

AYT

KİMYA DEFTERİ

Sevgili Öğrenciler,

FAZ Serisi; eğitim-öğretim hayatınızın her anında sizinle olmaya, daha etkili yöntemlerle sizleri hayata ve sınavlara hazırlamaya devam ediyor. Tecrübeli kadromuz tarafından titiz ve yoğun bir çalışmayla hazırladığımız bu **"FAZ Defter Serisi"** sizi adım adım başarıya ulaştıracak.

"Defter Serisi"nde Neler Var?

Defterimizde, tüm bilgileri bir arada vermek yerine daha etkili ve kalıcı öğrenmeniz için **"FAZ'lar"** ayırdık. Her FAZ'da önce konuyu öğrenecek, sonra örneklerle öğrenmenizi pekiştirecek, en sonda da neleri öğrenip öğrenmediğinizi kontrol etmek için hazırladığımız testlerle kendinizi sınayacaksınız. Sayfalarda sizin için bıraktığımız boş yerlere konuyla ilgili kısa notlar yazabilirsiniz. Kitapta yer alan örnek ve soruların çözümlerine de sizin için hazırladığımız dijital ortamlardan her an ulaşabilirsiniz.

Geleceğinizi inşa ettiğiniz bu yolda, size bir nebze olsun katkıda bulunabilmenin verdiği mutlulukla hayat boyu başarılar dileriz.

İçindekiler

FAZ - 01 : Atomun Kuantum Modeli.....	4 – 11
FAZ - 02 : Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri	12 – 21
FAZ - 03 : Periyodik Özellikler	22 – 31
FAZ - 04 : Elementleri Tanıyalım - Yükseltgenme Basamağı	32 – 41
FAZ - 05 : Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları	42 – 49
FAZ - 06 : İdeal Gaz Yasası - Gazlarda Kinetik Teori	50 – 59
FAZ - 07 : Gaz Karışımları - Gerçek Gazlar	60 – 67
FAZ - 08 : Çözücü - Çözünen Etkileşimleri - Derişim Birimleri (Molarite)	68 – 77
FAZ - 09 : Derişim Birimleri	78 – 83
FAZ - 10 : Koligatif Özellikler	84 – 91
FAZ - 11 : Çözünürlük ve Etki Eden Faktörler	92 – 99
FAZ - 12 : Tepkimelerde Isı Değişimi - Standart Oluşum Entalpileri	100 – 107
FAZ - 13 : Potansiyel Enerji - Tepkime Koordinatı Grafiği - Bağ Enerjileri - Tepkime Isılarının Toplanabilirliği ..	108 – 113
FAZ - 14 : Tepkime Hızları	114 – 121
FAZ - 15 : Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler	122 – 133
FAZ - 16 : Kimyasal Değişimlerde Denge	134 – 141
FAZ - 17 : Tepkimeler ile Denge Sabitleri Arasındaki İlişki - Dengeyi Etkileyen Faktörler	142 – 151
FAZ - 18 : Suyun Otoiyonizasyonu - Brönsted Lowry Asit / Bazları - Asit ve Bazların Kuvveti	152 – 159

FAZ - 19 : Zayıf Asit ve Bazların Ayrışma Dengesi - Tampon Çözeltiler-Tuzların Asit ve Baz Özelliği - Titrasyon	160 – 167
FAZ - 20 : Çözünme - Çökelme Tepkimeleri	168 – 175
FAZ - 21 : İndirgenme - Yükseltgenme Tepkimeleri ve İstemlilik	176 – 185
FAZ - 22 : Elektrotlar ve Elektrokimyasal Hücreler	186 – 195
FAZ - 23 : Elektrokimyasal Hücreler	196 – 203
FAZ - 24 : Kimyasallardan Elektrik Üretimi - Elektroliz - Korozyon	204 – 211
FAZ - 25 : Karbon Kimyasına Giriş	212 – 219
FAZ - 26 : Hibritleşme - Molekül Geometrilere	220 – 233
FAZ - 27 : Alkanlar	234 – 243
FAZ - 28 : Alkanların Özellikleri - Organik Bileşiklerde İzomerlik	244 – 253
FAZ - 29 : Alkenler	254 – 263
FAZ - 30 : Alkinler ve Aromatik Bileşikler	264 – 275
FAZ - 31 : Fonksiyonel Gruplar - Alkoller	276 – 285
FAZ - 32 : Eterler	286 – 293
FAZ - 33 : Karbonil Bileşikleri	294 – 303
FAZ - 34 : Karboksilik Asitler - Esterler	304 – 313

Atomun Kuantum Modeli

1913 yılında Niels Bohr, hidrojen atomunun spektrumları ile Planck ve Einstein'ın kuantum düşüncesini bir araya getirerek hidrojen atomu için bir atom modeli önermiştir.

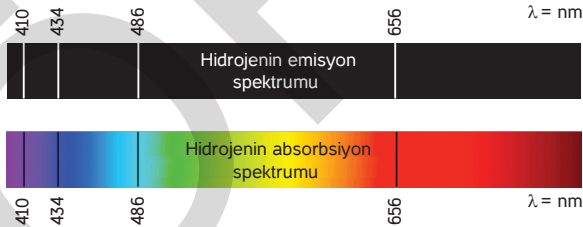
Bohr'a göre hidrojenin çizgi spektrumu ışmanın kuantumlar halinde yayıldığını göstermektedir.

- Bohr'un çalışmaları tek elektronlu tanecikler için geçerlidir. (${}_1\text{H}^0$, ${}_2\text{He}^{+1}$, ${}_3\text{Li}^{+2}$)
- Bir atomun elektronları çekirdekten belirli uzaklıktaki belirli enerji seviyelerinde (yörünge) bulunurlar ve kararlı hâlde hareket ederler.
- Elektron, merkezi çekirdek olan belirli küresel yörüngelerde hareket eder. Enerji seviyesi denilen bu yörüngeler 1, 2, 3 gibi tam sayılarla veya K, L, M, N gibi harflerle gösterilebilir.
- Elektronlar çekirdek etrafında en düşük enerjili yörüngede bulunmak ister. **Temel hâl düzeyi** denilen bu yörüngede elektron en kararlı hâdedir.
- Dışarıdan belirli bir miktar enerji verildiğinde elektron daha yüksek enerjili üst yörüngelere geçer. Bu duruma **uyarılmış hâl** denir. Uyarılmış hâldeki atom kararsızdır. Kararlı hale (temel hale) geçerken ışın yayar. Yüksek enerji düzeyindeki elektron düşük enerji düzeyine geçerken aradaki enerji farkına eşit enerjide ışın yayar. ($\Delta E = E_{\text{yüksek}} - E_{\text{düşük}}$)

Bilgi Kutusu



- Farklı elementlerin oluşturduğu emisyon spektrumları karaktiristiktir ve o elemente özgüdür.
- Atom, yaptığı ışımların dalga boylarındaki ışınları soğurduğundan dolayı, bir atomun emisyon (ışılma) ve absorpsiyon (soğurma) spektrum çizgileri aynı yerdedir.



Hidrojen atomunun görünür bölge ışıma ve soğurma çizgi spektrumlarının karşılaştırılması

Bohr Atom Modelinin Sınırlılıkları

- Bohr atom modeli ${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}^+$, ${}_3\text{Li}^{2+}$ ve ${}_4\text{Be}^{3+}$ gibi tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını başarıyla açıklayabildiği hâlde birden fazla elektronu bulunan taneciklerin spektrumlarını açıklamada yetersiz kalmıştır.
- Bohr, elektron ile proton arasındaki ilişkiyi dikkate almış ancak elektronların kendi aralarındaki etkileşimini dikkate almamıştır.
- Atom üç boyutlu olduğu halde, elektronun çizgisel bir yörüngede bulunduğunu ifade etmiştir.
- Elektronu bir tanecik olarak kabul eden bilim insanları onun dalga özelliğinin olduğu keşfedilmesi ile Bohr'un önerdiği atom modeli yerine yeni bir atom modeli geliştirmişlerdir.

Örnek



01

Bohr atom modeli ile ilgili,

- Elektron, çekirdeğin çevresinde dairesel bir yörüngede hareket eder.
- Temel halde atom kararludur ve ışın yaymaz.
- Çok elektronlu atomların spektrumlarını açıklamakta kullanılmaktadır.

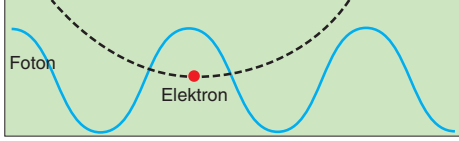
yargılarından hangileri doğrudur?

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

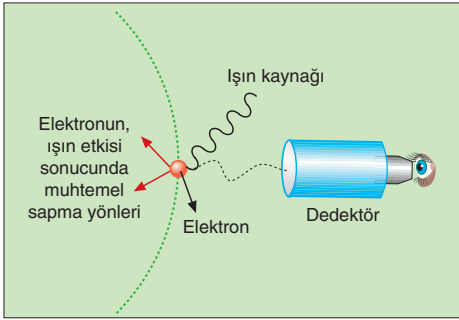
Çözüm:

Modern Atom Modeli ve Orbital Kavramı

- Heisenberg, çalışmaları sonucunda atom altı parçacıkların konum ve hızlarının ölçülmesinde daima belirsizlik olacağını söylemiştir.



Büyük dalga boyu (düşük enerjili) ışın gönderildiğinde ışının elektrona çarparak elektronun görülebilmesi oldukça zordur. Yani yerinin (x) belirsizliği oldukça fazladır.



Küçük dalga boyu (yüksek enerjili) ışın gönderildiğinde bu ışının elektrona çarpma ihtimali yani görüme ihtimali artar. Ancak yüksek enerjili ışın elektrona çarptığında onun hızını değiştireceğinden hızındaki belirsizlik oldukça fazla olur.

- Elektronun hızı ve doğrultusu aynı anda hassasiyetle ölçülemez.
- Schrödinger, elektronun yerinin tam olarak bilinmese de elektron yoğunluğunun bulunduğu atomun belirli bir bölgesini dalga fonksiyonu ile ifade etti ve bu bölgeler **orbital** olarak adlandırıldı.
- Modern atom modelinde, elektronların atomda bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelere orbital (elektron bulutu) adı verilir.

Dikkat



- Orbitaller elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder. Yörünge ise düzlemsel hareketini temsil eder.
- Orbitaller farklı şekillere sahiptir.
- Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.
- Her yörüngede kapasitelerine göre belli sayıda elektron bulunur.

Örnek



02

- Heisenberg'e göre elektronun yeri ve hızı aynı anda hesaplanabilir.
- Elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu uzay bölgelerine yörünge adı verilir.
- Heisenberg belirsizlik ilkesi sonucunda Bohr atom modelindeki yörünge kavramı çürütülmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Kuantum Sayıları

- Üç boyutlu hareket eden elektronun atom içerisinde bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölge Schrödinger denklemi çözülerek bulunabilmektedir. Schrödinger denkleminin çözülmesi ile farklı kuantum sayıları bulunur.

n = Baş kuantum sayısı

ℓ = Açısal momentum (ikincil) kuantum sayısı

m_ℓ = Manyetik kuantum sayısı

m_s = Spin kuantum sayısı

- Günümüzde bu kuantum sayılarının analizi ile orbitaller bulunabilmektedir.

