

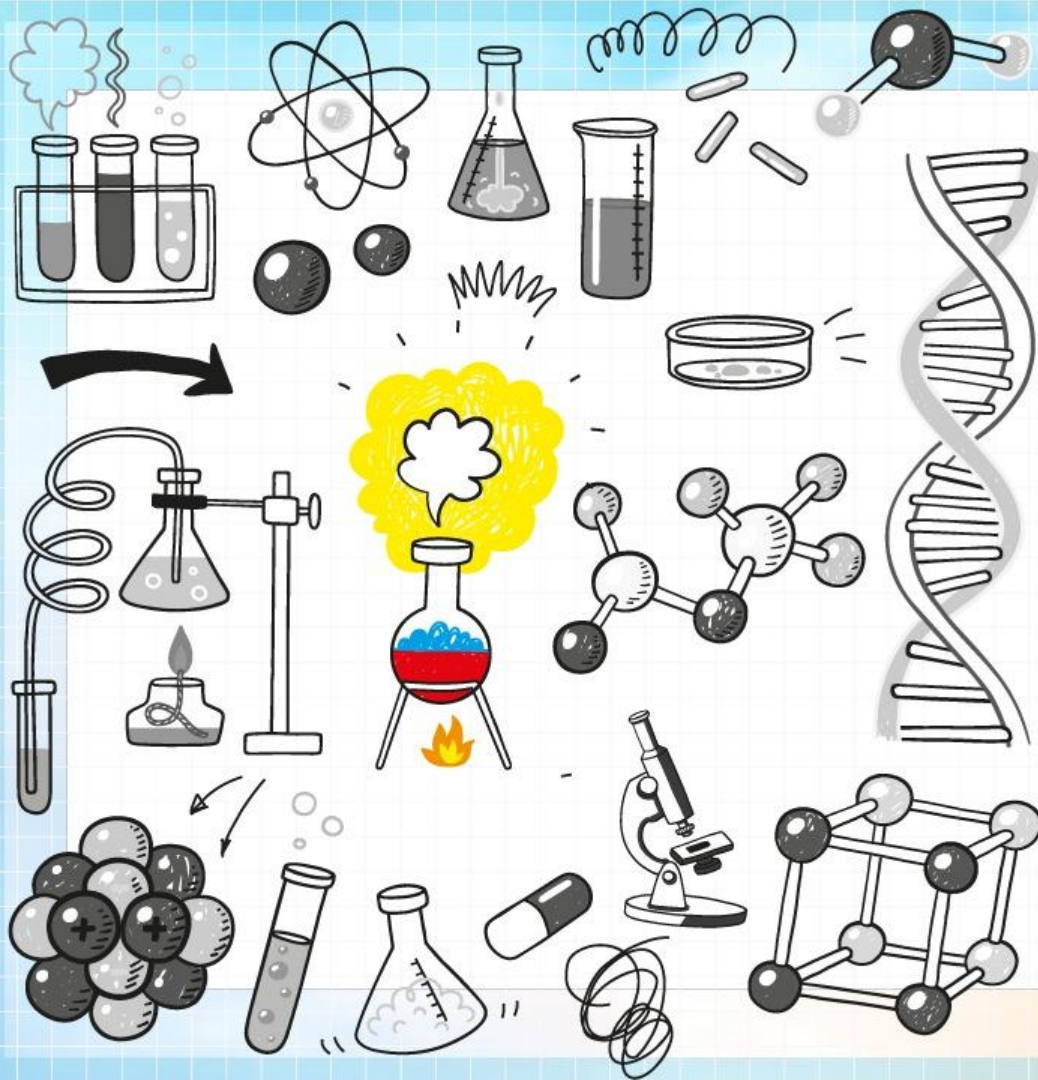
1. ÜNİTE

KONU
ANLATIMI

MODERN ATOM TEORİSİ

11.1.3. Periyodik Özellikler

AYT - 11. Sınıf



MODERN ATOM TEORİSİ

MODERN PERİYODİK SİSTEM

1 IA	2 IIA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA		
H	Li											B	C	N	O	F	He		
Na	Mg	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII B			9	10	11 IB	12 IIB	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og		
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Günümüze kadar keşfedilmiş elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre sınıflandırıldığı tabloya **periyodik sistem** denir.

