

BÖLÜM 4

PERİYODİK SİSTEM

Kısım 1

Periyodik tabloda artan atom numaralarına göre yapılmış yatay sıralara **periyot** denir.

Benzer özelliklere göre dizilmiş yatay sıralara **grup** denir.

Periyodik dizge dışı bırakılan **lantanitlerin**, gerçekte dizge içinde lantandan sonra yer almaları ve 6. periyodun 32 element ile tamamlanması gerekir.

Benzer durum **aktinitler** için de geçerlidir ve 7. periyot henüz tamamlanmış değildir.

Priyotlu dizgede 7 periyot vardır.

Alkali Metaller

Soy Gazlar

Toprak Alkali Metaller

Halojenler

p Bloğu

Geçiş Metalleri

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.00794	4 Be 9.01218											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	2 He 4.00260
3 Li 6.941	12 Mg 24.3050	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.06	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9381	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	*La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	†Ac 227.028	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (272)		114 (287)		116 (289)		118 (293)
*Lanthanide series		58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967		
†Actinide series		90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)		

s Bloğu

Lantanit ve Aktinitler

1. Alkali Metaller: Li, Na, K, Cs, Rb, Fr

- Periyodik tablonun ilk grubunda (dikey sırasında) yer alan metallerdir.
- Fransiyum dışında hepsi, yumuşak yapıda ve parlak görünümündedir.
- Kolaylıkla eriyebilir ve uçucu hale geçebilirler.
- Bağıl atom kütleleri arttıkça, erime ve kaynama noktaları da düşüş gösterir.
- Diğer metallere kıyasla, özkütleleri de oldukça düşüktür.
- Hepsi de, tepkimelerde etkindir.
- En yüksek temel enerji düzeylerinde bir tek elektron taşırlar. Bu elektronu çok kolay kaybederek +1 yüklü iyonlar oluşturabildikleri için, kuvvetli indirgendirler.
- Isı ve elektriği çok iyi iletirler.
- Suyla etkileşimleri çok güçlüdür, suyla tepkime sonucunda hidrojen gazı açığa çıkarırlar.

2. Toprak Alkali Metaller: Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra

- Periyodik tablonun baştan ikinci grubunda (dikey sırasında) yer alan elementlerdir.
- Sıklıkla beyaz renkli olup, yumuşak ve işlenebilir yapıdadırlar.
 - Alkali metallerden daha az tepkimelere girmeye eğilimlidir, erime ve kaynama sıcaklıkları da alkali metallere göre daha düşüktür.
 - İyonlaşma enerjileri de alkali metallerden daha yüksektir.
 - Toprak elementleri ismi, bu gruptaki elementlerin toprakta bulunan oksitlerinin, eski kimyacılar tarafından ayrı birer element olarak düşünülmesinden gelir.

3. Geçiş metalleri:

Sertlikleri, yüksek yoğunlukları, iyi ısı iletkenlikleri ve yüksek erime-kaynama sıcaklıklarına sahiptirler.

- Özellikle sertlikleri nedeniyle, saf halde ya da alaşım halinde yapı malzemesi olarak kullanılırlar.
- Geçiş elementlerinin hepsi, elektron dizilimlerinde, en dışta her zaman d orbitalinde elektron taşırlar.
- Tepkimelere giren elektronlar s ve d yörüngesindeki elektronlardır.
- Geçiş metalleri sıklıkla birden fazla yükseltgenme basamağına sahiptir.
- Çoğı, asit çözeltilerinde hidrojenle yer değıştirecek kadar elektropozitifdir.
- İyonları renkli olduğı için, analizlerde kolay ayırt edilirler.

4. Lantanidler:

Geçiş metalllerinin bir alt serini oluştururlar ve toprakta eser miktarda bulunmaları nedeniyle, "nadir toprak elementleri" olarak da isimlendirilirler. En önemli ortak özellikleri, elektron değışiminin yalnızca 4f orbitaline elektron katılımıyla gerçekleşmesidir. Özellikle +3 değerlikli hallerinde, birbirlerine çok benzeyen özellikler gösterirler. Kuvvetli elektropozitif olmaları nedeniyle, üretilmeleri zordur. Çoğunun iyon hallerinin karakteristik renkleri vardır.

5. Aktinidler:

Bu elementlerin en önemli ortak özelliği, elektron katılımının 5f yörüngesinde gerçekleşmesidir. Geçiş metallerinin bir alt serisi konumundadırlar ve doğada çok ender bulunabilirler.

6. Ametaller: Metal özelliği göstermeyen elementlerdir.

- Metaller çözeltilerde, katyonları (pozitif yüklü iyonları) oluştururken, ametaller anyon (negatif yüklü iyon) oluşturma eğilimindedir.
- Metallerin aksine iyi iletken değildir ve elektronegatiflikleri çok yüksektir.
- Metaller ve ametaller arasında özellikler gösteren bazı yarıiletken elementler, "metaloidler" olarak da adlandırılır.
- Halojenler ve soy gazlar ametal özellik gösterirler.

7. Halojenler: F, Cl, Br, I, At

Periyodik tablonun 7A grubunda bulunan, tepkime vermeye meyilli ametal özelliği gösteren elementlerdir.

- Bu gruptaki elementlerin hepsi elektronegatifdir.
- Elektron alma eğilimi en yüksek olan elementlerdir.
- Doğada serbest olarak bulunmazlar, mineraller halinde bulunurlar.
- Element halinde 2 atomlu (X_2) moleküllerden oluşurlar.
- Oda koşullarında flor ve klor gaz, brom sıvı, iyot ise katı haldedir.
- Erime ve kaynama noktaları grupta aşağıdan yukarıya doğru azalır.
- Zehirli ve tehlikeli elementler olarak bilinirler.

8. Soygazlar:

- Periyodik tablonun en son grubunu oluşturan, tümü tek atomlu ve renksiz gaz halinde bulunan elementlerdir.
- En dış yörüngeleri elektronlarla tamamen dolu olduğu için son derece kararlıdırlar ve tepkimelere eğilimleri de çok düşüktür. Bu davranışları nedeniyle de "soygaz" adını almışlardır.
- Atmosferde bulunurlar ve sıvı havanın damıtılmasıyla elde edilirler.
- İlk keşfedilen soygaz, hidrojenden sonra en hafif element olan helyumdur.
- Radon, çekirdeği dayanıksız olan, radyoaktif bir elementtir.
- Çok düşük olan erime ve kaynama noktaları, grupta yukarıdan aşağıya gidildikçe yükselir.
- İyonlaşma enerjileri, sıralarında en yüksek olan elementlerdir.

ATOM SİMGELERİ

Bir atomu tanımlayan 2 sayı vardır.

Atom numarası (Z)=proton sayısı=elektron sayısı

Atom çekirdeğinde bulunan pozitif yük birimlerinin sayısıdır.

