

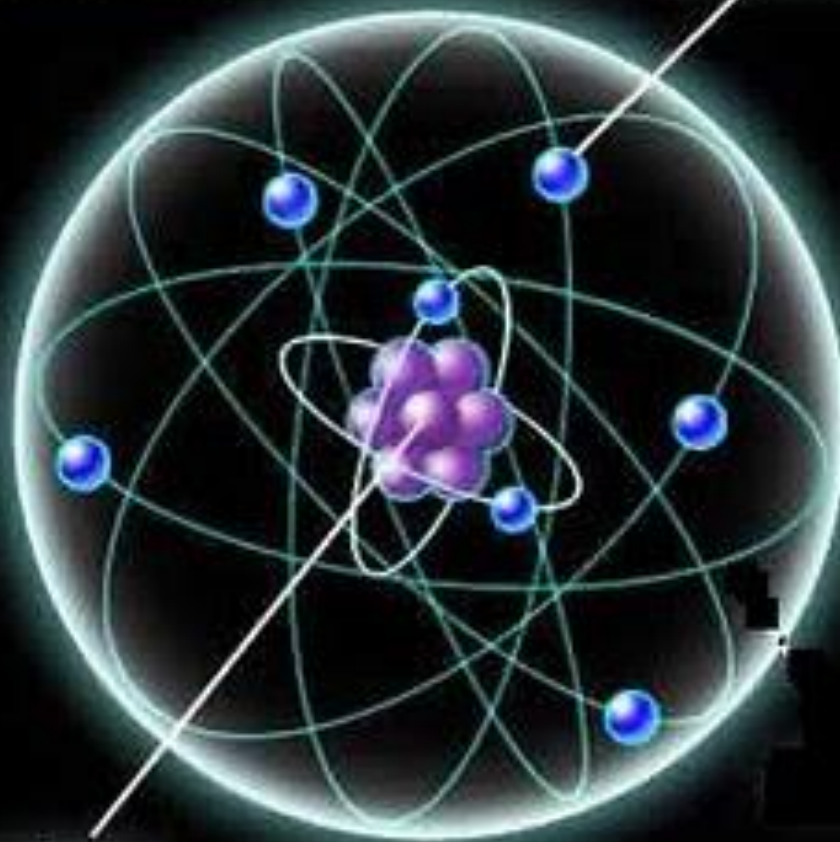
Química Básica:

Átomo

Profa. Alessandra Barone
www.profbio.com.br

O ÁTOMO

electrões



Núcleo:
protões
neutrões

Átomo

Fermions: formam a matéria

– Quarks e leptons

Bósons: intermedeiam forças

- Glúon e fóton

Partículas	Quark up	Quark down	Quark charmoso	Quark Top	Quark bottom	Quark estranho
Anti-partículas	Anti-quark up	Anti-quark down	Anti-quark charmoso	Anti-quark top	Anti-quark bottom	Anti-quark estranho

Prótons: 2 up e 1 down

Nêutrons: 2 down e 1 up

Partículas	Elétron	Tau	Muon	Neutrino do elétron	Neutrino do Tau	Neutrino do múon
Anti-partículas	positrons	Tau positivo	Múon positivo	Elétron anti-neutrino	Tau Anti-neutrino	Múon Anti neutrino

ÁTOMO

- **Estrutura atômica**

- Núcleo : prótons e nêutrons – quarks “up” e “down”

- Próton : formado por 2 quarks up e 1 down mantidos pelo bóson glúon

- Nêutron: formados por dois quarks down e um up

- Eletrosfera: - leptons - elétrons

Átomo

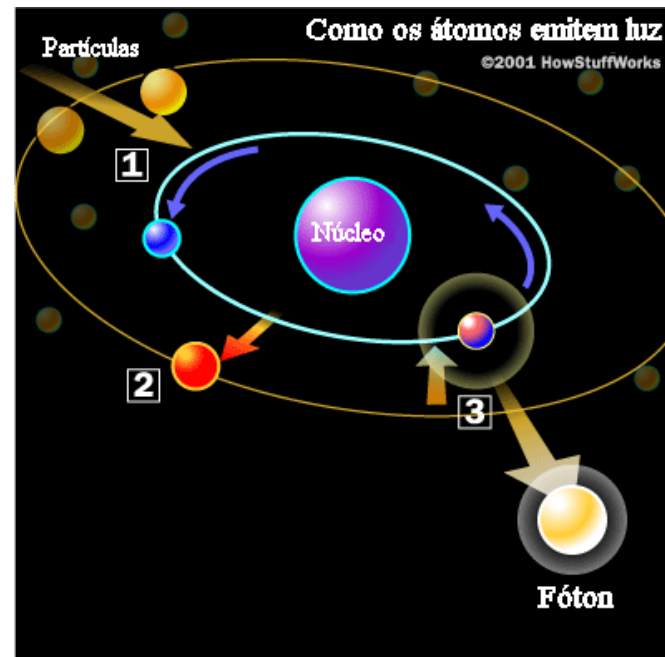
- **Bosons:** intermedeiam forças
 - **Glúons** : mediador de força nuclear
 - **Fótons:** mediador de força eletromagnética

