görevi yapmaktadır. Kapların basınca dayanması için alt kısımları çukur şeklinde yapılır.

### Soğutucu Gazlar

Buzdolabı, klima gibi aletlerde soğutucu olarak kullanılan gazlardır.

Bu sistemlerde yüksek basınçla sıkıştırılan bir gaz sıkışma esnasında ısınır. Küçük bir delikten püskürtülürken genişler ve genişlerken ısı alarak ortamı ..... . Bu işlem sistemde tekrar tekrar devam eder.

Önceleri CFC (Kloro floro karbon) gazları kullanılmakta iken günümüzde bu gazların ozon tabakasına zarar vermelerinden ötürü ozon tabakasına zarar vermeyen  $\text{NH}_3$  (Amonyak) gibi gazlar kullanılmaktadır.

### Havadan Elde Edilen Gazlar

Havanın yüksek basınç altında sıvılaştırılarak oluşan karışım ..... yöntemi yani kaynama noktası farkı kullanılarak  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ , He, ... gibi gazlar sıvılaştırılmış şekilde elde edilebilir.

- $-200^\circ\text{C}$ 'ye kadar soğutma
- Yüksek basınçla sıkıştırma
- İstenmeyen maddeleri alma
- Ayrımsal damıtma uygulama

## TEST 1

1. X, Y ve Z aynı maddenin farklı fiziksel hallerini ifade etmektedir. X'in Y'ye dönüşmesi sırasında dışarıya ısı verilirken, Z'nin en düzensiz hal olduğu bilindiğine göre,

- I.  $Y \rightarrow X$  değişimi erimedir.
- II.  $X \rightarrow Z$  değişimi buharlaşmadır.
- III.  $Y \rightarrow Z$  değişimi süblimleşmedir.

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

2. Maddenin katı ve sıvı halleri için,

- I. Belirli bir hacmi bulunma
- II. Akışkan özellik gösterme
- III. Titreşim hareketi yapma

- özelliklerinden hangileri ortaktır?
- A) Yalnız II                      B) Yalnız III  
C) I ve II                        D) I ve III  
E) I, II ve III

3. Bazı maddelerin hal değişimi sonucu taşınabilirliği kolaylaştırılabilir.

Buna göre aşağıdaki maddelerin hangisi bu özelliği yanı sıra,

- % 90 metan gazı içeren
  - renksiz, kokusuz yanıcı bir gaz
- özelliklerine de sahiptir?

- A) Petrol                        B) LPG  
C) LNG                         D) Kömür  
E) Fuel Oil

4.

	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
X	-12	21
Y	20	73
Z	-35	12

X, Y ve Z maddelerinin normal basınçta erime ve kaynama noktaları verilmiştir.

X, Y ve Z maddeleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) X, 12°C'de sıvı halde bulunmaktadır.  
B) Y'nin eridiği sıcaklıkta Z gaz halde bulunur.  
C) Oda koşullarında X gaz, Y sıvı ve Z gaz haldedir.  
D) -40°C'de esneklik X ve Z için ayırt edici özellik olarak kullanılabilir.  
E) Y'nin sıvı olduğu sıcaklık aralığında X sıvı halde bulunmaz.

5.

Su ve suyun canlılık ile çevre için önemi,

- I. Polar olması sonucu pek çok iyonik maddeyi çözerek taşıması
- II. Atmosferdeki nem sayesinde ısı dengenin korunmasına fayda sağlaması
- III. İnsan vücudunda, dolaşım sistemi başta olmak üzere diğer sistemlere de yardımcı olması

ifadelerinden hangileri ile ifade edilebilir?

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

6.

Su döngüsü ile,

- I. Canlıların su ihtiyacını karşılama
- II. Isıl dengenin kurulması
- III. Nefes almanın kolaylaşması

ifadelerinden hangileri sağlanabilir?

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

# TEST 1

7. Bir X maddesi için,  
 -  $12^{\circ}\text{C}$  de esneklik  
 -  $42^{\circ}\text{C}$  de kaynama noktası  
 ayırt edici olarak kullanılabilirdiği bilgileri verilirken,  $73^{\circ}\text{C}$ 'de genişlemenin ayırt edici olmadığı görülmektedir.  
 Buna göre X maddesi için erime ve kaynama noktaları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	Erime Noktası ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kaynama Noktası ( $^{\circ}\text{C}$ )
A)	10	30
B)	15	45
C)	18	74
D)	44	70
E)	-23	60

8. Gazlar günlük yaşamda pek çok alanda kullanılmaktadır. Bu alanların biri de itici gaz olarak deodorantlarda kullanılmaları şeklinde olmaktadır.  
 Renksiz, kokusuz ve insan vücuduna zararı bulunmadığı için itici gaz olarak kullanılan sonrasında ozon tabakasına zararlı olduğu anlaşıldığından vazgeçilen itici bir gaz aşağıdakilerden hangisidir?

- A) CFC  
 B) LPG  
 C) LNG  
 D)  $\text{NH}_3$   
 E)  $\text{CO}_2$

9. Sudaki hidrojen bağlarının fazlalığının ve geometrik düzeninin suya,  
 I. Isıyı absorblaması ama kendi sıcaklığının çok fazla artması  
 II. Katısının sıvısında yüzebilmesi  
 III. Kaynama noktasının  $\text{HF}$ 'e göre fazla olması  
 özelliklerinden hangilerini kazandırdığı söylenebilir?

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

10. LPG ve LNG gazlarında,  
 I. Metan  
 II. Propan  
 III. Bütan  
 bileşenlerinden hangileri her ikisi içinde de bulunur?  
 A) Yalnız I  
 B) Yalnız II  
 C) I ve II  
 D) II ve III  
 E) I, II ve III

11. Sıvılar için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?  
 A) Titreşim ve öteleme hareketi yaparlar.  
 B) Sıcaklıkları arttıkça akışkanlıkları artar.  
 C) Belirli hacimleri var ama belirli şekilleri yoktur.  
 D) Bütün sıvıların, kendi katıları sıvılarında yüzer.  
 E) Gazlara oranla daha düzenlidirler.

12.  $X_{(a)} \rightarrow X_{(b)}$   
 verilen hal değişimi tepkimesi için aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?  
 A) Düzensizliği artmıştır.  
 B) Hacim azalmıştır.  
 C) Molekül formülü değişmemiştir.  
 D) Isı alarak gerçekleşir.  
 E) Özkütle azalmıştır.

## B) KATILAR

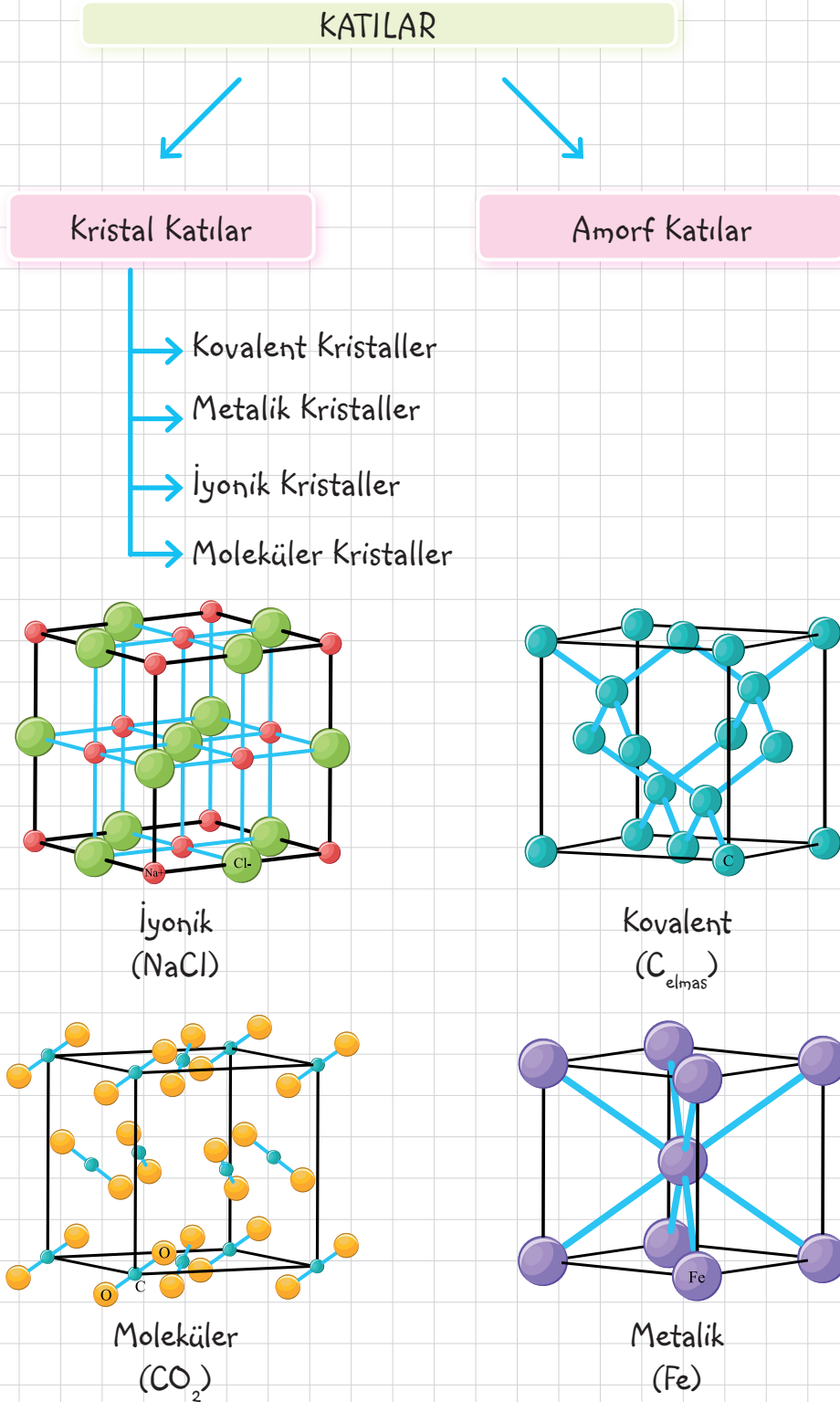
### Kazanım

Katıların özellikleri ile bağların gücü arasında ilişki kurar.

Katılar sınıflandırılarak günlük hayatta sıkça karşılaşılan tuz, iyot, elmas ve çinko katılarının taneciklerini bir arada tutan kuvvetler üzerinde durulur.

Katılar maddenin en düzenli, sadece titreşim hareketi yapabilen, en düşük enerjili halidir.

Katılar istiflenme ..... göre, belirli bir düzene sahip olan ..... katılar, belirli bir istifi olmayan ..... katılar olmak üzere iki sınıfta incelenir.



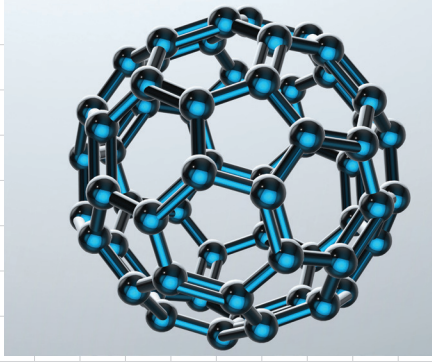


## ! Kristal Katılar

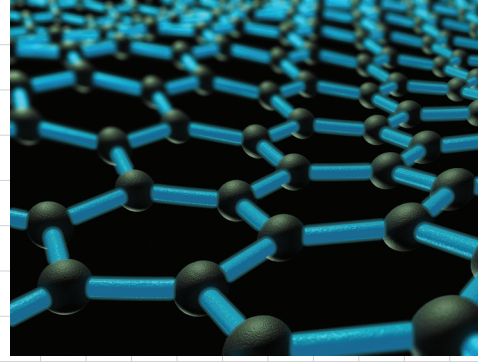
Belirli bir istif (düzen) içerisinde geometrileri bulunan katılara verilen genel isimdir.

### i. Kovalent Kristaller

- ➔  $C_{(elmas)}$ ,  $C_{(grafit)}$ ,  $SiO_2$  (kuartz) ve  $SiC$  örnek olarak verilir.
- ➔ ..... bağlar ile bir arada bulunurlar.
- ➔ En güçlü bağlarla bağlı kristal türüdür.
- ➔ Erime noktaları oldukça yüksektir.
- ➔ Sadece  $C_{(grafit)}$  hali elektriği iletir.
- ➔ Günümüzde C atomunun yapay kovalent kristalleri de elde edilmiştir  $C_{(fulleren)}$ ,  $C_{(grafen)}$ ,  $C_{(nanotüp)}$  bu yapay kristallerde grafitten elde edildiğinden elektriği iletirler.



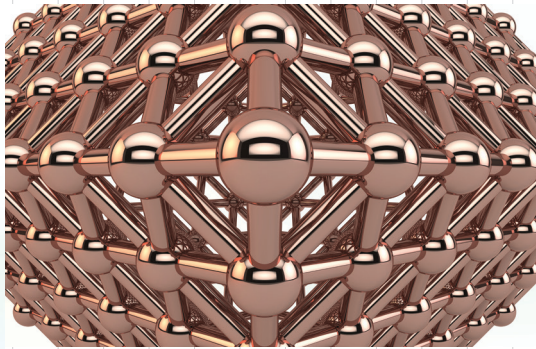
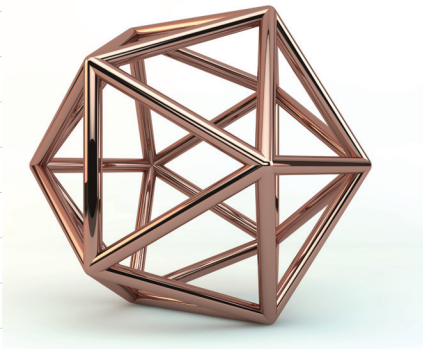
Fulleren

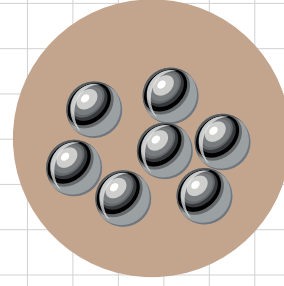
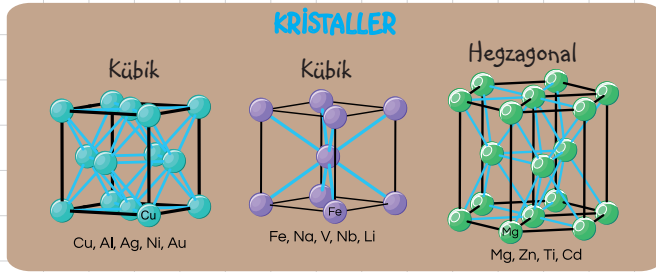
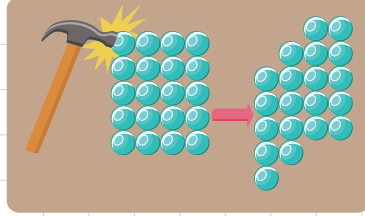
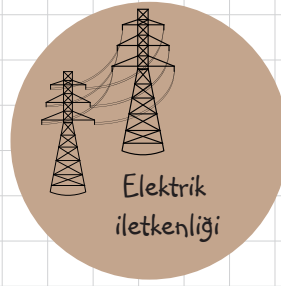
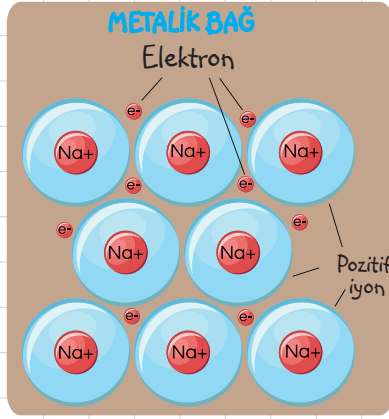


