

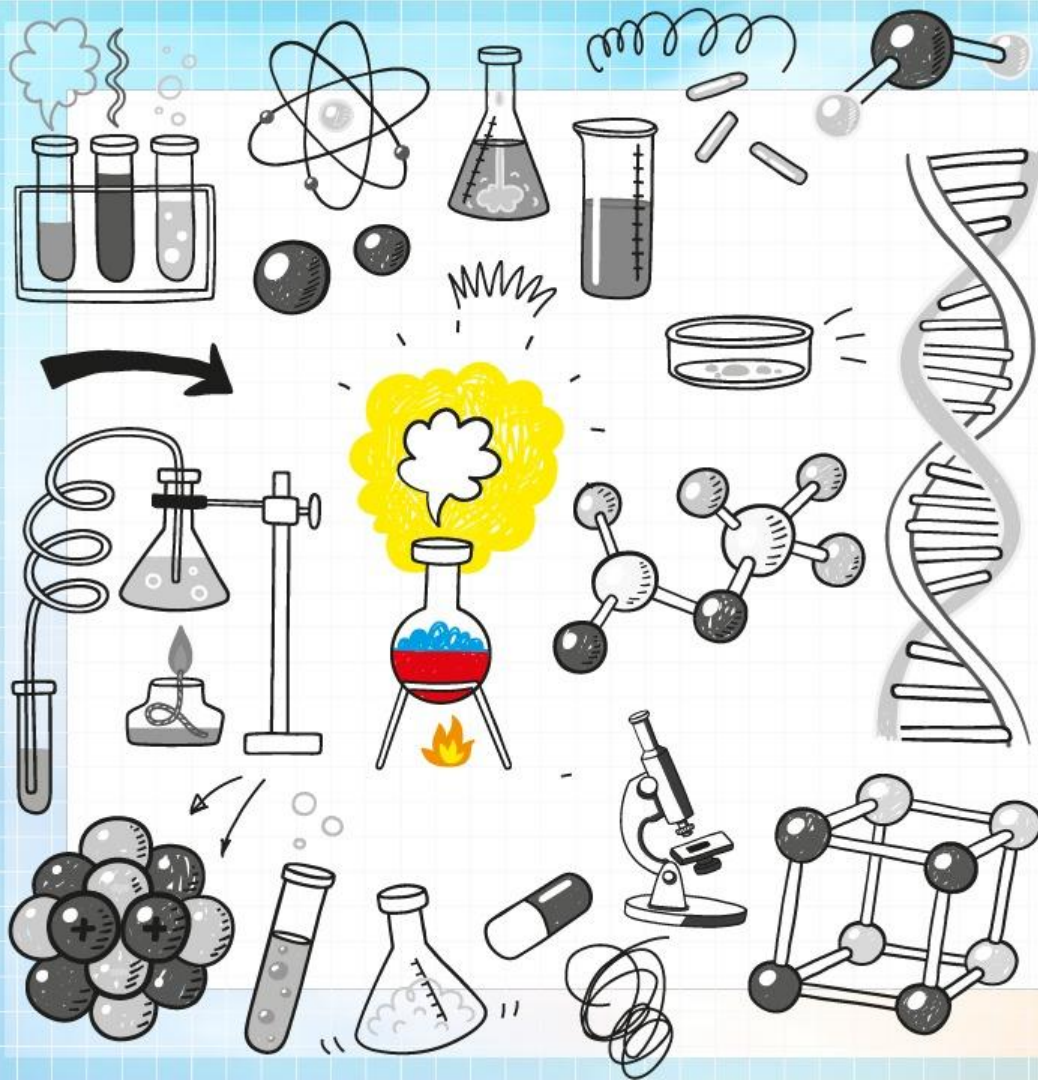
1. ÜNİTE

KONU
ANLATIMI

MODERN ATOM TEORİSİ

11.1.2. Periyodik Sistem ve Elektron
Dizilimleri

AYT - 11. Sınıf



Elektronların Orbitallere Yerleşmesi

Aufbau Kuralı: Atom temel halde iken elektronlar en düşük enerjili orbitale yerleşmeyi tercih ederler.

