

## Periyodik Özellikler

## İYONLAŞMA ENERJİSİ

## TANIM

Gaz hâlindeki nötr bir atomdan bir elektron koparmak için verilmesi gereken enerjiye 1. iyonlaşma enerjisi denir.

- $X(g) + \dot{I}E_1 \rightarrow X^+(g) + e^-$  ( $\dot{I}E_1 = 1.$  iyonlaşma enerjisi)
- $X^+(g) + \dot{I}E_2 \rightarrow X^{2+}(g) + e^-$  ( $\dot{I}E_2 = 2.$  iyonlaşma enerjisi)
- $X(g) + \dot{I}E_2 \rightarrow X^{2+}(g) + e^-$  (2. iyonlaşma enerjisi değil)  
(1.İE + 2. İE)

İyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki;

$\dot{I}E_1 < \dot{I}E_2 < \dot{I}E_3 < \dot{I}E_4 < \dot{I}E_5 < \dot{I}E_6 \dots\dots\dots$  şeklindedir.  
(Atom elektron verdikçe çapı küçülür ve elektron başına düşen çekim kuvveti artar. Bundan dolayı bir sonraki elektronu koparmak için daha yüksek enerji gerekir.)

Yukarıda belirtilen durum, periyodik sistemdeki bazı elementlerin iyonlaşma enerjisi (kJ/mol) lerinin yer aldığı aşağıdaki tablodan da anlaşılmaktadır.

	$\dot{I}E_1$	$\dot{I}E_2$	$\dot{I}E_3$	$\dot{I}E_4$	$\dot{I}E_5$
${}_3\text{Li}$	520	7298	11815	-	-
${}_4\text{Be}$	899	1752	14849	21007	-
${}_{13}\text{Al}$	577	1816	2744	11577	14831
${}_{14}\text{Si}$	786	1577	3229	4356	16080

Tabloya göre; Li atomunun 1. İE den 2. İE ye, Be atomunun 2. İE den 3.İE ye, Al atomunun 3. İE den 4. İE ye, Si atomunun 4. İE den 5. İE ye geçişlerinde ani artış (en az 3,5 – 4 katlık artış) olduğu görülmektedir. Bu ani artışın nedeni, değerlik elektronlarının biterek bir alt katmana geçilmesinden kaynaklanmaktadır.

- Düşük enerjilerle kolay koparılan elektronlar, değerlik elektronlarıdır. Baş grup elementleri için, değerlik elektronları grup numarasını verir. Bu durumda Li elementi 1A, Be elementi 2A, Al elementi 3A, Si elementi de 4A grubundadır.
- Herhangi bir atomun elektron sayısı kadar iyonlaşma enerjisi olur.
- Yeterince enerji verildiğinde bir atomun tüm elektronları koparılabilir.

- Taneciklerin iyonlaşma enerjileri kıyaslanırken sırasıyla aşağıdaki durumlar dikkate alınır.

I. Önce son yörüngedeki elektron sayısına bakılır. Değerlik elektron sayısı fazla olanın 1. iyonlaşma enerjisi daha büyüktür.

Örneğin;  ${}_6\text{C}$  ve  ${}_{11}\text{Na}$  atomlarının 1. iyonlaşma enerjileri kıyaslanırken;



dizilimlerine göre, değerlik elektron sayısı fazla olan C atomu olduğundan, 1. iyonlaşma enerjileri  $C > Na$  dir.

II. Son yörüngedeki elektron sayıları eşit ise, katman sayısına bakılır. Katman sayısı az olanın 1. iyonlaşma enerjisi daha büyüktür.