Grafen

### ii. Metalik Kristaller

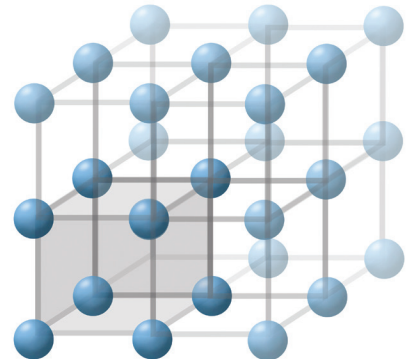
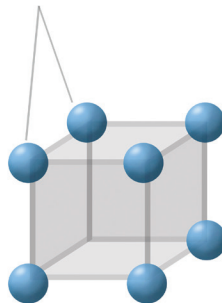
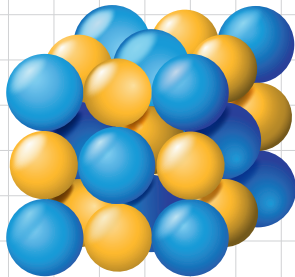
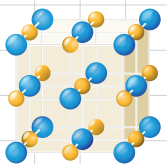
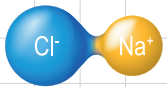
- ➔ Metal atomlarının oluşturduğu kristallerdir.
- ➔ Çeşitli geometrilerde olmalarına rağmen en çok kübik kristaller oluşturmaktadırlar.
- ➔ ..... bir arada bulunurlar.
- ➔ Metalik bağlar, elektrik iletimini, ısı iletimini, dövülüp şekil verilmesini, tel ve levha haline getirilmesini sağlamaktadır.
- ➔ Elektrik akımını iyi iletirler.
- ➔ Güçlü metalik bağları olduğundan elektrik akımını iyi iletirler.
- ➔ Cu, Fe, Al... gibi örnekler verilebilir.





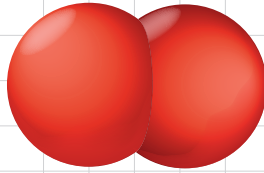
### iii. İyonik Kristaller

- İyonik bileşiklerin iyonlarının oluşturduğu daha çok kübik yapıda olan kristallerdir.
- Metal ve ametal atomlarının oluşturduğu bileşiklerde görülür.
- ..... bir arada bulunurlar.
- Erime noktaları oldukça yüksektir.
- Katı halde elektriği iletmezler. Eriyik (sıvı) halleri ve çözeltileri iyonlar barındırdığından elektriği iyi iletirler.
- Yapılarında tekrar eden birim hücreler bulunur.
- NaCl, KI... gibi örnekler verilebilir.

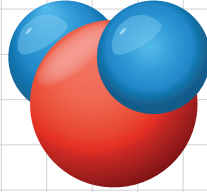


#### iv. Moleküler Kristaller

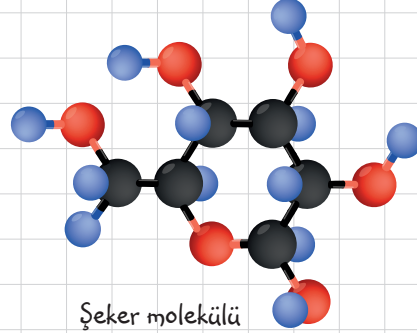
- ➔ Ametal atomlarının bir arada oluşturduğu bileşikler ve element moleküllerinde görülür.
- ➔ Kovalent bağlar bulunur.
- ➔ Zayıf ..... bağları ve ..... bağları içerirler.
- ➔ Zayıf bağlar içerdiklerinden erime noktaları oldukça düşüktür.
- ➔ Her molekülün geometrik düzeni farklı olabilir.
- ➔  $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  ... gibi örnekler verilebilir.



Oksijen molekülü



Su molekülü



Şeker molekülü  
(Glikoz)

#### 2 Amorf Katılar

- ➔ Belirli bir istifi (düzeni), geometrisi olmayan yapılardır.
- ➔ Isıtıldıklarında çabuk sıvılaşabilir.
- ➔ Cam, mum, tereyağ, margarin, plastikler ..... katılara örnek verilebilir.

#### AKLINDA TUT:

Erime noktası yüksek denildiğinde, kovalent, metalik ve iyonik kristaller akla gelir.  
Moleküler kristallere kesinlikle erime noktası düşük denmelidir.

#### AKLINDA TUT:

	Kovalent	Metalik	İyonik	Moleküler
Etkileşim Türleri	Ağ örgülü kristal bağ	Metalik bağ	İyonik bağ	Van der Waals ve Hidrojen bağ

#### AKLINDA TUT:

Elektrik İletimi

Kovalent Kristal =  $\text{C}_{(\text{grafit})}$ ,  $\text{C}_{(\text{grafen})}$ ,  $\text{C}_{(\text{fulleren})}$

Metalik Kristal = Tümü iletir (Katı ve sıvı hali)

İyonik Kristal = Tümü iletir (Sıvı ve çözelti hali)

Moleküler Kristal = Bazıları iletir (Asit veya baz formunda olup iyonlaşabilenler, sadece çözeltileri iletir)

## TEST 2

1. Aşağıdaki katılardan hangisinin belirli bir düzende atom veya iyon dizilimi **yoktur**?

- A) Elmas                      B) Grafit  
C) Sofra tuzu                D) Bakır metal  
E) Cam

2. I. SiO<sub>2</sub> (Kuartz)

II. H<sub>2</sub>O (Su)

III. Fe (Demir)

Tanecikler arası çekimi zayıf olan katı türleri verilenlerden hangileridir?

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

3. CO<sub>2(g)</sub> → CO<sub>2(k)</sub>

Hg<sub>(s)</sub> → Hg<sub>(k)</sub>

NaCl<sub>(s)</sub> → NaCl<sub>(k)</sub>

verilen değişimler ile ilgili,

I. 1. değişimdeki hal değişim noktası London etkileşimleri olduğundan dolayı düşüktür.

II. 2. değişimde civanın donma noktası, metalik bağlar kurulduğundan dolayı yüksektir.

III. 3. değişimde NaCl<sub>(s)</sub>'nin donma noktası, metalik bağlardan dolayı oldukça yüksektir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. Bir metal ya da ametalin oksijen ile oluşturdukları iki tür atomdan oluşan yapılar **oksitler** denir.

Bazı maddeler oksijen içerdiği ve iki tür atomdan oluştuğu halde oksijen (O<sup>2-</sup>) -2 değerlik almadığından oksit sınıfına girmemektedir.

Buna göre aşağıdaki katı maddelerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

Madde	Oksitlik durumu	Moleküler katı	İyonik katı
A) CO <sub>2(k)</sub>	Oksittir	✓	
B) Na <sub>2</sub> O <sub>(k)</sub>	Oksittir		✓
C) OF <sub>2(k)</sub>	Oksit değildir	✓	
D) SO <sub>3(k)</sub>	Oksittir	✓	
E) CaO <sub>(k)</sub>	Oksittir	✓	

5. Aşağıdaki katı türleri kristal türlerine göre sınıflandırıldığında hangisi diğerlerinden farklı sınıftadır?

- A) AlCl<sub>3(k)</sub>                      B) NH<sub>3(k)</sub>  
C) H<sub>2</sub>O<sub>(k)</sub>                      D) CO<sub>2(k)</sub>  
E) PCl<sub>3(k)</sub>

6. Aşağıda katı türleri ile ilgili karakteristik (sadece o katı türüne özgü) özelliklerden hangisi hatalı verilmiştir?

- A) Amorf, belirli bir geometrik düzeni (istifleme şekli) yoktur.  
B) Metalik, metalik bağlar bulundurur.  
C) İyonik, elektron alışverişi sonucu oluşur.  
D) Kovalent, zayıf London kuvvetleri sonucu bir arada bulunur.  
E) Moleküler, ametal atomları arasında elektron ortaklaşması sonucu oluşur.

## TEST 2

7.



Bir öğretmen tahtaya verilen örneklerin katı türlerini öğrencilerine sormuştur. Aşağıdaki cevaplardan hangisini veren öğrenci soruyu hatalı cevaplamış olur?

	Öğrenci	Katı	Katının türü
A)	Sena	Elmas	Moleküler
B)	Kerem	Demir	Metalik
C)	Aslı	Şeker	Moleküler
D)	İdris	Elmas	Kovalent
E)	Naciye	Mum	Amorf

8.



Sınıfa iki adet katı cisim getiren öğretmen öğrencilerine katılarla ilgili,

- I. Her iki katıda kristaldir.
- II. 1. katının tanecikleri arası metalik bağ vardır.
- III. 2. katının erime noktası oldukça yüksektir.
- IV. 2. katı sadece ametal atomlarından oluşmaktadır ve hidrojen bağı içermektedir.

bilgilerini veriyor.

Buna göre öğrencilerin en az hangi bilgileri kullanarak katıları doğru sınıflandırması beklenir?

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

9.

Fe, H<sub>2</sub>O, Elmas, Al, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, Grafit, X, Y, Z belirli bir algoritmaya göre yazılmış olan katılarda X, Y ve Z yerine aşağıdakilerden hangisi gelebilir?

	X	Y	Z
A)	Mg	CO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>
B)	Ca	NaCl	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
C)	Cu	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	NaCl
D)	S <sub>8</sub>	SiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
E)	Cl <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>

10.

LiF katısı ile ilgili,

- I. erime noktası H<sub>2</sub>O bileşiğinden fazladır.
- II. Sulu çözeltisi elektriği iletir.
- III. İyonik kristaldir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (<sub>3</sub>Li, <sub>9</sub>F)

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

11.

Amorf katılar, belirli bir kristal düzeni olmayan ve ısıtıldığında çabuk sıvı hale geçebilen katı türüdürler.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi amorf bir katı türü **değildir**?

- A) Cam                            B) Tuz  
C) Mum                           D) Tereyağ  
E) Margarin

12.

Aşağıdakilerden hangisinde verilen katı türlerinin tamamı moleküler oksittir?

- A) SiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>  
B) K<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O  
C) CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
D) SiC, K<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
E) SO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Na<sub>2</sub>O

## C) SIVILAR

### Kazanım

Sıvılarda viskozite kavramını açıklar.

Sıvılarda viskoziteyi etkileyen faktörleri açıklar.

a. Viskozitenin moleküller arası etkileşim ile ilişkilendirilmesi sağlanır.

b. Farklı sıvıların viskoziteleri sıcaklıkla ilişkilendirilir.

c. Farklı sıcaklıklarda su, gliserin ve zeytinyağının viskozite deneyleri yaptırılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması sağlanır.

Kapalı kaplarda gerçekleşen buharlaşma - yoğuşma süreçleri üzerinden denge buhar basıncı kavramını açıklar.

a. Kaynama olayı dış basınca bağlı olarak açıklanır.

b. Faz diyagramlarına girilmeden kaynama ile buharlaşma olayının birbirinden farklı olduğu belirtilir.

Doğal olayları açıklamada sıvılar ve özellikleri ile ilgili kavramları kullanır.

a. Atmosferdeki su buharının varlığının nem kavramıyla ifade edildiği belirtilir.

b. Meteoroloji haberlerinde verilen gerçek ve hissedilen sıcaklık kavramlarının bağlı nem kavramıyla ifade edildiği belirtilir. Bağıl nem hesaplamalarına girilmez.

Sıvıların akışkanlığı ve her sıcaklıkta buharlaşabilmeleri onlara farklı özellikler kazandırmıştır. Bu özellikler arasında viskozite, buhar basıncı, bağıl nem, vb. sayılabilir.

### ! Viskozite

➔ Sıvıların akmaya karşı gösterdiği .....

➔ Viskozite tanecikler arası çekim kuvvetine ve ortamın sıcaklığına bağlı olarak değişir.

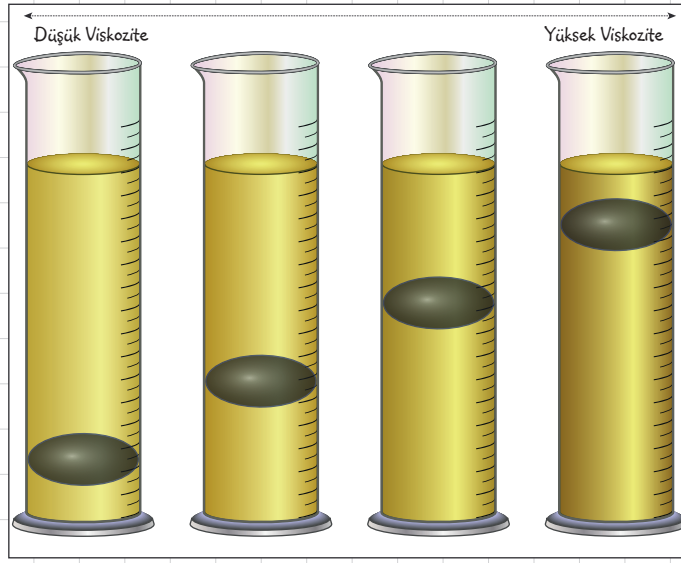
➔ Tanecikler arası çekim kuvveti ..... olan sıvının viskozitesi de .....

Örneğin, balın viskozitesi sudan fazladır. Çünkü baldaki tanecikler arası çekim daha fazladır.

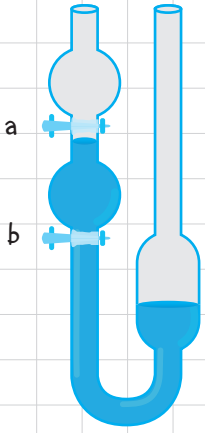
➔ Sıcaklığın ..... akıcılığı ..... . Akmaya karşı direnci (viskoziteyi) .....

Örneğin 40°C'deki suyun viskozitesi 20°C'deki sudan düşüktür.





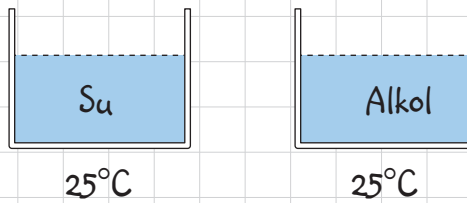
Viskozimetre



Viskozimetre'de b musluğu açılıp sıvının a'dan b'ye geçme süresi ölçülerek sıvıların akmaya karşı dirençleri karşılaştırılıp ölçülebilir.

