

TANIM

Bohr Atom Modeli

1. Elektron çekirdeğin etrafında belirli uzaklıktaki enerji düzeylerinde hareket eder. Buna temel enerji seviyesi denir.
2. Elektron hareketinin mümkün olduğu katmanlar K, L, M, N gibi veya (n) 1, 2, 3, 4 ... gibi sayılarla gösterilir.
3. Her temel enerji seviyesindeki elektronun belirli bir potansiyel enerjisi vardır.
4. Atomdaki elektron temel hâlden daha yüksek enerjili katmana uyarılabilir veya uyarılmış elektron temel hâle geçebilir. Bu geçişler enerji değişimi ile olur.
5. Bohr çok elektronlu atomların spektrumunu açıklamada yetersiz kalmıştır.

Davisson ve Germer yaptıkları deneylerde elektronların nikel plaka kristallerinde kırınımına uğrayarak saçılmasını incelemiştir. Daha sonra Thomson tarafından metal levhalardan geçen elektronların girişime uğradığı ispatlanmıştır.

TANIM

Modern Atom Modeli ve Orbital Kavramı

- De Broglie elektronların dalga özelliği gösterdiğini belirtmiştir.
- Heisenberg'in belirsizlik ilkesine göre bir elektronun herhangi bir andaki yeri ve hızı aynı anda kesin olarak bilinemez bu nedenle elektronların çekirdek etrafında bulunma olasılığının fazla olduğu bölgelerden söz edilebilir.
- Schrödinger elektron gibi küçük taneciklerin enerjilerini ve genel davranışlarını açıklayan denklem geliştirmiştir. Elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgelere orbital adı verilmiştir.
- Orbitaler farklı şekillere sahiptir. Her enerji düzeyinde farklı orbitaler bulunabilir. Her orbitalde en fazla bulunur.

TANIM

Kuantum Sayıları

Elektronun üç boyutlu hareketini açıklayabilen dört kuantum sayısı vardır.

1. Baş kuantum sayısı (n)
2. Açısal momentum (ikincil) kuantum sayısı (ℓ)
3.
4. Spin kuantum sayısı (m_s)

Baş Kuantum Sayısı (n)

Elektron bulutunun temel enerji düzeyini başkuantum sayısı (n), belirtir.

Açısal Momentum Kuantum Sayısı (ℓ)

Orbitalin türünü belirleyen kuantum sayısı açısal momentum (ℓ) kuantum sayısıdır. $\ell = n - 1$ dir.

ÖNEMLİ BİLGİ

$\ell = 0$ ise s orbitali,	$\ell = 1$ ise p orbitali,
$\ell = 2$ ise d orbitali,	$\ell = 3$ ise f orbitali

n = 1 için $\ell = 0$ 'dır.

n = 2 için $\ell = 0$ ve $\ell = 1$ 'dir.

n = 3 için $\ell = 0, \ell = 1, \ell = 2$ 'dir.

n = 4 için $\ell = 0, \ell = 1, \ell = 2, \ell = 3$ 'tür.

Manyetik Momentum Kuantum Sayısı (m_ℓ)

Manyetik kuantum (m_ℓ) sayısı $-\ell$ den $+\ell$ ye kadar tam sayılardır. Orbitalin uzaydaki yönelişini belirtir.

$\ell = 0$ ise $m_\ell = \dots\dots\dots$

$\ell = 1$ ise $m_\ell = \dots\dots\dots$

$\ell = 2$ ise $m_\ell = \dots\dots\dots$

ÖNEMLİ BİLGİ

Kuantum sayılar,

n: Orbitalin çekirdekte uzaklığı yani enerjisini ve büyüklüğünü,

ℓ : Orbitalin şeklini

m_ℓ : Orbitalin uzaydaki yönelişini,

belirtir.

Spin Kuantum Sayısı (m_s)

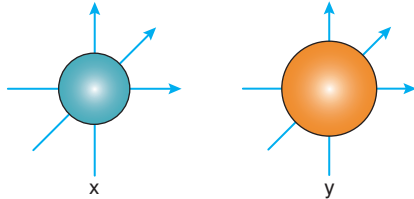
- Orbitalerle bir ilgisi yoktur.
- Orbitalerde bulunan elektronların dönme yönünü belirtir.
- Elektronun dönme yönüne göre $m_s = +\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ değerlerini alabilir.

