

3.ÜNİTE

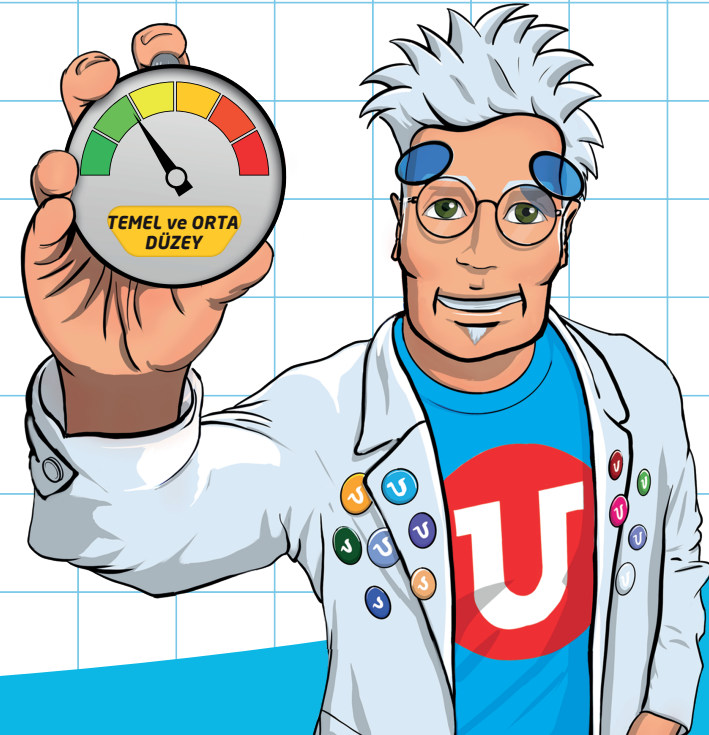


TYT Temel ve Orta Düzey Kimya Soru Bankası

Periyodik Sistemin Özellikleri (Atom Yarıçapı, İyonlaşma Enerjisi)



OĞUZ CAN



PERİYODİK SİSTEMİN ÖZELLİKLERİ

ATOM YARIÇAPI

İYON YARIÇAPI

İYONLAŞMA ENERJİSİ

Atom yarıçapı

Periyodik sistemde atom yarıçapı genelde;

- Aynı periyotta soldan sağa doğru azalır
(katman sayısı aynı kalırken proton sayısı artar),
aynı grupta yukarıdan aşağı doğru artar (katman sayısı artar).
- Nötr atomların yarıçapları, elementlerin periyodik cetveldeki yerleri bulunarak kıyaslanır.

${}_3\text{Li}$, ${}_{11}\text{Na}$ ve ${}_{19}\text{K}$ elementlerinin atom yarıçaplarını kıyaslayalım.

${}_{12}\text{Mg}$, ${}_6\text{C}$ ve ${}_9\text{F}$ elementlerinin atom yarıçaplarını kıyaslayalım.



Örnek:

X			
Y			Z

A gruplarındaki X, Y ve Z elementlerinin bulunduğu periyodik cetvel kesitine göre;

- I. Atom hacmi en büyük olan element Y'dir.
- II. Atom numarası en büyük olan Z'dir.
- III. Y ile Z benzer kimyasal özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

Örnek:

X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor.

- X ile Y aynı periyottadır.
- Y ile Z aynı gruptadır.
- Atom numarası en büyük olanı X'tir.

Buna göre bu elementlerin periyodik sistemdeki konumları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A)

Y	Z
X	

B)

Z	
Y	X

C)

X	Y
	Z

D)

Y	
Z	X

E)

Z	Y
X	

iyon yarıçapı

- Elektron ya da proton sayıları farklı iyonların yarıçapları kıyaslanırken
- proton/elektron oranına bakılır.
- proton/elektron oranı büyük olan iyonun yarıçapı daha küçüktür.

$_{13}\text{Al}^{3+}$, $_{11}\text{Na}^{+}$ ve $_{16}\text{S}^{2-}$ iyonlarının; $_{7}\text{N}^{5+}$, $_{7}\text{N}^{3+}$ ve $_{7}\text{N}^{3-}$ iyonlarının;

İyon hacmi :

İyon hacmi :

Elektron başına düşen çekim kuvveti :

Elektron başına düşen çekim kuvveti :

Çekirdeğin çekim kuvveti :

Çekirdeğin çekim kuvveti :

Örnek:

$_{12}\text{Mg}^{2+}$, $_{9}\text{F}^{-}$ ve $_{7}\text{N}^{3-}$ iyonları ile ilgili;

- I. İyon hacimlerinin karşılaştırılması $\text{Mg}^{2+} > \text{F}^{-} > \text{N}^{3-}$ şeklindedir.
- II. 1 elektron koparabilmek için N^{3-} iyonuna daha fazla enerji vermek gerekir.
- III. Elektron başına çekim kuvveti en fazla olan Mg^{2+} iyonudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve III

