11. SINIF

KİMYA DEFTERİ

Sevgili Öğrenciler,

*FAZ Yayınları; 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?*

*Defterimiz etkili ve kalıcı öğrenme sağlamak için **"FAZ - FAZ"** tasarlandı. Her FAZ'da önce konuyu öğrenecek, sonra örneklerle öğrenmenizi pekiştirecek, en sonda da neleri öğrenip öğrenmediğinizi kontrol etmek için hazırladığımız testlerle kendinizi değerlendireceksiniz. **PISA**, **TIMSS**, **ALES** vb. ulusal ve uluslararası sınavlar incelenerek hazırlanan özel ve özgün soru tipleriyle karşılaşacak ve öğrenme durumunuzu çok yönlü bir şekilde takip edebileceksiniz. Ayrıca "**infografik**" çalışmalarımızla öğrenmenizi daha kalıcı hale getireceksiniz. Sayfalarda sizin için bıraktığımız boş yerlere konuyla ilgili notlar alabileceksiniz. Kitapta yer alan örnek ve soruların çözümlerine de sizin için hazırladığımız dijital ortamlardan her an ulaşabileceksiniz.*

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

FAZ YAYINLARI

ÖRNEKTİR

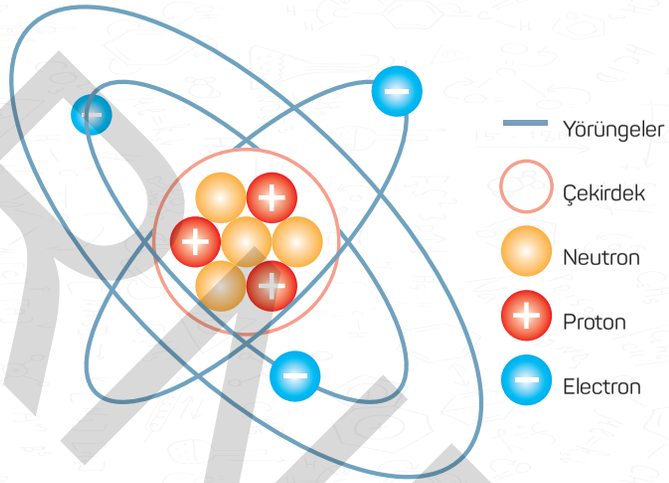
İÇİNDEKİLER

FAZ 01 MODERN ATOM TEORİSİ - I ..... 4 – 11
FAZ 02 MODERN ATOM TEORİSİ - II ..... 12 – 23
FAZ 03 MODERN ATOM TEORİSİ - III ..... 24 – 31
FAZ 04 MODERN ATOM TEORİSİ - IV ..... 32 – 39
FAZ 05 MODERN ATOM TEORİSİ - V ..... 40 – 47
FAZ 06 MODERN ATOM TEORİSİ - VI ..... 48 – 56
FAZ 07 MODERN ATOM TEORİSİ - VII ..... 57 – 61
DEĞERLENDİRME FAZI 01 ..... 62 – 67
FAZ 08 GAZLAR - I ..... 69 – 80
FAZ 09 GAZLAR - II ..... 81 – 90
FAZ 10 GAZLAR - III ..... 91 – 98
FAZ 11 GAZLAR - IV ..... 99 – 108
DEĞERLENDİRME FAZI 02 ..... 109 – 114
FAZ 12 SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK - I ..... 115 – 124
FAZ 13 SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK - II ..... 125 – 134
FAZ 14 SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK - III ..... 135 – 144
FAZ 15 SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK - IV ..... 145 – 156
DEĞERLENDİRME FAZI 03 ..... 158 – 163
FAZ 16 KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ - I ..... 165 – 174
FAZ 17 KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ - II ..... 175 – 181
DEĞERLENDİRME FAZI 04 ..... 182 – 187
FAZ 18 TEPKİME HIZLARI - I ..... 188 – 197
FAZ 19 TEPKİME HIZLARI - II ..... 198 – 207
FAZ 20 TEPKİME HIZLARI - III ..... 208 – 217
FAZ 21 TEPKİME HIZLARI - IV ..... 218 – 227
FAZ 22 KİMYASAL DENGE - I ..... 228 – 237
FAZ 23 KİMYASAL DENGE - II ..... 238 – 247
FAZ 24 KİMYASAL DENGE - III ..... 248 – 257
DEĞERLENDİRME FAZI 05 ..... 258 – 263
FAZ 25 ASİT BAZ DENGESİ - I ..... 264 – 273
FAZ 26 ASİT BAZ DENGESİ - II ..... 274 – 283
FAZ 27 ASİT BAZ DENGESİ - III ..... 284 – 293
FAZ 28 ASİT BAZ DENGESİ - IV ..... 294 – 303
FAZ 29 ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ - I ..... 304 – 315
FAZ 30 ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ - II ..... 316 – 323
DEĞERLENDİRME FAZI 06 ..... 324 – 329
CEVAP ANAHTARLARI ..... 330 – 335

ÖRNEKTİR

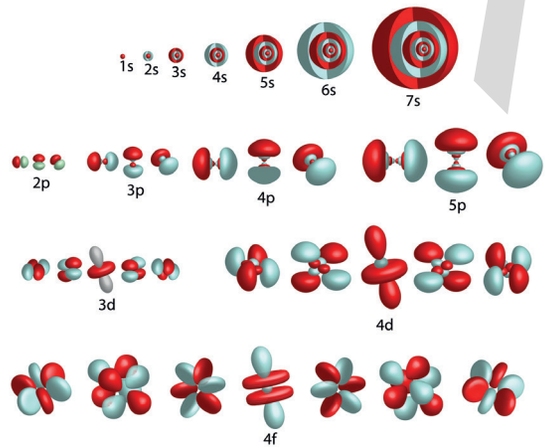
İNFOGRAFİK

Yörünge ve Orbital Kavramının Karşılaştırılması



YÖRÜNGE

- Elekronun hareket ettiği varsayılan tek boyutlu yoldur.
- Yörüngelerde elektron düzlemsel hareket eder.
- Daireseldir.
- Enerji düzeyini temsil eder.
- Her yörüngede belirli sayıda elektron bulunur.
- Yörüngenler (n = 1, 2, 3, 4...) gibi sayı veya (n = K, L, M, N...) gibi harflerle ifade edilir.



ORBİTAL

- Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu üç boyutlu hacimsel bölgelerdir.
- Elektron orbtal içinde üç boyutta hareket eder
- Değişik şekillerde bulunabilir
- Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.
- Bir orbitalde en fazla 2 elektron bulunabilir.
- s, p, d, f harfleriyle gösterilir.

ÖNEKTİR

Atomun Kuantum Modeli (Modern Atom Modeli)

Bohr Atom Modelinin Eksikleri

- Bohr atom modeli tek elektronlu (H, He^{+}, Li^{2+}) taneciklerin spektrumunu açıklarken, çok elektronlu taneciklerin spektrumunu açıklamada yetersiz kalmıştır. Çünkü elektron ile proton arasındaki etkileşim dikkate alınırken;
- Elektronların kendi aralarında olan etkileşim dikkate alınmamıştır.
- Elektronun tanecik özelliği yorumlanırken dalga özelliği ihmal edilmiştir.

Kuantum mekaniğinin gelişmesi ile atomun yapısı biraz daha aydınlanırken modern atom teorisi önerilmiştir.

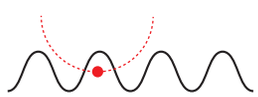
Bilgi Kutusu

Kuantum (dalga) mekaniği, madde ve ışığın atom altı seviyelerdeki davranışını inceleyen bilim dalıdır.

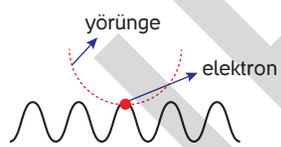
Heisenberg'in belirsizlik ilkesi: Elektronun yeri ve hızı aynı anda belirlenemez. Yani ölçüm belirsizliği söz konusudur.

Heisenberg'in çalışmaları sonucunda Bohr'un önerdiği atom modelinin eksik olduğu anlaşılmıştır.

Elektronların çekirdek etrafında dairesel hareket ettiği ispatlanamaz. Bu nedenle, elektronun çizgisel yörüngede değil, üç boyutlu hareket ettiğinden, bulunduğu yerde değil bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgeden söz edilebilir.



a. Uzun dalda boylu ışınla gözlem yapıldığında elektronun yeri tam olarak belirlenemez.



b. Kısa dalga boylu ışın gönderildiğinde elektronun hızı ve konumu değişeceğinden yeri belirlenemez.

Dalga Mekaniği ve Orbital Kavramı

De Broglie'nin ortaya attığı "maddeler dalga davranışı gösterir" tezi Heisenberg'in çalışmalarıyla sağlam temeller üzerine oturmuştur.

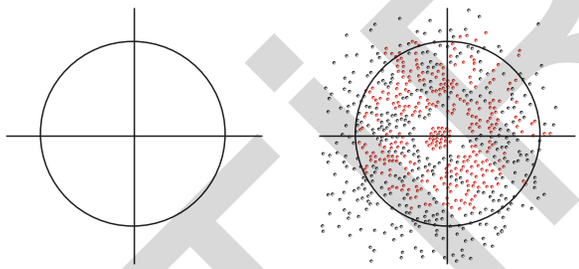
Heisenberg ile aynı dönemde yaşayan Erwin Schrödinger (Ervin Şırodinger) de Heisenberg'den bağımsız olarak çalışmış ve dalga davranışı gösteren taneciklerin hareketlerinin hesaplandığı **dalga mekaniği** olarak adlandırılan bir yöntem geliştirilmiştir.

Schrödinger, maddenin kütlesinden kaynaklanan tanecik davranışı ile dalga fonksiyonu olan dalga davranışını birleştirerek kendi adıyla anılan Schrödinger denklemini üretmiştir. Bu denklem matematiksel olarak bir dalga fonksiyonunu gösterir. Schrödinger denkleminin karesi alınarak çözüldüğünde dalga-tanecik ikiliği gösteren elektronun atom içerisinde bulunma ihtimalinin en fazla olduğu bölge hesaplanır.

Bu denklem ile elektronun tam olarak yeri değil, bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölge (orbital) hesaplandığından Heisenberg belirsizlik ilkesi ile de çelişmemektedir.

Elektronların atom içerisinde bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelere **orbital** adı verilir.

Orbital, Bohr atom modelindeki iki boyutlu yörünge kavramı ile aynı değildir. Elektronların zamanının büyük çoğunluğunu geçirdiği üç boyutlu uzay parçasıdır. Orbital, elektron bulutu gibi düşünülmelidir.



a. b.

a. Bohr atom modeline göre elektronun hareket ettiği çizgisel yörünge

b. Kuantum modeline göre elektronun bulunma ihtimalinin olduğu yerler (elektron bulutu-orbital)

Elektron maddesel bir tanecik olarak kabul edilirse; orbital, elektronun bulunma ihtimalinin en yüksek olduğu bölgedir, eğer elektron maddesel bir dalga olarak kabul edilirse; orbital, yük yoğunluğunun en yüksek olduğu bölgedir.