- Elementler atom numarası artışına göre sıralanmıştır.
- Benzer fiziksel ve kimyasal özellik gösteren elementler alt alta gelecek şekilde aynı grupta bulunur.

Grupların Özel Adları

1A grubu	Alkali metaller
2A grubu	Toprak alkali metaller
3A grubu	Toprak metaller
4A grubu	Karbon grubu
5A grubu	Azot ya da Nitrojen grubu
6A grubu	Oksijen grubu (Kalkojenler)
7A grubu	Halojenler
8A grubu	Soygazlar



MODERN PERİYODİK SİSTEM

a. Periyot

Elementlerin yerleştirildiği yatay sıralara periyot denir.

- Bir periyotta yer alan elementlerin özellikleri, periyot boyunca düzenli olarak değişir.
- 7 tane periyot vardır.
- Periyodik sistemin altındaki 14'er elementten oluşan iki periyot (lantanit ve aktinitler) 6. ve 7. periyotlara dahildir.

b. Grup

Periyodik sistemde dikey sütunlara grup denir.

- Aynı grupta yer alan elementlerin genelde kimyasal özellikleri birbirine benzerdir.
- 8 tane A, 10 tane B grubu olmak üzere toplam 18 grup vardır.
- Yeni sisteme göre (IUPAC) gruplar 1'den 18'e kadar ardışık numaralar alır.

Bir Elementin Periyodik Sistemdeki Yerinin Belirlenmesi

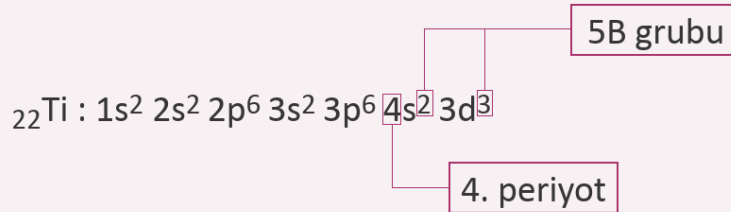
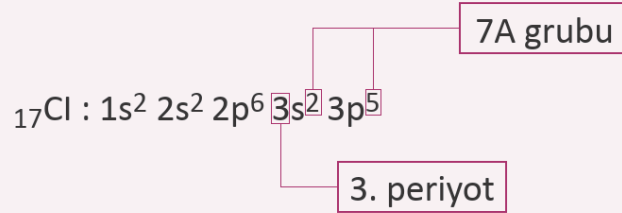
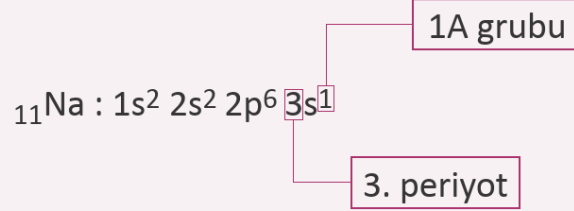
- Bir elementin periyodik sistemdeki yeri atom numarasına göre bulunur.
- Bir element, elektron alışverişi ile iyon haline gelmiş olsa bile her zaman atom numarası kullanılarak yapılan temel hal elektron dizilimine göre periyodik sistemdeki yeri belirlenir.

Atom numarasına göre yapılan elektron diziliminde;

- En büyük baş kuantum sayısı elementin periyot numarasını verir.
- Değerlik elektronlarının toplam sayısı grup numarasını verir. Bu sayı 10'dan büyükse 10 çıkarılır.
- Elektron dizilimindeki en son orbital türü;
 - s veya p ise A grubu,
 - d ise B grubu,
 - f ise lantanit veya aktinittir.