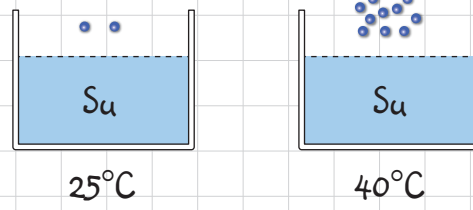
## 2 Buhar Basıncı

- ➔ Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşır ama saf sıvılar bir sıcaklıkta kaynar. Örneğin, su  $10^{\circ}\text{C}$ 'de de buharlaşır ama normal basınçta  $100^{\circ}\text{C}$ 'de kaynar.
- ➔ Buharlaşma yüzeyde gerçekleşirken, kaynama sıvının her yerinde olur.
- ➔ Sıvının buharlaşması sonucu sıvı yüzeyine buharın uyguladığı basınçta ..... denir.
- ➔ Sıvıların türü (tanecikler arası çekimi) ve ortam sıcaklığı buhar basıncını değiştirir. Örneğin;



Alkolün uçuculuğu daha fazla olduğundan buhar basıncı da daha fazla olur.

➔ Uçuculuğu fazla olan (tanecikler arası çekim kuvveti az) sıvıların buhar basıncı fazladır.  
Örneğin;



Sıcaklığı arttırılan sıvının buharı çok olur. Bu da birim yüzeye uygulanan buhar kuvvetini (buhar basıncı) artırır.

➔ Sıcaklığın fazlalığı buhar basıncının artmasına sebep olur.

➔ Buhar basıncına dış basıncın etkisi bulunmaz.

➔ Buharlaşma ısı: Bir sıvının birim miktarının buharlaşması için gerekli ısıdır.

➔ Buharlaşma ısı, uçuculuğu yüksek yani buhar basıncı düşük olan sıvının daha az olur.

Madde	Buharlaşma Isısı (kal/mol)
Su	250
Alkol	127

➔ Buharlaşma hızı: Birim zamanda ..... sıvı miktarını ifade eder.

➔ Buharlaşma hızı,

• Sıvının türü

• Sıcaklık

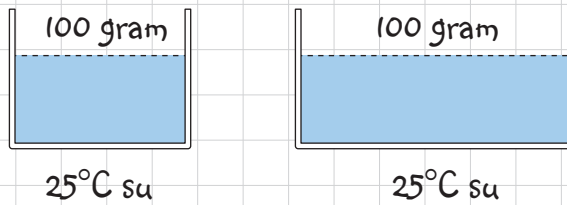
• Miktar

• Kabin şekli

• Isıtıcı gücü

gibi pek çok faktörden etkilenir.

Örneğin,



Kabın yüzey alanı büyüdükçe sıvının buharlaşma hızı artar. Fakat verilen örnekte sıvı türü ve sıcaklık aynı olduğundan buhar basıncı değişmez.

➔ Orantı tablosu: ( $\alpha$  = orantılı)

$$[\text{Tanecikler arası çekim kuvveti}] \propto [\text{Buharlaşma ısı}] \propto \frac{1}{[\text{Uçuculuk}]} \propto \frac{1}{[\text{Buhar basıncı}]}$$

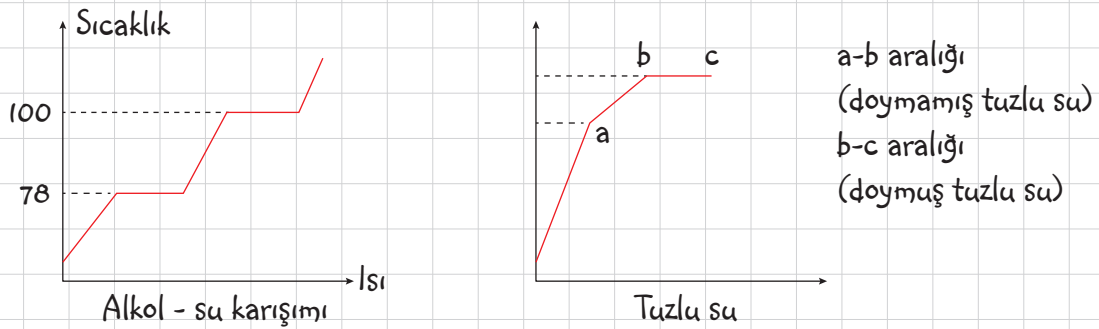


### 3 Kaynama Noktası

- Sıvılarda buharlaşma ..... ama kaynama ..... gerçekleşir.
- Saf maddelerin bir kaynama noktası olur.
- Saf olmayan maddelerin (karışım) birden fazla kaynama noktası olur.



- Saf olmayan maddelerin (karışım) birden fazla kaynama noktası olur.

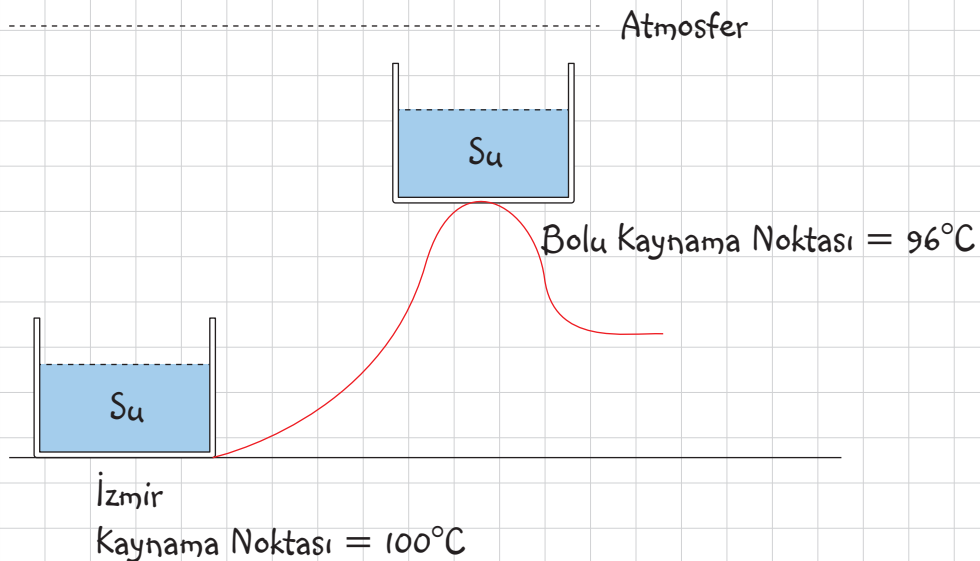


- Kaynama noktası, \* .....  
\* .....

faktörlerinden etkilenir.

- Dış basıncın, buhar basıncına eşit olduğu noktada kaynama başlar.
- Dış basınç azaldıkça [rakım (denizden yükseklik) arttıkça, yükseklere çıkıldıkça] kaynama noktası azalır.

(Dış basınç)  $\propto$  [Kaynama noktası]



➡ Sıvının tanecikler arası çekim kuvveti arttıkça kaynama noktası artar.  
Örneğin, aynı ortamda suyun kaynama noktası  $100^{\circ}\text{C}$  iken alkolün  $78^{\circ}\text{C}$  dir. Suyun çekim kuvveti daha fazladır.

➡ Kaynama süresi = Sıvının kaynaması için geçen süre aklımıza gelmelidir.

➡ Kaynama süresi,

• Sıvının türü

• Dış basınç

• Isıtıcı gücü

• Sıvı miktarı

gibi pek çok değişkene bağlıdır.

#### 4 Bağıl Nem

Atmosferde % 78  $\text{N}_2$ , % 19  $\text{O}_2$  ve diğer başka gazların yanısıra su buharı (nem) da bulunmaktadır.

Havanın sıcaklığına göre havanın tutabileceği su buharı miktarı farklı olması mümkündür. Sıcaklık arttıkça havanın taşıyabileceği buhar artacaktır.

Havanın su tutma kapasitesi ile o sıcaklıktaki buhar kapasitesi karşılaştırılarak o andaki nem ..... bulunur.

Bağıl nem % 100 ve üzerine ulaştığında çeşitli hava olayları sonucu (yağmur, dolu, kar) yağışlar meydana gelir.

Bağıl nem canlıların yaşamında da önemlidir kuru bir havada nefes almak güçleşir ve cilt kurur.

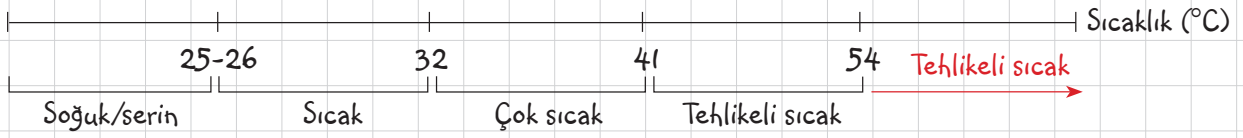
Havanın dış etkiler düşünülmeden ölçülen sıcaklığa ..... denir. Eğer hissedilen sıcaklık tabirini kullanmak istersek bağıl nem, rüzgar ve güneş ışığı faktörlerini de dikkate almalıyız.

Gölgedeki Sıcaklık	Hissedilen Sıcaklık
Termometre ile ölçülür.	• Rüzgar • Güneş ışığı • Bağıl nem gibi faktörlerde ekstra etki yapar.

Örneğin;

		Bağıl Nem (%)					
		15	30	45	60	75	90
Gölgedeki Sıcaklık	Hissedilen Sıcaklık						
	33	31	32	36	40	47	55
	35	33	35	39	45	53	64
38	36	40	47	56	68	83	

Bağıl nemin artışı hissedilen sıcaklığı değiştirdiği görülmektedir.



Bağıl nemin etkisi ile belirli sıcaklıkların üstüne çıkılması sıcak çarpması ve termal şok yaşatabilmektedir.

Bağıl nemin çok fazla olduğu sıcak havalarda çeşitli sağlık sorunlarına sahip kişilerin dışarı çıkmaması istenebilmektedir.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Buharlaşmanın çok olduğu yerlerde bağıl nem fazla olur.
- B) Bağıl nem % 100'e ulaşması durumunda sıcaklık düşüşü ile yağış gerçekleşir.
- C) Bağıl nem, rüzgar gibi dış koşullara bağlı sıcaklık hissedilen sıcaklıktır.
- D) Bağıl nem düşük olursa hissedilen sıcaklık düşük olabilir.
- E) Her sıcaklıkta havanın nem tutma kapasitesi aynıdır.

**Çözüm:**

Sıcaklık arttıkça nem tutma kapasitesi artar. Dolayısıyla bağıl nem her sıcaklıkta aynı değer değildir.

Yanıt E

## TEST 3

1.  $25^{\circ}\text{C}$ 'de bazı sıvıların viskozite değerleri verilmiştir.

Sıvı Viskozite (Pa.s)

Zeytinyağı	0,08
Gliserin	1,52
Mısır şurubu	1,38

Buna göre bu sıvılar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Tanecikler arası çekim kuvveti en fazla olan gliserindir.  
 B) Akmaya karşı en az direnç gösteren zeytinyağıdır.  
 C) Eşit miktarda gliserin ve mısır şurubunun viskozimetrede akma süreleri aynıdır.  
 D) Sıcaklık  $10^{\circ}\text{C}$ 'ye düşürülürse gliserinin akma süresi uzar.  
 E) Sıcaklık  $40^{\circ}\text{C}$  yapılırsa zeytinyağının viskozitesi azalır.

3. Viskozite,  
 I. Sıcaklık  
 II. Sıvının cinsi  
 III. Sıvıda çözünen uçucu olmayan bir katı  
 hangilerinden etkilenebilir?  
 A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
 C) Yalnız III                     D) I ve II  
 E) I, II ve III

4. I. İzmir'de bulunan  $25^{\circ}\text{C}$ 'de 100 gram su  
 II. Ağrı'da bulunan  $25^{\circ}\text{C}$ 'de 100 gram su  
 III. İstanbul'da bulunan  $40^{\circ}\text{C}$ 'de 100 gram su  
 IV. Bolu'da bulunan  $40^{\circ}\text{C}$ 'de 100 gram su  
 V. Afyon'da bulunan  $40^{\circ}\text{C}$ 'de 100 gram etil alkol  
 verilen sıvıların buldukları ortam ve sıcaklıkta buhar basınçları karşılaştırıldığında hangi sıvının buhar basıncı en fazla olur?  
 A) I    B) II    C) III    D) IV    E) V

2. I. Aynı sıcaklıkta balın viskozitesi sudan fazladır.  
 II.  $15^{\circ}\text{C}$ 'deki suyun viskozitesi,  $40^{\circ}\text{C}$ 'deki suyun viskozitesinden azdır.  
 III. Aynı sıcaklıkta 10 gram su ve 100 g suyun viskozite değerleri aynıdır.  
 Viskozite ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

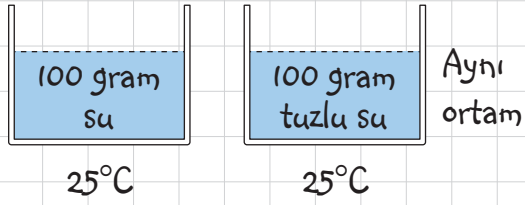
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
 C) I ve II                        D) I ve III  
 E) I, II ve III

5. Buhar basıncının dış basınç ile değişmeyeceğini kanıtlamak isteyen bir araştırmacı aşağıdakilerden hangisini deneyde yapması hatalı olur?  
 A) Özdeş ısıtıcı kullanılmalıdır.  
 B) Özdeş kap kullanılmalıdır.  
 C) Aynı sıvıdan eşit kütlede kaplara koymalıdır.  
 D) Rakımları farklı ortamda çalışmalıdır.  
 E) Farklı sıcaklıklarda su örneklerini karşılaştırmalıdır.

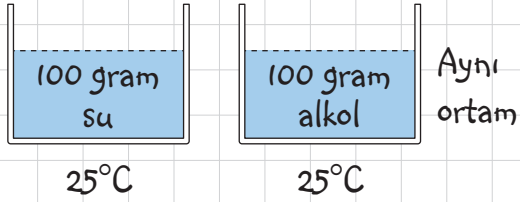
## TEST 3

6.

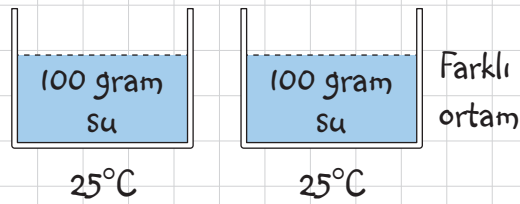
Deney 1



Deney 2



Deney 3



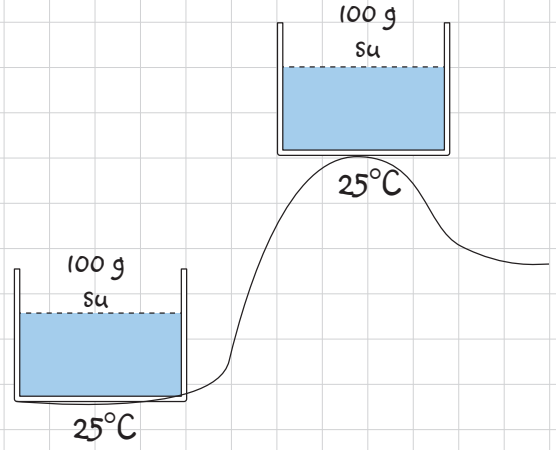
Şekildeki deneyleri yapan bir araştırmacı,

- I. Deney - 1, safsızlık buhar basıncını etkiler.
- II. Deney - 2, uçucu olan sıvının buhar basıncı fazladır.
- III. Deney - 3, yükseltisi farklı olan ortamlarda aynı sıcaklıktaki sıvıların buhar basınçları farklıdır.

ifadelerinden hangilerini kanıtlamak istemektedir?

