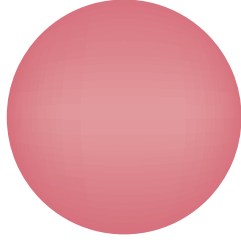




ATOM MODELLERİ VE ATOM ALTI TANECİKLER

I. Dalton Atom Modeli



Dalton
1805

(İçi dolu küre modeli)

- > Maddeler, bölünemez ve yok edilemez atomlardan oluşmuştur.
- > Aynı elemente ait atomlar şekil, kütle ve büyüklük bakımından birbirinin aynıdır.
- > Farklı element atomları birbirinden farklıdır.
- > Tepkimelerde atomlar, parçalanamaz veya oluşturulamaz.
- > Tepkimelerde atomların sayıları ve cinsleri korunur.
- > Farklı element atomları birleşerek molekülleri oluşturur.
- > Dalton, modeli ile kütlenin korunumu ve sabit oranlar yasalarını desteklemiştir.
- > Dalton aynı zamanda katlı oranlar yasasını geliştirmiştir.
- > Dalton atom modelinde, bilinen en küçük parçacık atomdur.

Örnek 1

- Farklı element atomları kütle ve büyüklük bakımından birbirinden farklıdır.
- Kimyasal tepkimelerde atomların sayıları ve cinsleri korunur.
- Maddeler, bölünemez ve yok edilemez atomlardan oluşmuştur.

Dalton atom modelinde yer alan yukarıdaki görüşlerden hangileri günümüzde geçerliliğini kaybetmiştir?

(izobar atomları dikkate almayınız.)

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

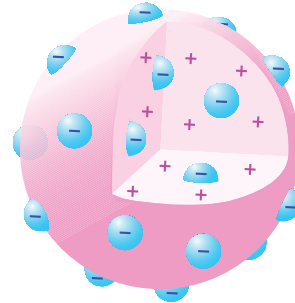
II. Thomson Atom Modeli

1. Elektronun Keşfi

- > Atom altı parçacıklardan ilk keşfedilen elektrondur. Faraday yapmış olduğu elektroliz deneyleriyle atom altı parçacıkların olması gerektiğini ortaya koymuştur.
- > Crooks, Stoney ve Thomson'un katot ışın deney tüpleri ile yaptıkları çalışmalar sonucu elektron keşfedilmiştir.
- > Stoney, 1890'lı yıllarda katot ışınlarına elektron adının verilmesini önermiştir.

Thomson:

- > Elektronun, elektriksel ve manyetiksel alandaki sapmalarını kullanarak elektron için $\frac{\text{yük}(q)}{\text{kütle}(m)}$ oranını hesaplamıştır.
- > R. Millikan yağ damlası deneyi ile elektronların yükünü ve yük/kütle oranından yararlanarak kütlelerini hesaplamıştır.



"Üzümlü Kek Modeli"

- > Thomson atom modeline göre atom + yüklü bir küredir.
- > – yükler ise atom içerisinde rastgele dağılmıştır.
- > – yükler ile + yüklü tanecikler birbirini yük olarak dengelemektedir.
- > Atomlar çapları yaklaşık 10^{-8} cm olan kürelerdir.
- > Atomun kütlelerini + yüklü tanecikler oluşturur.



Örnek 2

Thomson atom modeli ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom içi dolu yüklü bir küredir.
- B) Atom "+" ve "-" yüklerden oluşur.
- C) "+" yükler atomun merkezinde toplanmıştır.
- D) "-" yükler atom içerisinde rastgele dağılmıştır.
- E) Atom yük bakımından nötrdür.

Örnek 3

Atom altı parçacıklar ile ilgili,

- I. İlk keşfedilen elektrondur.
- II. Dalton atom modellerinde atom altı parçacıklar yer almaz.
- III. Thomson elektronların yük/kütle oranını belirlemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

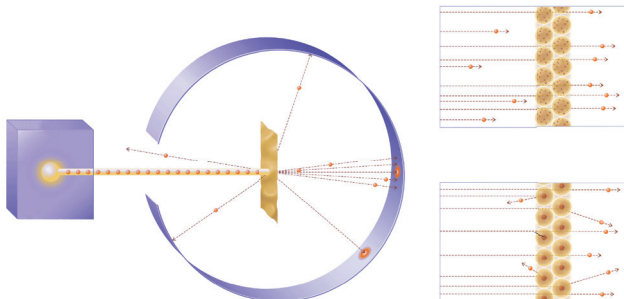
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2. Protonun Keşfi

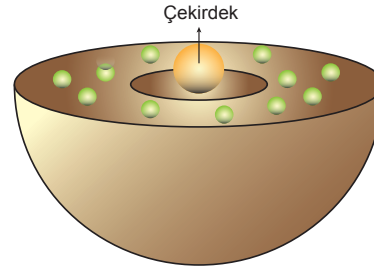
a. Kanal Işınları

- > Atom, nötr olduğu için katot ışınlarıyla birlikte pozitif yüklü parçacıkların oluşması gerekir.
- > Pozitif yüklü bu ışınlara kanal ışınları adı verilir. Kanal ışınları kullanılan maddenin cinsine bağlıdır. Anottan katoda doğru hareket eder.
- > Goldstein ve arkadaşları kanal ışınları kullanarak protonu keşfetmiştir.
- > Moseley, her elementin kendine özgü proton sayısı olduğunu keşfetmiştir.

III. Rutherford Atom Modeli



- > Bir atomda pozitif yüklü tanecikler atomun merkezinde çekirdek adı verilen küçük bir hacimde toplanmıştır.
- > Atomun kütlesini çekirdeği oluşturur.
- > Pozitif yüklerin toplam kütlesi, atom kütlesinin yaklaşık yarısını oluşturur.
- > Atomda pozitif yüklü tanecik sayısı, negatif yüklü elektron sayısına eşittir. Atom nötrdür.
- > Atomun büyük bir kısmı boşluktur.
- > Elektronlar çekirdek etrafındaki boşlukta hareket eder.



"Güneş Sistemi modeli"

Not

Rutherford atom modelinde her atomun ısıtıldığında kendine özgü olarak yaydığı ışınların oluşumunu açıklayamamıştır. Bu ışınların davranışlarının ve oluşumunun açıklanması için elektromanyetik ışınların dalga ve tanecik karakterleri ile ilgili çalışmalar kullanılmıştır.

1. Nötronun Keşfi

- > Chadwick, çekirdek tepkimeleri üzerine yapmış olduğu çalışmalar sonucunda çekirdekte kütlesi yaklaşık olarak protona eşit yüksüz tanecikleri keşfetmiştir. Chadwick, bu taneciklere nötron adını vermiştir.