Schrödinger'in yaptığı çalışmalar hidrojen ve hidrojen benzeri tek elektronlu taneciklerin yapısını açıklarken çok elektronlu taneciklerin yapısını açıklayamamıştır. Ancak bilim insanları Schrödinger'in dekleminden yola çıkarak çok elektronlu taneciklerin yapısını açıklayan tezler ortaya koymuşlardır.

Kuantum Sayıları

Üç boyutlu hareket eden elektronun atom içerisindeki bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölge, Schrödinger denklemi çözülerek bulunabilmektedir. Schrödinger denkleminin çözülmesi ile farklı kuantum sayısı bulunur;

n = Baş kuantum sayısı

ℓ = Açısal momentum (ikincil) kuantum sayısı

m_ℓ = Manyetik kuantum sayısı

Günümüzde bu kuantum sayılarının analizi ile orbitaller bulunabilmektedir. Oysa bu enerji düzeyleri Bohr atom modelinde varsayıma dayalı olarak bulunmuştur.

ÖRNEKTİR

Baş (Birincil) Kuantum Sayısı (n)

Baş kuantum sayısı, elektronun çekirdeğe olan ortalama uzaklığı ile ilgilidir. Bohr atom modelinde, "yörünge" veya "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. Açısal momentum kuantum sayısı "0"dan "n–1" e kadar olan tüm pozitif tam sayılardır. Orbitalin şeklini belirler. Her bir değeri bir orbital türüne karşılık gelir.

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

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

$\ell = n - 1$

$\ell = 3 - 1$

$\ell = 2$

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.

Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)	0	1	2	3
Orbital sembolü	s	p	d	f

Bilgi Kutusu

Orbital Sembolleri

s: sharp (keskin)

p: principle (baş, asıl)

d: diffused (yayılmış)

f: fundamental (temel)

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 yönlere doğru yönelirler. Manyetik alana dik olan orbitalin enerjisi değişmez ($m_\ell = 0$)

Diğer orbitallerin enerjisi manyetik alan ile etkileşerek artar (m_ℓ = + ...) veya azalır (m_ℓ = – .....). Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ); orbitallerin uzayda yönelimini belirler. $+\ell$ ile $-\ell$ arasındaki tüm tam sayı değerlerini alabilir.

Örneğin;

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

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

n	ℓ	m_ℓ	Orbital
1	0	0	1s
2	0	0	2s
	1	–1, 0, + 1	2p
3	0	0	3s
	1	–1, 0 + 1	3p
	2	–2, –1, 0, +1, +2	3d
4	0	0	4s
	1	–1, 0, +1	4p
	2	–2, –1, 0, +1, +2	4d
	3	–3, –2, –1, 0, +1, +2,+3	4f

İlk dört katmandaki orbitaller

Spin Kuantum Sayısı (m_s)

Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda, hidrojen atomu spektrumunun açıklanabilmesi için, n, ℓ, m_ℓ olarak adlandırılan üç kuantum sayısına bir tane daha ilave etme gereği duyulmuştur. Spin kuantum sayısı (m_s) olarak adlandırılan bu sayı elektronun kendi ekseni etrafındaki dönme yönünü belirtir. Elektronun kendi ekseni etrafında dönmesi birbirine zıt olan iki yönde olabilir.

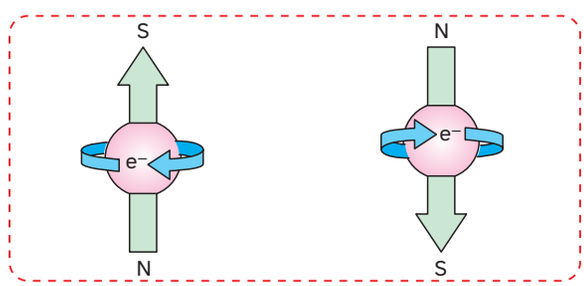
Bunu saat yönünde dönme ve saatin tersi yönde dönme olarak düşünebiliriz.

Spin kuantum sayısı;

$m_s = +\frac{1}{2}$ (saat yönünde ↑)

$m_s = -\frac{1}{2}$ (saatin tersi yönünde ↓)

olmak üzere iki değer olabilir.



$m_s = +\frac{1}{2}$ $m_s = -\frac{1}{2}$

ÖRNEKTİR

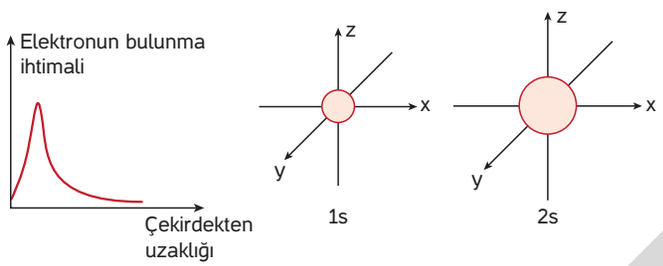
Orbital Şekilleri

Schrödinger denklemi ve belirsizlik ilkesine göre, elektron atom içerisinde herhangi bir yerde olabilir. Elektron için çizilen sınırlar tam ve net değildir. Ancak bilim insanları bir takım olayları açıklayabilmek için elektronun bulunma ihtimalinin çok yüksek olduğu bölgenin sınırını çizmişlerdir.

s orbitali

Elekronun bulunma olasılığının küre şeklinde olduğu orbital s orbitalidir. s orbitallerinde $\ell = 0$ ve $m_\ell = 0$ dır.

Baş kuantum sayısı arttıkça s orbitalinin büyüklüğü ve enerjisi artar.



p orbitali

p orbitalleri aynı katmanda, $\ell = 1$ değerinde

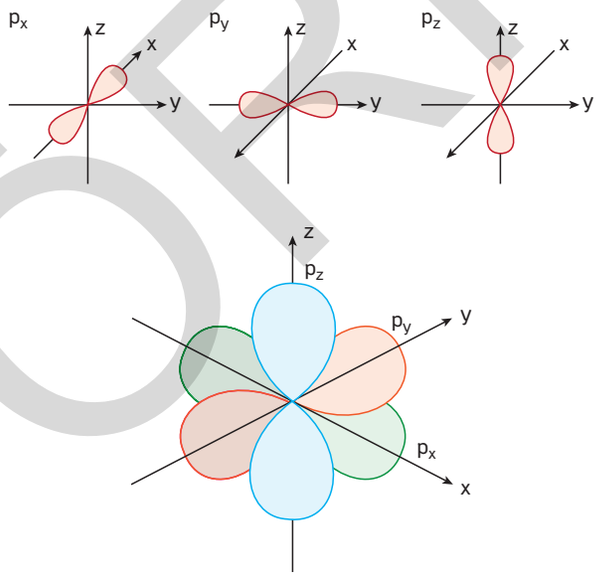
$m_\ell = -1$, $m_\ell = 0$, $m_\ell = +1$ olmak üzere üç tanedir. Bu üç orbitalin şekli aynı ancak uzayda yönelimleri farklıdır.

x ekseni doğrultusunda olan p_x

y ekseni doğrultusunda olan p_y

z ekseni doğrultusunda olan p_z

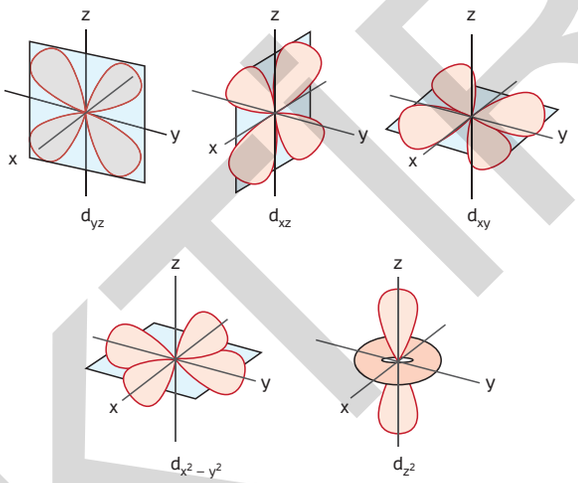
orbitali olarak adlandırılır.



d orbitali

d orbitalleri 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} orbitalleri simetri eksenleri üzerinde, $d_{x^2-y^2}$ ve d_{z^2} orbitalleri ise koordinat eksenleri üzerindedir.



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

f orbitali

f orbitalleri aynı katmanda $\ell = 3$ değerine sahip yedi tanedir

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

ve dördüncü enerji seviyesinden itibaren başlar.

f ve daha ileri orbital şekilleri lise müfredatı içerisinde işlenmeyecektir.

Örnek

Aşağıda manyetik kuantum sayısı verilen orbitaller hangi tür orbitallere ait olabilir?

I. $m_\ell = 0$

II. $m_\ell = -1$

III. $m_\ell = +2$

Çözüm:

I. $m_\ell = 0$ ise s, p, d ya da f orbitali olabilir.

II. $m_\ell = -1$ ise p, d ya da f orbitali olabilir.

III. $m_\ell = +2$ ise d ya da f orbitali olabilir.

ÖRNEKTİR

Orbitallerin 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 ve çekirdek tarafından en güçlü şekilde çekilir.

Tek elektronlu taneciklerde elektronun enerjisi baş kuantum sayısıyla orantılı olarak artar. Ancak aynı katmandaki s, p, d gibi farklı orbitallerde 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 Klechkowski (Kleçkovski) yaptıkları çalışmalar ile orbitalleri enerjilerine göre sıralamışlardır.

Madelung – Klechkowski 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; $n = 3 \quad \ell = 0 \Rightarrow n + \ell = 3$

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

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

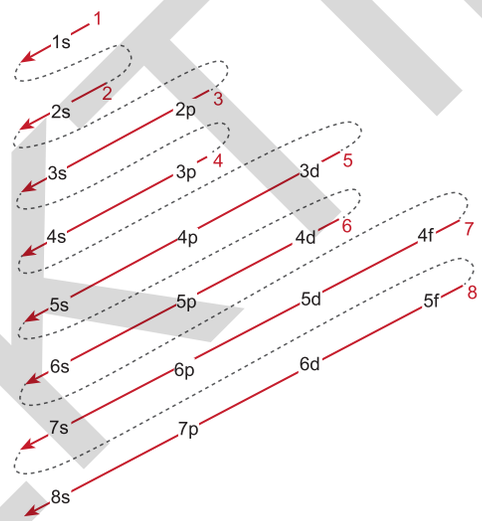
olduğu için $n + \ell$ değeri 3 olan 3s orbitalinin enerjisi en düşük, $n + \ell$ değeri eşit olan 3p ve 4s orbitallerinde ise n değeri büyük olan 4s orbitalinin enerjisi daha büyüktür.

Buna göre, orbitallerinin enerjileri: 3s < 3p < 4s dir.

Orbitaller 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	1	1	0
$n+\ell$	1	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7

Orbitallerin enerji sıralaması pratik olarak aşağıdaki gibi yapılabilir. 1 nolu ok işaretinden başlanarak orbitaller sıra ile yazıldığında düşük enerjiden başlanarak yüksek enerjiye göre sıralama yapılmış olur.



