

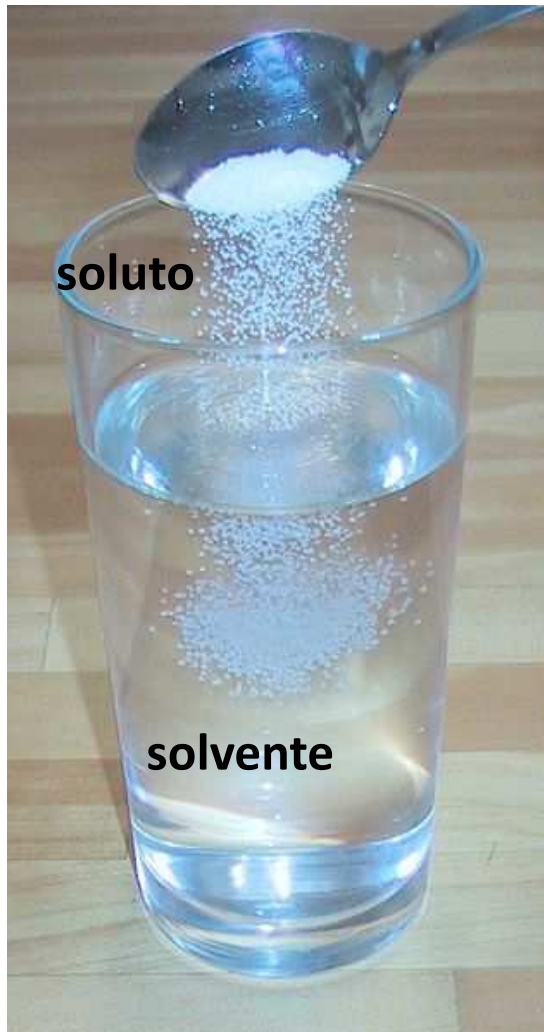
# SOLUÇÕES

**Ciências da Natureza – II**  
**Curso de Educação Básica**



António Carloto

# Uma solução é uma mistura homogénea de partículas muito pequenas – átomos, iões ou moléculas



Tipos de solução	Exemplos
sólido em líquido	açúcar em água, ouro em mercúrio
sólido em sólido	aço ,outras ligas metálicas
líquido em líquido	benzeno em $\text{CCl}_4$ , etileno glicol em água
líquido em sólido	hexano em cera de parafina
gasoso em gasoso	ar atmosférico
gasoso em sólido	hidrogénio em platina
gasoso em líquido	$\text{CO}_2$ nas bebidas gasosas

**Numa solução, o solvente é a substância presente em maior quantidade. A razão entre a quantidade de soluto e a de solvente é a concentração da solução**

