

*DIE  
ANOTHER  
DAY*

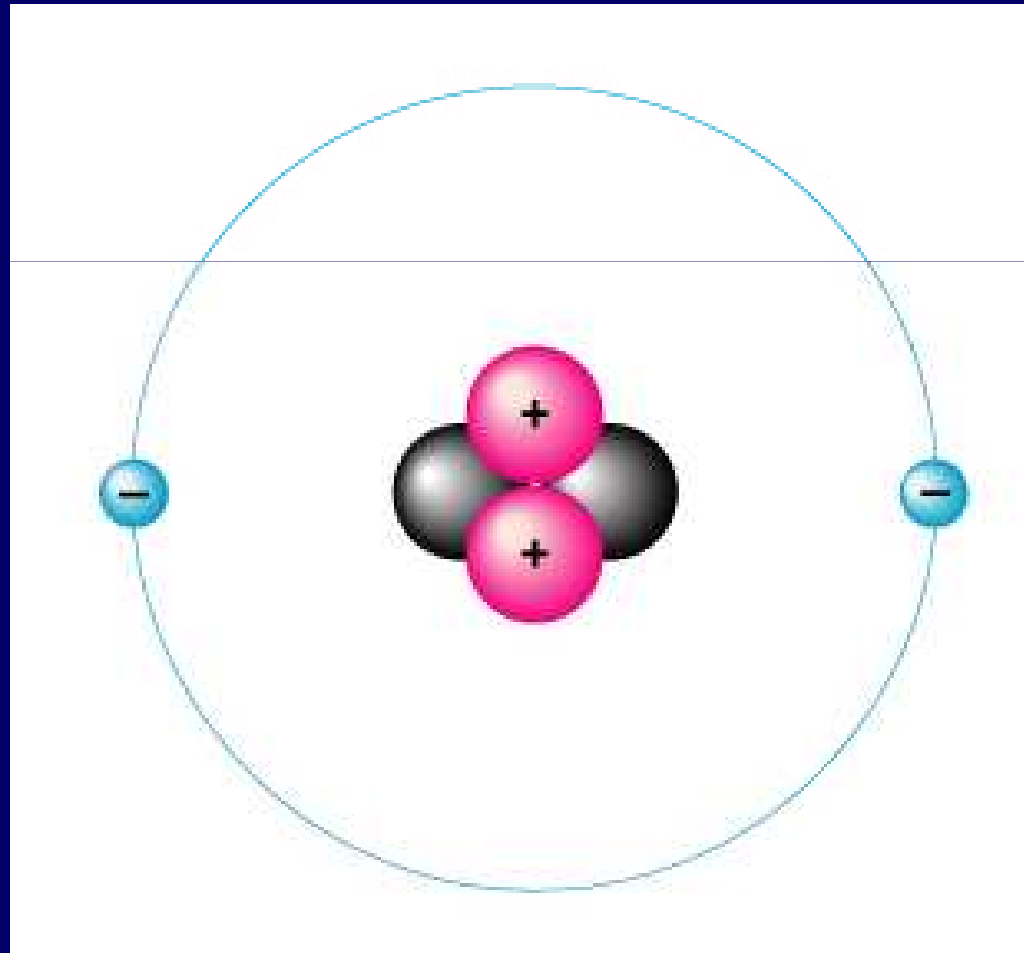
# Chemical Bonds

M16.CO.UK

CASINO ROYALE © 2006 Danjaq, LLC and United Artists Corporation. All rights reserved

# Átomo – a menor unidade da matéria “indivisível”

Átomo de  
Hélio



# Camadas eletrônicas

- a) Número Atômico = número de elétrons
- b) A energia dos elétrons pode variar. Eles ocorrem em certos níveis de energia ou camadas eletrônicas.
- c) As camadas eletrônicas definem como um átomo irá se comportar ao encontrar outro átomo.

# Elétrons estão colocados nas camadas seguindo as regras:

- 1) A primeira camada leva até 2 elétrons e a segunda camada até 8 elétrons.

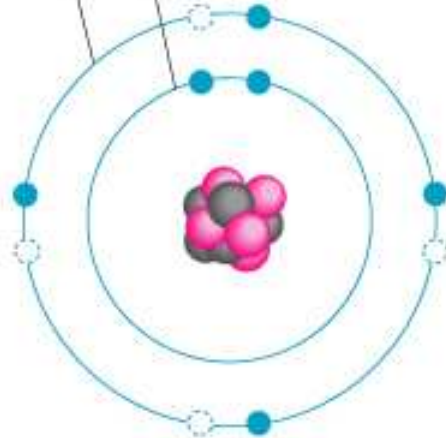
Outermost electron shell (can hold 8 electrons)

First electron shell (can hold 2 electrons)