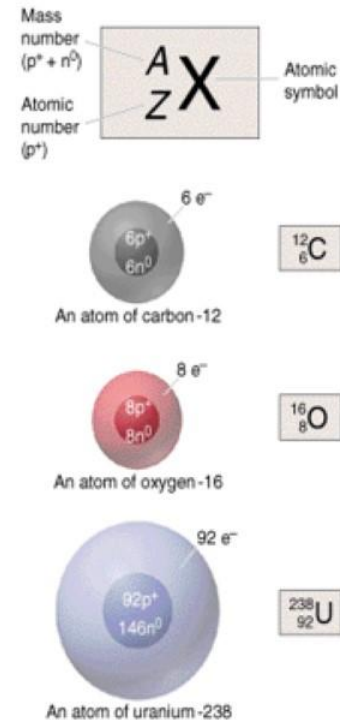
Atom numarası proton sayısına eşittir.

Kütle numarası (A)=proton sayısı + nötron sayısı

Atom çekirdeğinde bulunan proton ve nötronların toplamını gösterir

A (Kütle Numarası) *Simge*
 Z (Atom Numarası)

Nötron= $A-Z$



$A = \text{nötron} + \text{proton}$
 $Z = \text{Elektron} = \text{proton}$

X

A (Kütle Numarası)
 Z (Atom Numarası) *Simge*

${}_{17}^{35}\text{Cl}$

17 elektron
17 proton
 $35 - 17 = 18$ nötron

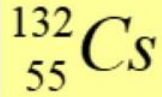
${}_{17}^{37}X$

17 elektron
17 proton
 $37 - 17 = 20$ nötron

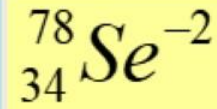
${}_{17}^{37}\text{Cl}$

Aşağıdaki atom ve iyonlarındaki proton, nötron ve elektron sayılarını bulunuz.

$$\begin{aligned} A &= \text{nötron} + \text{proton} \\ Z &= \text{Elektron} = \text{proton} \end{aligned} \quad X$$



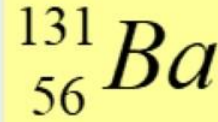
55 elektron
55 proton
 $132 - 55 = 77$ nötron



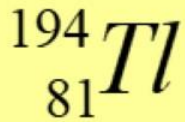
$34 + 2 = 36$ elektron
34 proton
 $78 - 34 = 44$ nötron



$48 - 2 = 46$ elektron
48 proton
 $115 - 48 = 67$ nötron



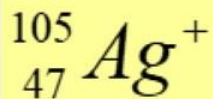
56 elektron
56 proton
75 nötron



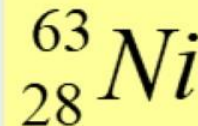
81 elektron
81 proton
 $194 - 81 = 113$ nötron



$17 + 1 = 18$ elektron
17 proton
 $35 - 17 = 18$ nötron



$47 - 1 = 46$ elektron
47 proton
 $105 - 47 = 58$ nötron

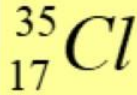


28 elektron
28 proton
35 nötron

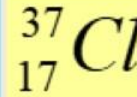
- Cihazın alt tarafında gaz örnek, elektron bombardımanı ile iyon haline getirilir.
- Oluşan pozitif iyonlar, hız seçici plakalar ve manyetik alan içine gönderilir.
- Yalnız belli hızlardaki iyonlar buradan geçer ve manyetik alan tarafından dairesel yollar alacak şekilde saptırılır.
- Farklı kütlelerdeki iyonlar sayacın (burada fotoğraf plağı) farklı bölgelerine çarparlar. Bu bölgelere gelen iyonların miktarları sayaç tarafından ölçülür.

Belli bir elementin bütün atomlarının atom numaraları aynıdır. Fakat bazı elementler kütle numaraları bakımından farklılık gösterir.

Aynı atom numarasına fakat farklı kütle numarasına sahip atomlara izotop atomlar denir.



17 elektron
17 proton
35-17=18 nötron



17 elektron
17 proton
37-17=20 nötron

İzotoplar çekirdeklerindeki nötron sayısı bakımından farklıdırlar. Bir atomun kimyasal özellikleri ilke olarak atom numarası ile belirtilen proton ve elektron sayısına bağlıdır.

Bundan dolayı bir elementin izotopları birbiri ile hemen hemen aynı olan kimyasal özelliklere sahiptir.

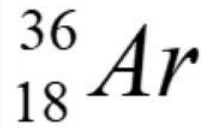
İzoton: Nötron sayısı aynı, kütle numarası farklı olan elementlerdir.



17 p

17 e

18 n

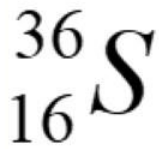


18 p

18 e

18 n

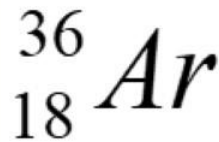
İzobar: kütle numarası aynı, atom numarası veya proton sayısı farklı olan elementlerdir.



16 p

16 e

20 n



18 p

18 e

18 n

Kuantum Mekanigi

Kilometre taşları

Siyah cisim ışıması	(1900, Max Planck)
Fotoelektrik olay	(1905, Albert Einstein)
Alfa saçılması ve atom modeli	(1911, Ernest Rutherford)
Atom spektrumunun açıklanması	(1913, Niels Bohr)
Madde dalgası kavramı	(1923, Louis de Broglie)
Dalga denklemi	(1926, Erwin Schrödinger)
Belirsizlik ilkesi	(1926, Werner Heisenberg)
Relativistik kuantum mekaniği	(1932, Dirac)

$$\lambda = h/mc \quad \text{DeBroglie bağıntısı}$$

DeBroglie bağıntısı diğer parçacıklar için de geçerlidir.

Örneğin elektron için, c , ışık hızı yerine elektronun hızı, v konur.

$$\lambda = h/mv$$

Maddenin dalga özelliğinin geç bulunuşu, çıplak gözle veya mikroskopla görülebilecek kadar büyük olan cisimlerin dalga boylarının gözlenemeyecek kadar kısa oluşundan gelir.

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p}$$

λ : taneciğin dalga boyu
 h : Planck sabiti
 m : taneciğin kütlesi
 p : taneciğin momentumu
 v : taneciğin hızı

Elektronların dalga özellikleri nedeniyle atomdaki davranışları dalga eşitlikleri ile açıklanabilir.

Dalga özellikleri ile uğraşan fizik bilim dalına "dalga mekaniği" veya "kuantum mekaniği" adı verilir.

Dalga mekaniğine göre;

1. Elektronlar çekirdek etrafında enerjice belli bir yörüngede bulunur.
2. Atomların enerji düzeyleri belirli sayıda elektron içerir.
3. Elektronların dağılımı buldukları enerji düzeylerinin türü ve sayısı ile belirlenir.

