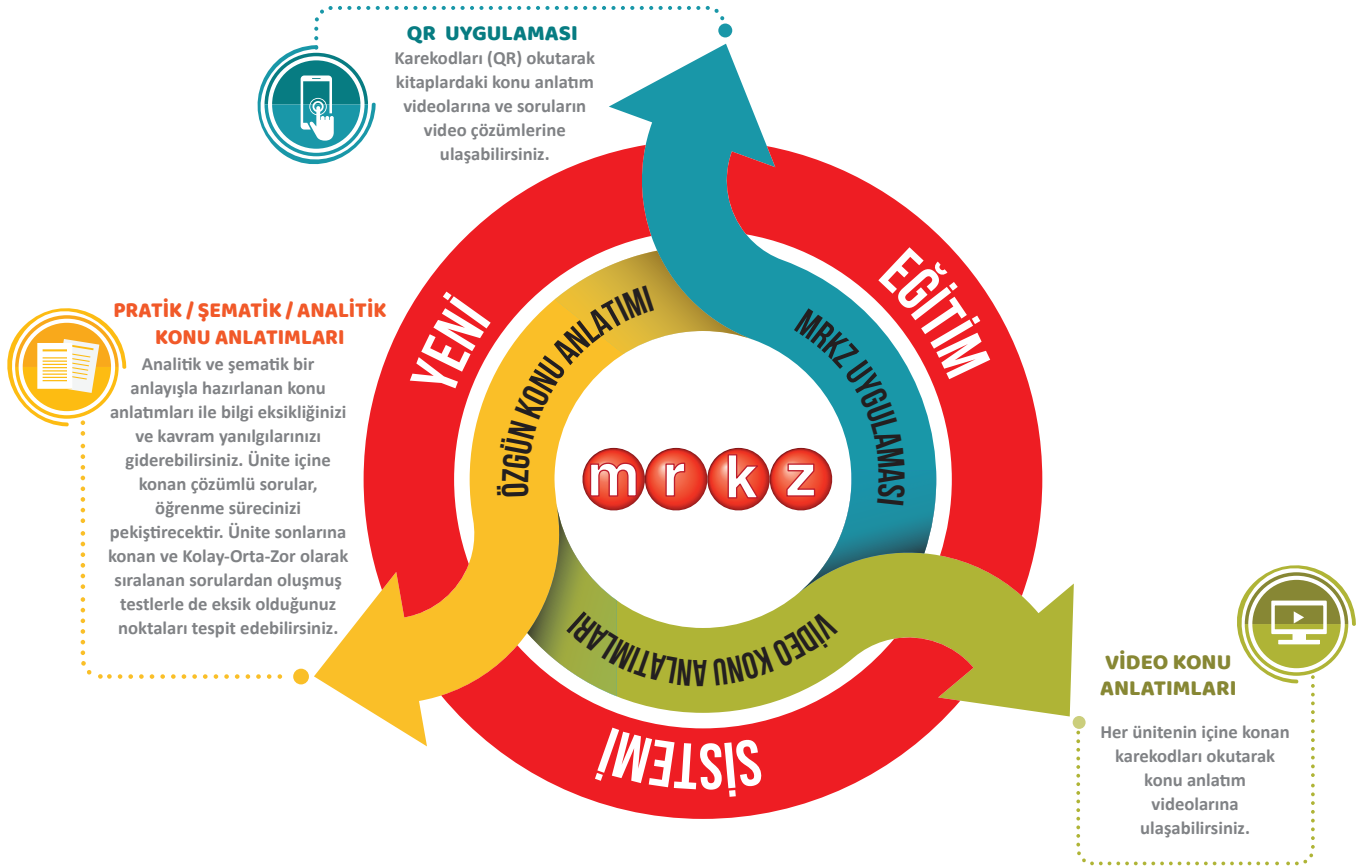




İDEALİNİZDEKİ ÜNİVERSİTE İÇİN PLANLANMIŞ EN İYİ YOL



Analitik Konu Anlatım Kitapları, tek başına ve tam öğrenmeyi sağlayacak şekilde özgün bir formatta hazırlandı. Bu amaç doğrultusunda kitaplarımızın içeriği, dört kavram üzerinde odaklanarak oluşturuldu. Bu kavramlar; “analitik öğrenme”, “sarmal içerik”, “görsel öğrenme stili” ve “bireysel öğrenme” özellikleridir. Kitaplarımızın içerisinde yer alan konular, tamamen görselleştirilerek ve en etkili öğrenme şekli olan bütün-parça-bütün ilişkisi göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.

Bu kitabın tüm hakları yayinevine aittir.

Yayınevinin izni olmaksızın, kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik, fotokopi veya başka yollarla basımı, çoğaltılması ve dağıtımı yapılamaz. Kitaba ait metinler, şemalar, tablolar ve sorular kaynak göstererek de olsa kullanılamaz. Kitabın hazırlanış yöntemi taklit edilemez.

YAYIN KOORDİNATÖRÜ

Sedat ÇALIŞKAN

EDİTÖR

Ahmet ÜNAL

YAZAR

H. Tolga ACARBAY

DİZGİ - GRAFİK

Mümine TORUN

ISBN

978 - 605 - 7952 - 29 - 5

BASKI

ERTEM BASIM Ltd. Sti./ANKARA
Tel: (0312) 640 16 23 Faks: (0312) 640 16 24
Sertika No: 48083

İLETİŞİM

Ostim Mahallesi 1207. Sokak No: 3/C-D
Ostim / ANKARA
Tel: (0312) 395 13 36 - 386 00 26
GSM: (0549) 814 44 40

ÖN SÖZ

Merhaba Değerli Arkadaşlar,

YKS 2. Oturumu (AYT) için hazırladığımız bu kitabımız, YKS adaylarının Kimya konularını kolay ve kalıcı bir şekilde öğrenmeleri için başarısı kanıtlanmış bir yöntemle hazırlandı. YKS Analitik Kimya Konu Anlatımı kitabımız, 11. ve 12. Sınıf Ortaöğretim Kimya Dersi Müfredatı'nda yer alan kazanımları neden – sonuç ilişkisi içerisinde en iyi şekilde kavratmak ve öğrenme sürecinizi etkin biçimde değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Kimya öğretimine yeni bir soluk getireceğini düşündüğümüz bu kitabın içeriği, dört kavram üzerinde odaklanarak oluşturuldu. Bu kavramlar; analitik öğrenme, sarmal içerik belirleme yaklaşımı, görsel öğrenme stili ve bireysel öğrenme özellikleridir.

Kitap içerisinde yer alan konular, tamamen görselleştirilerek ve en etkili öğrenme şekli olan bütün-parça-bütün ilişkisi göz önünde bulundurularak analitik öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde oluşturulmuştur. Öğrenme yasaları, bütünün parçaya göre daha kolay algılandığını savunur. Bütünsel ve şematik olarak üniteyi görmenizi sağlayan bu yöntem sayesinde, o üniteye geçen bütün kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin kolayca öğrenilmesi hedeflenmiştir.

Öğrenme, ünitenin hem başında hem de içerisinde kavram haritaları ile desteklenerek görsel öğrenme metodu ile kalıcı hale getirilmek istenmiştir. Bunların yanında kitabın belki de en önemli özelliği, sizlerin bireysel öğrenme stillerinize uygun olması ve kimya dersi ile ilgili eğer varsa ön yargılarınızı ortadan kaldıracak olmasıdır.

Her ünitenin sonuna mikro hücrelendirme yöntemine göre hazırlanan etkinlikler yerleştirilmiş, konuların önemli noktalarına vurgu yapılmış böylelikle adayların ünite ile ilgili tüm eksiklerini görmeleri ve gidermeleri sağlanmıştır. Etkinliklerden sonra gelen Kalite Performans Göstergeleri (KPG) testleri, kolaydan zora anlayışına uygun olarak Kavrama, Pekiştirme ve Güçlendirme testleri sıralaması ile yeni nesil sorulardan oluşturulmuştur.

Kitabımız ile ilgili tüm soru ve önerilerinizi “info@mrkz.com.tr” adresi ile “MRKZ Merkez Yayınları” facebook, “@merkez yayincilik” instagram sayfalarından ya da doğrudan yazarımız Tolga Acarbay'a 0532 33 44 519 nolu telefon ve tolgaacarbay@hotmail.com adresi üzerinden iletebilirsiniz.

Ortaöğretim Kimya Müfredatı ile ÖSYM'nin yaptığı sınavlardaki kimya soru yönelimleri dikkate alınarak hazırlanan bu kitabın, tüm öğrencilere ve sınavlara hazırlanan adaya yardımcı olmasını dileriz.

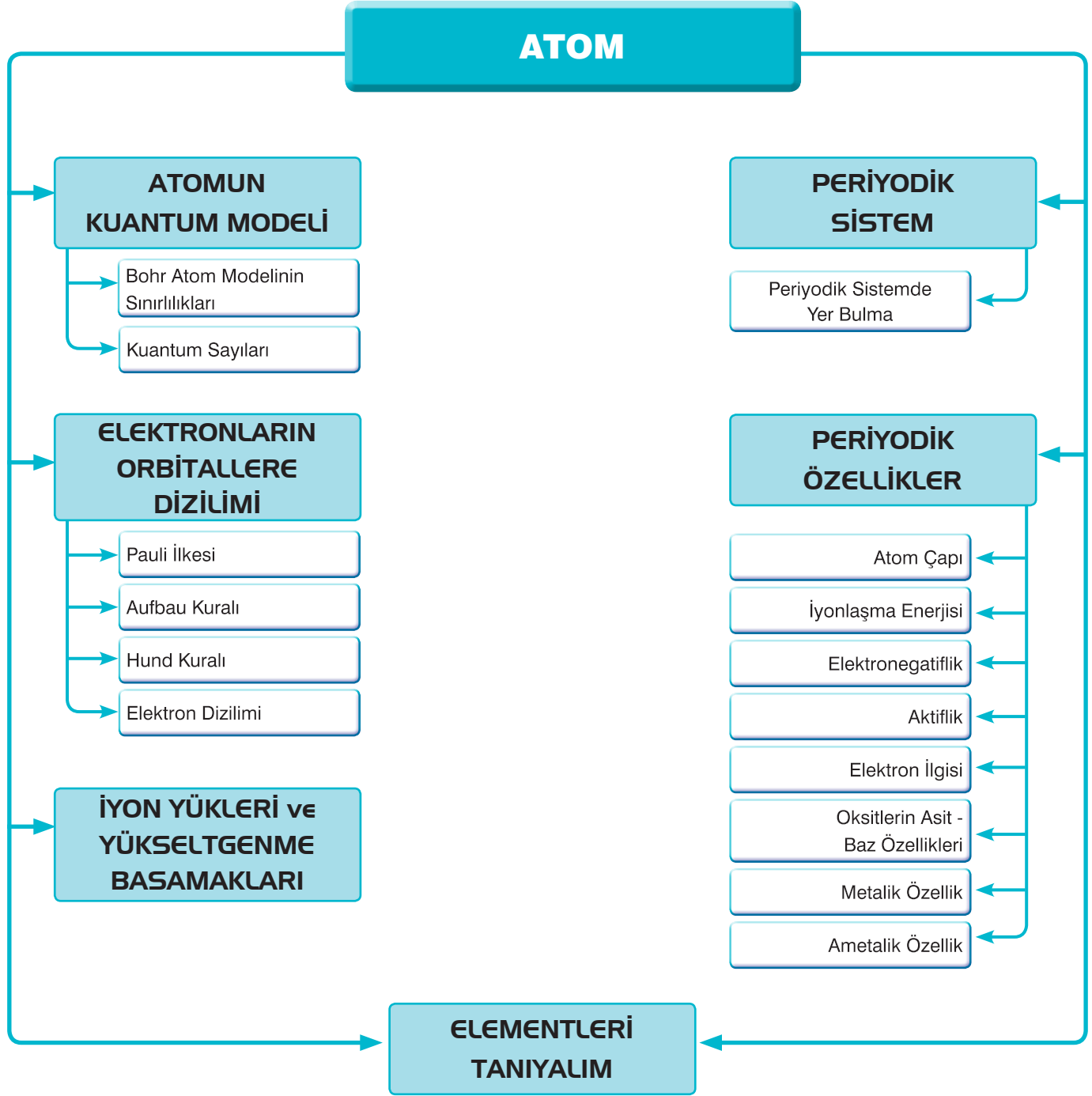
İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	3
İÇİNDEKİLER	4
ÜNİTE 1 - MODERN ATOM TEORİSİ.....	5
ETKİNLİKLER	27
TEST	29
ÜNİTE 2 - GAZLAR	31
ETKİNLİKLER	49
TEST	51
ÜNİTE 3 - SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK	53
ETKİNLİKLER	69
TEST	71
ÜNİTE 4 - KİMYASAL TEPKİMELEDE ENERJİ	73
ETKİNLİKLER	79
TEST	81
ÜNİTE 5 - KİMYASAL TEPKİMELEDE HIZ	83
ETKİNLİKLER	95
TEST	97
ÜNİTE 6 - KİMYASAL TEPKİMELEDE DENGE	99
ETKİNLİKLER	129
TEST	133
ÜNİTE 7 - KİMYA VE ELEKTRİK	135
ETKİNLİKLER	156
TEST	159
ÜNİTE 8 - KARBON KİMYASINA GİRİŞ	161
ETKİNLİKLER	172
TEST	173
ÜNİTE 9 - ORGANİK BİLEŞİKLER.....	175
ETKİNLİKLER	223
TEST	227
ÜNİTE 10 - ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER	231
ETKİNLİKLER	244
TEST	245
ETKİNLİK CEVAP ANAHTARI.....	247
CEVAP ANAHTARI	252



Konu Anlatımı

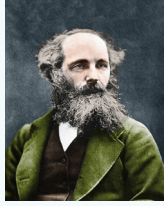
Konu Soruları



ATOMUN KUANTUM MODELİ

BOHR ATOM MODELİ ÖNCESİ ATOM YAPISI HAKKINDA BAZI ÇALIŞMALAR

1873 yılında James Clerk Maxwell ışığın elektromanyetik dalgalarından oluştuğunu ve elektromanyetik ışınmayı açıklamıştır.