TANIM

Orbital Çeşitleri

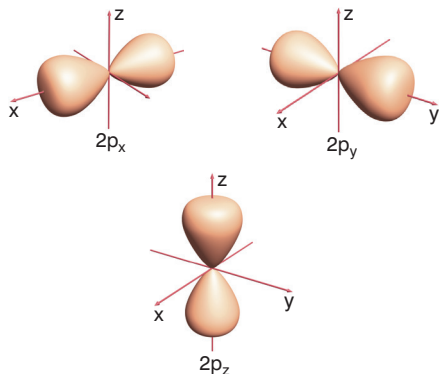
s orbitalleri

- 1. enerji düzeyinden başlamak üzere tüm enerji düzeylerinde s orbitali bulunur.
- s orbitalleri küreseldir.
- En fazla elektron alabilir.
- Baş kuantum sayısı arttıkça s orbitalinin büyüklüğü ve enerjisi artar.
- tane s orbitali vardır.
- s orbitallerinin açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) dir.



p orbitalleri

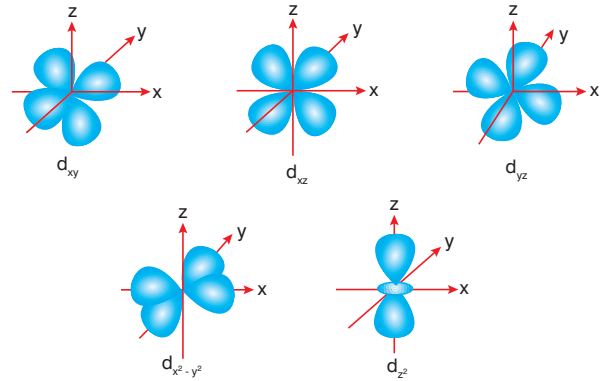
- 2. enerji düzeyinden itibaren tüm enerji düzeylerinde bulunur.
- p orbitalleri eş enerjili tanedir.
- Küresel olmayıp iki bölümden oluşur.
- p orbitalleri p_x , p_y , p_z şeklinde gösterilir.
- p orbitalleri en fazla elektron alabilir.
- p orbitalleri 2p, 3p, 4p 5p, 6p ve 7p şeklindedir.
- p orbitallerinin açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1'dir.



TANIM

d orbitalleri

- 3. enerji düzeyinden itibaren tüm enerji düzeylerinde bulunur.
- tane d orbitali vardır.
- Kompleks şekillere sahiptir.
- d orbitalleri en fazla elektron alabilir.



f orbitalleri

- 4. enerji düzeyinden itibaren tüm enerji düzeylerinde bulunur.
- 7 tane eş enerjili f orbitali vardır.
- Çok kompleks şekillere sahiptir.
- En fazla elektron alabilir.
- f orbitalleri 4f ve 5f enerji düzeylerinde bulunur.

TANIM

Çok Elektronlu Atomlarda Orbitalerin Enerji Seviyeleri

- Çok elektronlu atomlarda elektronun enerji düzeyi arttıkça orbitalerin de enerji düzeyi artar.
- Orbitalerin enerjileri $(n + \ell)$ değerinin artmasıyla
- $n + \ell$ toplamı aynı olan orbitalerde n değeri daha büyük olanın enerji değeri daha

$$1s \text{ için } n + \ell = 1 + 0 = 1$$

$$2s \text{ için } n + \ell = 2 + 0 = 2$$

$$2p \text{ için } n + \ell = 2 + 1 = 3$$

$$3s \text{ için } n + \ell = 3 + 0 = 3$$

$$3p \text{ için } n + \ell = 3 + 1 = 4$$

$$3d \text{ için } n + \ell = 3 + 2 = 5$$

$$4s \text{ için } n + \ell = 4 + 0 = 4$$

$$4p \text{ için } n + \ell = 4 + 1 = 5$$

$$4d \text{ için } n + \ell = 4 + 2 = 6$$

$$5s \text{ için } n + \ell = 5 + 0 = 5$$

ÖRNEK 4

$n = 4, \ell = 1, m_\ell = -1$ ve kuantum sayılarına sahip kaç elektron bulunabilir?

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

ÖRNEK 5

4p ve 5p orbitalleri ile ilgili,

- I. Baş kuantum sayıları farklıdır.
- II. Açısal momentum kuantum sayıları (ℓ) eşittir.
- III. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) aynı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

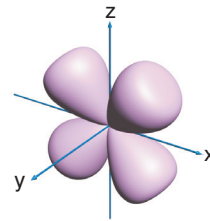
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 6

$n = 4, \ell = 2$ kuantum sayılarına sahip orbitallerde en fazla kaç elektron bulunur?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

ÖRNEK 7



Yukarıda bir orbitalin elektron yoğunluğu sınır düzey diyagramı verilmiştir.