– Pergunta-se:

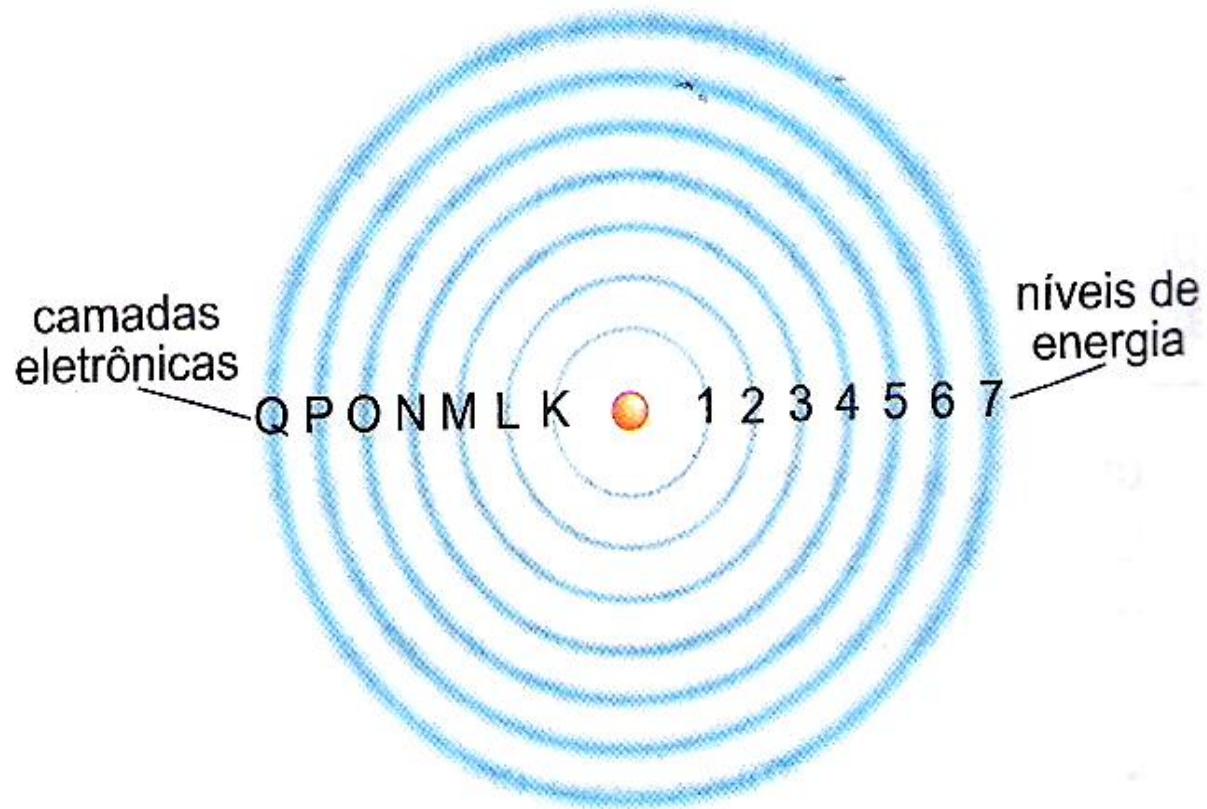
Se os prótons tem carga

Positiva, por que não se

Repelem dentro do núcleo?



ÁTOMO



Camada eletrônica	Nível de energia	Nº max. de elétrons
K	1	2
L	2	8
M	3	18
N	4	32
O	5	32
P	6	18
Q	7	8