Bir Elementin Periyodik Sistemdeki Yerinin Belirlenmesi



ÖRNEK 1.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Temel haldeki $_{23}\text{V}$ elementiyle ilgili,

- I. M kabuğunda 8 elektron bulunur.
- II. 4. periyot 5. grup (VB) elementidir.
- III. p orbitallerindeki toplam elektron sayısı 12'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 2.

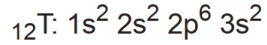
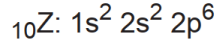
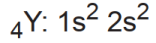
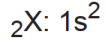
MODERN ATOM TEORİSİ

${}_{32}\text{X}^{4+}$ iyonu ile Y^{2+} iyonu izoelektroniktir.

Buna göre Y elementinin periyodik tablodaki yeri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 4P. 8B B) 4P. 2B C) 4P. 6B
D) 4P. 6A E) 4P. 4A



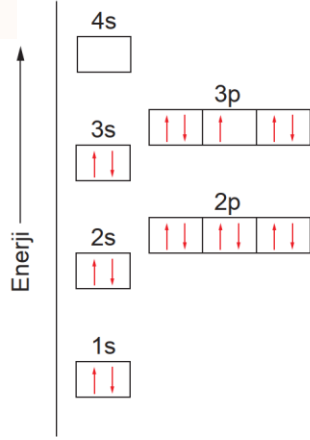
ÖRNEK 3.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Elektron dağılımları yukarıda verilen X, Y, Z ve T element atomları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X ve Z periyodik tabloda aynı grupta yer alırlar.
- B) X, Y ve T'nin değerlik elektronlarının atom çekirdeklerine olan uzaklıkları aynıdır.
- C) Değerlik elektron sayıları arasında; $Z > X = Y = T$ ilişkisi vardır.
- D) Y ve T'nin periyodik sistemdeki grupları aynıdır.
- E) Z ve T'nin açısal momentum kuantum sayısı (ℓ): 1 olan elektron sayıları aynıdır.



ÖRNEK 4.



MODERN ATOM TEORİSİ

Orbital diyagramı yukarıda verilen temel haldeki nötr X elementiyle ilgili;

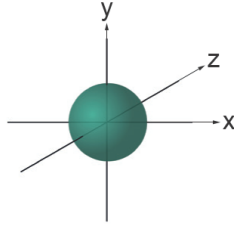
- I. Atom numarası 17'dir.
- II. IUPAC sistemine göre 17. grupta yer alır.
- III. Değerlik elektron sayısı 5'tir.
- IV. 3p ve 2p orbitallerindeki elektronların enerjileri birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 5.



En yüksek enerjili orbitalinin şekli yukarıdaki gibi olan X atomunun en büyük başkuantum sayısı 4'tür.

X elementi temel halde 1 tane eşleşmemiş elektron içerdiğine göre periyodik sistemdeki yeri hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	<u>Periyot</u>	<u>Grup</u>
A)	3. periyot	3A
B)	4. periyot	1A
C)	3. periyot	1A
D)	4. periyot	3A
E)	3. periyot	4A

MODERN ATOM TEORİSİ



ÖRNEK 6.

Bir element atomunun değerlik elektronları, kuantum sayıları $n = 3$, $\ell = 1$ olan orbitalini tam doldurmaktadır.

Bu elementin periyodik sistemde bulunduğu periyot ve grup aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

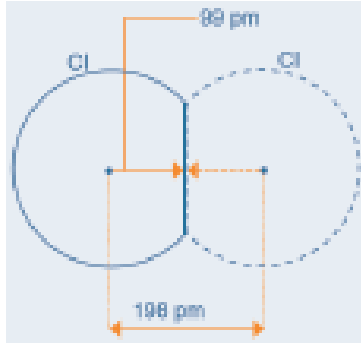
- A) 3. periyot, IIA grubu B) 3. Periyot, VIIIA grubu
C) 3. Periyot, VIA grubu D) 2. Periyot, IVA grubu
E) 4. Periyot, VIIIA grubu



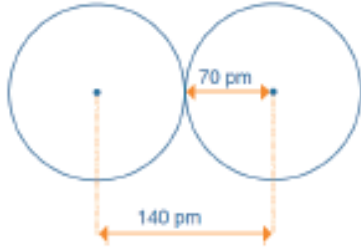
PERİYODİK ÖZELLİKLER

Atom Yarıçapı: Atom yarıçapı, çekirdeğin merkezi ile en son katman arasındaki uzaklıktır.