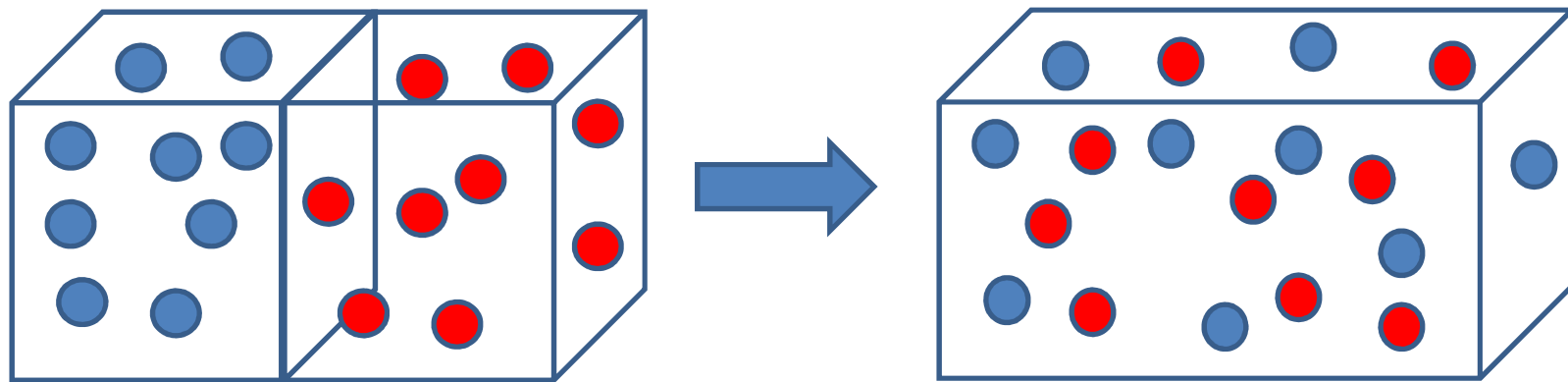


**Diluída**

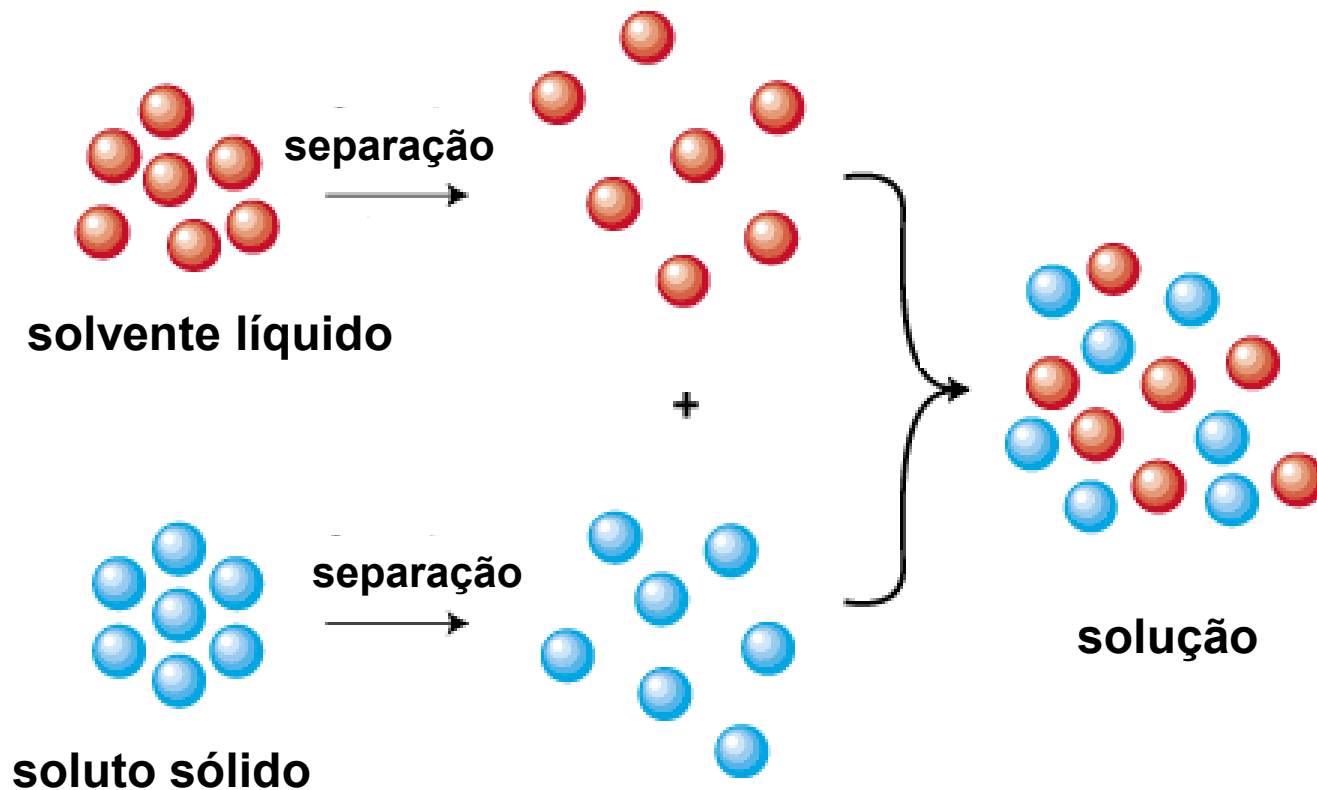


**Concentrada**

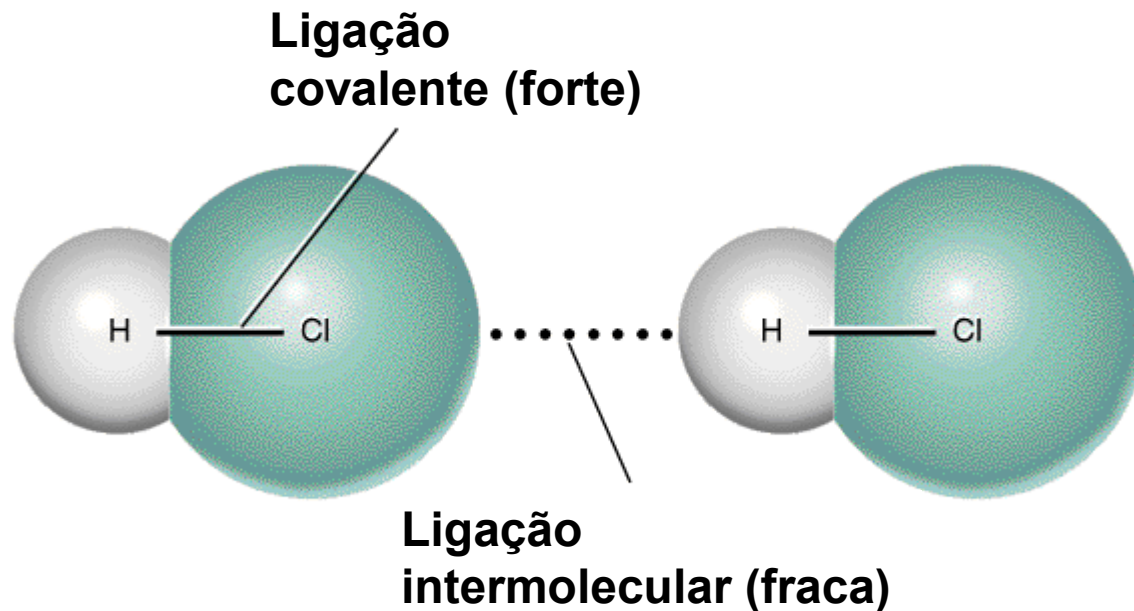
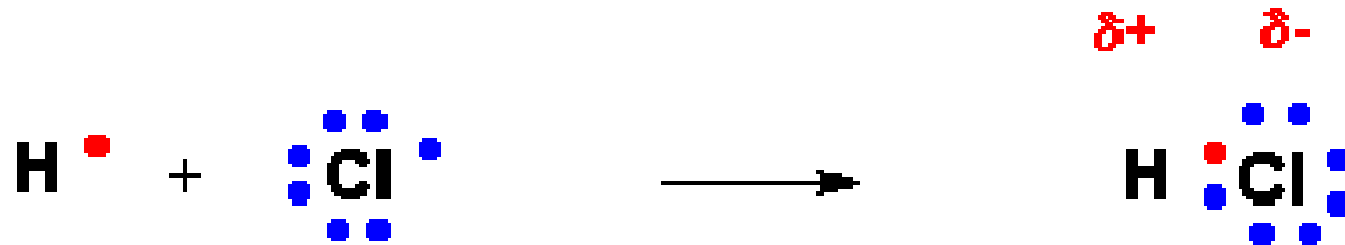
**As soluções formam-se por os sistemas naturalmente tenderem para a desordem máxima**



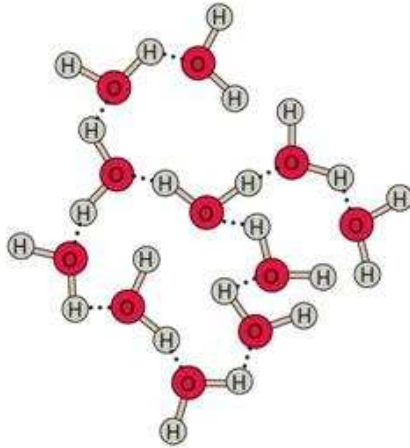
**As soluções formam-se por se desfazerem atracções (ligações) intermoleculares e se estabelecerem novas ligações**