Örnek 4

Rutherford atom modeli ile ilgili,

- I. Atomun büyük bir kısmı boşluktur.
- II. "+" yükler çekirdek adı verilen çok küçük bir hacimde toplanmıştır.
- III. Atomun kütlesini çekirdekteki "+" yükler oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



3. Manyetik Kuantum Sayısı

- Orbitallerin uzaydaki yönelişlerini ifade eder. Başka bir deyişle "orbital sayısı" anlamına gelir. " m_ℓ " ile gösterilir.
- m_ℓ , ℓ 'ye bağlı olarak $-\ell, \dots, 0, \dots, +\ell$ değerlerini alır.
- Bir orbital türünde kaç tane orbital olacağı $m_\ell = 2\ell + 1$ eşitliği ile hesaplanır.

	$2\ell + 1$	$m_\ell = -\ell \dots +\ell$
$\ell = 0 \Rightarrow s$	1 tane orbital	$m_\ell = 0$
$\ell = 1 \Rightarrow p$	3 tane orbital	$m_\ell = -1, 0, +1$
$\ell = 2 \Rightarrow d$	5 tane orbital	$m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$
$\ell = 3 \Rightarrow f$	7 tane orbital	$m_\ell = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$

Çıkış Soru 2

Temel hâldeki bir atomun enerji seviyesi en yüksek orbitallerinde 1 elektron vardır ve bu elektronun kuantum sayıları aşağıda verilmiştir.

- Baş kuantum sayısı (n) = 4
- Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) = 0

Bu atomda manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) = 0 olan toplam kaç elektron vardır?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 11 E) 12

2020 AYT

Çıkış Soru 3

Temel hâldeki bir atomun, enerji seviyesi en yüksek orbitallerinde 1 elektron vardır. Bu elektronun baş kuantum sayısı (n) 3 ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0'dır.

Bu atomdaki elektronlarla ilgili,

- s orbitallerinde toplam 5 elektron bulunur.
- En yüksek enerjili elektronun manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) +1'dir.
- Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan toplam 6 elektron vardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

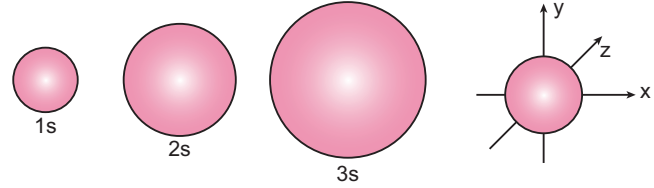
2022 AYT

Atom Orbitaleri

- n , ℓ ve m_ℓ kuantum sayıları ile tanımlanan uzay parçasına **orbital** denir.
- s, p, d ve f gibi harflerle gösterilirler.
- Enerji seviyelerinde elektronların bulunma olasılığının fazla olduğu bölgelerdir.

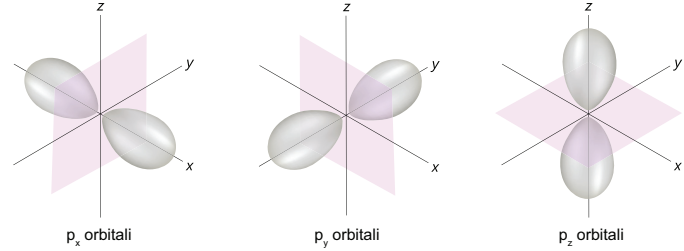
s – orbitali; küreseldir, enerji düzeyi arttıkça orbital büyüklüğü artar. Her enerji düzeyinde bulunur.

En fazla 2 elektron bulundurabilir.

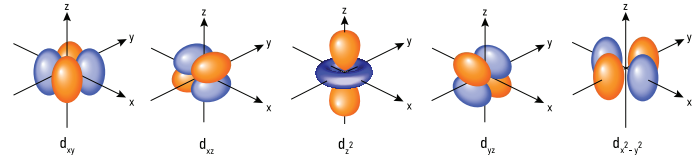


p – orbitali; Eş enerjili olmak üzere farklı eksenlerde 3 orbitalden oluşur.

- 2. enerji düzeyinden itibaren bulunmaya başlar.
- Her biri 2'şer tane olmak üzere toplam 6 elektron bulundurur.



d – orbitali; Eş enerjili 5 orbitalden oluşur. Bunlar: d_{xy} , d_{xz} , d_{yz} , $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} dir. 3. enerji düzeyinden itibaren bulunmaya başlar. Her biri 2'şer tane olmak üzere toplam 10 elektron bulundurur.



Örnek 7

$n = 3$ ve $\ell = 1$ kuantum sayılarına sahip orbitalin türü ile alabileceği manyetik kuantum sayıları nedir?

Örnek 8

$n = 3$ ve $\ell = 2$ kuantum sayıları ile tanımlanan toplam kaç tane orbital ve elektron vardır?

**Örnek 9**

$n = 4$ ve $m_\ell = 0$ kuantum sayıları ile tanımlanan toplam kaç orbital ve elektron vardır?

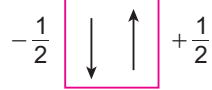
**Örnek 10**

$n = 3$, $\ell = 2$ ve $m_\ell = -1$ kuantum sayıları ile tanımlanan en fazla kaç tane elektron vardır?

4. Spin Kuantum Sayısı

Elektronların orbital içindeki yönelmelerini ifade eder.

$m_s = +\frac{1}{2}$ ya da $-\frac{1}{2}$ değerlerini alır.



Bir orbitalde zıt spinli (yönlü) olmak üzere en fazla 2 elektron bulunur.

**Örnek 11**

$n = 4$, $\ell = 1$ ve $m_\ell = +2$ kuantum sayıları ile tanımlı en çok kaç tane elektron vardır?

**Örnek 12**

$n = 3$, $\ell = 2$ ve $m_s = +\frac{1}{2}$ kuantum sayıları ile tanımlanan en fazla kaç elektron vardır?

**Örnek 13**

Temel durumdaki ${}_5B$ atomundaki elektronların baş kuantum (n), açısal momentum kuantum (ℓ), manyetik kuantum (m_ℓ) ve spin kuantum (m_s) sayılarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Değerlik elektronları için n değeri 1'dir.
- B) Dört tane elektronun ℓ değeri 0'dır.
- C) Birinci enerji düzeyinde bulunan elektronlar için ℓ değeri 1'dir.
- D) İkinci enerji düzeyinde bulunan elektronlar için m_ℓ değeri +2'dir.
- E) Dört tane elektronun m_s değeri $+\frac{1}{2}$ 'dir.

