

## KİMYA BİLİMİ

Simyadan Kimyaya.....	3
Kimyanın Bilim Olma Süreci .....	3
Simyadan Kimyaya Geçişte Katkı Sağlayan Bilim İnsanları .....	9
Kimya Disiplinleri ve Kimyacıların Başlıca Çalışma Alanları .....	16
Kimyanın Sembolik Dili.....	21
Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği .....	28
Tarama Testleri .....	40
Yeni Nesil Sorular.....	48

## ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

Atom Modelleri.....	51
Atomun Yapısı ve Temel Tanecikleri.....	57
Periyodik Sistem ve Tarihsel Gelişimi .....	67
Periyodik Özellikler .....	75
Tarama Testleri .....	86
Yeni Nesil Sorular.....	82
Cevap Anahtarı .....	96

## KİMYA BİLİMİ

- Simyadan Kimyaya
- Kimyanın Bilim Olma Süreci
- Simyadan Kimyaya Geçişte Katkı Sağlayan Çalışma Alanları
- Kimyanın Sembolik Dili
- Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

## SİMYADAN KİMYAYA

## KİMYANIN BİLİM OLMA SÜRECİ

Kimya biliminin doğuşu M.Ö. 3000 yıllarına kadar dayanmaktadır. Bu dönemde yapılan işler ve üretilen maddeler teoriye dayanmayıp sına yapılmaya dayanır.

Bir uğraşın bilimsel olarak nitelendirilebilmesi için teorik temellerinin olması, sistematik bilgi birikimi sağlaması gerekir.

Simya; sına yapılmaya dayalı olduğu, teorik temelleri olmadığı ve sistematik bilgi birikimi sağlamadığı için bilim dalı değildir. Simya, kimyanın bilim olmadan önceki hâli olarak da kabul edilebilir.

Simya döneminde, simyacıları araştırma yapmaya yönelten iki önemli uğraş bulunmaktadır.

Bunlar;

- ✓ değersiz maddelere (metallere) dokunduğunda onları altına dönüştürdüğüne inandıkları felsefe taşı (filozof taşı),
- ✓ ölümsüzlük getirdiğine inandıkları ab-ı hayat iksirini bulmaktır.



Bu uğraşlara **simya (alşimi)**, bu işle uğraşanlara **simyacı (alşimist)** denir.

Kimyanın bilim olma sürecine birçok simyacı katkı sağlamıştır. Bazı simyacıların titizlikle yaptığı çalışma, buluş ve eserler günümüzde de kullanılmaktadır. Bu bakımdan bazı simyacıları bilim insanı olarak adlandırmak yanlış değildir.

Evrendeki olayları ve varlıkları sistematik bir biçimde, deneye ve gözleme dayalı yöntemler kullanarak inceleyen kişiye **bilim insanı** denir. Simyacıların kimyaya en önemli katkısı, yanma olayını açıklamasıdır. Yanma olayını açıklamak için bilimsel kuramlar birbiriyle ilişkilendirilmeye çalışılarak neden-sonuç ilişkileri üzerinde durulmuştur. Başta Lavoisier (Lovoisi) olmak üzere birçok bilim insanı yanma olayı, hava ve gazlarla ilgili sistemli çalışmış ve deneyler yapmışlardır.

Özellikle 18. yüzyılın sonlarına doğru;

- ✓ deneylerin sistematik bir şekilde yapılması,
- ✓ terazinin yaygın olarak kullanılması,
- ✓ deneyde kullanılan maddeler arasında nicel ilişkilerin kurulması,
- ✓ teorilerin doğrudan deney sonuçları ile ilişkilendirilerek test edilmesi modern kimyanın başlangıcı olması olarak düşünülebilir.

Eski çağlarda insanlar hayatta kalmak, ihtiyaçlarını gidermek, yaşam koşullarını iyileştirmek için çevrelerindeki maddeleri anlama ve amaçları doğrultusunda kullanma arayışı içinde olmuşlardır.

## Eski Çağ İnsanları

- ✓ Barınma ve korunma amaçlı metalleri işleyerek ev aletleri yaptılar.
- ✓ Yiyecekleri uzun süre saklamak için tuz (NaCl) ve kükürt buharını kullandılar.
- ✓ Süsleme ve boyamada kibris taşı ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ), göz taşı ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ), şap ve sülügen kullandılar.
- ✓ Giyinmede hayvan deri ve kürklerini kullandılar.
- ✓ Kap, çanak ve çömlek yapımında kil kullandılar.
- ✓ Hastalıkların tedavisinde bitkileri kullandılar.
- ✓ Şimşek ve düşen yıldırımlardan rastlantısal olarak ateşin varlığını keşfettiler. Ateşi; pişirmede, ısınmada, avlanmada ve korunmada kullandılar.

## Dikkate Al

Simya; felsefe, tıp, astronomi, astroloji, kimya, fizik, biyoloji, din, mitoloji, ekonomi, metalurji gibi alanlarda çalışmalar barındırır.

## Örnek Soru

Simyacıların en önemli uğraşları nelerdir?

## Biz Çözdük

Simyacıların uğraşları;

- değersiz madenleri altına dönüştürmeye çalışmak, (felsefe taşı)
- ölümsüzlük iksirini (ab-ı hayat) keşfetmek,
- hastalıkları tedavi etmek amacıyla ilaç geliştirmektir.

**Örnek 1**

18. yüzyılın sonlarına doğru simyadan modern kimyanın başlangıcına geçiş sürecinde gelişen başlıca olayları maddeler hâlinde yazınız.

**Sen Çöz 1**

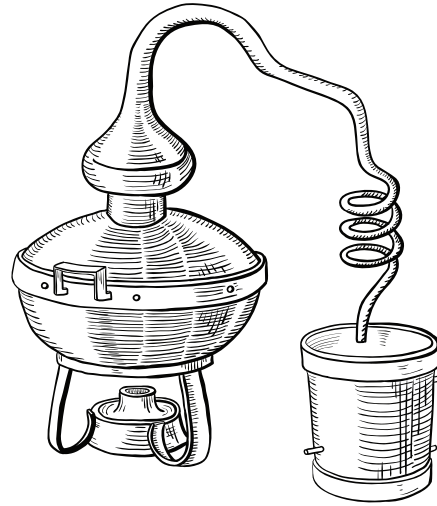
**Eski Çağlarda Keşfedilen Maddeler**

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| • Alaşımlar               | • Kâğıt                |
| • Kil                     | • Yemek tuzu           |
| • Boyar maddeler          | • Alkol                |
| • Kireç                   | • Yün                  |
| • Küçük                   | • Esans                |
| • Birçok maden            | • Barut                |
| • Mürekkep                | • Mum                  |
| • Güherçile               | • Sabun                |
| • Seramik                 | • Cam                  |
| • İndigo (Çivrit Otu)     | • Göz taşı (mavi renk) |
| • Malahit (Yeşil boya)    | • İpek                 |
| • Göz kalemi              | • Tuz ruhu             |
| • Kıbrıs taşı             | • Kezzap               |
| • Şap (Sarı renk)         | • Sirke ruhu           |
| • Alizarin (turuncu renk) | • Kral suyu            |

**Simyacıların Kullandığı Bazı Araç - Gereçler**

- |                |               |
|----------------|---------------|
| • Cımbız       | • Su Terazisi |
| • Kerpeten     | • İmbik       |
| • Kroze        | • Su Banyosu  |
| • El Kantarı   | • Fırın       |
| • Saklama Kabı | • Pota        |

Bunlardan fırın ısıtmada, pota eritmede, imbik damıtmada kullanılır.



**Simyadan Kimyaya Aktarılan Yöntem ve Teknikler**

- |                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| • Damıtma         | • Buharlaştırma             |
| • Yakma           | • Metallerin Karıştırılması |
| • Süzme           | • Çözme                     |
| • Aktarma         | • Cam Üretimi               |
| • Eleme           | • Eritme                    |
| • Kavurma         | • Alaşım Hazırlama          |
| • Kristallendirme | • Isıtma                    |
| • Öğütme          | • Seramik Üretimi           |
| • Mayalama        | • Özütleme                  |
| • Sırlama         | • Sabun Üretimi             |



Simya çalışmaları; sorgulamayı, eleştirel düşünmeyi, gözlemi ve kontrollü deneyleri içermediğinden bu dönemde bulunan maddeler deneme - yanılma ve rastlantı sonucu elde edilmiş olup, simya bir bilim dalı değildir. Simyacılar ölçmeye dayalı çalışmadıklarından arayışları bilimsel değil, ruhsaldır. Ölümsüzlük, kısa yoldan zenginlik gibi çok önemli formüllerin peşinde olduklarını düşündüklerinden çalışmalarını yalnız yapmışlar ve elde ettikleri bilgileri şifreleyerek gizli tutmuşlardır. Bu nedenle simya döneminde sistematik bilgi bilimi sağlanamamıştır.

### Simyacıların Keşfettiği Kimyasal Maddeler

Formül	Kimyasal adı (Sistematik adı)	Yaygın adı
HNO <sub>3</sub>	Nitrik asit	Kezzap
HCOOH	Formik asit	Karınca asidi
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sülfürik asit	Zaç yağı (Akü asidi)
NH <sub>4</sub> Cl	Amonyum klorür	Nişadır
HCl	Hidroklorik asit	Tuz ruhu (Mide asidi)
CH <sub>3</sub> COOH	Asetik asit	Sirke ruhu
FeSO <sub>4</sub>	Demir (II) sülfat	Kıbrıs taşı (Vitriyol)
NaHCO <sub>3</sub>	Sodyum bikarbonat	Yemek sodası (Kabartma tozu)
KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 12H <sub>2</sub> O	Potasyum alüminyum sülfat dodekahidrat	Şap
CuSO <sub>4</sub>	Bakır (II) sülfat	Göz taşı
NaNO <sub>3</sub>	Sodyum nitrat	Şili güherçilesi
KNO <sub>3</sub>	Potasyum nitrat	Hint güherçilesi
NaOH	Sodyum hidroksit	Sud kostik
KOH	Potasyum hidroksit	Patos kostik
CaCO <sub>3</sub>	Kalsiyum karbonat	Kireç taşı
CaSO <sub>4</sub>	Kalsiyum sülfat	Alçı taşı
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Sodyum karbonat	Çamaşır sodası
CaO	Kalsiyum oksit	Sönmemiş kireç
Ca(OH) <sub>2</sub>	Kalsiyum hidroksit	Sönmüş kireç

**Örnek 2**

Aşağıda geleneksel adı yazılan maddelerin for-  
müllerini yazınız.

- I. Zaç yağı
- II. Sud kostik
- III. Karınca asidi
- IV. Sönmemiş kireç
- V. Kıbrıs taşı

**Sen Çöz 2**

- ➔ **Göz taşı:** Boyama ve hastalıkların tedavisinde kullanıldı.
- ➔ **Kükürt buharı:** Kuru meyvelerin ağartılmasında kullanıldı.
- ➔ **Kil:** Çanak, çömlek yapımında kullanılır.
- ➔ **Kral suyu:** Altını çözmek için kullanıldı. (3 hacim HCl + 1 hacim HNO<sub>3</sub>)

**Unutma!**

Simyacılar;

- ➔ polimer (nylon, PVC, plastik, kauçuk),
- ➔ nanoteknoloji (fulleren),
- ➔ radyoaktif tepkimeler konusunda çalışmalar yapmamışlardır.
- ➔ Elektroliz, kromatografi, santrifüjleme yöntemlerini kullanmamışlardır.

**Simyanın Bilim Dalı Olmamasının Nedenleri**

- ✓ Teorik temelleri yoktur .
- ✓ Gözlem ve denemelerle yapılan çalışmalar sistematik olarak test edilmez ve sistematik bilgi birikimi içermez.
- ✓ Deneme ve yanılmaya dayalı çalışmalar yapılmıştır.
- ✓ Ölçmeye dayalı çalışılmamıştır.
- ✓ Araştırmalar bilimsel değildir.
- ✓ Neden - sonuç ilişkisi bulunmamaktadır.

**Örnek 3**

Aşağıda antik dönemlerde bulunan maddelerin kullanım alanları verilmiştir.

Buna göre doğru olanlara (D), yanlış olanlara (Y) işareti koyunuz.

- I. Yün; tekstil, dokuma ve boyasanayinde kullanılmıştır.....
- II. Kıbrıs taşı; tekstil boyama, metal boyama ve su arıtımında kullanılmıştır.....
- III. Şap; kâğıt sanayinde, tekstil ve boyamada kullanılmıştır.....
- IV. Kireç; kimya endüstrisinde ve inşaat işlerinde kullanılmıştır.....
- V. Kil; seramik, porselen ve cam sanayinde kullanılmıştır.....

**Sen Çöz 3**

**Madde**

1. Kil

2. Kireç

3. Yemek tuzu

4. Şap

5. Kıbrıs taşı

6. Yün

7. Kükürt

**Kullanım alanı**

Seramik ve porselen yapımında

Kimya endüstrisinde ve inşaat işlerinde

Kimya sanayisinde, besin maddesi olarak ve yiyeceklerin saklanması

Kâğıt sanayisinde, tekstil boyama işlerinde

Tekstil boyamada ve su arıtımında

Tekstil ve dokuma işlerinde

Sülfürik asit, barut, lastik, gübre gibi birçok maddenin üretiminde

1. Aşağıda verilenlerden hangisi simyacıların keşfettiği maddelerden değildir?

- A) Esans  
B) Kezzap  
C) Teflon  
D) Seramik  
E) Cam

2. Aşağıda verilenlerden hangisi simya döneminde sınama-yanılma yoluyla bulunmamıştır?

- A) Bakır, kalay gibi bazı metallere alaşımlar  
B) Kıbrıs taşı, alizarin gibi maddelerden boyar maddeler  
C) Demirin eritilmesiyle dökme sütun yapılması  
D) Asit ve bazların titrasyonu  
E) Bitkilerden yağ özütlenmesi

3. Simya ile kimya arasındaki farklar ile ilgili,

- I. Simyada bilgi birikimi yoktur, kimyada vardır.  
II. Simya deneme - yanılma yolu ile çalışır, kimya deney ve gözleme dayanır.  
III. Simya; damıtma, kristallendirme, mayalama yöntemlerini kullandığı hâlde, kimya kullanmamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4.

Bileşik formülü	Yaygın Adı
$NH_3$	.....I.....
.....II.....	Sönmüş Kireç
$NaHCO_3$	.....III.....
.....IV.....	Kezzap

Yukarıdaki tabloda numaralarla gösterilmiş yerlere verilenlerden hangisi yazılmalıdır?

- A) I. Amonyak  
II.  $CaO$   
III. Çamaşır sodası  
IV.  $HCl$
- B) I. Tuz ruhu  
II.  $CaCO_3$   
III. Yemek sodası  
IV.  $HNO_3$

- C) I. Amonyak  
II.  $Ca(OH)_2$   
III. Yemek sodası  
IV.  $HNO_3$
- D) I. Amonyak  
II.  $Ca(OH)_2$   
III. Sodyum bikarbonat  
IV.  $HNO_3$

- E) I. Zaç yağı  
II.  $Ca(OH)_2$   
III. Yemek sodası  
IV.  $HNO_3$

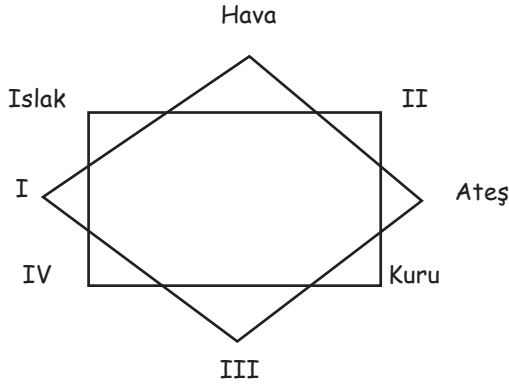
5.

- I. Çalışmaları sonucunda sistematik bilgi birikimi oluşmuştur.  
II. Bugün kullandığımız deney araç - gereçlerinin ilk basit örneklerini yapmışlardır.  
III. Çalışmaları hipotez, sentez, gözlem ve deneysel bulgular içerir.

Simya ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

6.



Aristo'ya göre tüm maddeleri oluşturan dört element ve özellikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Toprak	Soğuk	Su	Islak
B)	Su	Soğuk	Toprak	Sıcak
C)	Su	Sıcak	Toprak	Soğuk
D)	Toprak	Sıcak	Su	Soğuk
E)	Su	Sıcak	Toprak	Kuru

7. Simya ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bilim dalı değildir.
- B) Değersiz madenlerin altına dönüştürülebileceği düşünülmüştür.
- C) Sistematik bilgi birikimi içerir.
- D) Çalışmaları nicel verilerle desteklenmez.
- E) Deneme - yanılma yoluyla maddeler hakkında bilgi edinilmiştir.

8.

- I. Yaygın kullanılan polimerleri listelemek
- II. Demir elementini altına çevirmeye çalışmak
- III. Laboratuvarında ayrımsal damıtma deneyi yapmak

Yukarıda verilenlerden hangilerinin bir simyacı davranışı olması beklenir?

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

9.

- I. İlaç yapımı, metal işlemeciliği, dericilik gibi birçok alanda çalışmışlardır.
- II. Kezzap ( $\text{HNO}_3$ ) ve tuz ruhunu ( $\text{HCl}$ ) keşfetmişlerdir.
- III. Kullandıkları özütleme, kristallendirme, titrasyon, kromatografi gibi yöntemler kimyacılar tarafından da kullanılmaktadır.

Sımyacılar ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

10.

Simyacılar deneme - yanılma yolu ile birçok maddeyi karıştırarak gerek tedavi gerekse beslenme için kullandılar.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi simyacılar için değildir?

- A) Kuşburnu, çam sakızı ve ısırgan otu gibi bitkilerin hastalık tedavisinde kullanılması
- B) Hayvan derilerinin işlenerek kürk olarak kullanılması
- C) Koyun yünü ve ipekten giysiler için iplik elde edilmesi
- D) Metallerin karıştırılarak saf altın elde edilmesi
- E) Tuz ve kükürt tozu kullanılarak besinlerin korunması

11.

Simyacıların bulduğu birçok madde deneme - yanılma yolu ile yapılmıştır.

Sımyacıların deneme - yanılma yolu ile;

- I. süzme,
- II. ekstraksiyon,
- III. kristallendirme

kullandığı yöntemlerden hangileri, sımyadan kimyaya aktarılan yöntemlerdendir?

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



**Simyadan Kimyaya Geçişe Katkı Sağlayan Bilim İnsanları**

<p>Empedokles</p>	<p>Evrenin oluşumu ile ilgili orijinal fikirler ortaya atan ve hakkında birçok efsane bulunan Yunan filozof Empedokles; bütün nesnelere su, hava, toprak ve ateş olmak üzere dört temel maddeden oluştuğunu ileri sürmüştür. Bölünemeyen ve hareket etmeyen bu dört temel öge değişik oranlarda bir araya gelerek maddeleri oluştururlar. Sevgi ve nefret gibi kavramları madde ile özleştirerek maddenin itme ve çekme kuvvetleri sayesinde bir arada bulunduğuna inanmıştır. Sevgi bu temel öğelerin birbirlerini çekerek birleşmelerini, nefret de öğelerin birbirlerini iterek ayrılmalarını sağlar. Bu inancı "Doğa Üzerine" adlı eserinde belirtmiştir. Empedokles deneysel çalışmalar yapmış ve su saatini kullanarak havanın nicel varlığını gözlemlemiştir. Işık ve görme olaylarını açıklamaya yönelik çalışmalar yapmıştır.</p>
<p>Democritus</p>	<p>Democritus her şeyin atomlardan ve boşluktan oluştuğunu öne sürmüştür. Atom fikrini ortaya atan ilk simyacıdır. Maddelerin bölünemeyen en küçük parçacığına Yunanca bölünemeyen anlamına gelen "atomos" (atom) adını vermiştir.</p> <p>Democritus maddelerin birbirinden farklı olmasının nedenini, atomların şekillerinin farklı olması veya aynı şekildeki atomlardan oluşmuş olsalar bile bu atomların düzenlemelerinin farklı olmasına bağlamıştır. Democritus'a göre katıları oluşturan atomlar çentikli, sıvıları oluşturan atomlar pürüzsüzdür. Bu nedenle sıvılar birbirleri üzerinde kayarlar. Democritus, maddelerin başlangıçsız ve sonsuz olduğunu söyler. Yani hiçbir şey yoktan var olamaz, vardan da yok olamaz.</p>
<p>Aristo (Aristoteles)</p>	<p>Fizik, kimya, astronomi, mantık, siyaset ve biyoloji alanlarında çalışmalar yapmış Yunanlı filozoftur.</p> <p>Aristo'ya göre evren dört temel elementten oluşur. Bu elementler toprak, ateş, hava ve sudur. Aristo bu elementlerin farklı oranlarda birleşmeleri ile farklı özellikte maddelerin meydana geldiğini ileri sürer. Bunun deneysel gerçekliği yoktur. Bu elementlerin sıcak, soğuk, kuru ve ıslak olmak üzere dört özelliği vardır. Soğuk ve ıslak suyu (sıvı), soğuk ve kuru toprağı (katı), ıslak ve sıcak havayı (gaz), kuru ve sıcak ateşi (yanıcı) oluşturur. Aristo'nun dört element felsefesine göre sıcak ve soğuk, kuru ve ıslak gibi zıt özellikler bir araya gelerek yeni bir madde oluşturamazlar ve evrende herşey topraktan meydana gelip (doğup), toprağı döner. Toprak → Ateş → Hava → Su → Toprak</p> <div data-bbox="1070 929 1470 1239" style="text-align: center;"> </div>
<p>Câbir bin Hayyan</p>	<p>Câbir bin Hayyan fizik, kimya, eczacılık, astronomi, mühendislik gibi alanlarda çalışmalar yapmıştır. İslam dünyasında kimya biliminin temelini atan Câbir bin Hayyan, atomun parçalanabileceğine inanmıştır. Kristallendirme, damıtma, kavurma, eritme, süblimleştirme, buharlaştırma gibi yöntemleri kimya bilimine kazandırmıştır. Sirke ile asetik asidi (CH<sub>3</sub>COOH) ayrıca sülfürik asit (zaç yağı) (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ile nitrik asidi (kezzap) (HNO<sub>3</sub>) elde etmiş, kezzap ve tuz ruhunu (HCl) karıştırarak kral suyunu (3HCl + 1HNO<sub>3</sub>) bulmuştur. Damıtma işlemlerinde kullanılan imbiğin gelişmesine katkı sağlamıştır. Düzenli laboratuvarı kuran ilk kişi olarak kabul edilip, kimyanın babası olarak bilinir.</p>
<p>Ebû Bekir er-Râzî</p>	<p>Ebû Bekir er-Râzî İranlı hekim, bilim insanı ve filozoftur. Kızamık ve çiçek hastalıklarının tedavisinde kimyayı ilk kez tıbbı uygulamıştır. er - Râzî'nin "Simya Sanatının Kitabı" adlı eserinde maddeleri bitkiler, hayvanlar ve mineraller şeklinde sınıflandırdığı, kimyasal süreçleri ve laboratuvar aletlerini açıkladığı anlaşılmaktadır. Kroze, fırın gibi laboratuvar araç - gereçlerini geliştirmiştir. Kostik sodayı ve gliserini keşfetmiş, alkolü antiseptik olarak tıpta kullanmış, karıncalardan damıtma yolu ile formik asidi (HCOOH) elde etmiştir. Maddenin atomlardan ve boşluktan oluştuğı görüşüne dayanarak, uzayda atomlar ne kadar sıkışık kümelenirse oluşturdukları maddenin de o kadar yoğun olacağını hava, su ve toprak örnekleriyle ortaya koymuştur.</p>

Robert Boyle	<p>Kimya ve fizik alanında birçok eseri bulunmaktadır. Bu eserlerin en ünlüsü "<b>Kuşkucu Kimyager</b>" adlı kitabıdır.</p> <p>Boyle; havanın fiziksel özellikleri ile ilgilenmiş, havanın sıkıştırılabilir bir nesne olduğunu ve yanma olayındaki rolünü belirtmiştir. Boyle ve Hooke, vakum pompasını kullanarak bir gazın hacmi ve basıncı arasındaki ilişkinin belirlenmesine katkıda bulunmuştur. Bu ilişki Boyle yasası olarak bilinir.</p> <p>Boyle; elementi, kendinden daha basit maddelere ayıramayan <b>saf madde</b> olarak tanımlamıştır. İlk kez kimyasal bileşiklerle karışımlar arasında ayırım yapılmış; kimyasal bir birleşmede maddenin özelliklerinin tamamıyla değiştiğini, karışımlarda ise böyle değişimlerin olmadığını söylemiştir. Boyle; kurşun asetatı ısıtarak asetonu ve fosfor üzerinde yaptığı deneylerle fosfin (PH<sub>3</sub>) elde etmiştir.</p>
Antoine Lavoisier	<p>Modern kimyanın öncülerinden olan Antoine Lavoisier yaptığı deneyde, bir miktar kalay metalini içi hava dolu bir cam balona koyup ağzını kapatarak tartmıştır. Cam balonun ağzını açmadan ısıttığında balonda beyaz bir toz oluştuğunu gözlemlemiştir. Bu cam balonu tekrar tarttığında başlangıçtaki ağırlığın değişmediğini görmüştür. Deneylerinde teraziye kullanarak <b>Kütlenin Korunumu Kanunu</b>'nu ortaya koymuştur ve modern kimyanın babası olarak kabul edilir.</p> <p>Lavoisier, oksijenin havada bulunan ve yanmaya neden olan bir gaz olduğunu, yanan madde ile birleşerek oksitleri oluşturduğunu bulmuştur. Bununla yanma olayını açıklamış ve filojistonu çürütmüştür.</p>

### Örnek Soru

Aşağıda kimyaya katkı sağlayan bazı bilim insanları verilmiştir.

Buna göre,

- I. Robert Boyle, "Kuşkucu Kimyager" adlı kitabı yazmıştır.
- II. Aristo, "Evren dört temel elementten oluşur." demiştir.
- III. Câbir bin Hayyan, zaç yağını ve kezzabı bulmuştur.
- IV. Ebû Bekir er-Râzî; kostik sodayı, gliserini keşfetmiş ve alkolü tıpta antiseptik olarak kullanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

### Biz Çözdük

Robert Boyle "Kuşkucu Kimyager" adlı eseri yazmıştır.

Aristo maddelerin ateş, su, toprak ve hava diye dört temel elementten oluştuğunu belirtmiştir.

Cabir bin Hayyan; zaç yağını, kezzabı ve kral suyunu bulmuştur.

Ebû Bekir er-Râzî; kostik sodayı, gliserini, karınca asidini bulmuş ve alkolü tıpta antiseptik olarak kullanmıştır.

Cevap: E

### Unutma!

İbn-i Sina, müslüman simyacıdır. Kitab-ül Şifa adlı eseri yazmıştır. Metallerin başka metallere dönüşemeyeceğini ifade etmiştir. Maddeleri sınıflandırmıştır.

### Dikkate Al

Robert Boyle'un yapmış olduğu element tanımı ve Lavoisier'in Kütlenin Korunumu Kanunu'nu deneysel olarak ispatlaması simyadan kimyaya geçişte etkili olmuştur.

### Unutma!

Van Helmont ilk kez gazların özelliğini ortaya koymuş, deneylerinde ilk kez teraziye kullanmıştır.

### Kimya Bilimine Katkı Sağlayan Uygarlıklar

- ✓ Mezopotamya
- ✓ Antik Yunan
- ✓ Mısır
- ✓ Orta Asya Uygarlıkları
- ✓ Çin
- ✓ İslam Uygarlıkları
- ✓ Hindistan

- Mezopotamyalılar ve Mısırlılar bitkileri hastalık tedavisinde kullanarak, cam ve sabun yapımı, boyar maddeleri bularak, altını saflaştırarak ve mumyacılıkta,
- Çinliler, tepkimelerin gerçekleştiği sıcaklıklar üzerinde çalışmalar yaparak, su banyosu, ısı dengeleyici aletler, barut, kâğıt, mürekkep ve matbaayı bularak,
- Hintliler boyar maddeleri bularak, demiri eritip paslanmayan dökme demirler yaparak,
- Orta Asyalılar çanak, çömlek yaparak kimyaya katkı sağlamışlardır.

**Unutma!**

Tuncu (bronz alaşım) ilk Türkler yapmıştır.

**Dikkate Al**

Simyadan kimyaya geçişte terazinin keşfedilmesinin ve yaygın kullanılmasının önemi çok büyüktür.

**Örnek Soru**

Madde	Kullanım alanı
I. Kil	Seramik ve porselen yapımında
II. Kıbrıs taşı	Tekstil boyama ve su arıtımında
III. Kükürt	Barut, gübre, asit ve gıdaları ağartmada
IV. Şap	Tekstil ve besin sanayisinde
V. Kireç	Tekstil ve inşaat işlerinde

Simya döneminde bulunan maddeler ve kullanım alanları ile ilgili yukarıdaki eşleştirmelerden hangileri yanlıştır?

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

**Biz Çözdük**

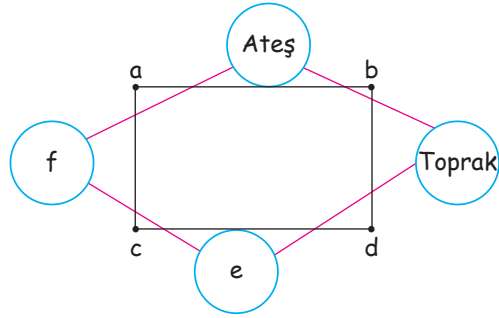
- I, II ve III doğru, fakat IV ve V yanlıştır.  
IV. Şap : Kâğıt sanayisinde ve tekstil boyaması işlerinde kullanılır.  
V. Kireç : İnşaat, yapı, lastik, gübre gibi birçok maddelerin üretiminde kullanılmaktadır.

**Cevap: C**

**Örnek 4**

Aristo'ya göre evren dört temel elementten oluşur. Bu elementler hava, ateş, toprak ve sudur. Aristo, bu dört elementin farklı oranlardaki özelliklerle birleşmeleri ile farklı özelliklere sahip maddelerin meydana geldiğini ileri sürer.

Buna göre, aşağıdaki tabloda eksik olan yerleri tamamlayınız.



**Sen Çöz 4**

**Örnek 5**

- I. Kroze  
II. İmbik  
III. Büret  
IV. Santrifüj makinesi

Yukarıdakilerden hangileri simya döneminde kullanılmayan araçlardandır?