Baş (Birincil) Kuantum Sayısı (n)

- Baş kuantum sayısı, elektronun çekirdeğe olan uzaklığı ile ilgilidir. Bohr atom modelinde, "yörünge" veya "temel enerji düzeyi" kavramına karşılık gelmektedir. Baş kuantum sayısı (n) 1'den başlayan pozitif tam sayılar veya K, L, M, N, O ... gibi harfler ile gösterilebilir.
- Baş kuantum sayısı ne kadar büyük ise elektron çekirdekten o kadar uzakta ve enerjisi o kadar büyüktür.

Açısal Momentum (ikincil) Kuantum Sayısı (ℓ):

Açısal momentum kuantum sayısı, aynı baş kuantum sayısına sahip alt katmanları gösterir. Yani orbitalin türünü, şeklini belirtir. Açısal momentum kuantum sayısı sıfırdan başlayarak " $n-1$ " e kadar olan tüm pozitif tam sayılardır.

$$\ell = 0, 1, 2 \dots (n - 1)$$

Örneğin; baş kuantum sayısı 3 olan, yörünge için açısal momentum kuantum sayısı;

$$\ell = n - 1, \quad \ell = 3 - 1, \quad \ell = 2$$

2'ye kadar olan tüm pozitif tam sayılar olacaktır.

Buna göre, $n = 3$ için;

açısal momentum kuantum sayısı $\ell = 0, \ell = 1, \ell = 2$ olmak üzere üç farklı değer almaktadır.

n	ℓ			
1	0	–	–	–
2	0	1	–	–
3	0	1	2	–
4	0	1	2	3

- Açısal momentum kuantum sayılarını belirtmek için s, p, d, f harfleri orbital sembolü olarak kullanılır.
- Bir orbitalde en fazla 2 elektron bulunabilir.

Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)	0	1	2	3
Orbital sembolü	s	p	d	f
Orbital sayısı	1	3	5	7
Maksimum elektron sayısı	2	6	10	14

Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ)

s, p, d, f orbitalleri enerjilerine göre dış manyetik alandan etkilenerek farklı enerji düzeylerine ayrılırlar. Bu şekilde alt enerji seviyelerine ayrılan orbitaller uzayda farklı yönler doğru yönelirler.

Manyetik alana dik olan orbitalin enerjisi değişmez.

($m_\ell = 0$) Diğer orbitallerin enerjisi manyetik alan ile etkileşerek artar ($m_\ell = + \dots$) veya azalır ($m_\ell = - \dots$).

Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ); orbitallerin uzayda yönelimini belirler. ($2\ell + 1$) kadar farklı değer alır ve alt tabakadaki orbital sayısı belirlenir.

$$m_\ell = -\ell, \dots, 0, \dots, +\ell$$

Örneğin;

$\ell = 1$ olduğunda $m_\ell = 0, m_\ell = -1, m_\ell = +1$ değerlerini alır.

n	ℓ	m_ℓ	Orbital sayısı	Atom orbitallerinin gösterimi
1	0	0	1	1s
2	0	0	1	2s
	1	-1, 0, +1	3	2p _x , 2p _y , 2p _z
3	0	0	1	3s
	1	-1, 0, +1	3	3p _x , 3p _y , 3p _z
	2	-2, -1, 0, +1, +2	5	3d _{xy} , 3d _{yz} , 3d _{xz} , 3d _{x²-y²} , 3d _{z²}

Spin Kuantum Sayısı (m_s)

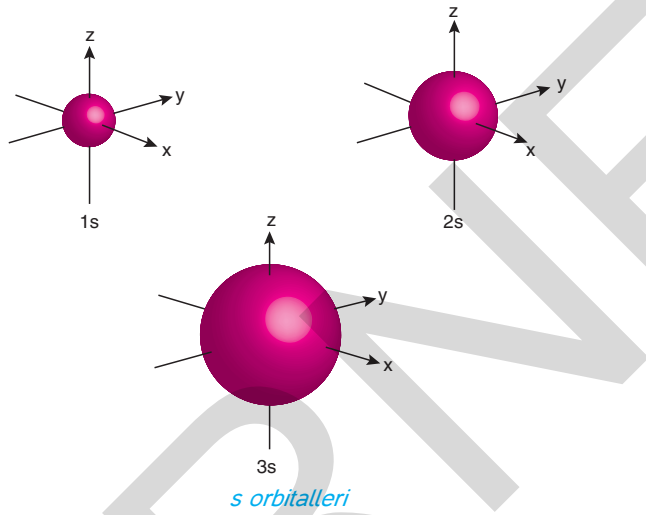
- Elektronun kendi ekseninde dönme hareketi spin olarak adlandırılır ve elektron 2 spine sahiptir. Spin kuantum sayısı m_s ile ifade edilir ve elektron dönme yönüne göre

$m_s = +\frac{1}{2}$ ($\uparrow$) veya $m_s = -\frac{1}{2}$ ($\downarrow$) değerlerini alabilir.



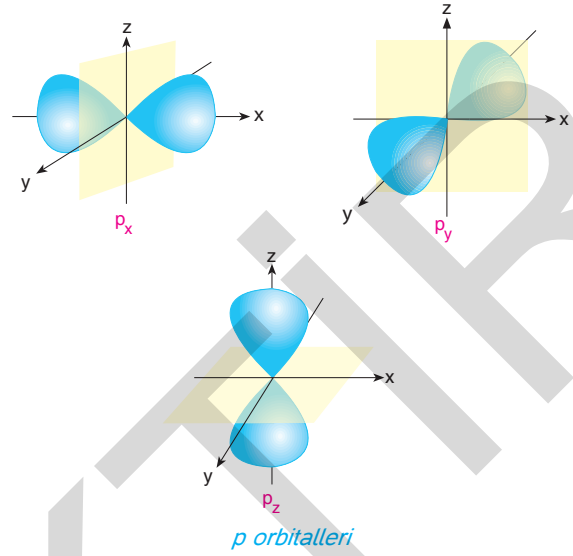
s Orbitali

- Elektronun bulunma olasılığının küre şeklinde olduğu orbital s orbitalidir.
- s orbitali: $\ell = 0$, $m_\ell = 0$ değerine sahiptir ve bir tanedir. Her katmanda s orbitali bulunmaktadır. Orbitalin baş kuantum sayısı arttıkça hacmi de artmaktadır.



p Orbitaleri

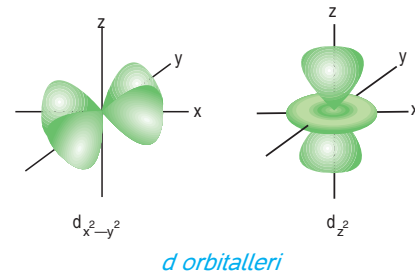
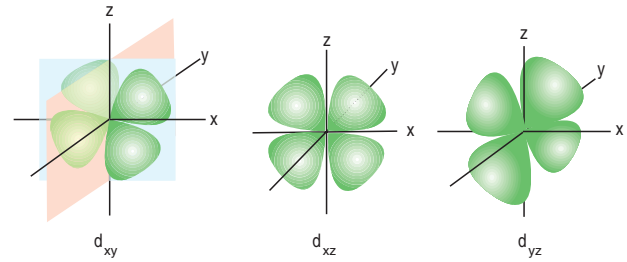
- p orbitali çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki ayrı lobdan oluşan elektron bulutudur.
- Aynı enerji değerine karşılık gelen 3 tane p orbitali bulunur.
- Bu üç orbitalin şekli aynı ancak uzayda yönelimleri farklıdır. x ekseninde doğrultusunda olan p_x , y ekseninde doğrultusunda olan p_y , z ekseninde doğrultusunda olan p_z orbitali olarak adlandırılır. Bunlar $m_\ell = -1$, $m_\ell = 0$, $m_\ell = +1$ orbitalleridir. Her bir orbital iki elektron alabileceğinden p orbitali en fazla 6 elektron alabilir.



- p orbitaleri; birinci katmanda yoktur, bunun dışında tüm katmanlarda bulunur.

d Orbitaleri

- d orbitaleri aynı katmanda $\ell = 2$ değerinde $m_\ell = -2$, $m_\ell = -1$, $m_\ell = 0$, $m_\ell = +1$, $m_\ell = +2$ olmak üzere beş tanedir. d_{xy} , d_{yz} ve d_{xz} orbitaleri simetri eksenleri üzerinde, $d_{x^2-y^2}$ ve d_{z^2} orbitaleri ise koordinat eksenleri üzerindedir.
- Her bir orbital en fazla 2 elektron alabileceğinden d orbitali en fazla 10 elektron alabilir.
- d orbitaleri kompleks şekillere sahiptir.



- d orbitaleri birinci ve ikinci katmanda yoktur, üçüncü katmandan itibaren başlar.

f orbitali

- f orbitalleri aynı katmanda $\ell = 3$ değerine sahip ve 7 tanedir. f orbitallerinde toplam 14 elektron yer alabilir. Dördüncü enerji seviyesinden itibaren başlar.

$$(m_\ell = -3, m_\ell = -2, m_\ell = -1, m_\ell = 0, m_\ell = +1, m_\ell = +2, m_\ell = +3)$$



Örnek

03

3d orbitalleri için baş kuantum sayısı (n), açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	n	ℓ	m_ℓ
A)	2	1	-2, -1, 0, +1, +2
B)	3	2	-2, -1, 0, +1, +2
C)	2	2	-2, -1, 0, +1, +2
D)	3	2	-1, 0, +1
E)	2	1	-1, 0, +1

Çözüm:

Örnek

04

n = 3 ve $m_\ell = -1$ değerine sahip en fazla kaç elektron bulunabilir?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 12 E) 18

Çözüm:

Örnek

05

n = 4 ve $\ell = 2$ kuantum sayılarına sahip bir elektronla ilgili,

- Baş kuantum sayısı 4'tür.
- Elektron d orbitalindedir.
- Elektron için $m_\ell = +3$ olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Örnek

06

Aşağıda verilen kuantum sayılarından hangisinin bulunma olasılığı yoktur?

	n	ℓ	m_ℓ
A)	3	2	+1
B)	2	0	0
C)	3	1	-1
D)	4	1	-2
E)	4	3	+3

Çözüm:

Örnek

(2013 LYS)

07

n = 4 ve $m_\ell = -2$ kuantum sayılarına sahip bir elektronla ilgili,

- Elektronun başkuantum sayısı 4'tür.
- Elektron d orbitalinde bulunabilir.
- Elektron p orbitalinde bulunabilir.
- Elektron için $m_s = +\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Çok Elektronlu Atomlarda Orbitalerin Enerji Seviyeleri

Orbitalerin Enerjileri

- Hidrojen gibi tek elektronlu taneciklerde elektron birinci katmanda bulunur. Bu durum hidrojen için enerjinin en düşük olduğu kararlı hâldir. Bu hâle temel hâl denir. Temel hâlde elektron çekirdeğe en yakın konumdadır, çekirdek tarafından en güçlü şekilde çekilir.
- Tek elektronlu taneciklerde elektronun enerjisi baş kuantum sayısı ile orantılı olarak artar. Ancak aynı katmandaki s, p, d gibi farklı orbitalerde bulunması hâlinde enerjisi farklı olur. Çok elektronlu taneciklerde elektron sayısı arttıkça durum daha karmaşık hâle gelmektedir. Çünkü elektronların birbirleri ile etkileşimleri etkili olurken, çekirdeğin elektronlara olan etkisi azalmaktadır.
- Madelung (Madelung) ve Kletchkowski (Kleçkovski) yaptıkları çalışmalar ile orbitaleri enerjilerine göre sıralamışlardır.