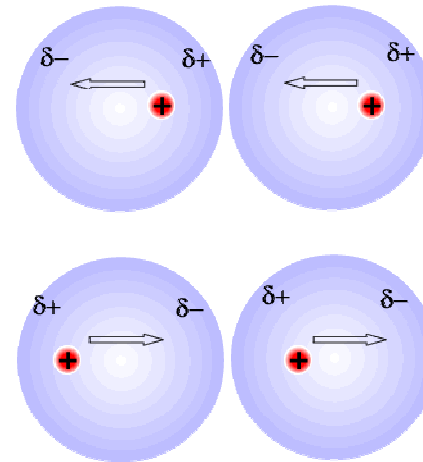
# As ligações intermoleculares formam-se entre partículas carregadas ou polarizadas



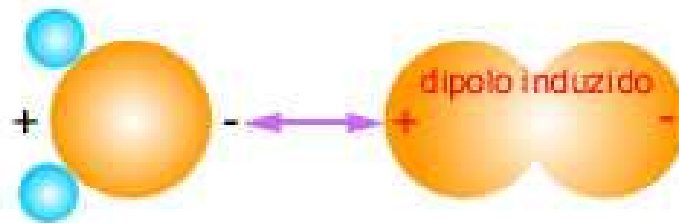
# A polarização pode ser permanente ou intermitente



Ligações por pontes de hidrogénio  
(fixa)

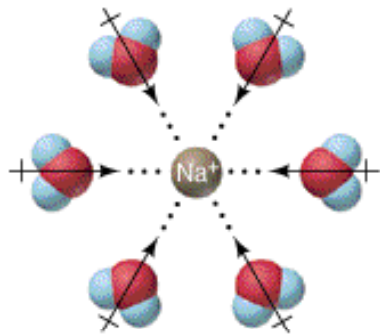


Forças de dispersão de London  
(intermitente)

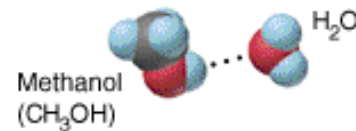


molécula polar x molécula apolar  
(dipolo permanente x dipolo induzido)

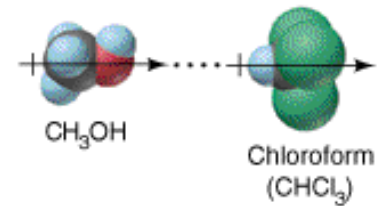
# Existem várias possibilidades para as ligações intermoleculares