O halde, elektronların atomda çekirdek etrafında dizilişlerini bulmak için atomdaki enerji düzeylerini bilmek ve bunları belirtmek için kullanılan kuantum sayılarının öğrenmek gerekir.

Örnek:

Işığın hızının onda biri kadar hızla hareket eden bir elektronun ve bir protonun De-Broglie dalga boyları nedir.

$$(m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}, \quad m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, \quad h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ js})$$

Çözüm:

Elektronun DeBroglie dalga boyu

$$\lambda = h/mv$$

$$\text{Hızı} = 3 \cdot 10^8 / 10 \text{ ms}^{-1} = 3 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= (6,62 \cdot 10^{-34} \text{ js}) / (9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg})(3 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}) \\ &= 2,42 \cdot 10^{-11} \text{ m} \end{aligned}$$

Protonun DeBroglie dalga boyu

$$\lambda = h/mv$$

$$\begin{aligned} \lambda &= (6,62 \cdot 10^{-34} \text{ js}) / (1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg})(3 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}) \\ &= 1,32 \cdot 10^{-14} \text{ m} \end{aligned}$$

Örnek:

70 kg ağırlığındaki bir insanın saniyede 3 m hızla hareket ettiği kabul edildiğine göre, meydana gelen dalga boyu ne kadardır.

$$(h= 6,62 \cdot 10^{-27} \text{ erg s})$$

Çözüm:

$$\lambda = h/mv$$

$$\lambda = (6,62 \cdot 10^{-27} \text{ erg s}) / (70000 \text{ g})(300 \text{ cms}^{-1})$$

$$\lambda = 3.155 \cdot 10^{-34} \text{ cm}$$

Dalga boyunun bu kadar küçük bulunması enerjinin çok büyük çıkmasına sebep olur. Böyle bir durum olmadığına göre DeBroglie formülü küçük parçacıklar ve büyük hızlar için kullanılır.

Örnek:

Top veya uçak gibi büyük cisimlerin dalga özellikleri neden gözlenemez.

Çözüm:

Bu cisimlerin kütleleri çok büyük olduğu için dalga boyları ölçülemeyecek kadar küçüktür.

KUANTUM SAYILARI

Elektronların, atomda çekirdek etrafında nasıl dizildiğini ve bunu belirleyen kuralları anlamak için atomdaki enerji düzeylerini ve bunları belirtmek için kullanılan kuantum sayılarını bilmek gerekir.

1. Baş Kuantum Sayısı (n) :

Bir atomda enerji düzeyleri baş kuantum sayısı n ile gösterilen tabakalara ayrılmıştır.

n: 1, 2, 3, 4, ∞ değerlerini alabilir.

Sayıların yanı sıra tabakaları göstermek için harfler de kullanılır.

Baş kuantum sayısı, n : 1 2 3 4 5

Tabakaları gösteren harfler : K L M N O

2. Yan Kuantum Sayısı (l) :

Enerji düzeyleri daha alt enerji düzeyleri içerir. Yani tabakalar alt tabakalara ayrılır ve bunların her biri yan kuantum sayısı "l" ile belirtilir.

l : 0, 1, 2, 3 ve (n-1)'e kadar bütün değerleri alabilir.

Yan kuantum sayısı (l) : 0 1 2 3 4 5(n-1)

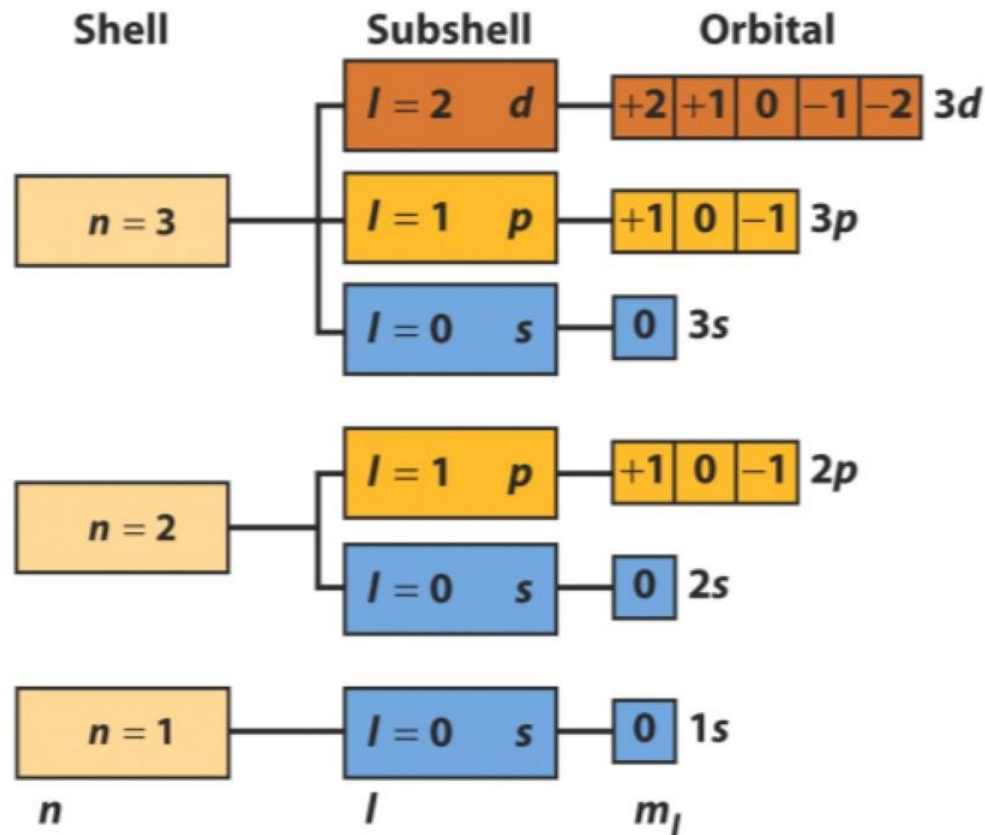
Alt tabakaları gösteren harfler : s p d f g h

İlk dört harf, alkali metallerin atom spektrumlarından alınmıştır. Bu spektrumlarda dört spektrum serisi gözlenmiş ve İngilizce "sharp", "principal", "diffuse", ve "fundamental" serileri olarak adlandırılmıştır. Diğerleri alfabeğe göre konulmuştur. Fakat atomların temel durumlarında elektronlar, yalnız s, p, d ve f alt tabakalarını doldurduklarından diğerleri önemsizdir.

3. Magnetik Kuantum Sayısı (m) :

Her alt tabaka, bir veya daha fazla yörünge (orbital) den oluşmuştur ve bunların her biri magnetik kuantum sayısı " m " ile gösterilir.