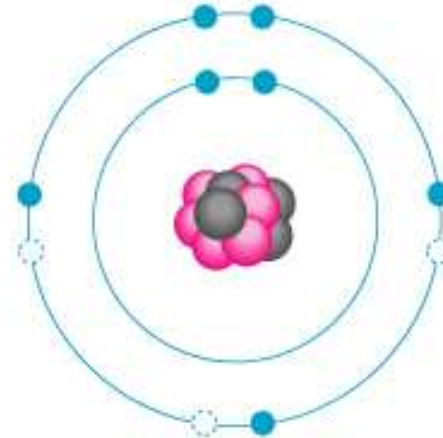
Electron



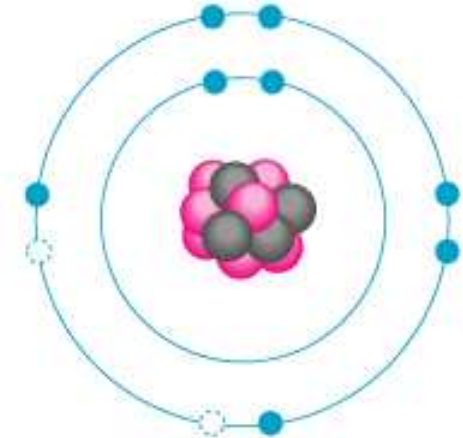
**HYDROGEN (H)**  
Atomic number  
= 1



**CARBON (C)**  
Atomic number  
= 6



**NITROGEN (N)**  
Atomic number  
= 7



**OXYGEN (O)**  
Atomic number  
= 8

©Addison Wesley Longman, Inc.

Regra do Octeto = átomos tendem a ganhar, perder ou compartilhar elétrons até chegar a 8 elétrons

- ✓ C precisa
- ✓ N precisa
- ✓ O precisa

Ganhar 4 elétrons  
Ganhar 3 elétrons  
Ganhar 2 elétrons

# Tabela Periódica dos Elementos

1 IA	Novo Original																18 VIIIA	
1 H Hidrogênio 1.00794																	2 He Hélio 4.002602	
2 Li Lítio 6.941	3 Be Berílio 9.012182											5 B Boro 10.811	6 C Carbono 12.0107	7 N Nitrogênio 14.00674	8 O Oxigênio 15.9994	9 F Fluor 18.9984032	10 Ne Neônio 20.1797	
3 Na Sódio 22.989770	4 Mg Magnésio 24.3050	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII	9 VIIIB	10 VIII	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA	
4 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 Germanio 72.64	33 As Arsênio 74.92160	34 Se Selênio 78.96	35 Br Bromo 79.904	36 Kr Criptônio 83.798	
5 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	
6 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 Írídio 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 Astato (210)	86 Rn Radônio (222)
7 Fr Frâncio (223)	88 Ra Rádio (226)	89 to 103		104 Rf Ruterfórdio (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 Roentgenium (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquadium (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.

Direitos autorais de design © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com). <http://www.dayah.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 Dísprosio 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 Américio (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berquélio (247)	98 Cf Califórnio (251)	99 Es Einstênio (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelévio (258)	102 No Nobélio (259)	103 Lr Laurêncio (262)

# Estrutura eletrônica de pontos

Símbolos dos átomos com pontos representando a camada de valência



# Questão

A.  $\overset{\bullet}{\text{X}}$  poderá ser a estrutura de:

1) Na

2) K

3) Al

B.  $\overset{\bullet\bullet}{\underset{\bullet}{\text{X}}}$  poderá ser a estrutura eletrônica de:

1) B

2) N

3) P



# Ligações Químicas

1. Ligações iônicas –
2. Ligações covalentes –
3. Ligação metálica -

# Ligação IÔNICA

Ligação formada por  
dois íons

# Formação de íons de Metais

- **Compostos iônicos** resultam da ligação de **metais** com **nãometais**
- Metais *perdem* elétrons para atingir o número de elétrons de valência de gás nobre.
- *Íons positivos* se formam quando o número de elétrons é menor que o número de prótons.

Metais do grupo 1  $\longrightarrow$  **ion** <sup>1+</sup>

Metais do grupo 2  $\longrightarrow$  **ion** <sup>2+</sup>

- Metais do grupo 13  $\longrightarrow$  **ion** <sup>3+</sup>

# Formação do íons sódio

Átomo Sódio

Sódio íon



$$\begin{array}{r} 11 p^{+} \\ \underline{11 e^{-}} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 p^{+} \\ \underline{10 e^{-}} \\ 1^{+} \end{array}$$

# Formação do Íon Magnésio

Magnésio átomo



12 p<sup>+</sup>

12 e<sup>-</sup>

0



Magnésio íon



12 p<sup>+</sup>

10 e<sup>-</sup>

2<sup>+</sup>

# Alguns cátions

## Grupo 1



## Grupo 2



## Grupo 13



# Questão

A. Numero de elétrons de valência do alumínio

- 1)  $1 e^-$                       2)  $2 e^-$                       3)  $3 e^-$

B. Para alcançar o octeto:

- 1) perde  $3e^-$               2) ganha  $3 e^-$               3) ganha  $5e^-$

C. Carga iônica alumínio

- 1)  $3^-$                               2)  $5^-$                               3)  $3^+$

# Solução

A. Número de elétrons de valência do alumínio

3)  $3 e^-$

B. Para alcançar o octeto:

1) **perde  $3e^-$**

C. Carga iônica alumínio

3)  $3^+$



# Questão

Dê a carga iônica para:

A. 12 p<sup>+</sup> and 10 e<sup>-</sup>

1) 0

2) 2+

3) 2-

B. 50p<sup>+</sup> and 46 e<sup>-</sup>

1) 2+

2) 4+

3) 4-

C. 15 p<sup>+</sup> and 18e<sup>-</sup>

2) 3+

2) 3-

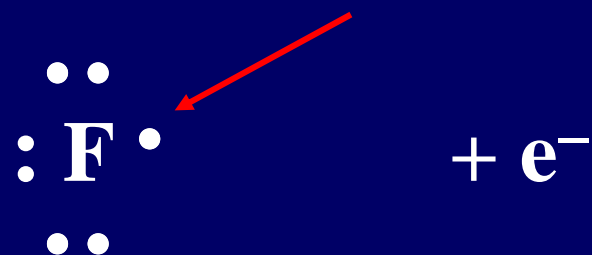
3) 5-

# Íons não metálicos

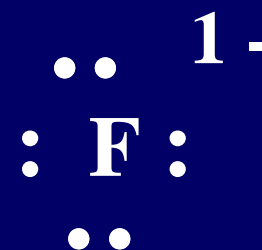
- Em compostos iônicos, os não metais ganham elétrons dos metais
- Não metais adquirem elétrons até alcançarem 8 elétrons.
- Carga iônica dos não metais:  
3-, 2-, ou 1-

# Íon Fluoreto

elétrons desemparelhado



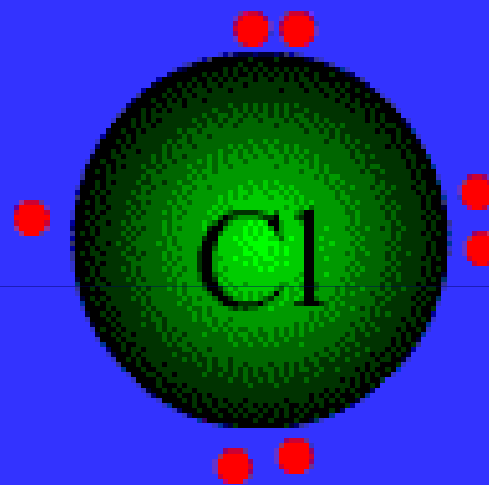
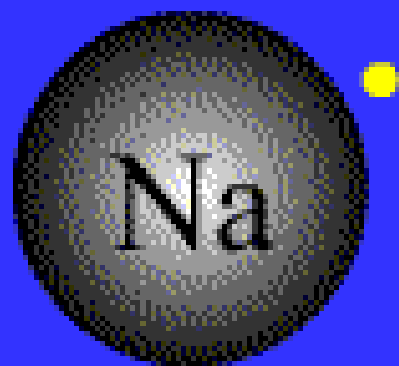
octeto



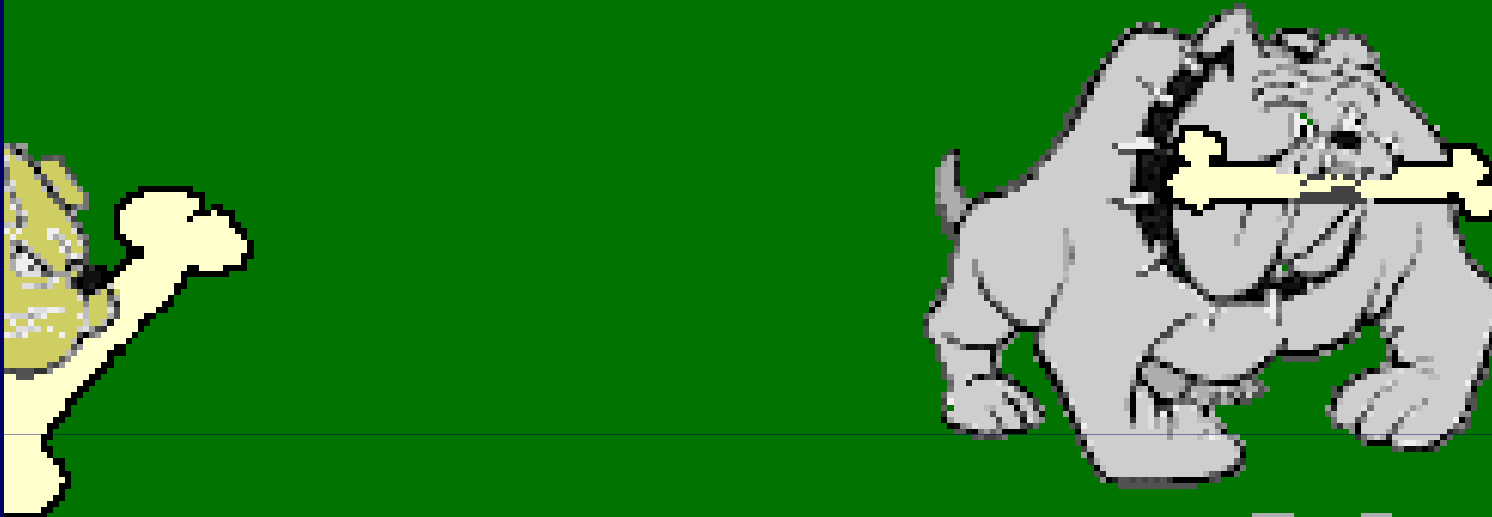
$$\begin{array}{r} 9 p+ \\ \underline{9 e-} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 p+ \\ \underline{10 e-} \\ 1- \end{array}$$