Madelung – Kletchkowski kuralına göre;

- $n + \ell$ değeri büyük olan orbitalin enerjisi yüksektir.
- $n + \ell$ değerinin eşit olduğu durumda n değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha yüksektir.

Örneğin;

3s orbitali için; $n = 3$ $\ell = 0 \Rightarrow n + \ell = 3$

3p orbitali için; $n = 3$ $\ell = 1 \Rightarrow n + \ell = 4$

4s orbitali için; $n = 4$ $\ell = 0 \Rightarrow n + \ell = 4$

olduğu için $n + \ell$ değeri 3 olan 3s orbitalinin enerjisi en düşük, $n + \ell$ değeri eşit olan 3p ve 4s orbitallerinde ise n değeri büyük olan 4s orbitalinin enerjisi daha büyüktür.

Buna göre, orbitalerinin enerjileri: $3s < 3p < 4s$

Orbitaler enerjilerine göre aşağıdaki tabloda sıralandırılmıştır.

	1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s															
n	1	2	2	3	3	4	3	4	5	4	5	6	4	5	6	7
ℓ	0	0	1	0	1	0	2	1	0	2	1	0	3	2	1	0
$n + \ell$	1	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7

Örnek



08

- $n = 3$ ve $\ell = 2$
- $n = 4$ ve $\ell = 0$
- $n = 3$ ve $\ell = 1$

kuantum sayılarına sahip orbitalerin enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) I > III > II C) II > I > III
D) II > III > I E) III > I > II

Çözüm:

Örnek



09

Bir orbital ile ilgili,

- Enerjisi 4s orbitalininkinden fazladır.
- Başkuantum sayısı 3'tür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre bu orbital aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2p B) 3p C) 3s D) 3d E) 4d

Çözüm:

Örnek



10

Aşağıdaki kuantum sayılarından hangisinin karşısındaki açıklama yanlış verilmiştir?

Kuantum sayısı	Açıklama
A) $\ell = 1$	p orbitalidir.
B) $n = 2$	2. enerji düzeyini gösterir.
C) $m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$	d orbitalerinin manyetik kuantum sayılarıdır.
D) $\ell = 3$	Şekli küresel olan orbitali gösterir.
E) $n = 3$	Bu değere sahip enerji düzeyinde s, p ve d olmak üzere üç tür orbital vardır.

Çözüm:

1. Elektronun bulunma ihtimalinin en yüksek olduğu yere1... denir. Orbital, elektronun kuantum sayıları ile belirlenen dalga fonksiyonudur. Bu kuantum sayıları, başkuantum sayısı (n), açılal momentum kuantum sayısı (ℓ),2... sayısı (m_ℓ) ve spin kuantum sayısı3... dir.

Yukarıdaki cümlelerde 1, 2 ve 3 ile belirtilen boşluklara gelmesi gereken ifadeler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1	2	3
A)	orbital	manyetik kuantum	e
B)	orbital	elektron	m_s
C)	yörünge	manyetik kuantum	m_ℓ
D)	orbital	manyetik kuantum	m_s
E)	yörünge	proton	p

2. $n = 3$, $\ell = 1$ ve $m_\ell = -1$ olan orbital aşağıdakilerden hangisidir?

A) 2s B) 2p C) 3s D) 3p E) 3d

3. I. 6s
II. 4f
III. 5d

yukarıda verilen orbitallerin enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

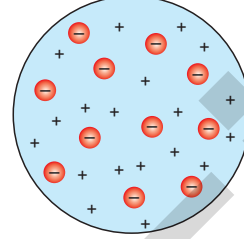
A) I > III > II B) III > II > I C) I > II > III
D) II > I > III E) III > I > II

4. Aşağıda başkuantum sayısı (n) ve açılal momentum kuantum sayısı (ℓ) değerlerine sahip orbital gösterimlerinden hangisi yanlıştır?

	n	ℓ	orbital
A)	3	0	3s
B)	2	1	2p
C)	4	2	4d
D)	3	2	3p
E)	5	3	5f

5. I. Bohr'a göre hidrojenin çizgi spektrumu ışımının kuantumlar halinde yayıldığını göstermektedir.
II. Bohr atom modelinde elektronların orbitallerde bulunduğu ifade edilmiştir.

III.



modeli Bohr atom modelinin gösterimidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi bir alt kabuğu belirtmez?

A) 2d B) 3s C) 4p D) 5p E) 4f

7. $n = 4$ ve $m_s = -\frac{1}{2}$ kuantum sayılarına sahip en fazla kaç elektron bulunabilir?

A) 4 B) 8 C) 16 D) 24 E) 32

8. $n = 4$ ve $\ell = 1$ olan orbital ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Enerjisi 3d orbitalininkinden fazladır.
B) 4p orbitalidir.
C) $m_\ell = -1$ olan en fazla 6 tane elektronu vardır.
D) Birden fazla alt orbitali vardır.
E) Elektronu için $m_s = +\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ olabilir.

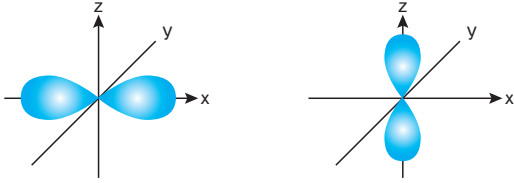
9. Kuantum sayıları ile ilgili,

- I. Başkuantum sayısı çekirdekten uzaklaştıkça artar.
- II. Açısal momentum kuantum sayısı orbitallerin şeklini belirler.
- III. Manyetik kuantum sayısının alabileceği değerler $-\ell, 0, +\ell$ aralığındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10.



2. enerji düzeyinde bulunan iki orbital için sınır yüzey diyagramları şekilde gösterilmiştir.

Buna göre,

- I. İki orbital içinde spin kuantum sayıları $+\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ değerini alır.
- II. Açısal momentum kuantum sayıları 1'dir.
- III. Bu iki orbital de küreseldir.

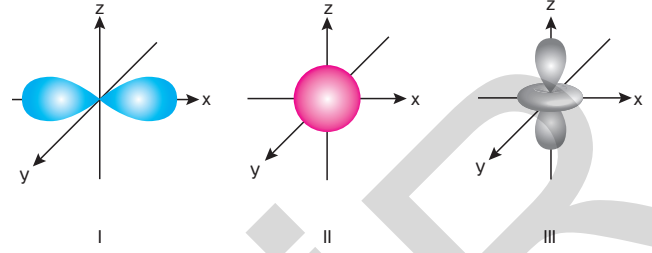
yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Aşağıda verilen kuantum sayılarına ait serilerden hangisinin bulunma olasılığı yoktur?

	n	ℓ	m_ℓ	m_s
A)	2	1	+1	+1/2
B)	3	0	0	+1/2
C)	4	2	-1	-1/2
D)	3	1	0	-1/2
E)	4	1	-3	+1/2

12.


Yukarıda elektronların bulunma olasılıklarına ait görünüşleri verilen orbitallerden hangileri 2. enerji seviyesinde bulunamaz?

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

13. Orbital türleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) p orbitallerinin ℓ değeri 1'dir.
- B) Bir temel enerji seviyesindeki d orbitallerinde en fazla 10 elektron bulunabilir.
- C) 3s orbitali 2s orbitalinden büyüktür.
- D) 3p orbitali 5 farklı manyetik kuantum sayısı değeri alabilir.
- E) 2. enerji düzeyinde s ve p orbitalleri bulunur.

14. Bir orbitalin manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) $-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ değerlerini almaktadır.

Bu orbital ile ilgili,

- I. En küçük $n + \ell$ değeri 7 dir.
- II. f orbitalidir.
- III. Eş enerjili 7 tane orbitalden oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Nötr Atomların Elektron Dizilimleri

Elektronlar çekirdeğin etrafında farklı enerji düzeylerinde bulunur ve her enerji düzeyi farklı sayıda elektron bulundurulur. Bir önceki adımda açısal momentum kuantum sayısı $\ell = 0, 1, 2, 3$ değerlerinin sırasıyla s, p, d ve f orbitallerini ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) değerlerinin her birinin bir orbitali gösterdiğini öğrenmiştik. Her bir orbital 2 tane elektron alacağı için orbital sayısının 2 katı bize elektron sayısını verecektir. Her bir enerji düzeyindeki toplam orbital sayısı n^2 değeri ile bulunurken elektron sayısı $2n^2$ ile bulunur.

Baş kuantum sayısı (n)	Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)	Orbitaller	Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ)	Orbital sayısı	Elektron sayısı
1	0	1s	0	1	2
2	0	2s	0	1	2
	1	2p	-1, 0, +1	3	6
3	0	3s	0	1	2
	1	3p	-1, 0, +1	3	6
	2	3d	-2, -1, 0, +1, +2	5	10
4	0	4s	0	1	2
	1	4p	-1, 0, +1	3	6
	2	4d	-2, -1, 0, +1, +2	5	10
	3	4f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7	14

Tabloda başkuantum sayıları ile alt enerji düzeylerindeki orbital sayıları ve elektron sayıları özetlenmiştir.

Bilgi Kutusu

Bir atomdaki elektronların orbitallerine dağılımı orbital şemalarıyla gösterilir.

Boş orbital:



Yarı dolu orbital : veya

Tam dolu orbital :

Tam dolu orbital şeması

s orbitali



p orbitali



d orbitali



f orbitali

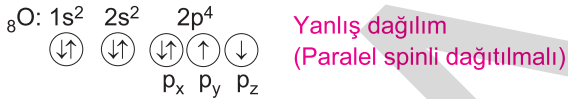
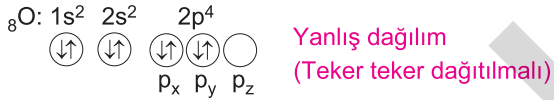
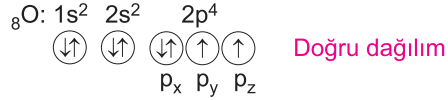


Hund Kuralı

Baş kuantum sayısı ve açısal momentum kuantum sayısı aynı olan orbitallerin enerjileri eşittir. Elektronlar eş enerjili orbitallere önce aynı spinli olarak birer birer yerleştirilir. Bütün orbitallere birer elektron dolduktan sonra ikinciler zıt spinli olarak yerleşip ikiye tamamlanır.

2p		d ⁴ orbitali için
		Doğru - Yanlış
(Doğru)	→ Eş enerjili orbitaller	()
(Doğru)		()
(Doğru)		()
(Doğru)		()
(Yanlış)		()
(Yanlış)		()

Oksijen atomunun elektron dizilimine ait gösterimler:



Pauli İlkesi

- Bir atomda dört kuantum sayısı aynı olan iki elektron bulunamaz. n, ℓ, m_ℓ değerleri aynı olsa dönme yönlerini ifade eden m_s değeri farklı olur.
- Buna göre bir orbitale en fazla iki elektron girebilir. Bir orbitaldeki iki elektronun enerji seviyeleri (n, ℓ, m_ℓ) aynı, dönme yönleri (m_s) farklıdır (zıt spinlidir).
- Kuantum sayıları dikkate alındığında helyum atomunun temel hâl elektron dağılımı ${}_2\text{He}: 1s^2$ şeklinde olur.