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

7.



Farklı ortamda bulunan iki su örneği için,  
I. 25°C'deki buhar basınçları  
II. Kaynama anındaki buhar basınçları  
III. Kaynama noktaları  
ifadelerinden hangileri rakımı yüksek  
olanda azdır?

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

8.

İç basıncın dış basınca eşit olduğu noktada madde kaynamaya başlar. Sıvılarda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde ise kaynama noktası artar.

Buna göre,

- I. 560 mmHg dış basınçlı ortamda saf su
- II. 760 mmHg dış basınçlı ortamda tuzlu su
- III. 760 mmHg dış basınçlı ortamda saf su

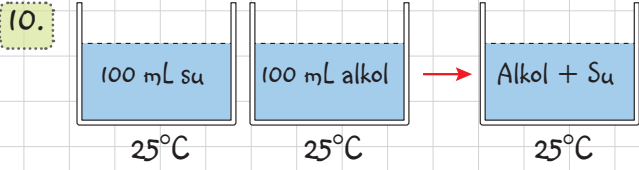
sıvılarının kaynama noktalarının kıyaslanması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

## TEST 3

9.  $25^{\circ}\text{C}$ 'deki saf su rakımı yüksek olan yerden deniz seviyesine getirildiğinde
- Viskozitesi
  - Aynı sıcaklıktaki buhar basıncı
  - Kaynama anında buhar basıncı değerlerinden hangileri değişir?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                    D) II ve III  
E) I, II ve III

11. I. Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşır, saf sıvılar bir sıcaklıkta kaynar.  
II. Buharlaşma ısısı fazla olan sıvının, tanecikler arası çekimi düşüktür.  
III. Ağız açık bir kaptaki sıvının buharlaşması sıvının her yerinde, kaynaması ise yüzeyinde olur.  
ifadelerinden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                    D) I ve II  
E) I, II ve III



şekildeki gibi iki ayrı kaptaki bulunan alkol ve suyu karıştıran bir araştırmacı bir müddet sonra,

- Suyun kütlece yüzdesinde azalma olur.
  - Kaptaki sıvı hacmi azalır.
  - Kaptaki su miktarı artar.
- ifadelerinden hangilerini gözleyebilir?

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

12. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- Havanın belirli sıcaklıkta taşıdığı su buharına bağıl nem denir.
  - Bağıl nemin % 100 olması durumunda yağış gerçekleşir.
  - Her sıcaklıkta hava aynı miktar su taşır.
  - Denizlerden karalara gidildikçe bağıl nem azalır.
  - Dağın tepesinden vadilere inildikçe bağıl nem artar.

## D) GAZLAR

### Kazanım

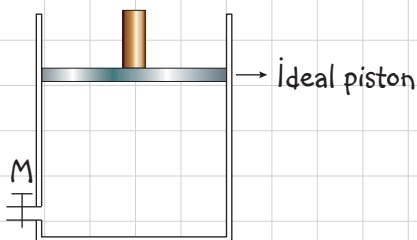
- ✓ Gazların genel özelliklerini açıklar.  
Gaz yasaları ve kinetik - moleküler teoriye girilmez.
- ✓ Gazların basınç, sıcaklık, hacim ve miktar özelliklerini birimleriyle ifade eder.  
Basınç birimleri olarak atm ve mmHg; hacim birimi olarak litre (L); sıcaklık birimleri olarak Celcius (°C) ve Kelvin (K); miktar birimi olarak da mol verilir. Birim dönüşümlerine ve hesaplamalara girilmez.
- ✓ Saf maddelerin hâl değişim grafiklerini yorumlar.
  - a. Hal değişim grafikleri üzerinden erime - donma, buharlaşma - yoğuşma ve kaynama süreçleri incelenir.
  - b. Gizli erime ve buharlaşma ısılarıyla ısınma - soğuma süreçlerine ilişkin hesaplamalara girilmez.
  - c. Saf suyun hal değişim deneyi yaptırılarak grafiğinin çizdirilmesi sağlanır.

### 🔴 Gazların Özellikleri

- ➔ Maddenin en düzensiz halidir.
- ➔ Titreşim, öteleme ve dönme hareketi yaparlar.
- ➔ Serbest, gelişi güzel hareket ederler.
- ➔ Buldukları kabın her noktasına eşit basınç yaparlar.
- ➔ Gazlar yayılırlar. (..... ve difüzyon) Yani akışkandırlar.
- ➔ Hafif olan gazlar hızlı, soğuk olan gazlar yavaş hareket ederler.
- ➔ Bir gazın yayılma hızının ..... için sıcaklık .....
- ➔ Kondukları kabın hem ..... hem ..... alırlar.
- ➔ Gazlar yüksek basınç ve düşük sıcaklık uygulanarak sıkıştırılabilirler.
- ➔ Gazların özelliklerini belirleyen 4 faktör vardır. Bunlar, basınç, sıcaklık, hacim ve miktardır.

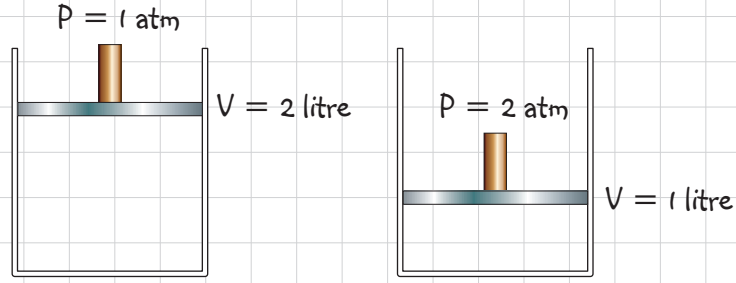
### ☀️ Hacim

Gazların belirli bir hacmi yoktur. Kondukları kabın hacmini alırlar. Gazların hacminin değiştirilebildiği kaplara hareketli (ideal) pistonlu kaplar denir. Bu kaplarda gaz basıncı dış basınca her zaman eşittir.



- Isıtılırsa dengelemek için yukarı gider.
- Soğutulursa dengelemek için aşağıya gider.
- Madde eklenirse dengelemek için yukarı gider.
- Madde çıkarılırsa dengelemek için aşağı gider.

Gazlar dış basınçtan bağımsız olarak da bir kuvvet ile sıkıştırılabilir bu durumda sıkıştırılan gazın basıncı artar. Bu durumda artık piston hareketli değildir.



## 2 Basınç

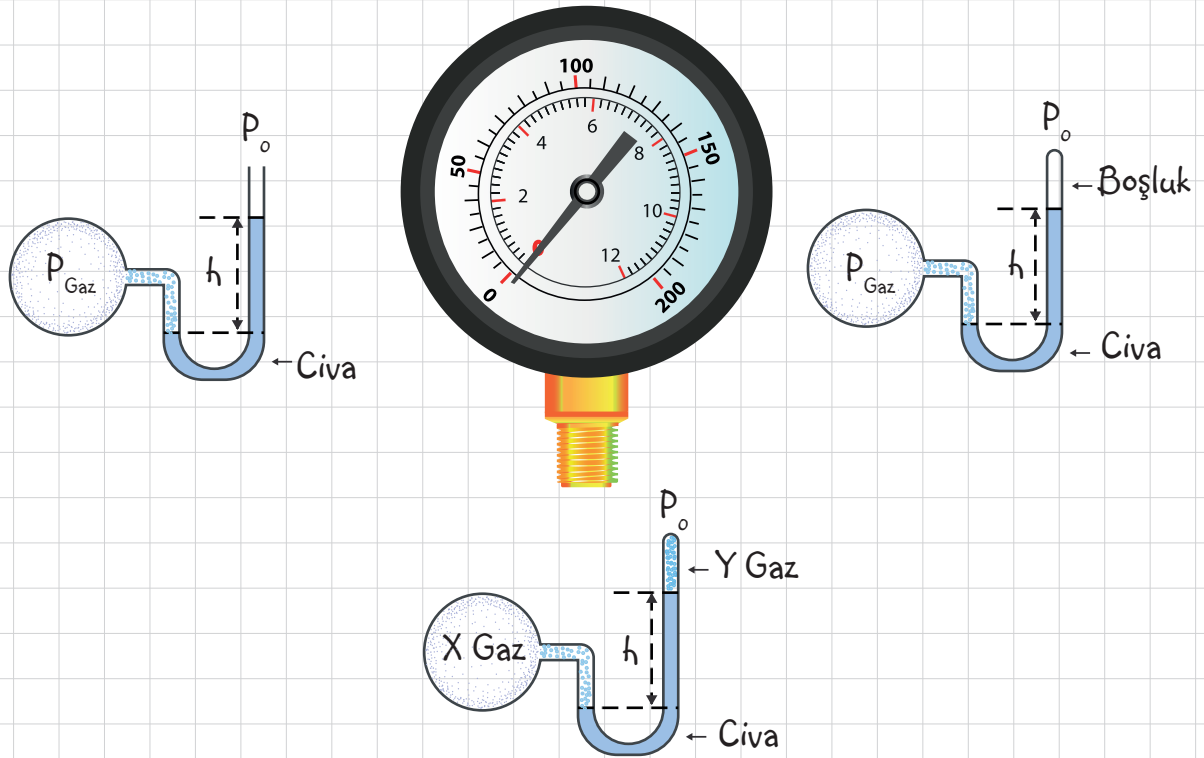
Gazların buldukları kabın birim yüzeyine uyguladıkları kuvvete denir.

Deniz seviyesinde Torichelli deneyi ile açık hava gaz basıncı (atmosfer basıncı) 1 atm bulunmuştur.

Gaz basıncı, açık havada ....., kapalı kpta ..... ile bulunur.

Gaz basıncı ölçmede kullanılan aletlerde Hg (civa) kullanıldığında Hg (civa) yüksekliğine göre de basınç ifade edilebilir.

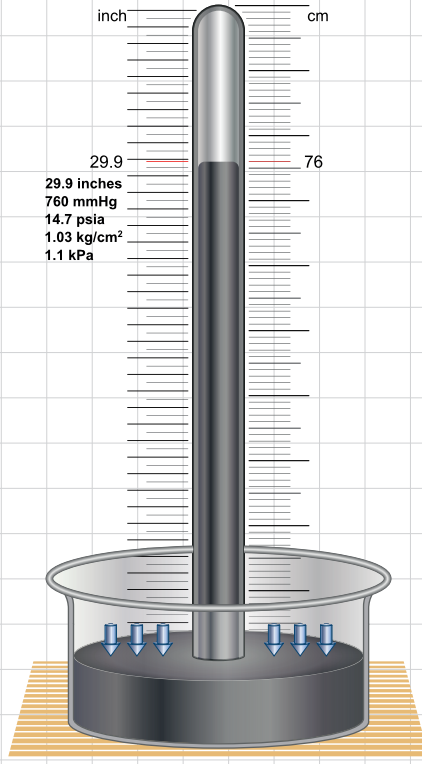
$$76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr} = 1 \text{ atm}$$



= Manometre =

(Kapalı kpta gaz basınçları ölçülür)





= Barometre =  
(Açık hava basıncını ölçer.)

### 3 Sıcaklık

Maddenin kinetik enerjisinin göstergesine sıcaklık denir. °C, °K, °F gibi birimlerle gösterilebilir.

Gazlardaki değişimlerde mutlak sıcaklık ..... birimi kullanılır.

$t(^{\circ}\text{C}) + 273 = T^{\circ}\text{K}$  işlemi sonucu celsius sıcaklık birimi Kelvin'e çevrilebilir.

Diğer koşullar sabit kalmak koşuluyla sıcaklık arttırıldığında basınç artar. Sıcaklık azaltıldığında basınç azalır.

Örneğin, sıcaklık 25°C den 50°C ye getirildiğinde basınç artar. Fakat,

$25 + 273 = 298 \text{ K}$ ,  $50 + 273 = 323 \text{ K}$  olduğundan basınç artar ama 2 katına çıkmaz.

Basınç artış ya da azalışına Kelvin cinsinden sıcaklık üzerinden bakılmalıdır.

Örneğin, sıcaklık 0°C'den 273°C'ye çıkarılırsa Kelvin'e çevrilerek yorum yapılır.

$0^{\circ}\text{C} + 273 = 273^{\circ}\text{K}$ ,  $273^{\circ}\text{C} + 273 = 546^{\circ}\text{K}$  sıcaklık 2 katına çıkmış basınçta diğer koşullar sabit ise eğer 2 katına çıkar.

### 4 Miktar

Gazların özelliklerini açıklamada kullanılan bir diğer kavram da miktardır.

Gazlarda miktar birimi ..... olarak ifade edilir.

Avogadro tarafından  $6,02 \times 10^{23}$  tane tanecik için getirilen bir standart kavram olan 1 mol gazların özelliklerini açıklamakta da kullanılmaktadır.

Diğer değişkenler sabit olmak üzere molü arttırılan yani miktarı arttırılan bir gazın basınç değeri artar. Molü azaltılırsa basınç değeri azalır.

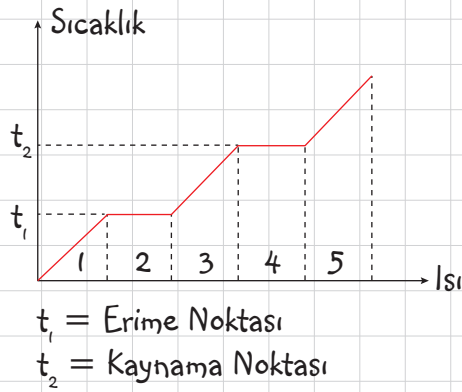
1 mol,  $6,02 \times 10^{23}$  tane tanecik, kütle numarası kadar grama karşılık gelir.

Örneğin;  $^{16}_8\text{O}$  1 mol  $\text{O}_{2(g)}$   $\rightarrow 6,02 \times 10^{23}$  tane taneciktir.  
 $\rightarrow 16 \times 2 = 32$  gramdır.

## Hal Değişim Grafikleri

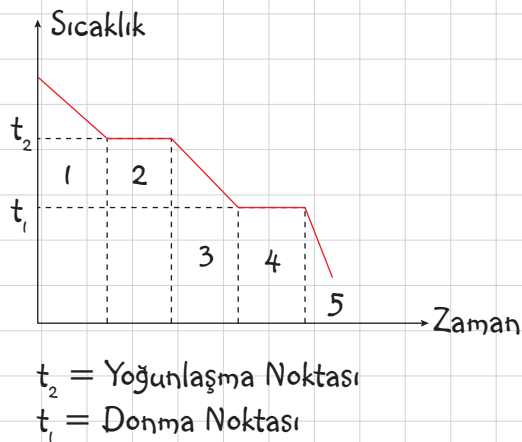
Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinin birbirine dönüşümü sırasındaki sıcaklık - zaman ya da sıcaklık - ısı grafiklerine ..... denir.

✓ Isınma grafiği;



1, 3, 5 bölgelerinde	2, 4 bölgelerinde
• Madde homojendir. • Kinetik enerji artar (sıcaklık arttığından)	• Madde heterojendir. • Potansiyel enerji artar. (Hal değiştiğinden, sıcaklık sabit)

✓ Soğuma grafiği;



1, 3, 5 bölgelerinde	2, 4 bölgelerinde
• Madde homojendir. • Sıcaklık azalır. Kinetik enerji azalır.	• Madde heterojendir. • Maddenin potansiyel enerjisi azalır. (Hal değiştirir.)