Baş Kuantum Sayısı (n)	Açısal Momentum Kuantum Sayısı (ℓ)	Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ)	Orbital Sayısı	Gösterimi
1	0	0	1	1s
2	0	0	1	2s
	1	-1, 0, +1	3	2p
3	0	0	1	3s
	1	-1, 0, +1	3	3p
	2	-2, -1, 0, +1, +2	5	3d
4	0	0	1	4s
	1	-1, 0, +1	3	4p
	2	-2, -1, 0, +1, +2	5	4d
	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7	4f



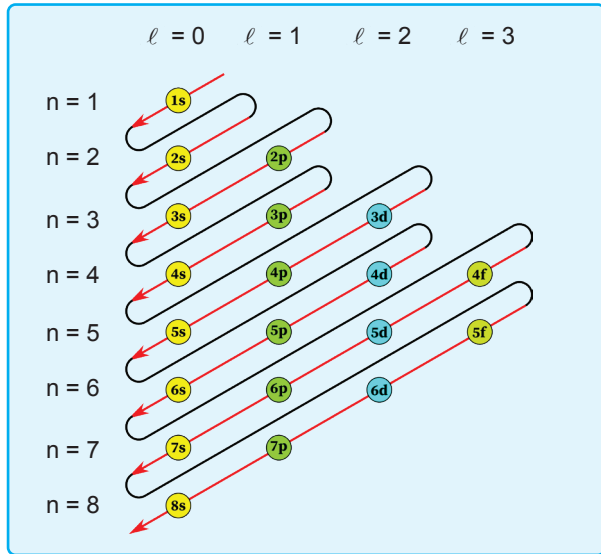
ELEKTRON DİZİLİMLERİ

I. Aufbau İlkesi

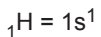
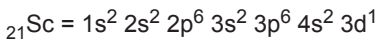
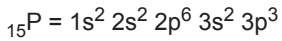
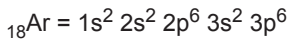
- Elektronlar çekirdeğe en yakın enerji düzeyinden başlanarak yüksek enerjili orbitallere doğru doldurulur.
- Düşük enerjili orbital tam dolmadan yüksek enerjili orbitale geçilmez.
- Bir enerji seviyesindeki orbital sayısı n^2 , toplam elektron sayısı $2n^2$ denklemi ile hesaplanır.

Enerji seviyesi (n)	Orbital sayısı (n^2)	Elektron sayısı ($2n^2$)
1 s	1	2
2 s p	4	8
3 s p d	9	18
4 s p d f	16	32

Çok elektronlu bir atomda elektronların orbitallere yerleştirilmesi aşağıdaki gibi yapılır.



Buna göre aşağıdaki örnekleri inceleyelim.



II. Pauli Dışlama İlkesi

- Bir orbitale zıt spinli olmak üzere en fazla iki elektron yerleşir.

Yarı dolu orbital = $\uparrow \downarrow$ 1 Tam dolu orbital = $\uparrow \downarrow$ 1

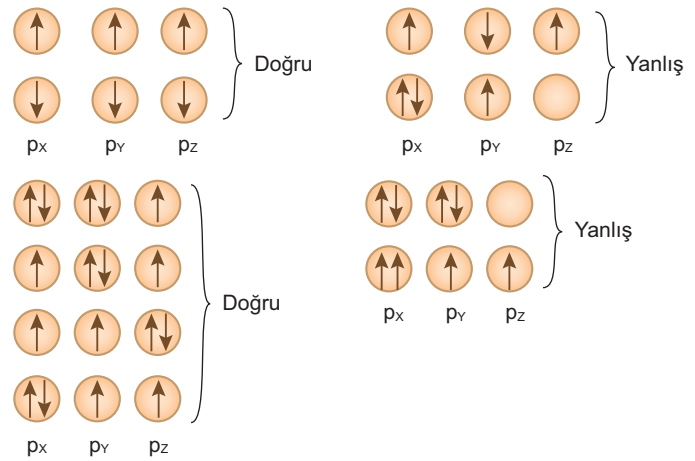
$\ell = 0 \Rightarrow s$ 1

$\ell = 1 \Rightarrow p$ 1 1 1

$\ell = 2 \Rightarrow d$ 1 1 1 1 1

III. Hund Kuralı

- Eş enerjili orbitallere (p, d, f) elektronlar önce aynı spinli ve tek tek sonra zıt spinli ve tam dolacak şekilde yerleşir.



Örnek 14

${}_{14}\text{Si}$ atomu ile ilgili,

- Elektron dağılımında son terim $3p^2$ dir.
- Tüm orbitalleri tam doludur.
- $3p$ orbitalindeki elektronları aynı spinlidir.
- $m_\ell = -1$ olan en fazla $3e^-$ bulundurulur.
- $m_s = +\frac{1}{2}$ ve $-\frac{1}{2}$ kuantum sayılarına sahip elektron sayıları arasındaki fark 2 dir.

ifadelerinden hangisi yanlıştır?

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

**1. Bohr atom modeli;**

- I. Elektronun orbital denilen bulutsu uzay bölgelerinde bulunduğu,
 - II. Elektronların aynı anda konumunun ve momentumunun belirlenemeyeceği,
 - III. Çok elektronlu taneciklerin spektrumları,
- hangilerini açıklamakta yetersiz kalmıştır?**

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

2. Rutherford yaptığı alfa (α^{2+}) saçılması deneyi ile,

- I. Atomdaki elektronların varlığı,
- II. Atomun boşluklu yapıda olduğu,
- III. Elektronların orbital denilen uzay parçalarında bulunduğu

niceliklerinden hangilerine açıklık getirmiştir?

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

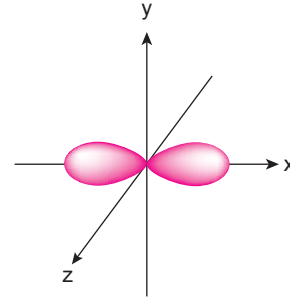
3. “Elektron gibi çok küçük taneciklere aynı zamanda bir elektromanyetik dalga eşlik eder.” ifadesi aşağıdaki bilim insanlarından hangisi tarafından öne sürülmüştür?

- A) Heisenberg
B) Schrödinger
C) De Broglie
D) Rutherford
E) Bohr

4. Baş kuantum sayısı $n = 1$ ve $n = 3$ te bulunan elektronların;

- I. Potansiyel enerjisi,
 - II. Hızı,
 - III. Açısal momentum kuantum sayısı,
- niceliklerinden hangileri aynı olabilir?**

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

5. Sınır yüzey diyagramı,

şeklinde olan orbital türü ile ilgili,

- I. p orbitalidir.
- II. Her enerji seviyesinde bulunur.
- III. $\ell = 1$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Baş kuantum sayısı $n = 4$ olan bir elektronun açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) değerleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olamaz?