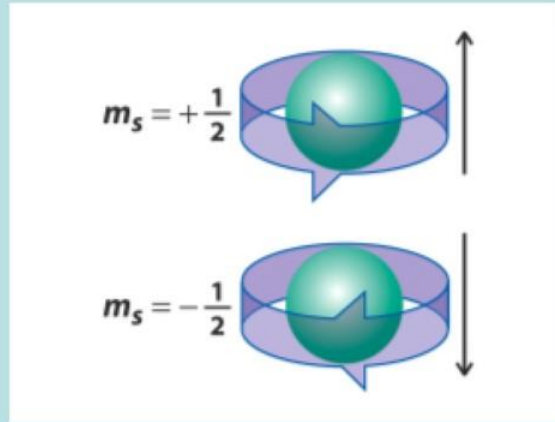
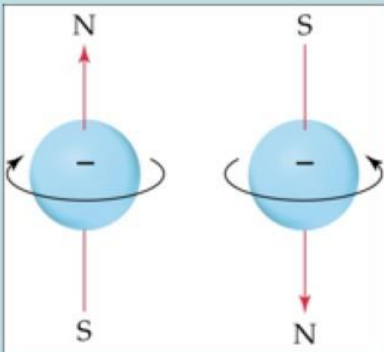
m : - l ' den + l 'ye kadar bütün değerleri alabilir.



ELEKTRON SPİNİ, PAULİ İLKESİ

Üç kuantum sayısına ek olarak elektronun eksenini etrafında dönmesi sonucu ortaya çıkar ve dönme hareketinin iki yönde olabilmesi sonucu iki değer alabilir ve "s" ile gösterilir.

Spin kuantum sayısı (s) : +1/2 ve -1/2



Elektron çekirdek etrafında döndüğü gibi kendi eksenini etrafında da döndüğü (spin hareketi) önerilmiştir.

Bu öneri için deneysel kanıt O. Stern ve W. Gerlach tarafından verilmiştir.

Sonuç ve kural olarak bir atomdaki her bir elektron dört kuantum sayısı ile gösterilir.

n , l , m ve s ile gösterilir.

Pauli İlkesi: Bir atomda, herhangi iki elektronun bütün kuantum sayıları birbirinin aynı olamaz.

Pauli ilkesi her bir yörüngedeki elektron sayısını iki ile sınırlar.

Her bir tabakadaki elektron sayısı $2n^2$ kadardır.

Buna göre s , p , d ve f alt tabakalarının alabileceği en fazla elektronlar tabloda gösterilmiştir.

Çizelge 4.4.1

Alt tabakalarda ve tabakalarda bulunabilen en fazla elektron sayıları

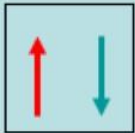

Alt tabaka	Yörünge sayısı	En fazla elektron sayısı
s	1	2
p	3	6
d	5	10
f	7	14

Tabaka	n	Alt tabakalar	En fazla elektron sayısı
K	1	1s	2
L	2	2s, 2p	8
M	3	3s, 3p, 3d	18
N	4	4s, 4p, 4d, 4f	32

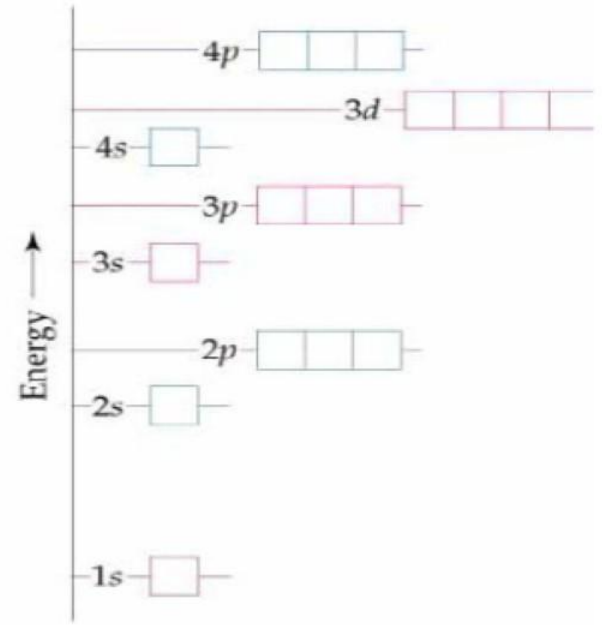
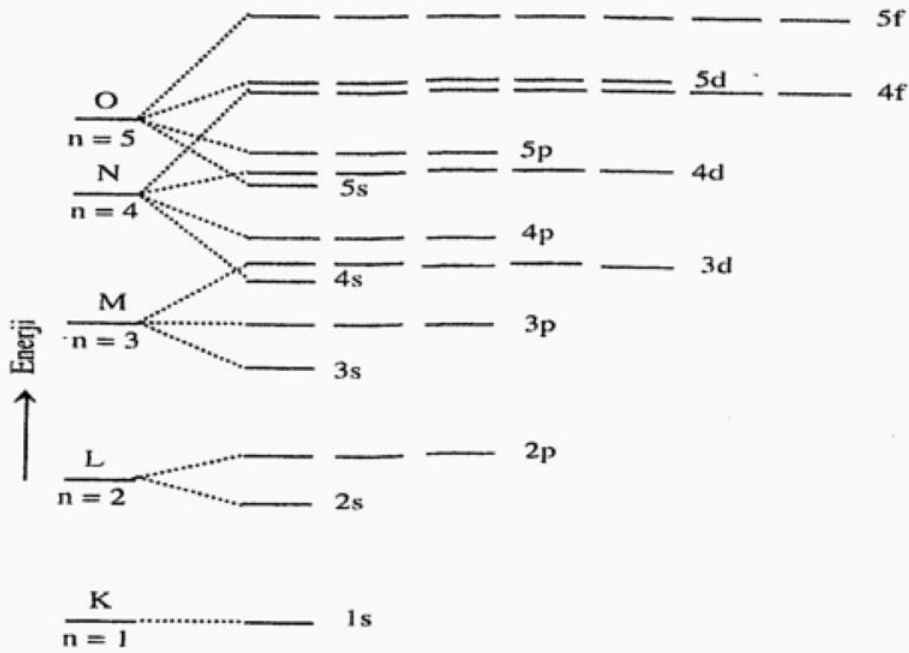
Pauli Dışarlama İlkesi (Pauli Exclusion Principle)

Bir atomda, aynı dört kuantum sayısına sahip birden fazla elektron bulunamaz.