carga iônica

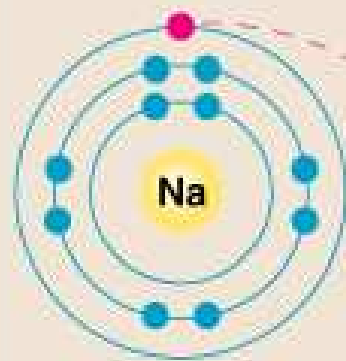


# Ligação Iônica: Um cão grande ganancioso

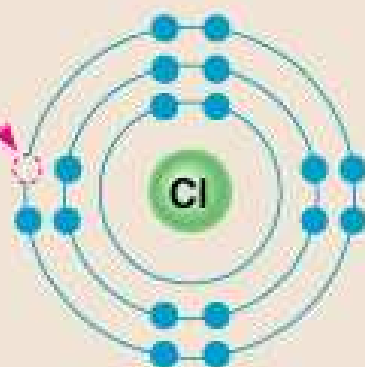


Cl

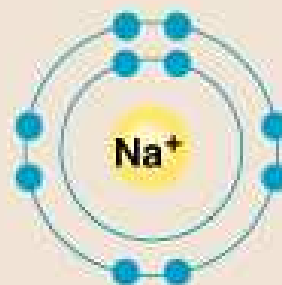
Ionic Bonding



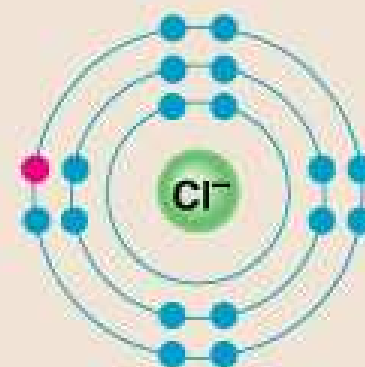
**Sodium  
atom**



**Chlorine  
atom**

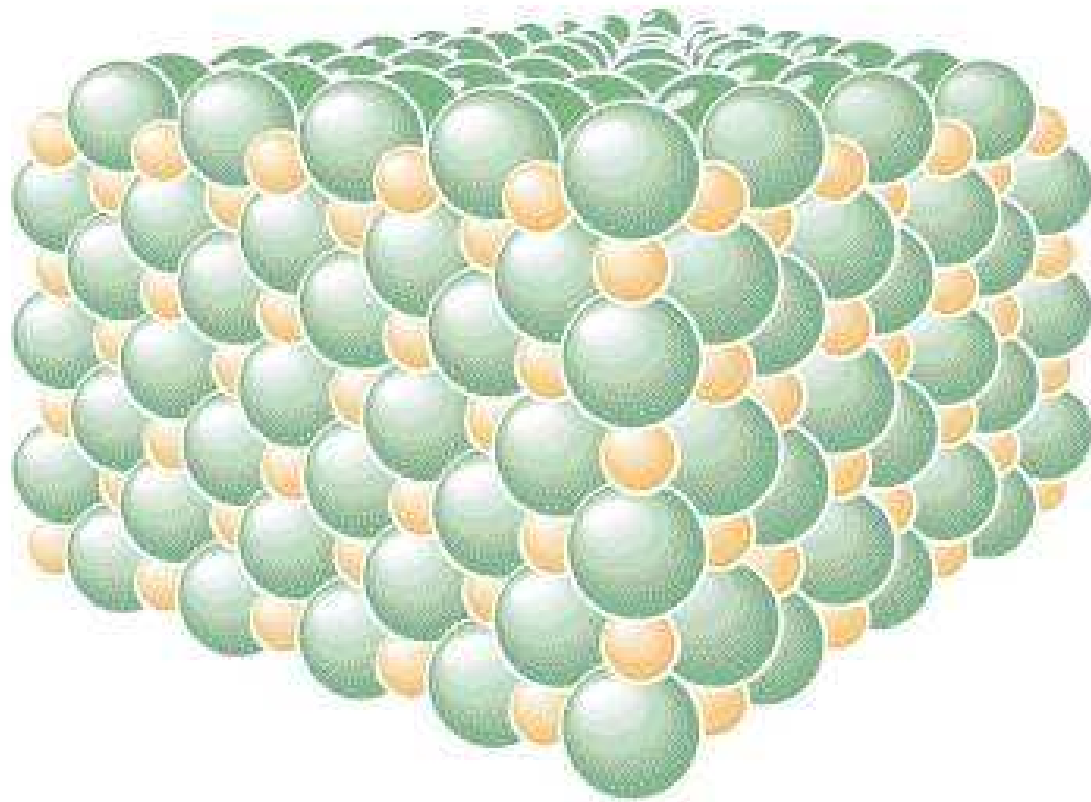


**Sodium  
ion**



**Chloride  
ion**

**Sodium chloride  
(NaCl)**

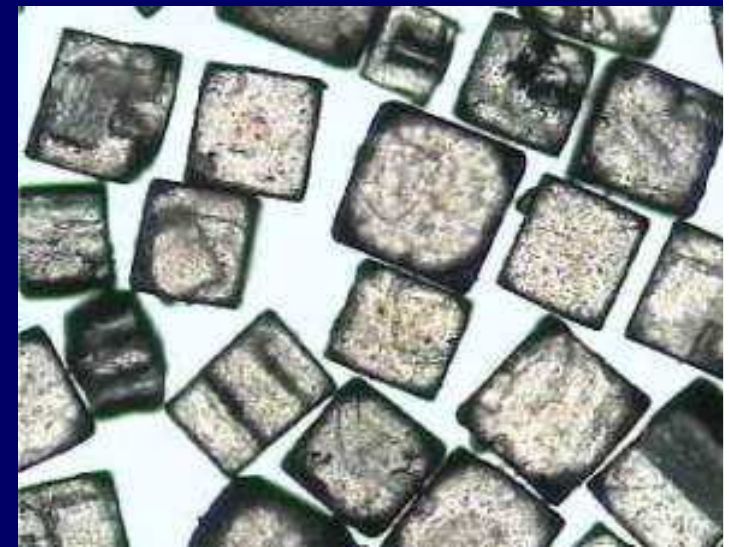


Sodium ion (Na<sup>+</sup>)



Chloride ion (Cl<sup>-</sup>)

Copyright 1998 by John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.



