KİMYA Sınıf-11

OGM MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU MODERN ATOM TEORİSİ

Periyodik Özellikler

Periyodik Özelliklerdeki Değişim Eğilimleri

1) Atom Yarıçapı: Atom yarıçapı, bağlı iki atom çekirdeği arasındaki mesafeden yararlanılarak ölçülür.Dolayısıyla atomların yarıçapları, yaptıkları bağlarla belirlenir.

Örneğin hidrojen atomu hem iyonik hem kovalent bağ yapabilir. Aynı zamanda H2 molekülleri apolar olduğu için bu moleküller arasındaki uzaklıktan yararlanılarak Van der Waals yarıçapı da ölçülebilir.

Hidrojenin Atom, Kovalent, İyonik ve van der Waals Yarıçapları (1Å=10^{-10}m)

Atom Yarıçapı (Å)	Kovalent Yarıçap (Å)	İyonik Yarıçap (Å)	van der Waals Yarıçapı (Å)
0,53	0,37	0,25	1,20

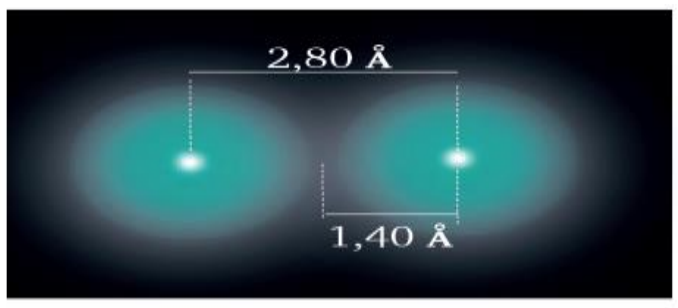
Kovalent Yarıçap: İki atom arasında kovalent bağ oluşuyorsa kovalent yarıçap belirlenebilir.

Aynı elementin iki atomu kovalent olarak bağlandığında her bir atom, elektronları eşit şekilde çeker. Kovalent yarıçap (aynı iki atom bağlı ise) iki atom çekirdeği arasındaki mesafenin yarısıdır.

Van der Waals Yarıçapı: Van der Waals yarıçapı, apolar moleküller ve soy gazların katı hâle geçerken aralarında oluşan etkileşimlerden yararlanılarak hesaplanır. Van der Waals yarıçapı aralarında zayıf etkileşim bulunan iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.