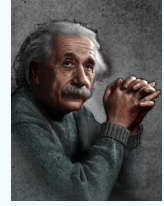


Maxwell'in çalışmaları ile ışığın dalga özelliği gösterdiği açıklanabilir.

1900 yılında Max Planck atomların ve moleküllerin enerjisi kuantlar hâlinde yayınlayıp soğurabildiğini (atomların yayılma spektrumları) açıklamıştır. Planck'ın çalışmaları ile ışığın parçacık özelliği gösterdiği açıklanabilir.



1905 yılında Albert Einstein metal yüzeyine belli frekansta ışık düşürüldüğünde, metal yüzeyden elektron fırlamasını (fotoelektrik olayı) açıklamıştır. Einstein'ın çalışmaları ile ışığın parçacık özelliği gösterdiği açıklanabilir.



BOHR ATOM MODELİ

› Bohr atom modelinde, yüksek enerji seviyesinden düşük enerji seviyesine atlayan elektron foton salarak enerji yayar.

Bu enerji farkı :

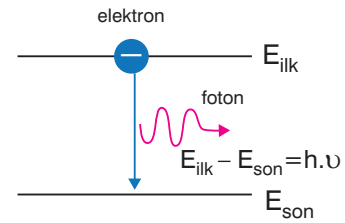
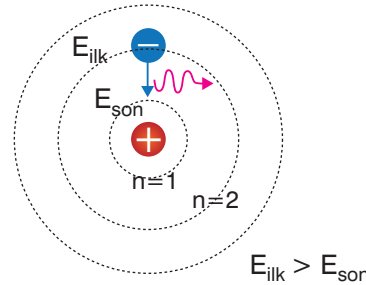
$$\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{n_{ic}^2} - \frac{1}{n_{dis}^2} \right) \cdot Z^2$$

denklemlerle hesaplanır.

ΔE = Enerji farkı

n = Enerji seviyesi

Z = Atom numarası

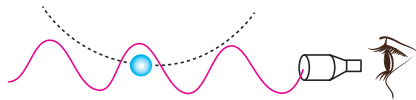


Bohr Atom Modelinin Eksiklikleri

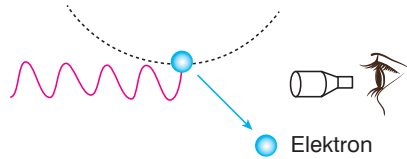
1. Bohr atom modeli ${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}^+$ ve ${}_3\text{Li}^{2+}$ gibi tek elektronlu atom ve iyonların spektrumlarını başarılı bir şekilde açıklamaktadır. Fakat deneysel verilerin sonucunda birden fazla elektronlu atom ve iyonların yayınma spektrumları Bohr atom modeli ile açıklanamamıştır.
2. Kuantum mekaniğinin geliştirilmesi ile elektronların çekirdek çevresinde dairesel yörüngelerde sabit bir hızla hareket etmesinin imkansız olduğu ortaya çıkmıştır.

HEISENBERG BELİRSİZLİK İLKESİ

- › Bir tanecik hızının ve yerinin aynı anda bilinmeyeceğini söyler. Birini ne kadar kesin bilirsek, diğeri o kadar belirsiz olur.
- › Bu ilke kuantum mekaniğinin temellerinden biridir.



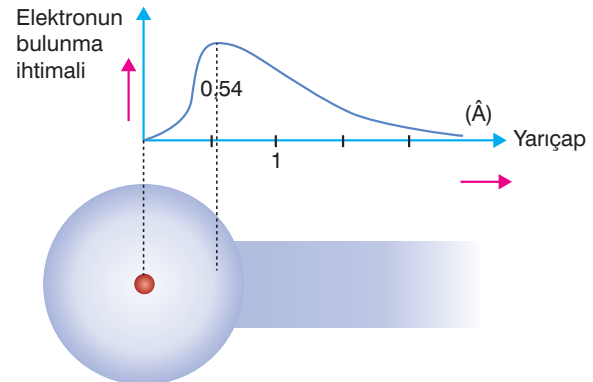
- › Elektronu gözlemlemek için uzun dalga boylu ışın kullanıldığında elektronun konumundaki belirsizlik yüksek olur.



- › Elektronu gözlemlemek için kısa dalga boylu ışın kullanıldığında fotonun enerjisi elektrona aktarılır, hızı ve yönü değişebilir.

ERWIN SCHRÖDINGER TEORİSİ

- › Elektronların yerlerini net olarak belirlemenin mümkün olmadığını ancak bulunma olasılıklarının yüksek olacağı yerlerin belirlenebileceğini öne sürdü. Bu yerlere elektron bulutu (orbital) adı verilmektedir. Elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu alanlar elektronların dalga fonksiyonları olarak düşünülür.



KUANTUM SAYILARI

1

BAŞ KUANTUM SAYISI (BİRİNCİL KUANTUM) n

- › Elektronun, çekirdek ile arasındaki ortalama uzaklığını belirler. n ile gösterilir. Elektronun bulunduğu kabukları veya enerji düzeyini gösterir. Elektronun atom içinde uzun süre kaldığı bölgelere kabuk adı verilir. $n = 1$ 'den başlayarak tam sayıları alır ya da K' den başlayarak harflerle ifade edilir.
- › $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ veya K, L, M, N, O, P, Q

2

AÇISAL MOMENTUM (ORBİTAL) KUANTUM SAYISI (İKİNCİL KUANTUM) ℓ

- › Orbitalerin şekillerini ifade eder. 0'dan $n-1$ 'e kadar olan tam sayı değerlerini alır. Elektronların herhangi bir enerji düzeyinde bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgeye orbital (alt kabuk) denir. Dört çeşit orbital vardır. İngilizce kelimelerinin baş harfleriyle sembollendirilir.

Açısal momentum kuantum sayısı	İngilizcesi (Türkçesi)	Orbital sembolü
$\ell = 0$	Sharp (keskin)	s
$\ell = 1$	Principal (asıl)	p
$\ell = 2$	Diffuse (yayılmış)	d
$\ell = 3$	Fundamental (temel)	f

3

MANYETİK KUANTUM SAYISI (ÜÇÜNCÜL KUANTUM) m_ℓ

- › Eş enerjili orbitalerin manyetik alan etkisinde enerji değiştirerek uzayda yönelmesini gösterir. m_ℓ ile gösterilir. $-\ell$ ile $+\ell$ arasındaki değerleri alır. Her ℓ değeri için $2\ell + 1$ tane m_ℓ değeri vardır.
- › Örneğin : $\ell = 0$ ise orbital s orbitalidir ve $2 \cdot 0 + 1 = 1$ adet m_ℓ değeri bulunur.
 $\ell = 1$ için orbital p orbitalidir.
 $2 \cdot 1 + 1 = 3$ adet m_ℓ değeri mevcuttur.

(Eş enerjili P_x, P_y, P_z orbitalleri)

	P_x	P_y	P_z
m_ℓ	-1	0	+1

4

SPİN KUANTUM SAYISI m_s

- › Aynı orbitaldeki elektronların dönme yönünü ifade eder. Eğer elektronun dönme yönü saat yönünde ise, $m_s = +\frac{1}{2}$; eğer dönme yönü saat yönünün tersinde ise $m_s = -\frac{1}{2}$ olur. Her orbital 2 elektron alır. Elektronlar orbitallere yazılırken \otimes veya $\uparrow\downarrow$ şeklinde gösterilir.

ASLA \otimes \uparrow \downarrow şeklinde OLAMAZ.

SORU 1

$4s^1$ orbitaline ait kuantum sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (n = baş kuantum sayısı, ℓ = açısal momentum kuantum sayısı, m_ℓ = manyetik kuantum sayısı)

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

SORU 2

$2s$ ve $2p$ orbitallerinde bulunan iki ayrı elektron için;

- Baş kuantum sayısı (n),
- Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ),
- Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ),
- Spin kuantum sayısı (m_s)

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

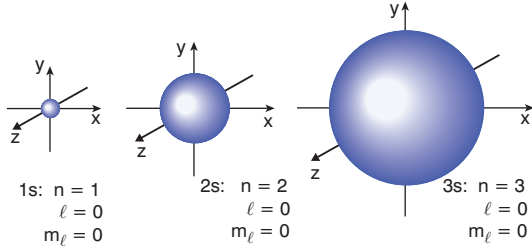
- A) Yalnız II B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

ORBİTALLER

GENEL BİLGİ

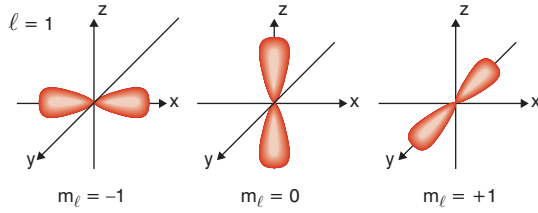
> s orbitali

- ◆ $\ell = 0$ 'dir.
- ◆ Küreseldir.
- ◆ Orbital büyüklüğü n^2 ile doğru orantılıdır.



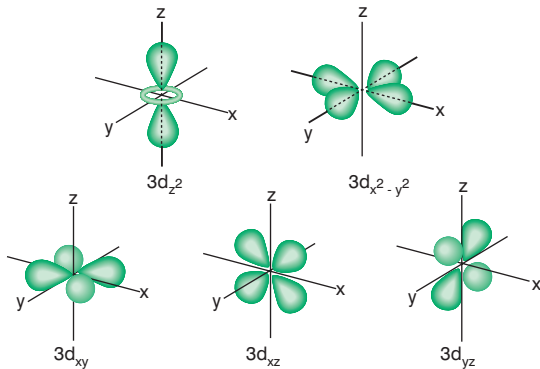
> p orbitali

- ◆ $\ell = 1$ 'dir.
- ◆ Eş enerjili 3 orbitalden oluşur. (np_x, np_y, np_z)
- ◆ n arttıkça büyüklükleri artar.



> d orbitali

- ◆ $\ell = 2$ 'dir.
- ◆ Eş enerjili 5 orbitalden oluşur.



> f orbitali

- ◆ $\ell = 3$ 'tür.
- ◆ Eş enerjili 7 orbitalden oluşur.

> n baş kuantum sayısını göstermek üzere n. temel enerji seviyesinde;

- ◆ n tane enerji düzeyi
- ◆ n tür orbital
- ◆ n^2 tane orbital
- ◆ Her orbital $2e^-$ aldığı için $2n^2$ tane elektron bulunur.

ÖRNEK 1 [ÖSYM'den]

Bir atomda baş kuantum sayısı (n) 3 ve açıl momentum kuantum sayısı (ℓ) 2 olan orbitallerde en çok kaç tane elektron bulunabilir?

- A) 10 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

Çözüm:

n = 3 olduğuna göre 3. enerji düzeyi

$\ell = 2$ olduğuna göre sorulan d orbitalidir.

3d orbitalindeki elektron sayısı sorulmaktadır. d orbitalleri en çok 10 elektron bulundurabildiğine göre doğru cevap 10'dur.

Cevap: A

ÖRNEK 2

Tam dolu halde bulunan X ve Y orbital türlerinin açıl momentum kuantum sayıları (ℓ) sırası ile 0 ve 1'dir.

Buna göre,

- Y'nin içerdiği elektron sayısı X'inkinden fazladır.
- X'in baş kuantum sayısı (n) Y'ninkinden büyüktür.
- Y'nin içerdiği orbital sayısı X'inkinden fazladır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Çözüm:

Tam dolu halde bulunan X ve Y orbital türlerinin açıl momentum kuantum sayıları (ℓ) sırası ile 0 ve 1 ise X s orbitali, Y ise p orbitalleridir.

- p orbitalleri en fazla 6, s orbitalleri ise en fazla 2 elektron taşır. (I Doğru)
- Açıl momentum kuantum sayısı orbitalin baş kuantum sayısı hakkında bilgi vermez (II Yanlış)
- Bir temel enerji seviyesindeki p orbitalleri 3, s orbitalleri ise 1 tanedir. (III Doğru)

Cevap: C

Kuantum Sayıları ve Orbitaler

Baş Kuantum Sayısı	Açısal Momentum Kuantum Sayısı	Manyetik Kuantum Sayısı	Alt Tabakadaki	Elektron		
n	Tabaka	ℓ	Alt tabaka	m_ℓ	Orbital Sayısı	sayısı
1	K	0	1s	0	1	2
2	L	0	2s	0	1	2
		1	2p	-1 0 +1	3	6
3	M	0	3s	0	1	2
		1	3p	-1 0 +1	3	6
		2	3d	-2 -1 0 +1 +2	5	10
4	N	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

› Örneğin : $n = 2$ ise $\ell = 0$ ve $\ell = 1$ değerlerini alır. Bu, 2. temel enerji seviyesinde hem s hem de p orbitalleri vardır demektir.