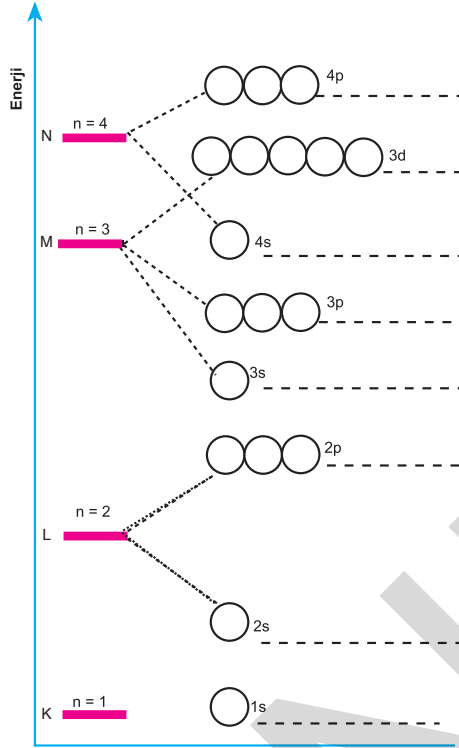


Aufbau Kuralı

Atomdaki elektronlar orbitallere Aufbau Kuralı'na göre doldurulur. Elektronlar orbitallere en düşük enerjili orbitallerden başlanarak yerleştirilir.

Elektronlar orbitallere

$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$ sıralamasına göre yerleştirilir.



Çok atomlu sistemlerde atom orbitallerinin enerji sıralaması

Örnek



01

3d orbitalinde bulunan 5 elektron için,
I. Orbital şeması,

şeklindedir.

- II. Açısal momentum kuantum sayıları aynıdır.
- III. Manyetik kuantum sayıları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Örnek



02

Aşağıda verilen orbitallerden hangisinin orbital şeması yanlış gösterilmiştir?

	Orbital	Orbital şeması
A)	s^1	
B)	p^3	
C)	p^5	
D)	d^3	
E)	f^8	

Çözüm:

Örnek



03

	1s	2s	2p
X :			
Y :			
Z :			

X, Y ve Z atomlarına ait orbital şemaları verilmiştir.

Buna göre,

- I. X, Aufbau kuralına uymamıştır.
- II. Y, Hund kuralına uymamıştır.
- III. Z, Pauli kuralına uymamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

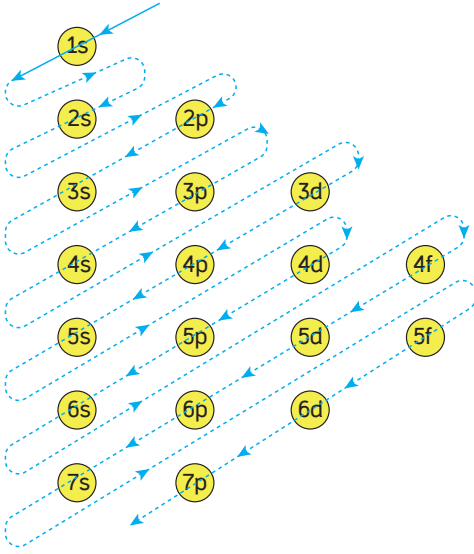
Atomların Elektron Dizilimleri

Elektron dağılımları yazılırken, orbital türüne ait sembolün önüne gelen katsayı başkuantum sayısını, sağ üst kısma yazılan sayı ise o orbitalinde kaç tane elektron içerdiğini gösterir.

Örneğin, 2. temel enerji düzeyinde (baş kuantum sayısı) bulunan p orbitalindeki 5 elektron,

2p⁵ → elektron sayısı
p → orbital türü
2 → temel enerji düzeyi

şeklinde gösterilir.



Temel hal elektron diziliş sırası;
1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p şeklindedir.

İpucu



Orbitalerin diziliş sırasını daha kolay öğrenmek için tekerleme ile,

Say Say paraları Say paraları Say demir paraları Say demir paraları Say fatmanın demir paralarını Say fatmanın demir paralarını Say

Baş harfleri alınarak oluşturulabilir.

(s s p s p s d p s d p s f d p s f d p)

Katsayılar ise ilk s orbitali 1, sonraki s orbitali 2 şeklinde sırayla birer artırılır.

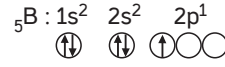
1s 2s 3s 4s 5s 6s 7s

İlk p orbitali 2, sonraki 3 şeklinde birer artırılır.

ss 2ps 3ps 4ps 5ps 6ps 7p

d orbitali 3'ten, f orbitali 4'ten başlayarak aynı şekilde birer artırılır.

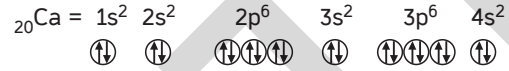
Bor (₅B) elementinin elektron dizilimi ve orbital şeması aşağıda verilmiştir.



Elektron dizilimi yapılırken kendisinden bir önceki soygazın elektron diziliminden yararlanılabilir. (₂He)

₅B = [He] 2s²2p¹ şeklinde gösterilebilir.

Kalsiyum (₂₀Ca) elementinin elektron dizilimi ve orbital şemasının gösterimi aşağıdaki gibidir. (₁₈Ar)



₂₀Ca = [Ar] 4s²

Örnek



04

Aşağıda atom numarası verilen elementlerin temel hal elektron dizilimi ve orbital şemalarını gösteriniz.

₉F =

₁₆S =

₂₁Sc =

₃₅Br =

Küresel Simetri

- Atomun elektron dağılımı yapıldığında en son orbitallerin tam dolu veya yarı dolu olması durumuna küresel simetri denir. Küresel simetri özelliği gösteren atomlar diğerlerine göre daha kararlı yapıya sahip olurlar.

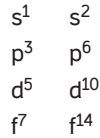
- N atomu, eş enerjili p orbitalleri yarı dolu olduğundan küresel simetrik.



- Ne atomu, tüm orbitalleri tam dolu olduğundan küresel simetrik.



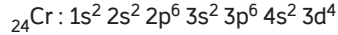
Buna göre orbitaller;



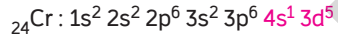
olması durumunda küresel simetri özelliği kazanırlar.

- Geçiş elementleri içinde birkaç element atomu kararlılık kazanmak için elektron dağılımını küresel simetriye uydururlar. Bu durum sadece $ns^2 (n-1)d^4$ ve $ns^2 (n-1)d^9$ dağılımlarında geçerlidir.

${}_{24}\text{Cr}$ atomunun elektron dağılımının;



şeklinde olması beklenirken, küresel simetrik hâle gelebilmek için 4s orbitalindeki bir elektron 3d orbitallerine geçer. Elektron dağılımı,

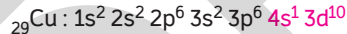


şeklinde gerçekleşir.

Benzer bir durum ${}_{29}\text{Cu}$ atomunda da gerçekleşir. ${}_{29}\text{Cu}$ atomunun elektron dağılımı,



şeklinde olması beklenirken, küresel simetri özelliğinden dolayı,

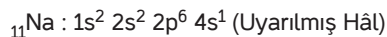
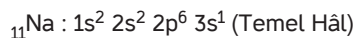


şeklinde gerçekleşir.

İpucu

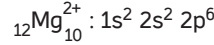
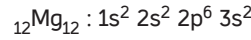


- Atoma enerji verilerek elektronun üst enerji seviyelerine çıkarılmasına uyarılmış hâl denir. Uyarılmış hâlde atom kararsızdır. Elektron, aldığı enerjiyi geri vererek temel hâle döner.



İyonlarda Elektron Dizilimi

Elektron dizilimi, elektronların orbitallere yerleşmesi olduğuna göre, iyonların elektron dizilimleri de elektron sayısına göre yapılır. ${}_{12}\text{Mg}$ atomu ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ iyonuna dönüşürken 2 elektron verir ve 10 elektronu kalır.



${}_{17}\text{Cl}$ atomu ${}_{17}\text{Cl}^-$ iyonuna dönüşürken 1 elektron alır ve 18 elektronu olur.



Örnek



05

${}_{25}\text{Mn}$ ve ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$ taneciklerinin elektron dizilimlerini yapınız.

Çözüm:

İpucu



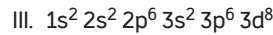
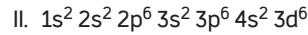
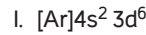
Bir atom, elektron verirken öncelikle çekirdeğe en uzak olan orbitalden elektronlarını verir. Bu yüzden atom numarası 20'den büyük olan iyonların önce nötr hallerinin elektron dağılımı yazılıp, sonra iyon halini oluştururken kopacak elektronlar belirlenir. O orbitallerdeki elektronlar koparılıp yeni elektron dizilişi yapılır.

Örnek



06

Temel hâldeki ${}_{26}\text{Fe}$ atomu,



elektron dağılımlarından hangileriyle gösterilebilir? (${}_{18}\text{Ar}$)

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

Örnek



07

- I. ${}_{35}\text{Br}^{7+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
 II. ${}_{13}\text{Al}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6$
 III. ${}_{22}\text{Ti}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$

Yukarıdaki iyonlardan hangilerinin elektron dağılımları yanlış verilmiştir?

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

Çözüm:

Örnek

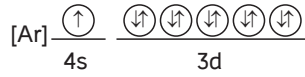


(2006 - ÖSS)

08

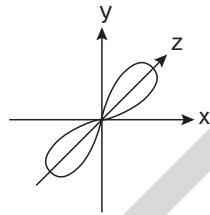
${}_{29}\text{X}$ element atomuyla ilgili,

- I. Elektronlarının orbital şeması



biçimindedir.

- II. X^+ iyonunun elektron dağılımı [Ar] $3d^{10}$ dur.
 III. $3p_z$ orbitalindeki elektronlarının bulunma olasılıklarının dağılımı



şeklinde.

yargılarından hangileri doğrudur? (${}_{18}\text{Ar}$)

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

Çözüm:

Örnek



(2016 - LYS)

09

${}_{7}\text{N}$ element atomunun elektron dizilimi ve elektronların orbital-
 lere dağılımıyla ilgili,

- I. 1s ve 2s orbitallerinde ikişer elektron bulunur.
 II. $2p_x$, $2p_y$, $2p_z$ orbitallerinde birer elektron bulunur.
 III. 2s ve 2p orbitallerinin enerji düzeyleri aynıdır.
 IV. Enerji düzeyi en düşük olan orbital 1s orbitalidir.

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

Çözüm:

Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronları

Bir atomun temel hal elektron dizilişinde en yüksek enerji düze-
 yinde yer alan orbitallere değerlik orbitali, bu orbitallerdeki elekt-
 ron sayıları toplamına değerlik elektron sayısı adı verilir.

	Değerlik Orbitaleri	Değerlik Elektron sayısı
${}_{11}\text{Na} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	3s	1
${}_{26}\text{Fe} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	4s ve 3d	2 + 6 = 8
${}_{35}\text{Br} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$	4s ve 4p	2 + 5 = 7

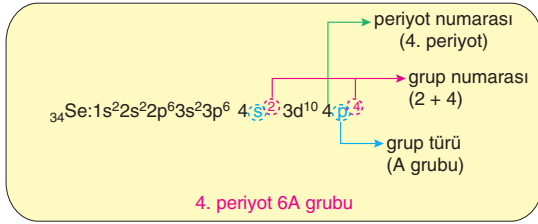
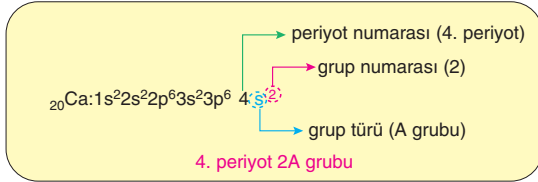
Elementlerin Elektron Dizilimi, Grup - Periyot Kavramı

Periyodik Tabloda Periyot ve Grup Bulma

○ Bir element atomunun temel hal elektron dağılımındaki en bü-
 yük başkuantum sayısı o elementin periyodunu verir.