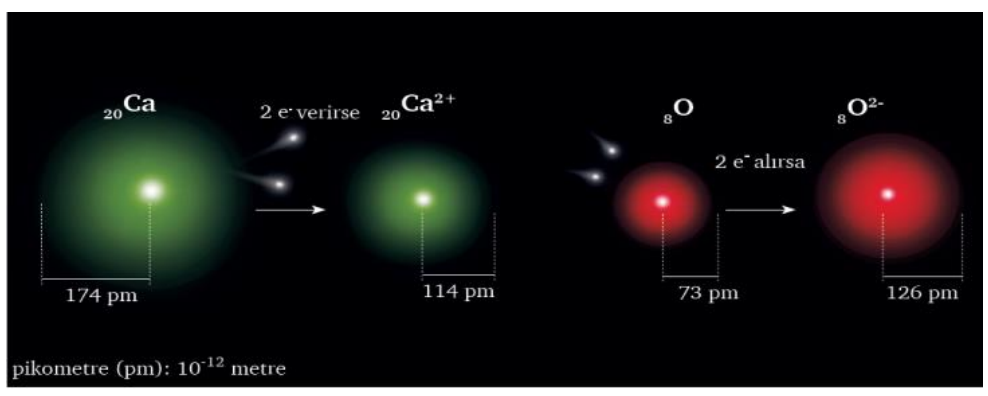


Hidrojen atomunun kovalent yarıçapı



Helyum atomunun van der Waals yarıçapı

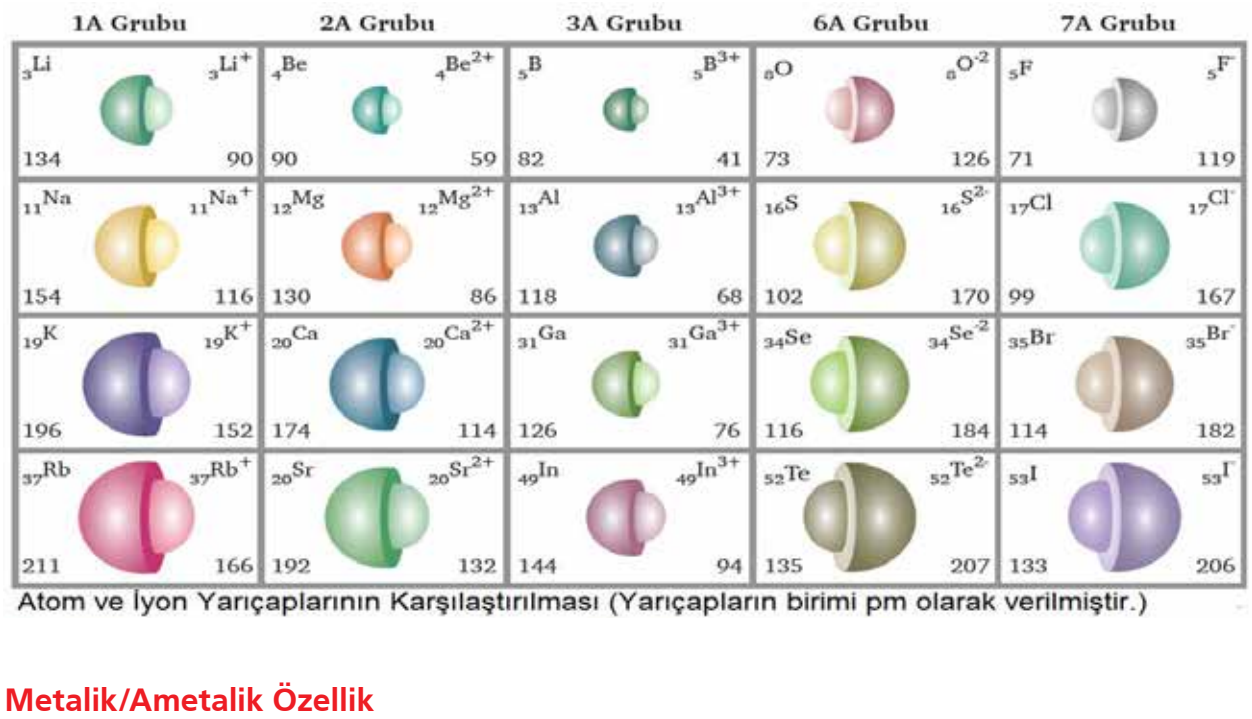
İyonik Yarıçap: İyonik yarıçap, iyonik bağlı bileşikteki bir iyonun yarıçapıdır.



Kalsiyum ve oksijen atomlarının ve iyonların yarıçapları

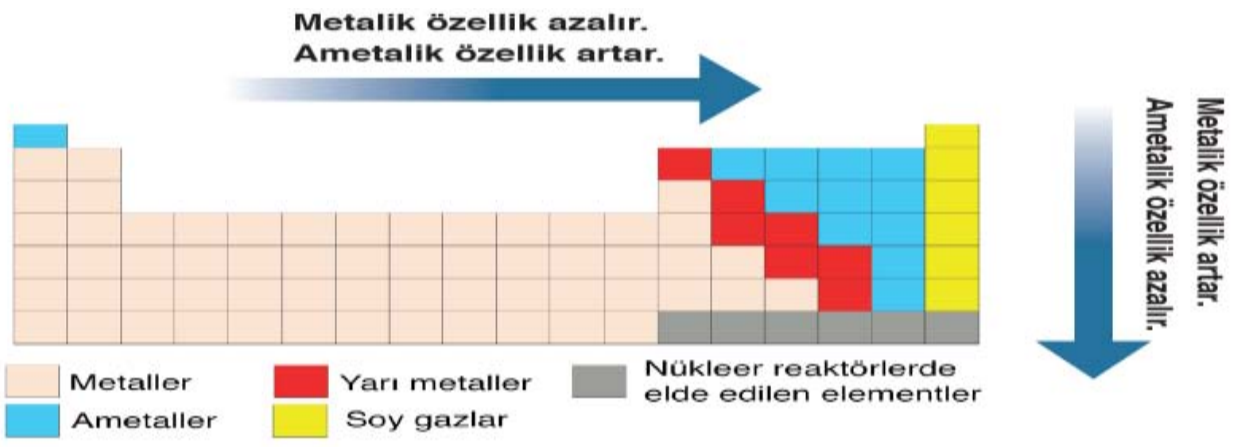


Kalsiyum oksit bileşiğinin iyonik yarıçapı



Atom ve İyon Yarıçaplarının Karşılaştırılması (Yarıçapların birimi pm olarak verilmiştir.)