Buna göre bu orbitalin baş kuantum sayısı en az kaç olabilir?

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

Modern Atom Teorisi - I

ÖRNEK 8

5s, 4d ve 4p orbitallerinin enerjilerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $5s < 4d < 4p$
B) $5s < 4p < 4d$
C) $4p < 5s < 4d$
D) $4p < 4d < 5s$
E) $4d < 5s < 4p$

ÖRNEK 9

- I. $n = 3, \ell = 1$ ve $m_\ell = 0$ olan orbital
- II. $n = 3, \ell = 1$ ve $m_\ell = +1$ olan orbital
- III. $n = 3, \ell = 2$ ve $m_\ell = -1$ olan orbital

Yukarıdaki orbitallerin enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdaki-
lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

ÖRNEK 10

- I. Baş kuantum sayısı (n) 3 olan orbitallerdeki bulunabilecek en fazla elektron sayısı kaçtır?
- II. Baş kuantum sayısı (n) 4 ve açısıl momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan orbitallerdeki bulunabilecek en fazla elektron sayısı kaçtır?
- III. Baş kuantum sayısı (n) 3, manyetik momentum kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olan orbitallerde bulunabilecek en fazla elektron sayısı kaçtır?

Yukarıdaki verilen soruların cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A)	8	6	2
B)	8	6	6
C)	18	6	2
D)	18	6	6
E)	8	2	2

CEVAP ANAHTARI

FÖY - 1

ÖRNEKLER

1. A 2. D 3. C 4. C 5. E 6. E 7. C 8. C 9. C 10. D

ETKİNLİKLER

1. 1.10 2. 6 3. 2 4. 2 5. 3p, bir
2. 1.2 2. 3d > 4s 3. 4 4. 10 5. 0 6. 4p > 3d

1. 3d ve 4p orbitalleri ile ilgili,

- I. Açısal momentum kuantum sayıları (ℓ) farklıdır.
- II. İkisinde de $m_\ell = +1$ olan orbital vardır.
- III. Enerjileri $4p > 3d$ 'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. I. 3s ve 3p orbitallerinin enerjileri eşittir.

- II. 4s orbitalinin enerjisi 3d orbitallerinin enerjisinden büyüktür.
- III. Baş kuantum sayısı (n) = 3 ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) = +1 olan en fazla 4 elektron bulunur.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

3. $\ell = 2$ ve $m_\ell = +1$ kuantum sayılarına sahip bir elektronla ilgili,

- I. Elektronun baş kuantum sayısı 2'dir.
- II. Elektron d orbitalindedir.
- III. Elektron için $m_s = +\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. $n = 4$, $\ell = 1$ ve $m_\ell = 1$ kuantum sayılarına sahip olan orbitaller dolu olduğuna göre en fazla kaç elektron vardır

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

5. $n = 3$, $(m_\ell) = -1$ ve $m_s = -\frac{1}{2}$ olan elektron ile ilgili,

- I. Elektron d veya p orbitalindedir.
- II. Elektronun baş kuantum sayısı 3'tür.
- III. Elektronun açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 veya 2'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. $n = 4$, $\ell = 2$ ve $m_\ell = +1$ kuantum sayılarına sahip orbitalerde en fazla kaç elektron vardır?

- A) 2 B) 6 C) 8 D) 10 E) 14

7. $n = 4$, $\ell = 2$ olan orbitallerin manyetik kuantum sayıları (m_ℓ) nedir?

- A) 3 B) 2 C) 2, 1, 0
D) -2, -1, 0, 1, 2 E) 0, 1, 2, 3

1. $3d^2$

Yukarıdaki verilen orbitallerdeki elektronlar için,

- I. Enerjileri
- II. Spin kuantum sayıları
- III. Baş kuantum sayıları

hangileri birbirine eşit olabilir?

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

2. $n = 2$ ve $m_\ell = +1$ kuantum sayılarına sahip olan elektron ile ilgili,

- I. p orbitalindedir.
- II. s orbitalindedir.
- III. m_s değeri $+\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

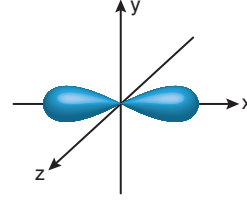
3. I. $n = 3$ ve $\ell = 1$ olan en fazla kaç elektron vardır?
II. $\ell = 2$ ve $m_\ell = 0$ olan en fazla kaç elektron vardır?
III. $n = 2$ ve $m_\ell = 0$ olan en fazla kaç elektron vardır?