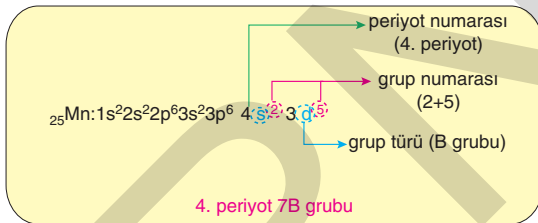
- ${}_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 4. periyot
- ${}_{13}\text{Al} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ 3. periyot
- ${}_{25}\text{Mn} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ 4. periyot
- ${}_{35}\text{Br} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ 4. periyot
- ${}_{6}\text{C} : 1s^2 2s^2 2p^2$ 2. periyot

- Temel hal elektron dağılımı s ya da p ile biten bir element atomu A grubunda bulunur. En büyük başkuantum sayısına sahip s ve p orbitallerindeki elektron sayıları toplamı (değerlik elektron sayısı) grup numarasını verir.



- Temel hal elektron dağılımı d ile biten bir element atomu B grubunda bulunur. B grubundaki elementlerin grup numaraları aşağıdaki elektron dizilişlerine göre yapılır.

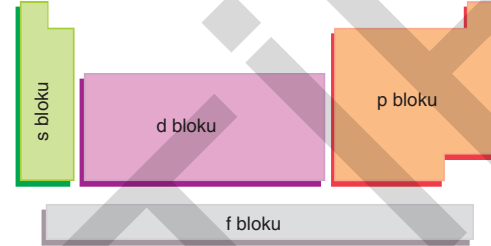
$ns^2(n-1)d^1$	3B grubu	$ns^2(n-1)d^6$	8B grubu
$ns^2(n-1)d^2$	4B grubu	$ns^2(n-1)d^7$	8B grubu
$ns^2(n-1)d^3$	5B grubu	$ns^2(n-1)d^8$	8B grubu
$ns^1(n-1)d^5$	6B grubu	$ns^1(n-1)d^{10}$	1B grubu
$ns^2(n-1)d^5$	7B grubu	$ns^2(n-1)d^{10}$	2B grubu



- Modern periyodik tabloda IUPAC'ın önerdiği yalnızca rakamlardan oluşan (1–18) grup adlandırması da mevcuttur.

1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	5. grup	6. grup	7. grup	8. grup	9. grup	10. grup	11. grup	12. grup	13. grup	14. grup	15. grup	16. grup	17. grup	18. grup
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A

- Periyodik tabloda elektron dağılımı,
s ile bitenler s blokunda (1A ve 2A) (He hariç)
p ile bitenler p blokunda (3A, 4A, 5A, 6A, 7A ve 8A)
d ile bitenler d blokunda (B grupları)
f ile bitenler f blokunda (Lantanitler ve Aktinitler) yer alır.



Örnek



(2010 - YGS)

10

$_{12}\text{X}$, $_{15}\text{Y}$ elementleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X, metaldir.
B) Y, ametaldir.
C) X element atomu 2 elektron verdiğinde elektron dizilişi soygazinkine benzer.
D) X ve Y periyodik cetvelin aynı grubundadır.
E) Y element atomu 3 elektron verdiğinde X'in izoelektronluğu olur.

Çözüm:

Örnek



11

Temel hal elektron diziliminde 7 tam dolu orbitali bulunan nötr bir atom için,

- I. Atom numarası 14'tür.
II. Periyodik sistemde 3. periyot 6A grubunda yer alır.
III. p blok elementidir.
IV. Değerlik orbitalleri $3p$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Örnek


12

 $_{31}\text{Ga}^{3+}$ iyonu ile ilgili,

- I. Elektron dizilimi $3d^8$ ile biter.
- II. $_{28}\text{Ni}$ atomu ile izoelektroniktir.
- III. Periyodik sistemde 4. periyot 3A grubunda yer alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Örnek


13

X : ns^2
Y : np^2
Z : nd^2

Temel hal elektron dizilimlerinde en sondaki orbitalleri verilen X, Y ve Z element atomları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X, küresel simetrik elektron dağılımına sahiptir.
- B) Y'nin değerlik elektron sayısı 4'tür.
- C) Aynı periyot elementidirler.
- D) X s blok, Y p blok, Z ise d blok elementidir.
- E) Y ve Z'nin elektron diziliminde eşit sayıda yarı dolu orbitali vardır.

Çözüm:

Örnek


14

X atomunun temel haldeki elektron dizilimi ile ilgili,

- s orbitallerinde toplam 7 elektron bulunmaktadır.
- Değerlik orbitallerinde toplam 6 elektron bulunmaktadır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre,

- I. X'in atom numarası 24'tür.
- II. X'in temel hal elektron diziliminde 6 tane yarı dolu orbitali vardır.
- III. X'in temel hal elektron dizilimi $[\text{Ar}]4s^13d^5$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_{18}\text{Ar}$)

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

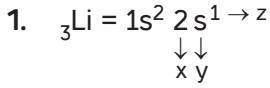
Çözüm:

Örnek


15

4. periyot 6A grubundaki X elementinin atom numarası 3. periyot 2A grubundaki Y elementinin atom numarasından kaç büyüktür?

- A) 4 B) 14 C) 16 D) 22 E) 24



${}_3\text{Li}$ atomunun temel hal elektron dağılımı yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) x değeri periyodunu gösterir.
 B) y değeri hangi blokta bulunduğunu gösterir.
 C) z değeri değerlik elektron sayısını gösterir.
 D) x değeri açısal momentum kuantum sayısını gösterir.
 E) Li'nin 1 tam 1 yarı dolu orbitali vardır.

2. Aşağıda verilen elektron dağılımlarından hangisinde Hund kuralına uyulmamıştır?

- A) ${}_6\text{X} = 1s^2 2s^2 2p^2$
 $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$
 B) ${}_9\text{Y} = 1s^2 2s^2 2p^5$
 $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$
 C) ${}_{12}\text{Z} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$
 D) ${}_{13}\text{T} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
 $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$
 E) ${}_{15}\text{Q} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$

3. Aşağıdaki atom ve iyonlardan hangisinin elektron dağılımı yanlış verilmiştir? (${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{18}\text{Ar}$)

- A) ${}_{11}\text{Na} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 B) ${}_{21}\text{Sc}^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
 C) ${}_{13}\text{Al} = [\text{Ne}] 3s^2 3p^1$
 D) ${}_{17}\text{Cl}^- = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 E) ${}_{20}\text{Ca} = [\text{Ar}] 4s^2$

4. Elektronların orbitallere yerleşmesi ile ilgili,

- I. Pauli ilkesine göre elektronlar eş enerjili orbitallere önce birer birer yerleştirilir.
 II. Aufbau kuralına göre elektronlar öncelikle düşük enerjili orbitallere yerleştirilir.
 III. Hund kuralına göre bir orbitaldeki elektronlar için dört kuantum sayısından biri mutlaka farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Temel hal elektron dizilimi $[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$ şeklinde olan element ile aşağıdaki elementlerden hangisi aynı grupta yer alır? (${}_{10}\text{Ne}$)

- A) ${}_{32}\text{X}$
 B) ${}_{22}\text{Y}$
 C) ${}_8\text{Z}$
 D) ${}_{12}\text{T}$
 E) ${}_{36}\text{Q}$

6. X ve Y elementlerinin temel hal elektron dizilişlerindeki en son orbitalin baş kuantum sayısı, türü ve toplam elektron sayısı tabloda verilmiştir.

	Başkuantum sayısı	Türü	Toplam elektron sayısı
X	3	s	1
Y	2	p	4

Buna göre,

- I. X küresel simetridir.
 II. Y'nin 2 yarı dolu orbitali vardır.
 III. X'in atom numarası Y'ninkinden 3 fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

	1s	2s	2p
X :	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow\uparrow$
Y :	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\circ\circ\circ$
Z :	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$

X, Y ve Z element atomlarına ait temel hal elektron dizilimleri için orbital şemaları verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Y, s blok elementidir.
- B) Z'nin 4 tam dolu 1 yarı dolu orbitali vardır.
- C) X küresel simetrik elektron dağılımına sahiptir.
- D) Z'nin değerlik elektron sayısı 5'dir.
- E) X, 2. periyot 5A grubu elementidir.

8. Periyodik tablonun 4. periyodunda bulunan X, Y, ve Z elementlerinden X p blok, Y d blok Z ise s blok elementidir.

Buna göre,

- I. Üçünün de değerlik elektron sayıları eşit olabilir.
- II. Y'nin temel hal elektron diziliminde en son orbital 4d ile biter.
- III. Atom numaraları $X > Y > Z$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. X atomunun temel hal elektron diziliminde en sondaki orbitalde bulunan elektronla ilgili,

- Başkuantum sayısı 4'tür.
- Açısal momentum kuantum sayısı 1'dir.
- Manyetik kuantum sayısı 0'dır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X atomunun temel hal elektron dağılımı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$
- E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$

10. $^{16}_8\text{S}$ ve $^{24}_{24}\text{Cr}$ atomlarının temel hal elektron dağılımları ile ilgili,

- I. Tam dolu s orbitali sayıları eşittir.
- II. İkisi de küresel simetri özelliği gösterir.
- III. Değerlik elektron sayıları eşittir.
- IV. Değerlik orbitallerinin türleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. +1 yüklü iyonunun elektron dağılımı $3d^{10}$ ile biten nötr X atomu ile ilgili,

- I. p blok elementidir.
- II. Atom numarası 30'dur.
- III. 4. periyot elementidir.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

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

12. X : 3. periyot 6A grubu

Y : 4. periyot 4B grubu

Z : 2. periyot 4A grubu

X, Y ve Z elementlerinin periyodik sistemdeki yerleri verilmiştir.

Buna göre,

- I. X'in temel hal elektron dağılımı, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ şeklindedir.
- II. Y'nin değerlik orbitalleri 4s ve 3d'dir.
- III. Y ve Z'nin değerlik elektron sayıları 4'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

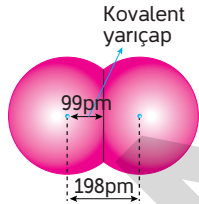
Periyodik Özelliklerin Değişimi

Atom Yarıçapı

- Atomun çekirdeği ile çekirdeğe en uzakta bulunan elektron arasındaki uzaklık genellikle **atom yarıçapı** olarak ifade edilebilir.
- Gerçekte atomun yarıçapını ölçmek mümkün değildir. Element veya bileşik kristali içerisinde tanecikler arasındaki uzaklık X-ışınlarının kırınımı ile ölçülebilmektedir. Bu mesafe komşu iki atom çekirdeği arasındaki uzaklıktır. Ölçülen bu mesafeye göre atom yarıçapı hesaplanabilmektedir.
- Atomlar arasındaki uzaklık yaptıkları bağ türüne göre değişeceğinden genel olarak,
 - Kovalent yarıçap
 - Van der Waals yarıçapı
 - İyon yarıçapı
 tanımlamaları yapılmaktadır.