Madelung – Kletchkowski Kuralı

› Bu kural, orbitallerin enerji büyüklüklerinin karşılaştırılmasını sağlar. Temel haldeki birden fazla elektrona sahip orbitallerin enerjisi, baş kuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısına (ℓ) bağlıdır.

› Bu kurala göre :

- ♦ Orbital enerjileri $n + \ell$ değeri büyüdükçe artar.
- ♦ $n + \ell$ değerinin eşit olduğu durumlarda, n değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha büyüktür.

$$1s \text{ için } n + \ell = 1 + 0 = 1$$

$$2s \text{ için } n + \ell = 2 + 0 = 2$$

$$2p \text{ için } n + \ell = 2 + 1 = 3$$

$$3s \text{ için } n + \ell = 3 + 0 = 3$$

$$3p \text{ için } n + \ell = 3 + 1 = 4$$

$$3d \text{ için } n + \ell = 3 + 2 = 5$$

$$4s \text{ için } n + \ell = 4 + 0 = 4$$

$$4p \text{ için } n + \ell = 4 + 1 = 5$$

$$4d \text{ için } n + \ell = 4 + 2 = 6$$

$$4f \text{ için } n + \ell = 4 + 3 = 7$$

$$5s \text{ için } n + \ell = 5 + 0 = 5$$

Bu kurallara göre orbital artış sırası 1s, 2s, 2p, 3s, 3p,

4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p... şeklindedir.

ÖRNEK 3

Madelung – Kletchkowski kuralına göre aşağıda verilen orbitallerden hangisinin enerjisi en yüksektir?

- A) 5s B) 4p C) 2p D) 6s E) 3d

Çözüm:

Madelung – Kletchkowski kuralına göre $n + \ell$ değeri büyük olan orbitalin enerjisi yüksektir.

$$5s \text{ için } n + \ell = 5 + 0 = 5$$

$$4p \text{ için } n + \ell = 4 + 1 = 5$$

$$2p \text{ için } n + \ell = 2 + 1 = 3$$

$$6s \text{ için } n + \ell = 6 + 0 = 6 \text{ (en yüksek değer)}$$

$$3d \text{ için } n + \ell = 3 + 2 = 5$$

Cevap: D

SORU 3

I. $5s < 4d$

II. $4f > 5p$

III. $5p < 6s$

IV. $5d > 7s$

Madelung – Kletchkowski kuralına göre yukarıda verilen orbitallerden hangilerinin enerji kıyaslamaları doğru olarak verilmiştir.

- A) Yalnız II B) I ve III C) II ve IV

D) I, II ve III

E) II, III ve IV

ELEKTRON

AUFBAU KURALI

› Almanca "inşa etmek" anlamındadır. Bina nasıl temelden üst katlara doğru yükseliyorsa, elektronlar da çerdeğe en yakın olan en düşük enerjiden başlayarak, yüksek enerjiye doğru dizilirler.

PAULI İLKESİ

› Bir atomda bulunan herhangi iki elektronun tüm kuantum sayıları birbiriyle aynı olamaz. Bu yüzden aynı orbitale elektronlar zıt spinli yerleşir.

⬆ veya ⊗

YUKARIDAKİ BİLGİLER ve MADELUNG KLETCHKOWSKI

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^6$ $6s^2$ $4f^{14}$ $5d^{10}$ $6p^6$ $7s^2$

ATİŞTIRMALIK

› Yukarıdaki elektron dizilimini nasıl yapacağımızı aşama aşama anlatalım.

1 Öncelikli;

si si pi si pi si dur pi si dur pi si of dur pi si tekerlemesi söylenir.
s s p s p s d p s d p s f d p s yazılır.

2 İlk gördüğümüz orbital s orbitali olduğu için 1'den başlayarak katsayılar yazılır.

1s 2s p 3s p 4s d p 5s d p 6s f d p 7s

3 Sıralamada 2. olarak gördüğümüz orbital çeşidi p orbitali olduğu için p'nin katsayısı 2'den başlayarak yazılır.

1s 2s 2p 3s 3p 4s d 4p 5s d 5p 6s f d 6p 7s

4 3. olarak gördüğümüz orbital çeşidi d orbitali olduğu için, d'nin katsayısı 3'ten başlayarak yazılır.

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s f 5d 6p 7s

5 4. olarak gördüğümüz f orbitali olduğu için, f'nin katsayısı 4'ten başlayarak yazılır.

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s

6 s orbitalleri 2, p orbitalleri 6, d orbitalleri 10 ve f orbitalleri 14 elektron aldığını bildiğimize göre, bu elektronlar orbital sembollerinin üstlerine yazılır.

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^6$ $6s^2$ $4f^{14}$ $5d^{10}$ $6p^6$ $7s^2$

Böylece elektron dizilimi tamamlanmış olur.

ÖRNEK : ${}_{20}\text{Ca} : 1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$
⊗ ⊗ ⊗⊗⊗ ⊗ ⊗⊗⊗ ⊗

(üstlerdeki elektron toplamları 20 olmalı)

${}_{15}\text{P} : 1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$
⊗ ⊗ ⊗⊗⊗ ⊗ ⊗⊗⊗

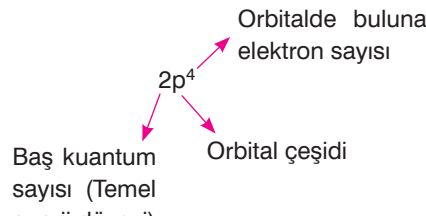
(üstlerdeki elektron toplamları 15 olmalı)

DİZİLİMİ

HUND KURALI

- > Eş enerjili orbitallere elektronlar yerleşirken birer birer yerleşir. Örneğin p^2 orbitalinde dizilim yaparken:
- > $\uparrow\downarrow\circ\circ$ YANLIŞ > $\uparrow\uparrow\circ\circ$ DOĞRU
- > $\uparrow\downarrow\circ\circ$ YANLIŞ > $\uparrow\circ\uparrow\circ$ DOĞRU
- > $\circ\circ\uparrow\uparrow$ DOĞRU

DİZİLİMİN ANLAMI

- > 

KURALI IŞIĞINDA ELEKTRON DİZİLİMİ ŞÖYLEDİR

KÜRESEL SİMETRİ

- > Elektron diziliminin son terimindeki orbitalleri tam dolu ya da yarı dolu olan atomlar küresel simetrik yapıdadır.
- > s^1 p^3 d^5 f^7
 \uparrow $\uparrow\uparrow\uparrow$ $\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$ $\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$
- > s^2 p^6 d^{10} f^{14}
 $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$
- > Bazı atomlarda özel küresel simetri durumu oluşur. Kurallara göre elektron dizilimi d^4 ya da d^9 ile biten atomlarda elektron dizilimi temel hâlde küresel simetriye uyarak s orbital elektronlarından biri d orbitaline yerleşir.
- Beklenen Dizilim** : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
- Temel Hâl Dizilimi** : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

ATIŞTIRMALIK

- > Elektron diziliminde, elementin elektron sayısına en yakın soy gaz köşeli paranteze yazılarak dizilime devam edilebilir.
- > **Örnek:** ${}_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ dizilimi ${}_{20}\text{Ca} [\text{Ar}] 4s^2$ şeklinde yazılabilir. (${}_{18}\text{Ar}$)

UYARILMIŞ ATOM

- > Bir atomun elektronu, bulunması gereken enerji düzeyi yerine daha yüksek enerjili bir enerji düzeyinde ise uyarılmış atom adını alır. Kararsız olan uyarılmış atom, temel hale geçerken dışarı enerji verir. Uyarılmış atom * ile gösterilir. Uyarılmış atomun atom çapı temel halinden daha büyüktür.
- ${}_{13}\text{Al} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (Temel Hal)
- ${}_{13}\text{Al}^* : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^1$ (Uyarılmış Hal)

DEĞERLİK ELEKTRON SAYISI

- > Atomun en yüksek enerji düzeyindeki orbitallerine değerlik orbitalleri, değerlik orbitallerinde bulunan elektronlara ise değerlik elektronları denir. **Örnek olarak,**
- ${}_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Na için, değerlik orbitali: 3s
Değerlik elektron sayısı: 1'dir.
- ${}_{16}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
S için, değerlik orbitalleri: 3s ve 3p
Değerlik elektron sayısı: 6'dır.
- ${}_{21}\text{Sc} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$
Sc için, değerlik orbitalleri: 4s ve 3d
Değerlik elektron sayısı: 3'dür.

SORU 4

- ${}_{18}\text{Ar} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- ${}_{22}\text{Ti} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^3$
- ${}_{35}\text{Br} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^5$

Yukarıdakilerden hangilerinde verilen element atomunun temel hal elektron dağılımı yanlıştır?

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

İYON

TANIM

- › + veya – yüklü atom veya atom gruplarıdır.
- › Ca^{+2} , S^{-2} , NH_4^{+1}
yüklü atomlar yüklü atom grubu
- › Katyon : (+) yüklü iyon
- › Anyon : (-) yüklü iyon

ATIŞTIRMALIK

- › Katyon ve anyonu karıştıranlar için;
- › **Ka⁺yon**: İçinde (+) bulunan (+) yüklüdür.
- › **A⁻yon**: İçinde (-) bulunan (-) yüklüdür.

İYONLARDA ELEKTRON DİZİLİMİ NASILDIR?

ANYONLAR

- › Anyonlarda önce elektron sayısı bulunur, daha sonra bulunan elektron sayıları ile dizilim yapılır.
- › $16\text{S}^{-2} \rightarrow \bar{e}$ sayısı 18 olduğu için $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

SORU 5

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ Anyon
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Nötr
- $1s^2 2s^2 2p^6$ Katyon

$_{17}\text{Cl}$ elementine ait verilen elektron dizilimlerine sahip taneciklerin türü için, karşısında verilenlerden hangileri doğrudur?

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

KATYONLAR

- › Katyonlarda elektron sayısına göre doğrudan elektron dizilimi yazılmamalıdır. Önce nötr hali yazılıp, daha sonra en büyük baş kuantum sayısına sahip yüksek enerjili orbitalden elektronunu verdiği dikkate alınarak yazılmalıdır.

Geçiş metalleri ... $ns^a (n-1)d^c$ yapısındadır.

n. yörünge en dışta olduğu için bu metaller iyon haline geçerken önce bu yörüngedeki elektronlarını verirler.

- › $_{26}\text{Fe}^{+3}$ hesaplanırken önce $_{26}\text{Fe}$ yazılır.
 - › $_{26}\text{Fe}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ toplamda 3 elektron koparılacaktır. Önce 4s üzerindeki 2 elektron gider, geriye kalanlardan en dış yörüngede 3d'dan 1 elektron kopar.
- Sonuç : $_{26}\text{Fe}^{+3} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ olur.

KIRMIZI ALARM

- › Atom numarası 21 ile 30 arasında olan elementler bu konuyla ilgili olarak karşımıza çok çıkacaktır. Dikkat edelim. Kesinlikle önce nötr halini yazıp, sonra elektron koparalım.
- › Bu dizilimin bir uygulaması da izoelektronik taneciklerde görülecektir. İzo-elektronik tanecikler, proton sayıları farklı, elektron dizilişleri aynı olan taneciklerdir.

Soru şöyle gelir:

- ◆ $_{20}\text{Ca}$ ile $_{21}\text{Sc}^{+1}$ izoelektronik midir?

İnceleyelim:

- ◆ $_{20}\text{Ca}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 - ◆ $_{21}\text{Sc}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ (nötr hal)
 - ◆ Sc^{+1} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^1$ (en dış yörüngeden $1e^-$ koptu)
- görüldüğü gibi izoelektronik değildir.

SORU 6

İyon	Elektron dizilimi
I. $_{20}\text{Ca}^{2+}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
II. $_{8}\text{O}^{2-}$	$1s^2 2s^2 2p^6$
III. $_{23}\text{V}^{2+}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^1$
IV. $_{35}\text{Br}^{1-}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^6$

Yukarıdaki iyonların hangilerinde verilen elektron dağılımı doğrudur? ($_{18}\text{Ar}$)

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

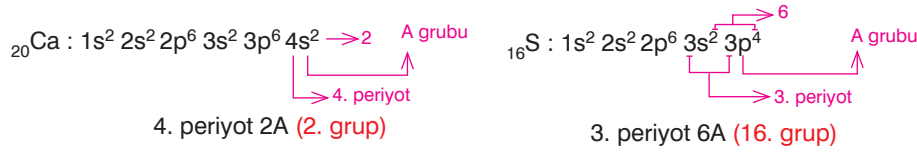
1. ELEKTRON DİZİMLERİNE GÖRE YER BULMA

A GRUPLARI

- > Dizilimleri ns^a ya da np^b şeklinde sona erer.
- > $a \leq 2$ $b \leq 6$ olmak üzere;
 - ◆ n sayısı periyot numarasını verir.
 - ◆ $a + b$ toplamı grup numarasını verir.
 - ◆ Elektron dizilimi s ya da p ile biten elementler A grubu elementidir.