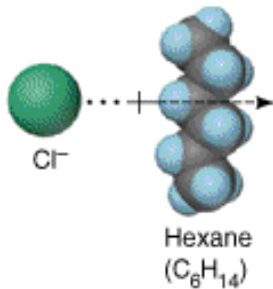
**ião-dipolo**



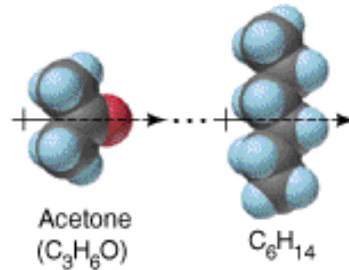
**ponte de hidrogénio**



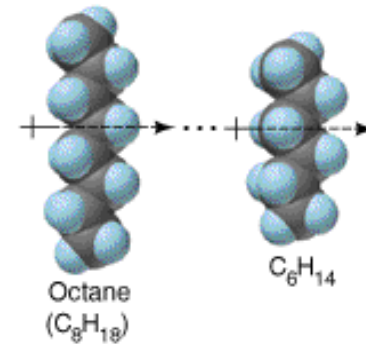
**dipolo-dipolo**



**ião-dipolo induzido**

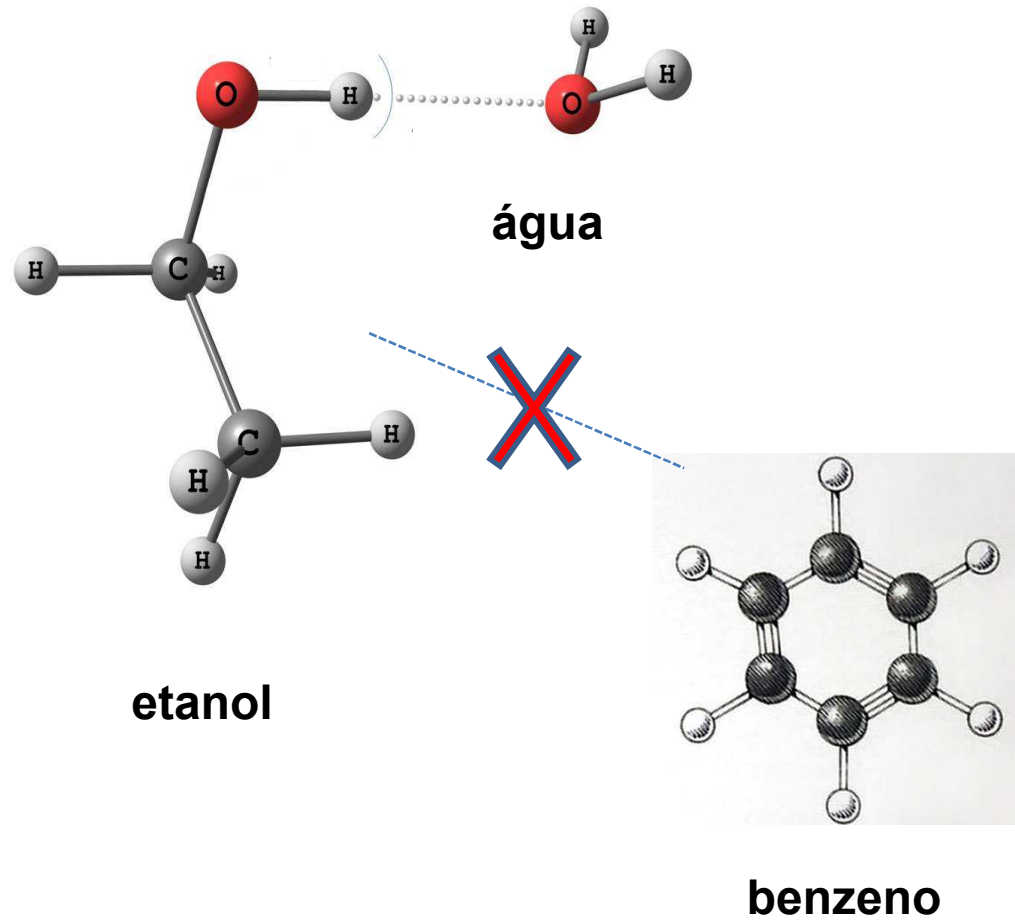


**dipolo-dipolo induzido**

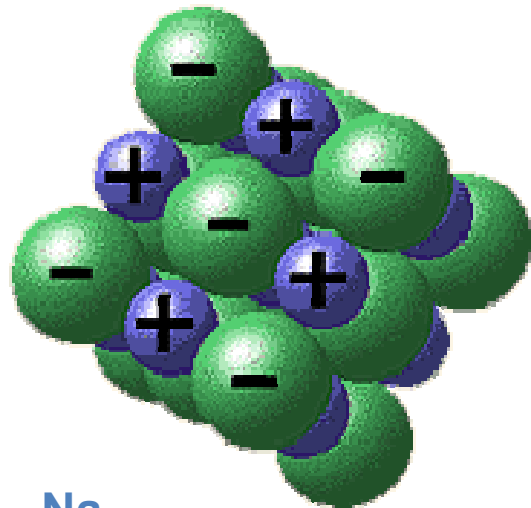