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

**Sen Çöz 5**

**Örnek Soru**

Aşağıda verilen simyacılar ile yaptıkları çalışmalarını eşleştiriniz.

	Simyacı		Yaptığı çalışma
I.	Cabir bin Hayyan	a.	Formik asit
II.	Ebû Bekir er-Râzî	b.	İmbik
III.	A. Lavoisier	c.	Atomun yapısı
IV.	Democritus	d.	Kütlenin Korunumu Konunu

**Biz Çözdük**

- I. b
- II. a
- III. d
- IV. c

**Örnek 6**

Simyada, aşağıdaki işlemlerden hangisi kullanılmamıştır?

- A) Öğütme
- B) Süzme
- C) Kristallendirme
- D) Buharlaştırma
- E) Elektroliz

**Sen Çöz 6**

**Örnek 7**

Eski Çağ insanları ve yaptığı işler ile ilgili aşağıda bazı bilgiler verilmiştir.

Buna göre,

- I. Vahşi hayvanlardan korunmak için kesici alet yapımında alaşımları kullanmışlardır.
- II. Süslenme ve boyamada kıbrıs taşı ( $FeSO_4$ ) ve göz taşı ( $CuSO_4$ ) kullanmışlardır.
- III. Yiyecekleri uzun süre saklamak için tuz ( $NaCl$ ) ve kükürt buharı kullanmışlardır.
- IV. Karışımları ayırmada fraksiyonlu damıtmayı kullanmışlardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Sen Çöz 7**

**Örnek Soru**

Aşağıda verilen ifadeleri okuyarak doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

	İfadeler	D	Y
I.	Simya döneminde kroze ve pota gibi malzemeler bulunmuştur.		
II.	Kezzap, zaç yağı gibi maddeler kimya döneminde bulunmuştur.		
III.	"Kuşkucu Kimyager" adlı kitabın yazarı Robert Boyle'dur.		
IV.	Esans, barut, deterjan gibi maddeler simya döneminde bulunmuştur.		

**Biz Çözdük**

- ✓ Kroze ve pota simya döneminde bulunmuştur. (I. Doğru)
- ✓ Kezzap ve zaç yağı simya döneminde bulunmuştur. (II. Yanlış)
- ✓ Kuşkucu Kimyager'in yazarı Robert Boyle'dur. (III. Doğru)
- ✓ Esans ve barut simya döneminde, deterjan kimya döneminde bulunmuştur. (IV. Yanlış)

**Örnek 8**

Altın	Bakır	Helyum
I	II	III
Radyum	Cıva	Bor
IV	V	VI
Çinko	Kükürt	Demir
VII	VIII	IX

Yukarıdaki tabloda verilen elementlerden kaç tanesi simya döneminde bulunan elementlerden değildir?

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

**Sen Çöz 8**

**Örnek 9**

Aşağıdaki bilim insanlarından hangisi simyacı değildir?

- A) Aristo  
B) Ebû Bekir er-Râzî  
C) Câbir bin Hayyan  
D) Empedokles  
E) Marie Curie

**Sen Çöz 9**

**Örnek 10**

Aşağıda verilenlerden hangisi eski çağlarda insanların sınıma - yanılma yoluyla buldukları maddelerden değildir?

- A) Bakır (Cu)  
B) Kükürt (S)  
C) Gümüş (Ag)  
D) Kalay (Sn)  
E) Uranyum (U)

**Sen Çöz 10**

**Örnek 11**

Eski çağlarda keşfedilen madenler ve kimyaya aktarılan yöntem - teknikler ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	<u>Madenler</u>	<u>Yöntem ve teknikler</u>
A)	Alaşımalar	Damıtma
B)	Barut	Seramik üretimi
C)	Sabun	Özütleme
D)	Mum	Sırlama
E)	Kâğıt	Deterjan üretimi

**Sen Çöz 11**

1. Lavoisier çalışmaları ile modern kimya döneminin kurucusu olmuştur.

**Bu çalışmalar ile ilgili,**

- I. Kütlenin Korunumu Kanunu'nu ispatlamıştır.  
 II. Oksijenin yanmaya neden olduğunu bulmuştur.  
 III. Elementin tanımını yapmıştır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

2. Aşağıda verilenlerden hangisi kimyanın gelişim sürecine katkı sağlamayan uygarlıklardandır?

- A) Hint  
 B) Mısır  
 C) Mezopotamya  
 D) İslam  
 E) Moğol

3. Aristo'nun element tanımına göre,

$Zn(k) + H_2SO_4(suda) \rightarrow ZnSO_4(suda) + H_2(g)$   
 tepkimesinde bulunan maddelerin hava, toprak ve su olarak gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Hava	Toprak	Su
A)	H <sub>2</sub>	ZnSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Zn
B)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Zn, H <sub>2</sub>	ZnSO <sub>4</sub>
C)	Zn, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Zn	H <sub>2</sub>
D)	H <sub>2</sub>	Zn, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	ZnSO <sub>4</sub>
E)	H <sub>2</sub>	Zn	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , ZnSO <sub>4</sub>

- 4.

	Bilim insanı	Kimya bilimine katkısı
I.	Câbir Bin Hayyan	Damıtma kullanılan imbiği geliştirmiştir.
II.	Robert Boyle	Gazlarda hacim ve basınç ilişkisini incelemiştir.
III.	A. Lavoisier	Oksijenin yanmaya neden olduğunu bulmuştur.

**Yukarıda verilen bilim insanlarından hangilerinin kimya bilimine olan katkısı doğru verilmiştir?**

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

5. Sımyacılar ve kimyacılar ile ilgili,

- I. Aristo; bütün maddelerin toprak, hava, su ve ateş olarak dört ana elementten oluştuğunu söylemiştir.  
 II. İbn-i Sina; metallerin birbirine dönüşemeyeceğini söylemiş ve tıp alanında birçok çalışmalar yapmıştır.  
 III. Robert Boyle; ayrıştırılamayan maddeleri element olarak tanımlamıştır.  
 IV. Cabir bin Hayyan; çalışmaları sonucu nitrik asit, hidroklorik asit ve kral suyunu keşfetmiştir.  
 V. Democritus; evrenin atomlardan oluştuğunu çeşitli şekillerde atomlar olduğu için maddelerin farklılığının bu bileşimlerin farklı olmasından kaynaklandığını ispatlamıştır.

**yargılarından hangisi yanlıştır?**

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

6. Aristo'ya göre dört element ve bu elementlerin sahip olduğu özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Element	Özellik
I.	Su	Islak + Soğuk
II.	Ateş	Kuru + Sıcak
III.	Toprak	Islak - Sıcak
IV.	Hava	Kuru - Soğuk

Buna göre, tablodaki hangi elementlerin özellikleri yanlış verilmiştir?

- A) I ve II  
B) III ve IV  
C) I ve III  
D) II ve IV  
E) I ve IV
7. İbn-i Sina, Ebû Bekir er - Râzi tıp alanında birçok çalışma yapmış ve kitaplar yazmış, hastalıklar için ilaçlar kullanmıştır. Fakat tüm bunlara rağmen bilim insanı olarak kabul edilmemiştir. Bu durumun nedeni için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
- A) Kemoterapi yapmadığı için  
B) Aristo'nun çalışmalarından faydalandığı için  
C) Yaptığı çalışmalar bilimsel temellere dayanmadığı için  
D) Sistematik bilgileri kâğıda döktüğü için  
E) Başkalarının çalışmalarını örnek aldığı için

8. ✨ Elementlerin sembollerle gösterimini yapmıştır.  
 ✨ Elementlerin ilk bilimsel tanımını yapmıştır.  
 ✨ Kütle Korunumu Kanunu'nu ortaya koymuştur.  
 ✨ İlk defa teraziyi kullanmıştır.

Yukarıdaki çalışmaları yapan simyacı ve kimyacılar eşleştirildiğinde, aşağıdakilerden hangisi açıkta kalır?

- A) Berzellius  
B) Robert Boyle  
C) Mendelejev  
D) A. Lavoisier  
E) Van Helmont

9. Robert Boyle'nin yaptığı tanıma göre, kendinden daha basit maddelere dönüşmeyen ve aynı tür taneceklerden oluşan madde elementtir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi element değildir?

- A) Bakır  
B) Altın  
C) Gümüş  
D) Su  
E) Cıva

10. Simyacılar yaptıkları çalışmalarla kimyaya katkı sağlamıştır. Bazı simyacılar ve çalışmaları aşağıda verilmiştir.

	Simyacılar	Yaptığı çalışmalar
I.	Democritus	a. Kitab El - Şifa'yı yazmıştır.
II.	İbn-i Sina	b. Teraziyi bulmuştur.
III.	Cabir bin Hayyan	c. Maddenin bölünemeyen en küçük parçasığına atomos demiştir.
IV.	Van Helmont	d. İlk kimya laboratuvarını kurmuş, HCl ve H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> sentezlemiştir.

Buna göre, yukarıda verilen simyacılar ve çalışmaları eşleştirildiğinde aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

## KİMYA DİSİPLİNLERİ VE KİMYACILARIN BAŞLICA ÇALIŞMA ALANLARI

### Kimya Nedir?

Maddelerin yapısını, özelliklerini, birbirleri ile olan etkileşimlerini ve dönüşümlerini neden - sonuç ilişkisi içinde inceleyen bilim dalına **kimya** denir.

Kimya maddeleri incelediğinden (madde bilimi olduğundan) uğraş alanı çok geniştir. Bu nedenle alt disiplinlere ayrılmıştır.

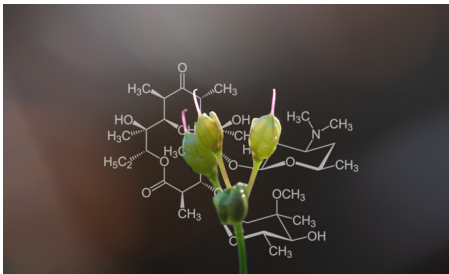
### Kimyanın Temel Dalları (Disiplinler)

#### Analitik Kimya



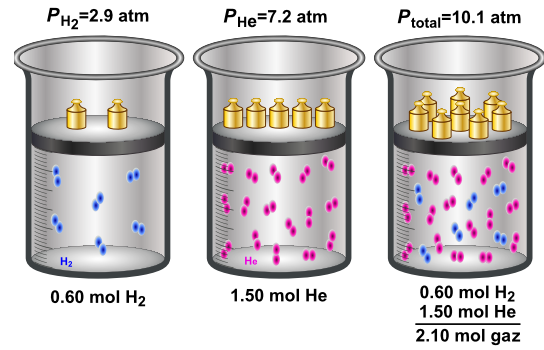
- ✓ Kimyasal bileşiklerin tanınması ve miktarlarının belirlenmesi işlemlerini kapsayan kimya disiplini.
- ✓ Maddenin nitel (kalitatif) ve nicel (kantitatif) analizini yapar.
- ✓ Analitik kimya; boya, ilaç, kozmetik, yakıt, gıda, çevre endüstrisi gibi birçok endüstriyel alanda, tıpta, arkeolojide, adli kimyada kullanılan bileşenlerden bazılarını nitelik ve nicelik olarak analiz eder.
- ✓ Kan, idrar, su, toprak gibi madde örneklerinin yapısında bulunan kimyasal maddelerin tür ve miktarının saptanması analitik kimyanın ilgi alanıdır.

#### Biyokimya



- ✓ Canlı organizmaların kimyasal yapısını ve hayatı boyunca bu yapıda meydana gelen kimyasal değişiklikleri inceleyen kimya disiplini.
- ✓ Canlı organizmanın yapı taşları olan proteinleri, nükleik asitleri vb. birçok organik molekülü inceler.
- ✓ Kan, doku, idrar gibi örneklerin ve ilaçların vücuttaki etki mekanizmalarının incelenmesi gibi konular biyokimyanın ilgi alanına girer.

#### Fizikokimya



- ✓ Sıcaklık, basınç, derişim gibi fiziksel faktörlerin kimyasal tepkimelere etkilerini inceleyen kimya disiplini.
- ✓ Kimyasal tepkimelerde moleküllerinin hızı, hareketi, birbiriyle etkileşimi sırasındaki enerji değişiminin incelenmesi fizikokimyanın uğraş alanlarına örnektir.

#### Polimer Kimyası



- ✓ Çok sayıda küçük birimin birbirine eklenmesiyle oluşan büyük molekülleri inceler.
- ✓ Polimerler doğal ve yapay olabilir.
- ✓ Proteinler, karbonhidratlar, doğal polimerlere; naylon, plastik, teflon, orlon, kauçuk ise yapay polimere örnektir.
- ✓ Polimerlerin incelenmesi polimer kimyasının ilgi alanıdır.



### Anorganik (İnorganik) Kimya

- ✓ Organik olmayan bileşiklerin yapılarını, özelliklerini ve tepkimelerini inceleyen kimya disiplini.
- ✓ Asit, baz, tuz, mineral, su gibi maddelerin doğada nasıl bulunduğu; özellikleri ve kimyasal tepkimelerinin incelenmesi anorganik kimyanın ilgi alanına girer.

### Organik Kimya



- ✓ Karbon elementinin oluşturduğu organik bileşiklerin yapısını, özelliklerini, tepkimelerini inceleyen kimya disiplini.
- ✓ Benzin, motorin, plastik gibi petrol ürünlerini, fosil yakıtları, ilaçları, boyaları, deterjan ve sabun üretimini inceler.

### Endüstriyel Kimya



- ✓ Endüstride (sanayide) kullanılan kimyasal maddelerin özelliklerini, yapısını, kullanım alanlarını, ucuz ve kolay yoldan üretim yollarını inceleyen kimya disiplini.
- ✓ Gübrelerin, patlayıcıların, boyaların, ilaçların üretimi, arıtım ve tekstil gibi birçok ilgi alanı vardır.

### Kimyanın Bazı Alt Dalları

• Elektrokimya	• Termokimya	• Medikal Kimya
• Petrokimya	• Jeokimya	• Nükleer Kimya
• Farmasötik Kimya	• Agrokimya	• Adli Kimya
• Besin Kimyası	• Çevre Kimyası	• Lif ve Elyaf Kimyası

### Kimya Alanı İle İlgili Başlıca Meslekler

#### Eczacı

Eczacılık; ilaçların üretimi, geliştirilmesi, dağıtımı ve insan vücudundaki etkileşimlerini inceler.

Eczacı; ilaç ham maddelerinin elde edilmesi, ilaçların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerinin incelenmesi, ilaç üretimi ve kullanılması konularında eğitim almış kişidir.

#### Kimyager

Organik kimya, anorganik kimya, analitik kimya, biyokimya, fizikokimya gibi kimya bilimi konularında ileri düzeyde eğitim alan kimya bilimcileridir.

#### Kimya Mühendisliği

Kimya biliminin yanında matematik, fizik, biyoloji, ekonomi, mühendislik bilimlerini birleştirerek endüstri, teknoloji ve çevre problemlerinin çözümüne yönelik çalışmalar yapan mühendislik alanıdır.

#### Kimya Öğretmenliği

MEB tarafından onaylanan öğretim programları çerçevesinde kimya konusu ile ilgili bilgi, beceri, tutum ve davranışları öğrencilerin yaş düzeylerine uygun olarak çeşitli yöntemlerle kazandırıp kimya ile ilgili eğitim veren kişidir.

#### Metalurji Mühendisi

Bileşiminde metal bulunan maden filizlerinden metal ve alaşımların elde edilmesi, onların çeşitli sanayi dallarında teknik ihtiyaçlara uygun olarak tasarlanması, geliştirilmesi ve öğretilmesi metalurji mühendisliği alanına girer.

## Örnek Soru

Kimyager olmak isteyenlerin;

- I. sayısal düşünme,
- II. bilime merak,
- III. dikkatli ve sabırlı olma

özelliklerinden hangilerine sahip olması beklenir?

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

## Biz Çözdük

Kimyager olmak isteyen biri sayısal düşünebilmeli, matematiksel düşünce gücüne sahip olmalı, bilime meraklı olmalı, neden, niçin sorularını ve olayların nasıl meydana geldiğini merak etmeli, dikkatli ve sabırlı olmalıdır. Çünkü deneylerinde çok dikkatli ve sabırlı davranmalıdır.

Cevap: E

## Örnek 12

Aşağıdakilerden hangisi analitik kimyanın uğraş alanlarından biri değildir?

- A) Endüstride gerekli olan ham maddelerin imalatıyla ilgilenir.
- B) Boya, ilaç ve gıda sektörü için çok önemlidir.
- C) Kimyasal maddelerdeki bileşenleri tanımada önemlidir.
- D) Adli tıpta kullanılır.
- E) Deniz suyundan içme suyu eldesinde kullanılır.

## Sen Çöz 12

## Örnek 13

Aşağıda yer alan sektörlerden hangisinin kimya ile olan ilgisi diğerlerinden daha azdır?

- A) İlaç
- B) Polimer
- C) Boya
- D) Su Ürünleri
- E) Arıtım

## Sen Çöz 13

## Örnek 14

Aşağıda verilenlerden hangisi kimyanın anabilim dallarından biri değildir?

- A) Fizikokimya
- B) Endüstriyel kimya
- C) Elektrokimya
- D) Organik kimya
- E) Analitik kimya

## Sen Çöz 14

## Örnek 15

Kimya disiplinlerinden biri olan anorganik kimya;

- I. asit, baz, tuz, su ve mineral gibi maddeleri,
- II. kimyasal tepkimelerin hızını,
- III. organik olmayan bileşiklerin yapılarını

çalışmalarından hangilerini inceler?

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

## Sen Çöz 15

## Örnek 16

- I. Paraşüt ipi
- II. Lehim
- III. Orlon

Yukarıda verilen maddelerden hangileri polimer kimyanın çalışma alanı değildir?

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

## Sen Çöz 16

1. Canlı organizmasının kimyasal yapısını ve meydana gelen kimyasal değişiklikleri inceleyen kimya disiplini aşağıdakilerden hangisidir?

A) Analitik kimya  
B) Biyokimya  
C) Fizikokimya  
D) Organik kimya  
E) Endüstriyel kimya

2. "Bir maddenin kimyasal bileşenlerini nitel ve nicel olarak analiz eder."

Yukarıda bahsedilen başlıca kimya disiplini verilenlerden hangisidir?

A) Analitik kimya  
B) Fizikokimya  
C) Anorganik kimya  
D) Organik kimya  
E) Biyokimya

3. Kimya biliminin yaptığı bazı çalışmalar:

I. yapay gübrenin nicel ve nitel analizi,  
II. insan vücudunda bulunan bir hormonun etkilerinin incelenmesi,  
III. petrol türevi bileşiklerin sentezi olarak verilmiştir.

Buna göre, bu çalışmalar kimyanın hangi dalları ile ilgilidir?

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

4. I. Arıtım  
II. Boya sanayisi  
III. Kozmetik sanayisi  
IV. Ev dekorasyonu  
V. Bankacılık

Yukarıda verilenlerden hangileri kimyanın uğraş alanlarından değildir?

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

5. I. Farmasötik kimya  
II. Adli kimya  
III. Jeokimya  
IV. İşletme

Yukarıdakilerden hangileri kimyanın alt dalı değildir?

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

6. I. Bir kimyasal tepkimede alınan veya verilen ısının bulunması  
II. Plastik şişe üretilmesi  
III. Plastik şişedeki suyun içinde bulunan katyonların miktarının belirlenmesi

Yukarıdaki çalışmalar kimyanın hangi alt disiplinlerinin çalışma alanlarına girer?

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

7. Kimya ve kimya disiplinleri ile ilgili olarak yapılan açıklamalardan hangisinin karşısındaki disiplin yanlıştır?

	Disiplin
A) Kimyasal bileşiklerin tanınması ve miktarlarının belirlenmesini kapsayan kimya disiplini.	Analitik Kimya
B) Canlı organizmaların yaşamsal yapısını ve bu yapıda meydana gelen kimyasal değişiklikleri inceleyen kimya disiplini.	Biyokimya
C) Kimyasal tepkimelerde moleküllerin hızı, hareketi, birbirleriyle etkileşimi sırasındaki enerji değişimini inceleyen kimya disiplini.	Anorganik Kimya
D) Çok sayıda küçük birimin birbirine eklenmesiyle oluşan büyük molekülleri inceleyen kimya disiplini.	Polimer Kimya
E) Karbon bulunduran bileşiklerin yapılarını, özelliklerini inceleyen kimya disiplini.	Organik Kimya

8. I. Petrolün ayrıştırılması  
II. Suların arıtılması  
III. İlaç ham maddelerinin üretimi  
IV. Tarımda verimi arttırmak için gübre kullanımı  
Yukarıda verilenlerden hangileri kimyacıların uğraş alanlarındandır?

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

9. I. Suç ve suçluları bulmak için kullanılan yöntem ---- çalışma alanına girer.  
II. Dünya nüfusundaki artış sonucu ortaya çıkan beslenme ihtiyacındaki artışı karşılamak için ürün verimini arttırma ---- alanına girer.  
III. İnsanların günlük hayatlarını kolaylaştırmak için üretilen sabun, deterjan, boya maddelerinin üretim aşamaları ---- kimyasına girer.  
IV. Hastalıkları tedavi etmek için üretilen ilaçların bulunması ve hazırlanması aşamaları ---- kimyasına girer.

Yukarıdaki çalışmalar için boş yerlere aşağıdakilerden hangisinin yazılması uygun olmaz?

- A) Sanayi Kimyası  
B) Farmasötik Kimya  
C) Agrokimya  
D) Biyokimya  
E) Adli Kimya

ÇİTA YAYINLARI

10. Türk vatandaşı olup, Amerika'da bilimsel çalışmalar yapan Prof. Dr. Aziz SANCAR 2015 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü almıştır. Yaptığı bu çalışma "hücrelerin hasarlı DNA'yı tamir edecek genetik bilgiyi nasıl koruduklarını" moleküler düzeyde haritalayan çalışmasıdır.

Buna göre, Prof. Dr. Aziz SANCAR'ın bu çalışması aşağıdaki kimya disiplinlerinin hangisiyle ilgilidir?

- A) Polimer Kimyası  
B) Genetik Kimya  
C) Biyokimya  
D) Organik Kimya  
E) Analitik Kimya

## KİMYANIN SEMBOLİK DİLİ

### Element

Aynı tür taneciklerden oluşan maddelere **saf madde** denir. Saf maddeler elementler ve bileşikler olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar.

Aynı proton sayısına sahip tek tür atomlar topluluğuna **element** denir.

**Elementlerin bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.**

- ✓ Tek tür atomdan oluşurlar.
- ✓ Saf maddedirler.
- ✓ Homojendirler.
- ✓ Belirli ayırt edici özellikleri vardır. (Erime noktası, kaynama noktası, yoğunluk gibi)
- ✓ Hiçbir fiziksel ve kimyasal yollarla kendisinden daha basit maddelere ayrıştırılamazlar.
- ✓ Sembollerle gösterirler.
- ✓ Bugün kullanılan element sembolleri Berzelius tarafından elementlerin Latince adlarının ilk veya ilk ile diğer harflerinden biri kullanılarak oluşturulmuştur.
- ✓ Günümüzde 118 tane elementin varlığı bilinmektedir. Bu elementlerden 92 tanesi doğal, diğerleri ise yapay olarak laboratuvarında üretilmiştir.
- ✓ Doğadaki elementlerin çok az bir kısmı He, Ar, Fe, Au gibi atomik; bazıları  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $Cl_2$  gibi iki atomlu (diatomik); bazıları ise  $O_3$ ,  $S_8$  gibi çok atomlu (poliatomik); yapıda bulunur. Birçok element de NaCl,  $CaCO_3$ ,  $NO_2$  gibi bileşikler hâlinde bulunur.
- ✓ Elementler metal, ametal, yarı metal ve soy gazlar diye dört sınıfa ayrılırlar.

### Unutma!

Birçok element, bileşiklerinin kimyasal yöntemlerle ayrıştırılması sonucunda elde edilir.

### Dikkate Al

Elementlerin sembollerle gösterilmesi evrensel, basit ve anlaşılabilir bir kimya dili oluşturmuştur.

### Örnek Soru

- I. CO
- II. Ca
- III.  $N_2$

Verilen maddeler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi üçü için de **ortaktır**?

- A) Molekül yapılı olma
- B) Kimyasal yöntemlerle ayrışma
- C) Element olma
- D) Tek tür atom içerme
- E) Homojen olma

### Biz Çözdük

Karbon monoksit (CO), farklı atomlardan oluşmuş bir moleküler yapılı bileşiktir.

Kobalt (Co), aynı atomlardan oluşmuş atomik yapılı elementtir.

Azot ( $N_2$ ), aynı atomlardan oluşmuş moleküler yapılı elementtir.

Elementler fiziksel ve kimyasal yöntemlerle ayrılmazken, bileşikler kimyasal yöntemlerle ayrışıp fiziksel yöntemlerle ayrışmaz. Ancak elementler ve bileşikler homojen yapıya sahip saf maddelerdir.

Cevap: E

### Örnek Soru

Kimya dersinde Selma öğretmen öğrencilerden elementlerin özellikleri ile ilgili birer cümle istemiştir.

Tuğba: Elementler tek tür atomlardan oluşur.

Özgür: Formüllerle gösterilirler.

Nurçe: Kimyasal ve fiziksel yöntemlerle ayrıştırılamazlar.

Ceren: Belirli erime ve donma noktaları vardır.

Dilan: Saf maddelerdir.

Yukarıda verilen öğrencilerden hangisinin cevabında **hatalıdır**?

- A) Dilan
- B) Özgür
- C) Tuğba
- D) Nurçe
- E) Ceren

### Biz Çözdük

Elementler;

- ✓ tek tür atomdan oluşma, (Tuğba doğru)
- ✓ sembollerle gösterilme, (Özgür yanlış)
- ✓ fiziksel ve kimyasal yöntemlerle ayrışmama, (Nurçe doğru)
- ✓ belirli ayırt edici özellikleri olma (Ceren doğru),
- ✓ saf madde olma (Dilan doğru) özelliklerine sahiptir.

Cevap: B

**Element Sembolleri**

Elementlerin sembollerle gösterilmesi yazım kolaylığı sağlar. Bunun dışında bütün dünyada ortak bir bilim dili oluşturulur.

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

**Örnek Soru**

A maddesi ile ilgili,

- Belirli ayırt edici özellikleri vardır.
- Kimyasal yollarla ayrıştırılamaz.
- Moleküler yapıdadır.

bilgileri veriliyor.

**Buna göre, A maddesi aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?**

- A) Bakır                      B) Amonyak                      C) Su  
D) Hava                      E) Azot

**Örnek 17**

- I. Magnezyum : Mn  
II. Bakır : Ba  
III. Alüminyum : Al

**Yukarıda verilen elementlerden hangilerinin sembolleri doğru verilmiştir?**

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

**Biz Çözdük**

Belirli ayırt edici özellikleri olduğuna göre saf madde olan, element veya bileşiktir. Kimyasal yollarla ayrıştırılamadığına göre, elementtir. Moleküler yapıda dediği için ametaldir. Azot doğada moleküler (N<sub>2</sub>) hâlde bulunur.

**Cevap : E**

**Sen Çöz 17**

**Örnek 18**

Aşağıdaki tabloda isimleri verilen elementlerin sembollerini yazınız.

Element	Sembol
Sodyum	
Potasyum	
Kükürt	
Lityum	
Fosfor	

**Sen Çöz 18**

**Örnek 19**

Aşağıdakilerden hangisi nikel elementinin sembolüdür?

- A) Na    B) Mn    C) N    D) S    E) Ni

**Sen Çöz 19**

**Örnek 20**

Simya döneminde bulunan ve günümüzde de kullanılan birçok element vardır.

Aşağıda sembolleri verilen elementlerin adlarını yandaki boşluğa yazınız.

	Element sembolü	Element adı
1.	Fe	
2.	Zn	
3.	Cu	
4.	Au	
5.	Hg	
6.	I	
7.	H	
8.	Ca	
9.	O	
10.	Al	
11.	Pb	
12.	Ag	
13.	N	
14.	Ba	
15.	Sn	

**Sen Çöz 20**

Farklı elementlerin belirli oranlarda kimyasal yöntemlerle bir araya gelerek kendi kimyasal özelliklerini kaybedip yeni özelliklere sahip oluşturdukları saf maddelere **bileşik** denir.

### Bileşiklerin Özellikleri

- ★ Saf maddelerdir.
- ★ Homojendirler. (Hâl değişimi hariç)
- ★ Belirli ayırt edici özellikleri vardır. (Erime noktası, kaynama noktası, özkütle .... gibi)
- ★ Fiziksel yöntemlerle daha basit bileşenlerine ayrıştırılmazken, kimyasal yöntemlerle ayrıştırılabilirler.
- ★ Bileşikler formüllerle gösterilebilirler. Bazı bileşiklerin formülleri ve yaygın adları vardır.
- ★ Bileşiği oluşturan elementler arasında belirli sabit bir oran vardır.
- ★ Bileşikler kendisini oluşturan bileşenlerin özelliklerini göstermezler.
- ★ Oda koşullarında katı, sıvı ve gaz hâlde bulunabilirler.
- ★ İyonik yapılı (KCl, NaCl .... gibi) veya moleküler yapılı ( $CO_2$ ,  $H_2O$  ... gibi) olabilirler.

#### Örnek Soru

Aşağıda verilen formül - yaygın adlandırma eşleştirmelerinden hangisi **yanlıştır**?

	Formül	Yaygın adı
A)	$Ca(OH)_2$	Sönmüş kireç
B)	$NaClO$	Çamaşır Suyu
C)	$NaHCO_3$	Çamaşır sodası
D)	$CaSO_4$	Alçı taşı
E)	$NH_3$	Amonyak

#### Biz Çözdük

$NaHCO_3$  : Yemek sodası (Kabartma tozu)

**Cevap : C**

### Bileşiklerin Özellikleri ve Günlük Hayatta Kullanılan Bileşiklerin Yaygın Adları

Bileşik formülü	Yaygın adı
$H_2O$	Su
$HCl$	Tuz ruhu (Mide asidi)
$H_2SO_4$	Zaç yağı (Akü asidi)
$HNO_3$	Kezzap
$CH_3COOH$	Sirke asidi
$CaCO_3$	Kireç taşı
$NaHCO_3$	Yemek sodası (Kabartma tozu)
$NH_3$	Amonyak
$Ca(OH)_2$	Sönmüş kireç
$NaOH$	Sud kostik
$KOH$	Potas kostik
$CaO$	Sönmemiş Kireç
$NaCl$	Yemek tuzu
$Na_2CO_3$	Çamaşır sodası
$NaClO$	Çamaşır suyu
$NH_4Cl$	Nişadır
$HF$	Com asidi
$CaSO_4$	Alçı taşı
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	Göztaşı
$KNO_3$	Güherçile
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Şap
$HCOOH$	Karınca asidi

#### Örnek Soru

Aşağıda formülleri ve geleneksel adları verilenlerden hangisinde **yanlışlık** yapılmıştır?