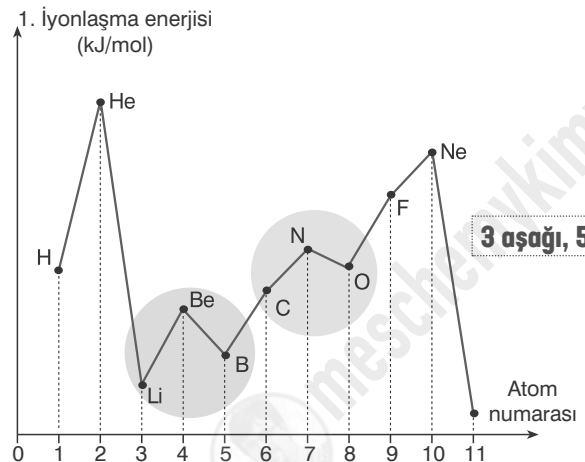
Örneğin;  ${}_7\text{N}$  ve  ${}_{15}\text{P}$  atomlarının 1. iyonlaşma enerjileri kıyaslanırken;



dizilimlerine göre, katman sayısı daha az olan N atomunun yarıçapı daha küçük olup, 1. iyonlaşma enerjileri  $N > P$  dir.

- Periyodik sistemde aşağıdan yukarıya doğru iyonlaşma enerjisi artar. Çünkü aşağıdan yukarıya doğru çıkıldıkça katman sayısı azalır ve son katmandaki elektronlar çekirdeğe daha çok yaklaşır. Bu durumda çekirdeğin birim elektron başına düşen çekim kuvveti artar ve değerlik elektronlarını koparmak zorlaşır.

- Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa doğru 1. iyonlaşma enerjisi genellikle artar. Çünkü soldan sağa doğru katman sayısı değişmezken, katmandaki proton sayısı ve buna bağlı olarak da çekirdeğin birim elektron başına düşen çekim kuvveti artar. Ancak 2A - 3A ve 5A - 6A gruplarındaki sapmalardan dolayı (2A ve 5A grubundaki elektron dizilimleri daha kararlıdır) soldan sağa doğru iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki aşağıdaki gibi olur.



**Örnek**

$_{11}\text{Na}$ ,  $_{9}\text{F}$  ve  $_{3}\text{Li}$  elementlerinin 1. iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $\text{F} > \text{Li} > \text{Na}$       B)  $\text{Na} > \text{F} > \text{Li}$       C)  $\text{Li} > \text{Na} > \text{F}$   
D)  $\text{Na} > \text{Li} > \text{F}$       E)  $\text{F} > \text{Na} > \text{Li}$

**Çözüm..****Örnek**

	$\text{İE}_1$	$\text{İE}_2$	$\text{İE}_3$	$\text{İE}_4$
X	2371	5241	-	-
Y	1402	2857	4577	7473
Z	737	1450	7732	10550
T	589	1146	4951	6485

Baş grup elementi olan ve  $\text{İE}$  değerleri (kJ/mol) yukarıda verilen element atomları ile ilgili;

- I. X soy gazdır.  
II. Z nin atom çapı, T ninkinden büyüktür.  
III. Y nin değerlik elektron sayısı en az 4 tür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

**Çözüm..****Örnek**

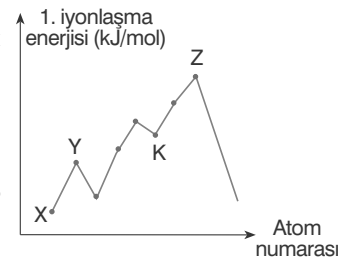
The diagram shows a periodic table with the following elements marked: Z is at the top left (Group 1, Period 1), X is at the top left (Group 2, Period 2), T is at the top right (Group 18, Period 2), and Y is at the top right (Group 18, Period 1).

Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen element atomları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Z nin grup numarası ile atom numarası aynıdır.  
B) 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan Y dir.  
C) Atom çapı en büyük olan X tir.  
D) T elementinden bir elektron koparmak için verilmesi gereken enerji, X inkinden büyüktür.  
E)  $\text{Z}_2$  ve Y oda koşullarında homojen karışım oluşturur.

**Çözüm..****Örnek**

Periyodik sistemde 2. periyotta bulunan ve atom numaraları ardışık olan bazı elementlerin 1. iyonlaşma enerjisi – atom numarası grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Değerlik elektron sayısı en fazla olan Z dir.  
B) Y elementi toprak alkali metalidir.  
C) Tamamı metaldir.  
D) K elementi kalkojenler grubunda yer alır.  
E) Z elementi oda koşullarında tek atomlu gaz hâlinindedir.