Yukarıdaki soruların cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	6	2	4
B)	6	2	2
C)	10	6	4
D)	10	6	2
E)	2	6	4

4. $3p_x$ orbitali ile ilgili,

- I. Elektronların bulunma olasılıklarının dağılımı



şeklindedir.

- II. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1'dir.
- III. Baş kuantum sayısı (n) 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. $4p^3$ orbitallerindeki elektronlar ile ilgili,

- I. Üçünün de enerjisi eşittir.
- II. Baş kuantum sayısı (n) 3'tür.
- III. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) değeri 4'tür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

6. I. $n = 4, \ell = 1$ kuantum sayılarına sahip olan orbitaller
II. $n = 3, \ell = 2$ kuantum sayılarına sahip olan orbitaller
III. $n = 5, \ell = 0$ kuantum sayılarına sahip olan orbitaller

Yukarıdaki orbitaller tam dolu olduğuna göre elektron sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

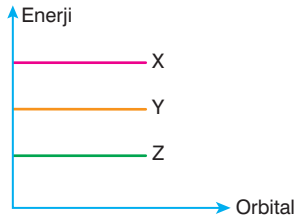
- A) I > II > III B) II > I > III C) III > I > II
D) II > III > I E) III > II > I

1. a, b ve c orbital türlerini ifade ettiğine göre ve 3a orbitalinin enerjisi 4b orbitalinin enerjisinden büyük 4c orbitalinin enerjisinden küçüktür.

Buna göre; a, b ve c hangi orbitalleri temsil etmektedir?

	a	b	c
A)	d	s	p
B)	p	s	d
C)	p	d	s
D)	d	s	p
E)	s	p	d

2.



Yukarıda çok elektronlu bir atomun orbitallerinin enerji diyagramı verilmiştir.

X, Y ve Z den biri 4s, biri 3d diğeri 4p orbitali ise bu orbitallerin X, Y ve Z ile eşleştirmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	3d	4p	4s
B)	4s	4p	3d
C)	3d	4s	4p
D)	4p	3d	4s
E)	4p	4s	3d

3. I. Bohr atom modeli yalnızca tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklamıştır.
II. Baş kuantum sayısı verilen bir elektronun enerji düzeyi bilinir.
III. Açısal momentum kuantum sayısı verilen elektronun manyetik kuantum sayısı da bilinir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

4. Bir elektronun açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) verilirse,

- I. Baş kuantum sayısı (n)
II. Manyetik kuantum sayılarından herhangi biri (m_ℓ)
III. Elektronun bulunduğu orbitalin türü

hangileri kesinlikle bilinir?

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

5. I. Baş kuantum sayısı (n) 3 olan orbitallerdeki toplam maksimum elektron sayısı
II. $n = 4$ ve manyetik kuantum sayısı (ℓ) 2 olan orbitallerdeki maksimum elektron sayısı
III. $n = 5$, $\ell = 1$ ve $m_\ell = +1$ olan orbitallerdeki maksimum elektron sayısı

Yukarıdaki verilerin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

6. I. 4. enerji düzeyindeki bulunabilecek maksimum orbital çeşidi kaçtır?
II. Manyetik momentum kuantum sayısı (m_ℓ) +1 olan orbitalin türü nedir?

Yukarıdaki soruların cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	4	p
B)	4	p ve d
C)	4	p, d ve f
D)	3	p ve d
E)	5	d

TANIM

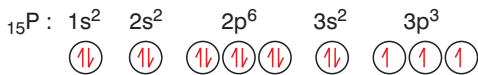
Elektron Dizilimi

Orbitallerin enerji sıralaması

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$$

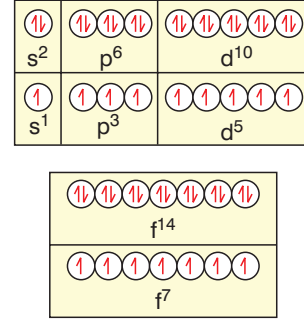
şeklinde dir.

- Elektronlar orbitallere yerleşirken en düşük enerjileri olan öncelikle dolar.
- Madelung - Klechkowski kuralına göre orbitallerin enerji seviyeleri ($n + \ell$) değerinin karşılaştırılmasıyla bulunur. $n + \ell$ değerleri eşit olanlarda n değeri küçük olanın enerjisi daha küçüktür.
- Hund Kuralına göre eş enerjili orbitallere elektronlar yerleştirilirken önce her bir orbitale elektron yerleşir. Sonra ikincileri yerleşmeye başlar.
- Bir elektron bulunan orbitale iki elektron bulunan orbitale denir.