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

ORBİTAL TÜRLERİ

s orbitali

Atom çekirdeğinin çevresinde küresel simetrik yapıda bulunan uzay bölgesidir. 1 tanedir. En fazla 2 e^- alır.

p orbitali

p_x, p_y, p_z olmak üzere 3 tanedir. En fazla 6e^- alır. 2. enerji seviyesinden başlar.

d orbitali

d_{xy}, d_{yz}, d_{xz}, d_{x2-y2}, d_{z2} olmak üzere 5 tanedir. 3. enerji seviyesinden başlar. En fazla 10 e^- alır.

f orbitali

4. enerji seviyesinden başlar. 7 tane orbitalden oluşur. En fazla 14 e^- alır.

ÖRNEKTİR

1. Bohr atom modelinin yetersiz kalmasının sebepleri nelerdir?

.....

.....

.....

2. Aşağıdaki kuantum sayılarının adlarını yazınız.

n = ...

ℓ = ...

m_ℓ = ...

m_s = ...

3. n = 4 değerine sahip bir elektron için ℓ, m_ℓ değerlerini yazınız.

ℓ	m_ℓ

4. 4f orbitalinin,

a. Başkuantum sayısı (n)

b. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)

c. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ)

değerlerini yazınız.

a _____ b _____ c _____

5. 5p orbitalinde bulunan bir elektrona ait kuantum sayılarını yazınız.

a. Başkuantum sayısı:

.....

b. Açısal momentum kuantum sayısı:

.....

c. Manyetik kuantum sayısı:

.....

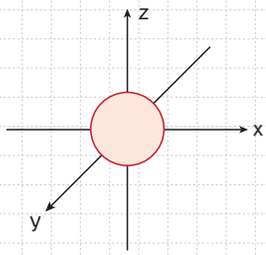
d. Spin kuantum sayısı:

.....

ÖRNEKTİR

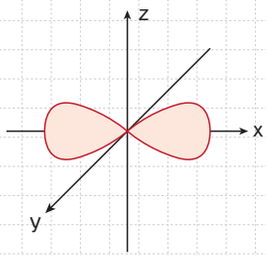
6. Aşağıdaki orbitallerin adını yazınız.

a.



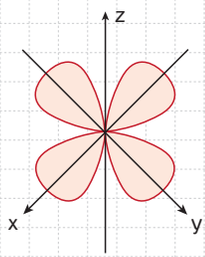
.....

b.



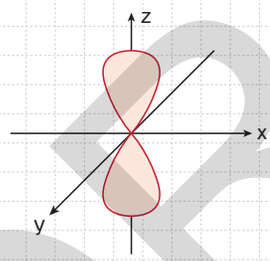
.....

c.



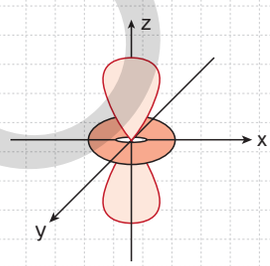
.....

d.



.....

e.



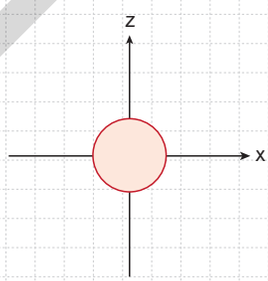
.....

7. I. 5p
II. 6s
III. 4f
IV. 3d
V. 4s

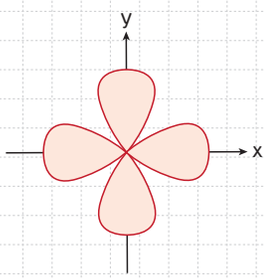
Yukarıdaki orbitallerin enerjilerine göre büyükten küçüğe sıralanışı yazınız.

..... > ..... > ..... > ..... > .....

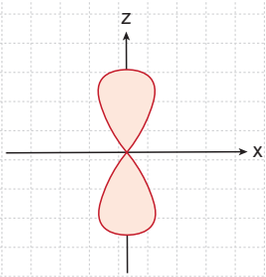
8.



5s



$4d_{x^2-y^2}$



$4p_z$

Yukarıdaki orbitallerin enerjilerini sıralayınız.

..... > ..... > .....

ÖRNEKTİR

1. **Heisenberg, belirsizlik ilkesi sonucunda atomun yapısı ile ilgili, aşağıdaki açıklamalardan hangisine ulaşmıştır?**

A) Elektronun yalnızca dalga hareketine sahip olduğu
B) Elektronun aynı anda konumunun ve hızının hassasiyetle hesaplanamayacağı
C) Elektronun yalnızca tanecik hareketine sahip olduğu
D) Kısa dalga boylu ışın kullanıldığında elektronun konumundaki belirsizliğin artacağı
E) Uzun dalga boylu ışın kullanıldığında elektronun hızındaki belirsizliğin artacağı

2. **n = 3 ve ℓ = 1 kuantum sayılarıyla tanımlanan ve spin kuantum sayısı $m_s = -\frac{1}{2}$ olan maksimum kaç elektron vardır?**

A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 10

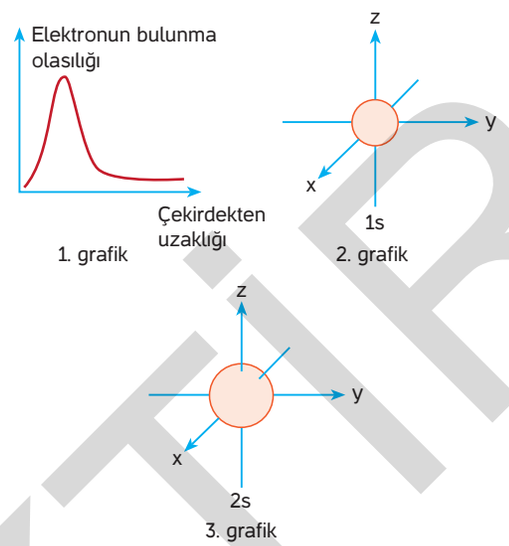
3. **Aşağıda verilen orbitallerden hangisinin enerjisi en yüksektir?**

A) 4d B) 4f C) 5d D) 5p E) 6s

4. **Aşağıdaki orbitallerden hangisinin baş kuantum sayısı (n) ile açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) yanlış verilmiştir?**

	Orbital	n	ℓ
A)	1s	1	0
B)	2s	2	0
C)	3p	3	1
D)	3s	1	1
E)	3d	3	2

5.



Yukarıdaki grafiklerden 1. sinde hidrojenin 1s orbitalindeki elektron yoğunluğunun çekirdeğe olan uzaklığı, 2. ve 3. grafiklerde 1s ve 2s orbitallerinin elektron yoğunluğunun sınır yüzey diyagramları verilmiştir.

Bu grafiklerden yararlanılarak,

I. Çekirdekten uzaklaştıkça elektron yoğunluğu azalır.
II. Başkuantum sayısı arttıkça orbitalin büyüklüğü artar.
III. Orbital büyüklüğü başkuantum sayısının karesiyle doğru orantılıdır.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

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

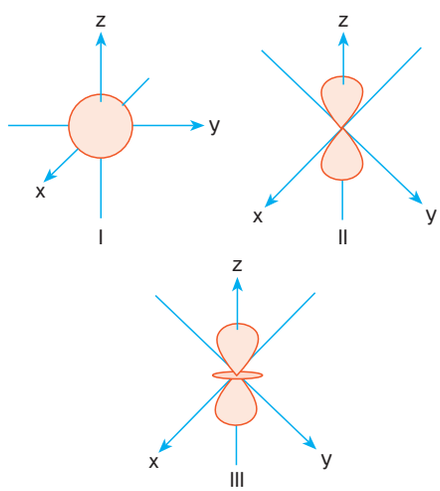
6. I. n = 2 , ℓ = 1 , m_ℓ = x
II. n = 3 , ℓ = y , m_ℓ = +2
III. n = z , ℓ = 3 , m_ℓ = 0

Yukarıda verilen kuantum sayılarından oluşan dizilerde x, y ve z ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisi getirilebilir?

	x	y	z
A)	+1	1	3
B)	–1	2	3
C)	+1	0	3
D)	0	2	4
E)	+2	1	4

ÖRNEKTİR

7.

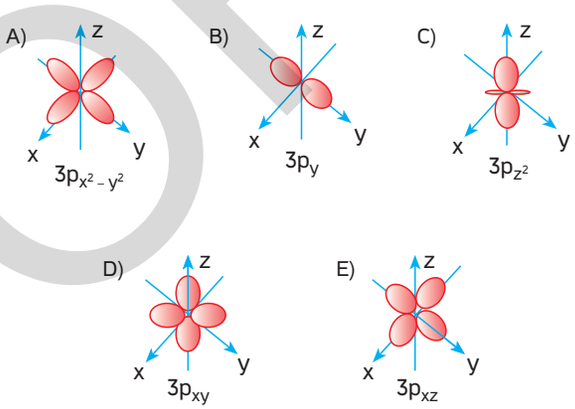


Yukarıda bazı orbitallere ait elektron yoğunluğunun sınır yüzey diyagramları verilmiştir.

Bu diyagramların ait olduğu orbitallerin türü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	s	p_x	d_{z^2}
B)	s	p_z	d_{xz}
C)	s	p_z	d_{z^2}
D)	p_x	s	d_{yz}
E)	p_z	p_y	d_{xz}

8. **Aşağıdakilerden hangisi 3p orbitallerine ait sınır yüzey diyagramlarından biridir?**



9.

n	ℓ	m_ℓ	Orbital
1	0	0	1s
2	0	0	2s
2	1	+1, 0, –1	2p
3	0	0	3s
3	1	+1, 0, –1	3p
3	2	+2, +1, 0, –1, –2	3d
4	0	0	4s
4	1	+1, 0, –1	4p
4	2	+2, +1, 0, –1, –2	4d
4	3	+3, +2, +1, 0, –1, –2, –3	4f

Yukarıdaki tabloda bazı kuantum sayıları ve orbital türleri verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) n = 4 ve ℓ = 3 değerine karşılık gelen orbitallerde toplam 10 elektron bulunur.

B) ℓ = 1 olduğunda manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) + 0, –1 olmak üzere üç tane orbital bulunur.

C) n = 3 ve ℓ = 2 değeri 3d alt katmanındaki orbitallere karşılık gelir.

D) n = 1 olduğunda ℓ sadece 0 değerini alır.

E) n = 2 olduğunda alt katmanda 2s ve 2p orbitalleri bulunabilir.