Kovalent Yarıçap

- Birbirine kovalent bağ ile bağlanmış iki atomunun çekirdekleri arasındaki uzaklıktan hesaplanan yarıçapa **kovalent yarıçap** denir.
- Cl_2 molekülünde çekirdekler arası uzaklık 198 pm'dir. Bu durumda klor (Cl) atomunun kovalent yarıçapı 99 pm olur.



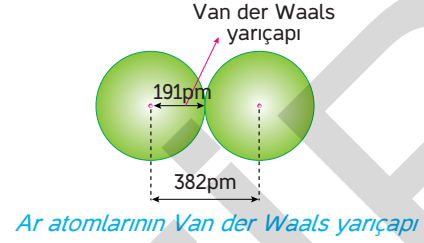
Cl_2 molekülündeki Cl atomunun kovalent yarıçapı

- Kovalent bağı oluşturan atomlar farklı cins ise çekirdekler arasındaki uzaklık atomlara uygun şekilde paylaşılır.
- HCl molekülünde çekirdekler arasında uzaklık 130 pm ölçülmüştür. Klorun kovalent yarıçapı 99 pm olduğundan hidrojenin kovalent yarıçapı 31 pm olarak bulunur.

Van der Waals Yarıçapı

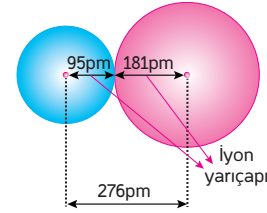
- Soygazlar yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta katı hâle geçerler. Bunları katı hâlde bir arada tutan kuvvetler Van der Waals kuvvetleridir.
- Katı hâlde soygazlar ve apolar kovalent bağlı moleküllerin birbirine en yakın olduğu anda çekirdekler arasındaki uzaklığın yarısına **Van der Waals yarıçapı** denir.

- Katı hâldeki argon (Ar) atomlarının çekirdekler arası uzaklığı 382 pm'dir. Bu durumda Ar atomunun Van der Waals yarıçapı 191 pm'dir.



İyonik Yarıçap

- Birbirine iyonik bağ ile bağlanmış atomların çekirdekleri arasındaki uzaklık ölçülür. İyonlar eş değer büyüklükte olmadığından iyon yarıçapı iyonlar arasındaki uzaklığın yarısı değildir. Uzaklık katyon ve anyon arasında uygun şekilde bölüştürülerek ayrı ayrı hesaplanır.
- Na^+ ile Cl^- iyonlarının çekirdekleri arasındaki uzaklık 276 pm'dir. Bu mesafe Na^+ ve Cl^- iyonlarına paylaştırıldığında Na^+ iyonunun yarıçapı 95 pm, Cl^- iyonunun yarıçapı 181 pm olarak hesaplanmıştır.



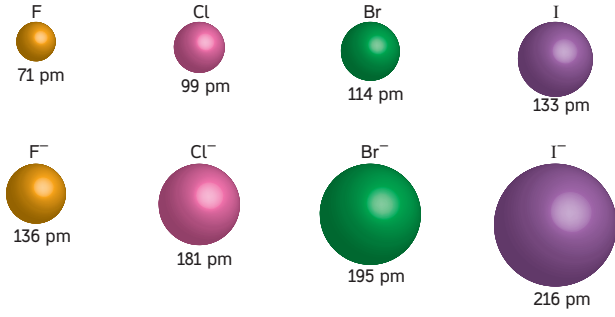
NaCl bileşiğindeki Na^+ ve Cl^- iyonlarının yarıçapları

- Nötr bir atom iyonik bağ yaptığında yarıçapı değişir.
- Metal atomu iyonik bağ yaptığında elektron vererek pozitif yüklü iyon (katyon) oluşturur. Elektron kaybeden metal atomunda pozitif yük (proton) miktarı, negatif yük (elektron) miktarından fazla olur. Bu durumda elektron başına düşen çekim kuvveti arttığından taneciğin yarıçapı azalır. (Bu durumda çekirdeğin çekim gücü değişmez.)

Li 155 pm	Na 186 pm	K 231 pm	Rb 244 pm
Li^+ 60 pm	Na^+ 95 pm	K^+ 133 pm	Rb^+ 148 pm

1A grubu metallerinin nötr ve katyon hâlindeki yarıçapları

- Ametal atomu iyonik bağ oluşturduğunda elektron alarak negatif yüklü iyon (anyon) oluşturur. Elektron alan ametal atomunda negatif yük (elektron) miktarı, pozitif yük (proton) miktarından fazla olur. Bu durumda elektron başına düşen çekim kuvveti azalır ve tanecik çapı artar.



7A grubu ametallerinin nötr ve anyon hâlindeki yarıçapları

Atom Yarıçapının Kıyaslanması

- Aynı gruptaki elementlerden periyot sayısı büyük olanın atom yarıçapı büyüktür.



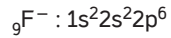
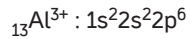
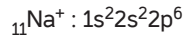
Atom yarıçapı : K > Na

- Aynı periyottaki elementlerden grup numarası küçük olanın atom yarıçapı genellikle büyüktür.



Atom yarıçapı : Na > S

- Elektron dizilişleri aynı olan taneciklerin yarıçapları kıyaslanırken “proton sayısı büyük olanın yarıçapı küçüktür.” ifadesi kullanılır.



İyon yarıçapı : F⁻ > Na⁺ > Al³⁺

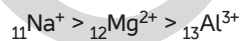
- Bir atom elektron aldığında yarıçapı artarken elektron verdiğinde yarı çapı azalır.

Yarı çap : X⁻ > X > X⁺

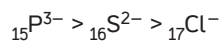
Dikkat



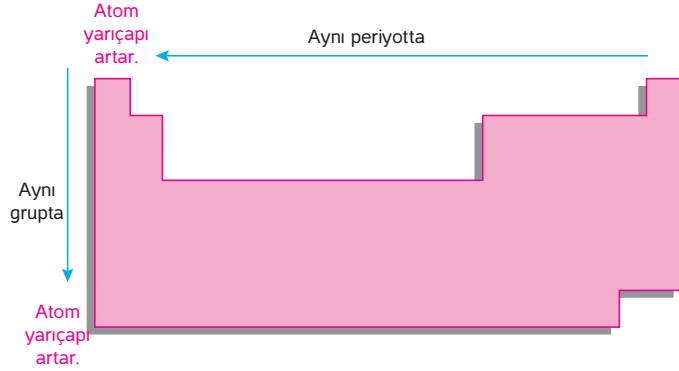
- İzoelektronik katyonlarda pozitif yük değeri arttıkça yarıçap küçülür.



- İzoelektronik anyonlarda alınan elektron sayısı arttıkça yarıçap artar.



- ⊙ Periyodik tabloda aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru, aynı periyotta sağdan sola doğru atom yarıçapı genellikle artar.



Örnek



01

Aşağıda elektron dizilimleri verilen atomlardan hangisinin atomik yarıçapı en büyüktür?

- A) $1s^2 2s^2 2p^1$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- C) $1s^2 2s^1$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6$
- E) $1s^2 2s^2 2p^4$

Çözüm:

Örnek



02

X atomu X^a anyonuna dönüştüğünde,

- I. Elektron sayısı
- II. Çekirdeğin çekim kuvveti
- III. Elektron başına düşen çekim kuvveti
- IV. Yarı çap

nicelikleri nasıl değişir?

Çözüm:

İpucu



Çekirdek ile ilgili özelliklerin değişebilmesi için proton veya nötron sayısında bir değişim olmalıdır. Elektron sayısındaki değişim çekirdeğin çekim kuvveti, çekirdeğin yarıçapı gibi özellikleri etkilemez.

İyonlaşma Enerjisi

- ⊙ Gaz hâlindeki nötr bir atomdan bir elektron koparabilmek için atoma verilmesi gereken minimum enerjiye **birinci iyonlaşma enerjisi** denir. İkinci elektronu koparmak için gerekli enerjiye ise **ikinci iyonlaşma enerjisi** denir.



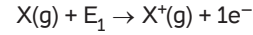
- Bu denklemler taraf tarafa toplandığında elde edilen denklem, tek başına bir iyonlaşma enerjisini ifade etmez. Elde edilen denklem ve enerji, üç iyonlaşma enerjisinin toplamını ifade eder.



İpucu

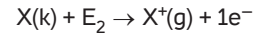


Gaz hâlindeki nötr bir atoma enerji verildiğinde verilen enerji sadece elektron koparmak için harcanır. Bu nedenle



denklemindeki E_1 değeri birinci iyonlaşma enerjisi olarak tanımlanır.

Katı veya sıvı hâldeki atoma enerji verildiğinde verilen enerji önce atomu gaz hâline getirmek için harcanır, sonra elektronu koparır. Bu nedenle,



denkleminde E_2 değeri hem hâl değişimi için gereken enerjiyi hem de bir elektron koparmak için gereken enerjiyi içerdiğinden iyonlaşma enerjisi olarak tanımlanmaz.

- ⊙ Atomlardan elektron koparıldığında; elektron sayısı ve tanecik yarıçapı azalır. Atom çekirdeğindeki proton sayısı değişmediğinden elektron başına düşen çekim kuvveti ise artmış olur. Bu nedenle daha güçlü çekilmeye başlanan elektronu koparmak daha zor olacağından iyonlaşma enerjisi daha büyük olur.
- ⊙ Bir atomdan elektron koparıldıkça bir sonraki elektronu koparmak için gerekli olan iyonlaşma enerjisi değeri artar. n tane elektronu bulunan bir elementin iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki aşağıdaki gibi olur.

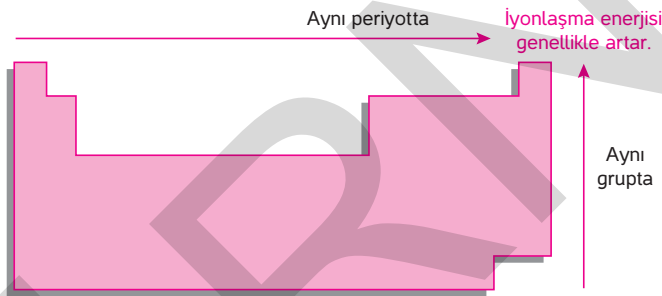
$$1.İ.E. < 2.İ.E. < 3.İ.E. < 4.İ.E. < \dots < n.İ.E.$$

Bazı elementler için iyonlaşma enerjisi değerleri tabloda verilmiştir.

Atom No	Element	İyonlaşma Enerjileri (kJ.mol ⁻¹)						
		1.İE	2.İE	3.İE	4.İE	5.İE	6.İE	7.İE
3	Lityum (Li)	520	7298	11815				
4	Berilyum (Be)	899	1757	14848	21006			
5	Bor (B)	800	2427	3659	25025	32826		
6	Karbon (C)	1086	2352	4620	6222	37831	47277	
7	Azot (N)	1402	2856	4578	7475	9444	53266	64330
8	Oksijen (O)	1313	3388	4300	7469	10989	13326	71330
9	Klor (F)	1681	3375	6050	8407	11022	15164	17868
10	Neon (Ne)	2080	3952	6122	9371	12177	15238	19999
11	Sodyum (Na)	495	4562	6910	9543	13354	16613	20117
12	Magnezyum (Mg)	737	1450	7732	10542	13630	18020	21711
13	Alüminyum (Al)	577	1816	2744	11577	14842	18379	23326
14	Silisyum (Si)	786	1577	3231	4355	16091	19805	23780
15	Fosfor (P)	1011	1907	2914	4963	6273	21267	25431
16	Kükürt (S)	999	2252	3357	4556	7004	8495	27107
17	Klor (Cl)	1251	2298	3822	5158	6542	9362	11018
18	Argon (Ar)	1520	2665	3931	5771	7238	8781	11995

İyonlaşma Enerjisinin Karşılaştırılması

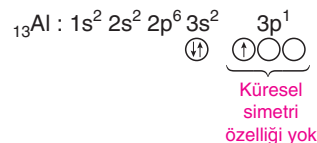
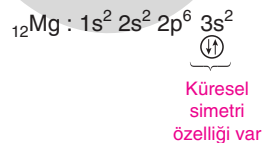
- Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru yarıçap artacağından 1. iyonlaşma enerjisi azalır.
- Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe değerlik elektron sayısı artacağından (çap azaldığından) iyonlaşma enerjisi genellikle artar.