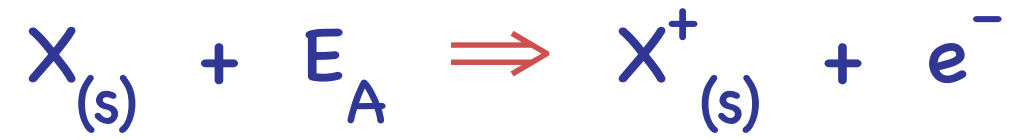
E) II ve III

İyonlaşma Enerjisi

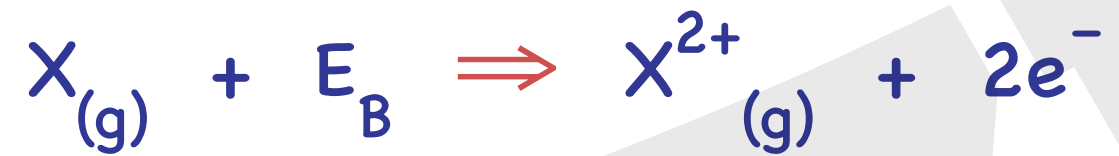
- Gaz hâlindeki nötr bir atomdan, bir elektron koparmak için gereken enerjiye 1. iyonlaşma enerjisi denir.



- Bir sonraki iyonlaşma enerjisi daima bir öncekinden büyüktür. ($E_2 > E_1$)



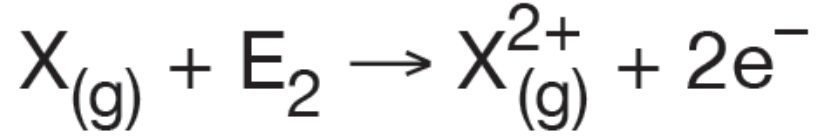
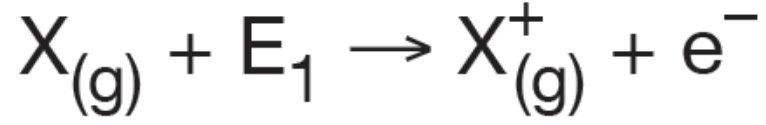
→ E_A , X 'in 1. iyonlaşma enerjisi değildir. Çünkü X atomu gaz halinde değil.



→ E_B , X 'in 2. iyonlaşma enerjisi değildir. 1. ve 2. iyonlaşma enerjilerinin toplamıdır.



Örnek:



Yukarıda, nötr X elementi için verilen tepkimelere göre;

- I. E_1 değeri $X_{(g)}$ 'in 1. iyonlaşma enerjisidir.
- II. E_2 değeri $X_{(g)}$ 'in 2. iyonlaşma enerjisidir.
- III. E_1 değeri, E_2 değerinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I ve III

- Aynı grupta yukarıdan aşağı doğru (atom yarıçapı arttıkça)
- iyonlaşma enerjisi azalır.
- Aynı periyotta soldan sağa doğru (atom yarıçapı azaldıkça) 1. iyonlaşma enerjisi genelde artar. Fakat burada iki istisna var.



Örnek:

${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{12}\text{Mg}$ ve ${}_{20}\text{Ca}$ elementlerinin;

- Atom yarıçaplarını
- 1. iyonlaşma enerjilerini kıyaslayalım.

Örnek:

Li					N		F		
K									

Yukarıdaki periyodik cetvel kesitinde yerleri verilen elementler ile ilgili;

- I. Hacimleri arasındaki ilişki $K > Li > N > F$ şeklindedir.
- II. 1. iyonlaşma enerjilerinin karşılaştırılması $F > N > Li > K$ şeklindedir.
- III. N ile F elementleri arasında kovalent bağlı bileşik oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek:

X^{3-} ve Y^{2+} iyonlarının katman elektron dizilişi;



şeklindedir.

Buna göre X ve Y elementleri ile ilgili;

- I. Aynı periyottadırlar.
- II. Atom yarıçapları arasındaki ilişki $X > Y$ şeklindedir.
- III. 1. iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki $Y > X$ şeklindedir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

Örnek:

Atom	Yarıçap (pm)
X	98
Y	127

Atom yarıçaplarının verildiği yukarıdaki tabloda bulunan X ve Y elementleriyle ilgili;

- Aynı periyotta iseler X'in atom numarası, Y'ninkinden büyüktür.
- Aynı grupta iseler Y'nin 1. iyonlaşma enerjisi, X'inkinden küçüktür.
- X^{2-} iyonunun iyon yarıçapı 98 pm değerinden küçüktür.

yargılarından hangisi yanlıştır?