10. **Aşağıdaki kuantum sayılarından hangisi hatalı verilmiştir?**

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

11. I. Baş kuantum sayısı (n)

II. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)

III. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ)

IV. Spin kuantum sayısı (m_s)

Atomun kuantum sayılarından hangileri negatif değerlik alabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız IV

D) II ve III E) III ve IV

ÖRNEKTİR

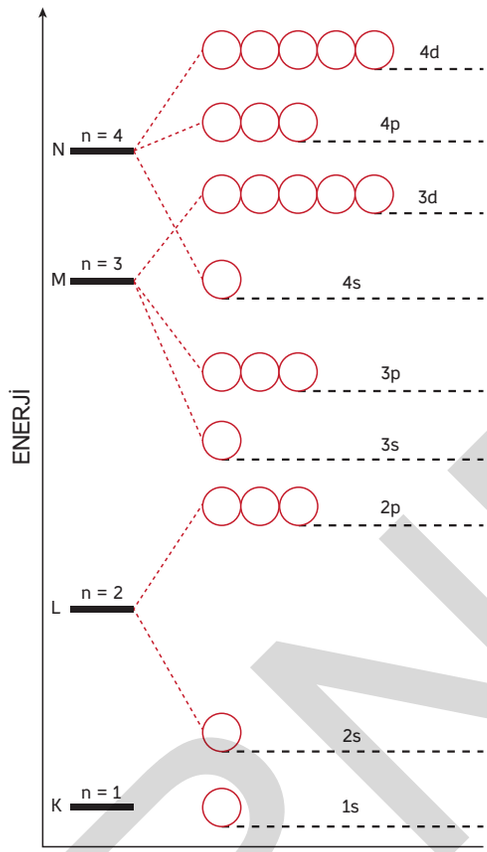
Atomların Elektron Dizilişi

Elektronların orbitallere yetleştirilmesine **elektron dizilişi, elektron dağılımı** veya **elektron konfigürasyonu** denir.

Elektronların orbitallere yerleştirilmesi aşağıda belirtilen kurallara göre yapılır.

a. Aufbau Kuralı

Elektronlar, en düşük enerjili orbitalden başlanarak yerleştirilir. Orbitallerin enerjileri Madelung-Klechkowski kuralına göre 1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s şeklinde sıralanmıştır.



Çok elektronlu sistemlerde atom orbitallerinin enerji sıralaması

b. Pauli Dışlama İlkesi

Bir atomda dört kuantum sayısı aynı olan iki elektron bulunamaz. n, ℓ, m_ℓ değerleri aynı olsa da dönme yönlerini ifade eden m_s değeri farklı olur.

Buna göre bir orbitale en fazla iki elektron girebilir. Aynı enerji seviyesindeki bir orbitalin iki elektronunun (n, ℓ, m_ℓ) değerleri aynı ise dönme yönleri (m_s) farklıdır.

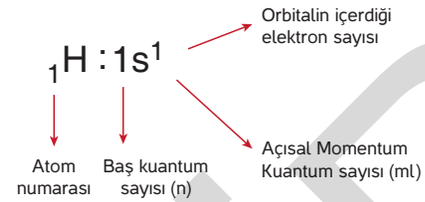
s orbitali 1 tanedir en fazla 2 elektron alabilir.

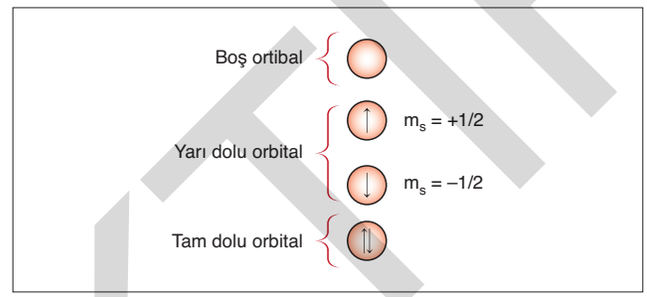
p orbitali 3 tanedir en fazla 6 elektron alabilir.

d orbitali 5 tanedir en fazla 10 elektron alabilir.

f orbitali 7 tanedir en fazla 14 elektron alabilir.

Kuantum sayıları dikkate alındığında hidrojen atomunun temel hâl elektron dağılımı

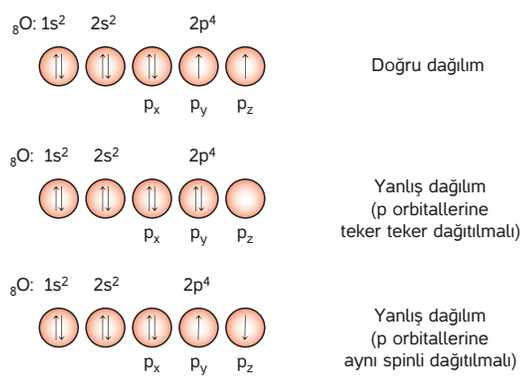




Aşağıda bazı atomların elektron konfigürasyonları verilmiştir.

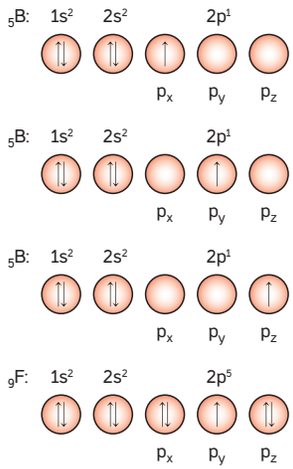
c. Hund Kuralı

Elektronlar eş enerjili orbitallere teker teker ve aynı spinli olarak yerleşir, eş enerjili orbitallerin tamamına birer elektron yerleştikten sonra ikinci elektronlar ters spinli olarak yerleşir.



ÖRNEKTİR

Elektronun eş enerjili orbitallere hangi sıra ile yazılacağı önemli değildir.



Doğru dağılım

Doğru dağılım

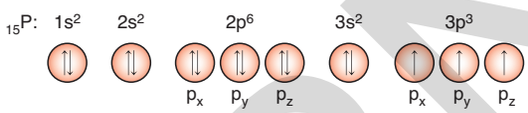
Doğru dağılım

Doğru dağılım

Örnek

$_{15}P$ atomunun temel hâl elektron dağılımını ve orbital şemasını çiziniz.

Çözüm:



Örnek

$_{26}Fe$ atomunun temel hâl elektron dağılımını yapınız.

Çözüm:

$_{26}Fe$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$

Örnek

$_{30}Zn$ atomunun elektron dağılımını yapınız.

Çözüm:

$_{30}Zn$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$

Örnek

$_{35}Br$ atomunun temel hâl elektron dağılımını yapınız.

Çözüm:

$_{35}Br$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$

Atomların elektron dağılımı kendinden önceki soygaza benzetilerek kısaltılabilir.

Örneğin; $_{10}Ne$ atomunun elektron dağılımı;

$_{10}Ne$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

şeklindedir.

$_{12}Mg$ atomunun elektron dağılımı;

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

şeklinde yazılabildiği gibi, $_{10}Ne$ atomuna benzetilerek;

$_{12}Mg$: [Ne] $3s^2$

şeklinde yazılabilir.

Örnek

$_{53}I$ atomunun temel elektron dağılımını yazınız. ($_{36}Kr$)

Çözüm:

$_{53}I$: [$_{36}Kr$] $5s^2\ 4d^{10}\ 5p^5$

ÖRNEKTİR

İyonların Elektron Dağılımı

Bir atoma enerji verildiğinde önce çekirdeğe en uzakta olan elektron kopar, çünkü çekirdek tarafından en zayıf çekilen elektron en uzakta olan elektrondur.

Nötr $_{11}Na$ atomunun elektron dağılımı;

$_{11}Na : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

şeklindedir. Enerji verildiğinde önce 3s orbitalindeki $1e^-$ koparak $_{11}Na^+$ iyonu oluşur.

$_{11}Na^+{}_{10}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

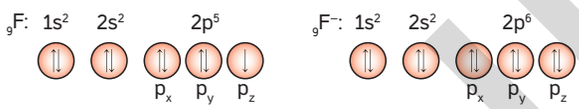
Örnek

$_{20}Ca^{2+}$ iyonunun elektron dağılımını yapınız.

Çözüm:

$_{20}Ca^{2+}: 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ \ 3s^2\ \ 3p^6$

Atomlar dışarıdan elektron aldığında bu elektron çekirdeğe en uzakta olan yörüngeye yerleşir. *Örneğin;* $_9F$ atomu bir elektron aldığında bu elektron 2p orbitalindeki boşluğa yerleşir.



Örnek

$_{22}Ti^{2+}$ iyonunun elektron dağılımını yazınız.

Çözüm:

$_{22}Ti^{2+}: 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ \ 3s^2\ \ 3p^6\ \ 3d^2$

Örnek

$_{26}Fe^{3+}$ iyonunun elektron dağılımını yapınız.

Çözüm:

$_{26}Fe = 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ \ 3s^2\ \ 3p^6\ \ 4s^2\ \ 3d^6$

$_{26}Fe^{3+} = 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ \ 3s^2\ \ 3p^6\ \ 3d^5$

Dikkat

Atom numarası 20'den büyük olan iyonların önce nötr hâllerinin elektron dağılımı yazılıp, sonra iyon hâlinin elektron dağılımının yapılması daha uygun olur. 4s orbitalinde bulunan elektronların 3d orbitalinden önce kopacağı unutulmamalıdır.

Değerlik Orbitali

Atomun elektron dağılımında son yörüngedeki orbitallerine değerlik orbitali, bu orbitallerde bulunan elektronlara **değerlik elektronu** denir.

$_{12}Mg: 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ \ 3s^2$ dağılımına göre Mg'nin değerlik orbitali 3s'dir. Değerlik elektron sayısı 2'dir.

Uyarılmış Hâl

Atoma enerji verilerek elektronun üst enerji seviyelerine çıkarılmasına **uyarılmış hâl** denir. Uyarılmış hâlde atom kararsızdır, elektron aldığı enerjiyi ışın olarak geri vererek temel hâle döner.

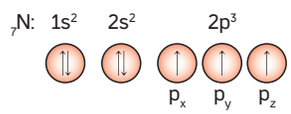
$_{12}Mg : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$ (Temel Hâl)

$_{12}Mg^* : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1\ 3p^1$ (Uyarılmış Hâl)

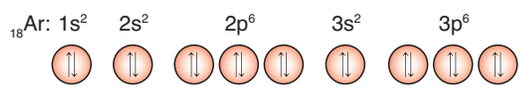
Uyarılmış hâldeki atomun elektron dizilimi farklı olur. Uyarılmış hâli belirtmek için atomun sembolü üzerine (*) işareti konulabilir. Uyarılmış halde elektron kopmadığı için atom nötrdür. Kimyasal özellik aynıdır.

Küresel Simetri

Atomun elektron dağılımı yapıldığında en sondaki eş enerjili orbitallerin tam dolu veya yarı dolu olması durumuna **küresel simetri** denir. Küresel simetri özelliği gösteren atomlar diğerlerine göre daha düşük enerjili, buna bağlı olarak daha kararlı yapıya sahip olurlar.



N atomu, eş enerjili p orbitalleri yarı dolu olduğundan küresel simetri özelliği gösterir.



Ar atomu, tüm orbitalleri tam dolu olduğundan küresel simetri özelliği gösterir.

Buna göre bir taneciğin elektron dağılımı yapıldığında son eş enerjili orbitaller ve elektron sayıları;

$s^1 - s^2$

$p^3 - p^6$

$d^5 - d^{10}$

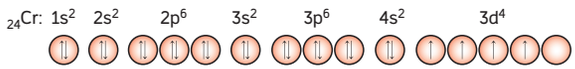
$f^7 - f^{14}$

olması durumunda küresel simetri özelliği gösterir.