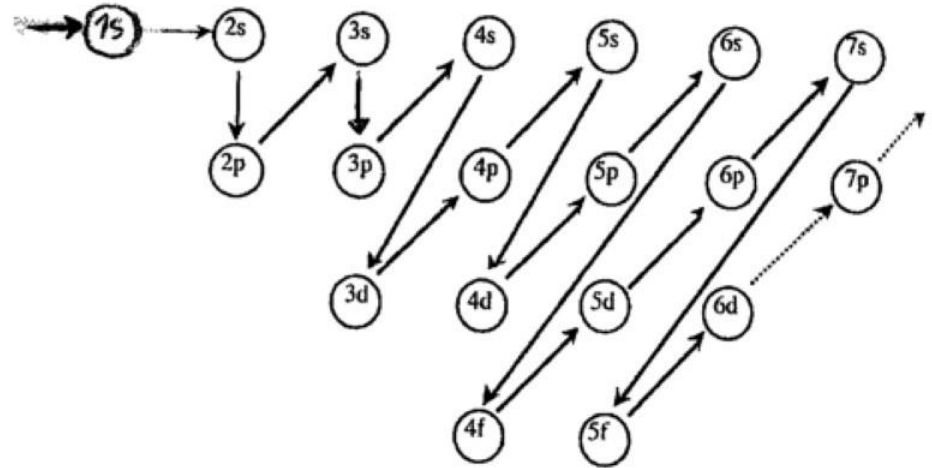
Bir orbitalde en çok iki elektron bulunabilir.
Bu elektronların spinleri birbirine zıttır.

	n	l	m_l	m_s
	1	0	0	+1/2
	1	0	0	-1/2

1s



Atomda tabaka, alt tabaka ve yörüngelerin enerji düzeyleri diyagramı

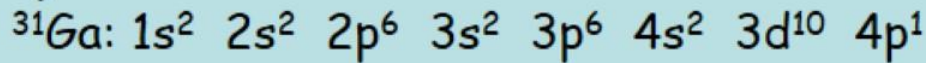


Şekil 4.5.1: Elementlerde elektron diziliş sırası.

Örnek: a) ^{31}Ga atomunun temel halindeki baş kuantum sayısı en büyük elektronu için mümkün olan kuantum sayılarını yazınız. b) En yüksek enerjili iki elektronun kuantum sayıları sırasıyla $(n=5, l=1, m_l=-1, m_s=+1/2)$ ve $(n=5, l=1, m_l=0, m_s=+1/2)$ olan atomun elektron konfigürasyonunu atom numarasını ve ait olduğu grubu bulunuz.

Çözüm

a)



$$n=4$$

$$l=1$$

$$m_l = -1, 0, +1$$

$$m_s = +1/2 \text{ veya } -1/2$$

b) $n=5$

$$l=1$$

$$m_l = -1$$

$$m_s = +1/2$$

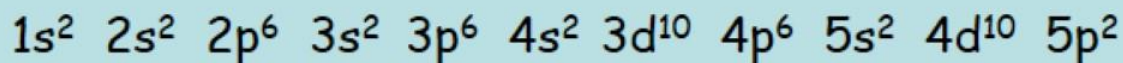
$n=5$

$$l=1$$

$$m_l = 0$$

$$m_s = +1/2$$

$5p^2$ 'yi ifade eder. Buna göre elektron konfigürasyonu



5. Periyot IVA grubu

Örnek: Aşağıda bazı kuantum sayıları verilmiş elektronların diğer kuantum sayılarını bulunuz ve bu kuantum sayılarına sahip maksimum kaç elektron olabileceğini belirtiniz.

- a) $n=5, l=2$ b) $n=4, l=1$ c) $n=4, l=0, m_l=0$
d) $n=2, l=0, m_l=+2$ e) $n=3, l=2, m_l=+1$ f) $n=3, l=2$

Çözüm

- a) $n=5$
 $l=2$
 $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$
 $m_s = +1/2, -1/2, +1/2, -1/2, +1/2, -1/2$
Toplam 10 elektron

- b) $n=4$
 $l=1$
 $m_l = -1, 0, +1$
 $m_s = +1/2, -1/2, +1/2, -1/2$
Toplam 6 elektron

- c) $n=4$
 $l=0$
 $m_l = 0$
 $m_s = +1/2, -1/2$
Toplam 2 elektron

- d) $n=2$
 $l=0$
 $m_l = +2$
 $m_s = +1/2, -1/2$
Böyle olamaz.

- e) $n=3$
 $l=2$
 $m_l = +1$
 $m_s = +1/2$ veya $-1/2$
Toplam 1 elektron

- f) $n=3$
 $l=2$
 $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$
 $m_s = +1/2, -1/2, +1/2, -1/2, +1/2, -1/2$
Toplam 10 elektron

Örnek: Aşağıda verilen elektronların dört kuantum sayısını yazınız.