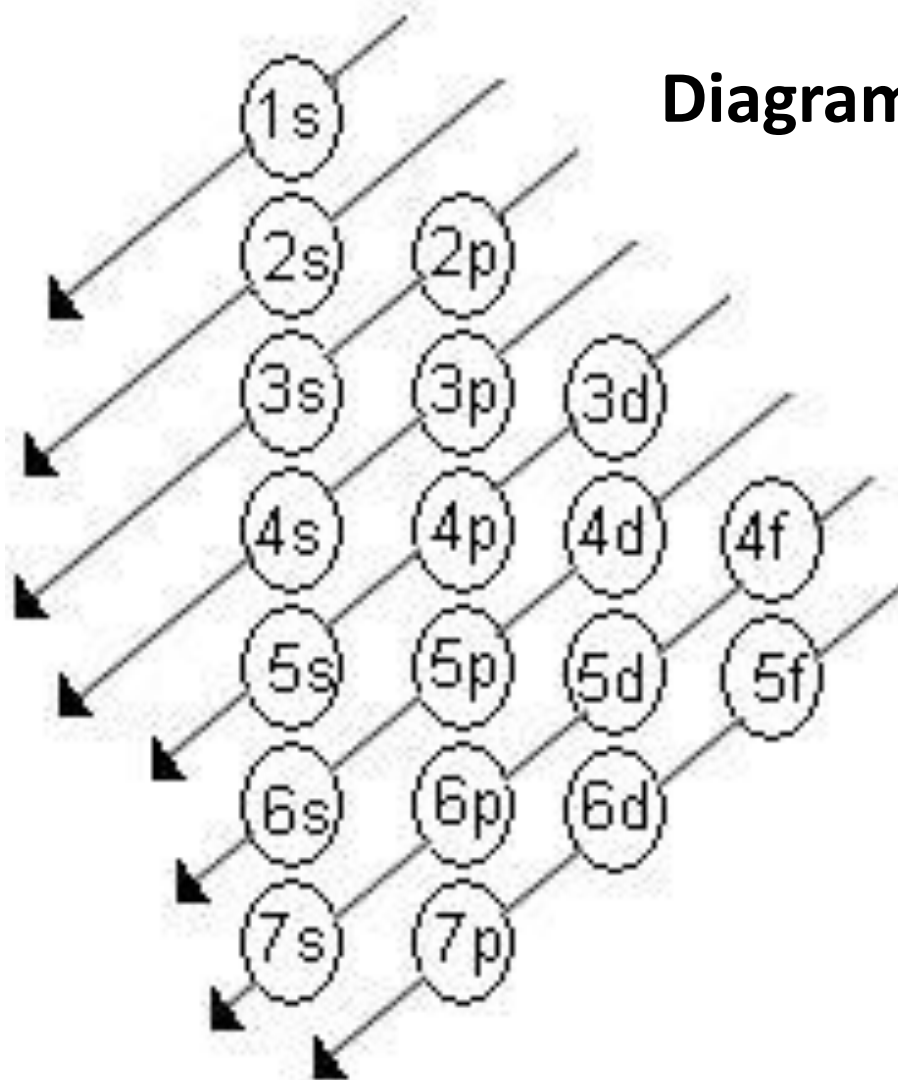
Subníveis energéticos

núcleo	camada						
	K	L	M	N	O	P	Q
	1	2	3	4	5	6	7
	nível						

Subnível	s	p	d	f
Número máximo de elétrons	2	6	10	14

K	L	M	N	O	P	Q
2	8	18	32	32	18	8

Diagrama de Linus Pauling



S = 2 elétrons

P = 6 elétrons

D = 10 elétrons

F = 14 elétrons

Ca = 20

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

K=2 L=8 M=8 N=2

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

Distribuição eletrônica

- **Regras:**
- Na camada mais próxima ao núcleo, adicionamos o número máximo de elétrons.
- Se, numa camada, o número de elétrons for inferior a seu número máximo, coloca-se nela o número máximo da camada anterior.
- A última camada não pode conter mais que 8 elétrons, os elétrons restantes devem ser colocados na próxima camada.

Distribuição eletrônica

- Césio : $Z = 55$ elétrons

K- 2

~~K - 2~~

L- 8

~~L- 8~~

M- 18

~~M - 18~~

N- 18

~~N - 27~~

N:32

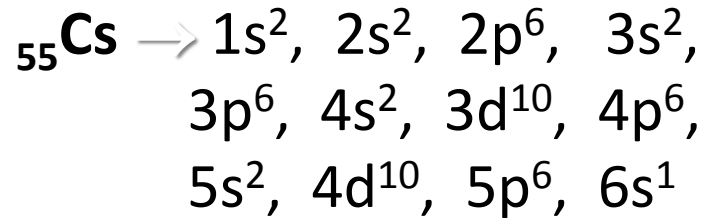
O- 8

O:32

P- 1

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^1$

Distribuição eletrônica



1s²		K (1) =	2	
2s²	2p⁶	L (2) =	8	
3s²	3p⁶	3d¹⁰	M (3) =	18
4s²	4p⁶	4d¹⁰	N (4) =	18
5s²	5p⁶		O (5) =	8
6s¹			P (6) =	1 (Camada de Valência)