	Formülü	Geleneksel adı
A)	$HCOOH$	Karınca asidi
B)	$CuSO_4$	Kıbrıs taşı
C)	$NH_4Cl$	Nişadır
D)	$HNO_3$	Kezzap
E)	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Şap

#### Biz Çözdük

$CuSO_4$ 'un geleneksel adı "Göztaşı" dır.  
 $FeSO_4$ 'ün geleneksel adı "Kıbrıs taşı" dır.

**Cevap : B**



**Örnek 21**

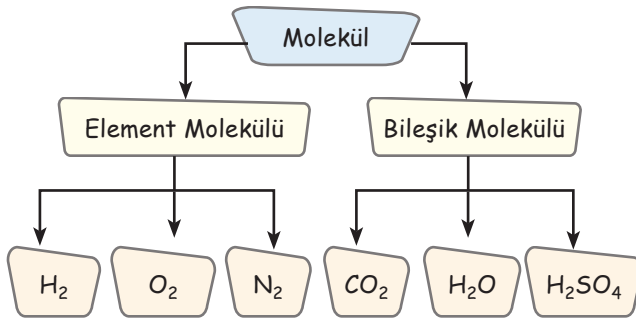
Aşağıdaki tabloda verilen bileşik formüllerinin yaygın adlarını karşılıklarına yazınız.

Bileşik	Yaygın adı
HCl	
NaOH	
NaCl	
CaO	
CaCO <sub>3</sub>	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
KOH	

**Sen Çöz 21**

**Molekül**

Aynı cins veya farklı cins ametal atomlarının elektron ortaklaşması sonucu kovalent bağlarla birleşmesiyle oluşan saf maddelere **molekül** denir. Moleküller ikiye ayrılır.



**Dikkate Al**

İyonik bileşikler molekül yapısında değil, kristal yapısındadır. NaCl, MgBr<sub>2</sub> gibi.

**Örnek Soru**

Aşağıdaki taneciklerin türünü yazınız.

- Fe
- Cl<sub>2</sub>
- H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

**Biz Çözdük**

- Atomik yapıli element
- Element molekülü
- Bileşik molekülü

**Örnek Soru**

Kimyasal formülü H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olan bileşik ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- Yaygın adı zaç yağıdır.
- Fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılabilir.
- Kendisini oluşturan elementlerden biri olan kü-kürdün özelliklerini göstermez.
- Yapısındaki elementlerin sabit 2:1:4 birleşme oranı vardır.
- Belirli erime ve kaynama noktası vardır.

**Biz Çözdük**

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> formülüne sahip madde moleküler yapıli bileşik olan sülfürik asittir. Yaygın adı zaç yağıdır. (A doğru)

Kendisini oluşturan elementlerin özelliklerini göstermez. (C doğru)

Bileşenleri arasında sabit oran vardır. (D doğru)

Belirli ayırt edici özellikleri vardır. (E doğru)

Bileşikler fiziksel yöntemlerle ayrıştırılamazken kimyasal yöntemlerle ayrıştırılabilir. (B Yanlıştır)

**Cevap: B**

1. Aşağıda verilen kimyasal maddelerden hangisi bir element değildir?

- A) K B) Fe C) Co D) CO E) Ar

2. I. Sembollerle gösterilirler.  
II. Saf maddedirler.  
III. Tek tür atomdan oluşurlar.  
IV. Fiziksel yöntemlerle daha basit bileşenlerine ayrıştırılabilirler.

Yukarıda verilenlerden hangileri elementlerin özelliklerinden değildir?

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

3.  $Cl_2$  ve HCl maddeleri ile ilgili,

- I. Her ikisi de bileşiktir.  
II.  $Cl_2$  element, HCl bileşiktir.  
III.  $Cl_2$  atom, HCl elementtir.  
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıdaki elementlerden hangisinin sembolü karşısına yanlış yazılmıştır?

	Element	Sembolü
A)	Kükürt	S
B)	Demir	Fe
C)	Potasyum	P
D)	Azot	N
E)	Bakır	Cu

5. Tek cins molekül içeren arı bir madde ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Bileşiktir.  
B) Sembolle gösterilir.  
C) Belirli erime ve kaynama noktası vardır.  
D) Elementtir.  
E) Farklı tür atomlar içerir.

6. • Tek tür tanecikten oluşmuştur.  
• Farklı tür atomlardan oluşmuştur.

Bir X maddesi ile ilgili yukarıdaki bilgiler veriliyor.

Buna göre, X maddesi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Amonyak B) Su  
C) Yemek sodası D) Zaç yağı  
E) Bakır

7.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ile ilgili,
- I. Yaygın adı sirke ruhudur.  
 II. Karbon, hidrojen ve oksijen elementlerini içerir.  
 III. Farklı tür atom ve farklı tür tanecikler içerir.
- yargılarından hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I  
 B) I ve II  
 C) I ve III  
 D) II ve III  
 E) I, II ve III

8. X: Tek tür atomlardan oluşmuştur.  
 Y: Farklı tür atomlardan oluşmuştur  
 Z: Belirli erime ve kaynama noktası yoktur.
- Element, bileşik ve karışım oldukları bilinen X, Y, Z maddelerinin doğru eşleştirmesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

9. Simyacıların bulduğu ve günümüzde de kullanılan bileşiklere, halk arasında kolay ve anlaşılır olmasından dolayı geleneksel adları ile bilinmektedir. Buna göre, aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangisinin geleneksel (yaygın) adı yanlış yazılmıştır?

	Bileşik formülü	Yaygın adı
A)	$\text{HCOOH}$	Karınca asidi
B)	$\text{HNO}_3$	Kezzap
C)	$\text{FeSO}_4$	Göz taşı
D)	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Şap
E)	$\text{NH}_4\text{Cl}$	Nişadır

10. Simya döneminde kullanılan bileşiklerin sistematik adı, geleneksel adı ve formülü ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

	Sistematik adı	Geleneksel adı	Formülü
A)	Formik asit	Karınca asidi	$\text{HCOOH}$
B)	Kalsiyum hidroksit	Sönmüş kireç	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
C)	Sodyum bikarbonat	Yemek sodası	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
D)	Amonyum klorür	Nişadır	$\text{NH}_4\text{Cl}$
E)	Demir (II) sülfat	Kıbrıs taşı	$\text{FeSO}_4$

11. Tüm saf maddeler için;

- I. homojen olma,  
 II. tek tür tanecik içermeye,  
 III. fiziksel yöntemlerle ayrışmama

özelliklerinden hangileri daima ortaktır?

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

12. Elementlerin sembollerle gösterilmesi;

- I. ortak bir bilim dili oluşturma,  
 II. yazım kolaylığı sağlama,  
 III. tepkime denklemlerini kısaca yazabilme
- nedenlerinden hangilerine kolaylık sağlar?

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

## KİMYA UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### KİMYA LABORATUVARLARINDA UYULMASI GEREKEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI



Kimya laboratuvarında deney yaparken zarar görmek ve bir kaza yaşamamak için güvenlik kurallarına uygun davranılmalıdır. Laboratuvarında bulunan kimyasal maddeler yanıcı, zehirli, tahriş edici veya patlayıcı etkiye sahip olabilir. Bu kimyasallardan bazıları kolaylıkla deriden geçebileceği gibi buharlaşma yolu ile soluduğumuz havaya karışıp vücudumuza geçebilir.

#### Laboratuvarında Güvenlik Kuralları

1. Kimya laboratuvarında, laboratuvar önlüğü ve kapalı ayakkabı giyilmeli, tehlikeli deneyler için özel koruma gözlüğü ve maske kullanılmalıdır.
2. Saçlar toplu, tırnaklar kesilmiş olmalıdır.
3. Ellerde kesik, çatlak veya açık yara varsa mutlaka bandaj ile kapatılmalı ve yapılacak işe uygun eldiven kullanılmalıdır.
4. Bazı kimyasalların buharları olumsuz etkileyeceği için gözlerde kontakt lens kullanılmamalıdır.
5. Kimyasalların deri ile temas süresini arttıracığı için yüzük, bilezik gibi takılar çalışmaya başlamadan önce çıkarılmalıdır.
6. Laboratuvara yiyecek, içecek getirilmemeli, tüketilmemeli ve kesinlikle sakız çiğnenmemelidir.
7. Laboratuvarında başkalarının dikkatini dağıtıcı hareketler yapılmamalı, oyun oynanmamalı ve kesinlikle şaka yapılmamalıdır.
8. Kırık, çatlak ve kirli cam eşyalar kullanılmamalıdır.

9. Kimyasal maddelere kesinlikle çıplak elle dokunulmamalıdır.
10. Kimyasal maddeler koklanmamalı ve tadına bakılmamalıdır.
11. Kimyasal maddeler alındıktan sonra şişenin kapağı hemen kapatılmalıdır. Aynı spatül veya pipet temizlenmeden başka bir madde için kullanılmamalıdır.
12. Sıvılar pipetle aktarılırken mutlaka puar kullanılmalı kesinlikle ağızla çekilmemelidir.
13. Asitlerle çalışırken dikkatli olunmalı, asit çözeltisi hazırlanacak ise bageet yardımı ile asit yavaşça su üzerine dökülüp seyreltilmeli, asla asit üzerine su eklenmemelidir.
14. Eter, aseton gibi uçucu ve yanabilen maddeler açık aleve yakın tutulmamalı ve çeker ocakta çalışılmalıdır.
15. Uçucu ve yanıcı çözücüler nedeniyle piller alev alma riski taşıdığı için laboratuvarında kesinlikle cep telefonu kullanılmamalıdır.
16. Deney sırasında deneyi yapan kişi deney ortamından ayrılmamalıdır.
17. Kimyasal maddelerin ambalajları üzerindeki etiketler koparılmalı, karalanmamalı, şişelerden sıvı aktarılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır. Etiketleri bozulmuş kimyasal maddeler kullanılmamalıdır.
18. Katı ve sıvı atıklar lavabolara dökülmemeli, etiketlerle belirlenmiş atık kaplarına atılmalıdır.
19. Kullanılmış deney malzemeleri yıkanmalı, kesinlikle kirli bırakılmamalıdır.
20. Laboratuvardan çıkar çıkmaz eller hemen yıkanmalıdır.
21. Herhangi bir sağlık problemi olan öğrenci, öğretmenini bilgilendirmelidir.
22. Öğretmenin onay vermediği hiçbir işlem ve deney yapılmamalıdır.

#### Güvenlik Uyarı İşaretleri

Kimyasal maddelerin üzerinde yer alan sağlık ve güvenlik amaçlı temel uyarı işaretlerine ve anlamlarına **piktogramlar** denir. Bu işaretler ve anlamları aşağıda verilmiştir.

### Yanıcı Maddeler

Yanıcı ve parlayıcıdır. Bu maddelerin tutuşma sıcaklıkları düşüktür. Tutuştuğu zaman zor söndürülür ve söndürülmesi uzmanlık ister. Küçük çaplı yangınlarda yanan bölgenin hava ile teması kesilmelidir.

Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır. Bu işaret alkol içeren sıvıların, tiner, benzin ve aseton gibi maddelerin bulunduğu kapların üzerinde yer alır.



### Yakıcı Maddeler

Yakıcı ve kolay tutuşturabilen maddelerin bulunduğu kapların üzerinde görülür. Yakıcı maddeler; kâğıt, ahşap gibi yanıcı maddelerle temas ettirilmemelidir. Oksijen, klor, nitrik asit, hidrojen peroksit gibi maddelerin bulunduğu kapların üzerinde yer alır.



### Aşındırıcı (Korozif) Maddeler

Göz, cilt ve diğer dokulara teması hâlinde aşındırıcı ve yakıcı olabilen maddelerdir. Metal, cam, kumaş üzerinde de aşındırıcı etkiye sahiptirler. Gözlük, eldiven, önlük gibi koruyucu ekipmanlardan yararlanılmalıdır. Sodyum hidroksit, sülfürik asit, hidroflorik asit, fenol gibi maddelerin bulunduğu kapların üzerinde yer alır.



### Tahriş Edici Maddeler

Bu maddeler ciltte, gözde ve solunum yollarında tahrişe neden olur. Korunma amaçlı gözlük, eldiven, önlük vb. kullanılmalıdır. Bu işaretin bulunduğu madde ile çalışırken ortam havalandırılmalıdır. Tahriş edici maddelerin cilde temas etmesi durumunda cilt bol su ile yıkanmalı, alerji belirtisi varsa tıbbi bir kurumdan



destek alınmalıdır. Sodyum hipoklorit, etil alkol gibi maddelerin bulunduğu kapların üzerinde yer alır.

### Patlayıcı Maddeler

Yanlış kullanıldığında patlamaya sebep olacak kimyasal maddelerin üzerinde bulunur. Bu maddeler kıvılcım, ısınma, alev, vurma, çarpma ve sürtünme etkisi ile patlayabileceği için ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır. Nitrogliserin gibi maddelerin bulunduğu kapların üzerinde yer alır.



### Zehirli (Toksik) Maddeler

Bu maddeler ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmeye yol açan zehirli maddelerdir. Kanseri taşırlar. Hidrojen sülfür, etilen amin gibi maddelerin bulunduğu kapların üzerinde yer alır.



### Radyoaktif Maddeler

Çevresine radyasyon yayan ve canlı dokularında kalıcı hasarlara neden olan maddelerdir. Çok tehlikelilerdir. Bu işaretin bulunduğu bölgelerde dolaşılmalı, koruyucu elbise kullanılmalıdır.



### Çevreye Zararlı Maddeler

Uyarıcı işaretini bulunduran kimyasal maddeler insan ve çevre sağlığına zararlıdır. Bu maddeler ile çalıştıktan sonra atıkları kesinlikle doğaya atılmamalı, lavaboya dökülmemeli, mutlaka kimyasal atık şişesine boşaltılmalıdır. Bütün kimyasal maddelerin bulunduğu kapların üzerinde yer alır.



### İş Sağlığı ve Güvenliği

Kimyasal maddeler endüstride, iş yerlerinde ve benzer birçok alanda yaygın olarak kullanılır. Bunlar; ham madde imalatı, ilaç üretimi, tekstil ve dokuma sanayi, sağlık sektörü, metal sanayi, madencilik, çimento gibi alanlardır. Bu maddeler toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen olabilir. Ayrıca DNA yapısını bozarak mutasyona yol açabilir. Mesleki hastalıklara yol açabilir. Örneğin, asbest liflerinin (doğal olarak bulunan lifli yapılı silikatlar) uzun süre kullanımı çalışanlarda kanser oluşumuna neden olabilir. Ayrıca zararlı kimyasallar ile çalışılan yerlerde gaz ve tozların uzun süre solunması, akciğer ve solunum hastalıklarına da neden olur. İş yerlerinde güvenlik açısından riskli olan ve yanıcı, parlayıcı, patlayıcı, oksitleyici (oksidan) özellikteki zararlı kimyasallar su ile veya birbirleri ile reaksiyona girebileceğinden iş kazalarına neden olabilir.

### Kimyasal Maddelerin İnsan Sağlığına ve Çevreye Etkileri

Yüzme havuzlarını temizlemek için kullanılan klor, sağlıklı olmak için yenilen balık, doğal kaynak sularında bulunan karbondioksit, endüstride kullanılan ürünlerde bulunan ağır metaller insan sağlığını tehdit edebilir. Değişik şekillerde vücuda alınan kimyasal maddeler bazen hemen bazen de yıllar içinde zehirli ve zararlı etkilerini gösterebilir. Endüstride kullanılan pek çok üründe ağır metaller (alüminyum, arsenik, kadmiyum, kurşun, nikel, cıva) ve zararlı kimyasallar bulunur. Bu kimyasallar havaya, toprağa ve suya karışabilir. Suya karışan ağır metaller, suda yaşayan bazı canlılara ve sağlıklı olmak için yenen balıklara geçer. Tarımda kullanılan ilaçların ve gübrelerin bitkiler tarafından kullanılması bitki ve canlılara zarar vererek hava, toprak ve su kirliliğine neden olur. Ancak kimyasal maddeler tamamen zararlıdır yanılığına da düşmemek gerekir. Eksikliğinde veya yokluğunda hem canlı organizmalar hem de çevrede pek çok olumsuz etki görülebilecek kimyasallar da vardır.

### Örnek Soru

Laboratuvar güvenlik kuralları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tehlikesi çok olmayan sıvılar pipetle aktarılırken par yerine ağızla çekilebilir.
- B) Kimyasal maddeler koklanmamalıdır.
- C) Saçlar toplanmalı, tırnaklar kesilmiş olmalıdır.
- D) Katı ve sıvı atıklar lavaboya dökülmemelidir.
- E) Kırık cam eşyalar kullanılmamalıdır.

### Biz Çözdük

Kimyasal maddeler par yerine ağızla çekilmemelidir.

Cevap : A

### Örnek Soru



işaretini etiketlerinde bulunduran maddeler ile ilgili,

- I. Yanıcı ve parlayıcıdır.
- II. Tutuşma sıcaklıkları düşüktür.
- III. Tutuştuğu zaman kolay söndürülür.
- IV. Küçük çaplı yangınlarda yanan bölgenin hava ile teması kesilmelidir.
- V. Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır.

ifadelerinden hangisi yanlıştır?

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

### Biz Çözdük

Görselde verilen yanıcı madde sembolüdür. Parlayıcı özelliğe sahiptir. Tutuşma sıcaklığı düşük olup tutuştuğunda zor söndürülür. Söndürülmesi uzmanlık gerektirir. Yangın anında hava ile teması kesilmelidir.

Cevap : C

	İnsan Sağlığı İçin Önemi	Çevre İçin Önemi
Na (Sodyum)	Vücuttaki su dengesinin korunmasında, besinlerin hücre duvarından geçişinde, kas ve sinir fonksiyonlarının sağlıklı bir şekilde çalışmasında, vücut sıvılarının nötrlük düzeyinin korunmasında görev alır.	Toprak ve suda iyon dengesini sağlar. Bitkilerin büyümesi için gerekli elementlerden biridir.
K (Potasyum)	Vücuttaki sıvıların iyon dengesini korumada, kandaki glikoz seviyesini düzenlemede, sinir işlevlerinin çalışmasında, hormonların kontrolünde görev alır.	Bitki canlılığı, ozmotik basınç ve hücre boyutunun korunmasında önemli elementlerden biridir. Potasyum, topraktaki iyon dengesini sağlar ve hayvanların beslenmesi için gereklidir.
Mg (Magnezyum)	Kemiklerin, dişlerin, kasların ve sinirlerin gelişmesinde önemlidir. Doğal stres önleyici olan magnezyum, enerji gerektiren metabolik olaylarda da yer alır. Ayrıca enzimlerin yapısında, adrenalin hormonunun salgılanmasında, kanın pıhtılaşmasını önlemede görev alır.	Bitkilerin büyümesi için gerekli elementlerden biridir. Yeşil yapraklı bitkilerde klorofilin yapısında bulunur.
Ca (Kalsiyum)	Kemiklerin ana bileşenleridir. İskelet ve dişlerin korunması, metabolik fonksiyonların yönetimi için gereklidir. Sinir ve kasların işlevlerine de yardımcı olur.	Hayvanların iskeletinde, dişte, yumurta kabuğunda, mercanda ve toprakta bulunur.
Fe (Demir)	Vücudumuzda oksijen taşıyan, kana kırmızı renk veren hemoglobinin ve bazı enzimlerin temel parçasıdır. DNA sentezinde yer alır. Beynin normal çalışabilmesi için gereklidir.	Bitkiler için ikinci derecede önemli elementlerden olan demirin toprakta bulunması gereklidir.
H <sub>2</sub> O (Su)	Vücut sıcaklığının düzenlenmesinde, derinin nemlenmesinde, toksinlerin atılmasında, böbreklerin çalışmasında, vitamin, mineral ve oksijenin vücutta taşınması ve çözünmesinde önemlidir.	Yeryüzündeki ısı ve nem dengesi, temiz ve içilebilir suyun sağlanması, biyolojik hayatın devamı, sağlıklı ve temiz yaşam, hidroelektrik enerji üretimi, tarımsal üretim ve gıda güvenliği için gerekli olan temel kaynaktır. Ayrıca toprağın içinde dolaşarak atık maddeleri uzaklaştırır, besin maddeleri ve organik maddelerin taşınmasını, çözünmesini ve yenilenmesini sağlar.

**İnsan Sağlığına Zararı**

**Çevreye Zararı**

Hg  
(Cıva)

Böbrek, sinir sistemi, beyin fonksiyonlarında bozulmaya DNA'da hasarlara, akciğerlerde ve gözde tahrişe, deri döküntülerine, kusma ve diyare gibi zararlı etkilere neden olabilir. Özellikle metil cıva; cenin, bebek ve çocukların gelişmekte olan sinir sistemlerini olumsuz yönde etkiler.

Cıva; fosil yakıt yakma, madencilik, eritme ve katı atık yakma gibi yollarla havaya, toprağa ve yüzey sularına karışır. Cıva; havaya, yüzey sularına ya da toprağa karıştığında organizmalar tarafından absorbe edilerek metil cıva hâline dönüşür. Metil cıva, suda yaşayan canlılar aracılığıyla besin zincirlerine katılarak canlılarda sinir hasarına neden olur.

CO<sub>2</sub>  
(Karbondiyoksit)

Solunması baş dönmesi, baş ağrısı, terleme, yorgunluk, uyuşma, kol ve bacakta karıncalanma, hafıza kaybı, bulantı, kusma, depresyon, kulak çınlaması, cilt ve gözde yanma yapabilir. Yüksek miktarda solunması kalıcı hasarlara ve ölüme sebep olabilir. Kuru buza (katı hâldeki CO<sub>2</sub>) dokunulduğunda ciltte donma veya kabarcıklar oluşabilir.

İklim değişikliğine ve küresel ısınmaya neden olan karbondiyoksit, sera gazlarından biridir. Güneşten gelen ısının bir kısmını atmosferde tutar ve küresel ısınmaya yol açarak doğal dengeyi bozar. Küresel ısınma çöleşmeye, kar ve buzun hızlı erimesine, deniz seviyesinin yükselmesine ve güçlü fırtınalara neden olur.

Pb  
(Kurşun)

İnsan sağlığı üzerinde çok zararlı etkiye sahip dört metalden biridir. Hemoglobin yapısında ve sinir sisteminde bozulmaya, kan basıncında yükselmeye, böbrek ve beyin hasarlarına neden olabilir. Çocuklarda öğrenme yeteneklerinin azalması, davranışsal bozukluklar, ayrıca hamilelerde düşüklere sebep olur. Plasenta aracılığıyla fetüse girebilir, doğmamış çocukların sinir sistemine, beynine ciddi hasarlar verebilir.

Bitkide klorofil sentezini sınırlayarak bitki gelişimini olumsuz yönde etkiler. Kurşun zehirlenmesine sebep olan toksik kirleticidir.













	İnsan Sağlığına Zararı	Çevreye Zararı
<p><b>NO<sub>2</sub></b> (Azotdioksit)</p>	<p>Baş ağrısı, yorgunluk, baş dönmesi, deri ve dudaklarda mavi renk oluşması, dokularda, boğazda ve üst solunum yollarında tahriş ve yanmaya neden olabilir. Boğazda şişme sonucunda zor nefes alma, boğaz kasılmaları, akciğerde sıvı birikimi ve kalıcı akciğer hasarı oluşturabilir. Genetik mutasyonlar yapabilir, gelişmekte olan fetüse zarar verebilir. Fazla miktarda azot dioksit solunması ölüme neden olabilir.</p>	<p>Azotdioksit havada bulunabilen yaygın kirleticilerdendir. NO<sub>2</sub>'nin atmosferdeki su buharı ile tepkimeye girmesi sonucunda oluşan nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) asit yağmurlarına neden olur. Asit yağmurları ise suların asitliğini artırır, bitki ve tarihi eserlere zarar verebilir.</p>
<p><b>SO<sub>3</sub></b> (Kükürt trioksit)</p>	<p>Gözlerin kükürt trioksit ile teması tahriş, ağrı, şişme, korneal aşınma ve körlüğe; ciltle teması ciddi yanıklara ve ağrıya; yutulması ağız, yemek borusu ve mide de yanmaya neden olabilir. Solunması veya yutulması hâlinde zehirlidir. Ses kısıklığı, öksürük, boğulma, larenjit (gırtlak iltihabı) ve solunum yolu tahrişi ile sonuçlanabilir. Kükürt trioksit alımı sonucunda yoğun susuzluk, yutma güçlüğü, titreme, ağrı ve şok olabilir. Bronşit, zatürre, nefes darlığı (göğüs ağrısı), ödem ve solunum yetmezliği ortaya çıkabilir.</p>	<p>Kükürt trioksit metaller ve dokular için aşındırıcı etkiye sahip nem çekici özellikte bir maddedir. SO<sub>3</sub>'ün atmosferdeki su buharı ile tepkimeye girmesi sonucunda oluşan sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) asit yağmurlarını oluşturur. Asit yağmurlarının kanalizasyona akması, yangın veya patlama tehlikesine neden olabilir.</p>
<p><b>CO</b> (Karbonmonoksit)</p>	<p>Karbon monoksitin kanda hemoglobine bağlanma hızı oksijenin bağlanma hızından 150 kat daha hızlıdır. Bu da, kanda oksijen yetersizliğine sebep olarak beyin, kalp gibi organlarda, dokularda ve sinir sisteminde bozukluklara neden olur. Uzun süre karbonmonoksit maruz kalınması koma ve ölüme sebep olabilir.</p>	<p>Kokusuz, renksiz, zehirli bir gaz olan karbonmonoksit tüm canlılara zarar verebilecek önemli bir hava kirleticidir. Karbonun tam yanmaması sonucunda oluşan karbonmonoksitin en yaygın kaynakları motorlu araç egzozu, fosil yakıtlar, yanardağlar ve orman yangınlarıdır.</p>
<p><b>Cl<sub>2</sub></b> (Klor)</p>	<p>Klor, kirli hava ile klor bulaşmış yiyecek veya içeceklerle vücuda girer. Klorlu çamaşır suyu (NaClO) ve tuz ruhu (HCl) karıştırılırsa klor gazı oluşur. Oluşan klor gazı zehirlenmeleri ölüme neden olabilir. Klor cildi, gözleri ve solunum sistemini de tahriş eder.</p>	<p>Klor; su arıtımında, dezenfektanlarda, çamaşır suyu ve pek çok endüstri ürününde bulunur. Klorun çevreye geçişi hava ve yüzey suları ile olur. Klor düşük seviyelerde bile çevreye, suya, toprağa ve topraktaki canlı organizmalara zarar verir.</p>

**Kimya Laboratuvarında Kullanılan Temel Malzemeler**

	<p><b>Cam Balon</b></p> <p>Gövdesi küre, altı düz, silindirik şeklinde, dar bir boynu olan cam malzemedir.</p> <p>50 mL'den 10 L'ye kadar hacmi olabilir. Çözeltilerin hazırlanması, saklanması, ısıtma, kaynatma, bazı kimyasal reaksiyonların gerçekleştirilmesi işlemlerinde kullanılır.</p>
	<p><b>Balon Joje</b></p> <p>Üst kısmı ince ve uzun, alt kısmı balon gibi yuvarlak olan cam malzemedir. Belli derişimde çözeltilerin hazırlanmasında ve saklanmasında kullanılır. Boyun kısmında kabın ölçü çizgisi bulunur. Balon joje ile sıvı hacimleri hassas olarak ölçülür.</p>
	<p><b>Pipet</b></p> <p>Üzerinde mL cinsinden bölmeler bulunan ince cam borudur. Az miktarda sıvıların çok hassas ölçümlerinde, bir kaptan diğer kaba sıvıların aktarılmasında kullanılır. Çabuk buharlaşma ve buharı zararlı olan sıvıların ölçülmesi ve aktarılması için uygundur.</p>

ÇİTA YAYINLARI

	<p><b>Beherglas</b></p> <p>Yüksek sıcaklığa dayanıklı tempercamdan üretilmiş malzemedir. Çözelti hazırlama, maddelerin karıştırılması, aktarılması, ısıtma ve kristallendirme gibi işlemlerde kullanılır.</p>
	<p><b>Büret</b></p> <p>Alt kısmı musluklu, üzeri çizgilerle derecelendirilmiş boru şeklindeki cam malzemedir. Titrasyon işleminde titre edilecek sıvıya diğer sıvıyı damlatmak, sıvının hacmini ölçmek ve belli hacimde sıvı kullanmak için uygulanır.</p>
	<p><b>Dereceli Silindir</b></p> <p>Üzerinde mL cinsinden bölmeler bulunan cam malzemedir. Saf sıvı ve çözeltilerin hacminin ölçülmesi veya aktarılmasında kullanılır. Çok hassas ölçüm yapmak için uygun değildir.</p>
	<p><b>Deney Tüpü</b></p> <p>Değişik çaplarda ince uzun 100°C sıcaklığa dayanabilen camdan yapılmış malzemelerdir. Laboratuvarında değişik amaçlar için sıkça kullanılır.</p>
	<p><b>Havan</b></p> <p>Porselen, cam, çelik gibi çeşitli maddelerden yapılmış malzemedir. Katı bir maddeyi, toz hâline getirmek veya bir sıvı içinde ezerek dağıtmak için kullanılır.</p>

	<p><b>Kroze</b></p> <p>Metal veya porselenden yapılmış, fincana benzer malzemedir. Deneylerde, kül hâline getirme ve çözme işlemlerinde kullanılır.</p>		<p><b>Sacayağı (Üç ayak)</b></p> <p>Metalden yapılmış, üç ayağı olan malzemedir. Üzerine cam malzeme konarak içindeki madde ısıtılır.</p>
	<p><b>Spatül</b></p> <p>Metal, plastik veya porselenden yapılan, çay kaşığına benzer malzemedir. Toz veya küçük parçalar hâlindeki maddeler için kullanılır.</p>		<p><b>Baget</b></p> <p>Çubuk şeklinde cam malzemedir. Çözeltilerin hazırlanması sırasında maddeleri karıştırmak için kullanılır.</p>
	<p><b>Ayırma Hunisi</b></p> <p>Gövdesi geniş, alt kısmı ince boru şeklinde, musluğu bulunan cam kaptır. Zeytinyağı - su, eter - su gibi heterojen sıvı karışımlarının ayrılmasında kullanılır.</p>		<p><b>İspirto Ocağı</b></p> <p>Isıtma deneylerinde kullanılan, cam gövde, fitil alüminyum, fitil tutucu ve kapaktan meydana gelen laboratuvar aracıdır.</p>
	<p><b>Huni</b></p> <p>Üstü geniş, alta doğru daralan cam malzemedir. Süzme işleminde sıvıların geniş ağızlı bir kaptan dar ağızlı bir kaba aktarılmasında kullanılır.</p>		<p><b>Saat Camı</b></p> <p>Yüzeyi düzgün, pürüzsüz ve iç bükey biçiminde olan cam malzemedir. Az miktardaki katı maddenin ısıtma ve kurutma işlemlerinde kullanılır.</p>
	<p><b>Erlenmayer</b></p> <p>Koni şeklinde, ağız kısmına doğru daralan cam malzemedir. Çözelti hazırlanması ve saklanması, kristallendirme, titrasyon işlemi vb. amaçlar için kullanılır.</p>		<p><b>Termometre</b></p> <p>Sıcaklık ölçmeye yarayan dereceli cam malzemedir. Deneylerde reaksiyon ortamının sıcaklığını ölçmek için kullanılır.</p>

Örnek Soru



Yukarıda verilen cam malzeme ile ilgili,

- I. Sıvı - sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılabilir.
  - II. Ayırma hunisi olarak bilinir.
  - III. Titrasyon işlemlerinde kullanılır.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

Görseldeki laboratuvar malzemesi ayırma hunisidir. Sıvı - sıvı heterojen (su - benzin gibi) karışımları ayırmada kullanılır. Titrasyonda kullanılmaz.