	ℓ	m_ℓ
A)	0	0
B)	1	-1
C)	2	+2
D)	3	0
E)	2	-3



7. Baş kuantum sayısı $n = 3$ ve açıl momentum kuantum sayısı (ℓ) = 1 olan toplam orbital sayısı ve elektron sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Orbital sayısı	Elektron sayısı
A)	3	9
B)	3	6
C)	9	18
D)	1	2
E)	5	0

8. Çok elektronlu bir atomda 2s, 2p, 3p, 3d, 4s orbitallerinin enerjileri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $4s > 3d > 3p > 2p > 2s$
 B) $3d > 4s = 3p > 2p > 2s$
 C) $3d > 4s > 3p > 2p > 2s$
 D) $4s > 3d = 3p > 2p = 2s$
 E) $3d > 4s > 3p > 2p = 2s$

9. Bir atomun, baş kuantum sayısı $n = 4$, açıl momentum kuantum sayısı $\ell = 3$ olan orbitalinin türü ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Orbital türü	m_ℓ
A)	s	0
B)	p	-1, 0, +1
C)	d	-2, -1, 0, +1, +2
D)	f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3
E)	f	-1, 0, +1

10. Bir atoma ait elektron için,

- $n = 3$ 'tür.
- $m_\ell = -2$ 'dir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre elektronun bulunduğu orbital türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3p B) 3d C) 4s D) 4d E) 3s

11. 1s ve 2s orbitallerinde bulunan elektronlar için,

- I. Potansiyel enerji
 II. Hız
 III. Baş kuantum sayısı (n)
 IV. Açıl momentum kuantum sayısı (ℓ)
 V. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ)

niceliklerinden hangileri farklıdır?

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

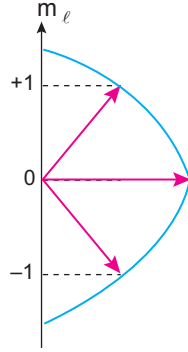
12. Orbital türleri ile ilgili bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Orbital türü	Açıl momentum kuantum sayısı (ℓ)	Orbital sayısı	Manyetik kuantum sayısı
s	0	1	0
p	1	3	-1, 0, +1
d	2	6	-2, -1, 0, +1, +2
f	3	9	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3

Buna göre orbital türlerinden hangileri ile ilgili verilen bilgilerde yanlışlık yapılmıştır?

- A) d ve f B) p ve d C) s ve f
 D) p ve f E) p ve s

1. Bir orbitalin dış manyetik alandaki yönelimleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre bu orbital türü ile ilgili,

- I. Küresel orbitallerden oluşur.
- II. Her enerji seviyesinde bulunur.
- III. Eş enerjili 3 tane orbitalden oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Çok elektronlu bir X atomunun ks , ℓp ve md orbitalleri aynı enerji seviyesinde bulunuyor.

Buna göre,

- I. X atomunun çekirdek yükü en az 21'dir.
- II. $k = \ell = m$ 'dir.
- III. Orbitallerin enerjileri, $md > \ell p > ks$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Bir X atomu için bazı bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

En büyük baş kuantum sayısı (n) = 4'tür.

Açıl momentum kuantum sayısı (ℓ) = 2 olan 5 tane elektron bulundurulur.

Elektron dağılımı temel hâldedir.

Buna göre X atomu için,

- I. Küresel simetriktr.
- II. Değerlik elektron sayısı 6'dır.
- III. $\ell = 0$ olan en az 7 elektron içerir.
- IV. Atom numarası 25'tir.
- V. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) = 0 olan en fazla $14e^-$ bulundurulur.

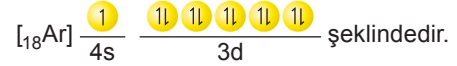
yargılarından hangisi kesinlikle yanlıştır?

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

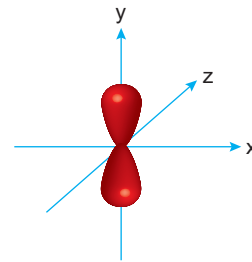
4. $_{29}\text{Cu}$ atomunun elektron dağılımı küresel simetriktr.

Buna göre $_{29}\text{Cu}$ atomuyla ilgili,

- Elektron orbital gösterimi,



- $_{29}\text{Cu}^+$ iyonunun elektron dağılımında son terim $3d^9$ olur.
- $n = 4$ ve $\ell = 0$ kuantum sayıları ile tanımlanan uzay bölgesinde $1e^-$ bulundurulur.
- $2p_y$ orbitalindeki elektronlarının bulunma olasılıklarının dağılımı,



şeklindedir.

yargılarından doğru olanlar (✓), yanlış olanlar (x) şeklinde işaretlenirse seçeneklerden hangisindeki işaretleme oluşur?

- | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| A) | ✓ | B) | ✓ | C) | ✓ | D) | x | E) | ✓ |
| | x | | ✓ | | x | | x | | x |
| | ✓ | | x | | ✓ | | ✓ | | x |
| | x | | x | | ✓ | | ✓ | | ✓ |

1. Elektron orbital şeması,



şeklinde olan A atomu için,

- I. Uyarılmış hâdedir.
- II. Temel hâlde tüm orbitalleri tam doludur.
- III. Elektron dağılımı Aufbau kuralına uygun yapılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. $n = 4$ ve $m_\ell = -2$ kuantum sayılarına sahip bir elektron için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Baş kuantum sayısı 4'tür.
- B) d orbitalinde bulunabilir.
- C) p orbitalinde bulunabilir.
- D) $m_s = +\frac{1}{2}$ ya da $-\frac{1}{2}$ 'dir.
- E) $\ell = 3$ olabilir.

3. Temel hâldeki $_{27}\text{Co}$ atomunun elektron dizilimiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Baş kuantum sayısı (n) 4 olan 9 elektronu bulunur.
- B) p orbitallerinde toplam 14 elektron bulunur.
- C) d orbitallerinde toplam 5 elektron bulunur.
- D) $m_\ell = +1$ olan en az 6 elektron bulunur.
- E) $\ell = 0$ olan 8 elektron bulunur.