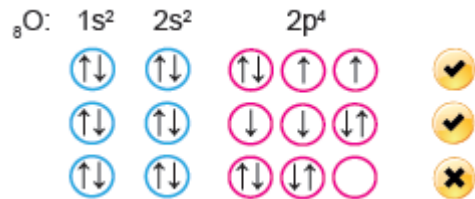
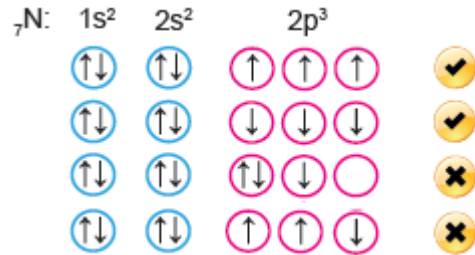
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} \dots$

Orbitallerin enerji artışı

Elektronlar orbitallere soldan sağa doğru yerleştirilir.

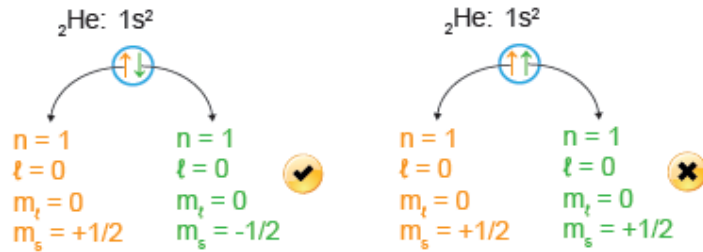
Elektronların Orbitallere Yerleşmesi

Hund Kuralı: Özdeş enerjili alt orbitallere elektronlar tek tek ve paralel spinli olarak yerleşirler.



Elektronların Orbitallere Yerleşmesi

Pauli Dışlama İlkesi: Bir atomdaki iki elektronun dört kuantum sayısında aynı olamaz. Başka bir deyişle her bir alt orbitalde zıt spinli sadece iki elektron bulunabilir.



MODERN ATOM TEORİSİ

Atomların ve İyonların Elektron Dizilimleri

Element atomlarda elektron dağılımları; kısaltılmış spdf, genişletilmiş spdf ve orbital diyagramı olarak üç farklı şekilde gösterilebilir.

✓ Kısaltılmış spdf: ${}_9\text{F} : 1s^2 2s^2 2p^5$

✓ Genişletilmiş spdf: ${}_9\text{F} : 1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^1$

✓ Orbital diyagramı:



${}_{19}\text{K} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ ya da ${}_{19}\text{K} : [{}_{18}\text{Ar}] 4s^1$

${}_{21}\text{Sc} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ ya da $[{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^1$

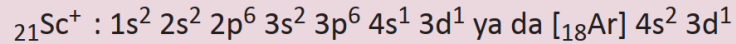
${}_{36}\text{Kr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

${}_{16}\text{S}^{2-} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

${}_{19}\text{K}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

MODERN ATOM TEORİSİ

Özel Durum : Elektronlar en büyük enerjili (en dıştaki) orbitalden kopar. 4s, 3d ve 4p den elektronların kopma sırası; 4p, 4s ve 3d şeklindedir.



ÖRNEK 1.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Aşağıda temel halde bulunan element atomlarından hangisinin elektron dağılımı yanlış verilmiştir?

- A) ${}_5\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1$
B) ${}_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
C) ${}_{21}\text{Sc} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$
D) ${}_{26}\text{Fe} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
E) ${}_{32}\text{Ge} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$



ÖRNEK 2.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Aşağıdaki iyonlardan hangisinin elektron dizilişi yanlış verilmiştir?

- A) ${}_{34}\text{Se}^{2-}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
B) ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
C) ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
D) ${}_{19}\text{K}^+$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
E) ${}_{16}\text{S}^{2-}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ÖRNEK 3.**MODERN ATOM TEORİSİ**

$_{15}\text{P}$ element atomunun temel hal elektron dizilimi ve elektronların orbitallere dağılımıyla ilgili,

I. 1s, 2s ve 3s orbitallerinde ikişer elektron bulunur.

II. $3p_x$, $3p_y$ ve $3p_z$ orbitallerinde birer elektron bulunur.

III. 3s ve 3p orbitallerinin enerjileri aynıdır.

IV. En düşük enerjili elektronlar 1s orbitalindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 4.**MODERN ATOM TEORİSİ**

8 tane tam dolu orbitali olan temel haldeki nötr bir atomun proton sayısı kaçtır?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20



ÖRNEK 5.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Temel haldeki $_{14}\text{Si}$ element atomunun değerlik elektronlarına ait;

$_{14}\text{Si} : [_{10}\text{Ne}]$	$3s^2$	$3p^2$
I.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow\circ$
II.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\circ\uparrow$
III.	$\uparrow\downarrow$	$\circ\uparrow\uparrow$
IV.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\circ$

yukarıdaki orbital diyagramlarından hangileri Hund kuralına uygundur?