Cevap : C

Örnek 22



Kimya laboratuvarında yer alan bazı cam malzemeler yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bulunan cam malzeme verilen görseller arasında yoktur?

- A) Cam balon      B) Büret      C) Huni  
D) Erlenmayer      E) Beherglas

Sen Çöz 22

Örnek Soru

Aşağıda verilen bazı laboratuvar güvenlik işaretlerinden hangisinin anlamı yanlış verilmiştir?

Uyarı İşareti	Anlamı
A)	Zehirli (Toksik) Madde
B)	Patlayıcı Madde
C)	Tahriş edici madde
D)	Yakıcı madde
E)	Çevreye zararlı madde

Biz Çözdük

- A) Zehirli (toksik) madde işaretidir. (Doğru)  
B) Patlayıcı madde işaretidir. (Doğru)  
C) Tahriş edici madde işaretidir. (Doğru)  
E) Çevreye zararlı madde işaretidir. (Doğru)

D seçeneğindeki güvenlik işaretinin anlamı korozyif (aşındırıcı) maddedir.

Cevap : D

**Örnek 23**

Aşağıda laboratuvarında bulunan bir malzemenin özellikleri verilmiştir.

- Üzerinde mL cinsinden bölmeler bulunur.
- Çabuk buharlaşan sıvıların ölçülmesi ve aktarılması için uygundur.
- Az miktardaki sıvıların çok hassas ölçümlerinde kullanılır.

Buna göre, özellikleri verilen kimya laboratuvar malzemesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cam Balon      B) Balon Joje      C) Pipet  
D) Büret      E) Huni

**Sen Çöz 23**

**Örnek Soru**

- I. Na (Sodyum)  
II. Pb (Kurşun)  
III. N<sub>2</sub> (Azot)

Yukarıda verilen kimyasal maddelerden hangileri insan sağlığına ve çevreye karşı zararlı etkilere sahiptir?

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

**Biz Çözdük**

Sodyum ve azot insan sağlığı ve çevre için gereklidir. Kurşun ağır metaldir, beyin ve böbreklerde hasara neden olur. Bitkilerde klorofil sentezini yavaşlatıp, gelişimlerini olumsuz etkiler.

Cevap : B

**Örnek 24**

	Kimyasal madde	Zararlı etkisi
I.	CO <sub>(g)</sub>	Asit Yağmurları
II.	Hg <sub>(s)</sub>	Toprak kirliliği
III.	CO <sub>2(g)</sub>	Küresel ısınma

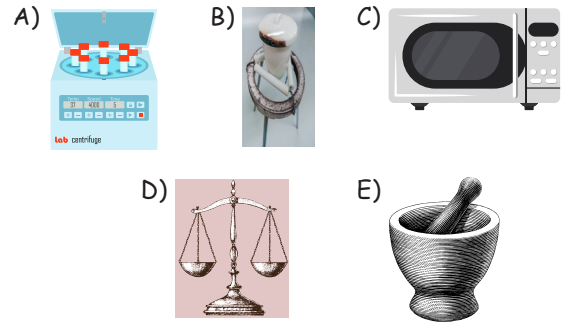
Yukarıda verilen kimyasal maddelerin çevreye vermiş olduğu zararların eşleştirmelerinden hangileri yanlıştır?

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

**Sen Çöz 24**

**Örnek Soru**

Aşağıda görselleri verilen araç-gereçlerden hangisi simyacılar tarafından kullanılmamıştır?








**Biz Çözdük**

- A) Santrifüj makinasıdır. Kimya dönemine aittir. (Yanlış)  
B) Krozedir. Simya ve kimya döneminde kullanılır. (Doğru)  
C) Fırındır. Simya ve kimya döneminde kullanılır. (Doğru)  
D) Eşit kollu terazidir. Simya ve kimya döneminde kullanılır. (Doğru)  
E) Havandır. Simya ve kimya döneminde kullanılır. (Doğru)

Cevap: A

1. Aşağıda verilen güvenlik işaretlerinden hangisinin anlamı yanlıştır?

	Güvenlik işareti	Anlamı
A)		Radyoaktif madde
B)		Çevreye zararlı madde
C)		Toksik madde
D)		Aşındırıcı madde
E)		Yakıcı madde

2. Bazı elementler insan sağlığı ve çevre için önemli olduğu gibi bazı elementler de zararlıdır.

Buna göre, aşağıdaki elementlerden hangisi insan sağlığı ve çevre için yararlı değildir?

- A) Mg B) Na C) Pb D) K E) Fe

3. Laboratuvarında bir çözelti hazırlayıp bunu yüksek sıcaklıklara kadar ısıtmak isteyen bir öğrenci hangi laboratuvar temel malzemesini kullanmalıdır?

- A) Büret B) Spatül  
C) Saat Camı D) Dereceli Silindir  
E) Beherglas

4. Kimyasal maddelerin insan ve çevre sağlığına etkileri ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

	İnsan sağlığı	Çevre için
A)	Na metali; vücuttaki su dengesinin korunmasında önemlidir.	Toprak ve suda iyon dengesini sağlar, bitkilerin büyümesi için gereklidir.
B)	Mg metali; kemiklerin, dişlerin, kasların ve sinirlerin gelişmesinde önemlidir.	Bitki canlılığı, ozmotik basınç ve hücre boyutunun korunmasında önemlidir.
C)	Ca metali, kemiklerin ana bileşimidir. İskelette, dişler ve metabolik fonksiyonların yönetimi için gereklidir.	Hayvanların iskeletinde, dişte, yumurtanın içinde ve toprakta bulunur.
D)	Cıva metali; böbrek, sinir sistemi beyin fonksiyonlarının bozulmasına ve DNA'da hasarlara neden olur.	Cıva, suda yaşayan canlılar aracılığıyla besin zincirlerine katılarak canlılarda sinir hasarına neden olur.
E)	Kurşun metali, insan sağlığı üzerine çok zararlı etkiye sahip bir metaldir.	Bitkide, klorofil sentezini sınırlayıp, bitki gelişimini olumsuz etkiler.

ÇİTA YAYINLARI

5. Aşağıda verilen madde çiftlerinden hangisinin insan sağlığı ve çevre üzerinde zararlı etkileri yoktur?

- A) Na - Mg B) Hg - Pb  
C) CO<sub>2</sub> - CO D) SO<sub>3</sub> - Cl<sub>2</sub>  
E) NO<sub>2</sub> - Hg

6. Kimyasal formülü KCr(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.12H<sub>2</sub>O olan bileşiğin yapısında aşağıdaki elementlerden hangisi yoktur?

- A) Krom B) Oksijen  
C) Kükürt D) Potasyum  
E) Kalay

7. İçinde asit bulunan cam şişenin üzerine tehlike ve uyarı işaretlerini yapıştırmak isteyen bir öğrenci;

I.



II.



III.



sembollerinden hangilerini kullanır?

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

8.

I.



II.








III.



Yukarıdaki laboratuvar araç-gereçlerinin adları hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Beher	Erlen	Ayırma hunisi
B)	Beher	Balon joje	Cam balon
C)	Balon joje	Beher	Ayırma hunisi
D)	Dereceli silindir	Erlen	Ayırma hunisi
E)	Beher	Balon joje	Erlen

9. Aşağıda görselleri verilen laboratuvar malzemelerinden hangisinin adı yanlıştır?

Malzeme	Adı
A) 	Spatül
B) 	Huni
C) 	Beherglas
D) 	Pipet
E) 	Cam Balon

ÇİTA YAYINLARI

10. Laboratuvarında dikkat edilmesi gereken güvenlik sembollerinin adları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tahriş edici maddeler  
B) Çevreye zararlı maddeler  
C) Aşındırıcı (Radyoaktif) maddeler  
D) Patlayıcı maddeler  
E) Zehirli (Toksik) maddeler

1. Simya ve kimya ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Simya, sistematik bilgi birikimi sağlamaz.  
 B) Kimya, nitel ve nicel ölçümler yapar.  
 C) Simya döneminde metaller karıştırılarak yeni alaşım türleri oluşturulmuştur.  
 D) Kimya, atom çekirdeği ile ilgili çalışmalar yapar.  
 E) Simya, kontrollü deneyler yapar.

2. Bazı bilim insanları ve simyacıların kimya bilimine ilişkin çalışmaları aşağıdaki gibidir.

	Simyacı - Kimyacı	Çalışmaları
I.	Antoine Lavoisier	• Kütlelerin Korunumu Kanunu'nu ortaya koymuştur.
II.	Robert Boyle	• Bir gaz örneğinin basınç (P) ile hacim (V) ilişkisini bulmuştur.
III.	Ebû Bekir er-Râzi	• İlk kimya laboratuvarını kurmuştur.

Buna göre, bilim insanları - simyacılar ve çalışmaları ile ilgili eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

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

3. Kimyanın alt disiplinleri ve uğraş alanları ile ilgili,

- I. Fizikokimya; kimyasal olayların fiziksel yollarını inceler.  
 II. Elektrokimya; kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüşümünü inceler.  
 III. Organik kimya; karbon ve karbon yapıları bileşiklerini inceler.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. I. Kireç taşı  
 II. Sönmemiş kireç  
 III. Kalsiyum

Verilen maddelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Üçünün de yapısında Ca atomu bulunur.  
 B) I ve II'nin atom türleri aynıdır.  
 C) I ve II bileşik, III elementtir.  
 D) I'nin formülü  $CaCO_3$ , II'nin formülü  $CaO$ 'dir.  
 E) I ve II kimyasal yollarla bileşenlerine ayrılabilir.

5. KOH ile ilgili,

- I. Üç farklı tür atom içerir.  
 II. Yaygın adı potas kostiktir.  
 III. Fiziksel ve kimyasal yöntemlerle ayrıştırılmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. I.  $O_2$   
 II.  $CO$   
 III.  $Fe^{2+}$   
 IV.  $Mn$

Yukarıdaki maddelerden hangileri element molekülüdür?

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



7. I. İdarda üre tahlili  
 II. Suda  $Ca^{2+}$  ve  $Mg^{2+}$  tayini  
 III. İnsan sağlığına ilaç ve plastiklerin etkisi  
 Yukarıda verilen işlemlerin, kimyanın alt disiplinleri ile eşleştirilmesi hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

8. Aşağıda verilenlerden hangisi simya döneminde bulunan maddelerden değildir?

- A) Barut  
 B) Göz taşı  
 C) Mürekkep  
 D) Cam  
 E) Pil

9. I. Laboratuvarda yapılan bazı deneylerde ön-  
 lük kullanılmayabilir.  
 II. Maddelerin tadına bakarak o maddenin ne  
 tür bir kimyasal olduğu anlaşılabilir.  
 III. Bazı deneylerde çeker ocak kullanmak yerine  
 pencereyi açmak yeterli olur.

Laboratuvar güvenliği ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

10.



Yukarıda kapalı bir kaptaki kimyasal bir maddenin üzerinde bulunan güvenlik uyarı işareti ile ilgili,

- I. Alevden ve sıcaktan uzak tutulmalıdır.  
 II. Etil alkol ve benzinin bulunduğu kapların üzerinde yer alır.  
 III. Oksitleyici maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Günlük hayatta kullanılan kimyasal maddeleri kullanırken güvenlik önlemlerine dikkat etmeliyiz.

Buna göre, kimyada güvenlik önlemleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Aseton kolayca tutuşabilen bir özelliğe sahip değildir.  
 B) Kezzap, vücut ve deri ile temasında derin yanıklara neden olur.  
 C) Cıvanın fazla solunması toksik etkiye neden olsa da zararlı değildir.  
 D) Karbonmonoksit solunum yollarına zarar vermez, zararlı bir gaz değildir.  
 E) Tuz ruhu başka temizlik maddeleri ile karıştırıldığında temizleme özelliği artarken, sağlığa zarar vermez.

1. Simya, deneme - yanılma yöntemiyle yapılan çalışmalardan;

- I. destilasyon,
- II. mayalama,
- III. kristallendirme,
- IV. elektroliz,
- V. ekstraksiyon,

hangileri kimya bilimine aktarılan yöntemlerdendir?

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

2. Kimya biliminin birçok alt disiplinleri ve bu disiplinlerin çalışmaları vardır.

Bunlar;

- I. kan ve idrar yapısının incelenmesi,
- II. bir madde içindeki (tuzun)  $Ca^{2+}$ ,  $NH_4^+$  ve  $CO_3^{2-}$  iyonlarının belirlenmesi,
- III. saklama kabı, pencere (PVC), plastik eldesidir.

Buna göre, verilen çalışmaların ait olduğu kimya disiplinleri için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Polimer Kimyası	Biyokimya	Analitik Kimya
B)	Biyokimya	Analitik Kimya	Polimer kimya
C)	Biyokimya	Anorganik Kimya	Polimer kimya
D)	Analitik Kimya	İnorganik Kimya	Organik Kimya
E)	Biyokimya	Analitik Kimya	Organik Kimya

3. Simyacılar ve yaptıkları çalışmalar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Câbir Bin Hayyan, kral suyunu keşfetmiştir.
- B) Van Helmont'un çalışmalarında teraziyi kullanması simyadan kimyaya geçişi hızlandırmıştır.
- C) Democritus, maddenin atom denilen bölünebilen parçalardan oluştuğunu ileri sürmüştür.
- D) Ebû Bekir er - Râzi karıncaları damıtarak formik asidi bulmuştur.
- E) Aristo'ya göre sıcak - soğuk ve ıslak - kuru gibi zıt özellikler bir maddede bulunamaz.

4.



Yukarıdaki kavram haritasında yer alan kutucuklarda bileşiklerle ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

Buna göre, kaç numaralı kutucukta verilen bilgi yanlıştır?

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

5.

- I. Alaşım
- II. Kolonya
- III. Flor
- IV. Sülfürik Asit

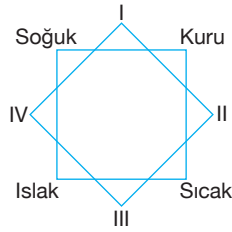
Yukarıda verilen maddelerden hangileri bileşiktir?

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

6. Elementler sembollerle, bileşikler formülle gösterilir. Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tuz ruhu formülle gösterilir.
- B) Kurşun sembolle gösterilir.
- C) Vitriyolün yapısında Fe, S, O atomları bulunur.
- D) Sönmemiş kireç sembolle gösterilir.
- E) Kıbrıs taşı bir bileşiktir.

7.



Yukarıdaki şekilde Aristo'nun dört elementi ve bu elementlerin birbirleriyle etkileşimi sonucu yeni maddelerin oluşumu gösterilmektedir.

Buna göre, bu maddeleri oluşturan dört element için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I	II	III	IV
A)	Toprak	Ateş	Hava	Su
B)	Ateş	Toprak	Su	Hava
C)	Hava	Su	Toprak	Ateş
D)	Su	Hava	Ateş	Toprak
E)	Toprak	Hava	Su	Ateş

8.



Verilen uyarı işareti ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Yanlış kullanıldığında patlamaya sebep olan maddedir.
- B) Zehirli maddedir.
- C) Korozif maddedir.
- D) Tahriş edici maddedir.
- E) Radyoaktif maddedir.

9. Zehirli ve yakıcı olduğu bilinen bir kimyasal madde üzerinde;

I.



II.



III.



güvenlik işaretlerinden hangileri bulunmalıdır?

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

10. Laboratuvarında kimyasal maddelerle deney yapılırken;

- I. deneyde kullanılacak kimyasalların üzerindeki işaretlere dikkat edilmeli,
- II. deney atıkları lavaboya dökülmeli,
- III. cilde temas eden kimyasallar bol su ile yıkanmalı

uyarılardan hangilerine göre davranılmalıdır?

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

11. Titrasyon işlemlerinde hassas hacimlerde sıvı eklemek için kullanılan musluklu cam malzeme aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Beherglas
- B) Pipet
- C) Balon joje
- D) Büret
- E) Ayırma hunisi

1. Simya ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Din, felsefe ve mitoloji ile ilgilenmişlerdir.  
 B) Element ve bileşik kavramları tam olarak anlayamamıştır.  
 C) Yeni buluşlarda nitel ve nicel analiz yapmışlardır.  
 D) Günümüz kimyasına deney malzemeleri ile katkı sağlamışlardır.  
 E) Teorik temelleri ve bilgi birikimi yoktur.

2.

Simyacı ve bilim insanı	Keşfedilen madde, araç - gereç
I. Democritus	a. Kuşku Kimyager kitabı
II. Robert Boyle	b. Dört temel element
III. Cabir bin Hayyan	c. Atom kavramı tanımı
IV. Empedokles	d. Kral suyu

Yukarıda simyacı ve kimyacıların keşfettikleri madde veya araç - gereçlerin eleştirilmesi, seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

3. Kimya disiplinleri ile ilgili,

- Canlıların yapısında bulunan organik - inorganik maddeleri, metabolizmada gerçekleşen kimyasal olayları ve besin - enerji döngüsünü inceleyen kimya disiplini.
- Sıcaklık, basınç, derişim gibi fiziksel etkenlerin madde ve tepkimeler üzerindeki etkisini inceleyen kimya disiplini.
- Maddelerin kimyasal bileşiminin nitel ve nicel olarak belirlenmesi için çalışan kimya disiplini.
- Kimya biliminin tıp, ilaç, tekstil, tarım, boya gibi alanlarda faaliyet gösteren kimya disiplini.

bilgileri aşağıdaki disiplinler ile eşleştirildiğinde hangisi açıkta kalır?

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

4. Simya döneminde kullanılan bazı bileşiklerin yaygın adları ve formülleri aşağıdaki gibidir.

Buna göre,







	Yaygın adı	Formülü
I.	Zaç yağı	$H_2SO_4$
II.	Yemek sodası	$NaHCO_3$
III.	Sönmemiş kireç	$CaO$
IV.	Kezzap	$HCl$
V.	Karınca asidi	$CH_3COOH$

eşleştirmelerinden hangileri yanlıştır?

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

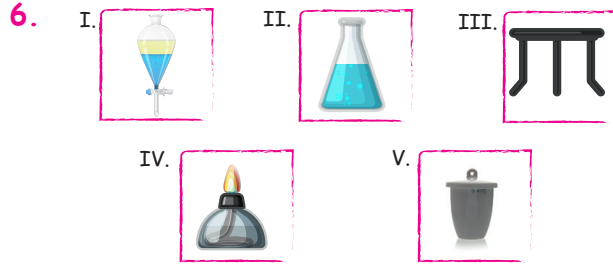
5.

Güvenlik sembolleri, günlük hayatta kullandığımız kimyasal maddeler için önemlidir.

Madde	Güvenlik uyarı işareti
I.  Deodorant	
II.  Çamaşır Suyu	
III.  Tuz Ruhü	

Buna göre, yukarıda verilen maddelerde yer alan güvenlik işaretlerinden hangileri doğrudur?

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



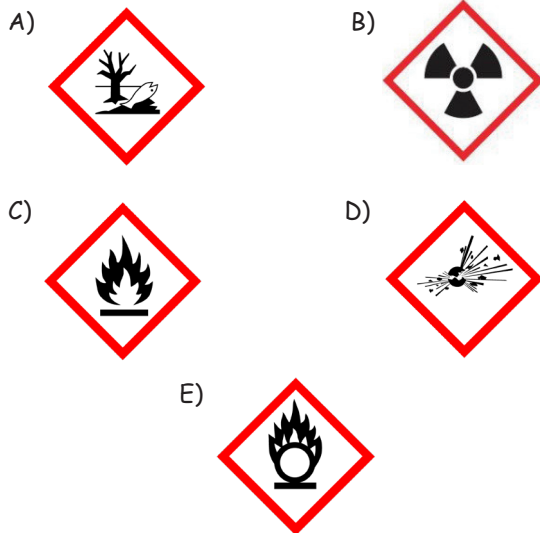
Laboratuvarda sıvı - sıvı karışımını bileşenlerine ayırmak isteyen Perihan Öğretmen yukarıda verilen araç - gereçlerden hangilerini kullanabilir?

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




7. Bir X maddesinin bileşik olduğu sonucuna aşağıda verilen bilgilerin hangisinden ulaşılabılır?

- A) Suda çözünebilmesi  
B) Farklı tür atomlar içermesi  
C) Belirli bir kaynama noktasının olması  
D) Saf olması  
E) Kimyasal yollarla bileşenlerine ayrılırken fiziksel yollarla ayrılmaması

8. Uranyumla ilgili çalışma yapılan bir odanın kapısında aşağıdaki tehlike ve uyarı işaretlerinden hangisinin bulunması zorunludur?



9. Laboratuvarda dikkat etmemiz gereken laboratuvar güvenlik işaretleri tanımları aşağıda verilmiştir.

Tanımları	Güvenlik işareti
I. Yakıcı madde	a. 
II. Çevreye Zararlı	b. 
III. Patlayıcı madde	c. 

Buna göre, yukarıda verilen tanımlar ve güvenlik işaretleri ile ilgili eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

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

10. • Hg • Zn  
• Be • N

Yukarıda sembolleri verilen elementlerin adları hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Hg	Zn	Be	N
A)	Cıva	Çinko	Berilyum	Azot
B)	Cıva	Çinko	Baryum	Sodyum
C)	Gümüş	Cıva	Berilyum	Neon
D)	Cıva	Çinko	Berilyum	Neon
E)	Gümüş	Çinko	Berilyum	Azot

11. Simyacıların yaptığı çalışmalar sonucunda birçok teknik ve yöntemler kimyaya aktarılmıştır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi simyadan kimyaya aktarılan teknik ve yöntemlerden değildir?

- A) Cam üretimi  
B) Mürekkep üretimi  
C) Boyar madde hazırlama  
D) Alaşımlardan çelik üretimi  
E) Bitkilerden ilaç üretimi

1. Mete çalışmalarında sistematik bir bilgi birikimi sağlarken, İpek deneme - yanılma yöntemini kullanmaktadır.

Buna göre, Mete ve İpek ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mete bir kimyager, İpek bir alşimisttir.  
 B) Mete, ölçmeye dayalı bulgulara yer verir.  
 C) İpek'in keşifleri daha çok rastlantısal özellikler taşır.  
 D) Her ikisi de bilimsel keşifler yapmıştır.  
 E) Her ikisinin de çalışmaları ihtiyaçlar doğrultusunda gelişmiştir.

2. Sımyacılar element - bileşik ayrımı yapmadıkları için, bu maddeleri doğadaki nesnelere eşleştirmişlerdir. Fakat daha sonra sımyadan kimyaya geçişten sonra, element tanımı yapılmıştır. Element; kendisinden daha basit maddelere ayrılmayan ve aynı türdeki taneciklerden oluşan saf maddedir."

Buna göre, element tanımını ilk yapan bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) John Dalton                      B) Berzelius  
 C) Antoine Lavoisier              D) Robert Boyle  
 E) Döbereiner

3. I. Kimyasal bileşenlerin tanınması ve miktarlarının belirlenmesi işlemlerini kapsayan kimya disiplini.  
 II. Canlı organizmaların kimyasal yapısını ve bu yapıda meydana gelen kimyasal değişiklikleri inceleyen kimya disiplini.  
 III. Sıcaklık, basınç ve derişim gibi fiziksel faktörlerin kimyasal tepkimelere etkilerini inceleyen kimya disiplini.  
 IV. Organik olmayan bileşiklerin yapılarını, özelliklerini ve tepkimelerini inceleyen kimya disiplini.

Kimya disiplinlerinin çalışma alanları ile ilgili olarak yukarıda verilen bilgiler aşağıdaki disiplin adlarıyla eşleştirildiğinde hangisi açıkta kalır?

- A) Fizikokimya                      B) Anorganik Kimya  
 C) Analitik Kimya                  D) Polimer Kimya  
 E) Biyokimya

4. I. Hidrojen gazı  
 II. Helyum  
 III. Kuru buz

Yukarıda verilenlerden hangileri aynı cins atomlardan oluşan moleküler bir maddedir?

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

5.  $X + Y \rightarrow Z$

X ve Y saf maddeleri yukarıdaki gibi tepkimeye girerek Z saf maddesini oluşturuyor.

Buna göre,

- I. Z, X ile Y'nin içerdiği tüm atomları içerir.  
 II. Z, bir bileşiktir.  
 III. X ve Z birer elementtir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?






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

6. \* Kalsiyum karbonat  
 \* Formik asit  
 \* Kalsiyum hidroksit  
 \* Amonyum klorür

Yukarıda sistematik adı verilen bileşiklerle, yaygın adları eşleştirildiğinde aşağıdakilerden hangisi açıkta kalır?

- A) Karınca asidi                      B) Nişadır  
 C) Sönmüş Kireç                      D) Kireç taşı  
 E) Kezzap

7. Aşağıda, kimya laboratuvarında kullanılan temel malzemelerden hangisinin adı yanlış yazılmıştır?

Laboratuvar malzemesi	Adı
A) 	Cam balon
B) 	Ayırma hunisi
C) 	Saç ayağı
D) 	Spatül
E) 	Erlenmayer

8. Empedoklesin dört element kavramını geliştiren Aristo'ya göre,

	Element	Özellik
I.	Ateş	Sıcak - Kuru
II.	Toprak	Soğuk - Islak
III.	Hava	Sıcak - Islak
IV.	Su	Soğuk - Kuru

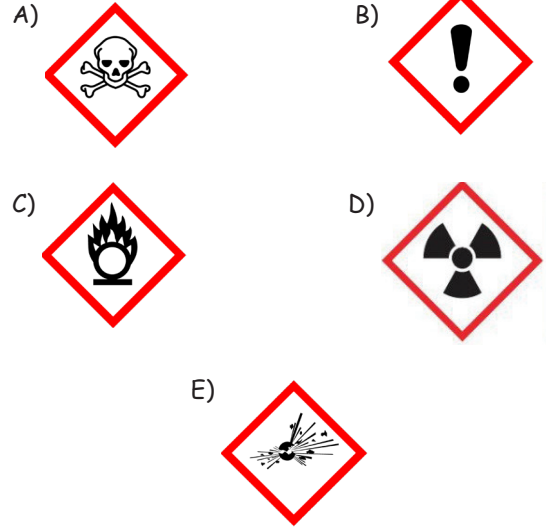
elementler ve bu elementlerin özelliklerini eşleştirmiştir.

Buna göre, Aristo'nun yaptığı eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

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

9. Kimyasal maddelerin insan sağlığına ve çevreye çok zararları vardır. Güvenlik işaretleri ise bu kimyasalları kullanırken gerekli olan uyarı işaretleridir.

Buna göre; solunduğunda, yutulduğunda ve cilde temas ettiğinde zarar verebilen anlamına gelen güvenlik uyarı işareti aşağıdakilerden hangisidir?



10. Laboratuvarında uyulması gereken güvenlik kuralları ile ilgili;

- I. Asit üzerine su dökülmemelidir.  
II. Sıvı atıklar lavaboya, katı atıklar çöp kutusuna atılır.  
III. Deney sırasında deneyi yapan kişi deney ortamından ayrılabilir.

yangılarından hangileri doğrudur?

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

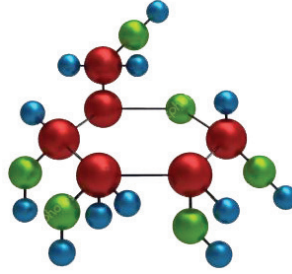
11. Aşağıda bir maddenin özellikleri verilmiştir.

- I. Hemoglobinin temel parçasıdır.  
II. DNA sentezinde yer alır.  
III. Beyin çalışması için gereklidir.

Buna göre, özellikleri verilen element aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cıva  
B) Demir  
C) Sodyum  
D) Kalsiyum  
E) Magnezyum

1.



Yukarıda top-çubuk modeli verilen glikoz ( $C_6H_{12}O_6$ ) molekülü modern kimya döneminde geliştirilmiştir.

Buna göre, molekül ve modern kimya ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Çalışmaları deneme-yanılma yöntemine dayanır.
- B) Teorilere dayanarak çalışmalarını sürdürür.
- C) 3 farklı tür atom içerir.
- D) Bir sonraki çalışmalara kaynaklık edecek bilgi birikimi oluşturur.
- E) Yapısındaki elementler periyodik sistemde ilk 20 element arasındadır.

2.

28 Şubat 2008 tarihinde bir üniversitenin Kimya Bölümündeki kimya laboratuvarında deney uygulama sınavı esnasında toplanmayan deney atıkları sonucu patlama meydana gelmiştir. Bu patlama sonucu kimya bölümünde 3. sınıfta okuyan öğrencilerden birinin kırılan cam malzemenin gözüne isabet etmesi sonucu gözü kör olmuştur. Olayın detaylı araştırılması sonucu kimya laboratuvarında şişelere konulan deney atıklarının reaksiyona girmesi sonucu çıkan gazın basınç oluşturmasıyla cam atık şişelerinin patladığı tespit edilmiştir.