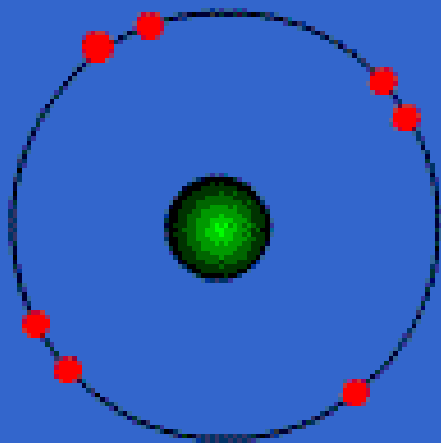
# *LIGAÇÃO COVALENTE*

Formada pelo  
compartilhamento de  
elétrons

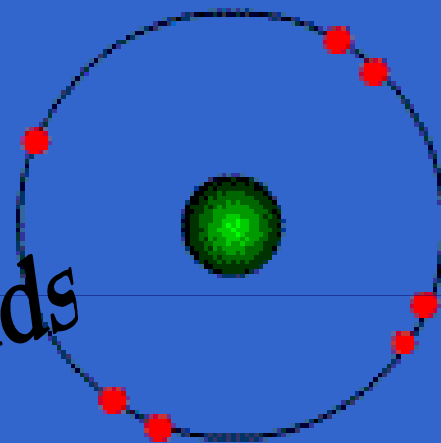


# Ligação covalente

- Entre elementos não metálicos de eletronegatividade semelhante.
- Formada pelo compartilhamento de elétrons
- Examples;  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $C_2H_6$ ,  $H_2O$ ,  $SiC$