ÖNEMLİ BİLGİ

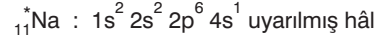
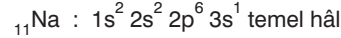
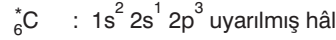
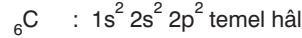
- Temel hâldeki elektron diziliminde tam dolu veya yarı dolu orbital ile sona eren atomlar küresel simetri özelliğine sahiptir. $s^1, s^2, p^3, p^6, d^5, d^{10}, f^7, f^{14}$ şeklinde sonlanan atomlar küresel simetri özelliğine sahiptir.
- Elektron sayısı ve elektron dizimleri aynı olan taneciklere izoelektronik tanecikler denir.



Küresel simetri gösterimi

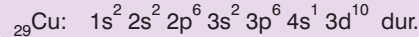
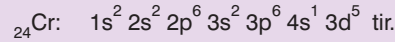
- Bir atoma enerji verilerek elektronlardan en az birinin temel hâle göre daha yüksek enerjili orbitale çıkarılmasına denir.

Uyarılmış atomlar kararsızdır.



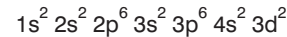
ÖNEMLİ BİLGİ

6B ve 1B grubu elementlerinin elektron dizimleri özeldir.

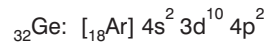
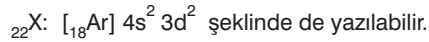


Elektron dizilimi yapılırken soygazların elektron dağılımlarından yararlanılarak kısaltmalar yapılabilir.

Örneğin atom numarası 22 olan X elementinin elektron dizilimi



şeklinde olabileceği gibi



ÖNEMLİ BİLGİ

İyonların elektron dizimlerinde de elektron sayıları göz önünde bulundurulur. Ancak d veya f orbitali ile sona eren nötr atomlardan elektron koparken öncelikle s orbitalinden elektronlar kopar.

ETKİNLİK 1

Aşağıda verilen elektron dizilimlerindeki boşlukları tamamlayınız.

- ${}^7_7\text{N} : 1s^2 2s^2 \dots\dots\dots$
- ${}^7_7\text{N}^{3-} : 1s^2 2s^2 \dots\dots\dots$
- ${}^{19}_{19}\text{K} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \dots\dots\dots$
- ${}^{19}_{19}\text{K}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \dots\dots\dots$
- ${}^{22}_{22}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \dots\dots\dots$
- ${}^{22}_{22}\text{X}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \dots\dots\dots$
- ${}^{26}_{26}\text{Y} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \dots\dots\dots$
- ${}^{26}_{26}\text{Y}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \dots\dots\dots$
- ${}^{33}_{33}\text{Z} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} \dots\dots\dots$
- ${}^{33}_{33}\text{Z}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \dots\dots\dots$

ÖRNEK 1

Atom numarası 23 olan V elementiyle ilgili,

- I. Yarı dolu orbital sayısı kaçtır?
- II. En yüksek enerjili elektronun açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) kaçtır?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	2	4
B)	3	1
C)	1	3
D)	3	2
E)	2	2

ÖRNEK 2

Temel hâldeki elektron dizilimi $3d^1$ ile sonlanan atom ile ilgili,

- I. Son orbitalin baş kuantum sayısı 3'tür.
- II. Son orbitalin açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1'dir.
- III. Yarı dolu orbital sayısı 1, dolu orbital sayısı 10'dur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 3

$^{25}\text{Mn}^{4+}$ iyonunun s, p ve d orbitallerindeki toplam elektron sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	<u>s</u>	<u>p</u>	<u>d</u>
A)	2	4	6
B)	6	12	3
C)	4	8	2
D)	3	6	12
E)	12	6	4

ÖRNEK 4

Temel hâlde $n = 4$ ve $\ell = 1$ enerji düzeyinde 2 elektronu bulunan bir elementin proton sayısı kaçtır?

- A) 25 B) 27 C) 30 D) 32 E) 35

1. 5. periyot 5B grubundaki elementin kütle numarası 91 ise proton ve nötron sayıları kaçtır?