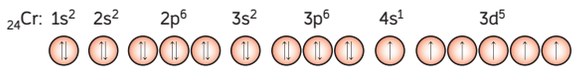
ÖRNEKTİR

Bazı durumlarda atom küresel simetri özelliği kazanabilmek için elektronlar normal dağılım yerine farklı orbitale geçer.

$_{24}Cr$ atomunun elektron dağılımı;

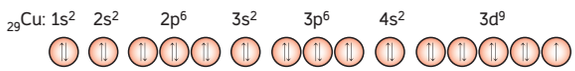


şeklinde olması beklenirken, küresel simetri hâle gelebilmek için 4s orbitalindeki bir elektron 3d orbitallerine geçer. Elektron dağılımı,

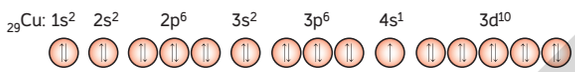


şeklinde gerçekleşir.

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



şeklinde olması beklenirken, küresel simetri özelliğinden dolayı,



şeklinde gerçekleşir.

Dikkat

$_{24}Cr$ ve $_{29}Cu$ atomlarının elektron dağılımı yapıldığında meydana gelen durum uyarılmış hal değildir

Örnek

$_{25}Mn$ atomu ile ilgili;

a. Küresel simetri özelliği gösterir mi?
b. Yarı dolu orbital sayısı kaçtır?
c. s orbitallerinde kaç elektron vardır?
d. En büyük baş kuantum sayısı kaçtır?

Çözüm:

a. Son orbitali yarı dolu olduğu için küresel simetri özelliği gösterir.
b. 5 tane yarı dolu orbitalı bulunur.
c. s orbitallerinde toplam 8 elektron bulunur.
d. En büyük baş kuantum sayısı 4'tür.

İzoelektronik

Elektron sayısı ve orbital elektron dağılımı aynı olan taneciklere **izoelektronik tanecikler** denir.

$_{10}Ne$ ve $_{12}Mg^{2+}$ taneciklerinin elektron dağılımı,

$_{10}Ne$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

$_{12}Mg^{2+}_{10}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

şeklinde olduğundan Ne ve Mg^{2+} tanecikleri birbirinin izoelektroniğidir.

Örnek

$_{17}Cl^-$ ile $_{20}Ca^{2+}$ tanecikleri izolektronik midir?

Çözüm:

$_{17}Cl^- = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

$_{20}Ca^{2+} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

izoelektroniktirler. Çünkü elektron dizilimleri aynıdır.

Örnek

$_{21}Sc$ ile $_{23}V^{2+}$ tanecikleri izoelektronik midir?

Çözüm:

$_{21}Sc = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$

$_{23}V^{2+} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3$

İzoelektronik değillerdir. Çünkü elektron dizilimleri aynı değildir.

ÖRNEKTİR

1. Aşağıdaki elektron dizilimlerinin Aufbau kuralına göre doğru yada yanlışlığını belirtiniz.

		D/Y
a.	$_{12}X = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 4s^2$	
b.	$_{25}Y = 1s^2\ 2s^2\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^7$	
c.	$_{28}Z = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^8$	
d.	$_{17}T = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$	
e.	$_{34}R = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^4$	
f.	$_{7}M = 1s^2\ 2s^1\ 2p^4$	

2. Aşağıdaki elektron dağılımlarından hangilerinde elektronların orbitallere yerleşimi Hund kuralına uygundur?

		D/Y
a.	$_{7}N$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$ ↑↓ ↑↓ ↑ ↓ ↓	
b.	$_{6}C$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$ ↑↓ ↑↓ ↑↓	
c.	$_{8}O$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑	
c.	$_{12}Mg$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	

3. Aşağıdaki elementlerin elektron dizilimlerini ve orbital şemalarını doldurunuz.

Atom	1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p
$_{35}Br$								
	○	○	○○○	○	○○○	○	○○○○○	○○○
$_{28}Ni$								
	○	○	○○○	○	○○○	○	○○○○○	
$_{16}S$								
	○	○	○○○	○	○○○			
$_{31}Ga$								
	○	○	○○○	○	○○○	○	○○○○○	○○○
$_{9}F$								
	○	○	○○○					
$_{21}Sc$								
	○	○	○○○	○	○○○	○	○○○○○	
$_{18}Ar$								
	○	○	○○○	○	○○○			

ÖRNEKTİR

4. Aşağıdaki atom ve iyonların elektron dizilimini yazınız.

a. $_{24}Cr$ = ...

b. $_{26}Fe^{2+}$ = ...

c. $_{16}S^{2-}$ = ...

d. $_{27}Co^{3+}$ = ...

e. $_{25}Mn^{6+}$ = ...

f. $_{29}Cu$:= .....

g. $_{7}N^{3-}$ = ...

5. Aşağıdaki tanecik çiftlerinden hangileri birbirinin izoelektroniğidir.

a. $_{20}Ca$ – $_{21}Sc^{+}$ =

b. $_{22}Ti^{2+}$ – $_{25}Mn^{5+}$ =

c. $_{18}Ar$ – $_{16}S^{2-}$ =

6. Aşağıdaki atomlar ile ilgili soruları cevaplayınız.

- $_{18}Ar$ atomu için

a. Küresel simetri özelliği gösterir mi?

b. s orbitallerinde kaç elektron bulunur?

c. Son orbitalinin n, ℓ ve m_ℓ değerleri kaçtır?

d. Tam dolu orbital sayısı kaçtır?

- $_{24}Cr$ atomu için,

e. Küresel simetri özelliği gösterir mi?

f. Yarı dolu orbital sayısı kaçtır?

g. s orbitallerindeki elektron sayısı kaçtır?

h. Son orbitalinin n, ℓ ve m_ℓ değerleri kaçtır?

ÖRNEKTİR

1. **Modern atom teorisine göre,**

I. Elektronların bulunma olasılığının en yüksek olduğu bölgelere orbital denir.
II. Elektronlar yörüngelere ilk önce tek tek yerleşir.
III. Bir atomda herhangi iki elektronun bütün kuantum sayıları birbiriyle aynı olamaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. **$_{20}X$ atomunun $\ell = 0$ olan en fazla kaç tane elektronu vardır?**

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

3. **Bir atomdaki bir elektronun başkuantum sayısının (n = 3) olduğu durum için ℓ ve m_ℓ kuantum sayıları ile orbital türleri aşağıdakilerin hangisinde yanlış verilmiştir?**

n = başkuantum sayısı,
ℓ = açısal momentum kuantum sayısı
m_ℓ = manyetik kuantum sayısı

	ℓ	m_ℓ	Orbital
A)	0	0	s
B)	1	+1	p
C)	1	0	p
D)	2	–2	d
E)	3	+3	f

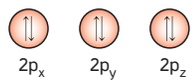
4. **Temel hâldeki elektron dağılımında tam dolu orbital sayısı 7 olan X elementi için,**

I. yarı dolu orbital sayısı,
II. değerlik orbitallerinin cinsi,
III. en büyük başkuantum sayısı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

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

5. 2p orbitallerinin şeması,



şeklinde verilmiştir.

Buna göre, 2p orbitalleri ile ilgili,

I. Elektronlar orbitallere tek tek yerleşirler.
II. $2p_x$ in enerjisi $2p_z$ ninkine eşittir.
III. En çok 6 elektron bulundurabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. **$_{26}X^{3+}$ iyonu ile aşağıdaki taneciklerden hangisi izoelektroniktir?**

A) $_{25}Y^{2+}$ B) $_{23}T$ C) $_{24}Q$ D) $_{27}Z^{2+}$ E) $_{29}L$

7. **Başkuantum sayısı (n) 4 ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 3 olan orbitalin türü aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 3p B) 3d C) 4p D) 4d E) 4f

8. **Aşağıdaki kuantum sayısı serilerinden hangisine sahip bir elektronun bulunma ihtimali yoktur?**

A) n = 2 , ℓ = 2 , m_ℓ = –1
B) n = 3 , ℓ = 0 , m_ℓ = 0
C) n = 2 , ℓ = 1 , m_ℓ = 0
D) n = 3 , ℓ = 1 , m_ℓ = +1
E) n = 4 , ℓ = 3 , m_ℓ = –2

ÖRNEKTİR

9. X : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

Nötr X elementinin elektron dağılımı yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. 1s orbitalindeki elektronlar 2s orbitalindekilere göre, çekirdek tarafından daha çok çekilir.
II. 2p orbitalinin enerjisi, 2s'ninkinden büyüktür.
III. +1 yüklü iyonun proton sayısı, $_{10}Ne$ ile eşit olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. **Atom numarası 24 olan atom ile ilgili,**

I. 10 tam dolu orbitali vardır.
II. Son yörüngedeki orbitalleri yarı doludur.
III. 3. yörüngede sadece bir orbitali boştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. **Argonun (Ar) temel durumda,**

I. $\ell = 1$
II. $m_\ell = +1$

kuantum sayılarına sahip elektron sayıları toplamı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? ($_{18}Ar$)

	I	II
A)	6	2
B)	6	4
C)	12	2
D)	12	4
E)	18	2

12. X^{3+} iyonunun elektron dizilişi $3d^{10}$ ile bitmektedir.

Buna göre, nötr X atomunun elektron dizilişi,

I. $4p^1$
II. $4p^2$
III. $4p^3$

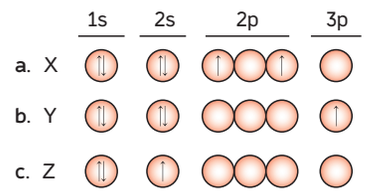
orbitallerinin hangileri ile bitebilir?

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

13. **Temel hâlde elektron dağılımı $3d^5$ ile biten bir atomla ilgili aşağıdaki ifadelerin hangisi kesinlikle doğrudur?**

A) En büyük başkuantum sayısı 3'tür.
B) Küresel simetri özelliği gösterir.
C) s orbitallerinde toplam 8 elektron bulunur.
D) Son yörüngedeki elektron sayısı 5'tir.
E) Yarı dolu orbital sayısı 5'tir.

14.



Elektron dizilişleri yukarıda verilen X, Y ve Z atomları ile ilgili,

I. X ve Y zamanla ışın yayınlar.
II. Z'nin değerlik elektron sayısı 3'tür.
III. Temel hâlde yalnız Z küresel simetri özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

15. **Aşağıda verilen atom veya iyonlardan hangisinin elektron dağılımı küresel simetri özelliği göstermez?**

A) $_{20}Ca$ B) $_{35}Br^-$ C) $_{25}Mn$
D) $_{28}Ni^{3+}$ E) $_{29}Cu$

ÖRNEKTİR

1.
- X^{4+} ile Y^{3-} iyonları izoelektroniktir.
- X'in kütle numarası 49' dur.
- Y atomunun kütle numarası 31, nötron sayısı 16 'dır.