## E) PLAZMA

### Kazanım



Plazma halini açıklar.

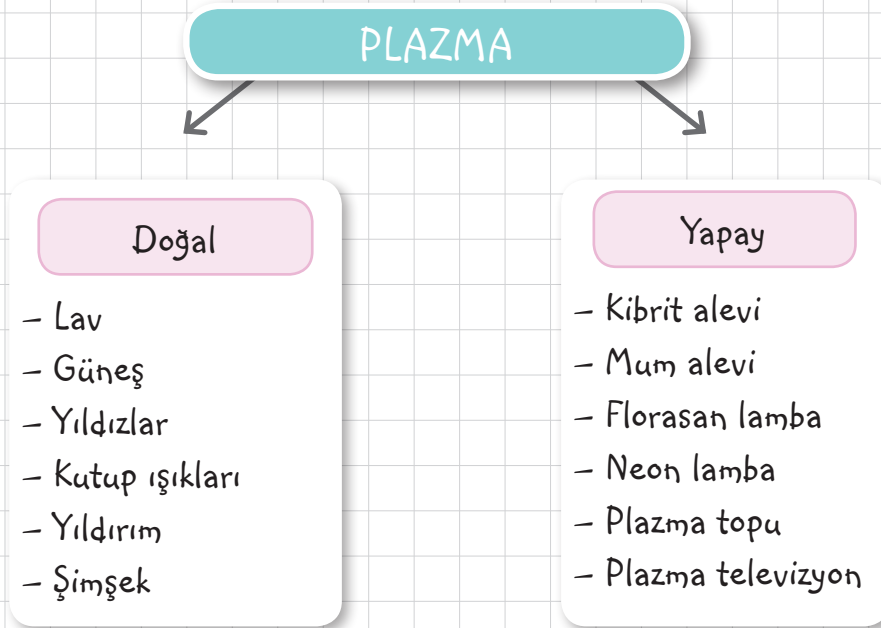
Sıcak ve soğuk plazma sınıflandırmasına girilmez.

Eski çağlardan beri maddenin 4 ögeden oluştuğu düşürülmektedir. Ateş, su, toprak ve hava, günümüzde maddelerin katı, sıvı ve gaz halleri, toprak, su ve hava gibi düşünülebilir.

Ateş kısmı, 1929 yılında Irving Langmuir tarafından açıklanmış ve plazma kelimesi bu durumdaki maddeler için kullanılmıştır.

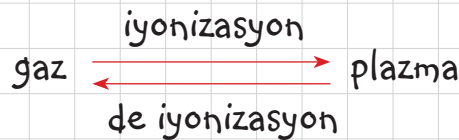
Plazma hal diğer üç halden daha ayrı bir kategoride olan, atom, molekül, serbest halde iyon vb. maddeler bulunan gaz hale göre çok yüksek enerjili haldir. Bazı durumlarda ..... olarak da ifade edilmiştir.

Plazmalar ..... ve ..... olarak sınıflandırılabilir.



Gazların yüksek basınç ve sıcaklığa tabi tutulması ile plazmalar elde edilebilir.

Plazma hal serbest iyonlar bulundurduğundan elektrik akımını iletir. Hatta bazı durumlarda metalden bile daha iyi iletir.

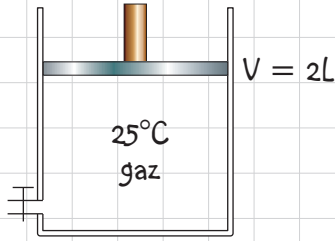


Plazma hal iyonlaşmış gazdır ve çok yüksek enerjilidir.

## TEST 4

1. I. Titreşim hareketi yapma  
II. Konulduğu kabın şeklini alma  
III. Basınç etkisi ile hacmi azalma  
Verilen ifadelerden hangileri sadece maddenin gaz haline özgüdür?  
A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) I ve II  
E) I, II ve III

2.



Hareketli pistonda bulunan gaza,

- I. Sıcaklığı  $50^{\circ}\text{C}$ 'ye çıkarmak  
II. Sıcaklığı  $373^{\circ}\text{C}$ 'ye çıkarmak  
III. M musluğu açılıp içerdeki gaz molü kadar gaz ilave etmek  
işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa kap hacmi 2 katına çıkar?  
A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) I ve II                        D) I ve III  
E) II ve III

3. Gazlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?  
A) Sıcaklığı arttıkça akışkanlığı artar.  
B) Haller arasında titreşim hareketi yapan tek haldir.  
C) Yüksek basınç ve düşük sıcaklık ile sıkıştırılabilir.  
D) Gelişigüzel hareket eder, tanecikler arası çekimi çok azdır.  
E) Potansiyel enerjisi katı ve sıvılara göre fazladır.

4. Hareketli pistonlu kaptaki bulunan bir gazın basıncı aşağıdaki ortamlardan hangisinde daha fazladır?

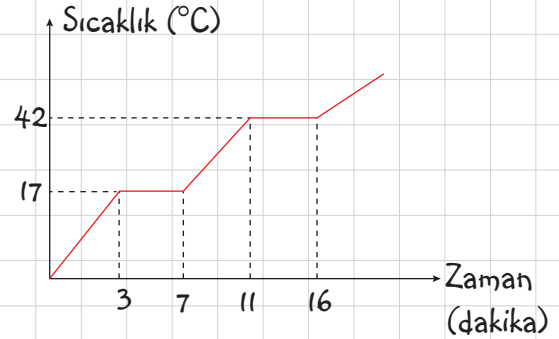
Dış Basınç

- A) 38 cmHg  
B) 1,2 atm  
C) 760 mmHg  
D) 152 cmHg  
E) 57 cmHg

5. Gazların özelliklerini açıklamak için aşağıdakilerden hangisini kullanmaya gerek **yoktur**?

- A) Bulunduğu kabın şekli  
B) Kaba yaptığı basınç  
C) Bulunduğu kabın hacmi  
D) Gazın sıcaklığı  
E) Gazın miktarı

6.



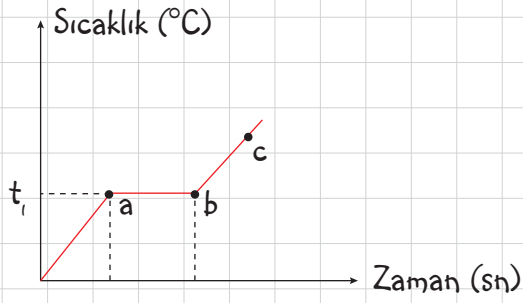
1 atm basınçlı ortamda saf X maddesine ait sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I. Erime 4 dakika sürmüştür.  
II. 8. dakikadan, 10. dakikaya kadar kinetik enerji artmıştır.  
III. Oda koşullarında fiziksel hali sıvıdır.  
ifadelerinden hangileri doğrudur?  
A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) II ve III  
E) I, II ve III

## TEST 4

7.

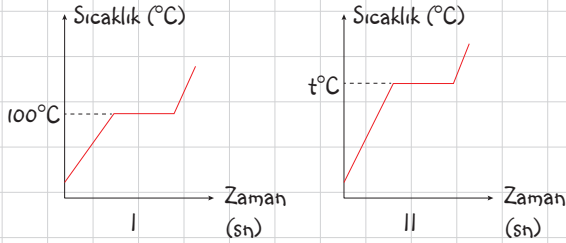


Saf X maddesine ait sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle **yanlıştır**?

- A) Madde (a) noktasından kaynamaya başlar.
- B)  $t_i$  süblimleşme noktasıdır.
- C) b'deki potansiyel enerji a'dakinden fazladır.
- D) c'de madde sadece titreşim hareketi yapar.
- E) a - b aralığında sıvının buhar basıncı sabittir.

8.



Saf X sıvısına ait sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir. Şekil I'deki grafiğin şekil II'deki hale gelebilmesi için,

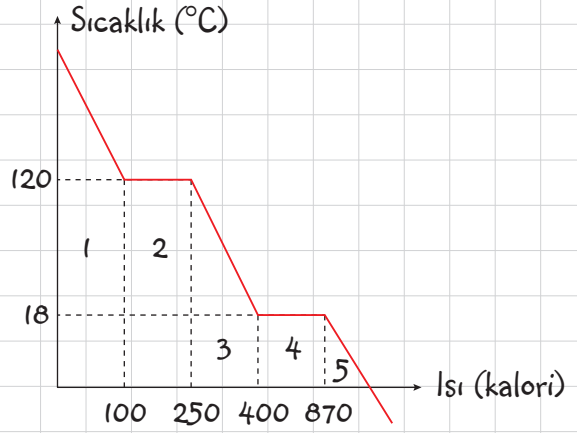
- I. Isıtıcı gücü azaltılmalıdır.
- II. Dış basıncın yüksek olduğu yerde işlem yapılmalıdır.
- III. İçerisinde uçucu olmayan çözünen bir katı eklenmelidir.

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

( $t > 100$ )

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

9.



10 gram saf X maddesine ait sıcaklık - ısı grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 1 numaralı bölgede madde homojendir.
- B) Donma sırasında 470 kalori ısı açığa çıkar.
- C) 2 numaralı bölgede potansiyel enerji azalmıştır.
- D) Grafik X maddesinin ısınmasına aittir.
- E) Erime noktası  $18^\circ\text{C}$ , kaynama noktası  $120^\circ\text{C}$ 'dir.

10.

Aşağıdaki maddelerden hangisi doğal bir plazma örneği **değildir**?

- A) Lav
- B) Güneş
- C) Floresan lamba
- D) Yıldırım
- E) Kutup ışıkları

11.

Plazma hâl ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Atom, molekül, serbest iyon, elektron içerir.
- B) Pozitif iyon ve elektronlar denge hâlinde olduğundan nötr hâldir.
- C) Nötr hâlde olduğundan elektriği iletmez.
- D) Enerjisi diğer hâllere göre oldukça yüksektir.
- E) Doğal plazmaların yanı sıra yapay plazmalardan mevcuttur.

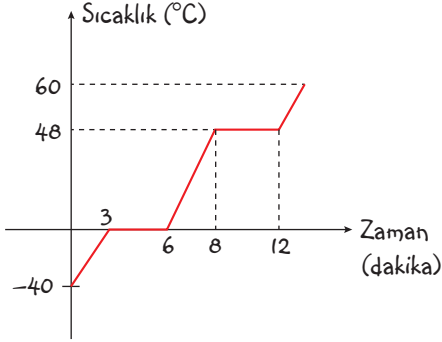
## TEST 4

12.

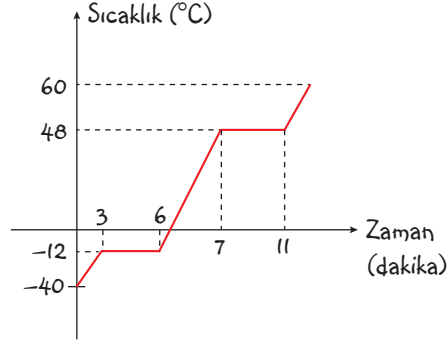
	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
X	-12	48

-20°C'den başlatılarak 60°C'ye kadar ısıtılan ve erimesi 3 dakika kaynaması 4 dakika süren X maddesinin sıcaklık - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

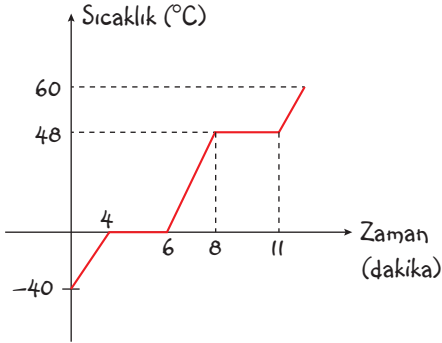
A)



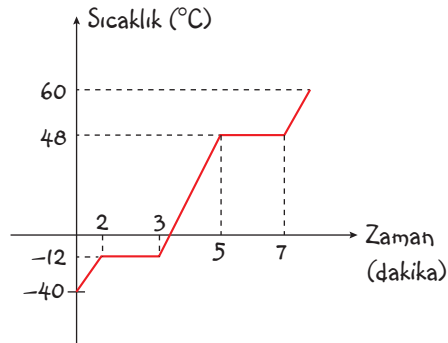
B)



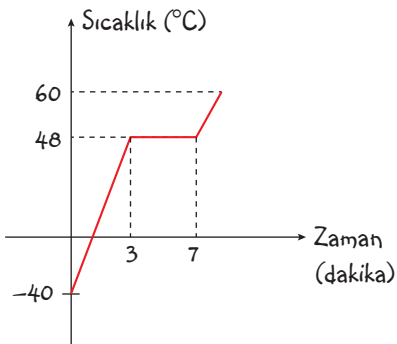
C)



D)



E)



## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

### Doğru - Yanlış

Aşağıdaki ifadeleri Doğru (D) ve Yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

1. (...) Bir maddenin katı hâlden doğrudan gaz hâle geçmesine süblimleşme denir.
2. (...) Hâl değişimlerinin tamamı ısı alarak gerçekleşir.
3. (...)  $Fe_{(k)}$ , metalik kristal sınıfına giren katı örneğidir.
4. (...) Amorf katıların belirli bir istifisi yoktur.
5. (...) Sıvılar sadece kaynarken buharlaşırlar.
6. (...)  $12^{\circ}C$ 'deki suyun viskozite değeri  $27^{\circ}C$ 'deki sudan fazladır.
7. (...) Sıvıların kaynama anındaki buhar basınçları sadece dış basınca bağlıdır.
8. (...) Bağıl nem artışı ya da azalışı hissedilen sıcaklık değerini etkilemez.
9. (...) Gazların hareketli pistonlu bir kapta sıcaklığı arttırılırsa basınç değeri de artar.
10. (...) Plazma hâl yüksek enerjili ve elektrik akımını iletebilen bir hâldir.

### Boşluk Doldurma

Aşağıdaki ifadeleri uygun kelimeler ile doldurunuz.

1. Bir maddenin gaz hâlden sıvı hâle geçmesine ..... denilmektedir.
2. ...., % 90'ı metan olan yanıcı ve çevreye nispeten diğer fosil yakıtlara oranla daha az zararlı bir gazdır.
3. Gazlar, ..... gaz ve ..... gaz gibi alanlarda kullanılabilir.
4.  $NaCl_{(k)}$  ..... kristallere örnek verilebilir. Erime noktası ise oldukça .....
5. Moleküler kristallerde zayıf ..... ve ..... bağları bulunmaktadır.
6. Sıvıların buharlaşması ....., kaynaması ise ..... gerçekleşir.
7. Sıvıların akmamaya karşı gösterdiği direnç ..... denir.
8. Gazlar sıcaklık etkisi ile genişebilir fakat genişleme ..... olarak kullanılamaz.
9. Isı - sıcaklık grafiklerinde sıcaklığın arttığı bölgelerde ..... enerjide artar.
10. Güneş ..... plazmaya örnek olarak verilebilir.

## ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:





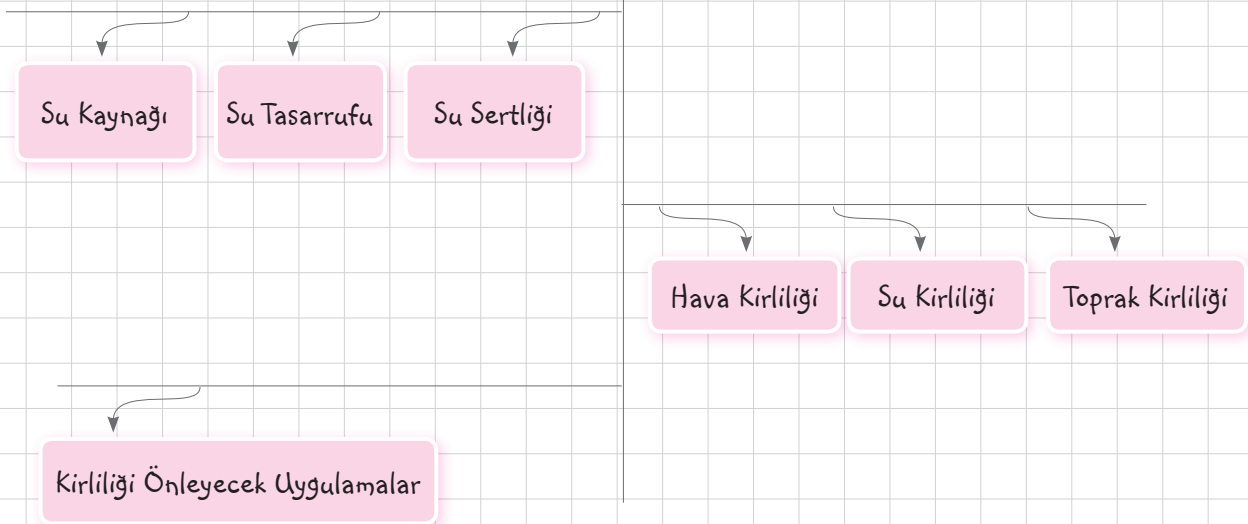
## ÜNİTE 5: DOĞA VE KİMYA

5.1. Su ve Hayat

5.2. Çevre Kimyası



### DOĞA VE KİMYA



## 5.1. SU VE HAYAT

### Kazanım

✓ Suyun varlıklar için önemini açıklar.

Suyun kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.

✓ Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir.

Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.

✓ Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini açıklar.

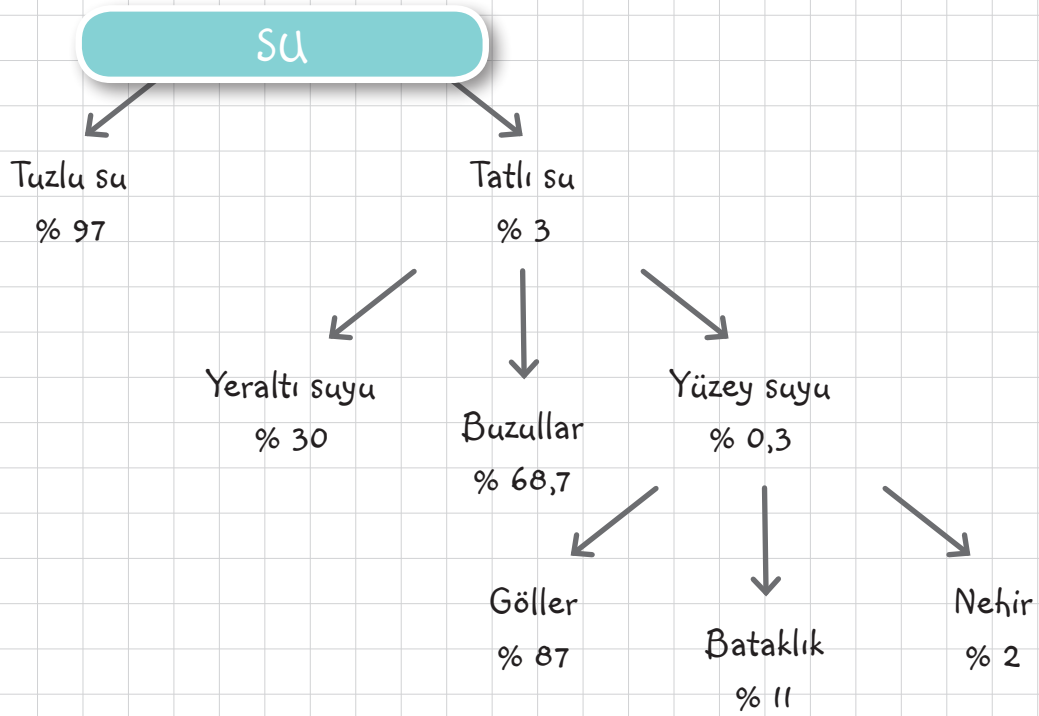
### ! Suyun Canlılar İçin Önemi

Suyun canlılar için hayatın devamlılığı konusunda çok önemli olmasının yanısıra pek çok farklı yararları da vardır.

- ➔ Vücut sıcaklığını dengede tutar.
- ➔ Sindirime yardımcı olur.
- ➔ Metabolizmadaki faaliyetlerde yardımcı olur.
- ➔ Vücudun enerji ihtiyacının karşılanmasında görev üstlenir.
- ➔ Su altındaki canlıların  $O_{2(g)}$ ,  $CO_{2(g)}$  gibi gazları alması için ortam oluşturur.
- ➔ Yeşil bitkilerin fotosentez yapmalarında rol oynar.
- ➔ Mineralleri çözümlenerek bitkilerin bu mineralleri kökten her noktaya taşımalarını sağlar.
- ➔ Su canlıları için yaşama ortamıdır.
- ➔ Canlılar için temel besin maddesidir.



## 2 Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması



Canlı hayatı için vazgeçilmez bir kaynak olan suyun sadece % 3'ü tatlı su ve bu suyunda yaklaşık % 30,3'ü doğrudan kullanılabilir özelliktedir.

Oran olarak Dünya'nın 3/4'ü su ile kaplı olmasına rağmen kullanılabilir su miktarı bunun sadece %3'üdür.

Su kaynakları sınırsız değildir. Bu nedenle suyu tasarruflu kullanmalı buna yönelik önlemler almalıyız.

✓ Su tasarrufu için,

- ➔ Kullanmadığımız muslukları mutlaka kapatmalıyız.
- ➔ Damlatan musluklar tamir edilmelidir.
- ➔ Araba yıkama işlemlerinde oldukça az su kullanılmalı, gerekirse makineli yıkamayı tercih etmeliyiz.
- ➔ Bitkileri damlama sulama yöntemi ile sulamalıyız.
- ➔ Tesisatlardaki sızdırma durumlarında arızalar giderilmelidir.
- ➔ Atık maddeler kesinlikle içme suyu havzalarına karıştırılmamalıdır.

Herşeyden önemlisi ..... sahip eğitimli bireyler yetiştirilmeli ve bu bireyler suyu tasarruflu yani ölçülü kullanmalıdırlar.

✓ Su tasarrufu için aldığımız önlemlerin yanı sıra aynı zamanda su kaynaklarının korunmasına yönelik,

- ➔ Yer altı sularının gereksiz ve fazla kullanılmamalı
- ➔ Şehirlerin su kaynaklarının yakın yerlere kurulmamalı

- Su kaynakları etrafında motorlu kayıklar kullanılmamalı
- Akaryakıt kirliliğine neden olabilecek araçlar, motorlar su kaynaklarından uzak tutulmalı işlemlerinin yapılması da gereklidir.



### 3 Su Sertliği

İçilebilir suyun % 2'si nehirler ve nehirlerin toplandığı alanlardan göllerden ise % 87'si elde edilmektedir.

Nehirlerden akan su topraktaki kayalardan  $Ca^{2+}$  ve  $Mg^{2+}$  iyonlarının tuzlarını çözmekte ve yapısına almaktadır.

İçilebilir suda mutlaka belirli oranlarda  $Ca^{2+}$  (kemik ve diş sağlığı) ve  $Mg^{2+}$  (metabolizmik faaliyetlerde enerji) bulunması gereklidir.

$Ca^{2+}$  ve  $Mg^{2+}$  iyonunun az bulunduğu suya ..... çok bulunduğu suya ise ..... denir.

Sert suyun sürekli kullanımı çevre ve canlı için çeşitli sorunlar ortaya çıkarmaktadır.

Bu sertlik sorunu bazıları geçici olduğundan (geçici sertlik) ısıtılarak, bazıları kalıcı olduğundan (kalıcı sertlik) çöktürücü ya da iyon değiştiriciler ile reaksiyona sokularak giderilebilmektedir.

Su sertliği,  $Na^+$ ,  $K^+$  gibi yumuşatıcı iyonlar ile  $Ca^{2+}$  ve  $Mg^{2+}$  gibi iyonları ..... sonucu  $CaCO_3$  ve  $MgCO_3$  tuzlarının çökmesi ile giderilebilmektedir.

✓ Suyu sertliği,

- Çamaşırların renginde atma
- Elektrikli aletlerde (bulaşık makinesi, çamaşır makinesi, su ısıtıcı, vb.) kireçlenmeye neden olur.

- Elektrikli aletlerde elektrik sarfiyatını arttırır.
- Su ve tesisat borularında kireç oluşturur.
- Sabun sarfiyatını arttırır. Su sert sularda köpüremez.

gibi etkilere neden olur.

Su sertliği, ısıtma, çöktürme, iyon değiştirici reçine gibi yöntemler ile mutlaka giderilmelidir.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

- I.  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  iyonları fazlalığı sert su oluşturur.
- II. Sertlik kalıcı ve geçici olarak ikiye ayırır.
- III. İlaçların yapısında  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  gibi pek çok mineral bulunabilir.
- IV. Su yumuşatmada  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  gibi maddeler ile çöktürme yapılabilir.
- V. Bozuk musluk tamiri su tasarrufu sağlar.

❗ Verilen kavram ve örneklerden su sertliği ve su tasarrufunu konu alan Su ve Hayat konusunda yer alan bir terim **değildir**?

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

**Çözüm:**

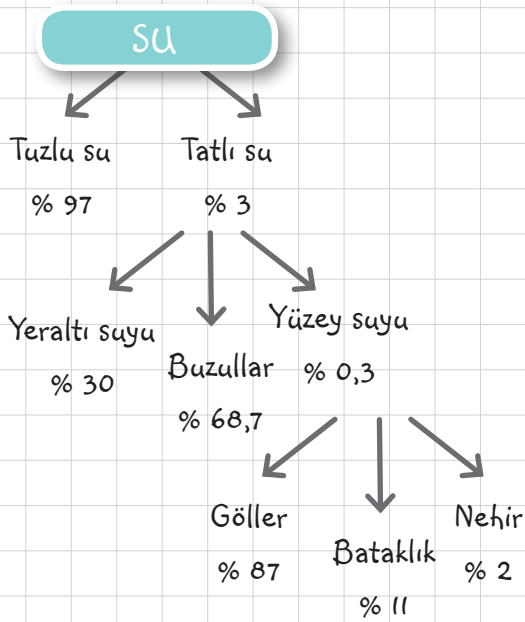
İlaçların yapısının incelenmesi ve açıklanması Su ve Hayat konusunu inceleme alanına girmez.

**Yanıt C**

# TEST 1

1. Suyun hayati fonksiyonları yerine getirmesinin yanısıra solvent (çözücü) olarak da kullanıldığı bilinmektedir. Buna göre, suya aşağıdaki maddelerden hangisi atılırsa su çözücü olarak görev **almaz**?
- A) Buz  
B) Tuz  
C) Alkol  
D) Şeker  
E) Çamaşır sodası

2.



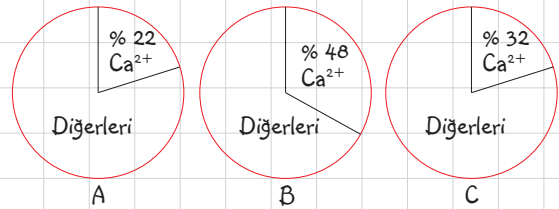
Dünyadaki su rezervi ile ilgili verilen dallandırılmış tabloya göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Doğadaki suyun çok büyük bir kısmı tuzlu sudur.  
B) Tatlı su kaynaklarının tükenme ihtimaline karşılık, tuzlu sulardan tatlı su elde edilebilecek teknolojiler geliştirilmelidir.  
C) Tatlı su kaynakları en çok buzullarda vardır.  
D) Yüzeysel suları tatlı su kaynakları arasında en az olanıdır.  
E) Buzullardaki su, tuzlu suyun yaklaşık 2/3'ü kadardır.

3. I. Soğutma sıvısı  
II. Taşıma maddesi  
III. Gıda maddesi  
su verilen alanlardan hangilerinde kullanılabilir?
- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve III  
E) I, II ve III

4. Aşağıdakilerden hangisinin yapılması su kaynaklarının korunması (su tasarrufu) sağlayıcı bir işlem **değildir**?
- A) Bulaşık makinesinin tam dolmadan çalıştırılması  
B) Su akıtan bozuk muslukların tamir edilmesi  
C) Araba yıkamanın hortumlu ve bol su kullanılarak yapılması  
D) Diş fırçalarken, suyun fırçalama esnasında kapalı tutulması  
E) Su ısınması sürecinde musluktan akan suların biriktirilip kullanılması

5. Sabun, sert sularda köpürme özelliğini tam olarak yerine getiremez temizleme görevini yapamaz.



A, B ve C şehirlerinden alınan su örneklerinde bulunan Ca<sup>2+</sup> iyonu miktarlarının pasta grafikleri verilmiştir.

Buna göre şehirlerde temizlik işlemi sırasında sabun sarfiyatının çoktan aza doğru sıralanması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) A = B = C  
B) A > B > C  
C) B > C > A  
D) C > B > A  
E) B > A > C

## TEST 1

6. Sert suların yoğun  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  iyonu bulundurduğu ve bu durumda tatlarının acımasına neden olduğu bilinmektedir.

Bu olumsuz durumun yanı sıra olumlu tarafları da vardır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi sert suyun olumlu tarafı olarak düşünülebilir?

- A) Sabun sarfiyatını arttırması
- B) Kemik ve dişler için gerekli  $\text{Ca}^{2+}$  iyonu sağlaması
- C) Elektrikli aletlerle metal yüzeylerde kireç oluşumu
- D) Çamaşırların renklerinin solması ve yıpranması
- E) Su borusu ve tesisatların kireç tutması

7. Su sertliğine neden olan iyonlar .....a..... ve .....b..... olarak belirtilebilir. İyon değiştirici reçinelerdeki .....c..... ve .....d..... iyonlar ise bu iyonlarla yer değiştirerek sertliği gidebilir.

Buna göre a, b, c ve d yerine aşağıdakilerden hangisi getirilemez?

- A) a -  $\text{Ca}^{2+}$
- B) b -  $\text{Mg}^{2+}$
- C) c -  $\text{Na}^+$
- D) d -  $\text{As}^+$
- E) c -  $\text{K}^+$

8. Sular çeşitli,  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  iyonu bulundurma miktarlarına göre Fransız, İngiliz, Alman ve Amerikan sertlik dereceleri tablosuna göre kategorize edilmiştir. Örneğin, 100 mL suda 1 mg  $\text{CaCO}_3$  bulunduğunda 1 Fransız sertliği olurken, 700 mL suda 10 mg  $\text{CaCO}_3$  bulunduğunda 1 İngiliz sertliği denir.