Yani : n. periyot, (a + b)A grubu

ÖRNEK:



B GRUPLARI

- > Dizilimleri $ns^a (n-1)d^c$ şeklinde sona erer.
- > $a \leq 2$ $c \leq 10$ olmak üzere;
 - ◆ n sayısı periyot numarasını verir.
 - ◆ $a + c$ toplamı grup numarasını verir.
 - ◆ Elementin değerlik elektron sayısını bulmak için ($a + c$) toplamına bakılır. $a + c = 3$ için 3, $a + c = 11$ için 1, $a + c = 12$ için 2 dir.

n. periyot, (a + c) B grubu

Gruplar

$$a + c = 3 \Rightarrow 3B \text{ (3. grup)}$$

$$a + c = 4 \Rightarrow 4B \text{ (4. grup)}$$

$$a + c = 5 \Rightarrow 5B \text{ (5. grup)}$$

$$a + c = 6 \Rightarrow 6B \text{ (6. grup)}$$

$$a + c = 7 \Rightarrow 7B \text{ (7. grup)}$$

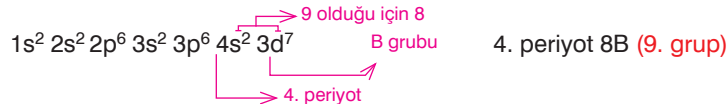
$$a + c = 8$$

$$\left. \begin{array}{l} 9 \\ 10 \end{array} \right\} 8B \text{ (Çünkü periyodik sistemin 8B grubu 3 sütundur.) (8, 9 ve 10. grup)}$$

$$a + c = 11 \Rightarrow 1B \text{ (11. grup)} \quad 10'u \text{ kaç geçtiğine bakılır.}$$

$$a + c = 12 \Rightarrow 2B \text{ (12. grup)}$$

ÖRNEK : ${}_{27}\text{Co}$ yerini bulunuz.



YER BULMA

2. SOY GAZ ATOM NUMARALARINA GÖRE YER BULMA (Pratik Metot)

› Bu yöntemi kullanabilmek için soy gaz atom numaralarını ezberlemek gerekir.

› Sırasıyla soy gazlar :

Element sembolü	Element ismi
${}^2\text{He}$	Helyum
${}^{10}\text{Ne}$	Neon
${}^{18}\text{Ar}$	Argon
${}^{36}\text{Kr}$	Kripton
${}^{54}\text{Xe}$	Ksenon
${}^{86}\text{Rn}$	Radon

› **Örneğin** ${}_{17}\text{Cl}$ elementi verildiğinde kendisine en yakın soy gaza göre atom numarası değerlendirilir. ${}_{17}\text{Cl}$ elementinin atom numarası, kendisine en yakın soy gaz olan ${}_{18}\text{Ar}$ elementinden 1 eksiktir ve bu elementin yanında durmaktadır.

Bir kesit olarak incelersek :

	${}^2\text{He}$
	${}^{10}\text{Ne}$
${}_{17}\text{Cl}$	${}_{18}\text{Ar}$

› Argon 8A grubunda olduğuna göre ${}_{17}\text{Cl}$ bir önceki gruptadır ki bu da 7A'dır. Periyoduna gelince; Periyodik tabloda yan yana olduklarına göre aynı periyottadırlar. ${}_{18}\text{Ar}$ 3. periyotta olduğuna göre, ${}_{17}\text{Cl}$ da 3. periyotta olacaktır. O halde ${}_{17}\text{Cl}$ 3. periyot 7A grubu elementidir.

› Şimdi de ${}_{12}\text{Mg}$ elementini inceleyelim. Kendisine en yakın soy gaz atom numarası ${}_{10}\text{Ne}$ 'dir. ${}_{12}\text{Mg}$ 'nin atom numarası, ${}_{10}\text{Ne}$ 'den 2 fazladır. O halde ${}_{12}\text{Mg}$ 2A grubunda bulunan bir elementtir. Periyot için ise şunu dikkate alacağız : ${}_{10}\text{Ne}$ 8A grubunda ve 2. periyottadır. Periyodik cetvelin son grubu 8A'dır. 9A diye bir grup olmadığına göre ve ${}_{12}\text{Mg}$ 'nin atom numarası, ${}_{10}\text{Ne}$ 'den 2 fazla olduğuna göre bir alt periyottadır. ${}_{10}\text{Ne}$ 2. periyotta olduğuna göre ${}_{12}\text{Mg}$ 3. periyottadır. O halde ${}_{12}\text{Mg}$ 3. periyot 2A grubu elementidir.

› Dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta da 4. periyotta geçiş elementlerinin başlamasıdır. Örneğin atom numarası 21 olan Sc elementini inceleyelim. Kendisine en yakın soy gaz ${}_{18}\text{Ar}$ 'dan atom numarası 3 fazladır. Ancak bir geçiş elementi olduğu için 3A'da değil, 3B'dedir.

ÖRNEK 4

	Son orbital türü	Periyot no
I.	3d	3
II.	4s	4
III.	2p	2

Yukarıdaki tabloda bazı elementlerin en yüksek enerjili orbitalleri ve periyodik sistemdeki yer aldığı periyot numaraları eşleştirilmiştir.

Buna göre, verilen eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Temel hal elektron diziliminde s orbitalinin en büyük baş kuantum sayısı elementin periyodik sistemdeki periyot numarasını verir. Buna göre,

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d$ dizilimine göre element 4. periyot elementidir. (Yanlış)
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s$ dizilimine göre element 4. periyot elementidir. (Doğru)
- $1s^2 2s^2 2p$ dizilimine göre element 2. periyot elementidir. (Doğru)

Cevap: D

ÖRNEK 5

X element atomunun periyodik sistemdeki konumu ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- ${}_{19}\text{K}$ ile aynı periyottadır.
- ${}_{4}\text{Be}$ ile aynı gruptadır.

Buna göre, X atomu ile ilgili,

- Periyodik sistemde 4. periyot 2. grup (2A) elementidir.
- Temel hal elektron dizilimi $4s^2$ ile sonlanır.
- +2 yüklü iyonu oktet elektron dizilimine uyar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

${}_{19}\text{K}$ elementi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ temel hal elektron dizilimine göre periyodik sistemde 4. periyotta yer alır.

${}_{4}\text{Be}$ elementi ise $1s^2 2s^2$ temel hal elektron dizilimine göre periyodik sistemde 2. grupta (2A) yer alır.

Buna göre, X element atomu,

- Periyodik sistemde 4. periyot 2. grupta (2A grubunda) yer alır. (Doğru)
- Temel hal elektron dizilimi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ şeklindedir. ve $4s^2$ ile sonlanır. (Doğru)
- +2 yüklü iyon dizilimi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ şeklindedir. ve oktet kuralına uyar. (Doğru)

Cevap E

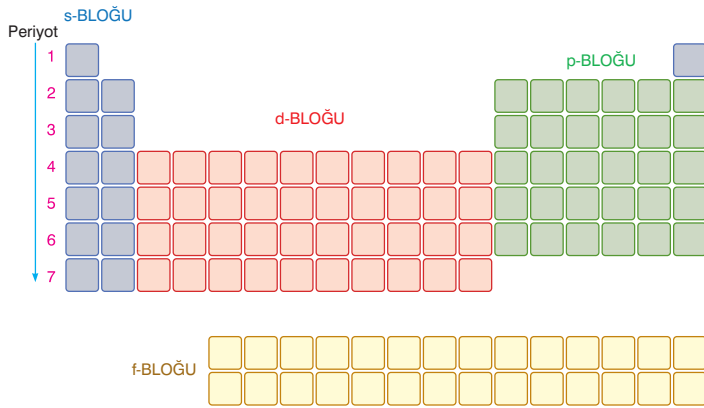
KIRMIZI ALARM

- › Periyodik sistemde yer bulurken bir elementin sadece atom numarası (proton sayısı) dikkate alınır. Bazı arkadaşlarımız proton sayısı ile elektron sayısını karıştırıp yanlış çözümlerde bulunmaktadır. Örneğin $_{16}\text{S}^{-2}$ iyonunda proton sayısı 16, elektron sayısı 18'dir. S elementi periyodik sistemin 3. periyot 6A grubu elementidir. $_{20}\text{Ca}^{+2}$ iyonuna baktığımızda bu elementin proton sayısının 20, elektron sayısının yine 18 olduğu görülür. Ca elementi periyodik sistemin 4. periyot 2A grubu elementidir. Yerleri belirtirken S elementi için 16, Ca elementi için ise 20 sayılarını dikkate aldık. Eğer elektron sayısına göre bakılsaydı her ikisinin de elektron sayısı 18 olduğu için aynı yerde olmaları beklenirdi. Bu ise mümkün değildir, çünkü iki farklı element periyodik tabloda aynı yerde olamaz. Proton sayısı 18 olan element ise 3. periyot 8A grubunda bulunan Ar soy gazıdır.

BLOK

- › Elektron dizilişindeki son orbital, elementin bloğunu verir.

- ◆ 1A ve 2A grupları s bloktadır. (He'da s bloktadır)
- ◆ 3A, 4A, 5A, 6A, 7A ve 8A grupları p bloktadır.
- ◆ B grupları d bloktadır. (3B'den 2B'ye kadar)
- ◆ Lantanit ve Aktinitler (iç geçiş metalleri) f bloktadır.



KIRMIZI ALARM

Helyum'un Özel Durumu :

- › Son yörüngedeki elektron kapasitesini tamamlamış atomlar kararlı atomlardır. 1. yörüngenin elektron kapasitesi 2 (Dublet Kuralı), diğer son yörüngelerin elektron kapasitesi 8'dir (Oktet Kuralı). Helyum da 1. yörüngesinde 2 elektronu olup, elektron kapasitesini tamamlamış ve kararlı yapıya ulaşmış bir atomdur ve elektron dizilişi $_{2}\text{He} : 1s^2$ dir. Bu yüzden He, 1. periyot 2A grubunda DEĞİL! ; 1. periyot 8A grubunda bulunan bir soy gazıdır. Ancak He s bloğundadır (Elektron dizilişi $1s^2$ olduğu için). Ayrıca 8A grubundaki diğer elementlerin değerlik elektron sayıları 8 iken, Helyum'un değerlik elektron sayısı 2'dir.

ÖRNEK 6 [ÖSYM'den]

 $_{21}\text{Sc}$ elementiyle ilgili;

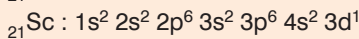
- I. Elektron dizilimi $4s^2 3d^1$ ile sonlanır.
- II. 4. periyot 3. grup (IIIB) elementidir.
- III. p orbitallerindeki toplam elektron sayısı 10'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

$_{21}\text{Sc}$ 'in elektron dizilimini yapalım



I. öncül : $4s^2 3d^1$ ile sonlandığı doğrudur.

II. öncül: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^1$ e göre 4. periyot (2 + 1)B
4. periyot 3B elementidir.

III. öncül : p orbitallerinde bulunan elektronları saydığımızda $2p^6$ ve $3p^6$ elektronları toplamı $6 + 6 = 12$ 'dir.

Cevap: C

SORU 7

Periyodik sistemde 4. periyotta bulunan X, Y ve Z element atomları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Farklı blok elementleridir.
- Atom numaraları arasında $Z > Y > X$ ilişkisi bulunur.

Buna göre, elementlerin periyodik sistemdeki blok isimleri hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	s	p	d
B)	p	d	s
C)	d	s	p
D)	p	s	d
E)	s	d	p

HAYATIN İÇİNDEN

İnsan vücudunda, yaklaşık 9.000 adet kurşun kaleme "kurşun" sağlayacak kadar karbon atomu bulunur! Aslında kalemlerimizde bulunan "kurşun" elementi değil, karbon atomlarından oluşan grafitir. Bir insanın toplam kütesinin %18 civarı karbondur; yani 70 kilogramlık bir insanda 13 kilogram civarında karbon atomu bulunur. Eğer ki bir kalemde 1.5 gram grafit bulunduğunu varsayacak olursanız, basit bir hesaplama ile 13 kilogram karbon atomu ile 9000 civarında kurşun kalem üretebileceğinizi görebilirsiniz.



ÖRNEK 7

X : 3d⁵Y : 4p⁵Z : 4s¹

Temel hâldeki elektron dizilimleri yukarıdaki gibi sona eren X, Y ve Z atomları ile ilgili,

- Üçü de aynı periyottadır.
- X elementi 6B ya da 7B grubu elementidir.
- Y ve Z nin yarı dolu orbital sayıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

X : [18Ar] 4s¹ 3d⁵ (1. olasılık)X : [18Ar] 4s² 3d⁵ (2. olasılık)Y : [18Ar] 4s² 3d¹⁰ 4p⁵Z : [18Ar] 4s¹

Üçünde en büyük baş kuantum sayısı 4 tür ve buldukları periyot aynıdır. I. öncül doğrudur.

X atomunun dizilimi için iki olasılık vardır.

X : [18Ar] 4s¹ 3d⁵ → 4. periyot 6B grubuX : [18Ar] 4s² 3d⁵ → 4. periyot 7B grubu II. öncül doğrudur.

Y : [18Ar] 4s² 3d¹⁰ 4p⁵
 ① ①①①①①① ①①①

Z : [18Ar] 4s¹
 ①

Y ve Z'nin birer tane yarı dolu orbitali vardır. III. öncül doğrudur.