a) $3d^{10}$ b) $4p^1$ c) $3p^6$ d) $5p^3$

Çözüm

a) $3d^{10}$

$$n=3$$

$$l=2$$

$$m_l = -2, -1, 0, +1, +2$$

$$m_s = +1/2, +1/2, +1/2, +1/2, +1/2$$

b) $4p^1$

$$n=4$$

$$l=1$$

$$m_l = -1 \text{ veya } 0 \text{ veya } +1$$

$$m_s = +1/2 \text{ veya } -1/2$$

c) $3p^6$

$$n=3$$

$$l=1$$

$$m_l = -1, 0, +1$$

$$m_s = +1/2, +1/2, +1/2$$

d) $5p^3$

$$n=5$$

$$l=1$$

$$m_l = -1, 0, +1$$

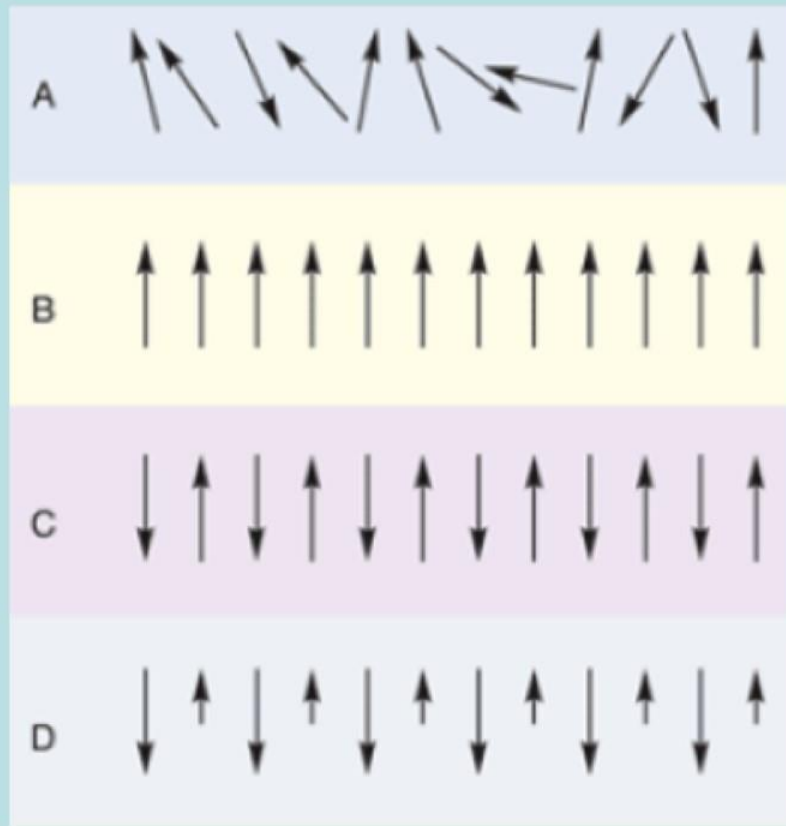
$$m_s = +1/2 \text{ veya } -1/2$$

$$+1/2 \text{ veya } -1/2$$

$$+1/2 \text{ veya } -1/2$$

Atomların Manyetik Özellikleri

1. Diamanyetik maddeler
2. Paramanyetik Maddeler
3. Ferromanyetik Maddeler



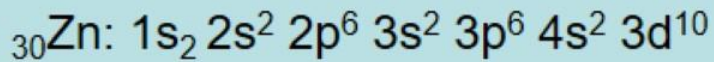
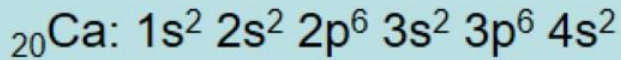
(A) paramanyetizma

(B) ferromanyetizma

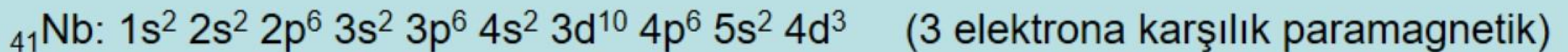
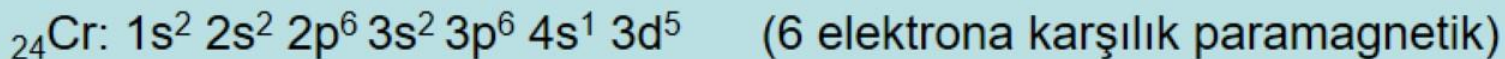
(C) antiferromanyetizma

(D) ferrimanyetizma

Diamanyetik Maddeler: Elektronların hepsi eşleşmiştir. Mıknatıslar tarafından çok zayıf bir kuvvetle itilirler. Çünkü böyle bileşiklerde spini bir yönde olan elektronların sayısı, diğer yönde olanların sayısına eşittir ve dolayısıyla yarattıkları manyetik etkiler birbirini yok ederler.



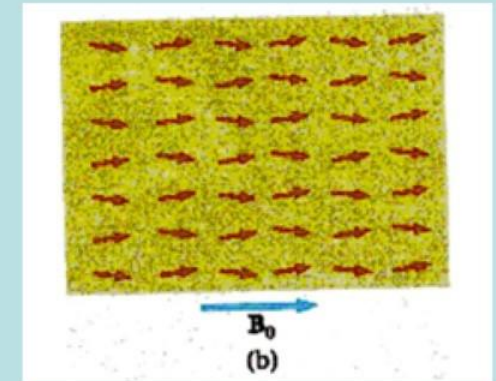
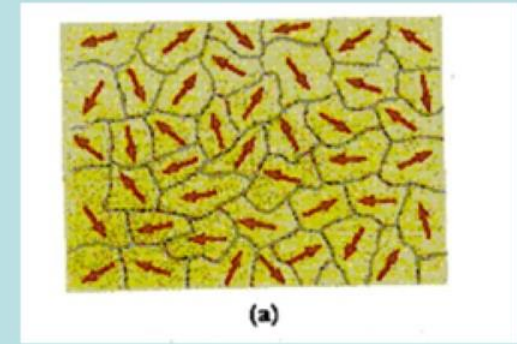
2. Paramanyetik Maddeler: Eşleşmemiş elektronu olan maddelerdir ve mıknatıs tarafından çekilirler. Böyle bileşiklerde spinleri bir yönde olan elektronların sayısı diğer yönde olanlardan fazladır. Spinleri aynı yönde olan fazla elektronlar, atom ve moleküllerin bir mıknatıs gibi davranmasına yol açar.



3. Ferromanyetik Maddeler: Atomları sürekli manyetik momente sahip olan az sayıda kristal yapılu madde, **ferromanyetizma** denen kuvvetli manyetik olaylar gösterir. Ferromanyetik maddelerin bazı örnekleri demir ve nikelidir. Bu tür maddeler, zayıf bir dış manyetik alan içinde bile birbirine paralel olarak yönelmeye çalışan atomik manyetik dipol momentler içerirler, dış manyetik alan kalktığında manyetik özelliklerini korurlar.

➤Mıknatıslanmamış bir maddede, şekilde gösterildiği gibi bölgeler, net manyetik moment sıfır olacak biçimde rastgele yönelirler. Numune bir dış manyetik alan içine konduğu zaman, bölgeler hafifçe dönerek alan yönünde yönelmeye çalışırlar.

Madde, bir dış manyetik alan içine konduğu zaman, bölgeler hafifçe dönerek alan yönünde yönelmeye çalışırlar. Bu yönelme olayı, şekildeki gibi olur.

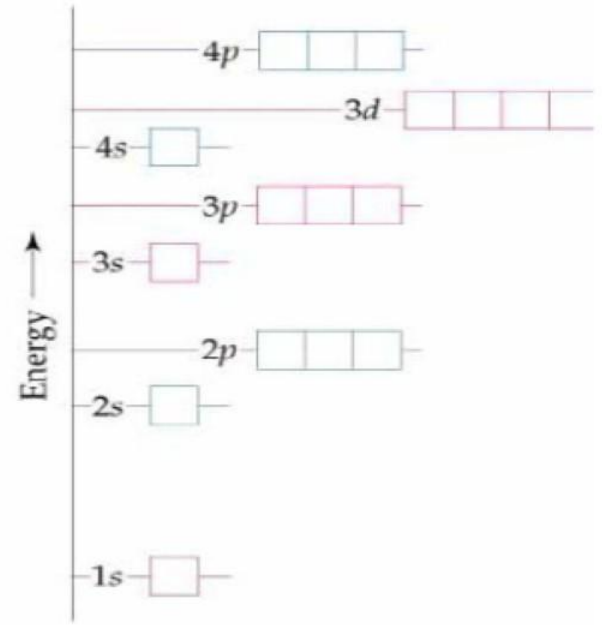
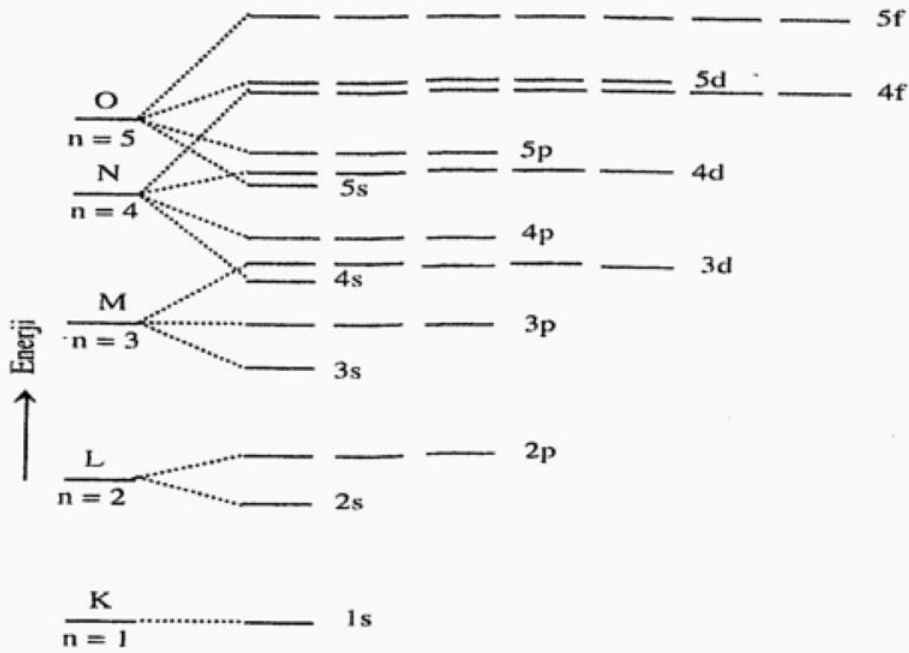