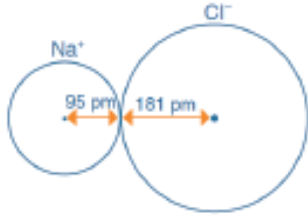
Kovalent Yarıçap: Kovalent bağ ile birbirine bağlanmış özdeş iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına kovalent yarıçap denir.



Van Der Waals Yarıçapı: Katı fazda bir-biriyle temas halinde olan soygaz atomları ya da apolar kovalent bağlı moleküller arasındaki uzaklığın yarısıdır.

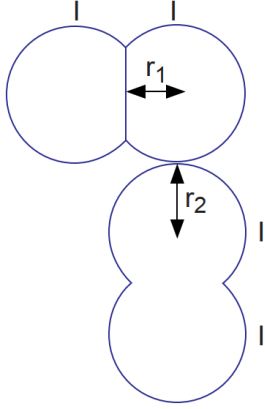


İyon Yarıçapı: İyonik bağlı bileşikteki her bir iyonun yarıçapıdır. İyonlar aynı büyüklükte olmadığından iyon yarıçapı iyonlar arasındaki uzaklığın yarısı değildir, hesaplanarak bulunur.



ÖRNEK 7.

MODERN ATOM TEORİSİ



Yoğun fazdaki I_2 (iyot) molekülleriyle ilgili;

I. r_1 uzunluğu kovalent yarıçaptır.

II. r_2 uzunluğu van der waals yarıçapıdır.

III. $r_1 > r_2$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

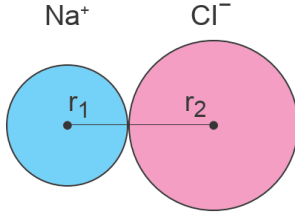
D) II ve III

E) I, II ve III



ÖRNEK 8.

MODERN ATOM TEORİSİ



$_{11}\text{Na}$ ve $_{17}\text{Cl}$ elementleri arasında iyonik bağlı NaCl bileşiği oluşur.

NaCl bileşiğinin oluşumuyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

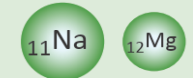
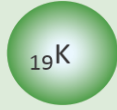
- A) Na elementi elektron alır.
- B) Cl elementi elektron verir.
- C) $r_2 > r_1$ 'dir.
- D) Na^+ ve Cl^- iyonlarının elektron dizilimleri aynı soygaza benzer.
- E) Na^+ ve Cl^- iyonları arasında oluşan bileşik moleküler yapıdadır.

Periyodik sistemde, aynı grupta, yukarıdan aşağıya doğru atom yarıçapı artar. Aynı periyotta, soldan sağa doğru atom yarıçapı azalır.

Nötr atomların yarıçaplarının karşılaştırılması

- Nötr atomların yarıçapları karşılaştırılırken, periyodik sistemdeki konumları bulunur. Önce periyot numarasına sonra grup numarasına bakılır.

$_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$ ve $_{19}\text{K}$ elementlerinin yarıçaplarının karşılaştırılması aşağıdaki gibidir.

	1A	2A	
1. Periyot	$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	
2. Periyot	$_{19}\text{K}$		

ÖRNEK 9.