4. Atom numarası 13 olan elementin aynı spin kuantum sayısına (m_s) sahip değerlik elektronları için;

- I. Baş kuantum sayısı (n)
- II. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ),
- III. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ)

niceliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

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

5. Değerlik orbitalleri, $4s^23d^1$ şeklinde olan X atomu için,

- I. Çekirdeğinde toplam 21 protonu bulunur.
- II. $m_\ell = -2$ olan en fazla 1 elektron bulundurur.
- III. Küresel simetri özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. $_{21}\text{Sc}$ atomu ve $_{23}\text{V}^{2+}$ iyonunun elektron dağılımlarını inceleyen bir öğrencinin yazdığı,

- I. İzoelektroniktirler.
- II. $\ell = 2$ olan eşit sayıda elektron içerirler.
- III. Kimyasal özellikleri farklıdır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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



PERİYODİK SİSTEM

I. Periyodik Sistemin Tarihçesi

1. Mendeleyev

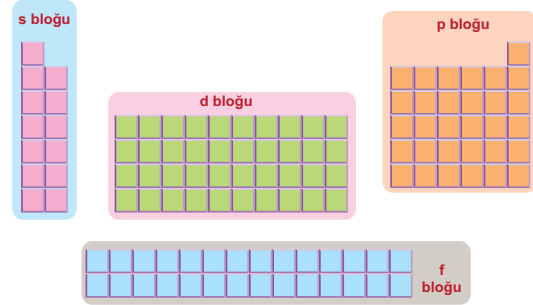
- > Rus kimyagerdir.
- > Elementleri artan **kütle numaralarına** göre sınıflandırarak kapsamlı ilk periyodik çizelgeyi ortaya koymuştur.
- > Henüz bulunmamış bazı elementlerin özelliklerini de tahmin etmiştir.

2. Moseley

- > İngiliz fizikçidir.
- > Moseley elementleri incelemek için X ışını kırınımı yöntemini kullanmıştır. Deneylerinin sonucunda periyodik tablonun **atom numaralarına** göre düzenlenmesi gerektiğini önermiştir.

II. Modern Periyodik Sistem

- > Periyodik sistemde yatay sıralara periyot, dikey sütunlara grup denir. Periyodik sistemde 7 tane periyot bulunur, 8 tane A ve 8 tane B olmak üzere 16 grup vardır fakat 3 tane 8B grubu vardır. 1. Periyotta Hidrojen (H) ve Helyum (He) olmak üzere 2 tane atom vardır. B grupları 4. periyottan itibaren başlar. Periyodik sistemde, s, p, d ve f olmak üzere 4 blok bulunur.



- > A grubu $\Rightarrow$ Baş (ana) grup
- > B grubu $\Rightarrow$ Yan grup olarak adlandırılır.
- > Aynı gruptaki elementler benzer kimyasal özellik gösterir. ($_1\text{H}$ hariç)

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

Mendeleyev'in Periyodik Çizelgesi

MODERN PERİYODİK TABLO

Atom Numarası → 1
İsim → Hidrojen
Sembol → H
Atom ağırlığı → 1,008

Alkali metaller
Lantanitler
Geçiş metalleri
Toprak alkali metaller
Aktinitler
Diğer metaller
Yarı metaller
Çok atomlu ametal
İki atomlu ametal
Soygazlar
Bilinmeyen kimyasal özellikler

1 H Hidrojen 1,008	2 He Helyum 4,002602																
3 Li Lityum 6,94	4 Be Berilyum 9,0121831																
11 Na Sodyum 22,98976928	12 Mg Magnezyum 24,305																
19 K Potasyum 39,0983	20 Ca Kalsiyum 40,078	21 Sc Skandiyum 44,955908	22 Ti Titanyum 47,867	23 V Vanadyum 50,9415	24 Cr Krom 51,9961	25 Mn Mangan 54,938044	26 Fe Demir 55,845	27 Co Kobalt 58,933194	28 Ni Nikel 58,6934	29 Cu Bakır 63,546	30 Zn Çinko 65,38	31 Ga Galyum 69,723	32 Ge Germanyum 72,630	33 As Arsenik 74,921595	34 Se Selenyum 78,971	35 Br Brom 79,904	36 Kr Kripton 83,798
37 Rb Rubidyum 85,4678	38 Sr Stronsiyum 87,62	39 Y İtriyum 88,90584	40 Zr Zirkonyum 91,224	41 Nb Niobyum 92,90637	42 Mo Molibden 95,95	43 Tc Teknesyum (98)	44 Ru Rutenyum 101,07	45 Rh Rodyum 102,90550	46 Pd Paladyum 106,42	47 Ag Gümüş 107,8682	48 Cd Kadmiyum 112,414	49 In İndiyum 114,818	50 Sn Kalay 118,710	51 Sb Antimon 121,760	52 Te Tellür 127,60	53 I Iyot 126,90447	54 Xe Ksenon 131,293
55 Cs Sezyum 132,90545196	56 Ba Baryum 137,327	57 - 71 Lantanitler	72 Hf Hafnium 178,49	73 Ta Tantal 180,94788	74 W Tungsten 183,84	75 Re Renyum 186,207	76 Os Osmiyum 190,23	77 Ir İridyum 192,217	78 Pt Platin 195,084	79 Au Altın 196,966569	80 Hg Cıva 200,592	81 Tl Taliyum 204,38	82 Pb Kurşun 207,2	83 Bi Bizmut 208,98040	84 Po Polonyum (209)	85 At Astatin (210)	86 Rn Radon (222)
87 Fr Fransiyum (223)	88 Ra Radyum (226)	89 - 103 Aktinitler	104 Rf Rutherfordium (267)	105 Db Dubnyum (268)	106 Sg Seaborgiyum (269)	107 Bh Bohriyum (270)	108 Hs Hassiyum (289)	109 Mt Meitnerium (278)	110 Ds Darmstadtium (281)	111 Rg Röntgenium (282)	112 Cn Kopernik (285)	113 Nh Nihonyum (286)	114 Fl Flerovyum (289)	115 Mc Moskovyum (289)	116 Lv Livermoryum (293)	117 Ts Tennesine (294)	118 Og Oganesson (294)
57 La Lantan 138,90547	58 Ce Seryum 140,16	59 Pr Praseodimiyum 140,90766	60 Nd Neodimyum 144,242	61 Pm Prometyum (145)	62 Sm Samaryum 150,36	63 Eu Europyum 151,964	64 Gd Gadolinyum 157,25	65 Tb Terbiyum 158,92535	66 Dy Disprozyum 162,500	67 Ho Holmiyum 164,93033	68 Er Erbiyum 167,259	69 Tm Tuliyum 168,93422	70 Yb İtterbiyum 173,045	71 Lu Lutesyum 174,9668			
89 Ac Aktinyum (227)	90 Th Torium 232,0377	91 Pa Protaktinyum 231,03588	92 U Uranyum 238,02891	93 Np Neptünyum (237)	94 Pu Plutonyum (244)	95 Am Amerikyum (243)	96 Cm Küryum (247)	97 Bk Berkelyum (247)	98 Cf Kaliforniyum (251)	99 Es Aynştaynyum (252)	100 Fm Fermiyum (257)	101 Md Mendelyum (288)	102 No Nobelyum (259)	103 Lr Lavrensiyum (260)			