Cevap: E

SORU 9

Bir X elementinin temel hal elektron dizilişi,
 $ns^2 (n-1)d^{10} np^k$
 ile sona ermektedir.

Buna göre, bu elementle ilgili,

- Periyodik sistemdeki periyot numarası n'dir.
- Değerlik elektron sayısı k'dir
- Periyodik sistemde IUPAC'a göre (k+2).grup elementidir.
- n'nin değeri 3 olabilir.

yargılarından hangileri yanlıştır? (k ≠ 0)

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

ÖRNEK 8 [ÖSYM'den]

7N element atomunun elektron dizilimi ve elektronların orbitallere dağılımıyla ilgili,

- 1s ve 2s orbitallerinde ikişer elektron bulunur.
- 2p_x, 2p_y ve 2p_z orbitallerinde birer elektron bulunur.
- 2s ve 2p orbitallerinin enerji düzeyleri aynıdır.
- 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:

1s² 2s² 2p³ temel dizilişini yazarsak,

- 1s ve 2s de 2 elektron vardır. (Doğru)
- Elektronlar orbitallere önce birer birer yerleşeceğinden bu yargı doğrudur.
- 2s ile 2p nin enerjisi aynı olamaz 2p daha fazla enerjiye sahip. (Yanlış)
- Orbitallerin enerjisi 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p şeklinde artar. (Doğru)

Cevap: E

SORU 8

X, Y ve Z element atomlarının periyodik sistemdeki konumları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Z, 1. grup elementidir.
- Sadece X, 2. periyot elementidir.
- Atom numarası en büyük olan element X'dir.

Buna göre,

- Y, periyodik sistemde 18. grupta yer alır.
- Z, ametaldir.
- X'in değerlik elektron sayısı Y'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

1 ATOM YARIÇAPI

- > Atomun çekirdeği ile, çekirdekte en uzaktaki elektron arasındaki mesafeye denir. Madde metal ise metalik yarıçap, soy gaz ise Van der Waals yarıçapı, kovalent bağlı ise kovalent yarıçap denir.

> Periyodik tablodaki değişimi :



2 İYONLAŞMA ENERJİSİ

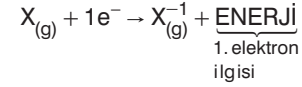
- > Gaz halindeki nötr bir atomun son yörüngesinden 1 elektron koparmak için verilmesi gereken enerjidir. İyonlaşma Enerjisi daima endotermiktir.

> Periyodik tablodaki değişimi :

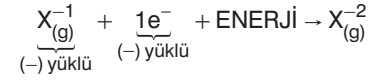


3 ELEKTRON İLGİSİ

- > Gaz halindeki bir atom dışarıdan 1 elektron aldığı anda açığa çıkan enerjiye **elektron ilgisi** denir.

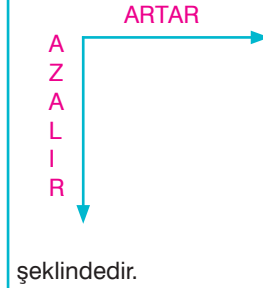


- > 1. elektron ilgisi ekzotermik, diğer elektron ilgileri endotermiktir.



- ◆ Aynı yüklü oldukları için birbirlerini iterler. Aradaki itme kuvvetini yenmek için enerji vermek gerekir.
- ◆ Metallerin ve soy gazların elektron ilgileri yok kabul edilir. (Elektron almak istemedikleri için)

> Periyodik tablodaki değişimi :



ÖRNEK 9

${}_{19}X$, ${}_{11}Y$ ve ${}_{17}Z$ elementleri için,

- I. Atom çapı
- II. 1. İyonlaşma enerjisi
- III. Elektron ilgisi

niceliklerinden hangilerinde $X > Y > Z$ ilişkisi bulunur?

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

Çözüm:

Verilen atom numaralarına göre,

X : 2)8)8)1 katman dizilimine göre periyodik sistemde 4. periyot 1A grubunda,

Y : 2)8)1 katman dizilimine göre periyodik sistemde 3. periyot 1A grubunda,

Z : 2)8)7 katman dizilimine göre periyodik sistemde 3. periyot 7A grubunda yer alır.

X, Y ve Z nin periyodik sistem kesitindeki konumları

1A	7A
Y	Z
X	

şeklindedir.

- I. Atom çapı arasındaki ilişki $X > Y > Z$ 'dir.
- II. 1. İyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki $Z > Y > X$ 'dir.
- III. Elektron ilgileri arasındaki ilişki $Z > Y > X$ 'dir.

Cevap: A

KIRMIZI ALARM

Elektron ilgisi yukarıdan aşağıya azalmasına rağmen istisnalar vardır. Cl'un elektron ilgisi F'den yüksektir (periyodik sistemdeki en yüksek).

ÖZELLİKLER

4 ELEKTRONEGATİFLİK

- > Bir bağda atomların bağ elektronlarını kendilerine çekme isteğidir. Elektronegatiflik farkı arttıkça bağın iyonik karakteri artar, bu fark azaldıkça bağın kovalent karakteri artar. Periyodik sistemin en elektronegatif elementi Flor(F) dur.
- > Soy gazların elektronegatifliği yoktur.
- > Periyodik tablodaki değişimi :



ÖRNEK 10

Periyodik sistemde aynı periyotta yer alan X, Y ve Z baş grup elementleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmektedir.

- Elektronegatiflik değeri en yüksek olan Z'dir.
- X'in oksidinin sulu çözeltisi bazik, Y'nin oksijenli bileşiği ise asidik özellik gösterir.

Buna göre, X,Y ve Z elementlerinin atom numaraları arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $X > Y > Z$ B) $Z > Y > X$
 C) $X > Z > Y$ D) $Z > X > Y$
 E) $Y > X > Z$

Çözüm:

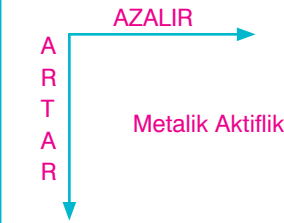
X'in oksidinin sulu çözeltisi bazik, Y'nin oksijenli bileşiği ise asidik özellik gösteriyor ise X metal Y ise ametal elementleridir. Elektronegatiflik soldan sağa doğru artar. Bu nedenle X,Y ve Z arasında Z ametaldir ve en sağda olması gereken elementtir.

Buna göre X, Y ve Z periyodik sistemde, aynı periyotta X Y Z şeklinde konumlanırlar. Atom numaraları arasındaki ilişki ise $Z > Y > X$ şeklindedir.

Cevap: B

5 METALİK / AMETALİK AKTİFLİK (ÖZELLİK)

- > Metallerde elektron verme isteğinin ölçüsüdür ve indirgenlikle aynı kavramdır. Metal çapı arttıkça artar.
- > Periyodik tablodaki değişimi:



- > Ametallerde elektron olma isteğinin ölçüsüdür. Yükseltgenlikle aynı kavramdır. Ametal çapı küçüldükçe artar.
- > Periyodik tablodaki değişimi:



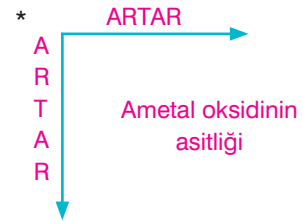
şeklindedir.

6 OKSİDİNİN SUDA ASİT / BAZ ÖZELLİĞİ

- > Metal oksitler bazik özellik gösterir. Su ile reaksiyona girerek bazları oluştururlar. Metal çapı arttıkça bazlık kuvveti artar. Örneğin 4. periyot 1A grubu metalinin oluşturduğu K_2O oksidinin bazlığı 3. periyot 1A grubu metalinin oluşturduğu Na_2O oksidinden kuvvetlidir.
- > Periyodik tablodaki değişimi:



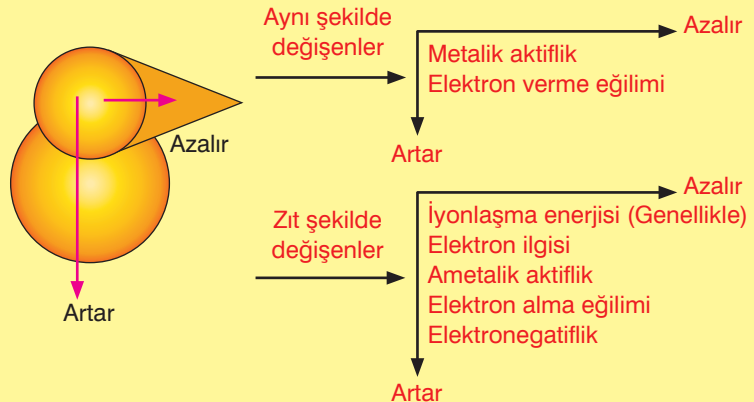
- > Ametal oksitler (CO , NO , N_2O) hariç asidik özellik gösterir. Su ile reaksiyona girerek asitleri oluştururlar.
- > Periyodik tablodaki değişimi:



- * Halojenli asitlerde asitlik kuvveti $HI > HBr > HCl > HF$ şeklindedir.

ATIŞTIRMALIK

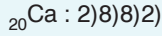
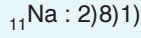
Nötr elementlerin atom yarıçaplarını karşılaştırırken kardan adamdan faydalanabilirsiniz. Diğer periyodik özellikleri ise atom çapı ile aynı şekilde değişenler ve atom çapı ile zıt şekilde değişenler olarak ikiye ayrılıp yorumlanabilir.



ATOM ÇAPINA PRATİK OLARAK ŞÖYLE BAKILIR

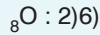
› Atom çapına bakılırken taneciklerin elektron sayıları kullanılır. Elektronların katman dizilimi yapılarak elektronlar yörüngelere yerleştirilir.

1) **Yörünge sayısı büyük olanın çapı büyüktür.**



$$r_{\text{Ca}} > r_{\text{Na}}$$

2) **Yörünge sayıları eşitse** proton sayısına bakılır. Proton sayısı büyük olanın çapı küçüktür.



$$r_{\text{N}} > r_{\text{O}} > r_{\text{F}}$$

3) **Proton sayıları eşitse** elektron sayısına bakılır. Elektron sayısı büyük olanın çapı büyüktür.

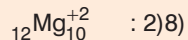
$$r_{\text{Cl}^-} > r_{\text{Cl}} > r_{\text{Cl}^+}$$

ÖRNEK 11

${}_{12}\text{Mg}$, Mg^{+2} , ${}_{8}\text{O}$, O^{-2} taneciklerini çaplarına göre büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

- A) $\text{Mg} > \text{O}^{-2} > \text{O} > \text{Mg}^{+2}$ B) $\text{Mg}^{+2} > \text{O} > \text{Mg} > \text{O}^{-2}$
 C) $\text{O}^{-2} > \text{Mg} > \text{O} > \text{Mg}^{+2}$ D) $\text{Mg}^{+2} > \text{O}^{-2} > \text{Mg} > \text{O}$
 E) $\text{O} > \text{O}^{-2} > \text{Mg} > \text{Mg}^{+2}$

Çözüm:



- Yukarıdaki açıklamanın 1. maddesine göre, yörünge sayısı büyük olan Mg olduğu için en büyük çap Mg çapıdır.
 $\text{Mg} > \dots > \dots > \dots$
- Mg^{+2} , O ve O^{-2} nin yörünge sayıları eşit olduğundan proton sayılarına bakılır. Proton sayısı büyük olan Mg^{+2} çapı en küçüktür.
 $\text{Mg} > \dots > \dots > \text{Mg}^{+2}$
- Son olarak O ve O^{-2} nin proton sayıları eşit olduğundan elektron sayılarına bakılır. O^{-2} elektron sayısı büyük olduğundan
 $\text{Mg} > \text{O}^{-2} > \text{O} > \text{Mg}^{+2}$

Cevap: A

SORU 10

Periyodik sistemde baş grup elementi olduğu bilinen X, Y ve Z element atomlarının atom çapları arasında $Y > Z > X$ ilişkisi bulunmaktadır.

Buna göre,

I.

Z	X
Y	

II.

Z	X	Y
---	---	---

III.

Y
X
Z

X, Y ve Z'nin periyodik sistemdeki konumları için yukarıdakilerden hangileri doğru olabilir?

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

KIRMIZI ALARM

- › Hiç bir atom veya iyonun tamamen aynı olmadıktan sonra çapı eşit DEĞİLDİR.
- › Dolayısıyla elektron ilgisi, elektronegatiflik, iyonlaşma enerjisi ve diğer değişken nicelikler de eşit olamaz.

İYONLAŞMA ENERJİSİ

- › Tanım olarak, gaz halindeki bir atomun son yörüngesinden 1 elektron (e^-) koparmak için verilmesi gereken enerji olduğunu söylemiştik. 1. elektronu koparmak için 1. İE ; 2. elektronu koparmak için 2. İE ; 3. elektronu koparmak için 3. İE ... şeklinde ifade edilir.
- › Bir atomun proton sayısı kadar iyonlaşma enerjisi vardır.
- › Birbirini takip eden iyonlaşma enerjilerinde karşılaşılan aşırı farklılık (sayısal uçurum), atomun değerlik elektron sayısının bulunmasını sağlar.