MODERN ATOM TEORİSİ

$_{11}\text{Na}$, $_{17}\text{Cl}$ ve $_{19}\text{K}$ elementlerinin yarıçaplarının karşılaştırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) $\text{Cl} > \text{Na} > \text{K}$ B) $\text{Na} > \text{K} > \text{Cl}$ C) $\text{Cl} > \text{K} > \text{Na}$
D) $\text{K} > \text{Cl} > \text{Na}$ E) $\text{K} > \text{Na} > \text{Cl}$



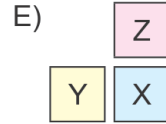
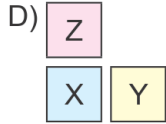
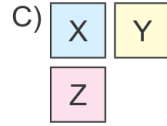
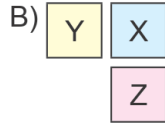
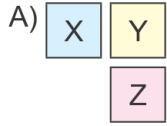
ÖRNEK 10.

X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- ∞ X, Y ile aynı periyotta, Z ile aynı gruptadır.
- ∞ X'in atom hacmi Z'den az, Y'den daha fazladır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin periyodik sistemdeki yeri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



MODERN ATOM TEORİSİ

İyonların yarıçaplarının karşılaştırılması: Bir atom ya da iyon elektron aldıkça yarıçapı büyür, elektron verdikçe yarıçapı küçülür.

Proton sayısı aynı olan taneciklerde

ANYON

>

NÖTR

>

KATYON



>



>



İzoelektronik taneciklerde

ANYON

>

NÖTR

>

KATYON



>



>



ÖRNEK 11.

MODERN ATOM TEORİSİ

${}_{7}\text{N}^{3-}$, ${}_{9}\text{F}^{-}$ ve ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ iyonlarının yarıçaplarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) ${}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{9}\text{F}^{-} < {}_{7}\text{N}^{3-}$
B) ${}_{9}\text{F}^{-} < {}_{7}\text{N}^{3-} < {}_{12}\text{Mg}^{2+}$
C) ${}_{7}\text{N}^{3-} < {}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{9}\text{F}^{-}$
D) ${}_{7}\text{N}^{3-} < {}_{9}\text{F}^{-} < {}_{12}\text{Mg}^{2+}$
E) ${}_{9}\text{F}^{-} < {}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{7}\text{N}^{3-}$



ÖRNEK 12.

MODERN ATOM TEORİSİ

Temel haldeki ${}^7_3\text{Li}$ ve ${}^8_3\text{Li}^+$ taneciklerinin aşağıdaki niceliklerinden hangileri birbirine eşittir?

- A) Çekirdek çekim kuvvetleri
- B) Elektron başına düşen çekim kuvvetleri
- C) Yarıçapları
- D) Nötron sayıları
- E) 2. enerji düzeyinde bulunan elektron sayıları

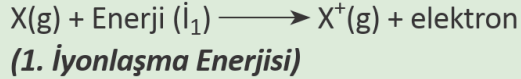


İyonlaşma Enerjisi

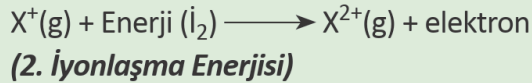
Gaz fazındaki bir atomdan veya iyondan elektron koparmak için verilmesi gereken minimum enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.

Atom ya da iyon yarıçapı küçüldükçe iyonlaşma enerjisi artar.

Nötr bir atomda, elektron sayısı kadar iyonlaşma enerji vardır. Gaz haldeki nötr bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli enerjiye 1. iyonlaşma enerjisi denir.

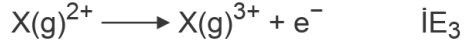
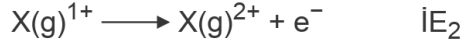
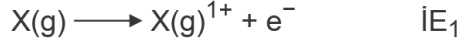


+1 yüklü iyondan bir elektronu koparmak için gereken enerjiye ise 2. iyonlaşma enerjisi denir.



ÖRNEK 13.

MODERN ATOM TEORİSİ



X elementine ait yukarıdaki denklemlerle ilgili;

- I. İE₁, X elementinin 1. iyonlaşma enerjisidir.
- II. İE₂ > İE₁'dir
- III. İE₃ = İE₂ + İE₁

yargılarından hangileri doğrudur? (İE = İyonlaşma enerjisi)

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



Herhangi bir atomda her zaman bir sonraki elektronu koparmak daha zordur. Bir sonraki iyonlaşma enerjisi, bir öncekinden daha büyüktür.

$$I_1 < I_2 < I_3 < I_4 \dots$$

Bir atomdan elektron kopardıkça yarıçapı küçülür, elektron başına düşen çekirdek çekim gücü artar. Bu nedenle bir sonraki elektronu koparmak zorlaşır ve iyonlaşma enerjisi artar.