Aynı periyotta 1. iyonlaşma enerjisi sıralaması

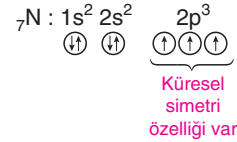
1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A şeklindedir.

- Sıralamada farklılık gösteren 2A ve 5A gruplarındaki element atomları küresel simetri özelliği gösterdiği için 1. iyonlaşma enerjisi değerleri kendilerinden bir sonraki grubunkinden büyük olur.



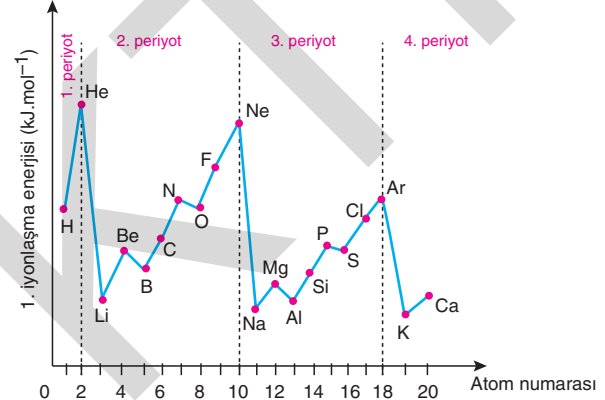
Verilen elektron dağılımlarından da anlaşılacağı gibi magnezyum (Mg) ve alüminyum (Al) atomlarının 1. iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki aşağıdaki gibi olur.

$$1.\text{İ.E.} : \text{Mg} > \text{Al} \Rightarrow 2A > 3A$$



Benzer şekilde yukarıdaki elektron dağılımlarından anlaşılacağı gibi azot (N) ve oksijen (O) atomlarının 1. iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki aşağıdaki gibi olur.

$$1.\text{İ.E.} : \text{N} > \text{O} \Rightarrow 5A > 6A$$

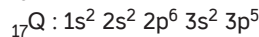
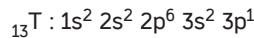
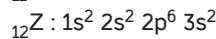
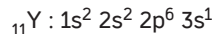
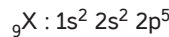


Grafığe dikkat edildiğinde iyonlaşma enerjilerinin gruplara göre değişimi 2. ve 3. periyotta tekrarlamaktadır. Bu nedenle grafik sorularında buna dikkat edilmelidir. Grafikte atom numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi değerindeki küçük düşüşler 2A - 3A ya da 5A - 6A geçişini gösterirken, ani düşüşler 8A - 1A geçişini gösterir.

Örnek

03

Aşağıda elektron dizilimleri verilen element atomları için 1. iyonlaşma enerjileri, 2. iyonlaşma enerjilerini ve atom yapıçaplarını karşılaştırınız.



Çözüm:

1. İyonlaşma enerjisi karşılaştırma :

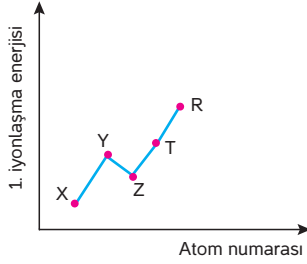
2. İyonlaşma enerjisi karşılaştırma :

Atom yarıçapı karşılaştırma :

Örnek



04



Yukarıdaki grafikte verilen ve atom numaraları ardışık olan A grubu (baş grup) elementlerinden X, Y, Z, T, ve R elementleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) X elementi 1A grubundadır.
- B) R , soygazdır.
- C) Z'nin değerlik elektron sayısı 3'tür.
- D) T, halojendir.
- E) Y, küresel simetri özelliği gösterir.

Çözüm:

Örnek



(2009 - Fen-2)

05

X element atomunun iyonlaşmasıyla ilgili,

- a. $X(g) \rightarrow X^+(g) + e^-$ E_m
- b. $X^+(g) \rightarrow X^{2+}(g) + e^-$ E_n

değişimleri verilmiştir.

(E_m ve E_n , iyonlaşma enerjileri olup sayısal değerleri sıfırdan büyüktür.)

Buna göre,

- I. E_m , X'in birinci iyonlaşma enerjisi. E_n ise ikinci iyonlaşma enerjisidir.
- II. $E_m > E_n$ dir.
- III. X^+ iyonundaki elektronlar çekirdek tarafından X atomundaki elektronlara göre daha kuvvetli çekilmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

(2009 – Fen2)

Bir atom için iyonlaşma enerjisinin sayısal değerleri verildiğinde ardışık iki iyonlaşma enerjisi arasında 3 kat ya da daha fazla fark var ise bu atomun değerlik elektronlarının tamamının koparılmış ve soygaz elektron düzenine ulaşıldığı anlaşılır.

$$X \quad \frac{1.i.E}{598} \quad \frac{2.i.E}{1145} \rightarrow \frac{3.i.E}{4912} \quad \frac{4.i.E}{6491}$$

işaretili olan geçişte 4 kattan fazla artış gerçekleştiğine göre 3.i.E değerinde soygaz kararlılığına ulaşmıştır. Demek ki X'in değerlik elektron sayısı 2'dir.

$$Y \quad \frac{1.i.E}{495} \rightarrow \frac{2.i.E}{4562} \quad \frac{3.i.E}{6910} \quad \frac{4.i.E}{9543}$$

$$Z \quad 418 \rightarrow 3052 \quad 4420 \quad 5877$$

her ikisi içinde artışın kat olarak çok fazla olduğu yer aynı olup değerlik elektron sayıları 1'dir. Periyot karşılaştırması yapılırken aynı grupta oldukları için 1. iyonlaşma enerjisinin sayısal değeri büyük olanın periyodu daha küçüktür. 1.i.E değerlerine bakıldığında Z'nin değeri küçük olduğundan periyodu daha büyüktür.

Örnek



06

Element	1.i.E.	2.i.E.	3.i.E.	4.i.E.
X	520	7288	11815	–
Y	899	1757	14848	21006
Z	737	1450	7782	10542
T	785	1577	3231	4355

Yukarıdaki tabloda baş grup elementleri olan X, Y, Z ve T elementlerinin ilk dört iyonlaşma enerjisi değeri kJ/mol cinsinden verilmiştir.

Buna göre,

- I. X elementinin temel hâl elektron dağılımı $1s^2 2s^1$ şeklindedir.
- II. Y'nin atom yarıçapı Z'ninkinden büyüktür.
- III. T'nin değerlik elektron sayısı 3'ten büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Örnek



• 07

A 10x10 grid representing a 2D plane. The grid is divided into three regions: a top-left region (rows 1-3, columns 1-3), a top-right region (rows 1-3, columns 7-10), and a bottom-left region (rows 4-6, columns 1-6). The bottom-right region (rows 4-6, columns 7-10) is empty. The top-left region contains a small cluster of cells. The top-right region contains a small cluster of cells. The bottom-left region contains a small cluster of cells. The bottom-right region is empty.

Periyodik sistemde yerleri gösterilen X, Y ve Z element atomları için,

- I. Değerlik elektron sayısı
II. 1. iyonlaşma enerjisi
III. Atom yarıçapı

niceliklerinden hangileri Y için en büyüktür?

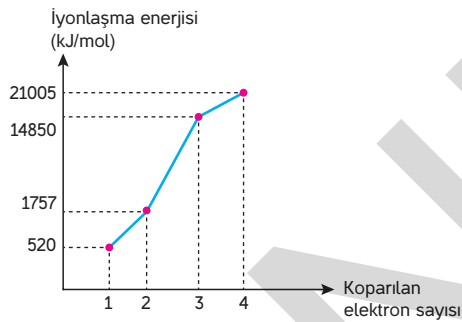
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Örnek



08



2. periyot elementi olan X'in iyonlaşma enerjisi değerleri grafikte verilmiştir.

Buna göre, X elementi için,

- I. 2A grubu elementidir.
II. Toplam elektron sayısı 4'tür.
III. $X_{(g)} + Q \text{ kJ/mol} \rightarrow X^{2+}_{(g)} + 2e^-$ tepkimesinde
Q değeri 1757 kJ/mol dür.
IV. X'in 3. iyonlaşma enerjisi değeri 2. iyonlaşma enerjisi değerinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Elektron ilgisi

- Gaz hâlindeki nötr bir atom bir elektron aldığında oluşan enerji değişimine 1. elektron ilgisi denir.
- Elektron ilgisi büyük olan elementin açığa çıkardığı enerji daha fazladır.
$$X(g) + e^- \rightarrow X^-(g) + E_1$$
$$Y(g) + e^- \rightarrow Y^-(g) + E_2$$
$$E_2 > E_1 \text{ ise Elektron ilgileri arasında } Y > X \text{ ilişkisi vardır.}$$
- Elektron ilgisi, bir elementin elektron alma eğiliminin bir göstergesidir.
- Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe (8A hariç) elektron ilgisi genellikle artar.
- Aynı grupta aşağıdan yukarıya doğru gidildikçe (7A grubu Cl hariç) elektron ilgisi genellikle artar.

1A (1)								8A (18)
H −72,8	2A (2)		3A (13)	4A (14)	5A (15)	6A (16)	7A (17)	He 0,0
Li −59,6	Be (+18)		B −26,7	C −122	N +7	O −141	F −328	Ne +29
Na −52,9	Mg (+21)		Al −42,5	Si −134	P −72,0	S −200	Cl −349	Ar +35
K −48,4	Ca (+186)		Ga −28,9	Ge −119	As −78,2	Se −195	Br −325	Kr +39
Rb −46,9	Sr (+146)		In −28,9	Sn −107	Sb −103	Te −190	I −295	Xe +41
Cs −45,5	Ba (+46)		Tl −19,3	Pb −35,1	Bi −91,3	Po −183	At −276	Rn +41

Bazı atomlar için elektron ilgisi değerleri (kj / mol) tabloda verilmiştir.

ipucu

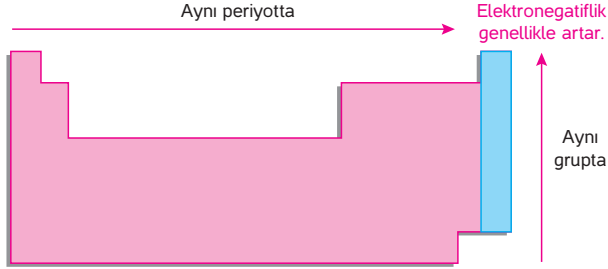


Bir anyonun ikinci elektronu almasının endotermik olmasının nedeni negatif yük fazlalığından dolayı anyonun alınan elektronu itmesidir.