Covalent Bonds



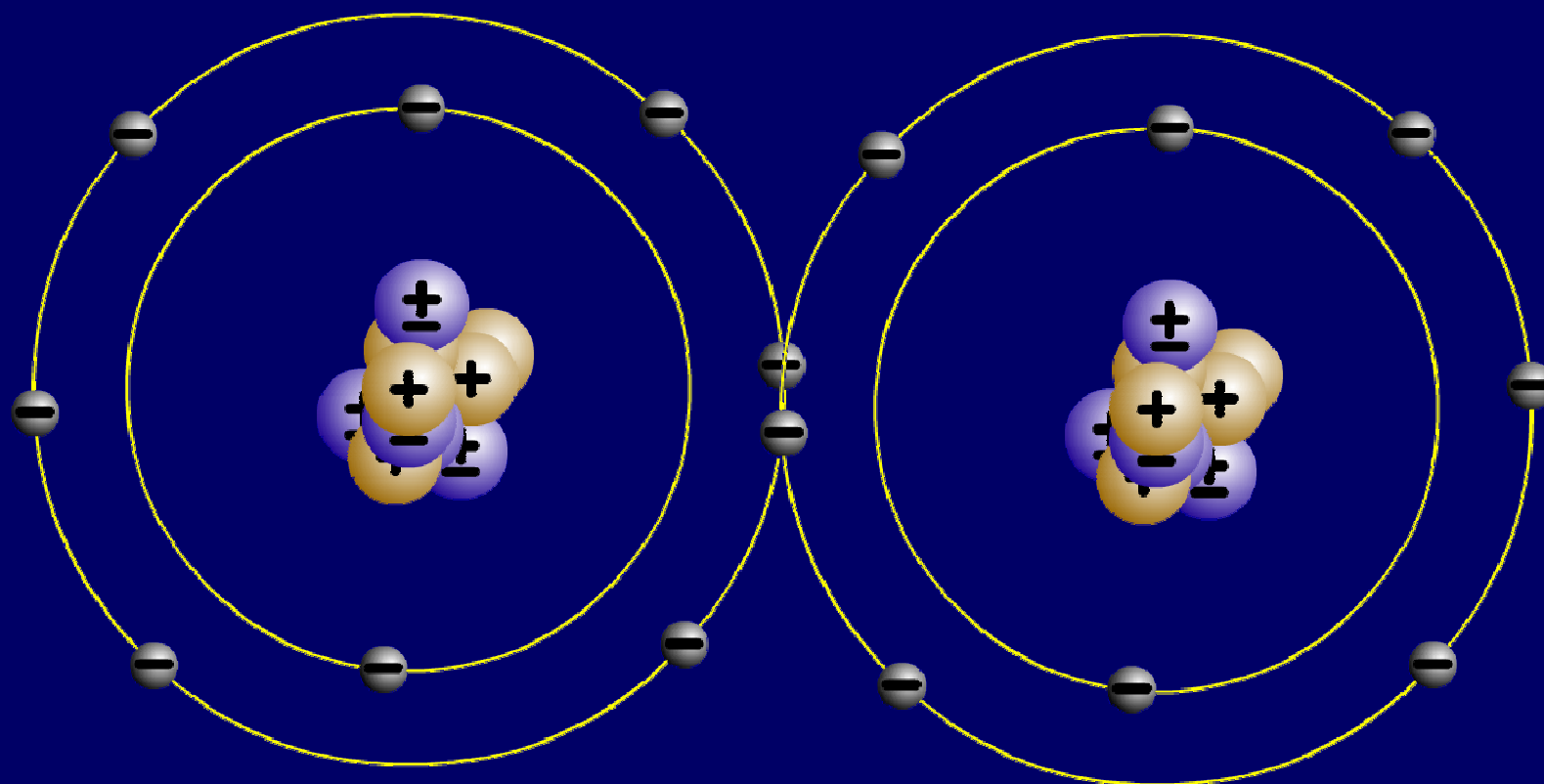
# Ligações covalente não polares

Quando os elétrons compartilhados são iguais



**Atomo Oxigênio**

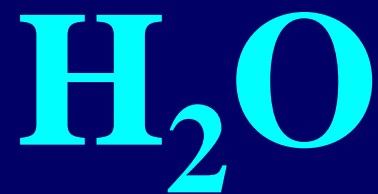
**Atomo Oxigênio**



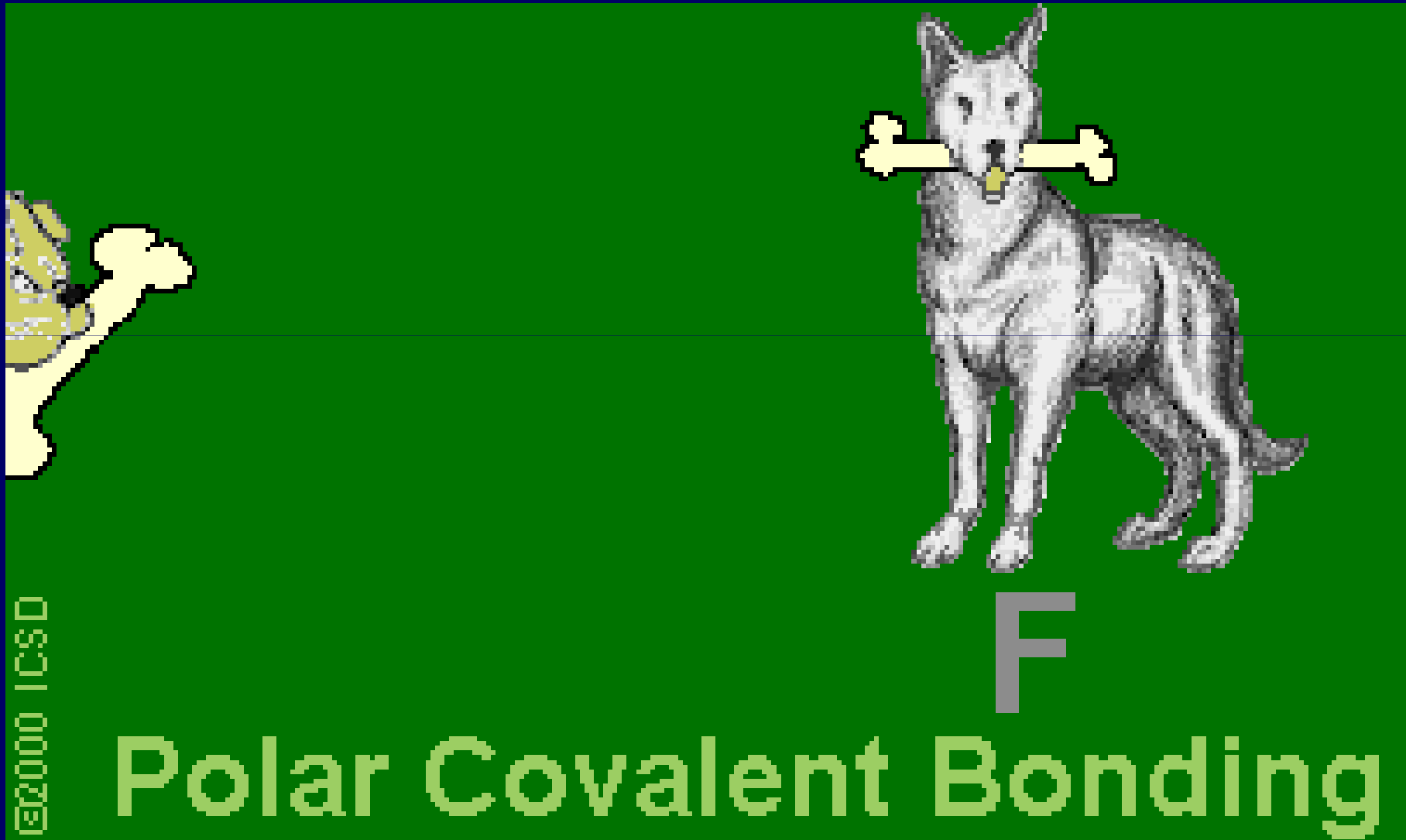
**Molécula de Oxigênio (O<sub>2</sub>)**