Yukarıda verilen olay metninden yola çıkarak kimya laboratuvarında,

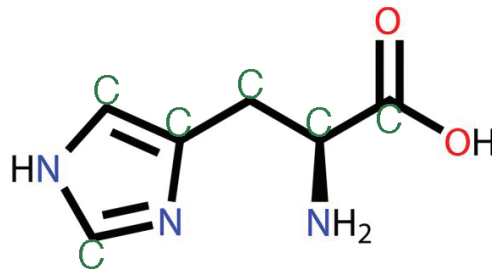
- I. Kimya laboratuvarında önlük, kapalı ayakkabı giyilmeli ve koruyucu gözlük ve maske takılmalıdır.
- II. Deney atıkları etiketlerle belirlenmiş uygun atık kaplarına atılmalıdır.
- III. Atık şişeleri kalın plastik tercih edilmeli, cam şişeler kullanılmamalıdır.

güvenlik önlemlerinden hangilerinin alınmadığı sonucuna ulaşılır?

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

3.

Vücut için önemli denilecek 20-22 tane amino asit türü bulunmaktadır. Bu amino asitlerin 8-10 tanesi esansiyel yani vücut için gereklilik arz eden amino asitlerdir. Bu 8-10 amino asit dışındaki amino asitleri vücut gıdalar eşliğinde kendiliğinden üretmektedir. Dışarıdan alınan bu esansiyel amino asitler triptofan, lisin, lösin, valin, izölösin, fireonin, fenilalanin, histidin ve metiyonindir.



Yukarıda esansiyel amino asitlerden biri olan histidinin molekül yapısı verilmiştir.

Buna göre, molekül yapısı verilen bileşikte aşağıdaki elementlerden hangisi yer almamaktadır?

- A) Hidrojen
- B) Karbon
- C) Azot
- D) Oksijen
- E) Fosfor



4. Kimya, birçok endüstriyel alanla ilgili olduğundan birçok, meslek alanının doğmasına zemin hazırlamıştır. Bu mesleklerden biri de metalurji mühendisliğidir. Metalurji mühendisliği, inorganik ve organik kökenli sentetik veya doğal ham maddelerden başlayarak metal, seramik ve polimer temelli mühendislik malzemelerinin tasarlanması, geliştirilmesi, üretilmesi ve bunların özelliklerinin farklı sanayi dallarındaki teknik ihtiyaçlara uyarlanmasını konu alır.

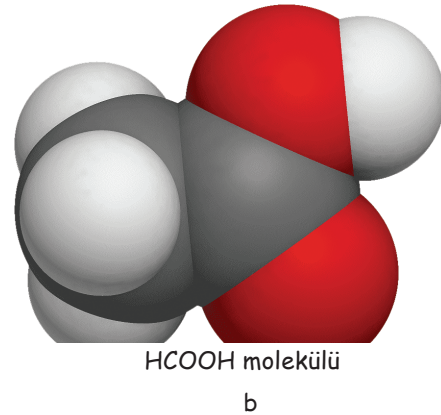
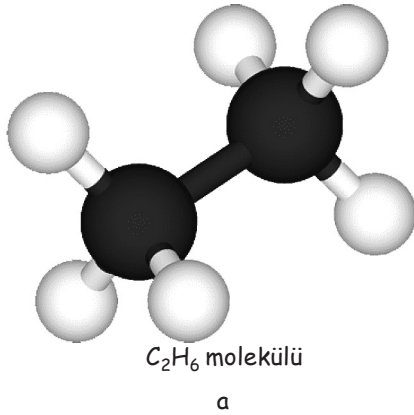
Buna göre metalurji mühendisliği;

- I. elektronik malzemeler,
- II. kompozit malzemeler,
- III. modellenme ve simülasyon,
- IV. nanomalzemeler

çalışma alanlarından hangilerini kapsar?

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

5.



Yukarıda a ve b'de gösterilen iki farklı moleküle ait üç boyutlu gösterimler verilmiştir.


Buna göre, bu molekülleri inceleyen kimya disiplini ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Organik kimya disiplini.
  - B) Mermer, seramik ve tuzların yapısını inceler.
  - C) Üretilen ilk organik bileşik üredir.
  - D) Laboratuvar ortamında çalışılır.
  - E) Bir bilim dalıdır.
6. Üniversitenin kimya bölümünden mezun olarak işe başlayan kimyager Aylin, çalıştığı sektör ve çalışmalarını ilgili şu bilgileri veriyor:

"Alan ile ilgili araştırma yaptığımda iplik üretim tesislerinde veya iplik fabrikalarında bulunan laboratuvarlarda analiz sorumlusu, üretim sorumlusu veya üretim müdür yardımcısı olarak çalışabilmekteydim. Ancak ben bir kumaş boyahanesinde renk analisti olarak göreve başladım. Burada yine kimya bölümü mezunu renk uzmanı, boya uzmanı ve kumaş sorumlusu kişiler de çalışmaktadır. Burada bazı fiziksel testleri gerçekleştirmek amacıyla fizik laboratuvarlarını da kullanıyoruz."

Buna göre Aylin, aşağıdaki kimya endüstri dallarından hangisinde çalışmaktadır?

- A) Boya      B) Gıda      C) Tarım      D) İlaç      E) Tekstil



## ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

- Atom Modelleri
- Atomun Yapısı ve Tanecikleri
- Periyodik Sistem ve Tarihsel Gelişimi
- Periyodik Özellikler

## ATOMUN YAPISI VE PERİYODİK SİSTEM

### ATOMUN YAPISI

#### Atom Modelleri

#### 1. Dalton Atom Modeli (Bilardo Topu Modeli)

Dalton atom modelinin temelini Kütlelerin Korunumu Kanunu, Sabit Oranlar Kanunu ve Katlı Oranlar Kanunu oluşturur.

Dalton atom modeline göre,

- ✓ Bilimsel anlamdaki ilk atom modelidir.
- ✓ Atomlar çok yoğun içi dolu berk kürelerdir. Ancak geçerliliğini yitirmişti. Çünkü atomlar boşluklu yapıdadırlar.
- ✓ Elementler atom denilen çok küçük, bölünemeyen taneciklerden oluşmuştur. Radyoaktifliğin keşfi ile bu geçerliliğini yitirmiştir. Çünkü atomda atom altı tanecikler (proton, nötron, elektron gibi) vardır ve atomlar parçalanabilir. Atomların parçalanmasıyla farklı tanecikler ve atomlar oluşabilir.
- ✓ Aynı elementin atomları birbirinin aynısıdır. Diğer element atomlarından farklıdır. Farklı elementin atomları birbirlerinden farklıdır. Aynı elementin farklı kütleli atomları vardır. Bundan dolayı izotop atomlar kavramı ile bu öncül geçerliliğini yitirmiştir.
- ✓ Kimyasal tepkimelerde atom türü ve sayısı korunur. (Kütlelerin Korunumu Kanunu)
- ✓ Bileşikler, farklı element atomlarının belirli oranlarda birleşmesi ile oluşurlar. (Sabit Oranlar Kanunu)
- ✓ Kimyasal tepkimeler, atomların birbirinden koparak farklı şekillerde ve oranlarda tekrar birleşmeleri ile oluşur.
- ✓ Atomlar kimyasal tepkimelerde parçalanmaz, bölünemez. Yoktan var edilemez, vardan da yok edilemez.
- ✓ İki farklı element birden fazla bileşik oluştururken elementlerden birinin sabit miktarı ile diğer elementin kütleleri arasında belirli bir oran vardır. (Katlı Oranlar Kanunu)



#### Örnek Soru

Dalton atom modelinde yer alan aşağıdaki görüşlerden hangisi günümüzde hâlen geçerliliğini korumaktadır?

- A) Bilinen en küçük tanecik atomdur.
- B) Atom, içi dolu küre şeklindedir.
- C) Atom parçalanamaz.
- D) Bileşiği oluşturan atomlar arasında belirli bir oran vardır.
- E) Bir elementin tüm atomları özdeştir.

#### Biz Çözdük

- A) Atomda kendisinden daha küçük atom altı tanecikler vardır. (Yanlış)
- B) Atom, çekirdek ve etrafında bulunan elektronlardan oluşur. (Yanlış)
- C) Atomun çekirdeği radyoaktif tepkimeler sonucu parçalanabilir. (Yanlış)
- D) Elementler bileşik oluştururken belirli oranlarda birleşirler. (Sabit Oranlar Kanunu) (Doğru)
- E) Bir elementin bazı atomlarının kütle numaraları birbirinden farklıdır. (İzotop atom) (Yanlış)

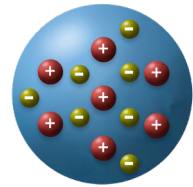
Cevap: D

#### 2. Thomson Atom Modeli (Üzümlü Kek Modeli)

Thomson yaptığı deneylerle atomun yapısında negatif ve pozitif yüklü taneciklerin olduğunu kanıtlayıp, atom altı tanecik ve yük kavramını bulmuştur.

Thomson atom modeline göre,

- ✓ Atomlar, yarıçapları çok küçük (yaklaşık  $10^{-10}$  m) olan içi dolu nötr kürelerdir.
- ✓ Küre içinde (+) yükler (proton) ile (-) yükler (elektronlar) homojen şekilde dağılmışlardır (Üzümlü kek modeli). Ancak bu öncül geçerliliğini yitirmiştir. Çünkü atomdaki negatif (-) ve pozitif (+) yükler homojen dağılmamıştır. Negatif (-) yükler çok büyük bir hacimde dolaşırken, pozitif (+) yükler çekirdek denilen küçük bir hacimde toplanmıştır. Yani, atom heterojendir.



- ✓ Kürede pozitif (+) yüklere eşit sayıda negatif (-) yükler bulunmaktadır.
- ✓ Elektronların kütlesi, atomun kütlesi yanında ihmal edilecek kadar küçüktür. Atomun kütlesinin büyük bir kısmını pozitif (+) yükler oluşturur. Ancak bu öncül geçerliliğini yitirmiştir. Pozitif (+) yükler atom kütlesinin yaklaşık yarısını oluştururlar.
- ✓ Thomson atom modelinde, elektronların hareketinden, nötron ve çekirdekten bahsedilmemiştir.

### Örnek Soru

Thomson atom modeli ile ilgili,

- I. Atom altı taneciklerden ilk kez bahsedilmiştir.
- II. Pozitif (+) yüklü küre içinde negatif (-) yükler hareketsiz ve homojen dağılmıştır.
- III. Atomun kütlesinin yaklaşık yarısını pozitif (+) yükler oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

### Biz Çözdük

- Atomdaki yükleri deneylerle ilk kez kanıtlayan ve atom altı tanecikler ile yük kavramından ilk kez bahseden Thomson'dır. (I. doğru)
- Thomson'a göre pozitif (+) yükler içerisine negatif (-) yükler hareketsiz ve homojen dağılmıştır. (II. doğru)
- Atomun kütlesinin yaklaşık yarısını pozitif (+) yüklerin oluşturduğunu Rutherford söylemiştir. (III. yanlış)

Cevap : B

### Örnek 25

Thomson atom modeline göre,

- I. Kimyasal tepkimelerde atom türü ve sayısı korunur.
- II. Atom çapı  $10^{-8}$  cm'dir.
- III. Atomda pozitif (+) ve negatif (-) yükler eşit sayıdadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

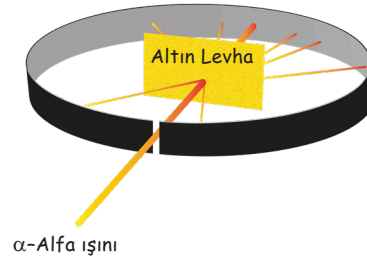
- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) II ve III

### Sen Çöz 25

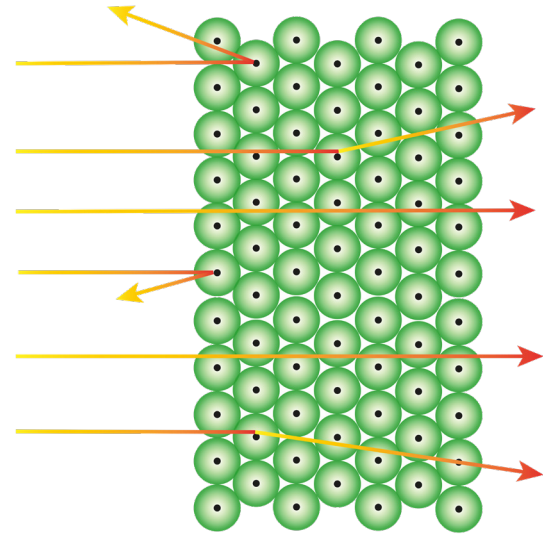
### Unutma!

- William Crooks, katot ışınlarını bulmuştur.
- George Johnstone Stoney, atomdaki negatif (-) yüklü taneciklere elektron adını vermiştir.
- J. John Thomson, elektronlar için yük/kütle ( $e^-/m$ ) oranını ölçmüştür.

### 3. Rutherford Atom Modeli (Çekirdekli Atom Modeli)



$\alpha$ -Alfa ışını



ÇİTA YAYINLARI

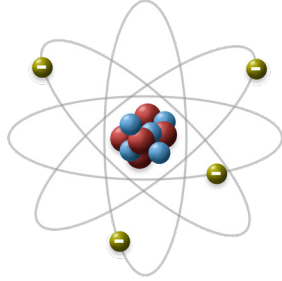
Rutherford, atomların üzerine alfa ( $\alpha$ ) ışınları göndermiş ve bu ışınların yönleri ile sapmalarını incelemiştir. Bu amaçla çok ince altın yapraklara alfa ışınlarını göndermiştir. Gönderdiği  $\alpha$  ışınlarının çok büyük bir kısmının hiçbir değişikliğe uğramadan geçtiğini, çok az bir kısmının saparak geçtiğini, çok çok az bir kısmının da levhadan geçmeden geri yansıdığını tespit etmiştir.

Rutherford, yaptığı deneyde bir miktar sapan ve geri yansıyan  $\alpha$  ışınlarının çok küçük hacme sahip çok yoğun kütleli çekirdeklere çarpmış olabileceğini düşünmüştür.

Rutherford'un atom modeli ilk defa bir deney sonucuna dayanarak ortaya atılmıştır.

Rutherford atom modeline göre,

- ✓ Pozitif (+) yüklü tanecikler çekirdek denilen çok küçük bir hacimde toplanmıştır. Atomun büyük bir kısmı boşluktur.



- ✓ Pozitif (+) yükün büyüklüğü her element atomunda farklıdır. Elementin atom kütle sinin yarısına eşittir. (Atom nötrdür.)
- ✓ Atom çapı  $10^{-8}$  cm'dir. Çekirdek çapı  $10^{-12}$  -  $10^{-13}$  cm'dir. (Atomun 10000 - 100000'de biri kadardır.)
- ✓ Pozitif (+) yükün büyüklüğü her element atomunda farklıdır. Pozitif yükün miktarı elementin atom kütle sinin yaklaşık yarısını oluşturur.
- ✓ Çekirdeğin dışında, çekirdek yüküne eşit sayıda elektron bulunur.

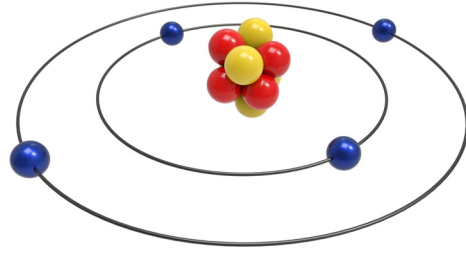
Rutherford, atomun kütle sinin oluşturduğu fakat herhangi bir yükü olmayan başka bir taneciğin daha çekirdekte bulunması gerektiğini düşünmüştür. Bu yüksüz tanecik ilerleyen yıllarda Chadwick tarafından bulunmuş ve bu taneciğe **nötron** adı verilmiştir.

Rutherford atom modeli, atomlardaki elektronların hareketini ve atomların yaydığı ışınların spektrumlarını açıklamada yetersiz kalmıştır.

Rutherford atom modelinin en büyük başarısı nötronun varlığını öngörmesidir. Ancak, nötronun varlığını ispatlayamamıştır.

Ayrıca bu atom modeli elektronların çekirdek etrafında dönüp neden çekirdeğe düşmediğini açıklayamamıştır. Yani elektronların davranışını açıklamada yetersiz kalmıştır.

#### 4. Bohr Atom Modeli (Yörüngeli Atom Modeli)



Niels Bohr, tek elektronlu ( ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^2_2\text{He}^+$ ,  ${}^3_3\text{Li}^{2+}$ ) taneciklerin yaydığı ışınların spektrumlarını ve Planck'ın kuantum kuramını kullanarak bir model geliştirmiştir.

Bohr atom modeline göre,

- ✓ Enerji düzeyi kavramını kimyaya getirmiştir.
- ✓ Bir atomdaki elektronlar çekirdek çevresinde, belirli uzaklıklarda bulunan dairesel yörüngelerde bulunur.
- ✓ Bu yörüngelere **enerji seviyeleri** veya **enerji katmanları** denir. 1, 2, 3, 4, ...n gibi rakamlarla ya da K, L, M, N,... gibi harflerle ifade edilirler. Her enerji düzeyinin belirli bir enerjisi vardır. Enerji seviyelerinin çekirdekten uzaklaştıkça enerjisi artmaktadır.
- ✓ Elektronun enerjisi bulunduğu enerji düzeyinin enerjisine eşittir. Çekirdeğe yaklaştıkça elektronun potansiyel enerjisi azalır, hızı artar.
- ✓ Bir atomun elektronları en düşük enerji düzeyinde ise kararlı yapıdadır. Bu duruma **temel hâl** denir. Atoma enerji verilirse elektron bir üst enerji düzeyine geçer. Atomdaki bir elektronun enerji alıp daha yüksek enerji düzeyine geçmesine **absorbsiyon** denir. Bu duruma **uyarılmış hâl** denir. Uyarılmış hâldeki atom kararsızdır.
- ✓ Kararsız hâldeki uyarılmış atoma enerji verilmesi sonlandırılırsa elektron yüksek enerjili katmanda kalmaz. Aldığı enerjiyi ısı veya ışık şeklinde yayımlayarak eski hâline (temel hâline) döner. Bu olaya **emisyon (yayınım)** denir.
- ✓ Her enerji düzeyine yerleşebilecek elektron sayısı sınırlıdır. Bir enerji düzeyine yerleşebilecek maksimum elektron sayısı  $2n^2$  formülü ile hesaplanabilir. (n = Enerji düzeyi)



**Unutma!**

Temel hâldeki atom kararlıdır, ışımaya yapmaz.

**Bohr atom modelinin eksiklikleri:**

- ✓ Tek elektronlu taneciklerin davranışını açıklayabilmiştir, ancak çok elektronlu taneciklerin davranışlarını açıklamada yetersiz kalmıştır.
- ✓ Hareket hâlindeki elektronun bulunduğu bölgenin yerini belirlemek imkansızdır. Elektron gerçekte çekirdeğin etrafındaki dairesel yörüngede hareket etmez. Elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu hacimsel bölgeler vardır. Bu hacimsel bölgelere **orbital** denir. (Modern atom teorisi)

**Örnek Soru**

**Bohr atom modeline göre atomun en kararlı hâli kesinlikle hangisidir?**

- A) Katı Hâli                      B) Sıvı Hâli  
C) Gaz Hâli                      D) Uyarılmış Hâli  
E) Temel Hâli

**Biz Çözdük**

Maddenin en kararlı hâli katı, sıvı ya da gaz olabilir. Uyarılmış hâl atomun enerji almış hâlidir ve kararsızdır. Bohr atom modeline göre, atomun en kararlı hâli en düşük enerjili olan temel hâlidir.

**Cevap : E**

**Örnek Soru**

- I. Elektronlar dalga özelliği gösterir.  
II. Elektronlar bulunduğu enerji düzeyinin enerjisine sahiptir.  
III. Her enerji düzeyinde belirli sayıda elektron bulunur.

**Yukarıda verilen yargılardan hangileri Bohr atom modeline aittir?**

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

**Biz Çözdük**

I. öncülde belirtilen düşünce modern atom teorisine aittir. Elektronlar bulunduğu enerji katmanının enerjisine sahiptir. Çekirdekten uzaklaştıkça elektronun bulunduğu katmanın enerjisi artar.

Her enerji düzeyinde belirli sayıda elektron bulunur. Her katmanda bulunan elektron sayısı  $2n^2$  formülü ile hesaplanır. (n : Enerji düzeyi) (III. doğru)

**Cevap : D**

**Örnek 26**

**Aşağıda verilen ifadelerden hangisi Bohr Atom modelindeki görüşlerden biri değildir?**

- A) Elektronlar önce çekirdeğe en yakın enerji düzeylerine yerleşirler.  
B) Her enerji düzeyinin belirli bir enerjisi vardır.  
C) Bir elektronun aldığı enerjiyi geri vererek daha düşük enerjili katmana geçmesine soğurma (absorbsiyon) denir.  
D) Her enerji düzeyinde bulunabilecek elektron sayısı  $2n^2$  formülü ile hesaplanabilir.  
E) Çekirdeğe en yakın elektronun hızı en fazladır.

**Sen Çöz 26**

**Örnek 27**

- I. Atomda (+) yüklü ve (-) yüklü tanecikler vardır.  
II. Atom yarıçapı  $10^{-8}$  cm'dir.  
III. Atomun kütlelerinin büyük bir kısmını (+) yüklü tanecikler oluşturur.

**Yukarıda verilen yargılardan hangileri Thomson ve Rutherford atom modelleri için ortaktır?**

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

**Sen Çöz 27**

1. Atom altı taneciklerini ve yük kavramını ilk keşfeden bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Coulomb  
B) Stoney  
C) Thomson  
D) Rutherford  
E) Bohr

2. Dalton atom modeline göre,

- I. Atom parçalanamaz.  
II. Atom, içi dolu küreciktir.  
III. Bir elementin tüm atomları özdeştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Rutherford atom modeline göre,

- I. Atom kütleini çok küçük bir hacme sahip olan çekirdek oluşturur.  
II. Çekirdekdeki pozitif (+) yük sayısı proton sayısına eşittir.  
III. Elektronlar ile çekirdek arasında çok küçük boşluk vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Bohr atom modeli ile kimyaya;

- I. soğurma,  
II. kabuk,  
III. yayma

kavramlarından hangileri katılmıştır?

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

5. Bohr atom modeline göre,

- I. Enerji seviyelerinin çekirdekten uzaklaştıkça enerjileri artar.  
II. Çekirdeğe yakın elektronlar ışıma yapar.  
III. Günümüzde hâlen geçerliliğini korumaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Atomda çekirdek kavramını ilk açıklayan bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dalton  
B) Rutherford  
C) Thomson  
D) Bohr  
E) Mendelyev

7.

	Bilim insanı	Yaptığı çalışma
I.	Dalton	a. Çekirdeğin keşfi
II.	Thomson	b. Enerji düzeyi
III.	Rutherford	c. İçi dolu küre
IV.	Bohr	d. Elektron keşfi

Tabloda verilen bilim insanların yaptığı çalışmalarla eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

8. Elektronların, çekirdek etrafında belirli enerji seviyelerinde hareket ettiklerini ilk defa ileri süren bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bohr  
B) Stoney  
C) Thomson  
D) Rutherford  
E) Crooks

9.

Bohr, Thomson, Dalton ve Rutherford'un atomla ilgili yaptığı çalışmalar sonucunda ortaya koyduğu atom modellerinin yanlışları,

- I. Aynı elementin atomları farklı kütle numaralarına sahip olabileceğinden dolayı hatalıdır.  
II. Artı yüklü taneciklerin olduğunu söylemiş fakat protonları keşfedememiştir.  
III. Elektronun yeri ve hızının tam olarak belirlenmesi imkansızdır, bu yüzden yörünge kavramı hatalıdır.  
IV. Protonların çekirdekte nasıl kararlı bir şekilde durduğunu, elektronların konumlarını ve nötronu bulamamıştır.  
V. Atom içi dolu bir küre değil, büyük boşluklardan oluşan bir yapıya sahiptir.

olarak verilmiştir.

Buna göre, verilen bilim insanları ve yanlışları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

	Bohr	Dalton	Thomson	Rutherford
A)	III	I	II ve V	IV
B)	III	I ve V	II	IV
C)	II	III ve IV	I	V
D)	I	II ve III	IV	V
E)	III	V	I ve V	IV

ÇİTA YAYINLARI

10. Atomun yapısı ile ilgili öne sürülen,

- I. Dalton; aynı elementin atomları tamamen aynıdır.  
II. Thomson; pozitif (+) ve negatif (-) yükler atomun içine rastgele dağılmıştır.  
III. Rutherford; atomun temel tanecikleri proton, nötron ve elektronlardır.

teorilerinin hangileri ilgili bilim insanına aittir?

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

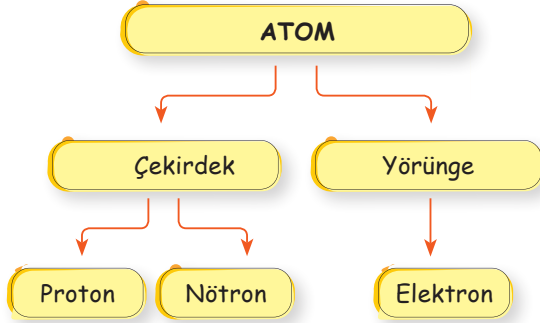


## Atomun Yapısı ve Temel Tanecikleri

### Atom Nedir?

Bir elementin bütün fiziksel ve kimyasal özelliklerini gösteren en küçük yapı taşına **atom** denir.

**Atomun Yapısı:** Atomu oluşturan temel tanecikler proton, nötron ve elektrondur.



Tanecik	Yükü	Kütle
Proton (p <sup>+</sup> )	+1	1,673.10 <sup>-24</sup> g
Nötron (n <sup>0</sup> )	0	1,675.10 <sup>-24</sup> g
Elektron (e <sup>-</sup> )	-1	9,109.10 <sup>-28</sup> g

**Elektron:** Thomson yaptığı deneylerle (-) yüklü tanecikleri bulmuş ve bu taneciklere **elektron** adını vermiştir. Elektronun yükünün kütlelerine oranını (e<sup>-</sup>/m) bulmuştur. Elektronun yükünü ve kütlelerini yaptığı yağ damlacıkları deneyi ile Robert Milikan ayrı ayrı hesaplamıştır.

Çekirdeğin etrafındaki enerji düzeylerinde bulunur. Elektronun kütlesi, proton ve nötrona göre yaklaşık 1800 kat daha hafiftir. Bu nedenle atomun kütlesi hesaplanırken ihmal edilir. Ancak atomun hacmini elektronlar oluşturur. Nötr bir atomda, elektron sayısı proton sayısına eşittir.

Nötr Atomda Proton Sayısı = Elektron Sayısı

**Proton:** Eugen Goldstein elektrik akımı uyguladığı bir deneyinde (+) yüklü taneciklerin oluştuğunu gözlemlemiştir. Rutherford altın levha deneyinde (+) yüklerin atomun çekirdeğinde toplandığını kanıtlamış ve atomdaki bu (+) yüklü taneciklere **proton**, bulunduğu çok küçük hacmi de **çekirdek** olarak adlandırmıştır. Proton sayısı, atomun türünü belirler. Proton sayısı, atom numarasına ve çekirdek yüküne eşittir.

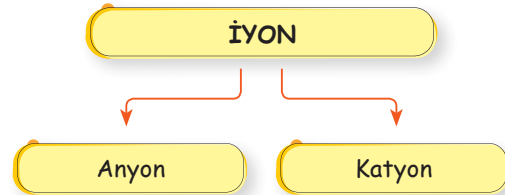
Atom Numarası (Z) = Proton Sayısı = Çekirdek Yükü

**Nötron:** Chadwick yaptığı deneylerde atomun yapısında kütlesi yaklaşık proton kütlelerine eşit, elektrik yükü taşımayan (yüksüz) bir taneciğin olduğunu keşfetmiştir. Çekirdekte bulunan bu taneciğe **nötron** adını vermiştir. Aynı elementin atomlarında nötron sayıları farklı olabilir. Kütle yaklaşık olarak protonun kütlelerine eşittir. Çekirdekteki proton ve nötron sayılarının toplamı atomun kütle numarasını oluşturur. Bunların toplamına **kütle numarası** ya da **nükleon sayısı** denir.

Kütle Numarası (A) = Proton Sayısı + Nötron Sayısı  
= Nükleon Sayısı

**İyon Yükü:** Nötr hâldeki bir atom elektron aldığı ya da verdiği iyon hâline geçer. Aldığı elektron sayısı kadar negatif (-) yüke sahip olur. Verdiği elektron sayısı kadar da pozitif (+) yüke sahip olur.

İyon Yükü (q) = Proton sayısı - Elektron Sayısı



- Bir atom elektron alırsa (-) yüklü anyon oluşur.
- Elektron sayısı artar.
- Atom yarıçapı, çapı, hacmi artar.
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri değişir.
- Birim elektron başına düşen çekim kuvveti azalır.
- Bir atom elektron verirse (+) yüklü katyon oluşur.
- Elektron sayısı azalır.
- Atom yarıçapı, çapı, hacmi azalır.
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri değişir.
- Birim elektron başına düşen çekim kuvveti artar.

**Nötr atomdan iyon oluştuğunda değişmeyen özellikler:**

- ✓ Çekirdeğin çekim gücü
- ✓ Atom numarası
- ✓ Kütle numarası (nükleon sayısı)
- ✓ Çekirdek yapısı (kararlılığı)
- ✓ Çekirdeğin yarıçapı, çapı, hacmi

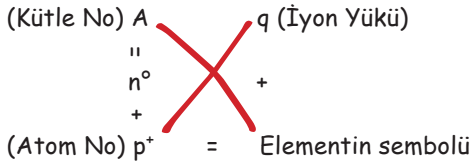
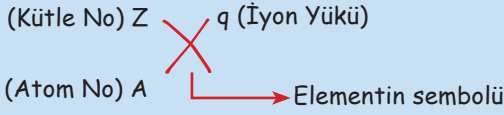
**Dikkate Al**

Verilen iki taneciğin kimyasal özelliklerinin aynı olabilmesi için proton ve elektron sayıları birbirlerine eşit olmalıdır.

Verilen iki taneciğin fiziksel özelliklerinin aynı olabilmesi için proton, nötron ve elektron sayıları aynı olmalıdır.

Fiziksel ya da kimyasal özellikler belirlenirken tanecik sayılarından en az bir tanesinin farklı olması bu özelliklerin farklı olduğunu gösterir.