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

ÖRNEK 6.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Temel halde bulunan X elementinin elektron dağılımı $3p^3$ ile sonlanmaktadır.

Buna göre XO_4^{3-} iyonunda toplam kaç tane elektron bulunur? (${}_8\text{O}$)

- A) 32 B) 48 C) 50 D) 58 E) 62



ÖRNEK 7.**MODERN ATOM TEORİSİ**

${}_{19}\text{K}$ elementinde değerlik elektronuna ait kuantum seti aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	n	ℓ	m_ℓ	m_s
A)	4	3	+2	$+\frac{1}{2}$
B)	4	2	+1	$-\frac{1}{2}$
C)	4	1	0	$+\frac{1}{2}$
D)	4	0	0	$+\frac{1}{2}$
E)	4	0	+1	$-\frac{1}{2}$

ÖRNEK 8.**MODERN ATOM TEORİSİ**

${}_{22}\text{Ti}$ elementinde $m_l: 0$ ve $m_s = -\frac{1}{2}$ olan en fazla kaç elektron bulunabilir?

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3



KÜRESEL SİMETRİ

Elektron dağılımındaki son orbitalin tam dolu ya da yarı dolu olması haline **küresel simetri** denir.

Elektron dağılımları; s^1 , p^3 , d^5 , f^7 ile sonlanan atomlar yarı küresel simetri s^2 , p^6 , d^{10} , f^{14} ile sonlanan atomlar tam küresel simetrik.

Küresel simetrik elektron dizilişine sahip olan atomlar daha düşük enerjili ve daha kararlıdır.

MODERN ATOM TEORİSİ

Özel Durum :

$_{24}\text{Cr}$ elementinin elektron dağılımı: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

$_{29}\text{Cu}$ elementinin elektron dağılımı: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

şeklindedir.



ÖRNEK 9.**MODERN ATOM TEORİSİ**

$_{21}\text{Sc}$ atomuyla ilgili;

- I. Temel halde $\ell = 0$ kuantum sayısına sahip 8 elektronu vardır.
- II. +2 yüklü iyonunun elektron dağılımı $4s^1$ ile sonlanır.
- III. Temel hal elektron dağılımı küresel simetrik değildir.

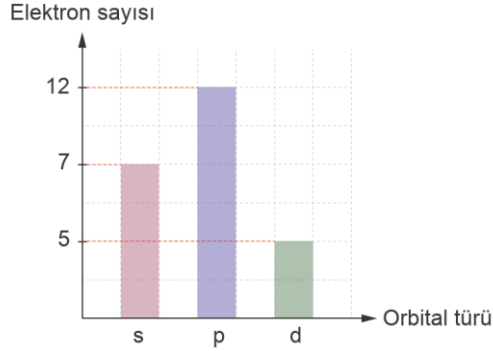
yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 10.

MODERN ATOM TEORİSİ



Nötr X atomunun temel haldeki elektron dizilişine ilişkin grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre X elementiyle ilgili;

- I. Küresel simetri özelliği gösterir.
- II. ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ ile izoelektroniktir.
- III. 10 tam dolu, 5 yarı dolu orbitali vardır.

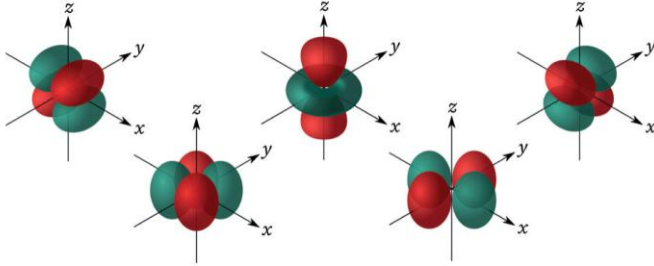
yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 11.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Aşağıda 4. periyotta bulunan X element atomunun en yüksek enerjili orbitallerinin sınır yüzey diyagramları verilmiştir.