	Proton sayısı	Nötron sayısı
A)	41	45
B)	45	46
C)	45	50
D)	41	50
E)	33	58

2. Temel hâlde elektron dizilimi $4d^7$ ile sona eren X atomuyla ilgili,

- I. 7A grubundadır.
II. 4. periyottadır.
III. Yarı dolu orbital sayısı 3'tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. 4. periyot 4B grubu elementiyle ilgili,

- I. Yarı dolu orbital sayısı 4'tür.
II. Tüm bileşiklerinde pozitif değerlidir.
III. Proton sayısı 22'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$ iyonundaki yarı dolu orbital sayısı kaçtır?

- A) 3
B) 5
C) 7
D) 2
E) 4

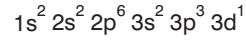
5. ${}_{17}\text{Cl}$ elementinin $2+$ yüklü iyonu ile ilgili,

- I. Küresel simetriktir.
II. Dolu orbital sayısı 6'dır.
III. Elektron dizilimi $1s^2 2s^2 2p^6 3p^5$ şeklindedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. ${}_{16}\text{S}$ atomunun elektron dizilimi



şeklinde veriliyor.

Buna göre,

- I. Dizilim uyarılmış ${}_{16}\text{S}$ atomuna aittir.
II. S'nin değerlik elektronları sayısı 6'dır.
III. S atomu 6A grubundadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7. 4. periyotta bulunan X ve Y elementlerinden X 5A grubunda Y ise 5B grubundadır.

Buna göre,

- I. Yarı dolu orbital sayıları eşittir.
II. Atom numaraları $X > Y$ 'dir.
III. X^{3-} ve Y^{5+} iyonları eşit elektrondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 1-D 2-B 3-D 4-A 5-C 6-E 7-C



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

Nötr X, Y ve Z atomlarının elektron dizilimleri verilmiştir.

Buna göre,

- I. X atomu uyarılmıştır.
 II. Y'nin yarı dolu orbital sayısı 4'tür.
 III. Z'nin tüm orbitalleri tam doludur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. ${}_{27}X^{2+}$ iyonu ile ilgili,

- I. Yarı dolu orbital sayısı 5'tir.
 II. Proton sayısı 29'dur.
 III. Elektron dizilimindeki son terim $3d^7$ dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

3. 4. periyot 4A grubundaki elementin proton sayısı ve yarı dolu orbital sayısı kaçtır?

	Proton sayısı	Yarı dolu orbital sayısı
A)	22	2
B)	22	4
C)	14	4
D)	32	4
E)	32	2

4. X atomunun elektron dizilimi $4d^6$, Y atomunun elektron dizilimi $4f^6$ ile sona eriyor.

Buna göre, X ve Y için,

- I. Periyot numaraları
 II. Yarı dolu orbital sayıları
 III. En yüksek enerjili orbitallerin baş kuantum (n) sayısı

verilerinden hangileri farklıdır?

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

5. Üç öğrencinin 4. periyot 4B grubu elementi ile ilgili,

Ali: Elektron diziliminin son terimleri $4s^2 3d^2$ dir.

Aslı: Yarı dolu orbital sayısı 2'dir.

Selma: $n = 4$, $\ell = 0$ olan 2 elektronu vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız Ali
 B) Yalnız Aslı
 C) Ali ve Aslı
 D) Aslı ve Selma
 E) Ali, Aslı ve Selma

6. ${}_{25}Mn^{2+}$ ve ${}_{25}Mn^{4+}$ iyonu için,

- I. Elektron dizilimleri farklıdır.
 II. Dolu orbital sayıları farklıdır.
 III. s orbitallerindeki toplam elektron sayıları eşittir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

1. Temel hâldeki elektron dağılımı $[\text{Ar}] 4s^2 3d^1$ şeklinde olan X element atomuyla ilgili olarak,

- I. $n = 2, m_\ell = 0$ değerlerine sahip toplam 4 elektronu vardır.
II. 3A grubundadır.
III. +2 yüklü iyonun elektron dizilimi $4s^1$ ile sona erer.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(n: Başkuantum sayısı, m_ℓ : Manyetik kuantum sayısı)

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

2. Atom numarası 29 olan Cu elementi ile ilgili,

- I. Tüm orbitalleri doludur.
II. 4. periyot 1B grubundadır.
III. Yarı dolu orbital sayısı 1'dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Kimya öğretmeni Meltem Hanım öğrencilerine 4. periyot 5B grubu elementinin elektron dizilimini yapmalarını istemiştir.

Öğrenciler,

Aslı: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

Selim: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

Ece: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$

şeklinde dizilim yapmıştır.