Hiçbir su sertliği sisteminde sınır değerler verilmemiştir. Bireysel tolere edilebilir düzeyler farklıdır. Karşıt görüşler olmasına rağmen sert suların kalp ve damar sağlığı için daha iyi olduğu üzerine çalışmalar fazladır. Sert sular çamaşır yıkama konusunda elverişli olmasa da insan sağlığı açısından faydalı olabilmektedir.

Bu metne göre,

- I. Sert suların belirli bir standardı bulunmamaktadır.
- II. Su sertliğinin karşılığı ülkelere göre değişmektedir.
- III. Su sertliğinin her zaman zararlı etkisi olduğu söylenilemez.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

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

9. "22 Mart Dünya Su Günü etkinlikleri bu yıl yaşanan pandemi sürecinden dolayı yapılamamış TEMA vakfı yaptığı açıklamaya ile havzalarının korunması çok önemlidir. Son 5 yılda kişi başına düşen yıllık su miktarı  $100 \text{ m}^3$  azalarak  $1350 \text{ m}^3$  civarına kadar düşmüş ve yakın gelecekte  $1000 \text{ m}^3$ 'ün altına düştüğünde su fakiri bir ülke konumuna düşeceğimizi belirtmiştir."

Buna göre,

- I. Su havzalarında yapılaşma ve sanayi tesisi kurmama
- II. Atıkların su havzalarına boşaltılmasını engelleme
- III. Su tasarrufu yapılarak, suyu bilinçli kullanma konusunda eğitimler verme önlemlerinden hangilerinin alınması kişi başına düşen su miktarının azalmasını engelleyebilir?

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

10. Yaşamın kaynağı olarak adlandırılabilir su ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İyi bir çözücü olduğundan çeşitli tuzları,  $\text{O}_{2(g)}$  nı ve  $\text{CO}_{2(g)}$  nı çözerek canlı yaşamına katkı sağlar.
- B) Dünya su rezervinin büyük çoğunluğu okyanus ve denizlerde dir.
- C) Nehir ve göllerden elde edilen su herhangi bir işleme tabi tutulmadan kullanılabilir.
- D) Sular yumuşak ve sert su olarak sınıflandırılabilir.
- E) Su sertliği kaynağının ve havzasının durumuna göre değişebilir.

11. Su kullanımı insan vücudunda, vücut sıcaklığını dengeleme, iç organların sağlıklı çalışması sindirime yardımcı olma gibi görevler üstlenirken diğer canlılar içinde benzer görevler üstlenmektedir.

Buna göre,

- I. Fotosentez sırasında besinlerin kökten bitkinin diğer yerlerine taşınması
- II. Suda çözülmüş  $\text{O}_{2(g)}$  sayesinde su canlılarına yaşam ortamı sağlama
- III. Suyun soğutma özelliği sayesinde fabrikalarda soğutucu olarak kullanılması

ifadelerinden hangileri canlı yaşamı için suyun faydaları arasında sayılabilir?

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

12. İnsan vücudunun yaklaşık % 75'i sudur. Su insan vücudunda,

- I. Vücut sıcaklığını dengeleme
- II. Metabolizma faaliyetlerinde yardımcı rol oynama
- III. Maddelerin çözünmesini sağlayarak iyonları ve besinleri taşıma görevlerinden hangilerini yerine getirebilir?

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



## B) ÇEVRE KİMYASI

### Kazanım



Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri açıklar.

- Hava kirleticiler olarak azot oksitler, karbon dioksit ve kükürt oksitleri üzerinde durulur.
- Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulur.



Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konusunda çözüm önerilerinde bulunur.

- Atmosferin, canlılar için taşıdığı hayati önem vurgulanarak tüketim maddelerini seçerken ve kullanırken canlılara ve çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği vurgulanır.
- Öğrencilerin, kimyasal kirleticilerin çevreye zararlarının azaltılması konusunda yapılan araştırmalar, çalışmalar ve sonuçları hakkında bilişim teknolojilerini kullanarak bilgi toplamaları ve sınıfta paylaşımları sağlanır. Literatür araştırmalarında elde edilen bilgi ve bilgi kaynaklarının geçerliliği ve güvenilirliğinin sorgulanmasının gerekliliği hatırlatılır.
- Çevre temizliği konusunda farkındalık oluşturmak amacıyla öğrencilerin, grup arkadaşlarıyla birlikte kampanya veya etkinlik önerileri geliştirmeleri sağlanır. Görev dağılımı yapmanın ve herkesin üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmesinin grup çalışmalarının başarıya ulaşmasındaki önemi hatırlatılır.



### Hava Kirliliği

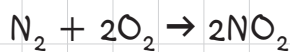
Atmosfere salınan bazı gazlar atmosferde ortalama % 78 N<sub>2</sub>, % 29 O<sub>2</sub> ve % 3 diğer gazlar dengesini bozmakta, ozon tabakasına zarar vererek güneşten gelen zararlı ışınların ozon tabakasında tutulmasını engellemekte çevre ve insan sağlığı açısından zarar vermektedir.

Azot oksitler, karbon oksitler, kükürt oksitler hava kirliliğine neden olan gazlardır.

#### i) Azot Oksitler

NO<sub>x</sub> formunda olan, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> gazları örnek verilebilir.

Özellikle oksijen sayısı fazla olan azot oksitler asit yağmurlarına sebep olurlar.



Azot oksitler havadaki su buharı ile birleşerek HNO<sub>3</sub> (kezzap) oluştururlar. Buda asit yağmurlarına neden olur.

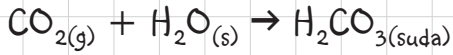
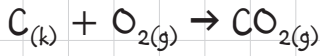
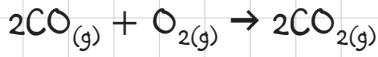
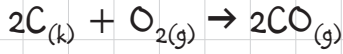
## ii) Karbondioksit

Fosil yakıtların ana yapısı karbondur yandıklarında açığa  $\text{CO}_{(g)}$  ya da  $\text{CO}_{2(g)}$  gazları çıkarırlar.

$\text{CO}_{(g)}$  havadaki  $\text{O}_{2(g)}$  dan daha hızlı hareket ederek kandaki hemoglobine bağlanır ve kapalı ortamdan belirli oranda solunması zehirlenme ve ölümlere neden olur.  $\text{CO}_{(g)}$  halk arasında soba gazı olarak da bilinir.

Fosil yakıtların tam yanmaması sonucu oluşan ..... nun yanısıra, tam yanma sonucu ..... de oluşabilir.

$\text{CO}_{2(g)}$  su ile karıştığında asitleri oluşturduğundan havadan  $\text{CO}_{2(g)}$  artışı yağışların asidik özellikte olmasına yani asit yağmurlarına sebep olur.

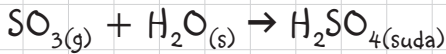


$\text{CO}_{2(g)}$  sadece fosil yakıtlardan değil, yanardağdan meydana gelen volkanik faaliyetlerle de oluşabilir. ....  $\text{CO}_{2(g)}$  havada belirli bir katman oluşturarak sera etkisi dediğimiz etkiyi yapar ve güneş ışınlarının yeryüzüne ulaştığında hapsolmesine bu nedenle sıcaklığın artmasına (küresel ısınma) neden olur.

## iii) Kükürt Oksitler

Kükürt di oksit ve kükürt tri oksitte diğer asidik oksitler (ametallerin oksijen sayısı fazla olan bileşikleri) gibi atmosfere kirletici etki yapar.

Atmosferdeki su buharı ile birleşerek .....nı oluştururlar.



## AKLINDA TUT:

CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ve NO<sub>2</sub> gibi gazların atmosferdeki su buharı ile tepkimesi sonucu oluşan asit yağmurları

- Bitki örtüsünün çeşitliliğinin azalmasına
- Toprağın pH dengesinin bozulmasına
- Sudaki canlı türlerinin azalmasına
- Suyun pH dengesinin bozulmasına
- Tarihi eserlerin yıpranmasına

sebebiyet verebilir.



## 2 Su ve Toprak Kirliliği

Su ve toprağın kirlenmesinde, ....., ....., ....., ..... gibi .....,  
..... etkilidir.



### i) Ağır Metaller

Sn, Pb, Sb, As ... gibi 60 civarı ağır metal vardır. Toprağa karışması ya da suda bulunması zehirlenmelere, vücut fonksiyonlarının bozulmasına ve vücutta birikmesi ölümlere sebebiyet verir.

## ii) Piller

Pilin yapısında özellikle ağır metallerin bulunması sonucu, pilin doğada toprağa ya da suya karışmasıyla ile kirliliğe sebebiyet verdiği bilinmektedir.

## iii) Boyalar ve Organik Sıvılar

Boya, petrol bileşenleri, aseton, benzen, alkol ... vb. organik sıvılar önemli su kirleticilerdir.

## iv) Deterjanlar

Deterjanların doğada zor parçalanması, yapılarındaki  $PO_4^{3-}$  (fosfatın) yosun oluşumunu arttırması ve diğer canlıların yaşam alanını olumsuz etkilemesi de zararları arasındadır.

## v) Plastikler

Genellikle petrol temelli bir polimer madde olan plastikler çevrede zor parçalandığından ve parçalandığında yaptıkları olumsuz etkilerden dolayı çağımızın en büyük kirletici sorununu ortaya çıkarmaktadırlar.



## 3 Çevre Kirliliğini Önlemek İçin Yapılması Gerekenler

✓ Çevre kirliliğini önlemek için,

- ➡ Atıkların ayrıştırılarak mutlaka geri dönüşümü sağlanmalıdır.
- ➡ Geri dönüşümü olan ürünler tercih edilmelidir.
- ➡ Fosil yakıt kullanımı yerine, rüzgar, güneş ... vb. gibi alternatif enerji kaynakları tercih edilmelidir.

- ➔ Şehirlerin ve fabrikaların su kaynaklarını kirletmemesi için su kaynaklarından uzak yerlerde kurulması sağlanmalıdır.
- ➔ Fabrika bacalarına ..... takılarak açığa çıkan zararlı gazlar önlenmelidir.
- ➔ Ağaçlandırmaya önem verilmelidir. Fotosentez sırasında bitkilerin  $CO_{2(g)}$  tükettiği unutulmamalıdır.

En önemlisi insanların çevre konusunda duyarlı ve bilinçli olmalarını eğitim yolu ile sağlamalıdır. Aynı zamanda doğayı korumak için çevre politikaları mutlaka yapılmalıdır.



### ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Aşağıdakilerden hangisi doğal olarak çevre sorunu oluşturur?

- A) Fabrika bacalarından çıkan gazlar
- B) Araba egzozlarından çıkan gazlar
- C) Tarımda fazla kimyasal gübre kullanımı sonucu oluşan kirlilik
- D) Yanardağ faaliyetleri sonucu açığa çıkan gazlar
- 2 E) Deodorant ve yangın söndürme tüplerindeki itici gazlar

**Çözüm:**

Yanardağ faaliyetleri sonucu açığa çıkan  $CO_{2(g)}$  doğal çevre kirleticidir.

**Yanıt D**

### ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:



## TEST 2

1. Ametal oksitlerin oksijençe zengin olan türleri asidik oksit olarak ifade edilir ve su ile tepkimesi sonucu asitleri oluşturur. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğine ve asit yağmuruna sebebiyet veren böyle gazlardan **değildir**?

- A)  $\text{CO}_2$                       B)  $\text{SO}_3$   
 C)  $\text{O}_2$                          D)  $\text{N}_2\text{O}_5$   
 E)  $\text{NO}_2$

2. Küresel ısınmaya sebebiyet veren en önemli gazlardan biri .....I..... gazıdır. Bu gaz .....II..... sera etkisine sebebiyet veren volkanik faaliyetler sonucunda da oluşabilir.

Buna göre verilen ifadede I ve II yerine aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

	I	II
A)	$\text{CO}_2$	Doğal
B)	$\text{SO}_2$	Yapay
C)	$\text{NO}_2$	Doğal
D)	$\text{CO}_2$	Yapay
E)	$\text{SO}_3$	Doğal

3. Atmosfer çeşitli gazlardan oluşur ve bu gazlar yeryüzünün ısı kaybına uğramaması için güneşten gelen ışınların bir kısmını tutar. Fakat bu etki bazı gazların oranının havada artması sonucu daha fazla arttığında sera etkisi görülür ve küresel ısınmaya sebep olur.

Gaz	Sera Etkisi
Su buharı	% 36 - 70
$\text{CO}_{2(g)}$	% 9 - 26
$\text{CH}_{4(g)}$	% 4 - 9
$\text{O}_{3(g)}$	% 3 - 7
$\text{N}_2\text{O}_{(g)}$	% 6 - 12

Buna göre,

- I. Sera etkisine sebep olan bazı gazlar kendiliğinden oluşur.
- II. Aralarında en yaygın ölçüt olarak  $\text{CO}_{2(g)}$  emisyon değeri ele alınır.
- III. Havanın bileşimindeki bütün gazlar sera etkisi yapar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. Yosunlar canlı yaşamı için önemlidir. Fakat kontrolsüz çoğalması diğer canlıların yaşam alanını tehdit etmesinin yanısıra suda çözülmüş  $\text{O}_{2(g)}$  miktarını azaltarak canlı türlerinin azalmasına ve yok olmasına sebep olabilir.

Buna göre aşağıdaki organik sıvıların hangisi  $\text{PO}_4^{3-}$  iyonu oluşturarak yosunların kontrolsüz ve hızlı büyümesini sağlayarak çevre üzerinde olumsuz etki yapar?

- A) Sabun                         B) Deterjan  
 C) Glikoz şurubu             D) Etil alkol  
 E) Tuz ruhu

5.

## HAVA KİRLİTİCİLER

Doğal

Yapay

Hava kirleticileri doğal ve yapay hava kirleticiler olarak sınıflandıran bir kimya öğretmeni aşağıdakilerden hangisini doğal hava kirleticisi olarak örnekleme doğru olur?

- A) Ekzoz gazları
- B) Fabrika baca gazları
- C) Deodorantlardaki itici gazlar
- D) Volkanik faaliyetlerle açığa çıkan gazlar
- E) Soğutucularda kullanılan gazlar

6.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı "1 litre atık yağ 1 milyon litre temiz suyu kirlendir." bilgisinden hareketle atık yağların toplanması için bir ödül kampanyası başlatmış 5 litre atık yağ getiren vatan-  
daşa 1 kg sabun hediye etmiştir.

Gazetede belirtilen haberi okuyan bir kişi kampanyanın,

- I. Boyalar
- II. Aseton
- III. Vernikler

organik sıvılarından hangileri içinde uygulanabileceğini düşünürse doğru hareket etmiş olur?

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

7.



Elde edilen petrolün yaklaşık % 4'ü plastik üretiminde kullanılmaktadır.

Plastik maddelerin geri dönüşümü,

- I. Ham madde gereksiniminin azalmasına
  - II. Çevre kirliliğinin azalmasına
  - III. Enerji maliyetlerinin düşmesine
- etkilerinden hangilerine neden olur?