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

İyonlaşma enerjisi-Grafik

1. iyonlaşma enerjisi

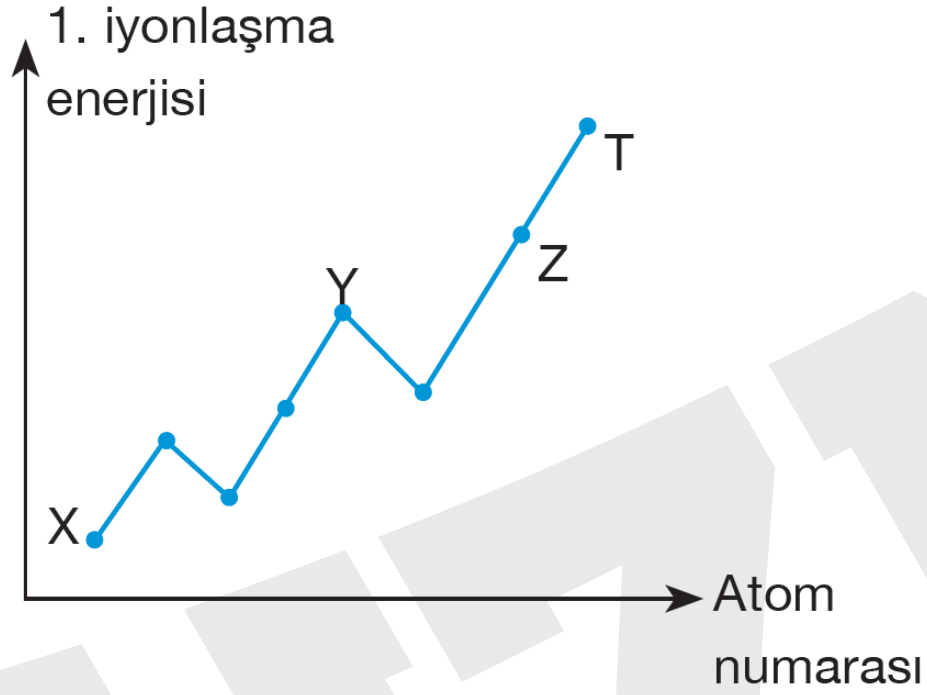


1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A



Örnek:

2. periyottaki elementlerin 1. iyonlaşma enerjileri ile atom numaralarının değişimi grafikte verilmiştir.

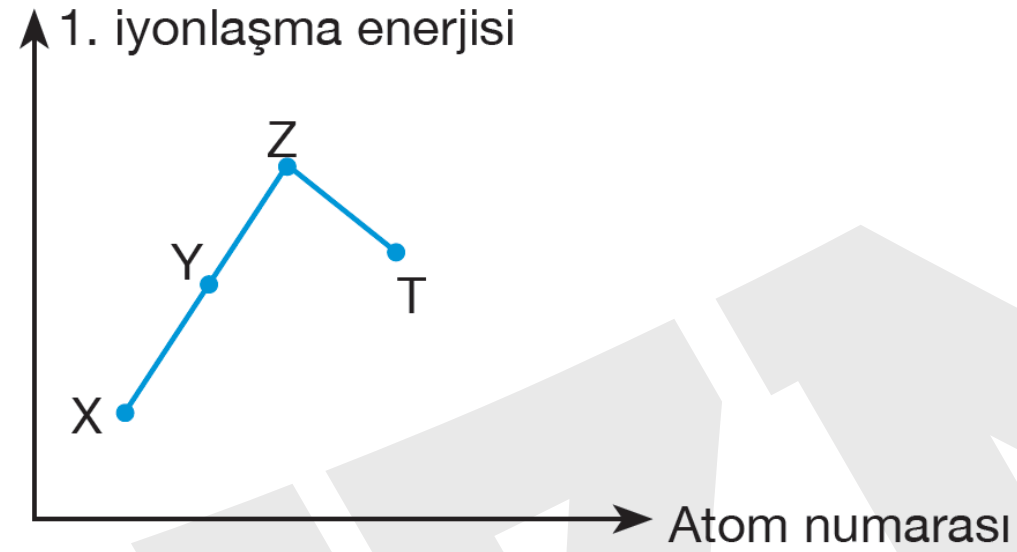


Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom yarıçapı en küçük olan T'dir.
- B) Z halojendir.
- C) Y'nin elektron katman dizilimi 2-5 şeklindedir.
- D) X atomu 1 elektron vererek katman elektron dizilimini T soy gazına benzetir.
- E) Z'nin 1. iyonlaşma enerjisi Y'ninkinden fazladır.

Örnek:

3. periyottaki atom numaraları ardışık bazı elementlerin 1. iyonlaşma enerjisi ile atom numaralarının değişimi grafikte verilmiştir.