Tabela Periódica dos Elementos

1 IA Novo Original												18 VIII A						
1 H Hidrogênio 1.00784	2 He Hélio 4.002602											13 B Boro 10.811	14 C Carbono 12.0107	15 N Nitrogênio 14.00674	16 O Oxigênio 15.9994	17 F Flúor 18.9984032	18 Ne Neônio 20.1797	
3 Li Lítio 6.941	4 Be Berílio 9.012182											13 Al Alumínio 26.981538	14 Si Silício 28.0855	15 P Fósforo 30.973761	16 S Enxofre 32.066	17 Cl Cloro 35.453	18 Ar Argônio 39.948	
11 Na Sódio 22.989770	12 Mg Magnésio 24.3050	3 III B	4 IV B	5 V B	6 VI B	7 VII B	8 VIII B	9 VIII B	10 VIII B	11 IB	12 IIB	31 Ga Gálio 69.723	32 Ge Germânio 72.64	33 As Arsênio 74.92160	34 Se Selênio 78.96	35 Br Bromo 79.904	36 Kr Criptônio 83.798	
19 K Potássio 39.0983	20 Ca Cálcio 40.078	21 Sc Escândio 44.955910	22 Ti Titânio 47.867	23 V Vanádio 50.9415	24 Cr Cromo 51.9961	25 Mn Manganês 54.938049	26 Fe Ferro 55.8457	27 Co Cobalto 58.933200	28 Ni Níquel 58.6934	29 Cu Cobre 63.546	30 Zn Zinco 65.409	31 Ga Gálio 69.723	32 Ge Germânio 72.64	33 As Arsênio 74.92160	34 Se Selênio 78.96	35 Br Bromo 79.904	36 Kr Criptônio 83.798	
37 Rb Rubídio 85.4678	38 Sr Estrôncio 87.62	39 Y Ítrio 88.90585	40 Zr Zircônio 91.224	41 Nb Níbio 92.90638	42 Mo Molibdênio 95.94	43 Tc Tecnécio (98)	44 Ru Rutênio 101.07	45 Rh Ródio 102.90550	46 Pd Paládio 106.42	47 Ag Prata 107.8682	48 Cd Cádmio 112.411	49 In Índio 114.818	50 Sn Estanho 118.710	51 Sb Antimônio 121.760	52 Te Telúrio 127.60	53 I Iodo 126.90447	54 Xe Xenônio 131.293	
55 Cs Césio 132.90545	56 Ba Bário 137.327	57 to 71		72 Hf Háfnio 178.49	73 Ta Tântalo 180.9479	74 W Tungstênio 183.84	75 Re Rênio 186.207	76 Os Ósmio 190.23	77 Ir Iridio 192.217	78 Pt Platina 195.078	79 Au Ouro 196.96655	80 Hg Mercúrio 200.59	81 Tl Tálio 204.3833	82 Pb Chumbo 207.2	83 Bi Bismuto 208.98038	84 Po Polônio (209)	85 At Astató (210)	86 Rn Radônio (222)
87 Fr Frâncio (223)	88 Ra Rádio (226)	89 to 103		104 Rf Ruterfóridio (261)	105 Db Dúbnio (262)	106 Sg Seabórgio (266)	107 Bh Bóhrio (264)	108 Hs Hássio (269)	109 Mt Meitnério (268)	110 Ds Darmstádio (271)	111 Rg Roentgênio (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquátio (289)	115 Uup Ununpentium (288)	116 Uuh Ununhexium (292)	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium

Massas atômicas em parênteses são aquelas do isótopo mais estável ou comum.

Diretores autorais de design © 1997 Michael Dayan (michael@dayan.com); <http://www.dayan.com/periodic/>

Nota: Os números de subgrupo 1-18 foram adotados em 1984 pela International Union of Pure and Applied Chemistry (União Internacional de Química Pura e Aplicada). Os nomes dos elementos 112-118 são os equivalentes latinos desses números.

57 La Lantânio 138.9055	58 Ce Cério 140.116	59 Pr Praseodímio 140.90765	60 Nd Neodímio 144.24	61 Pm Promécio (145)	62 Sm Samário 150.36	63 Eu Európio 151.964	64 Gd Gadolínio 157.25	65 Tb Térbio 158.92534	66 Dy Disprósio 162.500	67 Ho Hólmio 164.93032	68 Er Érbio 167.259	69 Tm Túlio 168.93421	70 Yb Íterbio 173.04	71 Lu Lutécio 174.967
89 Ac Actínio (227)	90 Th Tório 232.0381	91 Pa Protactínio 231.03588	92 U Urânio 238.02891	93 Np Netúnio (237)	94 Pu Plutônio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berquélio (247)	98 Cf Califórnio (251)	99 Es Einsteinó (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelévio (258)	102 No Nobeló (259)	103 Lr Laurêncio (262)

Conceitos

- **Massa atômica:** soma das massas de prótons e nêutrons do núcleo do átomo representado pela letra A.
- **Número atômico:** número de elétrons ou prótons de um determinado átomo, representado pela letra Z.
- **Elemento químico:** são átomos quimicamente iguais, que contém o mesmo número de prótons. Ex. O₂



Número atômico: 35

Massa atômica: 79.904 *u* (*unidade de massa atômica*)

Configuração eletrônica: 2, 8, 18, 7

Família: 7A

Período: 4

Ligações químicas:

Teoria do Octeto

- Os átomos adquirem estabilidade quando suas distribuições eletrônicas assemelham-se a dos gases nobres.
- A tendência dos átomos para atingir este arranjo eletrônico faz com que eles ganhem ou percam elétrons na sua última camada de valência.