4.5 ELEMENTLERİN ELEKTRON DİZİLİŞLERİ

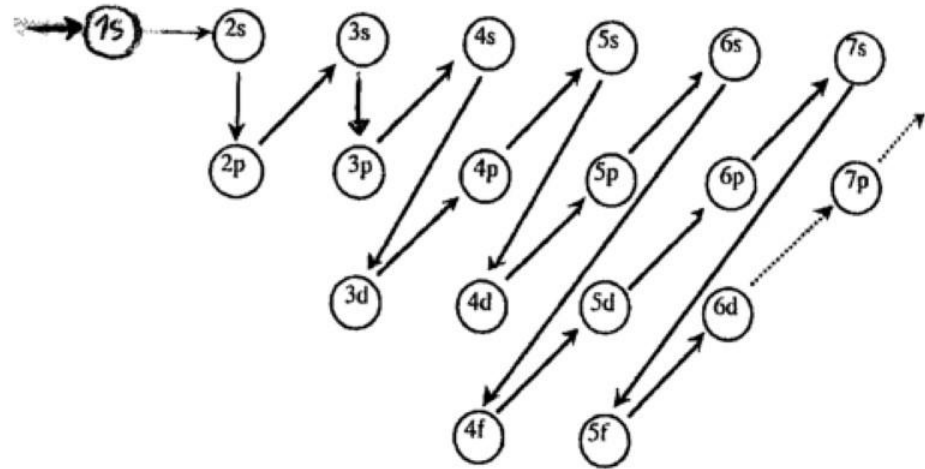
Elementlerin elektron dizilişleri (elektron konfigürasyonları) artan enerji düzeylerine göre belirlenir.

Çünkü bir atomda, temel durumda, elektronlar en düşük enerji düzeyinden başlayarak doldurulur.

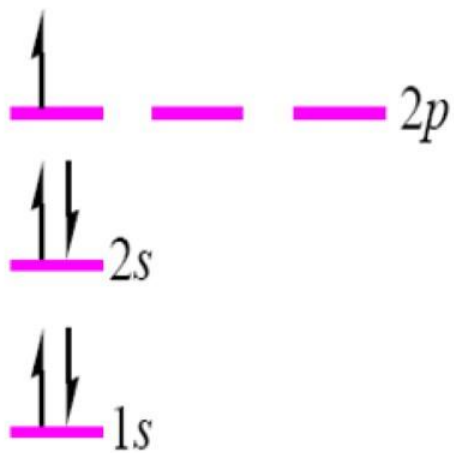
Hund Kuralı: Elektronlar birden fazla yörünge içeren alt tabakalarda, yörüngelerdeki çiftleşmemiş elektronların sayısı en fazla olacak şekilde yerleşirler.



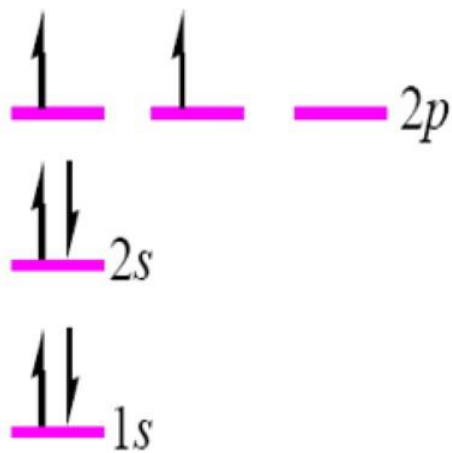
Atomda tabaka, alt tabaka ve yörüngelerin enerji düzeyleri diyagramı



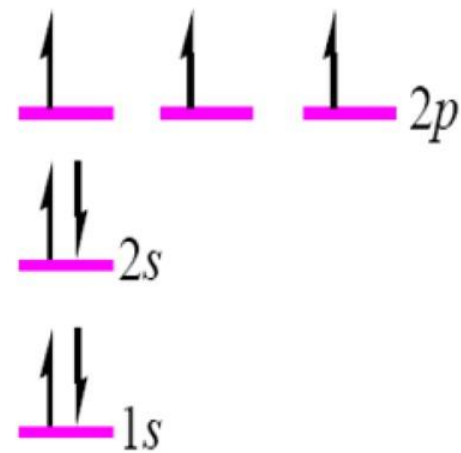
Şekil 4.5.1: Elementlerde elektron diziliş sırası.