X atomu yukarıdaki orbitaller de toplam 10 elektron bulundurduğuna göre,

- I. $\ell = 0$ kuantum sayısına sahip 7 elektronu vardır.
- II. Çekirdek yükü 30'dur.
- III. Küresel simetriktir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

ÖRNEK 12.**MODERN ATOM TEORİSİ**

24Cr atomu ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Değerlik elektron sayısı 6'dır.
- B) Küresel simetri özelliği gösterir.
- C) Elektron dizilimi $3d^5$ ile sonlanır.
- D) s orbitallerinde toplam 8 elektronu vardır.
- E) Elektron bulunduran en yüksek enerjili orbitali 3d'dir.



ÖRNEK 13.**MODERN ATOM TEORİSİ**

$_{30}\text{Zn}^{2+}$ ve $_{29}\text{Cu}^{+}$ iyonları ile ilgili;

I. İzoelektronik taneciklerdir.

II. d orbitallerindeki elektron sayıları eşittir.

III. Küresel simetri özelliği gösterirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III



ÖRNEK 14.

Temel hal elektron dizilimine sahip $_{24}\text{Cr}$ elementiyile ilgili,

- I. $\ell = 0$ olan 8 elektronu vardır.
- II. $m_\ell = 0$ olan 12 elektronu bulunur.
- III. $m_s = +\frac{1}{2}$ olan en fazla 15 elektronu bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Temel Hal ve Uyarılmış Hal

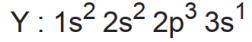
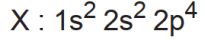
- Elektronlar çekirdeğe en yakın katmanları tercih ederler. Bu durumda en düşük enerjili ve kararlı halde bulunurlar. Her atomun en kararlı haline “**temel hâl**” denir.
- Elektronlar enerji alarak üst enerji seviyelerine çıkabilir. Bu hale “**uyarılmış hal**” denir. Enerji seviyeleri arasındaki farktan daha az veya daha fazla enerji ile elektronlar uyarılamaz. Uyarılmış hal, kararsız ve yüksek enerjilidir. Uyarılan elektronlar aldıkları enerjiyi etrafa tekrar vererek temel hale geri döner.
- Atomların, ışınları soğurmalarına absorpsiyon, ışınları yaymalarına ise emisyon denir.

$_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Temel hal

$_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$ Uyarılmış hal

$_{9}\text{F}: 1s^2 2s^2 2p^5$ Temel hal

$_{9}\text{F}: 1s^2 2s^1 2p^6$ Uyarılmış hal

ÖRNEK 15.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Yukarıda X ve Y atomlarının elektron dağılımı verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X ve Y atomları farklı elementlere aittir.
- B) Y, X'in uyarılmış halidir.
- C) Y'den elektron koparmak, X'e göre daha kolaydır.
- D) Y, X'ten daha yüksek enerjilidir.
- E) Y, X'e dönüşürken ışıın yayar.

ÖRNEK 16.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Aşağıda 3 farklı atoma ait elektron dağılımları verilmiştir.

I. [He] $2s^1 2p^1$

II. [Ar] $4s^1 3d^5$

III. [Ne] $3s^1$

Buna göre hangi atomlar uyarılmış halde olabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III



Değerlik (Valens) Elektron Sayısı

Bir atomun en yüksek enerji düzeyinde bulunan elektronlarına değerlik elektronu (valens elektron) denir.

$_{12}\text{Mg}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (Değerlik elektron sayısı 2'dir)

$_{15}\text{P}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ (Değerlik elektron sayısı 5'dir)

$_{32}\text{Ge}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$ (Değerlik elektron sayısı 4'tür)

ÖRNEK 17.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Atom numarası 17 olan X element atomu ile ilgili;

I. Temel haldeki elektron dizilimi

$_{17}\text{X}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ şeklindedir.

II. 8 tane tam dolu, 1 tane yarı dolu orbitali vardır.

III. Değerlik elektron sayısı 5'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I ve III

E) I, II ve III



MODERN ATOM TEORİSİ



ORBİTAL AYT KİMYA SORU BANKASI

1. Ünite s Testi

Test 3 - Test 5

ödev olarak verilebilir !

CEVAP ANAHTARI

1.	E	10.	A
2.	C	11.	B
3.	E	12.	D
4.	B	13.	E
5.	D	14.	E
6.	C	15.	A
7.	D	16.	A
8.	A	17.	B
9.	C		