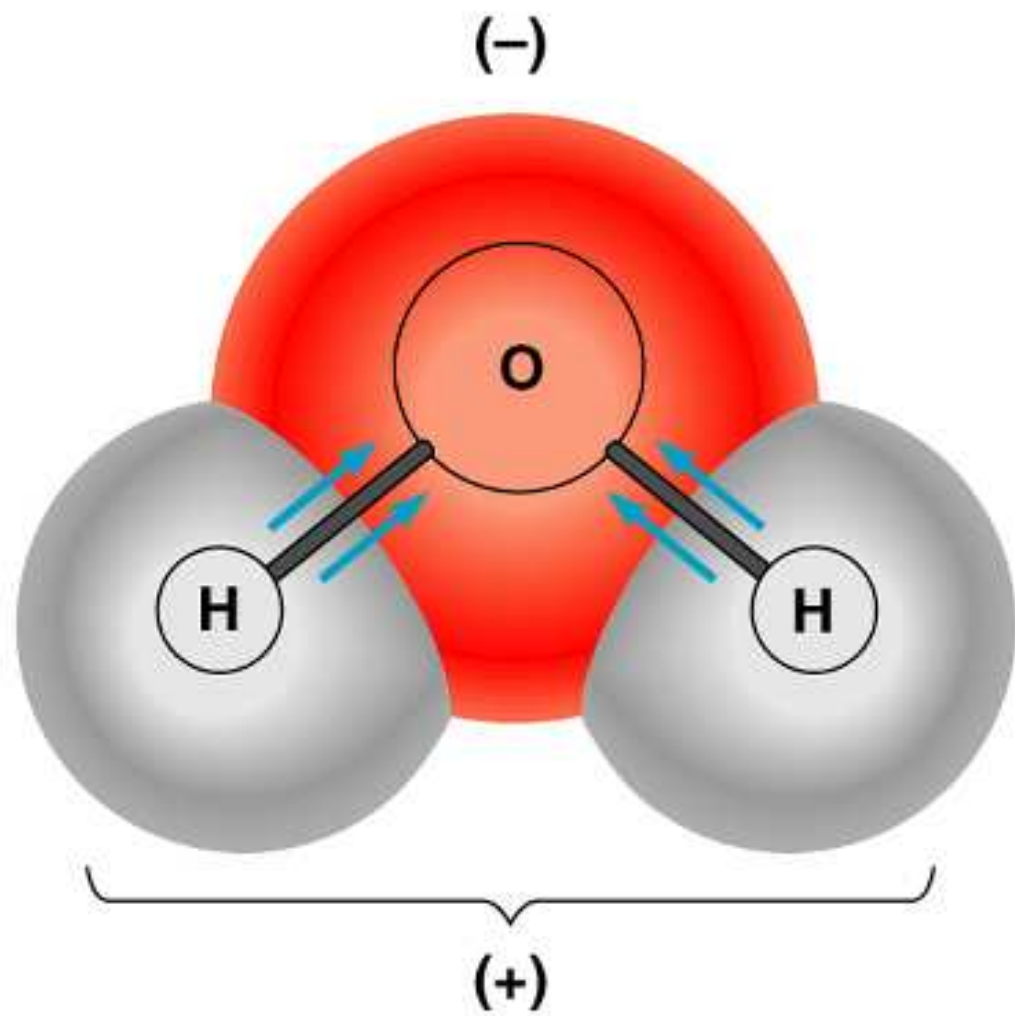
# Ligação covalente polar

Quando os elétrons são  
compartilhados não  
uniformemente

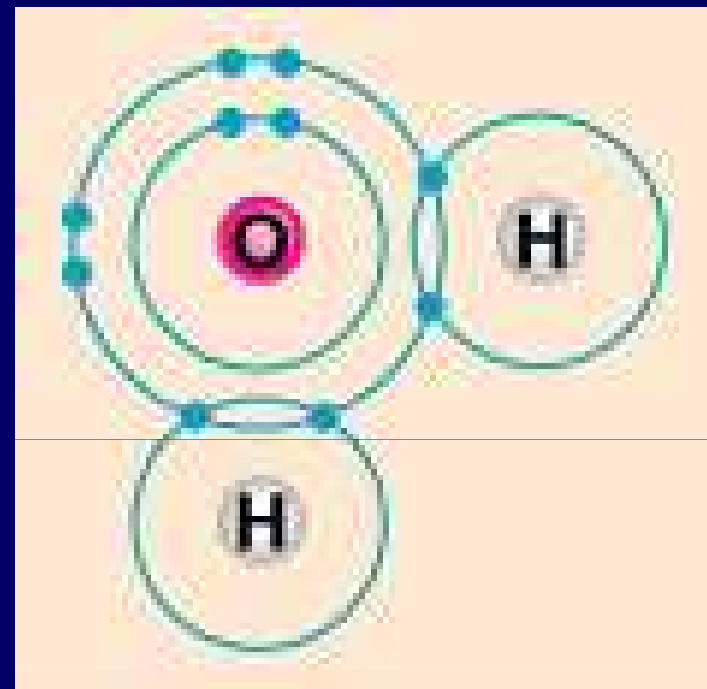


Ligações covalentes polares: desequilibradas mas dispostas a compartilhar.





©Addison Wesley Longman, Inc.