Buna göre, X atomunun nötron sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

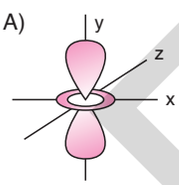
A) 15 B) 19 C) 23 D) 27 E) 32

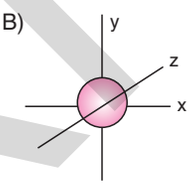
2. **$_{29}X$ atomu ve $_{29}X^{+}$ iyonu için aşağıda verilenlerden hangisi kesinlikle ortaktır?**

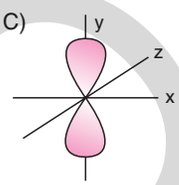
A) s ortitallerindeki toplam elektron sayısı
B) Kütle numaraları
C) Kimyasal özellikleri
D) Periyodik cetvelde bulundukları grup
E) Nötron sayıları

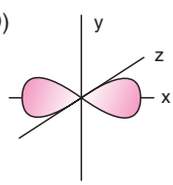
3. I. Bulunduğu en düşük enerjili baş kuantum sayısı(n) 3'tür.
II. Açısal manyetik kuantum (m_ℓ) sayıları –2,–1, 0, +1, +2'dir.

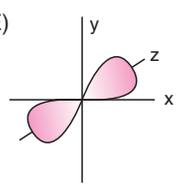
Yukarıdaki bilgileri verilen orbitale ait sınır yüzey diyagram aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)


B)


C)


D)


E)


4. **$^{23}_{11}Na$ atomuna ait,**

I. $^{23}_{11}Na$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

II. $^{25}_{11}Na^{+}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

III. $^{25}_{11}Na^{*}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3p^1$

elektron dağılımı verilen taneciklere ilişkin aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Periyodik cetveldeki yerleri aynıdır.
B) III. taneciğin enerjisi en düşüktür.
C) I. tanecik temel hal elektron dağılımına sahiptir.
D) I. ve II. taneciklerin kimyasal özellikleri farklıdır.
E) III. tanecik bir süre sonra enerji yayınlar.

5. **$_{6}C$ element atomuna ait,**

I. Orbital şeması
[↑↓] [↑↓] [↑] [ ] [↑] şeklindedir.
II. Değerlik elektron sayısı 4'dür.
III. Küresel simetri özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. **Aşağıda verilen atom veya iyonlardan hangisinin elektron dağılımı küresel simetri özelliği gösterir?**

A) $_{8}O$ B) $_{22}Ti^{2+}$ C) $_{17}Cl$ D) $_{28}Ni^{3+}$ E) $_{26}Fe^{3+}$

7. **Atom numarası 28 olan Ni atomunda spin kuantum sayısı (m_s) – $\frac{1}{2}$ olan en fazla kaç elektron bulunabilir?**

A) 15 B) 13 C) 12 D) 11 E) 10

ÖRNEKTİR

8. $1s^a \quad 2s^b \quad 2p^c \quad 3p^1$

Yukarıda elektron dağılımı verilen X taneciği ile ilgili,

I. a + b + c toplamı 10' dur.
II. Uyarılmış atomdur.
III. 5 tam dolu orbitali bulunur.

yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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

9. **n = 4 ve ℓ = 1 kuantum sayılarında $m_s = +\frac{1}{2}$ değerine sahip iki elektronu bulunan nötr X atomunun atom numarası aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

A) 20 B) 22 C) 27 D) 30 E) 32

10. **Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 2 olan orbital için,**

I. En düşük baş kuantum sayısı (n) 2'dir.
II. Manyetik kuantum sayısı(m_ℓ) +2, +1, 0, –1,–2 dir.
III. p ile gösterilir.

yargılardan hangileri yanlıştır?

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

11. I. **Hund Kuralı:** Elektronlar eş enerjili orbitallere teker teker ve paralel spinli olarak yerleşir. ☐
II. **Aufbau kuralı:** Elektronlar en düşük enerjili orbitalden başlayarak yerleşir. ☐
III. **Pauli Kuralı:** Bir atomda dört kuantum sayısı aynı olan iki elektron bulunamaz. ☐

Yukarıda verilen ilke ve kuralların doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

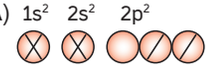
A) D, Y, D B) D, D, Y C) Y, Y, D
D) D, D, D E) Y, D, Y

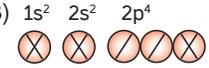
12. 1. $_{21}Sc^{2+}$ iyonu küresel simetri özelliği gösterir.
2. $_{25}Mn$ atomu ile $_{27}Co^{2+}$ iyonu izoelektroniktir.
3. A^{3-} iyonu B^+iyonuna iki elektron verdiğinde iyon yükleri eşitlenir.
4. n = 2, ℓ = 1, ve m_ℓ = +1 olan maksimum 2 elektron bulunur.
5. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan orbital her katmanda bulunur.

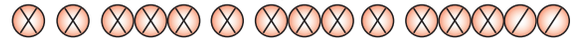
Yukarıda verilen cümlelerden kaç tanesi doğrudur?

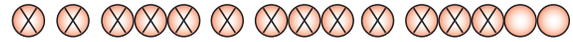
A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

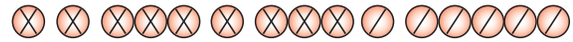
13. **Aşağıdaki elektron dizilimlerinden hangisinde Hund kuralına uyulmamıştır?**

A) $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^2$


B) $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^4$


C) $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 4s^2 \quad 3d^8$


D) $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 4s^2 \quad 3d^6$


E) $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 4s^1 \quad 3d^5$


ÖRNEKTİR

1. **Kuantum sayıları ile ilgili,**

I. Bir atomda dört kuantum sayısı aynı olan iki elektron bulunamaz.
II. Aynı baş kuantum sayısına ait alt katmanların açısal momentum kuantum sayısı(ℓ) gösterir.
III. Baş kuantum sayısı (n) ne kadar büyük ise genellikle elektron çekirdekten o kadar uzakta yer alır.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. **Aşağıda verilen bilgilerden hangisi Modern Atom Modelinde yer almaz?**

A) Elektronların atom içerisinde bulunma olasılığı en yüksek olduğu bulutsu bölgeye orbital denir.
B) Her bir orbitali tanımlamak için üç kuantum sayısı belirlenmiştir.
C) Atomun yaklaşık tüm kütlesi, merkezde yer alan çekirdekte toplanmıştır.
D) Elektronlar çekirdekten uzaklaştıkça enerjileri artar.
E) Bir orbitalin uzaydaki yönünü açısal momentum kuantum (ℓ) sayısı belirler.

3. **Schrödinger denklemi ile ilgili,**

I. Dalga fonksiyonları; n, ℓ ve m_ℓ kuantum sayıları ile belirlenir.
II. Parçacık ve dalga davranışını birleştirir.
III. Çözümünden elektronların girişim hareketi deseni çıkar.

verilen yargılardan hangileri yanlıştır?

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

4. **$_{14}X^+$ iyonunun da açısal momentum kuantum (ℓ) sayısı 0 olan en fazla kaç elektron bulunur?**

A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7

5. **Baş kuantum sayısı (n) 4, açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1, ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) –1 olan orbitalde en fazla kaç tane elektron bulunabilir?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

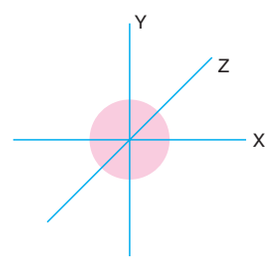
6. **Temel halde 10 tam dolu 2 yarı dolu orbitali bulunan bir X atomuna ait,**

I. En büyük baş kuantum (n) sayısı 3'tür.
II. Değerlik elektron sayısı 2'dir.
III. Açısal momentum kuantum (ℓ) sayısı 1 olan toplam 12 elektron içerir.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

7.



Yukarıda yüzey diyagramı verilen orbital ile ilgili,

I. Baş kuantum sayısı büyüdükçe kürenin hacmi de büyür.
II. Aynı yörüngede en düşük enerjili orbitaldir.
III. En fazla 2 elektron alabilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÖRNEKTİR

8. $2p_x$, $2p_y$, $2p_z$ orbitalleriyle ilgili,

I. Enerjileri

II. $(n + \ell)$ değerleri

III. m_ℓ değerleri

kavramlardan hangileri aynıdır?

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

9. Aşağıda verilen orbital diyagramlarından hangisi $_6C$ elementinin temel hali için doğru yazılmıştır? ($_2He$)

		2s	2p		
A)	[$_2$He]	↑↑	↑	↑	
B)	[$_2$He]	↑↓	↑↓		
C)	[$_2$He]	↑↓	↑	↓	
D)	[$_2$He]	↑	↑	↑	↑
E)	[$_2$He]	↑↓	↓		↓

10. Temel haldeki X atomunun en dıştaki orbitali ile ilgili şu bilgiler veriliyor.

- $n = 3$, $\ell = 1$'dir.
- Elektron sayısı 1'dir.

Bu elementin atom numarası kaçtır?

A) 11 B) 13 C) 15 D) 17 E) 22

11. $_{29}X^+$ iyonuna ait aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Küresel simetri özelliği gösterir.

B) En yüksek enerjili orbitalinin açısal momentum kuantum (ℓ) sayısı 2'dir.

C) 14 tam dolu orbital içerir.

D) Soygaz elektron düzenine sahiptir.

E) Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olan toplam 13 elektron içerir.

12. Aşağıda verilen orbitallerden hangisinin enerjisi en yüksektir?

A) 5d B) 4f C) 5p D) 6s E) 6p

13. Nötr bir X atomunun elektron dağılımı,

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^3$ şeklindedir.

Buna göre, X taneciği ile ilgili,

I. Atom numarası 23' tür.

II. Küresel simetri özelliği gösterir.

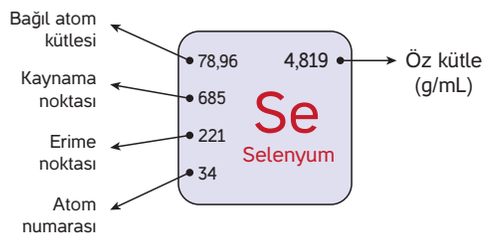
III. En dış yörüngesinde toplam 3 elektron bulunur.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

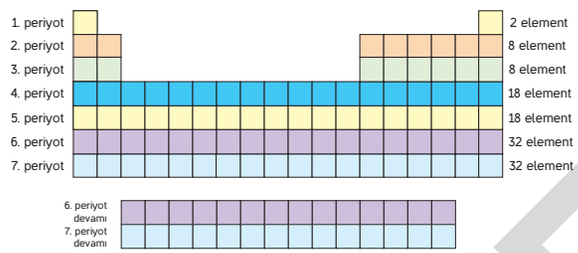
ÖRNEKTİR

Modern periyodik tablo, elementlerin artan atom numaraları ile belirli fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre düzenlenmiştir. Periyodik tabloda elementler kendilerine ait olan kutulara yerleştirilir. Bu kutuda elementin sembolü ve atom numarası ile birlikte kullanıldığı yere göre bazı nicelikleri yazılır.



Periyot: Periyodik tablodaki yatay sıralara **periyot** denir.

Periyodik tabloda yedi tane periyot bulunur. Periyotlardaki element sayıları eşit değildir.