Buna göre,

- I. Hangi öğrencinin elektron dizilimi doğrudur?
II. Bu atomun açıl momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan kaç tane elektronu vardır?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	Selim	6
B)	Selim	12
C)	Ece	12
D)	Ece	6
E)	Aslı	12

4. Bir öğrenci atom numarası 14 olan Si atomunun kuantum sayıları ile ilgili yapmış olduğu ödevde, aşağıdaki tabloyu hazırlıyor.

I	$n = 3, \ell = 2$ olan elektronu yoktur.
II	$m_\ell = 0$ olan toplam 12 elektronu vardır.
III	$n = 3, \ell = 1$ olan 2 elektronu vardır.
IV	$\ell = 0$ olan elektron sayısı 6'dır.

Buna göre tabloda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

5. ${}_{29}\text{Cu}^{+1}$ iyonu ile ilgili,

- I. Açıl momentum kuantum sayısı (ℓ) = 2 olan kaç elektronu vardır?
II. Manyetik momentum kuantum sayısı $m_\ell = 0$ olan kaç elektronu vardır?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	10	12
B)	10	6
C)	9	12
D)	8	6
E)	9	6

6. Ag elementinin elektron dizilimi $[\text{Kr}] 5s^1 4d^{10}$ şeklindedir.

Buna göre,

- I. Ag elementi 5. periyottadır.
II. $n = 4, \ell = 2$ olan 10 elektronu vardır.
III. Ag^+ iyonunun 2 tane yarı dolu orbitali bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

TANIM

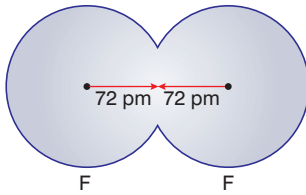
Periyodik Özelliklerin Değişimi

Atom Yarıçapı

- Metaller için metalik yarıçap, soygazlar için van der Waals yarıçapı çift atomlu ametaller için kovalent yarıçapı ifadeleri kullanılır.
- İki özdeş çekirdeğin arasındaki uzaklığın yarısı atom yarıçapı olarak belirlenmektedir.
- Atomların yaptıkları bağlar yardımıyla yarıçapları belirlenir.

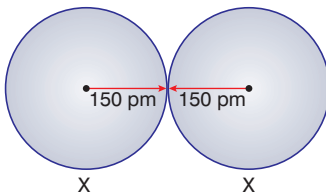
Kovalent Yarıçap

- Birbirine tek bir kovalent bağla bağlı olan iki özdeş ametal atomunun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına denir.



Van der Waals Yarıçapı

- Element soygaz ise van der Waals yarıçapından bahsedilir.
- Soygaz atomları ve apolar kovalent moleküller arasındaki çekim kuvveti Van Der Waals çekimidir. Katı hâldeki soygaz ve apolar kovalent moleküllerinin komşu atomların çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına denir.

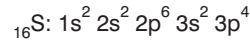
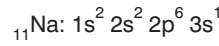


İyonik Yarıçap

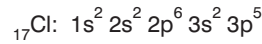
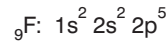
- Metal atomları elektron verdiğinde çapları azalır, ametal atomları elektron aldığında çapları artar.
- Aynı periyotta atom numarası arttıkça atom yarıçapı (hacim)
- Aynı grupta atom numarası arttıkça atom yarıçapı (hacim)

ÖNEMLİ BİLGİ

- İyon oluşumunda ise atom veya iyon elektron verdikçe çap (hacim) Elektron aldıkça çap
- İzoelektronik taneciklerde proton sayısı büyük olan taneciğin yarıçapı daha küçüktür.



atomlarından çapı büyük olan Na, küçük olan S dir.



atomlarından çapı büyük olan Cl dir.

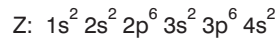
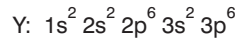
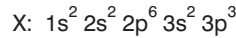
$_{16}\text{S}$ atomunun, $_{16}\text{S}$, S^{2-} ve S^{2+} ve S^{4+} taneciklerinde çaplar

$\text{S}^{2-} > \text{S} > \text{S}^{2+} > \text{S}^{4+}$ dir.

Çünkü bir atom ya da iyon elektron verdikçe çapı küçülür, elektron aldıkça çapı büyür.

$_{13}\text{Al}$ atomunun çapı, $_{13}\text{Al}^{3+}$ iyonunun çapından büyüktür.