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

8.

DDT gibi gübrelerin kullanımı bitkilerde kalıntı bıraktığı ve fazlasının toprakta kaldığı yağışlar ile su kaynaklarını da kirlettiği kanıtlanmış ve yasaklanmıştır.

Buna göre kimyasal gübrelerin kullanımı,

- I. Toprak kirliliği
  - II. Su kirliliği
  - III. Canlı organizmalarda hastalıklar
- etkilerinden hangilerine neden olabilir?

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

9.

**GAZETE**

A-Z

Boya fabrikalarının Büyük Menderes nehrine akan dereyi kirlettiği iddiası

Tertemiz akan su fabrikalardan sonra siyah akıyor.

Fabrikanın atık sularının Büyük Menderes'i zehirlediği öne sürüldü.

Fabrikalar kirlettiği iddia edilen dereye daha önce balık tutulduğu belirtildi.

DENİZLİ - Denizli'de kumaş boyama fabrikalarının Büyük Menderes'e akan bir dereyi kirlettiğini iddia eden vatandaşlar kokudan ve görüntüden rahatsız oluklarını belirtti. Dereden akan suyun fabrikaların bulunduğu alandan geçen kısmında renginin siyah olması ise dikkatlerden kaçmadı.

Dersine bir gazetede haber metnini okuyarak başlayan bir kimya öğretmeni öğrencilerine başka hangi atıkların su kirliliğine neden olabileceğini sormuştur. Aşağıdaki öğrencilerden hangisinin öğretmenin sorusuna verdiği örnek **yanlıştır?**

- A) Bahadır = Atık yağlar
- B) Zeynep = Yağmur suları
- C) Yunus = Kanalizasyon suları
- D) Ali Mert = Tarımsal ilaçlar
- E) Nebahat = Deterjanlar

10.

- I. Tarımda fazla gübre kullanılması
  - II. Fabrika bacalarına zararlı gazları önleyici filtre takılması
  - III. Sabun yerine sert sularda bile iyi köpüren deterjanın kullanılması
- verilenlerden hangileri çevre kirliliğini önlemede yapılması gereken uygun bir işlem **değildir?**

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

11.

Doğal sera etkisi, atmosferdeki gazların % 78 N<sub>2</sub>, % 21 O<sub>2</sub> ve % 1 Soygaz şeklinde bir bileşen oranında olduğunda bu gazların ısıtma ve yalıtma özelliğine sahip olmalıdır.

Aşağıdaki gazlardan hangisi doğal sera etkisini bozarak küresel ısınmaya sebebiyet veren gazlardan **değildir?**

- A) O<sub>2</sub>
- B) CFC
- C) CO<sub>2</sub>
- D) N<sub>2</sub>O
- E) CH<sub>4</sub>

12.

Fosil yakıtların yanması sonucu açığa çıkan bazı gazlar atmosferdeki su buharı ile tepkimeye girerek asit yağmurlarını oluşturmaktadır.

Asit yağmurları çevre üzerine,

- I. Toprakın pH değerini azaltma
  - II. Su canlılarının çeşitliliğini azaltma
  - III. Tarihi eserlere, binalara, araba boyalarına zarar verme
- hangi olumsuz etkileri yaparlar?

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



## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

### Doğru - Yanlış

Aşağıdaki ifadeleri Doğru (D) ve Yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

1. (...) Su tasarrufu için bozuk muslukların tamiri, diş fırçalarken suyun kapatılması, ... gibi işlemler yapılabilir.
2. (...) Su canlılar için, besin maddesi, metabolizma faaliyetlerinin gerçekleşmesi, yaşam ortamı gibi önemli özellikleri yerine getirmektedir.
3. (...) Su sertliğine neden olan iyonlar  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  olarak gösterilebilir.
4. (...) Suda  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  iyonu fazlalığı sabunun temizleme işlemini daha iyi yapmasında katkı sağlar.
5. (...) İtici gazlar ve soğutucu gazların atmosfere salınmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.
6. (...)  $\text{CO}_{2(g)}$ ,  $\text{NO}_{2(g)}$  ve  $\text{SO}_{3(g)}$  nın havadaki su buharı ile tepkimesinden asit yağmurları oluşur.
7. (...) Hg, Cd, Mn, Cr gibi ağır metaller toprak ve su kirliliğine neden olurlar.
8. (...) PET, TEFLON, PVC, ... vb polimer maddelerin atıklarının geri dönüştürülmesi çevre kirliliğini önleyebilir.
9. (...) Boya, vernik, aseton, benzen gibi organik sıvıların çevre üzerinde kirleticisi bulunmamaktadır.
10. (...) Pillerin toprağa ya da suya karışması mineralleri oluşturmada ve toprağın verimi artmaktadır.

### Boşluk Doldurma

Aşağıdaki ifadeleri uygun kelimeler ile doldurunuz.

1.  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  iyonları fazla olan suya ..... su denir.
2. Su ....., canlı yaşamında suyun tekrar kullanılması ve doğal dengeyi korumada etkilidir.
3. Suyun gereksiz yere kullanılmaması ve korunması için alınan önlemlere su ..... denir.
4. Dünyadaki suyun çok ..... bir kısmı tatlı su kaynağıdır.
5.  $\text{CO}_{2(g)}$  nin havadaki su buharı ile birleşmesi sonucu ..... yağmurları meydana gelir.
6. Volkanlardan çıkan  $\text{CO}_{2(g)}$  atmosferde ..... sera etkisi yaparak küresel ısınmaya neden olur.
7. Çevre kirliliğinin önlenmesi için, plastik, cam, metal ve kağıdın ..... çok önemlidir.
8. Cd, Sn, Pb, ... vb. metallere ..... metaller denir ve toprak ile su kirliliğine neden olur.
9. Boya, benzen, vernik, ... gibi kirleticiler ..... sıvılar sınıfında ele alınır.
10. .... çevre tarafından zor parçalandığı için çevre kirliliğine neden olan en önemli kirleticilerdir.

## AKILLI TAHTA UYGULAMALARI

Etkinlik yanıtları sayfanızın başlangıç noktasından sonuna doğru sıralı olarak verilmiştir.

- S.7 Sına / Yanıl
- S.8  $\text{HNO}_3$  /  $\text{H}_2\text{SO}_4$  /  $\text{HCl}$  /  $\text{HCOOH}$  /  $\text{NaOH}$  /  $\text{KOH}$
- S.10 alaşım / Simya'ya Alşimi / Simya ile uğraşana ise Alşimist / Tunç (Bronz, Bakır - Kalay alaşımı)
- S.13 sönmemiş kireç / sönmüş kireç
- S.19 hava
- S.20 Terazı
- S.21 element / Latince
- S.26 nitel / nicel / ısı / sıcaklık / Canlı / Karbon
- S.27 Karbon
- S.31 Tek / Sembol / formüller
- S.32 Berzelius / sembol
- S.35 Farklı / Formül
- S.44 olumlu / olumsuz
- S.46 Beherglas / Erlenmayer / Pipet
- S.47 Balon joje / Cam balon / Mezür (Dereceli Silindir) / Ayırma Hunisi / Büret
- S.55 Democritus, Atomos / küçük / farklı
- S.56  $10^{-8}$  cm /  $10^{-8}$  cm / çekirdek (Nükleon) /  $10^{-12}$  cm
- S.57 Absorbsiyon
- S.58 Absorbsiyon / Emisyon / Heisenberg / Schrödinger / Elektron bulutu
- S.63 Nükleon Sayısı
- S.64 iyon / azalır / azalır / azalır / artar / değişmez / artar / artar / azalır / değişmez
- S.65 kök / Çekirdek Yüğü / Atom numarası
- S.68 aynı / aynı / aynı / farklı / aynı / farklı
- S.69 aynı / farklı / aynı / farklı
- S.73 Döbereiner / Chancurtua / Newlands
- S.74 Kütle numarası / Henry Moseley'in / atom numarası
- S.75 Baş grup / Yan grup
- S.77 Periyotu / grubu
- S.78 vererek / Metalik / metalik / Alaşım
- S.79 Anyon / ortaklaşması / moleküler
- S.81 Aktif metaller / I
- S.82 2 / sıvı
- S.83 iyonik / dublet kuralı / oktet kuralı
- S.87 Elektron İlgisi / yoktur
- S.88 Elektronegativite / elektron ilgisi yüksek / elektronegativiteleri büyüktür / Elektropozitivite / elektron ilgisi küçük / elektropozitiviteleri büyüktür / Atom ve İyon Çapı / yörünge sayısı büyük / çapı da büyüktür / Proton sayısı büyük / çapı küçüktür / son yörüngesindeki elektron sayısı büyük / çapı büyüktür

S.89	İyonlaşma Enerjisi
S.97	Atom / Molekül / diatomik / poliatomik / İyon / katyon
S.98	anyon
S.99	zayıf / zayıf / güçlü / 40 kJ/mol / 40 kJ/mol / 40 kJ/mol
S.103	değerlik elektronları / nokta / oktet'e tamamlama / dublet'e tamamlama
S.104	alışverişi / İyon örgü
S.111	molekül
S.112	fazladır
S.113	dublet
S.114	oktet boşluğu / Apolar / Polar
S.117	metalik bağ
S.121	40 kJ/mol / 40 kJ/mol
S.122	Hidrojen bağı / Van der Waals / Van der Waals
S.123	polar / İyonik / polar / polar / apolar / apolar
S.125	kimyasal değişim / fiziksel değişim
S.133	Madde / cisim / Maddenin Ortak Özelliği / ayırt edici özellik
S.134	düzenli / titreşim / eritilebilir / süblimleşir / bozulur / düzensiz / düzenlidir
S.135	titreşim / öteleme / donabilir / buharlaşabilir / düzensiz / titreşim / öteleme / dönme / yoğunlaşabilir / kırılaşabilir / Esneklik / katı
S.137	ERİME / BUHARLAŞMA / SÜBLİMLEŞME / DONMA / YOĞUŞMA / KIRAGILAŞMA
S.139	Su döngüsü / polar / hidrojen
S.140	propan / butan / H <sub>2</sub> S / Doğalgaz
S.141	soğutur / ayrımsal damıtma
S.144	düzenine / kristal / amorf
S.145	Ağ örgülü kovalent / Metalik bağlarla
S.146	İyonik bağlarla
S.147	hidrojen / Van der Waals / amorf
S.150	dirençtir / fazla / fazladır / artması / arttırır / azaltır
S.151	buhar basıncı
S.152	buharlaşan
S.153	yüzeyde / her yerde / Sıvının türü / Dış basınç
S.154	bağıl nem / gölgedeki sıcaklık
S.159	Efüzyon / artması / arttırılmalıdır / şeklini / hacmini
S.160	barometre / monometre
S.161	Kelvin / mol
S.162	hal değişim grafikleri
S.163	iyonlaşmış gaz / doğal / yapay
S.171	çevre bilincine
S.172	yumuşak su / sert su / yer değiştirme tepkimeleri
S.178	CO <sub>(g)</sub> / CO <sub>2(g)</sub> / Doğal sera etkisi / asit yağmurları
S.179	ağır metaller / piller / plastikler / boyalar / organik sıvılar / deterjanlar
S.181	filtre

## Yanıt Anahtarları

### Sımyadan Kimyaya

### 1. ÜNİTE

Test 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	B	D	E	B	D	D	C	C	E	E	B	A

### Sımyadan Kimyaya

Test 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	D	D	C	A	A	C	C	D	B	C	E	A

### Kimya Disiplinleri ve Kimyaçıların Çalışma Alanları

Test 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A	A	D	D	B	D	C	E	E	D	B	C

### Kimyanın Sembolik Dili

Test 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	E	E	E	B	E	C	D	D	E	D	C	D	D	C

### Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

Test 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	B	D	C	E	E	A	D	B	C	E	D	A	D	C

### ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Doğru Yanlış	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Y	D	D	Y	Y	D	Y	D	Y	D

### ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Boşluk Doldurma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Robert Boyle	Kimya	Balon joje	Organik kimya	Berzelius	Demir (Fe)	Musluk	Alşimist	Cabir bin Hayyan	Elektroliz

## Atom Modelleri

Test 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	D	C	D	D	A	E	D	C	B	A	E

## 2. ÜNİTE

## Atomun Yapısı

Test 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	B	C	E	A	E	A	B	B	D	C	D	D

## Periyodik Sistem

Test 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	D	E	D	C	E	D	E	D	D	C	A

## Periyodik Sistem Değişen Özellikler

Test 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	E	E	E	B	E	C	D	D	E	D	C	D	A	D

## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Doğru Yanlış	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Y	Y	D	Y	Y	D	D	Y	Y	D

## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Boşluk Doldurma	1	Elektronegatiflik
	2	Artar
	3	Üzümlü kek / elektron / proton
	4	Nükleon
	5	3. / 13.
	6	Fazladır
	7	1A
	8	Fazladır
	9	Sekiz
	10	İzotop

## Yanıt Anahtarları

### Kimyasal Türler ve Etkileşimler

### 3. ÜNİTE

Test 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	D	A	C	B	D	C	E	B	C	D	E	D

### Güçlü Etkileşimler

Test 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A	D	C	C	B	D	E	D	C	D	C	A

### Güçlü Etkileşimler

Test 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	D	E	E	A	A	E	E	A	D	C	D

### Zayıf Etkileşimler ve Maddedeki Değişimler

Test 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	E	C	E	E	C	B	D	D	A	B	E

### ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Doğru Yanlış	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Y	D	D	Y	D	D	Y	Y	D	Y

### ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Boşluk Doldurma	1	Ortaklaşması - Kovalent
	2	London
	3	Hidrojen
	4	İyonik - polar kovalent bağ
	5	Artar
	6	Aynı - farklı
	7	Fiziksel
	8	Kimyasal - fiziksel
	9	Elektrik
	10	CuS

## Maddenin Halleri

## 4. ÜNİTE

Test 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	D	C	E	E	E	B	A	E	D	D	C

## Katılar

Test 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	B	D	E	A	D	A	C	A	E	B	C

## Sıvılar

Test 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	D	E	E	E	D	D	C	C	D	A	C

## Gazlar

Test 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	E	B	D	A	E	D	B	B	D	C	C

## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Doğru Yanlış	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	D	Y	D	D	Y	D	D	Y	Y	D

## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Boşluk Doldurma	1	Yoğunlaşma
	2	LNG
	3	Soğutucu - itici
	4	İyonik - Yüksek
	5	London - Hidrojen
	6	yüzeyinde - her yerinde
	7	Viskozite
	8	ayırt edici
	9	Kinetik
	10	Doğal

## Su ve Hayat

## 5. ÜNİTE

Test 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A	E	E	C	C	B	D	E	E	C	D	E

## Çevre Kimyası

Test 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	A	D	B	D	E	E	E	B	C	A	E

## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Doğru Yanlış	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	D	D	Y	Y	Y	D	D	D	Y	Y

## ÜNİTE DEĞERLENDİRME

Boşluk Doldurma	1	Sert
	2	Döngüsü
	3	Tasarrufu
	4	Küçük
	5	Asit
	6	Doğal
	7	Geri Dönüşümü
	8	Ağır
	9	Organik
	10	Plastikler