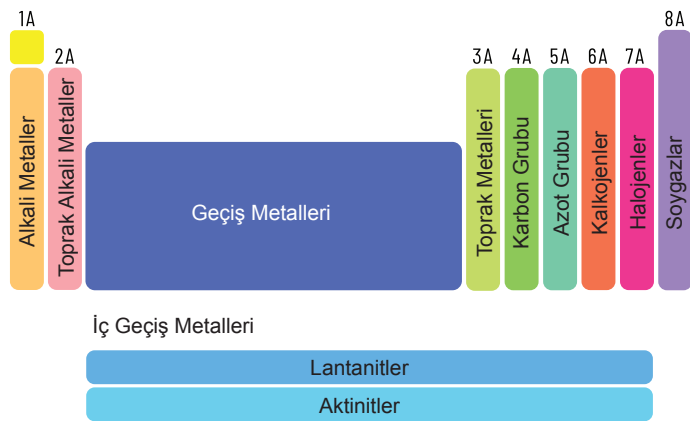
1. Periyodik Sistemde Periyot ve Grup Bulma

- FÖY NO: 02**

**Temel hâl elektron dağılımına göre gruplar aşağıdaki gibi bu-
lunur;**

$ns^1 \Rightarrow 1A$	$ns^2(n-1)d^1 \Rightarrow 3B$
$ns^2 \Rightarrow 2A (n \neq 1)$	$ns^2(n-1)d^2 \Rightarrow 4B$
$ns^2 np^1 \Rightarrow 3A$	$ns^2(n-1)d^3 \Rightarrow 5B$
$ns^2 np^2 \Rightarrow 4A$	$ns^1(n-1)d^5 \Rightarrow 6B$
$ns^2 np^3 \Rightarrow 5A$	$ns^2(n-1)d^5 \Rightarrow 7B$
$ns^2 np^4 \Rightarrow 6A$	$ns^2(n-1)d^6 \Rightarrow 8B$
$ns^2 np^5 \Rightarrow 7A$	$ns^2(n-1)d^7 \Rightarrow 8B$
$ns^2 np^6 \Rightarrow 8A$	$ns^2(n-1)d^8 \Rightarrow 8B$
	$ns^1(n-1)d^{10} \Rightarrow 1B$
	$ns^2(n-1)d^{10} \Rightarrow 2B$

- B grubu elementlerinin değerlik elektronları s ve d orbitallerinde bulunur.
- Periyodik cetveldeki gruplar aşağıdaki gibi isimlendirilir.



Periyodik çizelgeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) d bloku elementleri IIA ile IIIA grupları arasında yer alır.
B) VIA grubu elementlerinin elektron dağılımı s^2p^5 ile biter.
C) IA grubu elementlerinin elektron dağılımındaki son orbital s orbitalidir.
D) VA grubu elementlerinin elektron dağılımı s^2p^3 ile biter.
E) VIIIA grubu elementlerinin elektron dağılımında son orbitalleri tam doludur.
- 2011 YGS**

Aşağıda bazı elementlerin periyodik çizelgedeki yerleri verilmiştir.

A blank periodic table grid with chemical symbols K, Sr, Sn, S, and Br placed in their respective positions.

Bu elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yan-
lıştır?

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

2015 YGS

$_{11}\text{Na}$ ve $_{12}\text{Mg}$ elementleriyle ilgili,

- I. Periyodik sistemde Na 1. grupta (1A), Mg ise 2. grupta (2A) bulunur.
- II. Her iki element de yarı metal olarak sınıflandırılır.
- III. Periyodik sistemde her iki elementin de periyot numarası 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

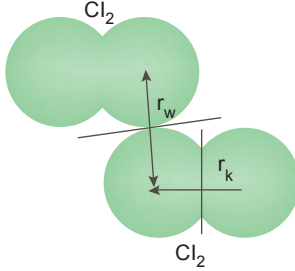
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2017 YGS



2. Van der Waals Yarı Çapı

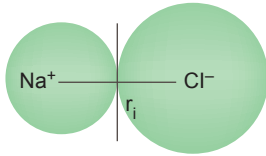
- Aynı cins atomlardan oluşan moleküllerin ya da soy gazların birbirlerine en yakın konumda olduğu andaki çekirdekler arası uzaklığın yarısına **Van der Waals yarıçapı** denir.



- $r_w > r_k$ dir. " r_k güçlü etkileşimle r_w zayıf etkileşimle oluşur."
- Bu nedenle Van der Waals yarıçapı daha uzundur.

3. İyonik yarıçap

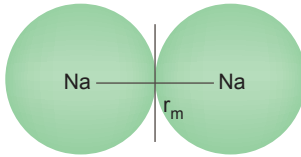
- İyonik bağlı kristallerde anyon ve katyon arasındaki uzaklık baz alınarak hesaplanır.



- Zıt yüklü iyonlar arasındaki güçlü elektrostatik çekim iyonik bağlıdır.
- NaF, CaO, K₂S, LiH, MgCl₂...

4. Metalik yarıçap

- Metalik kristallerde komşu iki metal atomunun çekirdekleri arasındaki uzaklıktan hesaplanır.



- Metalik bağ metal atomu çekirdeklerinin değerlik elektronlarını çekmesiyle oluşur.
- Li, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Al, Ag...

Örnek 4

${}^3\text{Li}$, ${}^{11}\text{Na}$, ${}^{19}\text{K}$ atomlarını çaplarına göre sıralayınız.

Örnek 5

${}^{11}\text{Na}$, ${}^{16}\text{S}$, ${}^{17}\text{Cl}$ atomlarını atom çaplarına göre sıralayınız.

Örnek 6

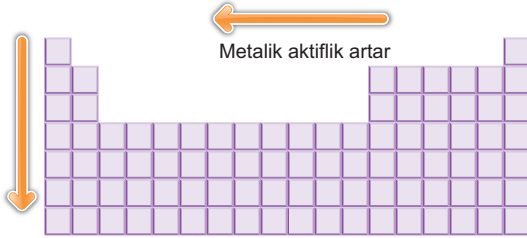
${}^{20}\text{Ca}$, ${}^2\text{He}$, ${}^4\text{Be}$, ${}^{13}\text{Al}$, ${}^8\text{O}$ ve ${}^{15}\text{P}$ atomlarının periyodik sistemdeki yerlerini bulup, atom çaplarına göre sıralayınız.