**dispersão de London**

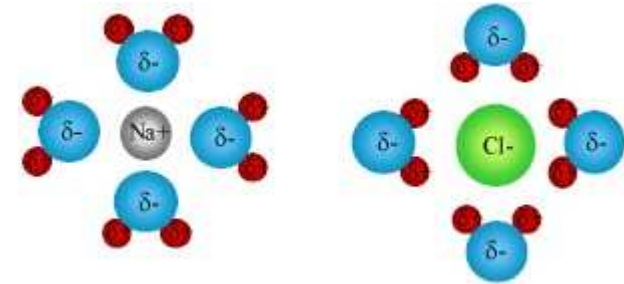
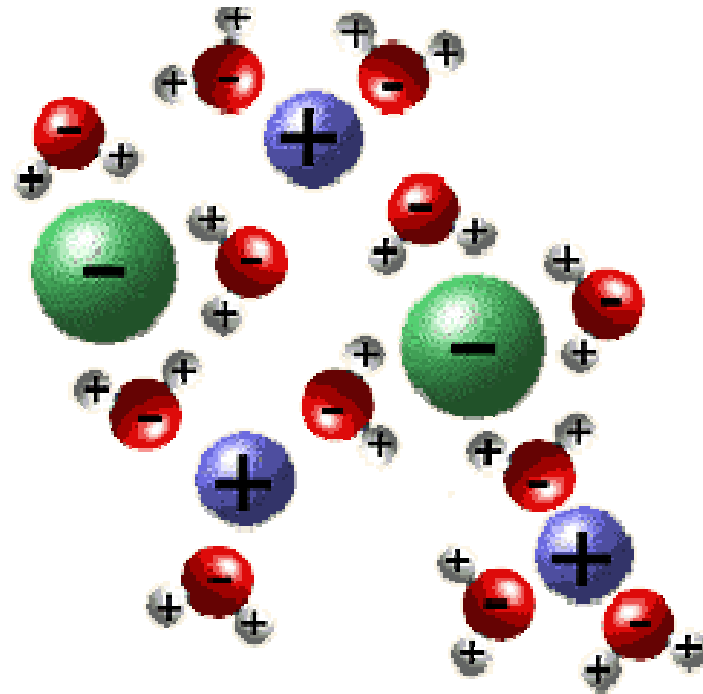
**Para o soluto e o solvente formarem uma solução têm de ter polaridades semelhantes**



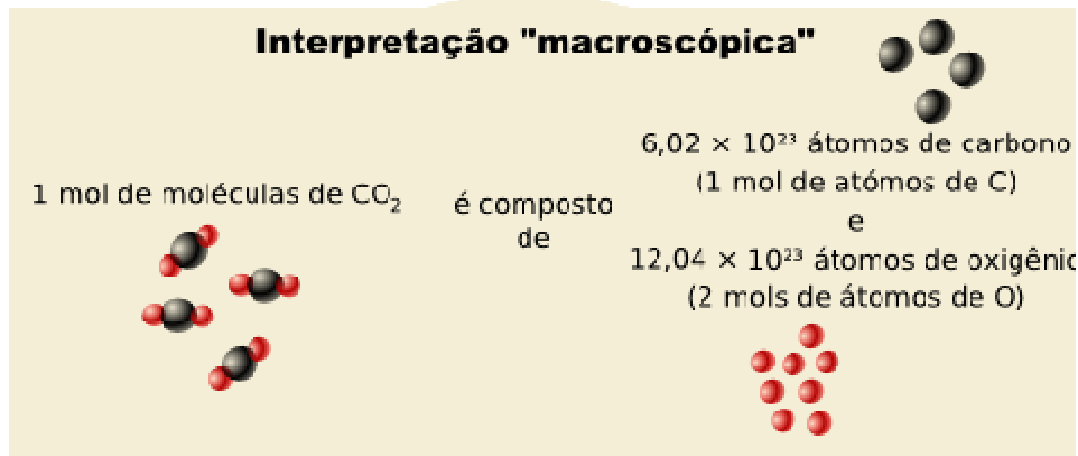
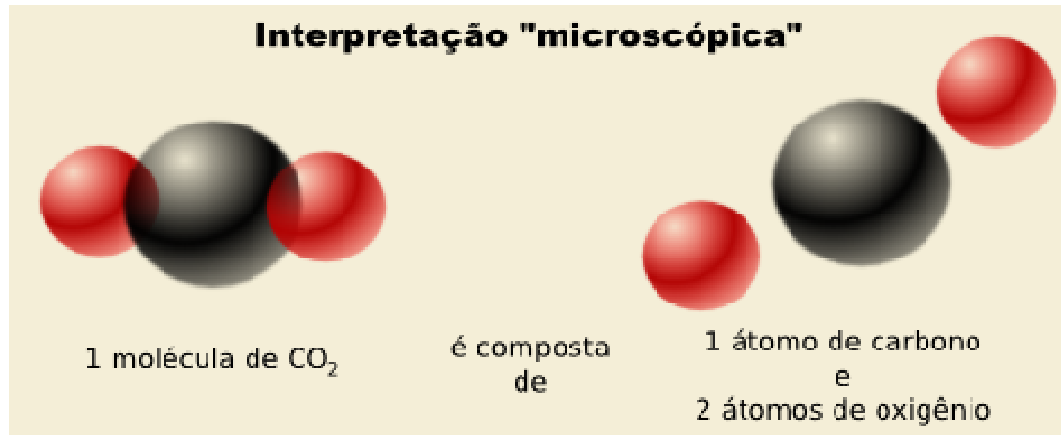
Para o soluto e o solvente formarem uma solução têm de ter polaridades semelhantes