**Çözüm..**

## Periyodik Özellikler

## ELEKTRON İLGİSİ

## TANIM

Gaz hâlindeki bir atomun elektron alarak negatif yüklü iyon oluşturmaya sırasındaki enerji değişimine **elektron ilgisi** denir.

- Soy gazlar ve 2A grubu elementleri hariç, diğer elementlerin 1. elektron ilgileri ekzotermik (ısı veren) tir.
  - $\text{Be(g)} + e^- \rightarrow \text{Be}^-(\text{g}) \quad E_1 = +66 \text{ kJ/mol}$
  - $\text{F(g)} + e^- \rightarrow \text{F}^-(\text{g}) \quad E_1 = -328 \text{ kJ/mol}$
- Atomların ilk elektronu alması genellikle ekzotermik olmasına rağmen, bir sonraki her elektronun alınması ise endotermiktir.
  - $\text{X(g)} + e^- \rightarrow \text{X}^-(\text{g}) + E_1$
  - $\text{X}^-(\text{g}) + e^- + Q \rightarrow \text{X}^{2-}(\text{g}) \quad (Q : \text{Enerji})$
- Periyodik sistemde soldan sağa ve aşağıdan yukarıya doğru elektron ilgisi genellikle artar. Ters yönde ise azalır.

## ELEKTRONEGATİVİTE

## TANIM

Herhangi iki atom arasında kimyasal bağ oluşurken, atomlardan birinin bağ elektronlarını kendine doğru çekme yeteneğinin ölçüsüne **elektronegatiflik (elektronegativite)** denir.

- Periyodik sistemde soldan sağa ve aşağıdan yukarıya doğru elektronegativite genellikle artarken, tam tersi yönde de küçülür.
- Taneciklerin elektron ilgisi ve elektronegativiteleri kıyaslanırken,
  - I. Önce değerlik elektron sayısına bakılır. Değerlik elektron sayısı fazla olanın elektron ilgisi ve elektronegativitesi genellikle daha büyüktür.

Örneğin;  $_{15}\text{P}$  ve  $_{14}\text{Si}$  atomları için;



dizilimlerine göre, değerlik elektron sayısı fazla olan P atomu olduğundan, elektron ilgisi ve elektronegativite arasındaki ilişki;  $P > \text{Si}$  dir.

- II. Değerlik elektron sayıları eşit ise, atom çapı küçük olanın elektron ilgisi ve elektronegativitesi daha büyüktür.

Örneğin;  $_{8}\text{O}$  ve  $_{16}\text{S}$  atomları için;



şeklindeki elektron dizilimlerine göre, atom yarıçapı küçük olan O atomu olduğundan, elektron ilgisi ve elektronegativite arasındaki ilişki;  $O > \text{S}$  dir.

## BİLGİ

- Azot ametali, elektronegatifliği en yüksek ametallerden olmasına karşılık elektron ilgisi pozitifdir.
- Flor elementi elektronegatifliği en büyük olan element olduğu için, tüm bileşiklerinde  $-1$  değerlik alır.
- $_{9}\text{F}$  elementi elektronegatifliği en büyük olan element olmasına rağmen, elektron ilgisi en büyük olan  $_{17}\text{Cl}$  elementidir.

## ÖSYM

**$_{4}\text{Be}$ ,  $_{6}\text{C}$ ,  $_{9}\text{F}$  elementleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) C elementi metal olarak sınıflandırılır.
- B) Birinci iyonlaşma enerjisi en küçük olan element F'dir.
- C) Atom çapı en büyük olan element Be'dir.
- D) Be'nin elektron alma eğilimi, C'ninkinden daha fazladır.
- E) C'nin elektronegatifliği, F'nin elektronegatifliğinden daha büyüktür.

## Çözüm..

## Örnek

Periyodik sistemde 3. periyotta bulunan X, Y ve Z elementlerinin değerlik elektron sayıları arasındaki ilişki  $Y > X > Z$  dir.

**Buna göre;**

- I. Elektron ilgisi en büyük olan Y dir.
- II. X yarı metal ise Z nin değerlik elektron sayısı en fazla 3 olabilir.
- III. Üçü de ametal ise, Y elementi periyodik sistemde elektron ilgisi en yüksek olan elementtir.

**yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?**

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

## Çözüm..