II. Aktiflik

1. Metalik Aktiflik

Metallerin aktifliği elektron verme isteğidir. Atom çapı arttıkça metalik aktiflik de artar.



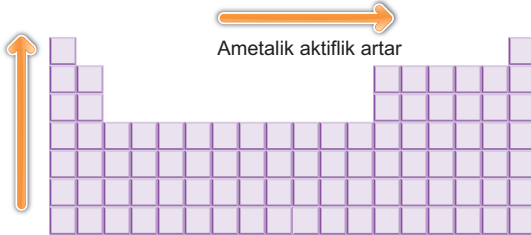
Örnek 7

$_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$ ve $_{19}\text{K}$ atomlarını metalik aktifliklerine göre sıralayınız.

2. Ametalik Aktiflik

Ametallerin elektron alma isteğidir.

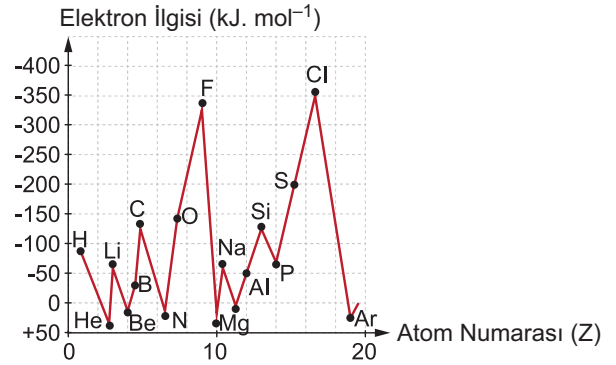
Atom çapı azaldıkça ametalik aktiflik artar.



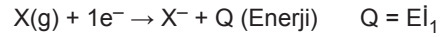
Örnek 8

$_{8}\text{O}$, $_{9}\text{F}$ ve $_{16}\text{S}$ atomlarının ametalik aktifliklerini sıralayınız.

III. Elektron İlgisi (Eİ)

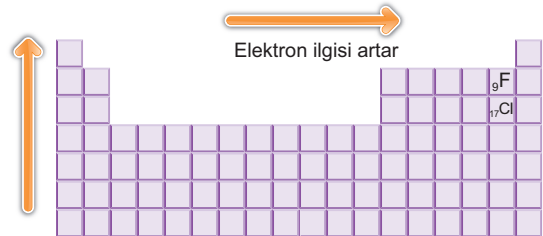
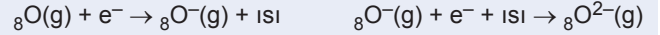


- > Ametallerin, gaz hâlinde ve nötr atomlarının bir elektron alması sırasında açığa çıkan enerjiye **elektron ilgisi** denir.
- > Gaz hâlde izole edilmiş nötr bir atomun bir elektron alması sırasındaki enerji değişimidir.
- > Atom çapı azaldıkça elektron ilgisi artar. (8A'ya kadar.)



Not

1. elektron ilgisi genellikle ekzotermik, 2. elektron ilgisi ise endotermiktir.



Not

$_{17}\text{Cl}$ 'nin elektron ilgisi $_{9}\text{F}$ 'nin elektron ilgisinden fazladır. Metallerin elektron ilgisi çok düşük, soy gazların elektron ilgisi yoktur.



Aşağıda ilk 4 iyonlaşma enerjileri verilen X ve Y baş grubu atomlarının grup numaralarını bulalım,

	IE_1	IE_2	IE_3	IE_4
X:	600	1500	2700	11800
Y:	700	1450	8100	14500

X'te 3. elektrondan Y'de ise 2. elektrondan sonra iyonlaşma enerjilerinde 4 kattan fazla artma oluyor. Bu nedenle X: 3A, Y: 2A grubu elementidir.



Örnek 9

	İyonlaşma Enerjisi (kJ/mol)			
	IE_1	IE_2	IE_3	IE_4
K	100	240	2210	3410
L	250	1950	2800	3600
M	280	410	3100	4200
N	150	340	800	2000

K, L, M ve N baş grup elementleri ile ilgili,

- K, L ve M'nin değerlik elektron sayıları toplamı 5'tir.
- Hepsi küresel simetriktir.
- M'nin atom çapı K'inkinden büyüktür.
- N'nin değerlik elektronları s ve p orbitallerinde bulunur.
- L atomu ${}_3\text{Li}$ olabilir.

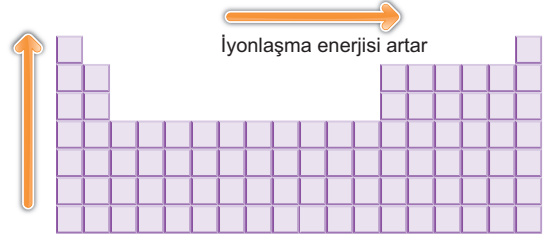
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



Not

Atom çapı azaldıkça iyonlaşma enerjisi genelde artar. (8A dahil)



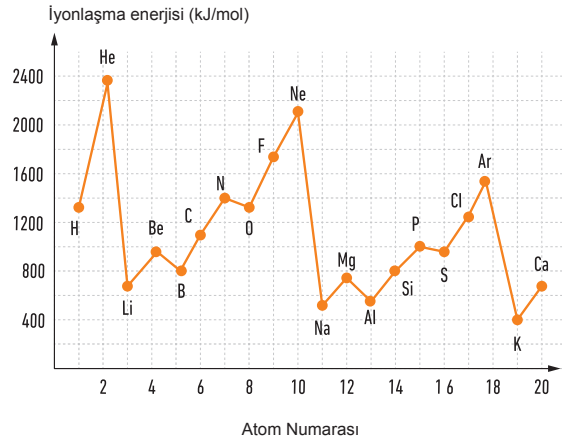
Her periyotta iyonlaşma enerjisi en yüksek 8A grubudur. (Kararlı)

- Küresel simetrik atomların iyonlaşma enerjileri daha yüksektir.

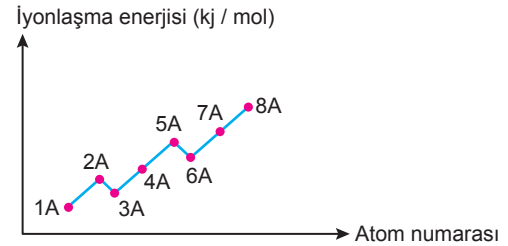
Aynı periyotta iyonlaşma enerjisi sıralaması,

$8A > 7A > 5A > 6A > 4A > 2A > 3A > 1A$ şeklinde değişir.