**Atom Numarası - Kütle Numarası ve İyon Yükünün Sembolde Gösterimi**



**Unutma!**

Nötr bir atomun yarıçapı anyon hâlimden küçük, kation hâlimden büyüktür. Yarıçapların kıyaslanması  $X^- > X > X^+$  şeklindedir.

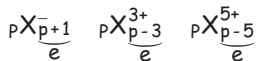
**Örnek Soru**

$X^-$ ,  $X^{3+}$  ve  $X^{5+}$  iyonlarının elektron sayıları toplamı 44'tür.

$X$ 'in nötron sayısı proton sayısından 3 fazla olduğuna göre,  $X$  elementinin kütle numarası kaçtır?

- A) 17 B) 20 C) 31 D) 34 E) 37

**Biz Çözdük**



$p + 1 + p - 3 + p - 5 = 44$

$3p = 51 \Rightarrow p = 17$

$n = p + 3 \Rightarrow n = 17 + 3 \Rightarrow n = 20$

$KN(A) = n + p$   
 $= 20 + 17$   
 $= 37$

Cevap : E

**Örnek 28**

Atom yapısı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektronun kütlesi yok denecek kadar azdır.  
B) Atomun kütleini çekirdek oluşturur.  
C) Elektron veren atomun hacmi küçülür.  
D) Atomdaki yüklü tanecikler proton ve elektrondur.  
E) Protonların ve nötronların toplamı çekirdek yüküne eşittir.

**Sen Çöz 28**

**Örnek 29**

- I.  $N^{3+}$  iyonu  $N^+$  iyonuna  
II.  $S^{4+}$  iyonu  $S^{6+}$  iyonuna  
III.  $Cl^-$  iyonu  $Cl^{3+}$  iyonuna

Yukarıda verilen dönüşümlerin hangilerinde taneciklerin elektron sayısı azalır?

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

**Sen Çöz 29**

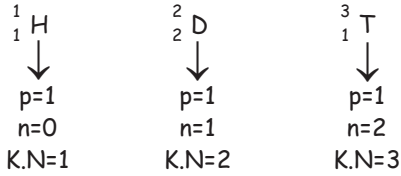
**Dikkate Al**

İyon yükü, tanecik yükü, elektriksel yük, değerlik ve yükseltgenme basamağı ifadeleri aynı anlamda kullanılabilir.

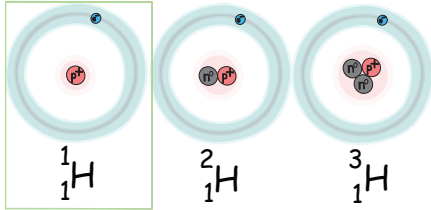
**Atom Türleri**

**İzotop Atomlar**

Proton sayısı aynı, nötron sayısı farklı (dolayısıyla kütle numarası farklı) olan atomlara birbirinin **izotop atomu** denir.



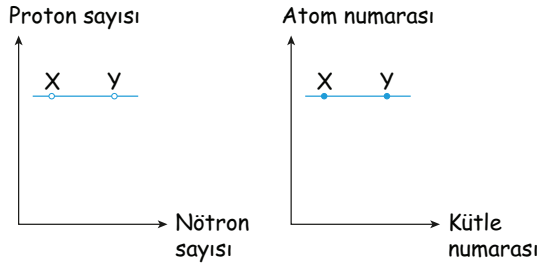
Hidrojen atomunun iki farklı izotopu bulunmaktadır. Bunlar döteryum ve trityumdur.



${}^{35}_{17}\text{Cl}$  -  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  izotop atomlardır.

İzotop atomların kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklıdır.

- Birbirinin izotopu olan X ve Y'nin grafikleri,



şeklinde olabilir.

**İzotop Atomların;**

- atom numaraları,
- periyodik cetveldeki yerleri,
- atom yarıçapları,
- elektron sayıları,
- kimyasal özellikleri (hidrojenin izotopları hariç),
- aynı elementle oluşturdukları bileşiklerin formülleri ve kimyasal özellikleri aynıdır.

Ancak,

- kütle numaraları (nükleon sayıları),
- nötron sayıları,
- çekirdek yapıları,
- çekirdek yarıçapları,
- çekirdek kütleleri,
- aynı element atomuyla yaptıkları bileşiklerin fiziksel özellikleri farklıdır.

İzotop atomların doğada bulunma yüzdeleri farklıdır. En kararlı izotopun doğada bulunma yüzdesi en fazladır. Elementlerin doğada bulunma yüzdeleri farklı olduğundan atomların ortalama atom kütleleri hesaplanır.

Örneğin,  ${}^a\text{X}$  ve  ${}^b\text{X}$  izotoplarının doğada bulunma yüzdeleri sırayla %1 ve %2 olsun.

$$X_{\text{ort}} = \frac{a \cdot \%1 + \%2}{100}$$

formülü ile hesaplanır.

**Örnek Soru**

Neon elementinin doğada  ${}^{20}\text{Ne}$  ve  ${}^{22}\text{Ne}$  diye iki izotopu bulunduğu bilinmektedir.

**Bu izotopların sırasıyla doğada bulunma yüzdeleri %90 ve %10 olduğuna göre, Ne'un ortalama atom kütlesi kaçtır?**

- A) 20,1 B) 20,2 C) 20,4 D) 20,6 E) 20,8

**Biz Çözdük**

$$X_{\text{ort}} = \frac{aX \cdot \%1 + bX \cdot \frac{1}{32}}{100}$$

$$\text{Ne}_{\text{ort}} = \frac{20 \cdot 90 + 10 \cdot 22}{100}$$

$$= \frac{180 + 22}{10}$$

$$= 20,2$$

**Cevap : B**

**Dikkate Al**

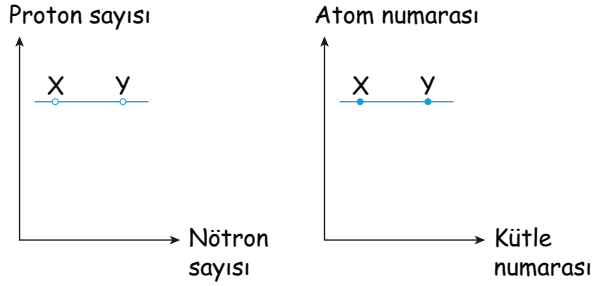
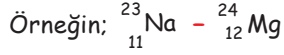
Bir elementin atom numarası, nötron, proton, elektron sayıları, iyon yükü küsüratlı olamaz. Sadece kütle numarası küsüratlı olabilir. Bunun nedeni de elementlerin izotopları hâlinde bulunmasıdır.

**Unutma!**

İzotop taneciklerin elektron sayıları farklı ise kimyasal özellikleri de farklıdır.

### İzoton Atomlar

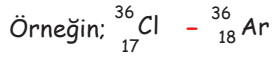
Nötron sayıları aynı, proton sayıları farklı olan atomlara izoton atomlar denir. İzoton atomlar farklı türde atomlar olduğundan hem kimyasal hem de fiziksel özellikleri farklıdır.



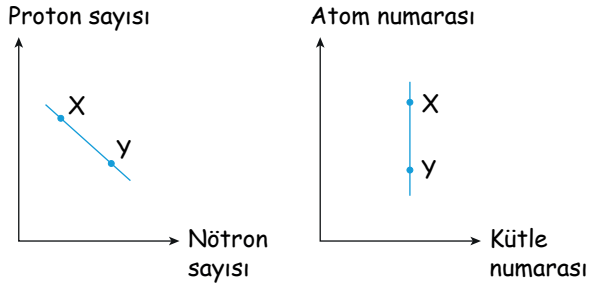
X ve Y izoton atomlarının nötron sayısı - proton sayısı değişim grafiği yukarıdaki gibidir. İzoton atomların atom numaraları ve kütle numaraları birbirinden farklıdır.

### İzobar Tanecikler

Kütle numaraları aynı, proton sayıları farklı olan atomlara **izobar atomlar** denir. İzobar atomların hem kimyasal hem de fiziksel özellikleri farklıdır.



İzobar atomların kütle numaraları aynı, proton sayıları (atom numaraları) farklı olduğundan nötron sayıları farklıdır.



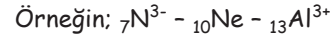
X ve Y izobar atomlarına ait grafikler yukarıda verilmiştir.

#### Unutma!

İzotop atomlar aynı elemente ait olan tanecikler olduğundan aynı sembolle gösterilir. İzoton, izobar ve izoelektronik tanecikler ise farklı atomlara ait olduğundan farklı sembollerle gösterilirler.

### İzoelektronik Tanecikler

Elektron sayıları ve dizilişleri aynı, proton sayıları farklı olan taneciklere (atom, iyon) **izoelektronik tanecikler** denir. Hem kimyasal hem de fiziksel özellikleri farklıdır.



İzoelektronik taneciklerden proton sayısı büyük olanın birim elektron başına düşen çekirdek çekim gücü fazla olacağından elektron çekirdek tarafından daha güçlü çekilir ve taneciğin yarıçapı, çapı ve hacmi diğer taneciklere göre daha küçük olur.

#### Unutma!

İzoelektronik taneciklerden en az biri iyon hâlinde olmalıdır.

#### Örnek Soru

$\text{Cl}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonları ile ilgili,

- Yarıçapı en küçük olan  $\text{Cl}^{3+}$  iyonudur.
  - Çekirdeğin çekim gücü en fazla olan  $\text{Cl}^{3+}$  iyonudur.
  - $\text{Cl}^-$  iyonundan elektron koparmak en kolaydır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

#### Biz Çözdük

Atom elektron verdikçe yarıçapı azalır ve (+) yüklerle yüklenir. En fazla  $\text{Cl}^{3+}$  iyonunda elektron verdiği için yarıçapı en küçük olan  $\text{Cl}^{3+}$  iyonudur. (I. Doğru)

Elektron alış - verişlerinde çekirdeğin çekim gücü değişmez. (II. Yanlış)

$\text{Cl}^-$  iyonunda en fazla sayıda elektron vardır ve birim elektron başına  $\left(\frac{p^+}{e^-}\right)$  düşen çekim gücü en az

$\text{Cl}^-$  iyonunda olduğundan elektron koparmak en kolay o iyondadır. (III. Doğru)

Cevap : D

**Örnek 30**

Brom elementinin  $Br^{3+}$ ,  $Br^+$  ve  $Br^-$  iyonlarının çekirdek yarıçaplarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $Br^- > Br^+ > Br^{3+}$       B)  $Br^- = Br^+ > Br^{3+}$   
C)  $Br^- > Br^+ = Br^{3+}$       D)  $Br^- = Br^+ = Br^{3+}$   
E)  $Br^{3+} > Br^+ > Br^-$

**Sen Çöz 30**

**Örnek Soru**

Bir atom ile ilgili,

- I. Üç farklı temel taneciği vardır.  
II. Nötr atomda proton sayısı, elektron sayısına eşittir.  
III. Atom numarası kütle numarasından farklıdır.  
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

**Biz Çözdük**

Atom altı tanecikleri proton, nötron ve elektrondur. Ancak,  ${}^1_1H$  atomunda proton ve elektron vardır. (I. yanlış)

Nötr atomda iyon yükü sıfır olduğundan her zaman proton sayısına eşit sayıda elektron vardır. (II. doğru)

Tüm atomlarda atom numarası kütle numarasına eşit olmayabilir. İstisnası hidrojen ( ${}^1_1H$ ) atomudur.  ${}^1_1H$  atomunda Atom Numarası = Kütle Numarasıdır.

Cevap: B

**Örnek 31**

$OH^-$  iyonu ile ilgili,

- I. Toplam tanecik sayısı 26'dır.  
II. Toplam elektron sayısı 10'dur.  
III. Toplam nötron sayısı 9'dur.

yargılarından hangileri doğrudur? ( ${}^1_1H, {}^{16}_8O$ )

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

**Sen Çöz 31**

**Örnek 32**

Nötron sayısı 8, elektron sayısı 6 olan karbon (C) atomu ile ilgili,

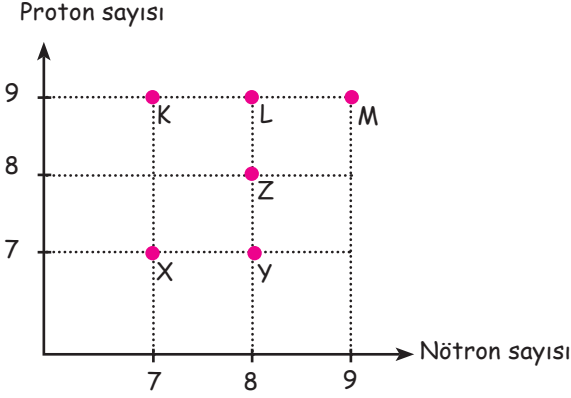
- I. Çekirdek yükü 8'dir.  
II. Kütle numarası 14'tür.  
III. Atom numarası 8'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Sen Çöz 32**

Aşağıdaki soruları grafiğe göre yanıtlayınız.



**Örnek 33**

Grafikte verilen bilgilere göre, belirtilen atomlardan hangileri izotondur?

- A) Z - Y      B) X - Y      C) Y - M  
D) X - Z      E) L - M

**Sen Çöz 33**

**Örnek 34**

Proton - nötron sayısı grafiği verilen atomlardan hangileri izotop atom çiftleridir?

- A) K - X      B) L - M      C) L - Z  
D) L - Y      E) Z - Y

**Sen Çöz 34**

**Örnek 35**

Verilen grafiğe göre atomlardan hangileri izobardır?

- A) Z - M      B) X - Z      C) Z - L  
D) K - Z      E) Z - Y

**Sen Çöz 35**

**Örnek 36**

X taneciği ile ilgili aşağıda bazı bilgiler verilmiştir.

- Elektron dağılımı  $2) 8) 8$ 'dir.
- Elektron sayısı proton sayısından 2 eksiktir.
- Toplam tanecik sayısı 60'tır.

Buna göre, X taneciği aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  ${}_{20}^{42}\text{X}^{2-}$       B)  ${}_{18}^{40}\text{X}^{2-}$       C)  ${}_{22}^{40}\text{X}^{2+}$   
D)  ${}_{20}^{42}\text{X}^{2+}$       E)  ${}_{22}^{42}\text{X}^{2-}$

**Sen Çöz 36**

**Örnek 37**

- I. İzotop atomların doğada bulunma yüzdeleri farklıdır.
- II. İzoton atomların kimyasal özellikleri farklı fiziksel özellikleri aynıdır.
- III. İzotop atomların aynı elementle oluşturduğu bileşiğin formülü ve ağırlığı aynıdır.
- IV. İzobar atomların sadece nükleon sayıları aynıdır.

Atom türleri ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

**Sen Çöz 37**

**Örnek 38**

$X_2Y_4^{2-}$  iyonunda toplam 46 elektron bulunmaktadır. X'in çekirdek yükü, Y'nin proton sayısının yarısından 2 fazladır.

Buna göre, X'in atom numarası kaçtır?

- A) 5      B) 6      C) 8      D) 10      E) 12

**Sen Çöz 38**

**Örnek 39**

$X^a$  iyonunun elektron sayısı  $X^b$  iyonundan az olduğuna göre,

- I. Yarıçapları arasındaki ilişki sıralaması  $X^b > X^a$ 'dir.
- II. İkisi de anyon olabilir.
- III.  $X^a$  iyonu katyon,  $X^b$  iyonu anyon olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Sen Çöz 39**

**Örnek 40**

$H_2PO_4^-$  ve  $HPO_4^{2-}$  iyonlarının;

- I. elektron sayıları,
- II. nötron sayıları,
- III. proton sayıları

niceliklerinden hangileri aynıdır? ( $H_1^1$ ,  $^{16}_8O$ ,  $^{31}_{15}P$ )

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

**Sen Çöz 40**

## Örnek 41

Tanecik	Proton sayısı	Nötron sayısı	Elektron sayısı	Kütle numarası
X		12	10	23
Y	12		12	24
Z	11	13	11	
Q		10	10	19

Yukarıdaki tabloda X, Y, Z ve Q tanecikleri ile ilgili nicelikler verilmiştir.

Buna göre, bu tanecikler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- X'in yarıçapı Q'nun yarıçapından küçüktür.
- X ve Q tanecikleri izoelektroniktir.
- X ile Y tanecikleri izotondur.
- Y ve Z tanecikleri izobardır.
- X ve Z izotop olup kimyasal özellikleri aynıdır.

## Sen Çöz 41

## Örnek 42

Kök iyonları olan  $PO_4^{3-}$ ,  $NO_3^-$  ve  $SO_4^{2-}$  iyonlarının bir molünde bulunan toplam elektron sayıları arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? ( ${}_7N$ ,  ${}_8O$ ,  ${}_{15}P$ ,  ${}_{16}S$ )

- $PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > NO_3^-$
- $PO_4^{3-} = SO_4^{2-} < NO_3^-$
- $SO_4^{2-} > PO_4^{3-} > NO_3^-$
- $SO_4^{2-} = PO_4^{3-} > NO_3^-$
- $NO_3^- > SO_4^{2-} > PO_4^{3-}$

## Sen Çöz 42

## Örnek 43

Tek atomlu olan X ve Y tanecikleri aşağıdaki koşulların hangisinde birbirinin hem izotopu hem de iyonudur?

- Yalnız proton sayıları eşit, nötron sayıları ve elektron sayıları farklı ise
- Yalnız nötron sayıları eşit, proton sayıları ve elektron sayıları farklı ise
- Yalnız elektron sayıları eşit, nötron sayıları ve proton sayıları farklı ise
- Hem proton hem de nötron sayıları eşit, elektron sayıları farklı ise
- Hem nötron hem de elektron sayıları eşit, proton sayıları farklı ise

## Sen Çöz 43



## 1. Proton ile ilgili,

- I. Çekirdekte bulunur.  
II. Çekirdeğin yükünü belirler.  
III. Nötr yapıya sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 2. Aynı elementin tüm atomlarında;

- I. nükleon sayıları,  
II. çekirdek yükleri,  
III. elektron sayıları

niceliklerinden hangileri eşittir?

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

## 3. Elektronlar ile ilgili,

- I. Kütle, nötronun külesinden çok küçüktür.  
II. Elektriksel yükü (-) negatiftir.  
III. Tüm atomlarda bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 4. Aşağıdaki tanecikler ile ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A)  $^{35}_{17}\text{Cl}$  ile  $^{37}_{17}\text{Cl}$  izoton taneciklerdir.  
B)  $^{40}_{19}\text{K}$  ile  $^{40}_{20}\text{Ca}$  izobar taneciklerdir.  
C)  $^{39}_{19}\text{K}$  ile  $^{39}_{20}\text{Ca}$  izotop taneciklerdir.  
D)  $^{34}_{16}\text{S}^{2-}$  ile  $^{40}_{20}\text{Ca}$  izoelektronik taneciklerdir.  
E)  $^1_1\text{H}$  ile  $^2_1\text{D}$  izoelektronik taneciklerdir.

5.  $^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$  iyonu ile ilgili,

- I. Nükleon sayısı 40'tır.  
II. Negatif yüklü tanecik sayısı 20'dir.  
III. Çekirdek yükü 18'dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

6. Kütle numarası 39, nötron sayısı 20 olan  $\text{X}^n$  iyonu ile  $^{39}_{16}\text{S}^{2-}$  iyonu izoelektroniktir.

Buna göre, n değeri kaçtır?

- A) 3- B) 2- C) 1- D) 1+ E) 2+

7.

Element	Kütle numarası.	Nötron sayısı	Elektron sayısı
X	39	20	18
Y	37	20	18
Z	36	18	18

Yukarıdaki tabloda nicelikleri verilen X, Y ve Z elementlerinden hangileri iyon hâlinindedir?

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

8. Kütle numarası 32 olan S (kükürt) elementinin atom numarası 16'dır.

Buna göre kükürt elementi ile ilgili,

- I. Nötron sayısı, elektron sayısından büyüktür.  
II. İki elektron aldığıında çekirdeğin çekim gücü azalır.  
III.  $^{31}_{15}\text{P}$  elementinin izotonudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9.  $X^{n-}$  ve  $Y^{m-}$  iyonları izotoptur.

Buna göre bu tanecikler için;

- I. çekirdek yükü,  
II. nötron sayısı,  
III. nükleon sayısı

niceliklerinden hangileri aynıdır?

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

10.  $^{24}_a X^{n+}$  ve  $^{25}_b Y^{m+}$  iyonları için,

- I.  $a = b$  ise tanecikler izotoptur.  
II.  $a = b - 1$  ise tanecikler izotontur.  
III.  $a - n = b - m$  ise tanecikler izoelektroniktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Farklı iyon yüklü izotoplar için,

- I. Proton sayıları aynı, elektron sayıları farklıdır.  
II. Nötron sayıları farklı, elektron sayıları aynıdır.  
III. Üç temel tanecik sayıları da farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

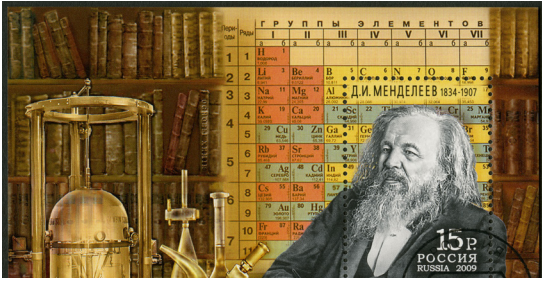
## Periyodik Sistemin Tarihsel Gelişimi

Günümüzde 118 tane element bilinmektedir. Bunların tek tek özelliklerini öğrenmek zor olacağından elementleri belirli özelliklerine göre gruplandırarak öğrenmenin daha kolay olacağını düşünen bilim adamları bu konuda çeşitli çalışmalar yapmışlardır.

Günümüze en yakın periyodik tabloyu Jolius Lot-har Meyer ve Dimitri Mendeleev yapmıştır. Mendeleev'in çalışmaları ve düşünceleri sistem içi bağlantılar ile Meyer'e göre daha fazla elementi daha iyi açıkladığı için daha çok ilgi görmüştür.

## Mendeleev ve Periyodik Sistem

Rus kimyacı Dimitri Mendeleev 1869 yılında o gün bilinen 63 tane elementi artan atom ağırlıklarına göre sıralamıştır.



Bu sıralamada bazı özelliklerin periyodik olarak tekrarladığını görmüş, benzer fiziksel ve kimyasal özellik gösteren elementleri aynı grupta toplamıştır.

Mendeleev'in tablosu 8 sütun (grup) ve 12 yatay sıradan (periyot) oluşmaktadır. Kimyaya grup ve periyot kavramlarını katmış olup asıl başarısı o gün bilinmeyen bazı elementlerin (Si, Ge) fiziksel ve kimyasal özelliklerini tahmin ederek yerlerini boş bırakmasıdır.

Mendeleev'in en büyük yanlığı elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin atom kütlelerine bağlı olduğunu düşünmesidir. Bazı elementlerin atom ağırlıkları aynı olabilir (izobar atomlar) ancak periyodik özellikler atom ağırlıklarının artışına göre tam bir düzenli değişim göstermemektedir. Mendeleev, soy gazlar için tablosunda boşluk bırakmamıştır.

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева																	
I	II	III	IV	V	VI	VII						VIII	IX	X	XI	XII	
1 H 1,00795																	2 He 4,002602
3 Li 6,9412	4 Be 9,01218	5 B 10,811	6 C 12,0108	7 N 14,0064	8 O 15,9994	9 F 18,9984											10 Ne 20,1797
11 Na 22,98977	12 Mg 24,304	13 Al 26,98154	14 Si 28,0858	15 P 30,97376	16 S 32,06	17 Cl 35,453											18 Ar 39,948
19 K 39,0983	20 Ca 40,078	21 Sc 44,9559	22 Ti 47,88	23 V 50,9419	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,938	26 Fe 55,847	27 Co 58,9332	28 Ni 58,6934								36 Kr 83,80
37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,9059	40 Zr 91,224	41 Nb 92,9064	42 Mo 95,94	43 Tc 98,9062	44 Ru 101,07	45 Rh 102,9055	46 Pd 106,3676								84 Xe 131,29
55 Cs 132,9054	56 Ba 137,33	57 La 138,9055	58 Ce 140,12	59 Pr 140,9076	60 Nd 144,242	61 Pm 144,9127	62 Sm 150,36	63 Eu 151,964	64 Gd 157,25	65 Tb 158,9253	66 Dy 162,5003	67 Ho 164,9303	68 Er 167,259	69 Tm 168,9304	70 Yb 173,0547	71 Lu 174,967	86 Rn 222
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	90 Th [232]	91 Pa [231]	92 U [238]	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]	

## Unutma!

Mendeleev, periyodik sistemin babası olarak bilinir.

## Moseley ve Periyodik Sistem

1913 yılında Henry Moseley X - ışınları ile yaptığı deneylerde atom numarası 13 (Al) ile 79 (Au) arasındaki elementlerin atom numaralarını bulmuştur. Elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin atom numaralarına bağlı olduğunu deneysel olarak ispatlamıştır.

Moseley, periyodik sistemin elementlerinin artan atom numaralarına göre sıralanmasını önermiştir.

Günümüzde periyodik sistem artan atom numaralarına göre düzenlenmiş ve benzer özellik gösteren elementler aynı sütunda (grupta) toplanmıştır.

## Unutma!

Moseley, Çanakkale Savaşı'nda ölmüştür ve mezarı Geliboluda'dır.

## Modern Periyodik Sistem

Modern periyodik sistem, hâlâ günümüzde de kullanılan periyodik sistemdir. Elementler artan atom numaralarına göre sıralanmıştır. Periyodik sistemde elementlerin ortak özellikte olanları alt alta sıralanmıştır.

Periyodik sistemde elementler sembolleri ve atom numaraları ile birlikte gösterilmektedir.

## Örnek Soru

Periyodik sistem ile ilgili,

- Artan atom numaralarına göre düzenlenmiştir.
- Moseley'in X ışınları ile yaptığı deneyler bugünkü kullandığımız periyodik sistemin oluşumuna katkı sağlamıştır.
- Dalton, aynı atomların izotoplarının da olduğunu belirtmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Biz Çözdük

Periyodik sistem artan atom numaralarına göre düzenlenmiştir. (I. doğru)  
Moseley X - ışınları ile yaptığı deneylerde elementlerin atom numaralarını bulmuştur. Elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin atom numaralarına bağlı olduğunu ispatlayıp, periyodik sistemin artan atom numaralarına göre düzenlenmesini önermiştir. (II. doğru)  
Dalton "bir elementin bütün atomları özdeştir." demiştir. (III. yanlış)

Cevap : D

1.grup 1A	2.grup 2A	3.grup 3B	4.grup 4B	5.grup 5B	6.grup 6B	7.grup 7B	8.grup 8B	9.grup 9B	10.grup 10B	11.grup 1B	12.grup 2B	13.grup 3A	14.grup 4A	15.grup 5A	16.grup 6A	17.grup 7A	18.grup 8A					
1 H Hidrojen	2 Li Lityum	3 Na Sodyum	4 K Potasyum	5 Rb Rubidyum	6 Cs Sezyum	7 Fr Fransiyum	8 He Helyum	9 Ne Neon	10 Ar Argon	11 Kr Kripton	12 Xe Ksenon	13 Rn Radon	14 Og Oganesson	15 Ts Tennessin	16 Lv Livermoryum	17 Mc Moskovyum	18 Nh Nihonyum	19 Fl Fleroviyum	20 Lv Livermoryum	21 Mc Moskovyum	22 Nh Nihonyum	23 Og Oganesson

**Atom kütleli veya kütle numarası**  
iyonlaşma enerjisi eV/kmol

**Sembol**  
Sembolün adı  
Elektronik yapılandırma

**Atom Numarası**  
Elektro negatiflik

**Oksidasyon durumları**

**Alkali Metaller**  
**Toprak alkali metaller**  
**Diğer metaller**  
**Geçiş Metalleri**  
**Lantanitler**  
**Aktinitler**

**Maden olanlar**  
yarı metaller  
**Ametaller**  
**Halojenler**  
**Soygazlar (asıl)**  
**İsmi verilmemiş**  
**Radyoaktif elementler**

55,845 26  
762,5 1,83

**Fe**  
Demir  
[Ar] 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>

**Elektronik Konfigurasyon Blokları**

**NOTLAR**  
- 1 kJ/mol = 96,485 eV  
- Tüm elementler 0'ın oksidasyon durumlarında bulunmaktadırlar.

### Periyodik Sistemde Gruplar

- ✓ Periyodik sistemde düşey sütunlara **grup** denir.
- ✓ Aynı grupta yer alan elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir .
- ✓ Aynı gruptaki elementlerin son katmanlarında eşit sayıda elektron bulunur. (2He hariç)
- ✓ Son enerji düzeylerindeki elektron sayılarına **değerlik elektronları** denir.
- ➔ 1A grubu elementlerinde değerlik elektron sayısı 1,
- ➔ 2A grubu elementlerinde değerlik elektron sayısı 2,
- ➔ 3A grubu elementlerinde değerlik elektron sayısı 3,
- ➔ 4A grubu elementlerinde değerlik elektron sayısı 4,
- ➔ 5A grubu elementlerinde değerlik elektron sayısı 5,
- ➔ 6A grubu elementlerinde değerlik elektron sayısı 6,
- ➔ 7A grubu elementlerinde değerlik elektron sayısı 7,
- ➔ 8A grubu elementlerinde değerlik elektron sayısı 8'dir.

➔ 2He elementi 8A grubunda olmasına rağmen değerlik elektron sayısı 2'dir.

- ✓ Toplamda 18 grup bulunur.
- ✓ Amerikan adlandırmasına göre A ve B grubu olmak üzere iki çeşittir.
- ➔ 1A grubu elementlerine **alkali metaller** (1H hariç),
- ➔ 2A grubu elementlerine **toprak alkali metaller**,
- ➔ 3A grubu elementlerine **toprak metalleri** (5B hariç),
- ➔ 4A grubu elementlerine **karbon grubu**,
- ➔ 5A grubu elementlerine **azot grubu**,
- ➔ 6A grubu elementlerine **kalkojenler**,
- ➔ 7A grubu elementlerine **halojenler (tuz yapanlar)**,
- ➔ 8A grubu elementlerine **soy gazlar (asal gazlar)**,
- ➔ B gruplarına **geçiş elementleri (geçiş metalleri)** denir.

IUPAC 'a göre gruplar rakamla adlandırılır ve 1'den 18'e kadar numaralandırılır.

A grubu elementlerine **ana (baş) grup elementleri**, B grubu elementlerine **geçiş elementleri (yan grup)** denir.