- Bir atomun iki iyonlaşma enerjisi arasında genelde 1,5 – 3,5 kat fark vardır. Eğer fark 3,5 kattan fazla olursa bu durumda o atomun değerlik elektronlarının tamamı koparılmıştır.



ÖRNEK 14.**MODERN ATOM TEORİSİ**

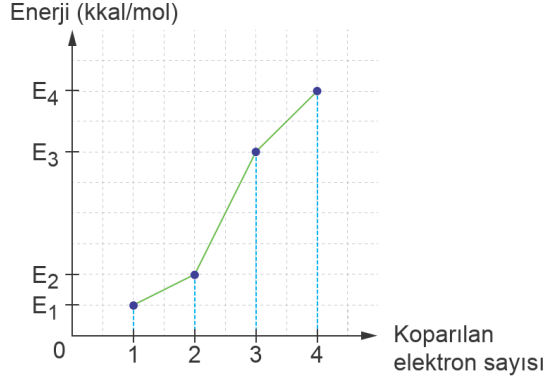
	E1	E2	E3	E4
K	899	1752	14849	21007
L	1312	-	-	-
M	2372	5250	-	-
N	737	1450	7732	10550

Periyodik tablonun A grubunda bulunan K, L, M ve N elementlerinin iyonlaşma enerjileri kJ/mol cinsinden verilmiştir.

Bu tabloya göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) L'nin atom numarası 1'dir.
- B) K, M ve N'nin değerlik elektron sayıları aynıdır.
- C) N'nin atom yarıçapı K'dan büyüktür.
- D) M elementi 2A grubundadır.
- E) L elementi ametaldir.



ÖRNEK 15.**MODERN ATOM TEORİSİ**

Yukarıda bir X atomunun elektronlarını koparmak için gereken enerji miktarı verilmiştir.

Grafiğe göre X elementi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $_{11}\text{Na}$ B) $_{12}\text{Mg}$ C) $_{13}\text{Al}$ D) $_{14}\text{Si}$ E) $_{15}\text{P}$

MODERN ATOM TEORİSİ

Periyodik sistemde,

Aynı grupta, yukarıdan aşağı doğru atom hacmi artar, elektron koparmak kolaylaşır ve iyonlaşma enerjisi azalır.

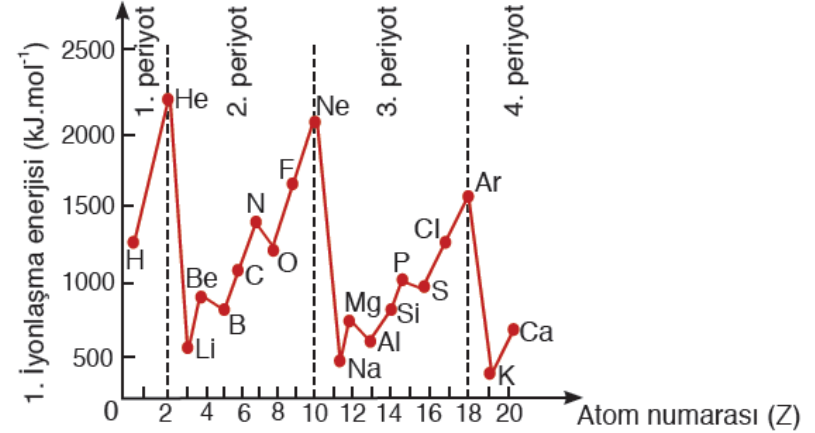
Aynı periyotta, soldan sağa doğru atom hacmi azalır, elektron koparmak zorlaşır ve iyonlaşma enerjisi artar.