Metalik/Ametalik Özellik



İyonlaşma Enerjisi

❒ Gaz hâldeki nötr bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli olan enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.

❒ Aynı atom için bir sonraki iyonlaşma enerjisi daima bir önceki iyonlaşma enerjisinden büyüktür.

$X(g) + İE_1 \rightarrow X^+(g) + e^-$

$X^+(g) + İE_2 \rightarrow X^{2+}(g) + e^-$

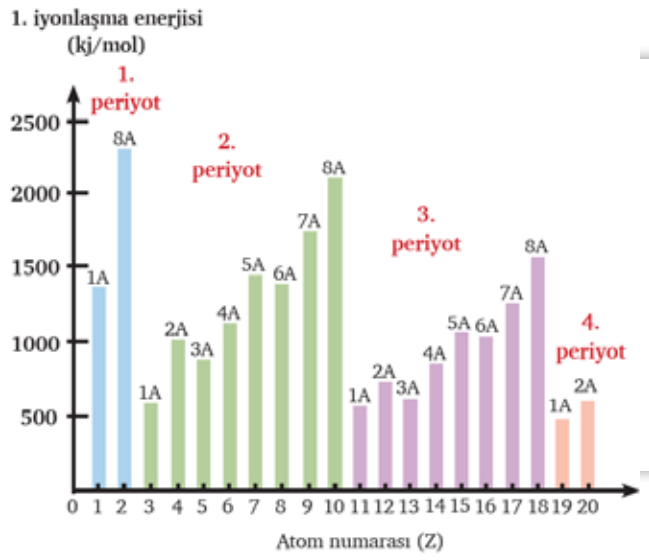
$X^{2+}(g) + İE_3 \rightarrow X^{3+}(g) + e^-$

$İE_1 < İE_2 < İE_3 < \ldots\ldots < İE_n$

(n: nötr hâldeki toplam elektron sayısı)

Genel olarak iyonlaşma enerjisi ile atom yarıçapı ters orantılıdır.

Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe atom yarıçapı artarken iyonlaşma enerjisi azalır.



Periyodik cetvelde aynı periyotta soldan sağa doğru giderken 1.iyonlaşma enerjisi değişimi şu şekilde olur:

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

Elementin değerlik elektronları koparıldıktan sonraki elektron bir alt enerji seviyesinden ve soy gaz elektron düzeninden koparıldığı için iyonlaşma enerjisinde aşırı bir artış olur.