Periyodik tablonun altında ayrı olarak yazılan iki yatay sıra (Aktinitler ve Lantanitler) 6. ve 7. periyot içerisindedir.

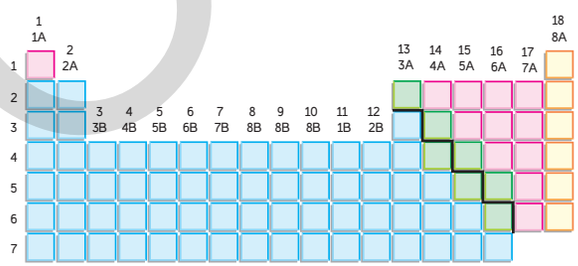
Grup: Periyodik tablodaki dikey sütunlara **grup** denir.

- Aynı grupta bulunan elementlerin dış katman elektron dağılımı aynıdır.
- Aynı grupta yer alan elementlerin kimyasal özellikleri birbirine benzer.

Grupların numaralandırılması iki şekilde yapılabilir.

- IUPAC'a göre sol taraftan başlanarak 1'den 18'e kadar numaralandırılır.
- A ve B olarak ikiye ayrılır. 8 tane A, 10 tane B grubu oluşturulmuştur. 8B grubu üç tanedir.

A grupları baş grup, B grupları yan grup olarak sınıflandırılabilir.



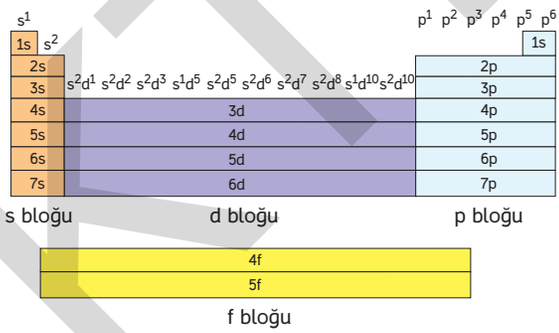
Elementlerin Periyodik Tablodaki Yerlerinin Bulunması

Elementlerin periyodik tablodaki yerlerinin bulunmasında nötr atomun elektron dağılımı kullanılır.

Elementlerin elektron dağılımında;

- En büyük baş kuantum sayısı, periyot numarasıdır.
- En son orbitalin türüne bakılarak grubu (A veya B) belirlenir.
- Son yörüngedeki toplam elektron sayısı grup numarasını verir. (A grubu için)

B gruplarında değerlik e^- sayısı 10'dan küçükse grup numarasına eşittir. Değerlik e^- sayısı 10'dan büyükse 10'dan çıkarılır. Bulunan sayı grup numarasıdır.



Bilgi Kutusu

Elektron dağılımı;

- S ve p orbitaliyle bitenler A grubu,
- d veya f ile bitenler B grubu elementidirler.

$_{11}Na$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3\ s^1$ → Grubu

3 → Periyot numarası

- Na atomunun elektron dağılımında baş kuantum sayısı 3 tür. Buna göre, Na 3. periyottadır.
- Na atomunun elektron dağılımı s^1 ile bitmiştir. s^1 ile biten atomlar 1A grubundadır.

Na atomu 3. periyot 1A grubunda bulunur.

ÖRNEKTİR

$_{20}Ca$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ → 2A grubu

4. periyot

$_{13}Al$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ → 3A grubu

3. periyot

p blokunda yer alan elementlerde; en büyük baş kuantum sayısına sahip orbitallerde bulunan toplam elektron sayısı grup numarasıdır.

A grubu elementlerinde grup numarası

Elektron dizilişinin son terimleri	Grup numarası
ns^1	1A (1. grup)
ns^2	2A (2. grup) (He: $1s^2$(8A))
np^1	3A (13. grup)
np^2	4A (14. grup)
np^3	5A (15. grup)
np^4	6A (16. grup)
np^5	7A (17. grup)
np^6	8A (18. grup)

B grubu elementlerinde grup numarası

Elektron dizilişinin son terimleri	Grup numarası
$ns^2\ (n-1)\ d^1$	3B (3. grup)
$ns^2\ (n-1)\ d^2$	4B (4. grup)
$ns^2\ (n-1)\ d^3$	5B (5. grup)
$ns^1\ (n-1)\ d^5$	6B (6. grup)
$ns^2\ (n-1)\ d^5$	7B (7. grup)
$ns^2\ (n-1)\ d^6$	8B (8. grup)
$ns^2\ (n-1)\ d^7$	8B (9. grup)
$ns^2\ (n-1)\ d^8$	8B (10. grup)
$ns^1\ (n-1)\ d^{10}$	1B (11. grup)
$ns^2\ (n-1)\ d^{10}$	2B (12. grup)

5B grubu

$_{23}V$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$

4. periyot

2B grubu

$_{30}Zn$ $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}$

4. periyot

7A grubu

$_{35}Br$ $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$

4. periyot

6B grubu

$_{24}Cr$ $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^5$

4. periyot

Bilgi Kutusu

$_{24}Cr$ atomunun periyodik tablodaki yeri yukarıdaki gibi bulunabilir. Ancak Cr atomunun elektron dağılımı küresel simetri özelliğinden dolayı;

$_{24}Cr$:$[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^5$

şeklinde olduğu unutulmamalıdır.

Dikkat

He atomunun son yörüngesinde 2 elektron bulunur. Ancak ikinci grupta (2A) yer almaz. He atomunun özellikleri 18. grup (8A) elementlerine benzediğinden 18. grupta yer alır.

8B grubu

$_{28}Ni$: $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^8$

4. periyot

ÖRNEKTİR

PERİYODİK ÖZELLİKLER

Periyodik sistemde periyotlar ve gruplar içerisinde elementlerin özelliklerinin sistemli bir şekilde değiştiğini önceki bölümde öğrenmiştik. Bu bölümde ise sistemli bir şekilde değişen özelliklerin neler olduğunu ve nasıl değiştiğini inceleyeceğiz.

Atom yarıçapı dendiğinde "atomun çekirdeği ile çekirdeğe en uzakta bulunan elektron arasındaki uzaklık" anlaşılır. Ancak Kuantum Teorisini incelerken elektronların belirli bir yörüngesinin olmadığını öğrenmiştik. Atoma belirli bir sınır çizmek oldukça zor olduğundan yukarıdaki "atom yarıçapı" tanımı da gerçekçi değildir, bir genelleme olarak düşünülebilir.

Gerçekte atomun yarıçapını ölçmek mümkün değildir. Element veya bileşik kristali içerisinde taneciklerin çekirdekleri arasındaki uzaklık X-ışınlarının kırınımı ile ölçülebilmektedir. Bu mesafe komşu iki atom çekirdeği arasındaki uzaklıktır. Ölçülen bu mesafeye göre atom yarıçapı hesaplanabilmektedir.

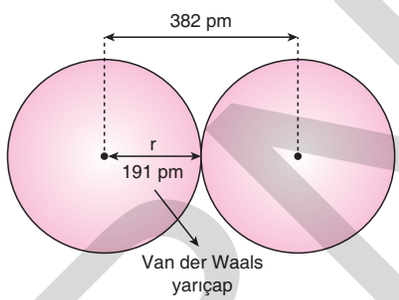
Atom çekirdekleri arasındaki uzaklık yaptıkları bağ türüne göre değişeceğinden, genel olarak,

- Van der Waals yarıçapı
- Kovalent yarıçap
- İyon yarıçapı

tanımlamaları yapılmaktadır.

a. Van der Waals Yarıçapı

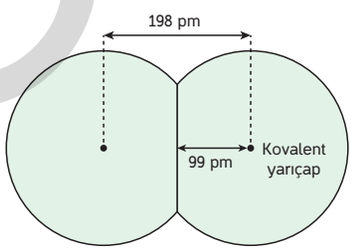
Aralarında kimyasal bağ olmayan atomların çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına **Van der Waals** yarıçapı denir. Soygazların katı hâldeyken hesaplanan yarıçapı Van der Waals yarıçapıdır.



Şekilde katı hâldeki argon (Ar) atomlarının yapısı görülmektedir. Çekirdekler arası uzaklığı 382 pm'dir. Bu durumda Ar atomunun Van der Waals yarıçapı 191 pm olur.

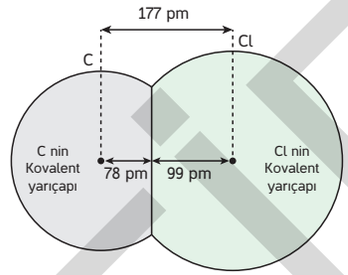
b. Kovalent Yarıçap

Tek bir kovalent bağla bağlanmış eşdeğer iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına **kovalent yarıçap** denir.



Şekildeki Cl_2 molekülünde çekirdekler arası uzaklık 198 pm'dir. Klor (Cl) atomunun kovalent yarıçapı ise 99 pm olur.

Kovalent bağı oluşturan atomlar farklı cins ise çekirdekler arasındaki uzaklık atomlara uygun şekilde paylaştırılır.

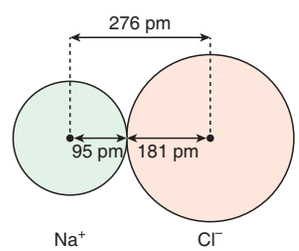


Şekildeki C-Cl bağında çekirdekler arasındaki uzaklık 177 pm ölçülmüştür. Klorun kovalent yarıçapı 99 pm olduğundan karbonun kovalent yarıçapı 78 pm olarak bulunur.

c. İyon Yarıçapı

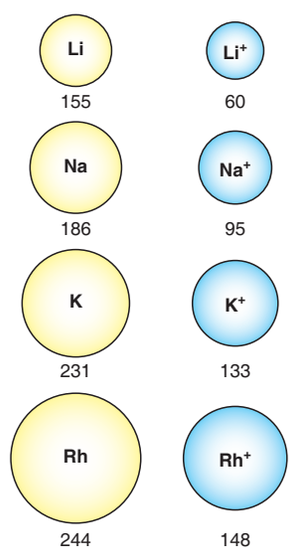
Birbirine iyonik bağ ile bağlanmış atomların çekirdekleri arasındaki uzaklık ölçülür. Atomlar farklı cins olduğundan bu uzaklık atomlara uygun şekilde paylaştırılarak iyon yarıçapı bulunur.

Şekildeki 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 bulunur.



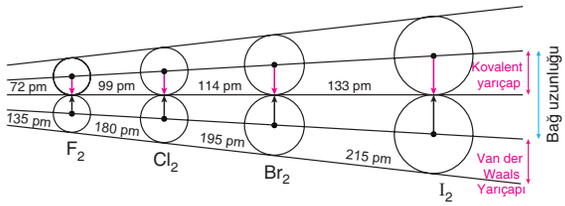
Nötr bir atom iyonik bağ yaptığında yarıçapı değişir.