Elektronegativität

- ⊙ Aralarında kimyasal bağ bulunan atomların, bu bağı oluşturan elektronları çekme yeteneğine **elektronegatiflik** denir.
- ⊙ Elektronegatiflik değeri her bir atomda farklıdır.
- ⊙ Elektronegatiflik, iyonlaşma enerjisi ve elektron ilgisi gibi bir enerji miktarı değildir. Bir moleküldeki atomların birbirine göre bağ elektronlarını çekme eğiliminin bağlı büyüklüğünü gösteren bir sayıdır.
- ⊙ Pauling elektronegatifliği en yüksek olan flor atomunun değerini 4 kabul etmiştir.

- Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elektronegatiflik genellikle artar. (soygazlar hariç)
- Aynı grupta aşağıdan yukarı doğru gidildikçe elektronegatiflik genellikle artar.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
H 1,0	He 1,5											B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0
Li 0,9	Be 1,2	Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0				As 2,0	Se 2,4	Br 2,8		
K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,8	Ni 1,8	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8
Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5
Cs 0,8	Ba 0,9	La 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 2,4	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2
Fr 0,7	Ra 0,9															

Elementlerin elektronegatiflik değerleri

Örnek



09

X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Y : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Z : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Temel hal elektron dizilimleri verilen X, Y ve Z element atomları için,

- Atom yarıçapı
1. İyonlaşma enerjisi
- Elektron ilgisi
- Elektronegatiflik

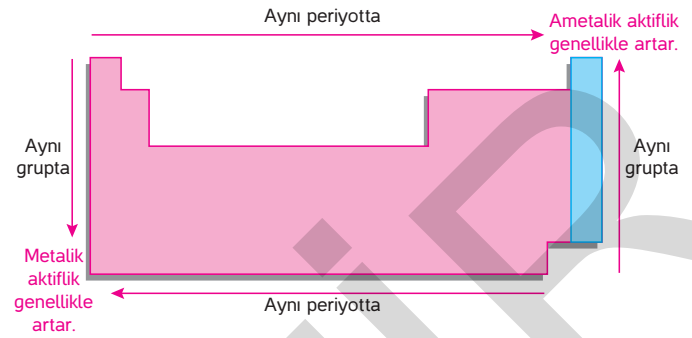
niceliklerini karşılaştırınız.

Çözüm:

Metalik ve Ametalik Özellik

Metaller elektron verme eğilimi, ametaller elektron alma eğilimi yüksek olan elementlerdir.

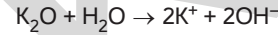
- Periyodik tabloda aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe metalik özellik azalırken ametalik özellik artmaktadır.
- Periyodik tabloda aynı grup içerisinde yukarıdan aşağı doğru metalik özellik artarken ametalik özellik azalır.



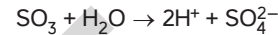
Oksit ve Hidroksit Bileşiklerinin Asit ve Bazlık Özelliği

Elementlerin oksijenle oluşturdukları bileşikler bazik oksit, asidik oksit, nötr oksit ve amfoter oksit olarak sınıflandırılabilir.

- Metallerin oksit bileşiklerinin sulu çözeltileri bazik karakterlidir. (Amfoter metaller hariç)



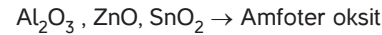
- Ametallerin oksit bileşiklerinin sulu çözeltileri asidik karakterlidir. Oksijence zengin olan ($O_2, 3, 4$ gibi) ametal oksitlere asidik oksit denir.



- Ametal oksitlerinin oksijence fakir olanlarına (O sayısı 1 tane) nötr oksit denir. CO, NO, N_2O

- Nötr oksitler asitler, bazlar ya da suyla tepkimeye girmezler.

- Amfoter metallerin (Al, Sn, Pb, Zn, Cr, Be) oksit bileşikleri hem asit hem de bazlarla tepkime verebildiği için amfoter karakterlidir.



- Periyodik sistemde bazik oksit özelliği sağdan sola ve yukarıdan aşağıya doğru artar.

- Periyodik sistemde asit oksit özelliği soldan sağa ve aşağıdan yukarıya doğru artar.

İpucu



Asitlerde kuvvetlilik karşılaştırılırken H^+ iyonu ne kadar kolay iyonlaşır asitlik kuvveti o kadar fazla olur.

Asitlik kuvveti : $HI > HBr > HCl > HF$
olmasının nedeni, I'nın yarıçapı en büyük olduğundan H^+ nın daha kolay ortama verilmesidir.

1. Periyodik tabloda aynı grupta aşağıdan yukarıya doğru,

- I. atom numarası,
- II. atom yarıçapı,
- III. elektronegatiflik

niceliklerinden hangileri genellikle azalır?

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

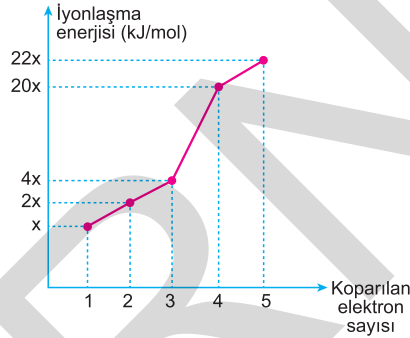
2. Aynı elemente ait olan X^{m+} ve X^{n-} iyonları ile ilgili,

- I. Yarıçapları arasında $X^{m+} > X^{n-}$ ilişkisi vardır.
- II. X^{m+} iyonundaki elektron başına düşen çekim gücü X^{n-} dekinden büyüktür.
- III. X atomu, X^{m+} ve X^{n-} iyonlarını oluşturduğunda çekirdeğin çekim gücü değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



Nötr A atomundan elektronlarının tamamının koparılması sonucu elde edilen iyonlaşma enerjisi - koparılan elektron sayısı grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, nötr A atomu için,

- I. Temel hâldeki elektron dizilişi $[\text{He}] 2s^2 2p^1$ şeklindedir.
- II. Proton sayısı 5'tir.
- III. 2. periyot 13. grup elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur? (${}_2\text{He}$)

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

4. Periyodik sistemden alınan bir kesit yanda verilmiştir.

19	F
35	Cl
80	Br
137	I
53	I

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Verilen elementler 17. gruptaki halojenlerdir.
B) Aşağı doğru inildikçe aynı ortamda moleküllerinin kaynama noktası azalır.
C) Hidrojenli bileşiklerinin asitlik kuvveti aşağı doğru inildikçe artar.
D) Elektron ilgisi en küçük olan ${}_{53}\text{I}$ dir.
E) Elektronegatifliği en büyük olan ${}_{9}\text{F}$ dir.

5.

Element	İyonlaşma enerjisi (kJ/mol)			
	1.İ.E	2.İ.E	3.İ.E	4.İ.E
X	495	4562	6910	9543
Y	520	7298	11815	—
Z	737	1450	7732	10542

Yukarıdaki tabloda iyonlaşma enerjisi değerleri verilen X, Y ve Z elementleriyle ilgili,

- I. X ve Y 1. grup elementidir.
- II. Y, 2. periyotta yer alır.
- III. X ve Z aynı periyotta ise Z periyodik tablonun daha soldadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. 1. $X(g) + E_1 \rightarrow X^+(g) + 1e^-$
2. $Y(g) + 1e^- \rightarrow Y^-(g) + E_2$
3. $X^+(g) + E_3 \rightarrow X^{2+}(g) + 1e^-$

Yukarıda verilen tepkimeler ile ilgili,

- I. E_3 değeri E_1 değerinden büyüktür.
- II. E_2 değeri Y'nin elektron ilgisi enerjisidir.
- III. 1. tepkime 1. iyonlaşma enerjisini ifade eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Gaz hâldeki nötr bir atomdan bir elektron koparabilmek için gerekli enerjiyea..... denir.

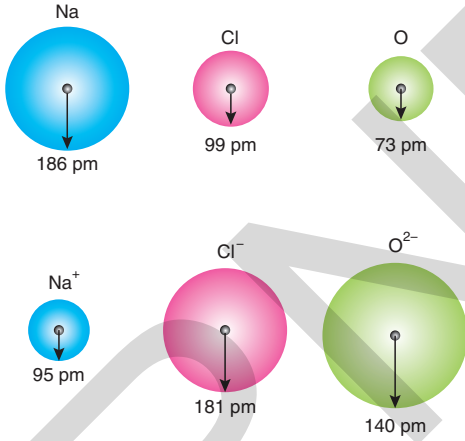
Gaz hâldeki bir atomun bir elektron alması sırasındaki enerji değişimineb..... denir.

Bir atomun kimyasal bağdaki elektronları kendine doğru çekme yeteneğic..... olarak bilinir.

Yukarıda elementlerin özellikleri için belirtilen kavramların yapılan tanımlarla eşleştirilmesi hangisinde doğru verilmiştir?

	a	b	c
A)	Elektron ilgisi	İyonlaşma enerjisi	Elektronegatiflik
B)	İyonlaşma enerjisi	Elektron ilgisi	Elektronegatiflik
C)	Elektronegatiflik	Elektron ilgisi	İyonlaşma enerjisi
D)	Elektronegatiflik	İyonlaşma enerjisi	Elektron ilgisi
E)	İyonlaşma enerjisi	Elektronegatiflik	Elektron ilgisi

8.



Yukarıdaki şekillerde bazı atom ve bu atomların iyonları için yarıçaplarının model gösterimleri verilmiştir.

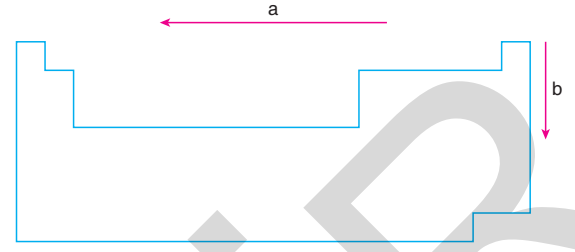
Bu bilgilerden yararlanılarak,

- Cl atomunun yarıçapı, O'nunkinden büyüktür.
- Bir atom elektron vererek pozitif yüklü iyon oluşturduğunda yarıçapı azalır.
- Bir atom elektron alarak negatif yüklü iyon oluşturduğunda yarıçapı artar.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

9.



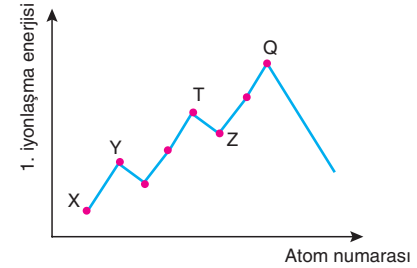
Yukarıdaki periyodik tabloda a ve b ile gösterilen yönlerin her ikisinde de;

- elektron ilgisi,
- atom yarıçapı,
- değerlik elektron sayısı

niceliklerinden hangileri genellikle azalır?

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

10.



İyonlaşma enerjisi – proton sayısı değişimleri verilen 3. periyottaki baş grup elementleri grafikte noktalarla gösterilmiştir.

Bu elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron içeren temel enerji düzeyi sayıları eşittir.
B) T'nin birinci iyonlaşma enerjisinin Z'ninkinden büyük olmasının nedeni T'nin küresel simetri özelliğine sahip olmasıdır.
C) Y, toprak metalidir.
D) Q'nun birinci iyonlaşma enerjisi X,Y,Z ve T'ninkinden büyüktür.
E) Z'nin elektron ilgisi Q'nunkinden büyüktür.