Ligações químicas

- **Ligações Iônicas:** ligações realizadas entre íons formados por metais e não metais pela grande tendência em doar ou receber elétrons.
- Íon: átomo carregado eletricamente.
 - Cátion: eletricamente positivo
 - Ânion: eletricamente negativo

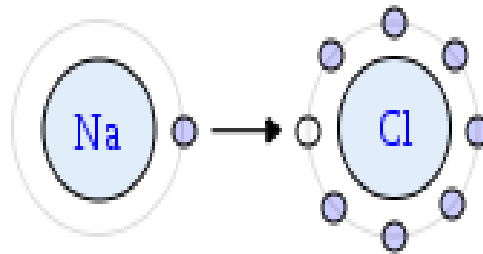
Ligações iônicas

Ex: NaCl – fórmula iônica

Na : metal alcalino (família 1 A : 1 e⁻ última camada)

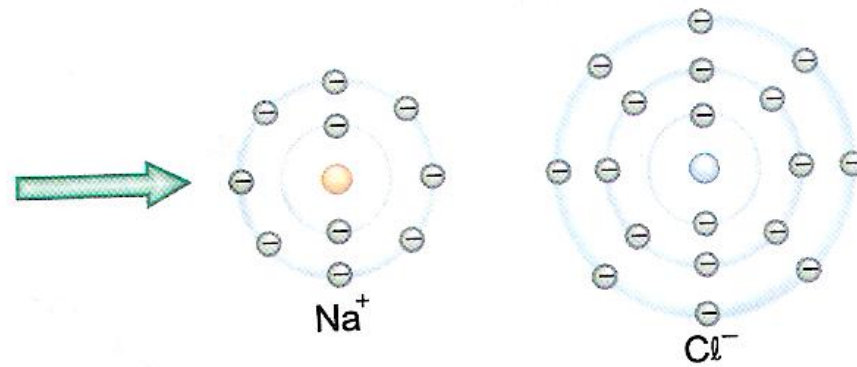
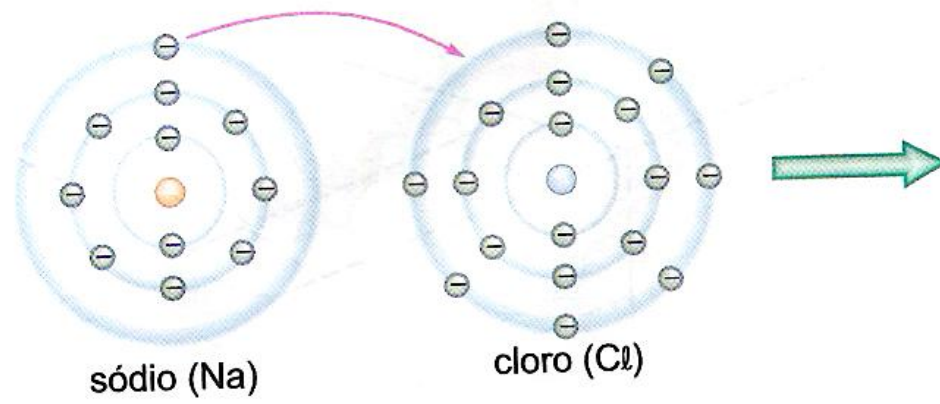
Cl: não metal (família 7 A : 7e⁻ na última camada)