Periyodik sistemde 8 tane A grubu ve 10 tane B (3 tane 8B) grubu vardır.

Lantanitler ve aktinitler **iç geçiş metalleri** diye adlandırılırlar ve bunlar 3B grubu elementleridir.

### Unutma!

B grupları 4. periyottan itibaren başlar. 2A (2. grup) ile 3A (13. grup) grupları arasında yer alır. 3B (3. grup) ile başlar, 2B (12. grup) ile biter.

### Periyodik Sistemde Periyotlar

- ✓ Periyodik sistemde yatay sıralara **periyot** denir.
- ✓ Toplamda 7 periyot bulunur.
- ✓ Aynı periyottaki elementlerin katman sayıları aynıdır. Fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.

Periyodik sistemde;

1. periyotta 2 element,
2. ve 3. periyotta 8'er element,
4. ve 5. periyotta 18'er element,
6. ve 7. periyotta 32'şer element bulunur.
6. ve 7. periyottaki 14'er element periyodik sistemin alt kısmında yer almakta olup bunlara sırasıyla **lantanitler ve aktinitler** denir.

### Katman Elektron Dizilimi ve Periyodik Sistemde Yer Bulma

Bir elementin periyodik sistemdeki yeri proton sayısına göre bulunur.

- ✓ Atomun proton sayısına göre katman elektron dağılımı yapılır.
- ✓ Elektronların bulunduğu enerji seviyelerine **katman** denir.
- ✓ Her enerji katmanının bulundurabileceği elektron sayısı sınırlıdır. Bu sayı  $2n^2$  formülü ile hesaplanır.

- ✓ 1. katmanda en fazla 2 elektron bulunabilir.
- ✓ 2. katmanda en fazla 18 elektron bulunabilir.
- ✓ 3. katmanda en fazla 18 elektron bulunabilir.
- ✓ 4. katmana en fazla 32 elektron yazılır.

Çekirdeğe en yakın (en düşük enerjili) katmandan başlanarak elektron dağılımı yapılır.

- ✓ Katman sayısı (n) periyot numarasını verir.
- ✓ Son katmandaki elektron sayısı (değerlik elektron sayısı) grup numarasını verir.

### Dikkate Al

Helyum son katmanında 2 elektron bulunmasına rağmen (değerlik elektron sayısı 2) soy gaz olduğundan 8A grubunda bulunmaktadır.

### Örnek Soru

Aşağıda bir element atomu ile ilgili bilgiler verilmiştir.

- Son katmanında 7 elektron vardır.
- 3. periyotta bulunur.

**Buna göre, bu element atomunun çekirdek yükü aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 7      B) 9      C) 10      D) 14      E) 17

### Biz Çözdük

3. periyotta olduğuna göre, katman elektron dağılımı üç katmanlıdır.

Son katmanında 7 elektron bulunduğuna göre, değerlik elektron sayısı 7'dir.



Buna göre, atom numarası (çekirdek yükü) 17'dir.

**Cevap : E**

## Unutma!

Elektron sayısı 20'den fazla olan elementler 11. sınıf müfredatındadır.

${}_1\text{H} = 1$	1 katman 1 elektron (son katmandaki)	1. periyot 1A grubu
${}_2\text{He} = 2$	1 katman 2 elektron (son katmandaki)	1. periyot 8A grubu (istisna)
${}_3\text{Li} = 2 ) 1$	2 katman 1 elektron (son katmandaki)	2. periyot 1A grubu
${}_4\text{Be} = 2 ) 2$	2 katman 2 elektron (son katmandaki)	2. periyot 2A grubu
${}_7\text{N} = 2 ) 5$	2 katman 5 elektron (son katmandaki)	2. periyot 5A grubu
${}_{10}\text{Ne} = 2 ) 8$	2 katman 8 elektron (son katmandaki)	2. periyot 8A grubu
${}_{11}\text{Na} = 2 ) 8 ) 1$	3 katman 1 elektron (son katmandaki)	3. periyot 1A grubu

Bir elementin atom numarası,

✓ Bir önceki periyodun soy gazının atom numarasından,

1 fazla ise 1A grubunda

2 fazla ise 2A grubundadır.

✓ Aynı periyottaki soy gazın atom numarasından;

1 eksik ise 7A grubunda ya da 1. periyot soy gazı ise 1A grubundaki hidrojenidir.

2 eksik ise 6A grubunda

3 eksik ise 5A grubunda

4 eksik ise 4A grubunda

5 eksik ise 3A grubundadır.

### Elementlerin Sınıflandırılması

Periyodik sistemde elementler özelliklerine göre **metaller**, **ametaller**, **yarı metaller** ve **soy gazlar** olarak dört gruba ayrılır.

#### 1. Metallerin Özellikleri

✓ Periyodik cetvelin sol ve orta kısmında bulunurlar.

✓ Oda koşullarında katı hâlde bulunurlar. (Cıva hariç, cıva sıvı hâldedir.)

- ✓ Atomik yapıya sahiplerdir.
- ✓ Isı ve elektriği iyi iletirler.
- ✓ Metalik parlaklıkları vardır.
- ✓ Tel ve levha hâline gelebilirler. İşlenebilirler.
- ✓ Erime noktaları, kaynama noktaları, özkütleleri genellikle yüksektir.
- ✓ Kendi aralarında birleşik oluşturmazlar.
- ✓ Birbirleriyle her oranda karışarak alaşım oluşturabilirler.
- ✓ Asitlerle tepkime verirler. (Soy metaller hariç)
- ✓ Elektron verme eğilimleri ametallere göre çok fazladır.
- ✓ Tüm bileşiklerinde elektron verdiklerinden pozitif (+) değerlik alırlar.
- ✓ Halojenlerle tepkime vererek tuz oluştururlar.
- ✓ Bileşik oluştururken elektron vererek dublet ya da oktet kuralına uyarlar.
- ✓ Kendi aralarında aktif metaller, soy metaller, yarısoy metaller, amfoter metaller ve geçiş metalleri olarak gruplara ayrılırlar.
- ✓ Son yörüngelerinde 1, 2 veya 3 elektron bulunur. (Hidrojen, helyum ve bor hariç)
- ✓ Oksitleri bazik özellik gösterir.

## 2. Ametallerin Özellikleri

- ✓ Periyodik sistemin sağ üst kısmında yer alırlar.
- ✓ Isı ve elektriği iletmezler. (Grafit hariç)
- ✓ Oda koşullarında katı, sıvı ve gaz hâlde bulunabilirler.
- ✓ Gaz olanları saydam, katı olanları mat görünümündedir.
- ✓ Kırılğandır, tel ve levha hâline getirilemezler.
- ✓ Erime noktaları, kaynama noktaları ve özkütleleri düşüktür.
- ✓ Hem metallerle hem de kendi aralarında bileşik oluşturabilirler.
- ✓ Metallerle olan tepkimelerinde elektron alarak anyon yani (-) yüklü iyon hâline geçerler.
- ✓ Elektron alma istekleri metallerle göre çok yüksektir. Bu nedenle kendi aralarında elektron ortaklığı yaparak bileşik oluştururlar.
- ✓ Bileşik oluştururken değerlik elektron sayılarını 8'e tamamlayıp oktet kuralına uymaya çalışırlar (Hidrojen hariç).
- ✓ Oksitleri asidik özellik gösterir.

## 3. Yarı Metallerin Özellikleri

- ✓ Periyodik sistemin 3A, 4A, 5A ve 6A grubundaki bazı elementlerdir. Görünüm ve bazı özellikler olarak (fiziksel özellikler) metallerle benzerler fakat kimyasal özellikleri ametallerle benzer.
- ✓ Oda koşullarında katı hâledirler. Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- ✓ Genellikle kristal yapıda bulunurlar.
- ✓ Yüzeyleri parlak veya mat olabilirler.
- ✓ Elektrik iletkenlikleri metallerle göre azdır. Sıcaklık artışı iletkenliklerini artırır. (Metalde sıcaklık artışı iletkenliği azaltır.)
- ✓ İşlenebilirler, dövülebilirler ve tel hâline getirilebilirler.
- ✓ Kendi aralarında ve ametallerle kovalent bağlı bileşik oluştururlar.

- ✓ Silisyum (Si) ve germanyum (Ge) elektrik devrelerinde ve bilgisayar çiplerinde kullanılırlar.
- ✓ Bor (B), silisyum (Si), germanyum (Ge), antimon (Sb), astatin (As), tellür (Te), polonyum (Po) ve arsenik (As), yarı metallerdir.

## 4. Soy gazların Özellikleri

- ✓ Periyodik sistemin en sağında 8A grubunda bulunurlar.
- ✓ Renksiz ve kokusuzdur.
- ✓ Radon hariç sıvı havanın damıtılmasıyla elde edilirler.
- ✓ En kararlı element grubudur. Bu nedenle bileşik oluşturmaya yatkın değildirler. He ve Ne hariç diğerlerinin bileşikler oluşturulabilmiştir.
- ✓ Helyumun son katmanında 2 elektron, diğerlerinin son katmanında 8 elektron bulunur.
- ✓ Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.
- ✓ Oda koşullarında tek atomlu ve gaz hâlinde bulunurlar.

### Örnek Soru

Soy gazlar ile ilgili,

- I. Oda koşullarında üç fiziksel hâlde de bulunabilirler.
- II. Gruptaki elementlerin tamamı bileşik oluşturamaz.
- III. Düşük enerjili kararlı yapıya sahiplerdir.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

### Biz Çözdük

Soy gazların tamamı oda koşullarında gaz hâlinindedir. (I. yanlış)

Kripton ve ksenonun, flor ve oksijenli bileşikler oluşturulmuştur. (II. yanlış)

Grupların tamamı kararlı yapıda ve düşük enerjilidir. (III. doğru)

**Cevap : C**

**Örnek Soru**

$X_2O_3^{2-}$  iyonunda toplam 58 elektron bulunmaktadır.

Buna göre, X'in periyodik sistemdeki yeri aşağıdakilerden hangisidir? ( $_8O$ )

- A) 2. periyot 6A      B) 2. periyot 7A  
C) 3. periyot 5A      D) 3. periyot 6A  
E) 3. periyot 7A

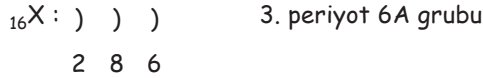
**Biz Çözdük**

$$2X + 3 \cdot 0 + 2e^- = 58e^-$$

$$2X + 3 \cdot 8e^- + 2e^- = 58e^-$$

$$2X = 32e^- \Rightarrow X = 16e^-$$

Nötr hâlde  $e^- = p^+$  olduğundan X'in atom numarası 16'dır.



Cevap : D

**Örnek 44**

${}^{39}X^-$  ile  $Y^+$  iyonları hem izobar hem de izoelektronik olup Y'nin nötron sayısı proton sayısından 1 fazladır.

Buna göre, Y'nin periyodik sistemdeki yeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3. periyot 1A      B) 3. periyot 7A  
C) 3. periyot 8A      D) 4. periyot 1A  
E) 4. periyot 2A

**Sen Çöz 44**

**Örnek 45**

X atomunun L enerji düzeyinde 4 tane elektronu bulunmaktadır.

X'in nötron sayısı 6 olduğuna göre,

- I. Periyodik sistemde 2. periyot 4A grubunda bulunur.  
II. İzotopunun kütle numarası 12 olabilir.  
III. Ametal sınıfındadır.

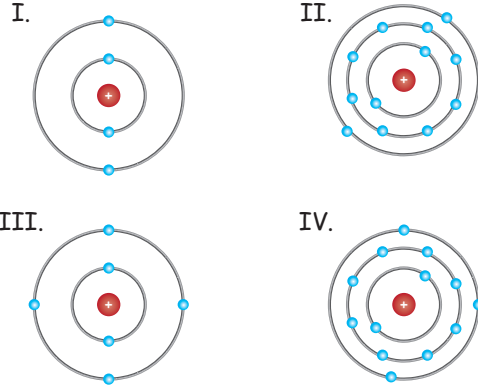
yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Sen Çöz 45**



1.



Katman elektron dizilimi verilen elementlerin metal ve ametal olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

2.

Atom numarası 16 olan element için,

- I. Metal sınıfındadır.  
 II. Değerlik elektron sayısı 3'tür.  
 III. Periyodik sistemin 16. grubunda yer alır.  
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.

Periyodik sistemin tarihçesi ile ilgili,

- I. Mendeleev hazırladığı tabloda, elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin birbirine benzediğini keşfetmiştir.  
 II. IUPAC sistemine göre periyodik sistemde 7 tane periyot bulunur.  
 III. Moseley hazırladığı tabloda elementleri artan atom numaralarına göre sıralamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4.

Metaller ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tel ve levha hâline getirilebilirler.  
 B) Tamamı elektriği iletir.  
 C) Kendi aralarında bileşik oluşturabilirler.  
 D) Bileşiklerinde katyon hâline dönüşürler.  
 E) Kararlı yapıya ulaşmak için değerlik elektronlarını verirler.

5.

Nötr X elementinin 3. katmanında 3 elektron bulunmaktadır.

Bu X elementi ile ilgili,

- I. Elektriği iletmez.  
 II. Bulunduğu periyottaki soy gaz atomunun sembolü Ar'dır.  
 III. Bileşiklerinde (3-) değerlik alır.  
 yargılarından hangileri yanlıştır?

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

6.  $_{11}\text{Na}$ ,  $_{19}\text{K}$  ve  $_{20}\text{Ca}$  element atomları ile ilgili,
- K ve Ca periyodik sistemde aynı periyotta bulunurlar.
  - Na ve K periyodik sistemde aynı grupta bulunurlar.
  - Na ve Ca'nın bileşik oluştururken oluşturdukları iyon türü aynıdır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Aşağıda atom numaraları verilen element atomlarının hangisi ametallerle tepkimesinden tuz oluşturmaz?

- A) S  
B) K  
C) Li  
D) Mg  
E) Ca

8. X elementi atomu için aşağıdaki bilgiler veriliyor.
- IUPAC sistemine göre 2. gruptadır.
  - Periyodik sistemin 4. satırında bulunur.
- Buna göre, bu elementin elektron katman dağılımı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 2 - 8 - 8 - 4  
B) 2 - 8 - 8 - 2  
C) 2 - 8 - 8 - 3  
D) 2 - 8 - 8 - 1  
E) 2 - 8 - 2

9.

Element	Atom numarası
Cl	17
Ca	20
Si	14
He	2
Na	11

Yukarıda verilen element atomlarının hangisinin son katmanındaki elektron sayısı en azdır?

- A) Cl  
B) Ca  
C) Si  
D) He  
E) Na

ÇİTA YAYINLARI

10. Aşağıda periyodik sistemden bir kesit verilmiştir.

X	Y	Z
	T	

Buna göre X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili,

- X, Y ve Z'nin katman sayısı aynıdır.
- X ve Y'nin kimyasal özelliği benzerdir.
- Y'nin son katmanındaki elektron sayısı T'den azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Periyodik Özellikler

### Atom Yarıçapı

Atom çekirdeği ile en dış katmandaki elektron arasındaki uzaklığa **atom yarıçapı** denir. Atom hacmi olarak da ifade edilir.

- ✓ Periyodik sistemde bir grupta yukarıdan aşağı inildikçe katman sayısı artar. Bu nedenle atom yarıçapı da artar. (Kardan adam modeli denir.)
- ✓ Periyodik cetvelde soldan sağa doğru gidildikçe katman sayısı değişmezken çekirdekteki proton sayısı artar ve çekirdeğin elektronlara uyguladığı çekim gücü artacağından elektronları kendine doğru daha kuvvetli çeker ve atom yarıçapı azalır.

### Örnek Soru

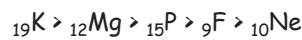
${}^9\text{F}$ ,  ${}^{10}\text{Ne}$ ,  ${}^{12}\text{Mg}$ ,  ${}^{15}\text{P}$ ,  ${}^{19}\text{K}$  atomlarının yarıçaplarını karşılaştırınız.

### Biz Çözdük

${}^9\text{F}$ :	)	)		2. periyot 7A	
	2	7			
${}^{10}\text{Ne}$ :	)	)		2. periyot 8A	
	2	8			
${}^{12}\text{Mg}$ :	)	)	)	3. periyot 2A	
	2	8	2		
${}^{15}\text{P}$ :	)	)	)	3. periyot 5A	
	2	8	5		
${}^{19}\text{K}$ :	)	)	)	)	4. periyot 1A
	2	8	8	1	

Periyot numarası büyük, grup numarası küçük olan atomların yarıçapı en büyüktür.

Buna göre, atomların yarıçapları arasındaki ilişki,



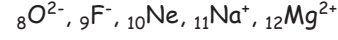
şeklindedir.

Elektron alan taneciklerin yarıçapı artarken, elektron veren taneciklerin yarıçapı azalır.

Yarıçap sıralaması  $\text{X}^- > \text{X} > \text{X}^+$  şeklindedir.

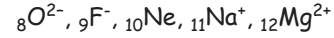
Farklı gruplardaki iyonların yarıçaplarını karşılaştırmak için iyonların izoelektronik olması gerekmektedir. İzoelektronik iyonlarda proton sayısı büyük olan elektronları kendisine doğru daha çok çekeceğinden iyon yarıçapı daha küçük olur.

### Örnek Soru

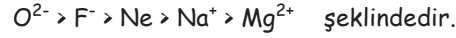


taneciklerinin yarıçaplarını karşılaştırınız.

### Biz Çözdük



Taneciklerin elektron sayıları eşittir. Proton sayısı fazla olan taneciğin elektronlara uygulayacağı çekim gücü daha fazla olacağından yarıçapı daha küçük olur. Buna göre taneciklerin yarıçapları arasındaki ilişki

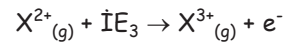
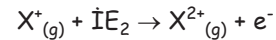
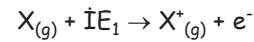


### Unutma!

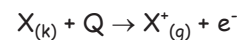
Taneciklerin yarıçapları karşılaştırılırken  $\frac{P^+}{e^-}$  oranına bakılır. Bu oran arttıkça yarıçap azalırken, oran azaldıkça yarıçap artar.

### İyonlaşma Enerjisi

Gaz hâlindeki bir atomdan veya iyondan bir elektron koparmak için verilmesi gereken enerjiye **iyonlaşma enerjisi** denir. Nötr hâlde bir elektron koparmak için gerekli enerjiye **1. iyonlaşma enerjisi**, +1 yüklü iyondan bir elektron koparmak için verilmesi gereken enerjiye **2. iyonlaşma enerjisi** denir. +2 yüklü iyondan bir elektron koparmak için verilmesi gereken enerjiye **3. iyonlaşma enerjisi** denir.

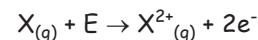


- ✓ Atom katı veya sıvı hâlde iken bir elektron koparmak için gereken enerji iyonlaşma enerjisi değildir.



Q = Hâl değişim enerjisi + 1. iyonlaşma enerjisi

- ✓ İyonlaşma enerjisi kullanılarak her seferinde bir elektron koparılır.



E = 2. iyonlaşma enerjisi şeklindedir.

$E = 1.$  iyonlaşma enerjisi +  $2.$  iyonlaşma enerjisi

- Atomdan elektron koştukça elektron sayısı azalacağından çekirdeğin elektron başına uygulayacağı çekim kuvveti artar ve bunun sonucu olarak bir sonraki elektronu koparmak için gereken enerji de artar.

$$İE_1 < İE_2 < İE_3 < \dots < İE_n$$

- Baş grup (A grubu) elementlerinin ardışık iyonlaşma enerjilerinden yararlanarak değerlik elektron sayısı ve grubu bulunabilir. Ardışık iki iyonlaşma enerjisinin birbirine oranı 3,5 kattan fazla ise (aradaki farka bakılmaz, orana bakılır.) enerjisi küçük olan, elementin grup numarasını verir.

$$\frac{İE_{n+1}}{İE_n} > 3,5 \text{ ise element } nA \text{ grubundadır.}$$

Örneğin, iyonlaşma enerjileri kJ/mol cinsinden aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Element	$İE_1$	$İE_2$	$İE_3$	$İE_4$
X	250	600	2200	4000
Y	400	600	3200	3900
Z	500	1100	2300	4500

$$X \text{ için; } \frac{İE_3}{İE_1} = \frac{2200}{600} > 3,5$$

Değerlik elektron sayısı  $2 = 2A$  grubu

$$Y \text{ için; } \frac{İE_2}{İE_1} = \frac{1600}{400} = 4$$

Değerlik elektron sayısı  $1 = 1A$  grubu

Z elementinde ani bir sıçrama (3,5 katlık artış) yoktur. Değerlik elektron sayısı en az 4 olabilir ve 4A grubunda olabilir.

- Periyodik sistemde yukarıdan aşağıya inildikçe iyonlaşma enerjisi azalır.
- Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa gidildikçe iyonlaşma enerjisi **genellikle** artar.

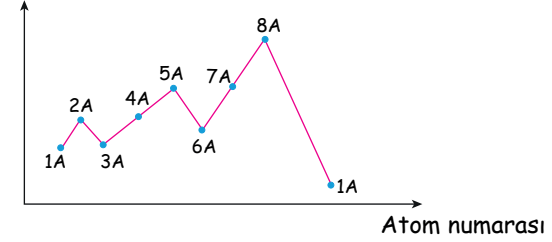
$$3 \text{ aşağı } 5 \text{ yukarı kuralı}$$

$$1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$$

### Unutma!

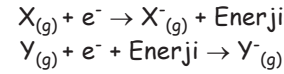
Bir elementin atom numarası kadar iyonlaşma enerjisi olabilir.

İyonlaşma enerjisi (kJ/mol)

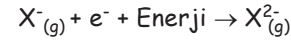


### Elektron İlgisi

Gaz hâlindeki bir atoma veya iyonla bir elektron katılması sırasında meydana gelen enerji değişimine **elektron ilgisi** denir. Elektron ilgisi endotermik ya da ekzotermik olabilir. Enerji açığa çıkıyorsa ekzotermiktir ve elektron ilgisinin işareti (-) negatiftir. Enerji verilmesi gerekiyorsa endotermiktir ve elektron ilgisi işareti (+) pozitiftir.



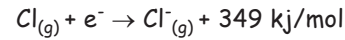
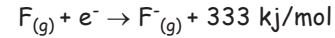
- Birinci elektron ilgileri genellikle ekzotermiktir. Ancak ikinci elektron ilgileri daima endotermiktir.



- 7N, 2A ve 8A grubu elementlerinin elektron ilgileri endotermiktir.



- Bir atom elektron aldığı anda açığa çıkan enerji ne kadar büyükse atomun elektron ilgisi o kadar büyüktür.



- Elektron ilgileri arasındaki ilişki  $Cl > F$ 'dir.
- Elektron ilgisi bir elementin elektron alma isteğinin bir ölçüsüdür.
- Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elektron ilgisi **genellikle** artar.
- Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe elektron ilgisi **genellikle** azalır.
- Soy gazların elektron ilgisi yoktur.

### Unutma!

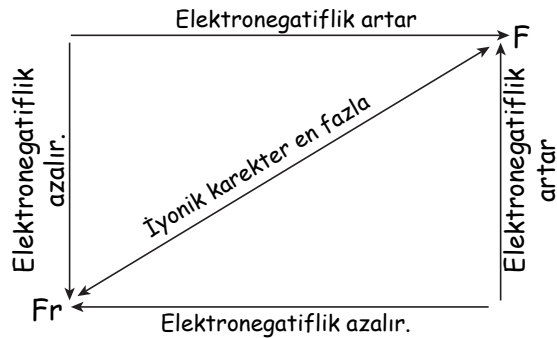
Periyodik sistemde elektron ilgisi en yüksek olan element 3. periyot 7A grubunda yer alan klor (Cl)'dur.

## Elektronegatiflik

Bir kimyasal bağda atomların bağ elektronlarını çekme gücüne **elektronegatiflik** denir. Periyodik cetvelde elektronegatifliği en fazla olan element flor (F)'dur. Elektronegatifliğin birimi yoktur.

- ✓ Elektronegatiflik atom yarıçapına, çekirdek yüküne ve iyonlaşma enerjisine bağlıdır. Atom yarıçapı küçüldükçe, çekirdek yükü ve iyonlaşma enerjisi arttıkça bağdaki elektronları çekme isteği o kadar fazla artar ve elektronegatiflik artar.
- ✓ Bir atomun elektronegatifliği doğrudan tek başına belirlenemez. Diğer atomların elektronegatifliğine bağlı olarak belirlenebilir.
- ✓ Florun elektronegatifliği 4 kabul edilir ve diğer elementlerin elektronegatifliği bu değere göre hesaplanır.
- ✓ Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe elektronegatiflik azalır.
- ✓ Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elektronegatiflik artar.
- ✓ Bir bağda iki atomun elektronegatiflik farkına bakılarak bağın iyonik ve kovalent karakteri belirlenir.

- Elektronegatiflik farkı  $> 1,7$  ise İyonik bağ
- Elektronegatiflik farkı  $< 1,7$  ise Kovalent bağ
- Elektronegatiflik farkı = 0 ise %100 Kovalent bağlıdır.



- ✓ İyonik karakteri en fazla olan bileşik  $FrF$ 'dir
- ✓ Soy gazların elektronegatifliği yoktur.



### Unutma!

- Elektron ilgisi en fazla olan element klor (Cl)'dur.
- Elektronegatifliği en fazla olan element flor (F)'dur.
- Soy gazların elektron ilgisi yoktur.
- Soy gazların elektronegatifliğinden bahsedilmez.
- Bağ yapmış iki atom arasındaki elektronegatiflik farkı arttıkça bağın polarlığı ve iyonik karakteri artar.
- Ametalik karakter arttıkça elektronegatiflik artar.

## Metalik - Ametalik Özellik

Metallerin, tepkimelerde elektron verme özelliklerine **metalik aktiflik** denir. Metal, elektronunu ne kadar kolay veriyorsa metalik özelliği o kadar fazladır. Bir elementin atom yarıçapı arttıkça iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatifliği azaldıkça metalik aktifliği artar.

Ametallerin elektron alma özelliklerine **ametalik aktiflik** denir. Ametal, elektronu ne kadar çok almak isterse ametalik aktifliği de o kadar fazla olur. Bir elementin atom yarıçapı azaldıkça, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatifliği arttıkça ametalik özelliği artar.

- ✓ Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe metalik özellik artar, ametalik özellik azalır.
- ✓ Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe metalik özellik azalır, ametalik özellik artar.

Metal oksitlerin sulu çözeltileri bazik, ametallerin oksijence zengin oksitlerinin sulu çözeltileri asidik özellik gösterirler.



### Dikkate Al

Be, Al, Zn, Cr, Sn ve Pb metalleri amfoter metaller olup bunların oksitleri de amfoter özellik gösterirler ve hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkime verirler.

**Örnek 46**

Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe,

- I. Değerlik elektron sayısı değişmez.
- II. Elektron ilgisi azalır.
- III. Elektron koparmak kolaylaşır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğru olur?

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

**Sen Çöz 46**

**Örnek 47**

- X elementi 2. periyot 6A
- Y elementi 3. periyot 3A
- Z elementi 4. periyot 2A

X, Y ve Z elementlerinin grup ve periyotları yukarıdaki gibidir.

Buna göre; X, Y ve Z taneciklerinin aşağıdaki kararlı iyonlarından hangileri izoelektroniktir?

- A)  $X^{2-} - Y^{3+}$       B)  $Y^{3+} - Z^{2+}$       C)  $X^{6+} - Y^{2+}$   
D)  $X^{2-} - Z^{2+}$       E)  $X^{2+} - Y^{3+}$

**Sen Çöz 47**

**Örnek 48**

$^{13}\text{Al}$ ,  $^{15}\text{P}$ ,  $^{17}\text{Cl}$  elementleri ile ilgili,

- I. Elektronegatiflikleri arasındaki ilişki,  $\text{Cl} > \text{P} > \text{Al}$ 'dir.
- II. Atom yarıçapları arasındaki ilişki,  $\text{Al} > \text{P} > \text{Cl}$ 'dir.
- III. İyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki,  $\text{Al} > \text{P} > \text{Cl}$ 'dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

**Sen Çöz 48**

**Örnek 49**

- 1. iyonlaşma enerjisi en az olan X elementidir.
  - Elektron alma isteği en fazla olan Y elementidir.
- X, Y ve Z elementleri ile ilgili yukarıdaki bilgiler veriliyor.

X, Y ve Z elementleri periyodik cetvelde benzer kimyasal özellik gösterdiğine göre, elementlerin yarıçaplarının küçükten büyüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

**Sen Çöz 49**

**Örnek 50**

$_{11}X$  ve  $_{19}Y$  elementleri ile ilgili,

- I. Metalik aktifliği en fazla olan Y'dir.
- II. İyonlaşma enerjisi en fazla olan X'tir.
- III. Sertliği en fazla olan Y'dir.
- IV. Atom hacmi en büyük olan X'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Sen Çöz 50**

**Örnek 51**

Periyodik cetvelde

- X : 1. sıranın 2. elementi
- Y : 2. sıranın 7. elementi
- Z : 3. sıranın 2. elementidir.

olduğuna göre,

- I. X ve Z'nin değerlilik  $e^-$  sayısı aynı olup, kimyasal özellikleri benzerdir.
- II. Y periyodik cetvelde elektronegatifliği en büyük olan elementtir.
- III. Y ve Z elementlerinden olan bileşiğin molekül formülü  $ZY_2$  dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Sen Çöz 51**

**Örnek 52**

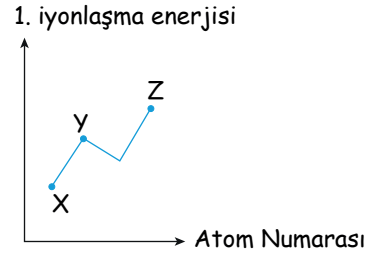
Aşağıda katman elektron dizilimi verilen elementlerden hangisinin metalik özelliği en fazladır?

- A) X: 2 - 8 - 1
- B) Y: 2 - 8 - 3
- C) Z: 2 - 8 - 2
- D) K: 2 - 8 - 6
- E) L: 2 - 1

**Sen Çöz 52**

**Örnek 53**

Aynı periyotta bulunan baş grup elementleri olan X, Y ve Z'nin 1. iyonlaşma enerjisi - atom numarası değişimi grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. X bulunduğu periyodun en aktif metalidir.
- II. Y'nin atom hacmi X'in atom hacminden küçüktür.
- III. Z bulunduğu periyodun en aktif ametalidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

**Sen Çöz 53**





5.