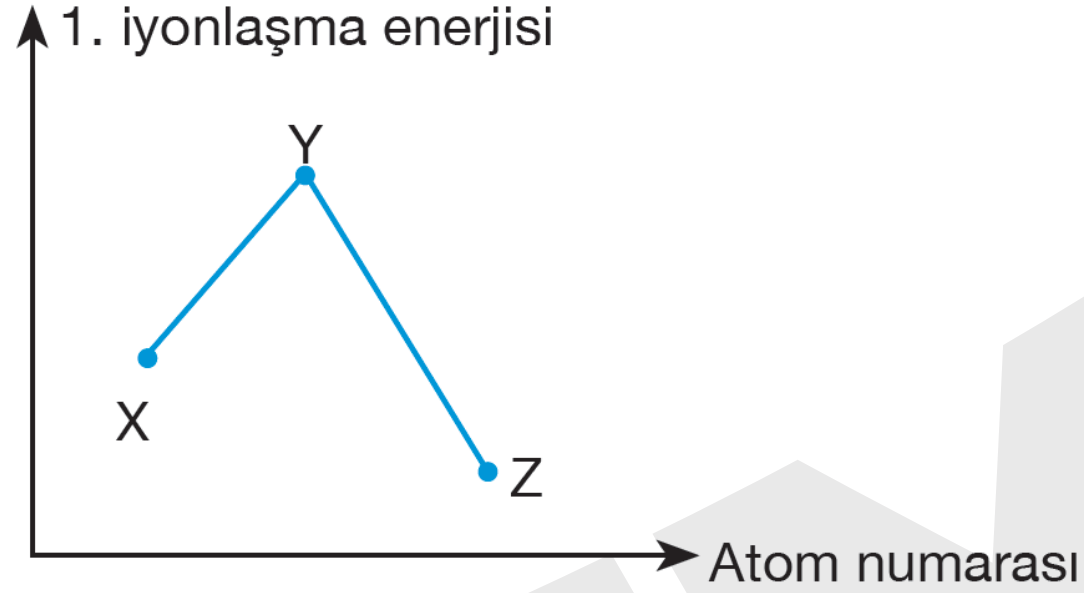
Buna göre;

- I. Atom hacmi en küçük olan Z'dir.
- II. X elementinin değerlik elektron sayısı üçtür.
- III. T^{2-} iyonunun elektron katman dizilimi 2-8 şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek:



Yukarıda verilen, atom numaraları ardışık X, Y ve Z elementlerinin, 1. iyonlaşma enerjisi – atom numarası grafiğine göre;

- I. Y soy gazdır.
- II. Z'nin atom yarıçapı X'inkinden fazladır.
- III. Y ile Z aynı periyottadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

İyonlaşma enerjisi-Tablo soruları

ELEMENT	1.İE	2.İE	3.İE	4.İE
X	124	1744	2823	-
Y	176	348	1847	2519
Z	141	274	1180	1550
T	188	378	772	1040

- Bir elementin ardışık iyonlaşma enerjilerinin en az 4 kat olduğu yer tespit edilerek elementin grubu belirlenebilir.
- X'in 4. iyonlaşma enerjisi yok. Çünkü elektronu kalmamış. Buradan X'in nötr hâlde 3 elektronu olduğunu ve atom numarasının 3 olduğunu anlarız.
- Tablodan T'nin, 1A, 2A ya da 3A olmadığını anlıyoruz.

- Y ve Z elementlerinin ikisi de 2A grubunda. Y'nin iyonlaşma enerjileri, X'ten daha fazla olduğundan çapı daha küçük. Yani aynı grupta daha yukarıda.

Örnek:

Periyodik cetvelin baş grup elementlerinden üçünün iyonlaşma enerjileri tabloda verilmiştir.

Element	İyonlaşma Enerjileri (kkal/mol)			
	1.İ.E	2.İ.E	3.İ.E	4.İ.E
X	124	1744	2823	-
Y	176	348	1847	2519
Z	162	335	689	3217

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X, 2. periyot 1A grubundadır.
- B) Y kararlı bileşiklerinde 2+ yükseltgenme basamağına sahiptir.
- C) Z'nin değerlik elektron sayısı 1'dir.
- D) Y elementi 3. periyotta ise katman elektron dizilimi 2-8-2 şeklindedir.
- E) X elementi 1 elektron vererek dublete ulaşır.



Örnek:

Periyodik cetvelin A grubu elementlerinden birkaçının iyonlaşma enerjileri tabloda verilmiştir.

Element	İyonlaşma Enerjileri (kkal/mol)			
	1.İ.E	2.İ.E	3.İ.E	4.İ.E
X	175	345	1834	2497
Y	138	266	1173	1648
Z	124	1744	2823	–

Buna göre;

- X'in atom hacmi, Y'nin atom hacminden büyüktür.
- Y toprak alkali metalidir.
- Z, 3. periyotta olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