Aynı periyotta iyonlaşma enerjisi sıralaması;

$$1A < \underline{3A} < \underline{2A} < 4A < \underline{6A} < \underline{5A} < 7A < 8A$$

şeklindedir. (3 aşağı 5 yukarı)

Sıralamanın değişmesinin nedeni, 2A ve 5A grubu elementlerinin elektron dizilişlerinden kaynaklanan kararlılıktır (Küresel simetri özelliği).



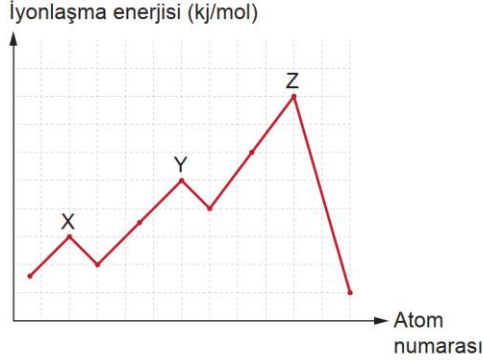
ÖRNEK 16.

${}^7\text{N}$, ${}^8\text{O}$ ve ${}^9\text{F}$ elementlerinin 1. iyonlaşma enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $F > O > N$
- B) $O > F > N$
- C) $N > F > O$
- D) $F > N > O$
- E) $N > O > F$



ÖRNEK 17.



Periyodik sistemin 3. periyodunda yer alan baş grup elementlerine ait atom numarası-iyonlaşma enerjisi değişim grafiği yukarıda verilmiştir.

Grafikte yer alan kararlı haldeki X, Y ve Z elementleriyle ilgili;

- I. Elektron bulunduran orbitalleri tam doludur.
- II. X: 2A, Y: 5A, Z: 8A grubu elementidir.
- III. Z elementinin 1. iyonlaşma enerjisi en büyüktür.

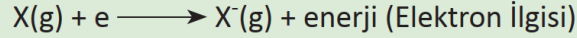
yargılarından hangileri doğrudur?

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



Elektron İlgisi

Gaz halindeki bir atoma veya iyonuna bir elektron eklendiğinde gerçekleşen enerji değişimine elektron ilgisi denir.



Ametallerin elektron ilgileri yüksek, metallerin elektron ilgileri düşüktür. Bir çok atomun elektron ilgisi ekzotermiktir yani negatiftir. Ancak soygazlar gibi bazı elementlerin elektron ilgisi endotermiktir yani pozitifdir. Bu durum elektron almak istemediklerini gösterir.

Periyodik sistemde, elektron ilgisi genel olarak;

Aynı grupta, yukarıdan aşağıya doğru azalır.

Aynı periyotta, soldan sağa doğru artar.



Elektronegatiflik

Bir kimyasal bağı oluşturan atomların bağ elektronlarını çekme yeteneğine elektronegatiflik denir.

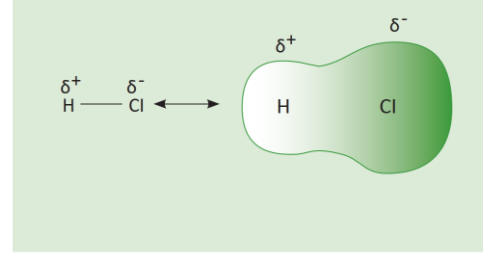
Elektronegatiflik bağlı bir kavramdır. Elektronegatifliği en yüksek olan flor (F) elementinin değeri 4,0 kabul edilerek diğer elementlerin elektronegatiflikleri buna göre belirlenmiştir.

Periyodik sistemde,

Aynı grupta, yukarıdan aşağıya doğru atom yarıçapı artar, elektron başına düşen çekim gücü azalır ve elektronegatiflik azalır.

Aynı periyotta, soldan sağa doğru atom yarıçapı küçülür, elektron başına düşen çekim gücü artar ve elektronegatiflik artar.