	İE ₁	İE ₂	İE ₃	İE ₄	İE ₅
X	124	1744	2823	-	-
Y	176	348	1847	2519	3255
Z	141	274	1180	1550	1936
T	138	434	517	2766	3545
W	314	811	1271	1781	2655

- › Şimdi yukarıda verilen tabloya göre X, Y, Z, T ve W elementleri hakkında yorum yapalım. İki iyonlaşma enerjisi arasındaki fark 4 – 5 kat olduğunda sayısal uçurum var denir. Bu büyük farkın oluşmasının nedeni atomun tüm değerlik elektronlarını vermiş olmasıdır.
 - ◆ X elementinin sayısal uçurumu İE₁ ve İE₂ arasındadır. O halde X elementi 1A grubundadır ve görüldüğü gibi 3 adet iyonlaşma enerjisi vardır. Her elementin proton sayısı kadar iyonlaşma enerjisi olduğuna göre, X elementinin proton sayısı 3'tür.
 - ◆ Y ve Z elementlerinin ise İE₂ ve İE₃ leri arasında sayısal uçurum vardır. O halde Y ve Z elementleri 2A grubundadır. Bu elementlerin proton sayıları, atom çapları, aktiflikleri gibi özellikleri hakkında yorum yapılabilir. İyonlaşma enerjisi aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru azaldığına göre iki elementin İE₁ leri karşılaştırılır. Y'nin İE₁'i 176, Z'ninki ise 141'dir. O halde Z elementi grupta Y'den daha aşağıdır. Buna göre Z'nin proton sayısı, çapı ve aktifliği Y'den daha büyüktür.
 - ◆ T elementine baktığımızda sayısal uçurumun İE₃ ile İE₄ arasında olduğunu görüyoruz. O halde T elementi 3A grubundadır.
 - ◆ W elementine baktığımızda ise, sayısal uçurum görmüyoruz o halde W elementi 5A grubunda da olabilir, 6A, 7A, 8A gruplarından birinde de olabilir. Çünkü W elementinin grubu İE₅'inden sonra gelecek iyonlaşma enerjisine bağlıdır.

KIRMIZI ALARM

- › İyonlaşma Enerjisi, aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru düzenli olarak azalırken aynı periyotta soldan sağa doğru KÜRESEL SİMETRİ nedeniyle düzgün olarak artmamaktadır.

SORU 11

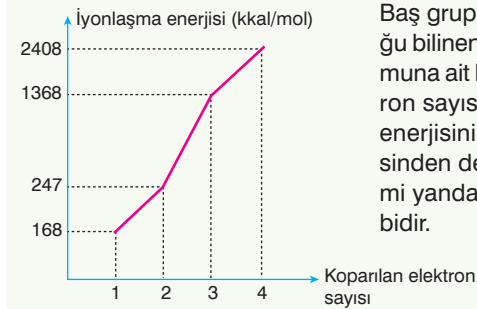
	İyonlaşma Enerjileri (kJ.mol ⁻¹)			
	1.İE	2.İE	3.İE	4.İE
X	141	275	1180	1552
Y	138	434	517	2766
Z	100	733	1108	1425

A grubu elementlerinden olan X, Y ve Z element atomlarındaki elektronların iyonlaşma enerjileri yukarıdaki tabloda kJ/mol cinsinden verilmiştir.

Buna göre elementlerin değerlik elektron sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	2	1	3
B)	1	2	3
C)	2	3	1
D)	1	3	2
E)	3	2	1

SORU 12



Baş grup elementi olduğu bilinen X element atomuna ait koparılan elektron sayısının iyonlaşma enerjisinin kJ/mol cinsinden değeri ile değişimi yandaki grafikteki gibidir.

Buna göre,

- Değerlik elektron sayısı ${}_2\text{He}$ ile aynıdır.
- Periyodik sistemde IUPAC'a göre 2. grupta yer alır.
- Elementin tüm iyonlaşma enerjisi değerleri grafikte verilmiş ise atom numarası 4'tür.





yargılarından hangileri doğrudur?

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

KÜRESEL SİMETRİ

- › Son yörüngedeki orbitalleri dolu ya da yarı dolu olan elementlerde küresel simetri özelliği görülür. Küresel simetri özelliği gösteren elementin elektronlarını koparmak daha zordur, böyle atomlar daha karardır. Sonuç olarak küresel simetri özelliği gösteren elementlerin iyonlaşma enerjileri aynı periyotta kendisinden bir sonraki küresel simetriye sahip olmayan elementin iyonlaşma enerjisinden daha büyüktür.


KÜRESEL SİMETRİK GRUPLAR


Yarı dolu	Dolu
s^1  1A	s^2  2A
s^2p^3  5A	s^2p^6  8A

- › Bunlarla birlikte d^5 , d^{10} , f^7 ve f^{14} ile biten elektron dizilimlerinde de görülür.

Küresel simetrinin etkisiyle aynı periyottaki elementlerin birinci iyonlaşma enerji sırası aşağıdaki gibi olur.

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

Örnek : $_{12}\text{Mg} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$


$_{13}\text{Al} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$


- ◆ Görüldüğü gibi $_{13}\text{Al}$ 'un son orbitalinde tek kalmış 1 elektron vardır. $_{12}\text{Mg}$ 'nin ise tüm orbitalleri dolu olduğu için küresel simetrikdir. Bu yüzden $_{12}\text{Mg}$ 'un İE_1 değeri $_{13}\text{Al}$ 'un İE_1 değerinden daha yüksektir.

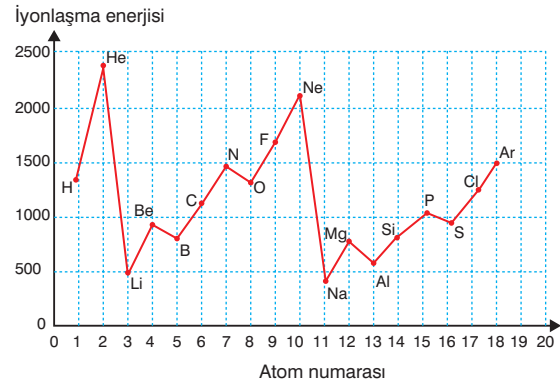
ATIŞTIRMALIK

Küresel simetrik sırayı şöyle kodlayabiliriz.

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

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

İYONLAŞMA ENERJİSİ – ATOM NUMARASI GRAFİĞİ

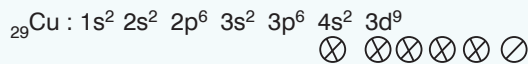


$$1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$$

(Bu düzensizliğin sebebi küresel simetridir.)

$_{29}\text{Cu}$ ve $_{24}\text{Cr}$ ELEMENTLERİNİN ÖZEL DURUMU

- › $_{29}\text{Cu}$ elementinin elektron dizilişini yaptığımızda öğrendiğimiz kurallara göre:



olması gerekir ancak, son orbital yarı dolu olarak kalmaktadır. Atomun daha kararlı olabilmesi için, $4s^2$ nin bir elektronu $3d^9$ orbitaline transfer olur. Böylece atom küresel simetrik hale gelir ve daha kararlı yapıya ulaşır.

Yani $_{29}\text{Cu}$ 'nun gerçek elektron dizilişi $_{29}\text{Cu} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ şeklindedir.

- › $_{24}\text{Cr}$ 'ün elektron dizilişi ise $_{24}\text{Cr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ **DEĞİL**;

$_{24}\text{Cr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ şeklindedir.

İyonlaşma Enerjisine Pratikçe Şu Şekilde Bakılır :

İyonlaşma enerjisine, elektron sayısına göre bakılır. Çap bulmada olduğu gibi elektronlar yörüngelere yerleştirilir.

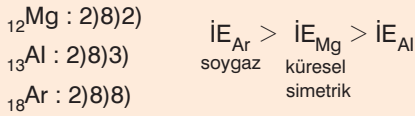
1. Yörünge sayısına bakılmaksızın, son yörüngedeki elektron (e^-) sayısı fazla olanın iyonlaşma enerjisi büyüktür. (son yörüngedeki elektron (e^-) sayısı ile doğru orantılı)

NOT

Küresel simetri mutlaka dikkate alınmalıdır.)

ÖRNEK 12

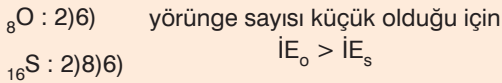
$_{12}\text{Mg}$, $_{13}\text{Al}$, $_{18}\text{Ar}$ atomlarının birinci iyonlaşma enerjilerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

2. Son yörüngedeki elektron sayıları eşitse, yörünge sayısına bakılır. Yörünge sayısı küçük olanın, iyonlaşma enerjisi büyüktür.

ÖRNEK 13

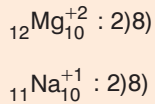
$_{8}\text{O}$ ve $_{16}\text{S}$ atomlarının birinci iyonlaşma enerjilerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

3. Yörünge sayıları da elektron sayıları da eşitse, proton sayılarına bakılır. Proton sayısı büyük olanın iyonlaşma enerjisi büyüktür.

ÖRNEK 14

$_{12}\text{Mg}^{+2}$ ve $_{11}\text{Na}^{+}$ iyonlarının birinci iyonlaşma enerjilerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Son yörünge elektron(e^-) sayıları ve yörünge sayıları eşit proton(p^+) büyük olduğu için $iE_{\text{Mg}^{2+}} > iE_{\text{Na}^{+}}$

KIRMIZI ALARM

- > Hiç bir atom veya iyonun tamamen aynı olmadıktan sonra iyonlaşma enerjisi eşit DEĞİLDİR.

SORU 13

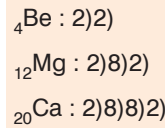
$_{9}\text{X}$, $_{12}\text{Y}$, $_{10}\text{Z}$ ve $_{13}\text{T}$ elementlerinin birinci iyonlaşma enerji değerleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $Z > X > T > Y$ B) $X > Y > Z > T$ C) $Z > Y > X > T$
D) $Y > X > Z > T$ E) $Z > X > Y > T$

ÖRNEK 15 [ÖSYM'den]

$_{4}\text{Be}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{20}\text{Ca}$ elementleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Birinci iyonlaşma enerjisi en küçük olan Ca'dır.
B) Elektron ilgisi en büyük olan Mg'dir.
C) Elektron dizilimleri ns^2 ile biter.
D) Periyodik sistemde aynı grubun farklı periyotlarında bulunurlar.
E) Metalik özelliği en az olan Be'dir.

Çözüm:

Görüldüğü gibi tüm atomlar 2A grubundadır, periyotları farklıdır. (D seçeneği doğrudur). İyonlaşma enerjisi yukarıdan aşağıya doğru azaldığı için birinci iyonlaşma enerjisi en küçük olan Ca'dır (A seçeneği doğru). Hepsi aynı grupta ve 2A grubunda olduğu için elektron dizilimleri ns^2 ile biter (C seçeneği doğru). Metalik özellik yukarıdan aşağıya doğru artar. Be en yukarıda olduğu için; metalik özelliği en azdır (E seçeneği doğru). Metallerin ve soy gazların elektron ilgisi sıfır kabul edildiği için Mg metalinin elektron ilgisi en yüksek değildir ve B seçeneği yanlıştır.

Cevap: B

ELEMENTLERİ

GRUP : 1A (1.GRUP)

Grup Adı: Alkali Metaller (H ametal)

Bileşiklerinde Aldıkları Değerlik: +1

Değerlik elektron sayısı: 1

Grup üyeleri :

Element sembolü	Element ismi	Kod
₁ H	Hidrojen	Haydarpaşa
₃ Li	Lityum	Lisesi'nin
₁₁ Na	Sodyum	Nankör
₁₉ K	Potasyum	Kadını
₃₇ Rb	Rubidyum	Rabia
₅₅ Cs	Sezyum	Cesedi
₈₇ Fr	Fransyum	Fırlattı

- > Hidrojen hariç metaldirler.
 - > Alkali metallerin atom numaraları soy gazlardan 1 fazladır.
 - > Atom numarası kendisine en yakın soy gazın bir alt periyodunda bulunurlar.
 - > Isı ve elektriği iyi iletirler.
 - > Bıçakla kesilebilecek kadar yumuşaktırlar.
 - > Çok aktif oldukları için havanın oksijeni ve su ile çok hızlı tepkime verirler.
- $$\text{Na} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$$
- $$\text{K(k)} + \text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{KOH(suda)} + \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$$
- > Halojenlerle tepkimeye girerek tuzları oluştururlar.
- $$\text{Li(k)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NaCl(k)}$$
- > Asitlerle etkileşerek $\text{H}_{2(\text{g})}$ çıkarırlar.
- $$\text{Na(k)} + \text{HCl(suda)} \rightarrow \text{NaCl(suda)} + \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$$

GRUP : 2A (2.GRUP)

Grup Adı: Toprak Alkali Metaller

Bileşiklerinde Aldıkları Değerlik: +2

Değerlik elektron sayısı: 2

Grup üyeleri:

Element sembolü	Element ismi	Kod
₄ Be	Berilyum	Beyaz
₁₂ Mg	Magnezyum	Mağarada
₂₀ Ca	Kalsiyum	Kalan
₃₈ Sr	Stronsiyum	Sırtlan
₅₆ Ba	Baryum	Bağırarak
₈₈ Ra	Radyum	Rahatladı

- > Tamamı toprak alkali metaldir.
 - > Atom numaraları soy gazlardan 2 fazla, alkali metallerden 1 fazladır.
 - > Aktiflikleri 1. grup metallerinden daha azdır.
 - > Oksijen ile oksit oluştururlar.
- $$\text{Mg(k)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MgO(k)}$$
- > Halojenler ile tuzları oluştururlar.
- $$\text{Be(k)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BeCl}_2(\text{k})$$
- > Oda sıcaklığında su ile tepkimeye girerler $\text{H}_{2(\text{g})}$ çıkarırlar.
- $$\text{Ca(k)} + 2\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2(\text{suda}) + \text{H}_2(\text{g})$$
- > Asitlerle etkileşerek $\text{H}_{2(\text{g})}$ çıkarırlar.
- $$\text{Ba(k)} + 2\text{HCl(suda)} \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{suda}) + \text{H}_2(\text{g})$$

GRUP : 3A (13.GRUP)

Grup Adı : Toprak Metalleri

Bileşiklerinde Aldıkları Değerlik: +3

Değerlik elektron sayısı: 3

Grup üyeleri:

- > B, Al, Ga, In, Tl
- > ₅B, yarı metaldir.
- > ₁₃Al, amfoter metaldir.