Ligação metálica

Ligação encontrada  
em metais



# Ligação metálica

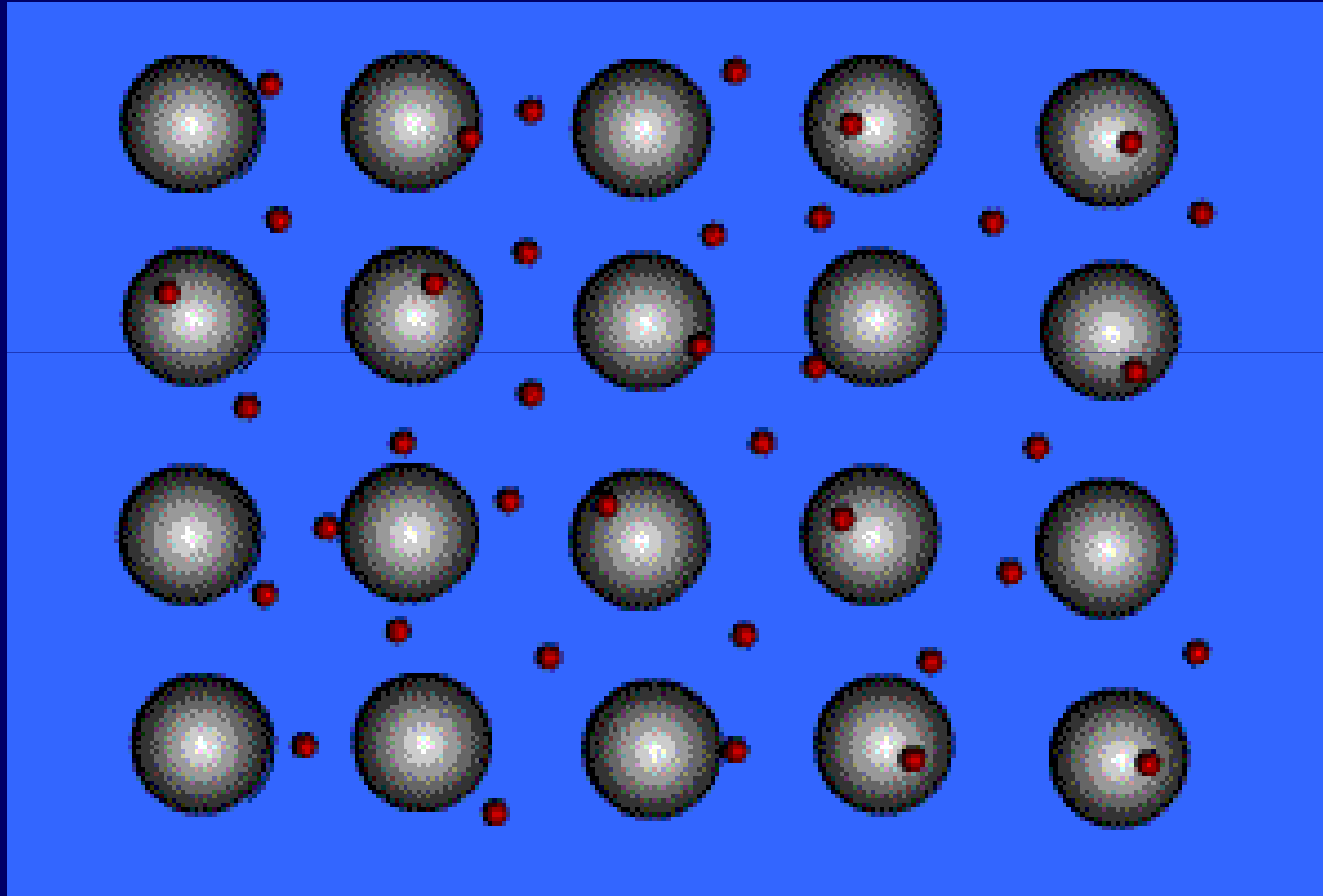
- Formada entre átomos metálicos
- Nuvem de elétrons em torno dos átomos.
- Bons condutores, brilhosos, altos pontos de fusão
- Exemplos; Na, Fe, Al, Au, Co

**Ligações metálicas: Cães maduros com  
abundância de ossos ao redor.**



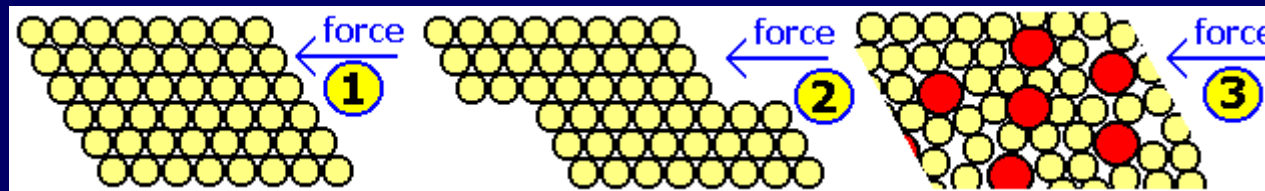
©2000 ICS L

**Metallic Bonding**



# Ligas metálicas

Metais não combinam com metais. Eles formam ligas que é uma solução de um metal num metal. Exemplos são o aço, bronze, latão e estanho.



# Massas moleculares

- São o somatório das massas dos elementos.
- Exemplo - CO<sub>2</sub>
- Massa, C + O + O

$$12.011 + 15.994 + 15.994$$

$$43.999$$

# Pratica

Calcule a massa molecular e diga que tipo de ligação ocorre entre:

- NaCl;
- C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>;