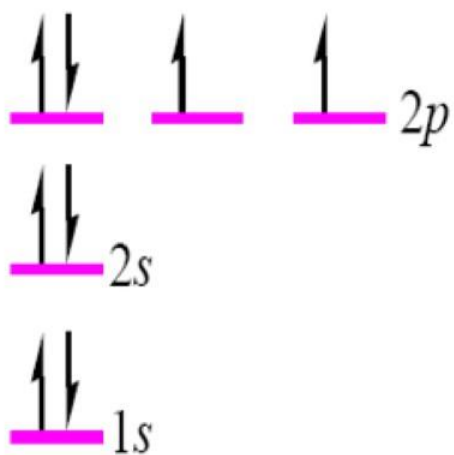
Bor



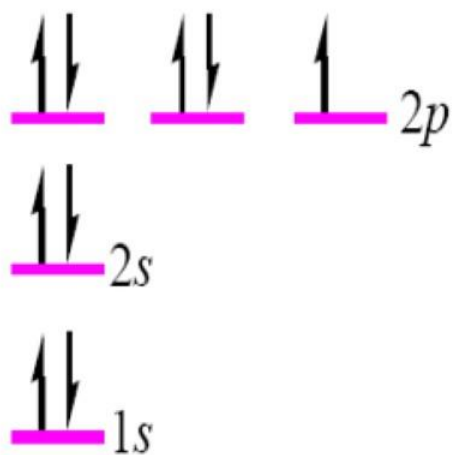
Karbon



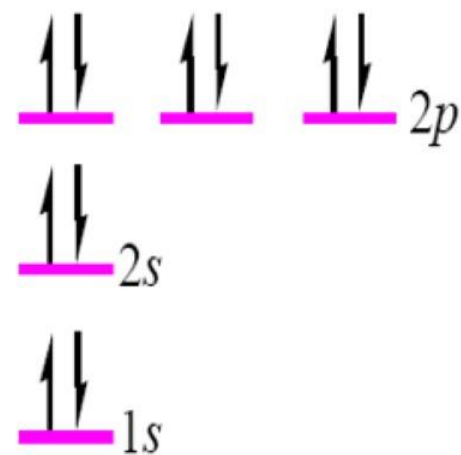
Azot



Oksijen

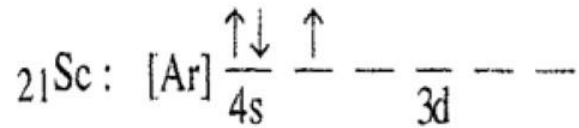


Flor

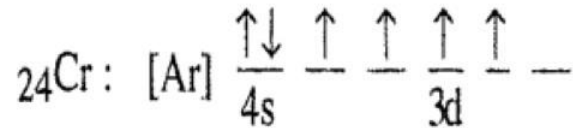


Neon

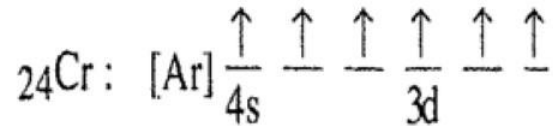
$_{11}\text{Na}$ ve $_{12}\text{Mg}$ elementlerinde 3s, $_{13}\text{Al} - 18\text{Ar}$ elementlerinde 3s ve 3p alt tabakaları dolar. 4s nin enerji düzeyi 3d den düşük olduğundan, $_{19}\text{K}$ ve $_{20}\text{Ca}$ da önce 4s alt tabakası dolar, sonra 4p alt tabakası dolar.



ve



diyagramları yazılabilir. Fakat,



diyagramı daha uygundur, çünkü yarı dolmuş veya tümüyle dolmuş bir alt tabaka atoma daha fazla kararlılık sağlar.

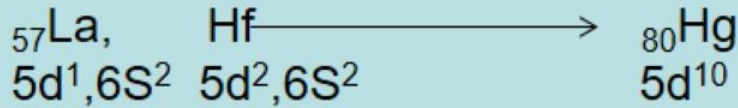
Periyodik cetvelde geçiş metallerini d ve f orbitallerinin dolumuna göre gruplandırınız.



1. Seri geçiş metalleri



2. Seri geçiş metalleri



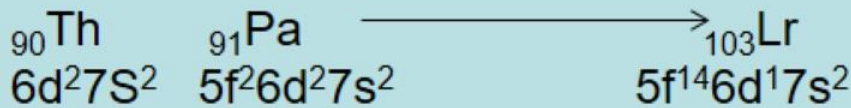
3. Seri geçiş metalleri dış seri



3. Seri geçiş metalleri iç seri



4. Seri geçiş metalleri (Süper Aktinitler)

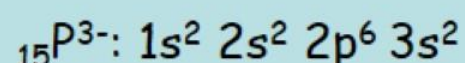
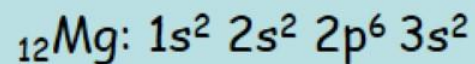
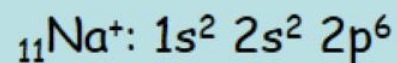
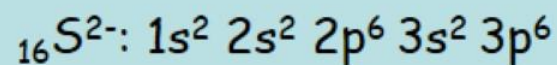
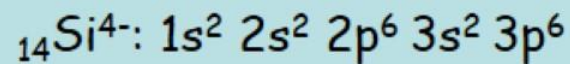
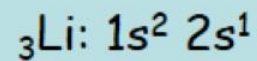
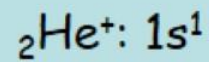
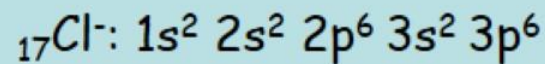
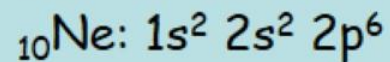
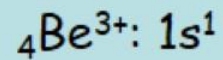
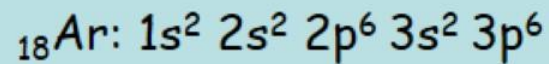
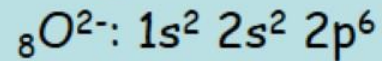


Aktinitler 4. Seri geçiş metalleri (İç seri)
(Trans uranyum elementleri)

Örnek: Aşağıdaki atom ve iyonların izoelektronik (aynı elektron dizilişinde) olanlarını bulunuz.

O^{2-} , Ar, Be^{3+} , Ne, Cl^{-} , He^{+} , Li, Si^{4-} , S^{2-} , Na^{+} , Mg, P^{3+}

Çözüm



O^{2-} , Ne ve Na^{+} izoelektronik

Ar, Cl^{-} , S^{4-} ve S^{2-} izoelektronik

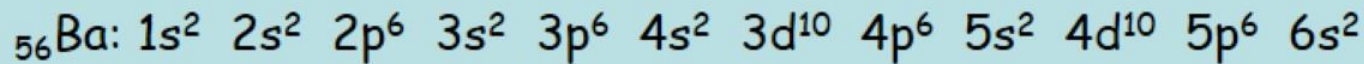
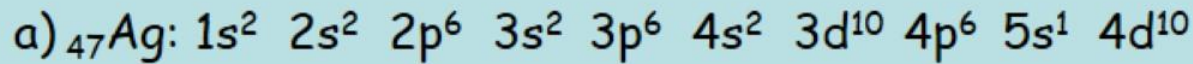
Be^{3+} ve He^{+} izoelektronik

Mg ve P^{3+} izoelektronik

Örnek:

$_{47}\text{Ag}$ ve $_{56}\text{Ba}$ atomlarının elektron konfigürasyonlarını yazınız. b) Bu elementlerin periyodik sistemdeki yerlerini yazınız. c) Bu elementlerin diyamagnetik ve paramagnetik özelliklerini irdelleyiniz.

Çözüm



b) Ag 5. periyot, 1B grubu elementi (Geçiş elementi)
Ba 6. periyot, 2A grubu elementi (toprak alkali metali)

c) Ag 1 elektrona karşılık paramagnetik
Ba diamagnetik