ÖRNEK 1



Yukarıda elektron dizilimleri verilen X, Y ve Z elementlerinin atom yarıçaplarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

ÖRNEK 2

^1H elementinin atom yarıçapı $0,53 \text{ \AA}$ 'dır.

Buna göre,

- I. Kovalent yarıçap
- II. İyonik yarıçap
- III. Van der Waals yarıçap

değerlerinin büyükten küçüğe karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

ÖRNEK 3

X atomunun çapı r_1 , X^n iyonun çapı r_2 dir.

$r_2 > r_1$ olduğuna göre,

- I. X^n iyonu anyondur.
- II. X^n iyonu katyondur.
- III. X ve X^n nin proton sayıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 4

${}_{9}\text{F}^{-}$, ${}_{10}\text{Ne}$ ve ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ taneciklerin çaplarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

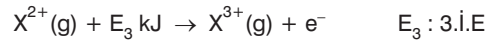
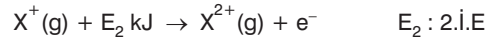
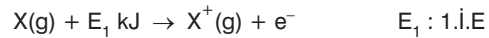
- A) $\text{Mg}^{2+} > \text{Ne} > \text{F}^-$ B) $\text{F}^- > \text{Ne} > \text{Mg}^{2+}$
C) $\text{F}^- > \text{Mg}^{2+} > \text{Ne}$ D) $\text{Mg}^{2+} > \text{F}^- > \text{Ne}$
E) $\text{Mg}^{2+} > \text{F}^- > \text{Ne}$

TANIM

İyonlaşma Enerjisi

Gaz hâlindeki bir atomdan koparabilmek için verilmesi gereken enerjiye iyonlaşma enerjisi (birinci iyonlaşma enerjisi) denir.

2. elektronu koparmak için verilmesi gereken enerjiye iyonlaşma enerjisi, 3. elektronu koparmak için verilmesi gereken enerjiye enerji denir.



Tüm atomlar için daima

$$1.i.E < 2.i.E < 3.i.E \dots \text{ dir.}$$

Ö ÖNEMLİ BİLGİ

- Aynı grupta periyot numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi azalır.
- Aynı periyotta grupların iyonlaşma enerjisi

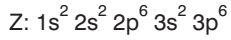
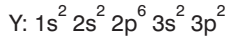
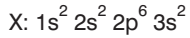
$$1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$$

şeklindedir.

Küresel simetriden dolayı 2A, 3A dan 5A, 6A dan büyüktür.

- 1A grubundaki elementlerin 2. iyonlaşma enerjileri 1. iyonlaşma enerjilerine göre kat olarak çok fazladır. 2A grubundaki elementlerde 3. iyonlaşma enerjileri, 2. iyonlaşma enerjilerine göre çok fazladır. 3A grubundaki elementlerde 4. iyonlaşma enerjisi 3. iyonlaşma enerjisine göre çok fazladır.
- İyonlaşma enerjileri incelenerek baş grup elementlerinin hangi grupta olabileceği yorumlanabilir.

ÖRNEK 9



Yukarıda nötr hâldeki X, Y ve Z atomlarının temel hâldeki elektron dizilimleri verilmiştir.

Buna göre,

- I. İyonlaşma enerjileri $Z > Y > X$ 'tir.
 II. Y'nin değerlik elektronları sayısı 4'tür.
 III. Atom yarıçapları $X > Y > Z$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 10

Periyodik sistemdeki elementlerden atom yarıçapı en küçük element ile ilgili,

- I. Atom numarası 2'dir.
- II. Tüm orbitalleri doludur.
- III. İyonlaşma enerjisi en yüksek olan elementtir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 11

Bir öğrenciye 3. periyottaki bir elementin ilk dört iyonlaşma enerjisi sırası ile 420 kJ/mol, 3050 kJ/mol, 4400 kJ/mol ve 5900 kJ/mol olarak veriliyor.

Buna göre bu öğrencinin,

- I. Bu elementin değerlik elektronları sayısı 3'tür.
- II. Elementin proton sayısı 11'dir.
- III. Elementin 3. enerji düzeyinde 4 elektronu vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 12

The grid is 10 columns wide and 10 rows high. The elements are placed as follows:

- X** is in the 2nd column, 4th row.
- Y** is in the 3rd column, 5th row.
- Z** is in the 9th column, 3rd row.
- T** is in the 8th column, 2nd row.

Periyodik sistemde yerleri verilen elementler için,

- I. Atom hacmi en küçük olan T'dir.
- II. Z'nin değerlik elektron sayısı 7'dir.
- III. Y elementi 5. periyot 3B grubundadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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