- Periyodik tablodaki ilk 20 elementin iyonlaşma enerjisi - atom numarası grafiği aşağıdaki gibidir.



- Küresel simetri 2A ve 5A'ya kararlılık sağlar. Bu nedenle 2A grubunun iyonlaşma enerjisi 3A'dan 5A grubunun iyonlaşma enerjisi de 6A'dan daha yüksektir. (3 aşağı 5 yukarı)



- Bir grupta yukarıdan aşağıya doğru atom çapı ve elektron verme eğilimi artar. Bu nedenle iyonlaşma enerjisi azalır.

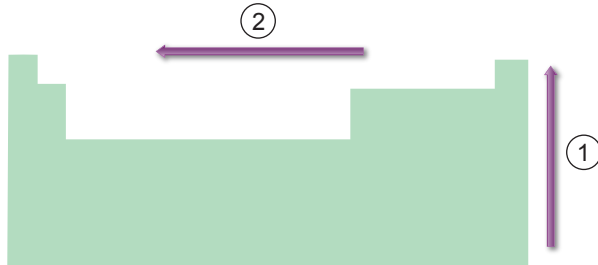
7. K: $3p^6$

L: $3d^1$

Temel hâl elektron dağılımı yukarıdaki gibi olan K ve L atomları ile ilgili seçeneklerden hangisindeki ifade **yanlıştır**?

- A) K p blok elementidir.
- B) L' nin temel enerji düzeyi sayısı K'dan fazladır.
- C) s orbitallerinde eşit sayıda elektron vardır.
- D) L 3B grubu elementidir.
- E) K soy gazdır.

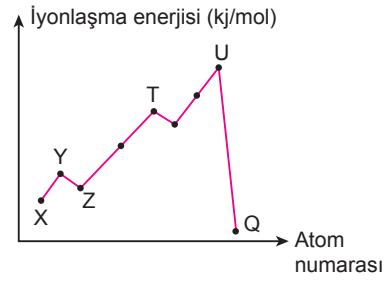
8.



Yukarıdaki periyodik sistemde gösterilen oklar yönünde seçeneklerden hangisindeki özelliğe ait değişimler **yanlış** verilmiştir?

	Özellik	1. ok yönünde	2. ok yönünde
A)	Atom yarıçapı	Azalır	Artar
B)	İyonlaşma enerjisi	Artar	Azalır
C)	Elektron verme eğilimi	Azalır	Artar
D)	Elektronegatiflik	Artar	Artar
E)	Atom numarası	Azalır	Azalır

9.



Yukarıdaki iyonlaşma enerjisi atom numarası grafiğine göre,

- X ve Q benzer kimyasal özellik gösterir.
- Y, T ve U'nun tüm orbitalleri tam doludur.
- X, Y ve Q s blok elementidir.
- Z'nin elektron dağılımındaki son orbital p^1 dir.
- Temel enerji düzeyi sayısı en fazla olan Q'dur.

İfadelerinden doğru olanlar (+), yanlış olanlar (–) şeklinde işaretlenirse seçeneklerden hangisindeki durum oluşur?

A) +	B) +	C) +	D) –	E) +
–	–	+	+	–
–	+	–	–	+
+	+	+	–	–
+	+	+	–	–

10. Ç, Z ve M elementleri ile ilgili,

- Ç ve M aynı periyottadır.
- Z ve M aynı gruptadır.
- M'nin çapı en büyüktür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre Ç, Z ve M'nin periyodik tablo kesitindeki gösterimi seçeneklerden hangisindeki gibi olabilir?

A)

Z	
M	Ç

B)

Ç	M
Z	

C)

	Z
M	Ç

D)

M	Ç
Z	

E)

Ç	M
	Z

1. X element atomunun temel hâldeki elektron diziliminde en yüksek enerjili orbitali için,

- $n + l$ değeri 4'tür.
- Toplam 3 tane elektron bulundurur.

bilgileri veriliyor.

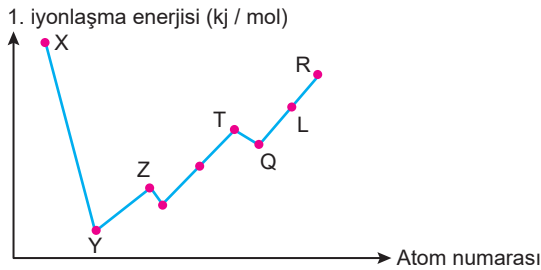
Buna göre X atomu için,

3. periyot elementidir.
- Değerlik elektron sayısı 5'tir.
- Birinci iyonlaşma enerjisi aynı periyotta kendisinden sonra gelen ilk elementin birinci iyonlaşma enerjisinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Periyodik sistemde A gruplarında bulunan ve atom numaraları ardışık olan elementlerin 1. iyonlaşma enerjisi atom numarası grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- X ve R asal gazdır.
- Y alkali metaldir.
- T'nin iyonlaşma enerjisinin Q'dan büyük olmasının nedeni T'nin elektron dağılımının küresel simetrik olmasıdır.
- L'nin temel hâl elektron dağılımı p^4 orbitali ile biter.
- Z kararlı bileşiklerinde +2 değerlik alır.

ifadelerinden hangisi yanlıştır?

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

3. Baş grup elementi olan Ç, Z, M ve Y element atomları ile ilgili,

- Ç ve Z aynı gruptadır.
- Atom çapı en büyük olan M'dir.
- Ç'nin elektronegatifliği Y'den küçük Z'den büyüktür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre Ç, Z, M ve Y elementlerinin periyodik tablodaki kesiti aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

A)

Ç	Y
M	Z

 B)

Y		
M	Z	Ç

 C)

Ç	Y
M	
Z	

D)

Y	
Ç	Z
M	

 E)

Z	Y
M	Ç

4. $X(g) + Q_1 \rightarrow X^+(g) + e^-$
 $X^+(g) + Q_2 \rightarrow X^{2+}(g) + e^-$
 $Y(g) + e^- \rightarrow Y^-(g) + Q_3$

Yukarıda verilen denklemlere göre,

- Q_1 X'in 1. iyonlaşma enerjisidir.
- Q_3 Y'nin elektron ilgisi.
- $\frac{Q_2}{Q_1} \geq 4$ ise X toprak alkali metalidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Aşağıdakilerden hangisindeki oksit bileşiğinin özelliği yanlış verilmiştir?

	Oksit	Özelliği
A)	Na ₂ O	Bazik
B)	BeO	Bazik
C)	CO ₂	Asidik
D)	P ₂ O ₅	Asidik
E)	Al ₂ O ₃	Amfoter