Farklı atomlar arasındaki bağ elektronları, elektronegatifliği yüksek atom tarafından daha çok çekilir. Bu nedenle elektronegatifliği yüksek atom kısmen negatif yüklenirken diğer atom kısmen pozitif yüklenir.



MODERN ATOM TEORİSİ

ÖRNEK 18.

Periyodik sistemde 5A grubunda bulunan X, Y ve Z ametalleri ile ilgili,

- ∞ Y'nin iyonlaşma enerjisi X'den fazladır.
- ∞ X'in elektron ilgisi Z'den fazladır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre; X, Y ve Z elementleri periyodik tabloda yukarıdan aşağı doğru nasıl sıralanır?

- A)

X
Y
Z

 B)

Z
Y
X

 C)

X
Z
Y

 D)

Y
Z
X

 E)

Y
X
Z

Metalik ve Ametalik Özellikler

- Metalik aktifliğin ölçüsü elektron verme eğilimidir. Ametalik aktifliğin ölçüsü elektron alma eğilimidir.
- Atom yarıçapı arttıkça elektron başına düşen çekim gücü azalır, elektron verme kolaylaşır ve metalik aktiflik artar, ametalik aktiflik azalır.

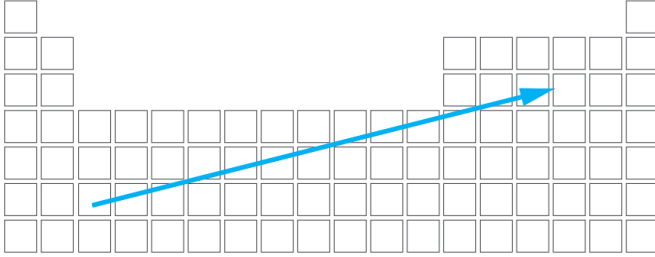
Periyodik sistemde,

- Aynı grupta, yukarıdan aşağı doğru ametalik özellik azalır, metalik özellik artar.
- Aynı periyotta, soldan sağa doğru ametalik özellik artar, metalik özellik azalır.



ÖRNEK 19.

MODERN ATOM TEORİSİ



Yukarıdaki periyodik tabloda ok yönünde;

- Atom yarıçapı
- Elektron ilgisi
- İyonlaşma enerjisi
- Metalik özellik
- Elektronegatiflik

özelliklerden kaç tanesi artar?

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



Oksit ve Hidroksit Bileşiklerinin Asit ve Bazlık Özelliği

- Metallerin oksijenli bileşikleri genellikle bazik oksittir. Na_2O , MgO , CaO , Li_2O , K_2O , CuO
- Ametallerin oksijence zengin oksitleri (CO_2 , NO_2 , N_2O_5 , SO_2 , SO_3 , P_2O_5 ...) asit oksittir.
- Amfoter oksitler: Hem asitlerle hem de bazlarla tepki-meye girebilen oksitlerdir. Amfoter metallerin (Be, Al, Zn, Cr, Sn, Pb, Sb, Ga) oksitleri (BeO , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , ZnO , SnO vb.) amfoter özellik gösterir.

Periyodik sistemde

Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elementlerin oksijenli bileşiklerinin asidik özelliği artarken, aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe bazik özelliği artar.



ÖRNEK 20.

MODERN ATOM TEORİSİ

	1A	2A
3P	X	Y
4P	Z	

X, Y ve Z elementleriyle ilgili;

- I. Y'nin birinci iyonlaşma enerjisi en büyüktür.
- II. X, Y ve Z'nin oksitleri bazik karakterlidir.
- III. Z elementinin elektron verme eğilimi en azdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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



MODERN ATOM TEORİSİ

**ORBİTAL AYT KİMYA SORU BANKASI****1. Ünite s Testi****Test 6 - Test 9****ödev olarak verilebilir !****CEVAP ANAHTARI**

1.	D	11.	A
2.	B	12.	A
3.	B	13.	B
4.	A	14.	D
5.	B	15.	B
6.	B	16.	D
7.	C	17.	D
8.	C	18.	E
9.	E	19.	D
10.	C	20.	C