GRUP : 4A (14.GRUP)

Grup Adı: Karbon Grubu

Bileşiklerinde Aldıkları Değerlik: +4, -4

Değerlik elektron sayısı: 4

Grup üyeleri:

- > ₆C ametal
- > Sn ve Pb metal
- > Si ve Ge yarımetaldir.

GRUP : 5A (15.GRUP)

Grup Adı: Azot Grubu

Bileşiklerinde Aldıkları Değerlik: -3'den +5'e kadar değerleri alabilir.

Değerlik elektron sayısı: 5

Grup üyeleri:

- > ₇N ve ₁₅P en önemli üyeleridir.

SORU 14

Periyodik sistemde aynı periyotta yer alan X, Y ve Z baş grup elementleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- X, kendi periyodundaki en aktif metaldir.
- Y'nin atom çapı X ve Z'ninkinden küçüktür.
- Z kararlı bileşiklerinde +2 değerlik alır.

Buna göre,

- X alkali metaldir.
- Z'nin atom numarası X'inkinden 1 fazladır.
- Y'nin değerlik elektron sayısı 3'tür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

TANIYALIM

GRUP : 6A (16.GRUP)

Grup Adı: Oksijen grubu veya Kalkojenler

Bileşiklerinde Aldıkları Değerlik:

O genelde -2 değerlik alırken; S -2 'den $+6$ 'ya kadar değerlikleri alabilir.

Değerlik elektron sayısı: 6

Grup üyeleri :

- > ${}_8\text{O}$ ve ${}_{16}\text{S}$ en önemli üyeleridir.
- > Oksijen genellikle -2 değerlik alır fakat H_2O_2 gibi peroksit bileşiklerinde -1 ; OF_2 bileşiğinde ise $+2$ değerlik alır.

YARI METALLER

Element sembolü	Element ismi	Kod
Po	Polonyum	Polonyalı
B	Bor	Bora
Si	Silisyum	Simit
Ge	Germenyum	Getirince
As	Arsenik	Askerlikten
Sb	Antimon	Subaylığa
Te	Tellür	Terfi etti

GRUP : 7A (17.GRUP)

Grup Adı: Halojenler (Eski Yunanca da "tuz yapıcı" demek)

Bileşiklerinde Aldıkları Değerlik:

F yalnız -1 , diğerleri -1 'den $+7$ 'ye kadar değerlikleri alabilir.

Değerlik elektron sayısı: 7

Grup üyeleri:

Element sembolü	Element ismi	Kod
F	Flor	Fatma
Cl	Klor	Çılgın
Br	Brom	Biröl
I	İyot	İnce

önemli üyeleridir.

- > Oda şartlarında çift atomlu (diatomik) bulunurlar.
- > F_2 ve Cl_2 gaz, Br_2 sıvı, I_2 ise katı haldedir.
- > Yukarıdan aşağıya doğru Hidrojenli bileşiklerinin asitlik kuvveti artar.

HF	Asitlik Artar.
HCl	
HBr	
HI	

GRUP : 8A

Grup Adı: Soy gazlar

Bileşiklerinde Aldıkları Değerlik:

0 (Bu yüzden sıfır grubu da denir.)

Değerlik elektron sayısı: He'un değerlik elektron sayısı 2, diğer soy gazların değerlik elektron sayıları 8'dir.

- > Son yörüngeleri tam dolu olduğu için kararlıdır.
- > Kimyasal tepkimeye girme eğilimleri yoktur.
- > Oda koşullarında tek atomlu (mono atomik) gaz halinde bulunurlar.

Element sembolü	Element ismi	Kod
${}_2\text{He}$	Helyum	Hemşire
${}_{10}\text{Ne}$	Neon	Neriman
${}_{18}\text{Ar}$	Argon	Arthur'un
${}_{36}\text{Kr}$	Kripton	Karınsını
${}_{54}\text{Xe}$	Ksenon	Keserek
${}_{86}\text{Rn}$	Radon	Rendeledi

İÇ GEÇİŞ ELEMENTLERİ

- > Tamamı f bloğunda bulunur.
- > Tamamı metaldir.
- > 6. periyotta bulunan Lantan elementini (${}_{57}\text{La}$) takip eden 14 elementlik seriye lantanitler denir.
- > Lantanitlerin elektron dağılımları 4f ile biter.
- > 7. periyotta bulunan Aktinyum elementini (${}_{89}\text{Ac}$) takip eden 14 elementlik seriye aktinitler denir.
- > Aktinitlerin elektron dağılımları 5f ile biter.
- > f blok elementlerinin çapları birbirine çok yakın olduğu için kimyasal özellikleri birbirine benzer.

GEÇİŞ ELEMENTLERİ

- > Tamamı d bloğunda bulunur.
- > Tamamı metaldir.
- > 4. periyotta başlar.
- > Geçiş elementlerine ağır metaller de denir.
- > Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- > A gruplarında bulunan metallere farklı olarak 1'den fazla pozitif değerlik alabilirler.

Örnek; Fe^{+2} , Fe^{+3} , Cu^{+1} , Cu^{+2}

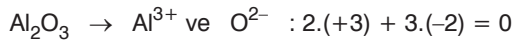
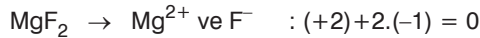
İYON YÜKLERİ ve YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

TANIM

- › Bir moleküldeki veya iyonik bileşikteki atomun yük sayısı yükseltgenme basamağıdır. İyonik bağlı bileşikler suda çözüldüğünde oluşan iyonların yükseltgenme basamakları iyon yükü olarak da adlandırılır. Ancak moleküler yapıli bileşiklerde iyon olmadığı için iyon yükü terimi kullanılmaz, sadece "yükseltgenme basamağı" terimi kullanılır. Hem yükseltgenme basamağı hem de iyon yükü değerlik olarak da ifade edilebilir.

YÜKSELTGENME BASAMAKLARININ BULUNMASI

- › Bütün bileşiklerde atomların yükseltgenme basamaklarının toplamı sıfır (0)dir.
- › Bileşikte belirli yükseltgenme basamağına sahip atomlardan yola çıkılarak diğerlerinin yükseltgenme basamakları bulunur.



ÖRNEK 16

KNO₃ bileşiğindeki N'nin yükseltgenme basamağını bulunuz.

Çözüm:

KNO₃ bileşiğinde bildiğimiz değerlikler yazılır. Bilinmeyene X denir. Denklem kurularak, bileşik olduğu için 0'a eşitlenir.

$$\begin{aligned} {}^{+1}\text{K} \text{ } {}^{+x}\text{N} \text{ } {}^{-2}\text{O}_3 &\Rightarrow 1 + x + 3 \cdot (-2) = 0 \\ 1 + x - 6 &= 0 \\ x &= +5 \end{aligned}$$

ÖRNEK 17

NH₄NO₃ bileşiğindeki N atomunun yükseltgenme basamaklarını bulunuz.

Çözüm:

İki kökten oluşan bir bileşik olduğu için kökler ayrı ayrı incelenir ve 2.kural uygulanarak toplam yük kökün yüküne eşitlenir.

$$\begin{array}{l} \text{NH}_4^+ \quad \quad \quad \text{NO}_3^- \\ x + 4 \cdot (+1) = 1 \quad y + 3 \cdot (-2) = -1 \\ x + 4 = 1 \quad y - 6 = -1 \\ x = -3 \quad y = +5 \end{array}$$

KURALLAR

- › Tüm bileşikler ve elementler nötrdür.
- › Köklerde toplam yük, kökün yüküne eşittir.
- › Hidrojen metallere bileşik yaptığında -1 yüklü, ametallerle bileşik yaptığında +1 yüküdür.
- › Flor (F), -1'den başka değerlik almaz.
- › Oksijen, genelde -2 değerlik alır. Ancak Flor ile yaptığı OF₂ bileşiğinde +2, H₂O₂ gibi peroksitlerde -1, NaO₂ gibi süper oksitlerde $-\frac{1}{2}$ değerlik alır.
- › Na⁺¹, K⁺, Ca⁺², Ba⁺², Zn⁺², Ag⁺¹, Al⁺³ sabit değerlikli metaller mutlaka bilinmelidir.

ÖRNEK 18 [ÖSYM'den]

Aşağıdaki bileşiklerde altı çizili element atomlarından hangisinin yükseltgenme basamağı karşısında yanlış verilmiştir? (₁H, ₇N, ₈O, ₁₁Na, ₁₂Mg, ₁₃Al, ₁₅P, ₁₇Cl, ₂₀Ca)

Bileşik	Yükseltgenme Basamağı
A) Na ₃ <u>PO</u> ₄	+5
B) H <u>N</u> O ₃	+5
C) Ca <u>O</u>	-2
D) Mg <u>Cl</u> ₂	-1
E) <u>Al</u> ₂ O ₃	+2

Çözüm:

Alüminyum (Al) sabit değerlikli ve değerliği +3 olan bir metal olduğu için E seçeneği yanlıştır. **Cevap: E**

ÖRNEK 19 [ÖSYM'den]

Fe₂O₃, MgO ve H₂O bileşikleriyle ilgili,

- Hepsi iyoniktir.
- Fe₂O₃ te demirin yükseltgenme basamağı +3'tür.
- H₂O'da oksijenin yükseltgenme basamağı -2'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (₁H, ₈O, ₁₂Mg, ₂₆Fe)

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

Çözüm:

H ve O ametal, Mg ve Fe metaldir. Buna göre I. öncülde H ve O ametal olduğu için aralarında oluşan bağ iyonik değil kovalenttir. (YANLIŞ)

$$\text{II. öncülde: Fe}_2\text{O}_3 \quad 2x - 6 = 0 \Rightarrow 2x = 6$$

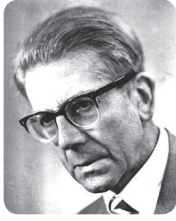
$$x = 3 \text{ demirin yükseltgenme basamağı } +3 \text{ (DOĞRU)}$$

III. öncülde: H₂O kovalent bileşik olduğu için H değerliği +1'dir.

$$\text{H}_2\text{O} \quad 2 + x = 0 \Rightarrow x = -2 \text{ (DOĞRU)}$$

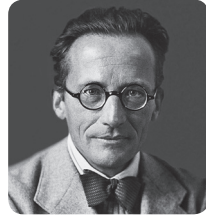
Cevap: D

A Bilim Adamları ve Teorilerini Eşleştirelim



Friedrich Hund
(1896 – 1997)

(A)



Erwin Schrödinger
(1887 – 1961)

(B)



Niels Bohr
(1885 – 1962)

(C)



Wolfgang Pauli
(1900 – 1958)

(D)



Karl Werner Heisenberg
(1901 – 1976)

(E)

1	Elektronların yerlerini net olarak belirlemenin mümkün olmadığını ancak bulunma olasılıklarının yüksek olacağı yerlerin belirlenebileceğini öne sürdü.	(...)
2	Bir taneciğin hızının ve yerinin aynı anda bilinemeyeceğini; Birini ne kadar kesin bilirsek, diğerinin o kadar belirsiz olacağını söyledi.	(...)
3	Bir atomda bulunan herhangi iki elektronun tüm kuantum sayıları aynı olamaz görüşünü öne sürerek, iki elektronun orbitale zıt yönlü ($\uparrow\downarrow$) yerleşebileceğini gösterdi.	(...)
4	Elektronların çekirdek çevresinde dairesel yörüngeler izlediğini ve yüksek enerji düzeyindeki bir elektron düşük enerji düzeyine inerse, enerji düzeyleri arasındaki fark kadar enerji yayınlayacağını öne sürdü.	(...)
5	Elektronların, eş enerjili orbitallere yerleşirken birer birer dizilebileceğini söyledi. Örneğin p^2 orbitalinde dizilim yaparken dizilim $\otimes \circ \circ$ şeklinde DEĞİL, $\otimes \otimes \circ$ şeklinde olabilir.	(...)