Periyodik cetveldeki elementlerin 1. iyonlaşma enerjileri ile ilgili;

- I.  $L > Z$   
 II.  $X > T$   
 III.  $X > Y$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

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

6. 

	$\text{İE}_1$	$\text{İE}_2$	$\text{İE}_3$	$\text{İE}_4$
X	510	7310	11810	-
Y	495	4561	8990	11010
Z	740	1453	7735	13995
L	898	1750	14855	19998

Yukarıdaki tabloda A grubunda bulunan X, Y ve Z elementlerinin iyonlaşma enerjileri (kJ / mol) cinsinden verilmiştir.

Buna göre,

- I. Z ile L ve X ile L aynı grup elementleridir.  
 II. X ile Y alkali metal, Z ile L toprak alkali metalidir.  
 III. L'nin atom hacmi Z'nin atom hacminden büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Aşağıda katman elektron dizilimi verilen elementlerden hangisinden gaz hâlinde bir elektron koparmak için gerekli olan enerji en azdır?

- A) Li: 2 - 1  
 B) N: 2 - 5  
 C) F: 2 - 7  
 D) Mg: 2 - 8 - 2  
 E) K: 2 - 8 - 8 - 1

8. I.  $X(g) + 174 \text{ kkal} \rightarrow X(g)^+ + e^-$   
 II.  $X(g) + 523 \text{ kkal} \rightarrow X^{2+}(g) + 2e^-$

Yukarıda verilen tepkimelere göre, X atomunun 1. ve 2. iyonlaşma enerjileri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1.İE	2.İE
A)	174	523
B)	174	349
C)	523	349
D)	349	523
E)	174	697

9.

Periyodik sistemdeki elementlerin aşağıdaki özelliklere göre eşleştirilmesi hangisinde yanlış verilmiştir?

	Özellik	Element
A)	Metal	X, Y, Z
B)	Ametal	T
C)	Geçiş metali	Y, Z
D)	Elektrik iletkenliği	X, Y, Z
E)	İyonlaşma enerjisi en yüksek	U

10.

Verilen periyodik sistem kesiti ve elementler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X, L ve M'nin aktiflikleri arasındaki ilişki  $M > L > X'$  tir.  
 B) L, U, Z ve Q elementlerinin 1. iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki  $Q > U > Z > L'$  dir.  
 C) V, T ve Q elementlerinden elektron ilgisi en yüksek olan Q'dur.  
 D) M, L, U ve Z elementlerinin T ile yaptıkları bileşiğin iyonik karakteri  $TM > TL > T_2U > T_3Z'$  dir.  
 E) Y'nin atom hacmi R'den fazladır.

1. Nötron ile ilgili,

- I. Her atomda bulunur.
- II. Elektrik yükü 0'dır.
- III. Çekirdekte bulunan taneciktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.  ${}_{17}^{36}\text{Cl}^-$  ve  ${}_{20}^{39}\text{Cl}^{2+}$

tanecikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron sayıları toplamı 36'dır.
- B) Periyodik sistemdeki yerleri farklıdır.
- C) Birbirinin izotopudur.
- D) Birbirinin izotonudur.
- E) Çekirdeklerindeki yüksüz tanecikleri toplamı 38'dir.

3. X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X'in atom numarası 11, kütle numarası 23'tür.
- Y'nin çekirdek yükü 11+, nötron sayısı 13'tür.
- Z'nin proton sayısı 12, kütle numarası 23'tür.

bilgileri veriliyor.

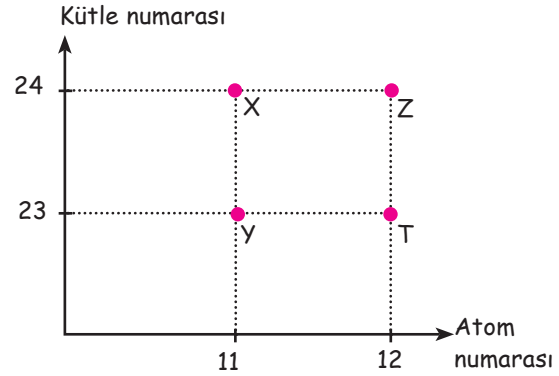
Buna göre,

- I. Y ve Z'nin fiziksel özellikleri farklıdır.
- II. X ve Y periyodik sistemde aynı yerdedir.
- III. X'in nötron sayısı, Z'nin atom numarasına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıda X, Y, Z ve T atomlarının kütle numarası - atom numarası grafiği verilmiştir.



Buna göre X, Y, Z ve T atomları ile ilgili,

- I. Z ve T'nin kimyasal özellikleri aynıdır.
- II. Y ve Z izobar atomlardır.
- III. Z'nin nükleon sayısı, T'nin çekirdek yükünün 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

5. Periyodik sistem ile ilgili,

- I. Aynı gruptaki elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir.
- II. 8 tane A, 8 tane B grubu olmak üzere toplamda 16 grup vardır.
- III. Toplam 8 tane periyottan oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



## 1. Proton ile ilgili,

- I. Çekirdek yükünü belirler.
- II. Kütlesi, elektron kütlesine eşittir.
- III. Elektrik yükü  $1+$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 2. Hidrojen atomunun izotopları

${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^2_1\text{D}$  ve  ${}^3_1\text{T}$ 'dir.

Buna göre, izotoplar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Üçünün de elektron sayıları aynıdır.
- B) Nötron sayıları sırayla 0, 1 ve 2'dir.
- C)  $\text{D}_2\text{O}$ 'ya ağır su denir.
- D)  ${}^1_1\text{H}^+$  iyonuna proton denilebilir.
- E) Kimyasal özellikleri ve fiziksel özellikleri farklıdır.

3.  ${}^{35}\text{X}^-$  iyonunun nötron sayısı proton sayısından 10 fazladır.

Buna göre X atomu ile ilgili,

- I. Elektron sayısı, çekirdek yüküne eşittir.
- II. Periyodik sistemde 17. grupta bulunan halojendir.
- III. Nükleon sayısı 80'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## ÇİTA YAYINLARI

## 4. Ametaller ile ilgili,

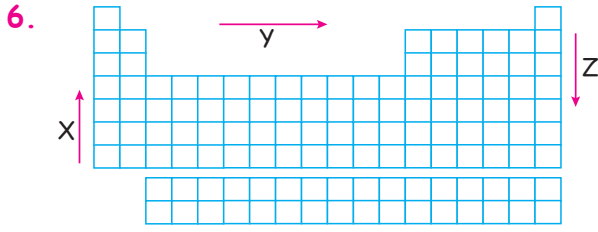
- I. Elektriği iletmezler.
- II. Kendi aralarında bileşik oluştururlar.
- III. Oda sıcaklığında her üç hâlde de bulunabilirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 5. Aşağıda katman elektron dizilimi verilen elementlerden hangisinin iyonlaşma enerjisi en fazladır?

- A) H : 1
- B) He : 2
- C) Be : 2 - 2
- D) C : 2 - 4
- E) F : 2 - 7



Yukarıdaki periyodik sistemde X, Y ve Z olmak üzere yönler gösterilmiştir.

Buna göre belirtilen yönlerdeki özellikler ile ilgili,

- I. İyonlaşma enerjisi Y yönünde genellikle artar.
  - II. Metalik özellik Z yönünde artar.
  - III. Atom yarıçapı X yönünde azalır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Aşağıda verilen atom çiftlerinden hangilerinin kimyasal özellikleri farklıdır?

- A) Beyaz fosfor - Kırmızı fosfor  
B)  ${}^1_1\text{H}^+$  -  ${}^3_1\text{T}$   
C) Rombik kükürt - Monoklinik kükürt  
D)  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  -  ${}^{24}_{11}\text{Na}$   
E)  ${}^{12}_6\text{C}$  -  ${}^{14}_6\text{C}$

8. Atom ile ilgili,

- I. Negatif yüklü tanecikler ile pozitif yüklü tanecikler atomun içinde homojen olarak dağılmışlardır.
  - II. Atomlar yük bakımından nötrdür.
  - III. Atomun kütlelerini pozitif yükler oluşturur.
- yargılarından hangileri Thomson Atom Modeli'nin varsayımlarındandır?

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

9.  ${}^{28}_{13}\text{Al}$  -  ${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$  tanecikleri ile ilgili,

- I. Fiziksel özellikleri farklıdır.
- II. Çekirdek çekim güçleri aynıdır.
- III. Periyodik cetveldeki yerleri aynıdır.
- IV. Çekirdeğin birim elektron başına uyguladığı çekim gücü,  $\text{Al} > \text{Al}^{3+}$  dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. X: 

1. İE	2. İE	3. İE	4. İE
901	1743	14782	2093

Yukarıda X elementinin ilk dört iyonlaşma enerjisinin değerleri kJ/mol cinsinden verilmiştir.

Buna göre,

- I. Periyodik sistemin 2. periyot 2A grubunda bulunur.
  - II. Toprak alkali metaldir.
  - III. Bileşiklerinde 2+ değerlik alır.
- yargılarından hangilerinin doğruluğu kesindir?

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



6. Elektron ilgisi en büyük olan element aşağıdakilerden hangisidir?

- A) X B) T C) Y D) Z E) K

7. Elektron ilgisi en küçük olan element aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Z B) T C) L D) K E) X

8. Elektronegatifliği en yüksek olan element aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Z B) T C) X D) Y E) K

9. Ametalik özelliği en fazla olan element aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Y B) Z C) T D) X E) K

10. Katot ışınları ile yaptığı deneylerde negatif (-) yüklü taneciklerin varlığını kanıtlayan bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Niels Bohr  
B) Joseph John Thomson  
C) Ernest Rutherford  
D) William Crooks  
E) John Dalton

11. I. Atomda büyük boşlukların olması  
II. Elektronların çekirdek üzerine düşmemesi  
III. Elektronların davranışı

Yukarıda verilenlerden hangileri Rutherford Atom Modeli'nin günümüz atom modelinden eksiklikleri arasında yer alır?

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

1. Aynı elemente ait atomlar ile ilgili,  
I. Kütle numaraları aynıdır.  
II. Çekirdek yükleri aynıdır.  
III. İzoelektroniktirler.  
yargılarından hangileri her zaman doğrudur?

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

2. Bir elementin izotopları için,  
I. Aynı sembolle gösterilirler.  
II. Doğada bulunma yüzdeleri toplamı 100'dür.  
III. Çekirdek yükleri aynıdır.  
yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Dalton Atom Modeli'nde;  
I. Madde, atom denilen küçük taneciklerden oluşmuştur.  
II. Atomlar bölünemez ve yoktan var edilemez.  
III. Atomlar, içi dolu kürelerdir.  
ifadelerinden hangileri günümüz atom modeline ters düşmektedir?

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

4. Soy gazlarla ilgili,  
I. Son katmanlarında 8 elektronla bulunur.  
II. Tepkime verme istekleri yoktur.  
III. Doğada iki atomlu moleküller hâlinde bulunurlar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5. Yarı metallerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Katı hâlde olup işlenemezler.  
B) Elektrikli iletmezler.  
C) Kimyasal özellikleri ametallere benzer.  
D) Çinko ve magnezyum yarı metal grubundadır.  
E) Tepkimeye girme istekleri yoktur.

6.  ${}_3X$ ,  ${}_{11}Y$ ,  ${}_{19}Z$  elementleri ile ilgili,  
I. Atom yarıçapları arasındaki ilişki  $Z > Y > X$ 'tir.  
II. Metalik özellikleri arasındaki ilişki  $X > Y > Z$ 'dir.  
III. Metalik sertlik ve erime noktaları arasındaki ilişki  $Z > Y > X$ 'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



7.  $X_2O_4^{2-}$  iyonunun toplam elektron sayısı 46 ve toplam nükleon sayısının toplamı 88'dir.  
Buna göre, X elementinin nötron sayısı kaçtır?  
( $^{16}_8O$ )
- A) 6      B) 8      C) 12      D) 24      E) 48

8. Periyodik sistem ile ilgili,
- I. Elementlerin sınıflandırılmasında kullanılır.  
II. Artan kütle numaralarının sıralamasıyla oluşturulmuştur.  
III. Her periyotta alkali metal bulunur.  
IV. Toplam 7 periyottan oluşur.
- yargılarından hangileri doğrudur?
- A) I ve II      B) I ve IV  
C) II ve III      D) II ve IV  
E) III ve IV

9. Periyodik sistemin 1A grubu elementleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
- A) Son yörüngelerinde 1 elektron vardır.  
B) Tamamı katı hâdedir.  
C) Bileşiklerinde hepsi sadece 1+ değerlik alırlar.  
D) Tamamı atomik hâlde bulunur.  
E) Su ile şiddetli tepkime verirler.

10. Aşağıda periyodik tablonun bir kesiti verilmiştir.

	X
Y	Z

X elementinin 9 protonu bulunduğuna göre,

- I. Y elementi ametaldir.  
II. Z elementi halojendir.  
III. Elektron ilgisi  $Z > X$ 'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11.  $^{16}S^{2-}$  ve  $^{19}K^+$  iyonları ile ilgili,
- I. Her ikisi de oktetlerini tamamlamıştır.  
II. İyon yarıçapları  $S^{2-} > K^+$ 'dir.  
III.  $S^{2-}$  iyonundan elektron koparmak daha zordur.
- yargılarından hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I      B) I ve II  
C) I ve III      D) II ve III  
E) I, II ve III

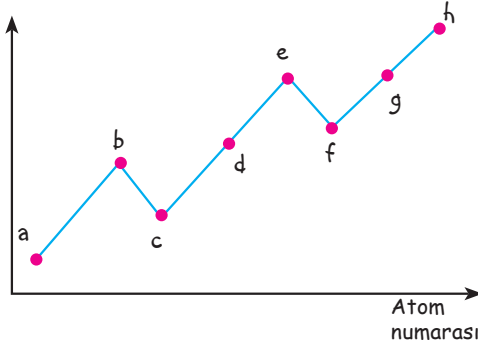
1. Nükleon sayıları ile ilgili,  
I. Çekirdeğin toplam kütesidir.  
II. Element sembolünün sol üstünde gösterilir.  
III. Periyodik sistemde soldan sağa doğru artar.  
yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Atomu oluşturan temel tanecikler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom çekirdeğinde yüksüz nötron parçacıkları bulunur.  
B) Çekirdeğin etrafındaki katmanlarda negatif yüklü elektronlar bulunur.  
C) Atomdaki tanecik sayıları toplamı kütle numarasını verir.  
D) Atomun çekirdeğinde pozitif yüklü proton parçacıkları bulunur.  
E) Nötr hâldeki proton sayıları aynı olan atomların kimyasal özellikleri aynıdır.

3. İyonlaşma enerjisi (kJ/mol)



Yukarıdaki grafikte 3. periyottaki elementlerin iyonlaşma enerjisi - atom numarası grafiği verilmiştir.

Buna göre grafikteki elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

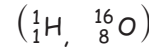
- A) h, oda şartlarında monoatomik ve gaz hâledir.  
B) Atom yarıçapı en büyük olan a'dır.  
C) b ve f, iyonik bileşik oluşturur.  
D) c, elektrik ve ısıyı iletmez.  
E) g, oda şartlarında diatomik ve gaz hâindedir.

4. Bir tane  $HXO_3$  bileşiminde 60 tane proton ve 69 tane nötron bulunmaktadır.

Buna göre,

- I. X'in proton sayısı,  
II. X'in nötron sayısı,  
III.  $X^{5+}$  iyonunun elektron sayısı

nicelikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



	I	II	III
A)	35	45	40
B)	35	45	30
C)	45	35	40
D)	11	21	16
E)	21	11	16

5. Periyodik sistemde aynı periyotta bulunan X ve Y elementlerinden X toprak alkali metal, Y ise halojendir.

Buna göre,

- I. X'in oksidinin sudaki çözeltisi bazik özellik gösterir.  
II. X'in 1. iyonlaşma enerjisi Y'ninkinden büyüktür.  
III.  $X^{2+}$  ve  $Y^-$  iyonları aynı sayıda elektron içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. I.  $X^{3+}$  iyonu  $Y^{3-}$  iyonundan 2 elektron alırsa,  
II.  $Y^{2-}$  iyonu  $Z^+$  iyonuna 2 elektron verirse,  
III.  $Z^{4+}$  iyonu  $X^{2+}$  iyonundan 2 elektron alırsa,  
Yukarıdaki taneciklerin elektron alış - veriş sonunda son durumdaki iyon yükleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	$X^{1+}, Y^{1+}$	$Y - Z^-$	$Z^{2+} - X$
B)	$X^{2+}, Y^{2-}$	$Y^4 - Z^{3+}$	$Z^{2-} - X^{2-}$
C)	$X^+, Y^-$	$Y - Z^-$	$Z^{2+} - X^{4+}$
D)	$X^+, Y^+$	$Y^- - Z^-$	$Z^{2+} - X$
E)	$Y - Z^-$	$Y^{3+} - Z^4$	$Z - X$

7.

Verilen periyodik sistem ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I yönünde iyonlaşma enerjisi genellikle artar.
- B) II yönünde atom numarası artar.
- C) III yönünde atom yarıçapı azalır.
- D) III yönünde metalik aktiflik artar.
- E) II yönünde elektronegatiflik artar.

8.

Periyodik sistemde yerleri belirtilen elementler ile ilgili,

- I. X ve T aralarında bileşik oluşturur.
- II. Değerlik elektron sayısı en büyük olan Y'dir.
- III. Y ve Z ametaldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9.

- X atomun L kabuğunda 5 elektronu var
- Y atomunun M kabuğunda 5 elektronu var
- Z atomunun N kabuğunda 2 elektronu var

X, Y ve Z atomlarının kabukları ve bu kabuklardaki elektronları yukarıda verildiğine göre bu atomlar ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) X atomu 3. periyot 5A grubu elementidir.
- B) Y atomu 2. periyot 5A grubu elementidir.
- C) Z atomu 3. periyot 2A grubu elementidir.
- D)  $X^{3-}$  ve  $Y^{5+}$  iyonları izoelektroniktir.
- E) Katman elektron diziliminde kabuklar sırasıyla N - M - K şeklinde sıralanır.

ÇİTA YAYINLARI

10.

${}_aX^{2-}$  iyonunun elektron sayısı,  ${}_bY^{2+}$  iyonunun elektron sayısının yarısına eşittir.

Buna göre, X ve Y elementlerinin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $a + 4 = b$       B)  $a + 4 = b$       C)  $a = b$
- D)  $a - 4 = b$       E)  $b = 2a + 6$

11.

- I. Aynı periyotta solda sağa iyonlaşma enerjisi artar.
- II. Aynı grupta yukarıda aşağı elektron ilgili azalır.
- III. Aynı gruptaki elementlerin değerlik elektron sayıları aynıdır.

Yukarıdakilerden hangileri her zaman doğru değildir?

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

## 1. Farklı element atomlarında;

- I. nötron sayıları,  
II. nükleon sayıları,  
III. elektron sayıları  
niceliklerinden hangileri eşit olabilir?

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

2.  $X^{n+}$  ve  $Y^{m-}$  ve iyonları izoelektroniktir.

Buna göre, bu tanecikler için;

- I. Elektron sayıları aynıdır.  
II. Çekirdek yükleri farklıdır.  
III. Elektron dağılımları aynıdır.

yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

## 3. X, Y ve Z elementleri için aşağıdaki bilgiler verilmektedir.

- I. X, Y ve Z aynı periyot elementleridir.  
II. X'in atom hacmi en küçüktür.  
III. Y'nin iyonlaşma enerjisi en küçüktür.  
IV. Z bileşiklerinde (2-) değerlik alabilen bir elementtir.

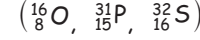
Buna göre, bu elementlerin atom numaralarının küçükten büyüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

4.  $PO_4^{3-}$  ve  $SO_4^{2-}$  iyonları için,

- I. Toplam elektron sayıları eşittir.  
II. Toplam nötron sayısı farklıdır.  
III.  $PO_4^{3-}$  ün toplam proton sayısı daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?



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

5.  ${}_aX$  ve  ${}_{a+2}Y$  ve  ${}_{a+1}Z$  atomları aynı grupta yer almaktadır.

Buna göre,

- I. X ile Z elementleri ZX bileşiği oluşturur.  
II. Y, 2. periyot elementidir.  
III. Atom yarıçapı en büyük olan Z dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

## 6.

Element	İyonlaşma enerjisi (kJ/mol)			
	$IE_1$	$IE_2$	$IE_3$	$IE_4$
X	119	1091	1650	2280
Y	402	807	1445	2009
Z	215	420	3548	5019

Yukarıdaki tabloda periyodik sistemde A grubunda bulunan X, Y ve Z elementlerinin iyonlaşma enerjileri (kJ / mol) verilmiştir.

Buna göre,

- I. Z'nin değerlik elektron sayısı 2'dir.  
II. X,  ${}_9F$  ile XF bileşiğini oluşturur.  
III. Y, p bloğu elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



1. Democritos maddenin bölünemez en küçük yapıtaşına atomos adını vermiştir. Dalton ise atomların içi dolu bölünemeyen kürecikler olduğunu savunmuştur. Peki atomlar daha küçük parçalara bölünebilir mi ve atomdan daha küçük parçacıklar var mıdır?

Dalton atom modelinin yanlışlık ve eksiklikleri kimya biliminin ve bilimsel anlamdaki çalışmaların gelişmesiyle anlaşılmıştır.

Dalton'un atom modeli atomun yapısı ile ilgili yapılan çalışmalara ilham kaynağı olmuştur. Bu çalışmalarda atomdan daha küçük tanecikler keşfedilmiş ve bunlara atom altı tanecikler adı verilmiştir.

Atomun yapısının aydınlatılmasında keşfedilen atom altı tanecikler şunlardır:

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

Buna göre, bu atom altı taneciklerin hiyerarşik olarak keşfedilme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

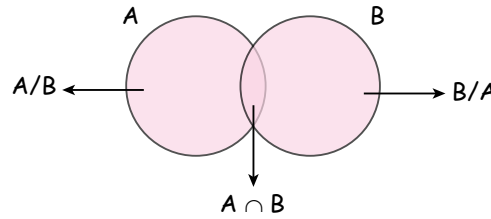
2. Emel'in Matematik dersinde anlatılan "Kümeler" konusu ile ilgili bazı kavramlar ve açıklamaları şunlardır:

**Küme:** Kavramlardan veya nesnelere oluşan iyi tanımlanmış grup veya topluluğa küme denir.

**Kesişim Kavramı:** A ve B kümesinin ortak elemanlarından oluşan kümeye A ile B'nin kesişim kümesi denir.  $A \cap B$  biçiminde gösterilir.

**Fark Kavramı:** A kümesinde olup B kümesinde olmayan elemanların kümesine A fark B kümesi denir. A fark B kümesi  $A - B$  ya da  $A/B$  biçiminde gösterilir.

Bu kavramların Venn şemasında gösterimi şöyledir:



Kimya dersinde atom türleri konusunu işleyen Leyla öğretmeni X ve Y atomları ile ilgili matematikteki kümeler konusundan esinlenerek aşağıdaki eşitlikleri vermiştir.

$$X \cap Y = a$$

$$X / Y = b$$

$$Y / X = c' \text{ dir.}$$

Buna göre,

- I. a değeri proton sayısı ise atomlar izotoptur.
  - II. X'in nükleon sayısı  $(a+b)$ 'dir.
  - III. c değeri Y'nin proton sayısı ise atomlar izotondur.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

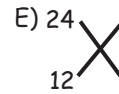
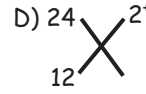
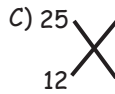
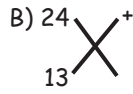
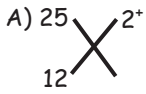
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III      D) II ve III      E) I, II ve III

3. Kimya Öğretmeni Deniz Hanım dersinde atomun yapısı konusunu anlatmış ve atomun türlerinden bahsetmiştir. Bu türler; izotop atom, izoton atom, izobar atom ve izoelektronik atomdur. Deniz Hanım bu türlerin kendilerine özgü özelliklerinden bahsederek benzer ve farklı oluşuna göre örnekler de vererek gruplandırma yapmıştır.

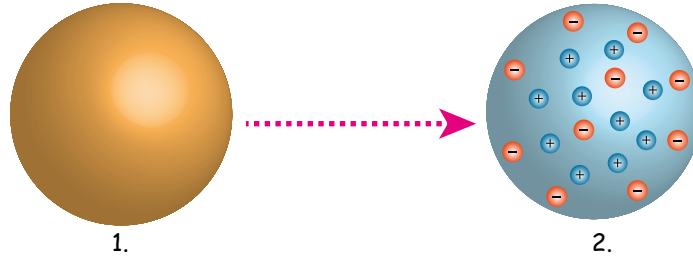
	Tanecik çiftlerinin durumu
Proton sayısı	Aynı
Nötron sayısı	Farklı
Elektron sayısı	Aynı
Kimyasal özellik	Aynı
Fiziksel özellik	Farklı

Deniz öğretmen  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$  atomu ve X atomunun özelliklerini karşılaştırırken yukardaki tabloda verilen yerleri kırmızı ile doldurmuştur.

Buna göre, X atomu aşağıdakilerden hangisi olabilir?



4.



Derste atom modelleri konusunu anlatan Mehmet Öğretmen, yukarıdaki görseli akıllı tahtada açmış ve 1 no.lu atom modelinden bahsedip eksikliklerini belirttikten sonra 2 no.lu atom modelinden bahsetmeye başlamıştır. Konuyu bitirdikten sonra ders sonunda öğrencilerin öğrenme durumlarını anlayabilmek için sınıfa sorular yöneltilmiş ve öğrencilerden soruları cevaplamak için parmak kaldıranlara söz hakkı vermiştir.

**Mehmet Öğretmen:** 1 no.lu atom modeli hangisidir?

**Ceren:** Dalton Atom Modeli

**Mehmet Öğretmen:** 2 no.lu atom modeli hangisidir?

**Sevil:** Thomson Atom Modeli

**Mehmet Öğretmen:** 2 no.lu atom modelinin diğer adı nedir?

**Toprak:** Üzümlü Kek Atom Modeli

**Mehmet Öğretmen:** 2 no.lu atom modelinin varsayımlarından birini söyleyin.

**Zeynep:** Atomda pozitif yüklere eşit sayıda negatif yük bulunur.

**Mehmet Öğretmen:** 1 no.lu atom modelini ortaya koyan kişi hangi yasağı bulmuştur?

**Aziz:** Sabit Oranlar Yasası

Buna göre, Mehmet Öğretmenin sorduğu soruları cevaplayan öğrencilerden hangisinin cevabı yanlıştır?

A) Ceren

B) Sevil

C) Toprak

D) Zeynep

E) Aziz

Sen Çöz

1. 18. yüzyılın sonlarına doğru;
- deneylerin sistematik bir şekilde yapılması,
  - terazinin yaygın olarak kullanılması,
  - deneyde kullanılan maddeler arasında nicel ilişkilerin kurulması,
  - teorilerin doğrudan deney sonuçları ile ilişkilendirilerek test edilmesi modern kimyanın başlangıcı olmuştur.
2. I.  $H_2SO_4$       II. NaOH      III. HCOOH  
IV. CaO      V.  $FeSO_4$
3. (I. Yanlış),      (II. Yanlış),      (III. Doğru)  
(IV. Doğru),      (V. Yanlış)
4. a. Sıcak, b. Kuru, c. Islak, d. Soğuk, e. Su, f. Hava
5. Cevap: D      6. Cevap: E      7. Cevap: E
8. Cevap: B      9. Cevap: E      10. Cevap: E
11. Cevap: E      12. Cevap: A      13. Cevap: D
14. Cevap: C      15. Cevap: C      16. Cevap: B
17. Cevap: B      18. Na, K, S, Li, P      19. Cevap: E
20. 1. Demir, 2. Çinko, 3. Bakır, 4. Altın, 5. Cıva, 6. İyot  
7. Hidrojen, 8. Kalsiyum, 9. Oksijen, 10. Alüminyum,  
11. Kurşun, 12. Gümüş, 13. Azot, 14. Baryum, 15. Kalay
21. Tuz ruhu (Mide asidi), Sud kostik, Yemek tuzu,  
Sönmemiş kireç, Kireç taşı, Zaç yağı (Akü asidi),  
Potas kostik
22. Cevap: D      23. Cevap: C      24. Cevap: A
25. Cevap: D      26. Cevap: C      27. Cevap: C
28. Cevap: E      29. Cevap: D      30. Cevap: D
31. Cevap: B      32. Cevap: B      33. Cevap: A
34. Cevap: B      35. Cevap: D      36. Cevap: D
37. Cevap: B      38. Cevap: B      39. Cevap: E
40. Cevap: B      41. Cevap: E      42. Cevap: D
43. Cevap: A      44. Cevap: D      45. Cevap: D
46. Cevap: E      47. Cevap: A      48. Cevap: C
49. Cevap: E      50. Cevap: A      51. Cevap: B
52. Cevap: A      53. Cevap: B      51. Cevap: B

ÇİTA YAYINLARI

TEST 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	C	D	D	C	D	C	C	C	C	D	E	
TEST 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	C	E	E	E	A	B	C	C	D	B		
TEST 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	B	A	B	B	B	C	C	E	D	C		
TEST 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	D	C	B	C	C	E	B	A	C	C	E	E
TEST 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	E	C	E	C	A	E	D	A	D	C		
TEST 6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	E	B	E	B	C	A	A	E	E	B	B	
TEST 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	E	B	C	E	A	D	A	D	C	C	D	
TEST 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	C	E	C	C	C	D	E	B	B	A	D	
TEST 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	D	D	D	A	D	E	B	A	B	A	B	
TEST 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	A	E	B	E	E	E	B	A	B	A	B	
TEST 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	C	E	D	E	A	B	B	A	B	B		
TEST 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	D	E	E	B	D	D	D	C	A	E	E	
TEST 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	D	C	A	C	D	E	A	B	E	A		
TEST 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	E	D	B	A	B	C	E	B	C	D		
TEST 15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	D	C	E	D	A	E	D	C	C	D	B	
TEST 16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	C	E	E	E	B	E	B	E	A	D		
TEST 17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	C	C	E	A	D	B	C	C	D	B	B	
TEST 18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	E	E	B	B	C	A	A	B	A	E	B	
TEST 19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	E	C	D	B	A	C	C	C	D	E	E	
TEST 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	D	E	E	A	E	E	D	A	B	E	E	
TEST 21	1	2	3	4	5	6						
	B	E	C	E	E	B						