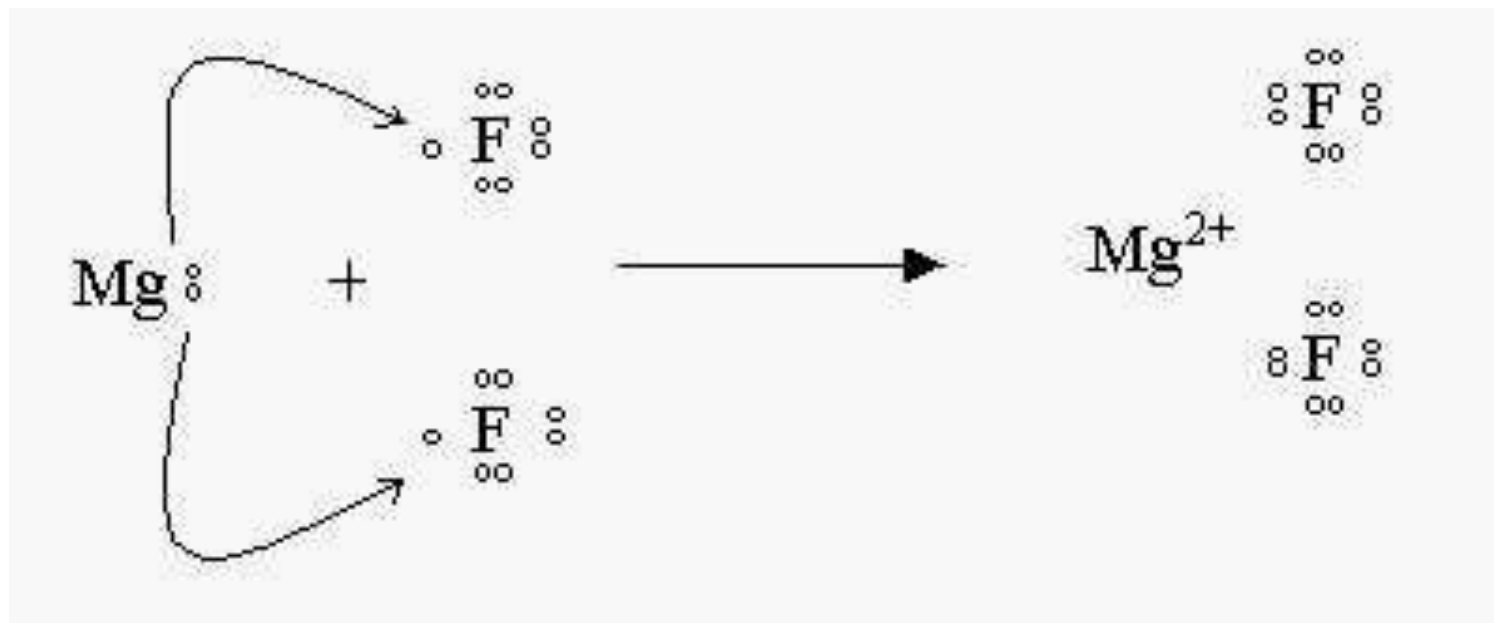
Na⁺ e Cl⁻



Na: 2 – 8 – 1

Cl: 2 – 8 - 7



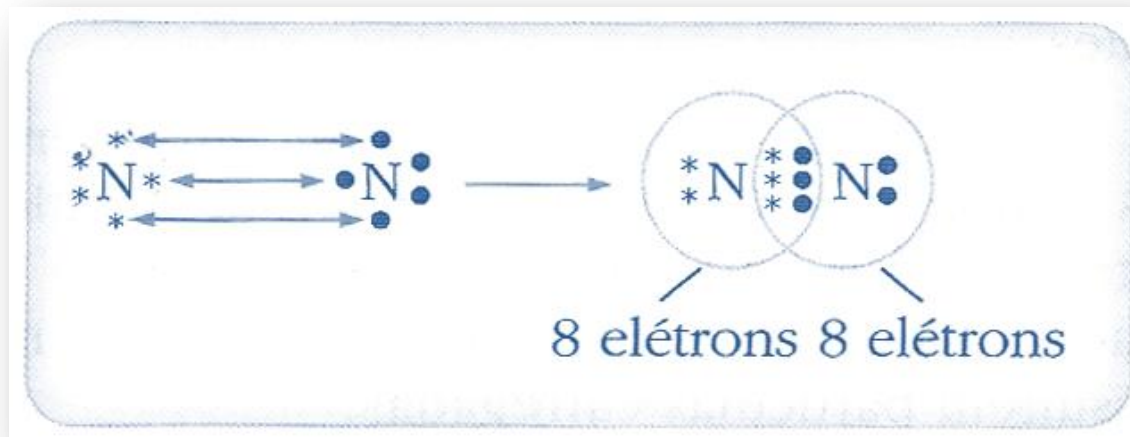


Fluoreto de magnésio



Ligações químicas

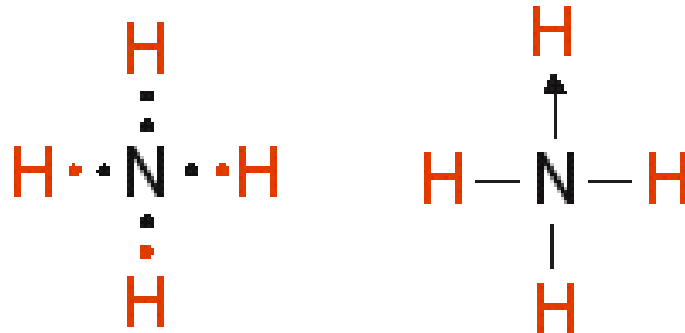
- **Ligações covalentes ou moleculares:** ligação realizada através do compartilhamento de elétrons da última camada de valência por **não-metais**. Os elétrons passam a pertencer às duas eletrosferas.
- Formação de uma molécula.



fórmula eletrônica de Lewis	fórmula estrutural
$\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \cdot \cdot \text{O} \cdot \cdot \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$	$\text{H} - \text{O} - \text{H}$
$\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \cdot \cdot \text{N} \cdot \cdot \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \cdot \cdot \text{C} \cdot \cdot \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$