B Verilen Kavramları Aşağıdaki Boşluklara Yerleştirelim

1.	8B	soy gaz	1.	katyon	1A	5
2	ametel	4	anyon	4	8A	

- Nötr halde elektron dizilimi $3d^6$ ile biten bir atomun; en yüksek baş kuantum sayısı (n)(a)..... tür, enerjisi en yüksek orbitalin açıl momentum kuantum sayısı (l)(b)....., dir, periyodik sistemdeki yeri(c)..... periyot(d)..... grubudur.
- (+) yüklü iyonlara(e)..... ; (-) yüklü iyonlara(f)..... denir.
- ${}_{24}\text{Cr}^{1+}$ iyonun elektron diziliminde(g)..... tane yarı dolu orbital bulunur.
- Periyodik cetvelde Hidrojen(h)..... periyot(i)..... grubunda bulunan bir(j)..... ; Helyum ise(k)..... periyot(l)..... grubunda bulunan bir(m)..... dir.
- ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{16}\text{S}$, S^{-2} taneciklerinin çaplarının büyükten küçüğe sıralanışı(n)..... şeklindedir; 1 elektron koparmak için verilmesi gereken enerjilerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı(o)..... şeklindedir.

C Aşağıda verilen bileşik ve köklerdeki altı çizili olan elementlerin yükseltgenme basamaklarını bulalım.

1	Ca <u>Mn</u> O ₄	(...)	4	Ba(<u>N</u> O ₃) ₂	(...)	7	<u>Cl</u> O ₄ ⁻	(...)	9	Fe ₃ [<u>Fe</u> (CN) ₆] ₂	(...)
2	S <u>O</u> ₃ ⁻²	(...)	5	<u>N</u> H ₄ <u>N</u> O ₂	(...)	8	Mg <u>O</u> ₂	(...)	10	<u>Pb</u> ₃ O ₄ (2 farklı değerlik var)	(...)
3	Fe <u>C</u> O ₃	(...)	6	<u>O</u> F ₂	(...)						



Kavrama



Pekiştirme



Güçlendirme

MODERN ATOM TEORİSİ

1. I. Baş kuantum sayısı a. +1/2
II. Açısal momentum kuantum sayısı b. 0
III. Manyetik kuantum sayılarından alabileceği bir değer c. 1
IV. Spin kuantum sayısı d. 4

4p orbitalinde bulunan 1 elektronun kuantum sayılarının eşleştirilmesi için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) I. d B) I. c C) I. d
II. b II. a II. c
III. a III. d III. b
IV. c IV. b IV. a

- D) I. c E) I. d
II. b II. c
III. a III. a
IV. d IV. b

2. Atom numarası 23 olan bir elementin temel haldeki elektron dağılımı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

($_{10}\text{Ne},_{18}\text{Ar}$)

- A) $[\text{Ar}]4s^24p^3$ B) $[\text{Ne}]4s^23d^3$
C) $[\text{Ar}]4s^23d^3$ D) $[\text{Ne}]4s^24p^3$
E) $[\text{Ar}]4s^24d^3$

3. Aşağıda atom numaraları verilen elementlerden hangisinin temel hal elektron dağılımı küresel simetri özelliği göstermez?

- A) 15 B) 19 C) 25 D) 29 E) 31

4. X^{+7} : $2p^6$

Y^{+1} : $3d^5$

Z^{-1} : $3p^6$

Yukarıda X^{+7} , Y^{+1} ve Z^{-1} iyonlarının elektron dizilimlerinde son orbitallerinin türü ve içerisindeki elektron sayısı verilmiştir.

Buna göre, X, Y, Z atomlarının proton sayıları arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $Y > X = Z$ B) $Z > Y > X$ C) $X = Z > Y$
D) $Y > Z > X$ E) $X > Y > Z$

5. $n = 3$, $\ell = 1$, $m_\ell = +1$ ve $m_s = +1/2$ değerlerine sahip sadece 1 elektronu bulunan bir atomun elektron dizilimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

($n =$ başkuantum sayısı, $\ell =$ açısal momentum kuantum sayısı, $m_\ell =$ manyetik kuantum sayısı, $m_s =$ spin kuantum sayısı)

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

6.

En son orbitalin		
Baş kuantum sayısı	türü	elektron sayısı
2	p	3

X element atomunun temel hal elektron diziliminde en son orbitaline ilişkin yukarıdaki bilgiler veriliyor.

Buna göre, X atomu için,

- I. Temel hal elektron dağılımında 2 tam dolu orbital bulunur.
II. Temel hal elektron dağılımında elektron bulunduran 10 tane orbital vardır.
III. Temel hal elektron dağılımı küresel simetri özelliği gösterir.
IV. Değerlik elektron sayısı 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. $^{25}\text{X}^{2+}$, ^{24}Y taneciklerinin elektron dağılımları için,

- I. Tam dolu orbital sayısı
II. d orbitallerindeki toplam elektron sayısı
III. Yarı dolu orbital sayısı
niceliklerinden hangileri eşit değildir?

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

8. Nötr X atomunun temel hal elektron diziliminde son terimin $n + \ell$ değeri 3, taşıdığı elektron sayısı ise 1'dir.

Buna göre, X atomu için,

- I. Atom numarası 11'dir.
II. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) + 2 değerini alabilir.
III. Temel hal elektron dizilimi p orbitali ile sonlanır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

9. Bir elementin nötr halde tam dolu ve yarı dolu orbital sayıları bilinirse elementin temel hal elektron dizilimi yazılabilir.

Buna göre, aşağıda tam dolu ve yarı dolu orbital sayıları verilen elementlerden hangisi temel halde değildir?

- A) 9 tam dolu, 1 yarı dolu
B) 10 tam dolu, 4 yarı dolu
C) 10 tam dolu, 5 yarı dolu
D) 9 tam dolu, 6 yarı dolu
E) 11 tam dolu, 4 yarı dolu

10. $\text{X}_2\text{O}_7^{-2}$ iyonunda toplam 106 tane elektron bulunmaktadır.

Buna göre, X^{1+} iyonu için,

- I. s orbitallerinde toplam 8 elektron vardır.
II. 5 yarı dolu orbitali bulunur.
III. d orbitallerinde toplam 4 elektron vardır.

yargılarından hangileri doğrudur? (g_O)

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

11. Bir X element atomunun temel hal elektron dağılımı ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmektedir.

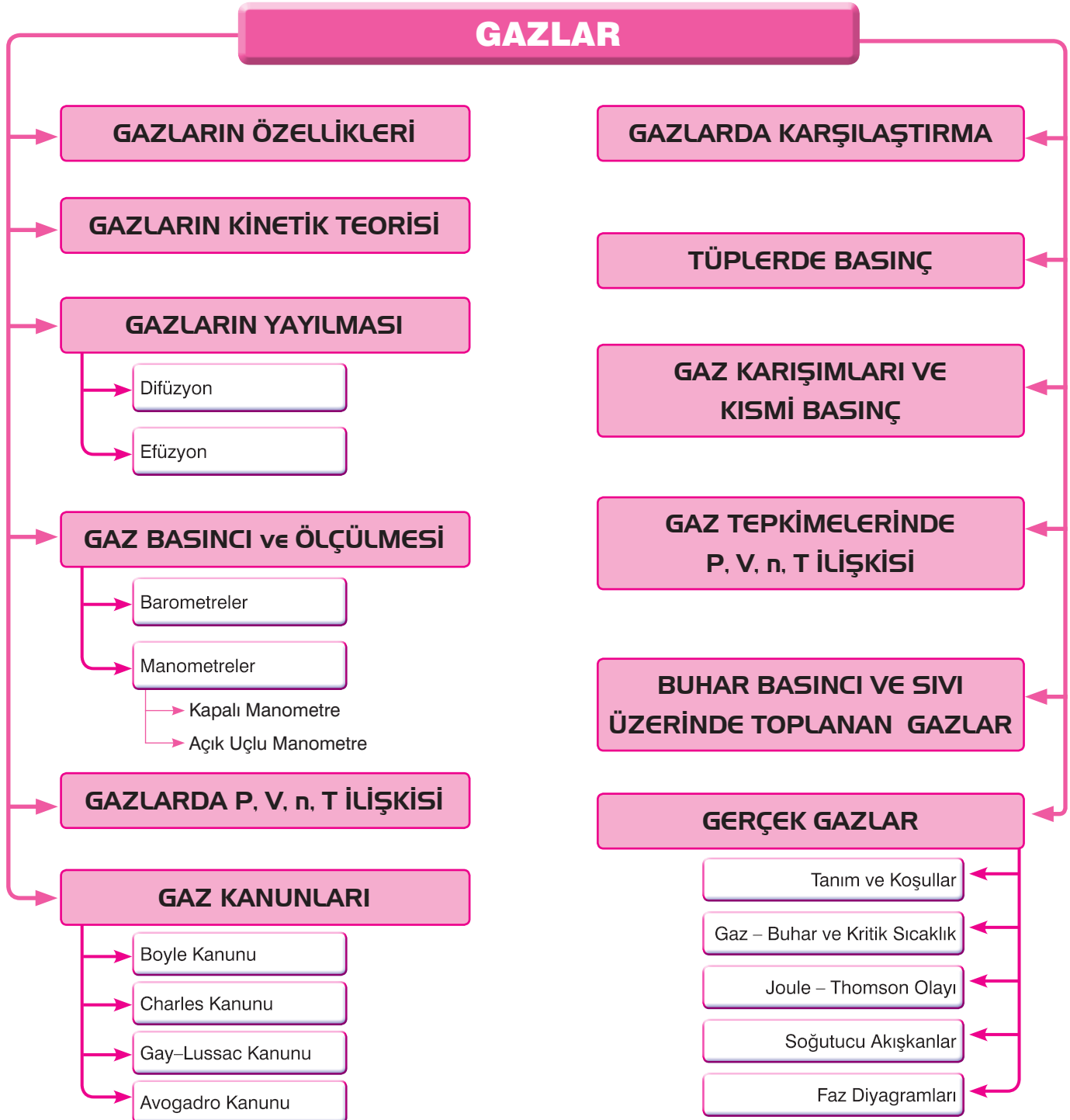
- En büyük baş kuantum sayısı 2'dir.
- 2 tane yarı dolu orbitali bulunur.

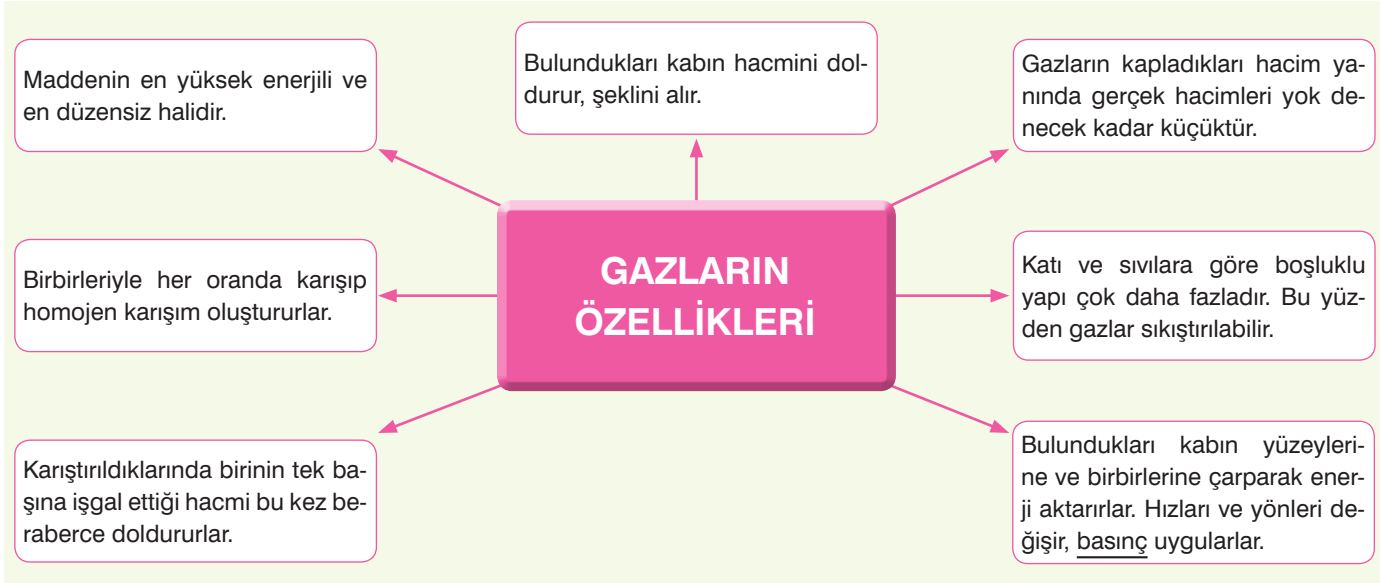
Buna göre, X element atomu için,

- I. Temel hal elektron dizilimi 2p orbitali ile sonlanır.
II. Atom numarası 6'dır.
III. Temel hal elektron diziliminde elektron içeren 5 orbital bulunur.
IV. -2 yüklü iyonu $_{10}\text{Ne}$ ile izoelektroniktir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



**KIRMIZI ALARM**

Mutlak sıcaklık birimi Kelvin(K) olan sıcaklıktır.

°C ile arasında $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$ bağıntısı vardır.

Gaz sorusu çözerken K sıcaklık birimini kullanmazsanız soru YANLIŞ çözülmüş olur.

SORU 1

- Düzensizliği katı ve sıvı halinden daha fazladır.
- Başka bir gaz ile homojen karışım oluşturur.
- Belirli bir şekli ve hacmi yoktur.

Yukarıda verilenlerden hangileri gazlar için doğrudur?

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