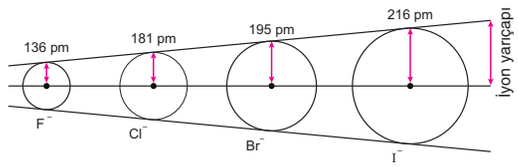
Metal atomu iyonik bağ yaptığında elektron vererek pozitif yüklü iyon (katyon) oluşturur. Elektron kaybeden metal atomunda pozitif yük (proton) miktarı, negatif yük (elektron) miktarından fazla olur. Bu durumda elektron başına düşen çekim kuvveti arttığından, atom çekirdeği elektronları daha kuvvetli çeker ve taneciğin yarıçapı azalır.



Ametal atomu iyonik bağ yaptığında 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 azalırken elektronlar arasındaki itme kuvveti artar. Tanecik yarıçapı artar.

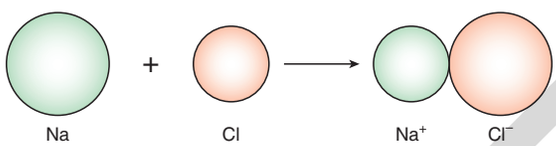
ÖRNEKTİR





Dikkat

Nötr bir atom elektron verdiğinde yarıçapı küçülür, elektron aldığında yarıçapı büyür.



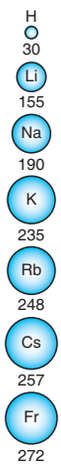
Atom Yarıçapı

Periyodik tabloda aynı grup içerisinde yukarıdan aşağı doğru inildikçe periyot sayısı yani atomun katman sayısı artar.

Bilgi Kutusu

Aynı grup içerisinde yukarıdan aşağıya doğru inildikçe atom yarıçapı artar.

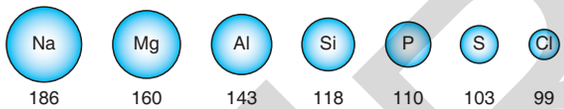
Yukarıdan aşağı inildikçe elektron sayısı ve çekirdeğin çekim gücü artar. Bu nedenle atom yarıçapının artması gerektiği düşünülebilir. Ancak katman sayısındaki artış çekirdeğin çekim gücünden daha fazla olur.



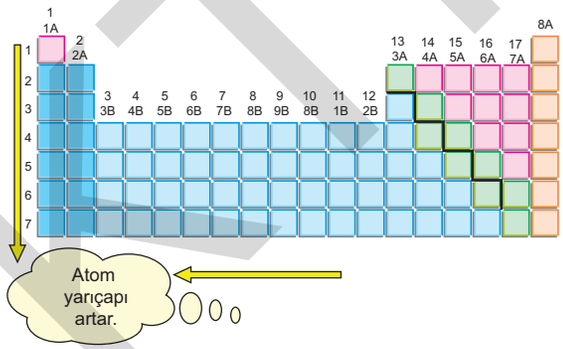
Periyodik tabloda aynı periyot içerisinde soldan sağa doğru katman sayısı değişmezken elektron sayısı proton sayısına paralel olarak artar atom yarıçapı küçülür.

Bilgi Kutusu

Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe atom yarıçapı küçülür.



Soldan sağa doğru gidildikçe elektron sayısı artarken, atom yarıçapının artması gerektiği düşünülebilir. Elektron sayısı artarken, proton sayısı ve çekirdeğin çekim gücü de artar. Aynı katmanda olduğundan çekirdek çekim kuvveti daha etkin olur. Atom yarıçapı küçülür.



Periyodik tabloda atom yarıçapları sola ve aşağı doğru genellikle artar.

Dikkat

Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe atom yarıçapı genellikle küçülür. Ancak soygazlar bu genellemeye uymaz. Aynı periyotta atom çapı en küçük olan element 7A grubundaki atomlardır. Soygazların atom yarıçapı beklenenden daha büyüktür.

İzoelektronik taneciklerde, proton sayısı fazla olanın çekirdek çekim kuvveti daha fazla olacağından yarıçapı küçük olur. Örneğin; $_{13}Al^{3+}$ ile $_{11}Na^+$ iyonlarının yarıçaplarını kıyasladığımızda;

$_{13}Al^{3+}$: 2) 8)

$_{11}Na^+$: 2) 8)

her iki taneciğinde 10 elektronu bulunduğundan elektron dağılımı aynı olur. Atom numarası 13 olan Al^{3+} iyonunun çekirdeği elektronları daha fazla çekeceğinden yarıçapı daha küçük olur.

İyon yarıçapı: $Al^{3+} < Na^+$

ÖRNEKTİR

1. Aşağıdaki elementlerin elektron dizilimlerini yazıp periyodik tablodaki yerlerini belirleyiniz.

a. $_{22}Ti$ = ...

b. $_{18}Ar$ = ...

c. $_{2}He$ = ...

d. $_{8}O$ = ...

e. $_{33}As$ = ...

f. $_{29}Cu$:= .....

g. $_{36}Kr$ = ...

h. $_{26}Fe$:= .....

ı. $_{7}N$:= .....

2. Aşağıda periyodik tablodaki yerleri verilen elementlerin elektron dizilimlerinin son terimine ait n, ℓ ve m_ℓ değerlerini yazınız.

a. 3. periyot 6A

b. 4. periyot 7B

c. 1. periyot 8A

d. 2. periyot 3A

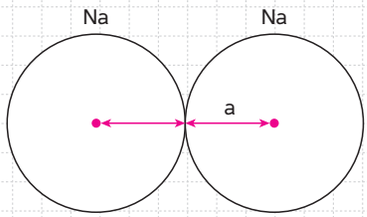
e. 4. periyot 6A

f. 4. periyot 1B

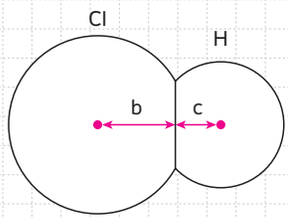
g. 3. periyot 1A

ÖRNEKTİR

3. Aşağıdaki şekillerde ifade edilen atom yarıçaplarının adını yazınız.

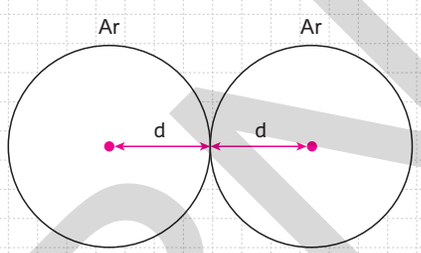


a. .....

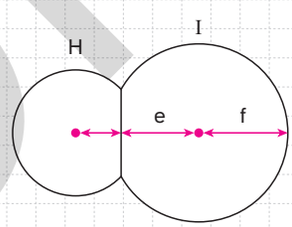


b. .....

c. .....



d. .....



e. .....

f. .....

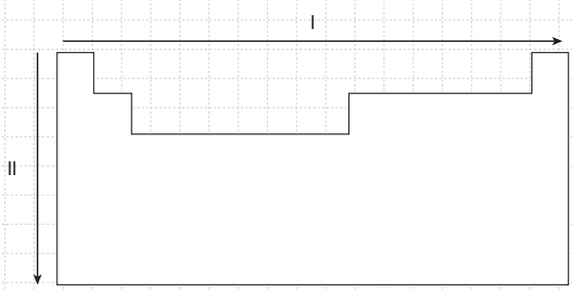
4. Aşağıdaki atom ve iyonların yarıçaplarını kıyasyalınız.

a. $_{11}Na$, $_{19}K$, $_{13}Al$

b. $_{9}F^{-}$, $_{12}Mg^{2+}$, $_{10}Ne$

c. $_{20}Ca$, $_{7}N^{3-}$, $_{13}Al^{3+}$

5. Aşağıdaki periyodik tabloda belirtilen yönlerde atom yarıçapının değişimini yazınız.



I = ...

II = ...

ÖRNEKTİR

1. **3. periyot 8A grubunda olduğu bilinen bir element atomu ile ilgili,**

I. En yüksek enerjili orbitalinde 6 elektron bulunur.
II. Atom numarası 18'dir.
III. p bloku elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. **Aşağıdaki element atomlarından hangisinin periyodik tablodaki yeri yanlış verilmiştir?**

A) $_{21}X$; 4. periyot 1B grubu
B) $_{35}Y$; 4. periyot 7A grubu
C) $_{2}Z$; 1. periyot 8A grubu
D) $_{15}T$; 3. periyot 5A grubu
E) $_{8}R$; 2. periyot 6A grubu

3. **Temel elektron diziliminde 8 tam dolu, 1 yarı dolu orbitali bulunan X elementinin periyodik tablodaki yeri neresidir?**

A) 3. periyot 1A
B) 3. periyot 7A
C) 4. periyot 2A
D) 3. periyot 5A
E) 2. periyot 7A

4. Son orbitalinde 5 elektron bulunan X elementinin son orbitalinin kuantum sayıları n = 3, ℓ = 2'dir.

Buna göre,

I. Atom numarası 25'tir.
II. 4. periyot 7B grubunda bulunur.
III. Küresel simetri özelliği gösterir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5. **3. periyot 3A grubunda bulunan X elementi ile ilgili,**

I. Toprak metalidir.
II. Atom numarası 13'tür.
III. Bulunduğu periyodun soygazının proton sayısı 18'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. **Aşağıda verilen atom numaralarına sahip element çiftlerinden hangisi aynı grup elementidir?**

A) 3 – 13
B) 2 – 18
C) 7 – 17
D) 21 – 31
E) 12 – 24

ÖRNEKTİR

7. **4. periyot 5A grubunda bulunan X element atomunun temel hal elektron dizilimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$
B) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$
C) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$
D) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$
E) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

8. **Atom, iyon ve moleküller için,**

I. İyonik yarıçap
II. Van der Waals yarıçapı
III. Kovalent yarıçap

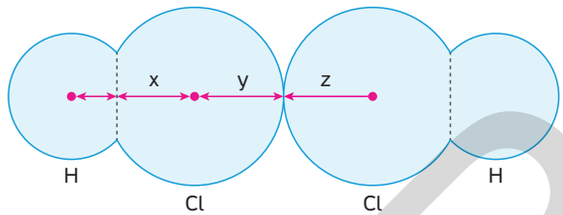
yarıçap ifadelerinden hangileri kullanılabilir?

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

9. **$_{11}Na$, $_{19}K$, $_{17}Cl$ element atomlarının yarıçapları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) Na > Cl > K
B) K > Cl > Na
C) K > Na > Cl
D) Cl > Na > K
E) K > Na = Cl

10.



HCl molekülünün yarıçap gösterimi yukarıdaki gibidir.

Buna göre,

I. x değeri kovalent yarıçaptır.
II. y değeri ile z değeri eşittir.
III. y değeri iyon yarıçapıdır.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_{17}Cl$)

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

11. **Bir atom elektron aldığında,**

I. Birim elektron başına düşen çekirdek gücü,
II. Atom yarı çapı,
III. Atom numarası

niceliklerinden hangileri artar?

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

12. X^{n+}, Y ve Z^{n-} tanecikleri izoelektroniktir.

Bu taneciklerin yarıçapları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $Z^{n-} > Y > X^{n+}$
B) $X^{n+} > Y > Z^{n-}$
C) $X^{n+} = Y = Z^{n-}$
D) $Y > Z^{n-} > X^{n+}$
E) $Z^{n-} > X^{n+} > Y$

ÖRNEKTİR