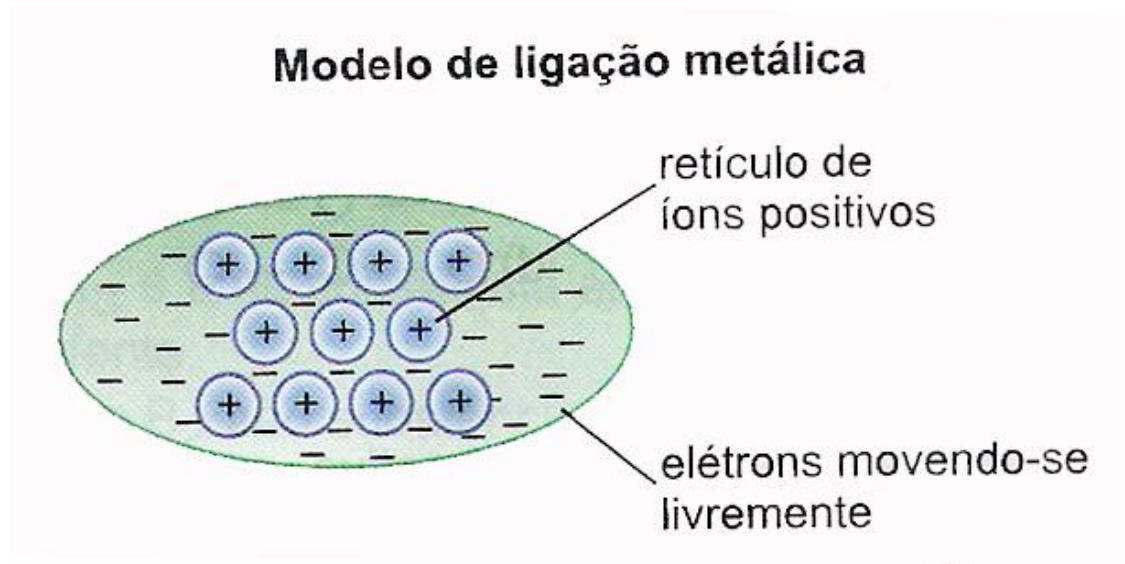
Ligações químicas

- **Ligações covalentes dativas:** Ocorre quando dois elétrons compartilhados provém apenas de um dos átomos.



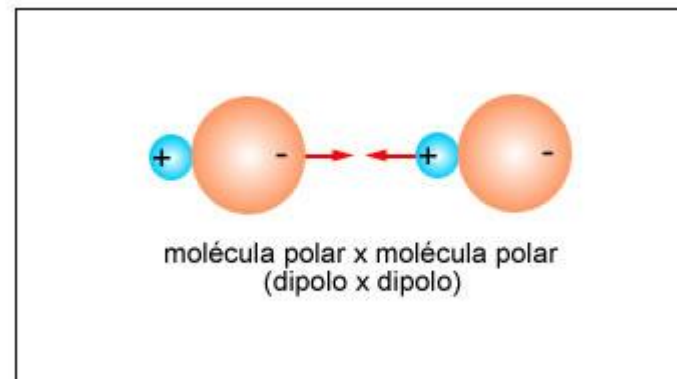
Ligações químicas

- **Ligações metálicas:** realizada entre metais. Os átomos envolvidos perdem elétrons, que circulam entre eles, formando uma nuvem eletrônica.



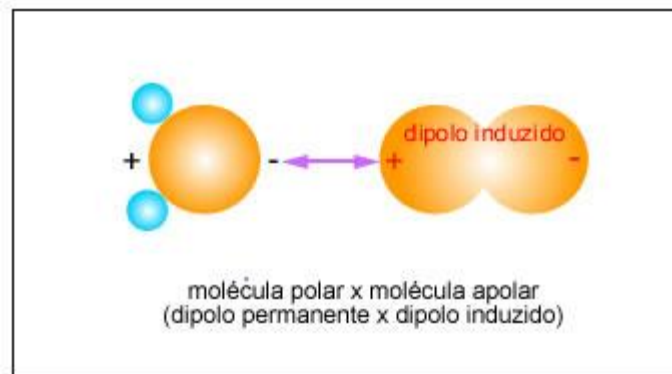
Forças Intermoleculares ou Forças de Van Der Waals

- Força de interação entre os campos magnéticos de duas moléculas polares ou apolares, que se aproximam.
- Podem ser:
 - **Molécula polar x molécula polar** – dipolo permanente:



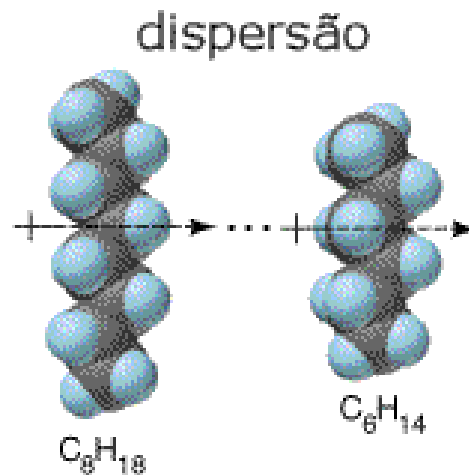
Molécula polar x molécula apolar – dipolo x dipolo induzido:

- a presença de moléculas com dipolos permanentes podem induzir a distribuição de carga elétrica em moléculas vizinhas através de uma polarização induzida



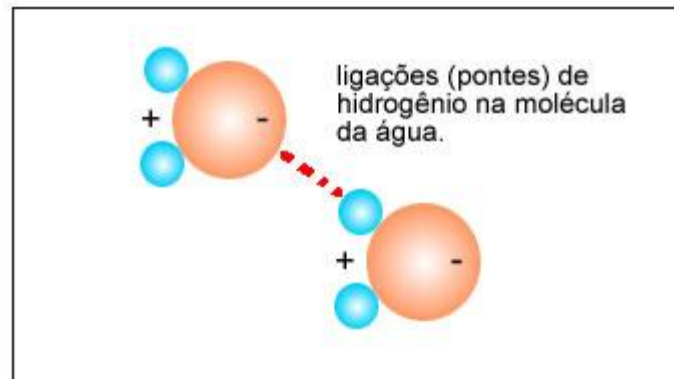
– Molécula apolar x molécula apolar – Forças de London:

- Dipolos instantâneos que podem induzir a polarização de moléculas adjacentes, resultando em forças atrativas.



Pontes de hidrogênio- interação dipolo-dipolo

- Mais intensa de todas as interações moleculares
- O H forma o lado positivo do dipolo, por que o elétron está ligado ao oxigênio



Unidades de medidas

- Mol: unidade que expressa a quantidade de $6,02 \times 10^{23}$
- Átomo-grama (atg) de um elemento químico é a massa de $6,02 \times 10^{23}$ átomos desse elemento
 - 1 atg H = $6,02 \times 10^{23}$ átomos de H
- Molécula-grama de uma substância é a massa de $6,02 \times 10^{23}$ moléculas

Unidades de medidas

- **Massa molar:** é a massa em grama de 1 mol de entidades elementares - $6,02 \times 10^{23}$ (número de avogadro – (n. de átomos de C-12 em 12 g)

Massa atômica de sódio : 22,99 u (1/12 da massa C-12)

Massa molar do sódio : 22,99 g/mol

Massa atômica de cálcio : 40,078 u

Massa molar do cálcio : 40,078g/mol

- Mol de diferentes substâncias possui sempre o mesmo número de partículas, mas com diferentes massas.

Molaridade

- Molaridade de uma solução é o número de mol existente em 1 litro de solução.
- Ex: Quanto é 1 mol de NaCl?

Massa molar de Na = 23,0 g/mol (massa atômica 23,0 u)

Massa molar do Cl = 35,5 g/mol (massa atômica 35,5 u)

Total : 58,5 g/mol então,

58,5 g/mol de NaCl em 1 L de solução:

Solução de NaCl 1,0 mol/L

Exercícios

- A concentração de ácido acético ($C_2H_4O_2$) no vinagre é da ordem de 0,83 M. Aproximadamente, quantos gramas desse ácido há em 1 litro de vinagre?
- ***Dados: C = 12; H = 1; O = 16***
- a) 10 g
- b) 20 g
- c) 30 g
- d) 40 g
- e) 50 g

Exercícios

- Um determinado suco de fruta industrializado apresenta ácido cítrico na concentração de $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Dado: Massa molar do ácido cítrico = 192 g/mol
- Sabendo que 1L do referido suco prepara 10L de refresco, podemos afirmar que a concentração, em g/L , de ácido cítrico nesse refresco é:
 - a) 1920 .
 - b) 192 .
 - c) $19,2$.
 - d) 10 .
 - e) 1 .

Unidades de medidas

Unidades	Símbolo	Definição	
Litro	L ou l	-	
Decilitro	dL	1×10^{-1} L	0,1 L
Mililitro	mL	1×10^{-3} L	0,001 L
Microlitro	μ L	1×10^{-6} L	0,000001 L
Nanolitro	nL	1×10^{-9} L	0,000000001 L
Picolitro	pL	1×10^{-12} L	0,000000000001 L

Unidades de medidas

- Transformações:

$$1\text{mL} = 1000\mu\text{L}$$

$$0,2\text{ mL} = ? \qquad 200\ \mu\text{L}$$

$$1\mu\text{L} = 0,001\text{ mL}$$

$$500\ \mu\text{L} = ? \qquad 0,5\text{ mL}$$

Unidades de medidas

$$1\text{mL} = 1000\mu\text{L}$$

$$0,25\text{mL} = ?$$

$$1\mu\text{L} = 0,001 \text{ mL}$$

$$500 \mu\text{L} = ?$$

$$1\text{mL} = 1000\mu\text{L}$$

$$0,02\text{mL} = ?$$

$$1\mu\text{L} = 0,001 \text{ mL}$$

$$250 \mu\text{L} = ?$$