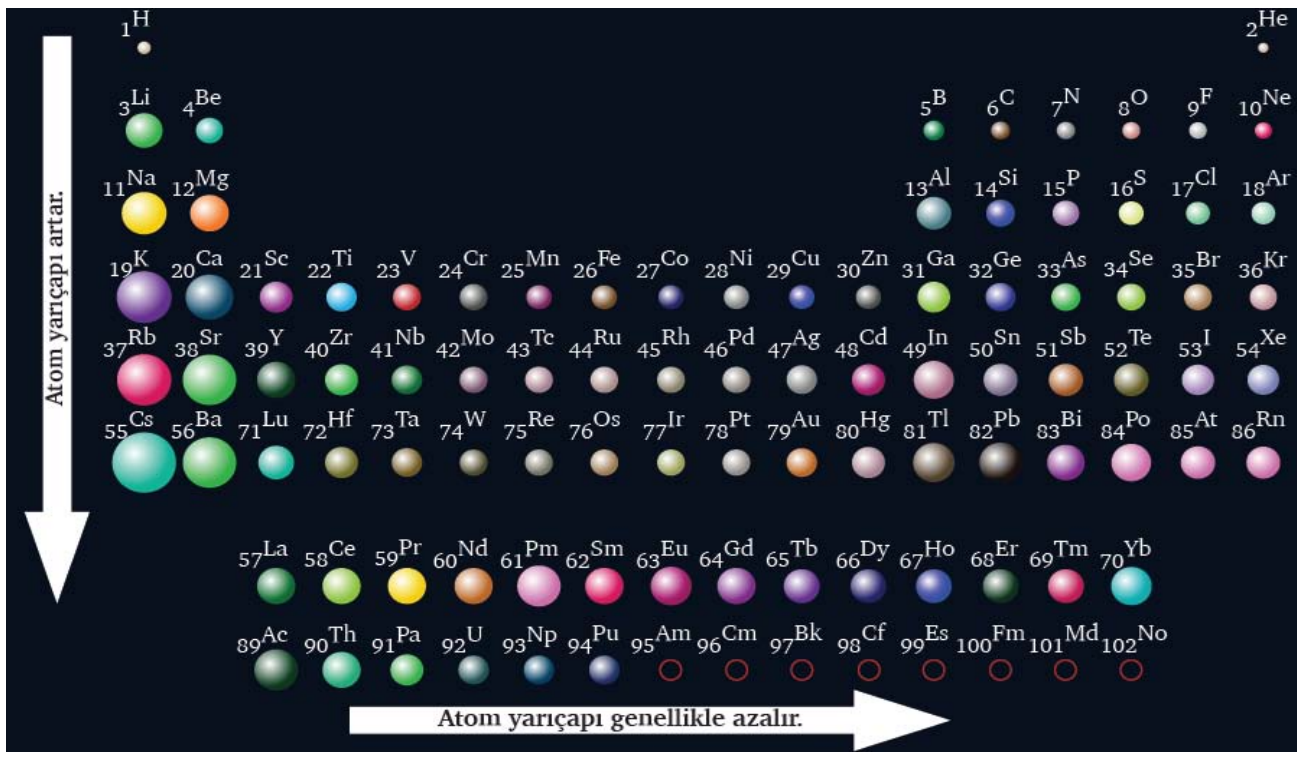
Bazı A Grubu Elementlerinin Elektron Dizilimi ve İlk Dört İyonlaşma Enerjileri

Element	Elektron dizilimi	$İE_1$ (kJ/mol)	$İE_2$ (kJ/mol)	$İE_3$ (kJ/mol)	$İE_4$ (kJ/mol)	Değerlik Elektron Sayısı	Grup Numarası
$_{11}Na$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$	496	4560	6900	9540	1	1A
$_{12}Mg$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$	738	1450	7730	10500	2	2A
$_{13}Al$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$	578	1820	2750	11600	3	3A

Elektronegatiflik

Elektronegatiflik bir atomun kimyasal bağdaki elektronları kendine doğru çekme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Pauling (elektronegatifliği en yüksek olan **flor** atomunun elektronegatiflik değerini **4,0** olarak kabul etmiştir. Bağ elektronlarını çekme eğilimi metallik-ametalik özellik ve elementlerin atom yarıçapları ile de ilişkilidir.

Atom yarıçapı küçüldükçe elektronegatiflik artar.



Atom veya İyon Yarıçapı

❋ Elektron veren atomun (katyon) yarıçapı küçülürken elektron alan atomun (anyonun) yarıçapı büyür.

❋ İzoelektronik iyonlarda atom numarası büyüdükçe iyon yarıçapı küçülür.

SORULAR

1) I. Elektronegatiflik
II. İyonlaşma enerjisi
III. Atom yarıçapı

Yukarıdakilerden hangileri periyodik cetvelde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru artar ?

a) Yalnız II b) Yalnız III
c) I ve II d) I ve III
e) II ve III

Cevap: B

2) 3Li, 11Na ve 19K elementleriyle ilgili olarak ;

I. Elektron dizilimleri ns1 ile bitmektedir.

II. Atom yarıçapı en büyük olan 19K elementidir.

III. İyonlaşma enerjileri en büyük olan 3Li elementidir.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur ?

a) Yalnız I b) I ve II
c) II ve III d) I ve III
e) I, II ve III

Cevap: E

3) Periyodik sistemde bulunan elementlerin periyodik özellikleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

a) Aynı grupta bulunan elementlerin metalik/ ametalik aktiflikleri aynıdır

b) Aynı periyotta bulunan elementlerin 1. iyonlaşma enerjileri aynıdır.

c) Aynı gruptaki tüm elementlerin elektron ilgisi eşittir.

d) Elektronegatiflik atomların bağ elektronlarını çekme yeteneğidir.

e) Atom yarıçapı periyodik özellikleri etkilemez. **Cevap: D**