sódio – Na  
cloro – Cl



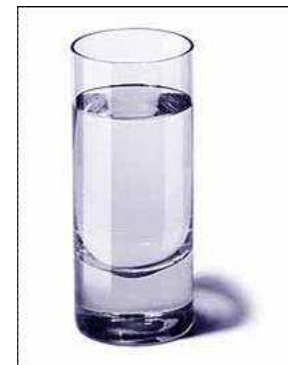
Uma mole (mol – n) duma substância é a quantidade dessa substância que contém o número de Avogadro ( $6,022 \times 10^{23}$ ) de partículas dessa substância



sódio – 22,99 g



ouro – 197,0 g



água – 18,0 g

O número chama-se de Avogadro em homenagem ao Conde Amedeo de Avogadro

# CHEMISTS



# DO IT WITH MOLES

O valor da massa atômica relativa ( $A_r$ ) de um elemento é igual ao valor da massa molar desse elemento em gramas ( $M$ )



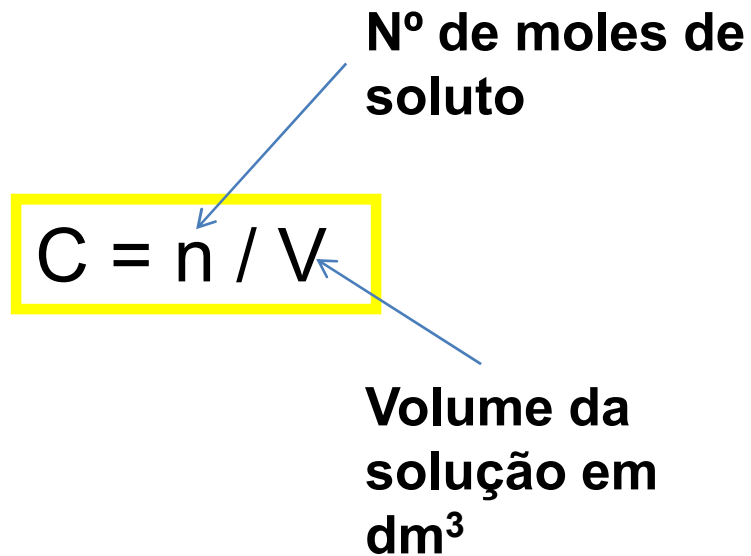
$$n = m/M$$

**A maneira mais usual de exprimir a concentração de um soluto numa solução é em molaridade (M - mol/dm<sup>3</sup>)**

**Nº de moles de soluto**

$$C = n / V$$

**Volume da solução em dm<sup>3</sup>**

The diagram shows the formula C = n / V enclosed in a yellow rectangular box. A blue arrow points from the text 'Nº de moles de soluto' to the variable 'n' in the numerator. Another blue arrow points from the text 'Volume da solução em dm³' to the variable 'V' in the denominator.

**Uma solução 1 M em HCl contém uma mol de HCl (36,5 g) por L de solução**

**Outras duas maneiras usuais de exprimir a concentração são a percentagem em massa (m/m) e a percentagem em volume (v/v)**

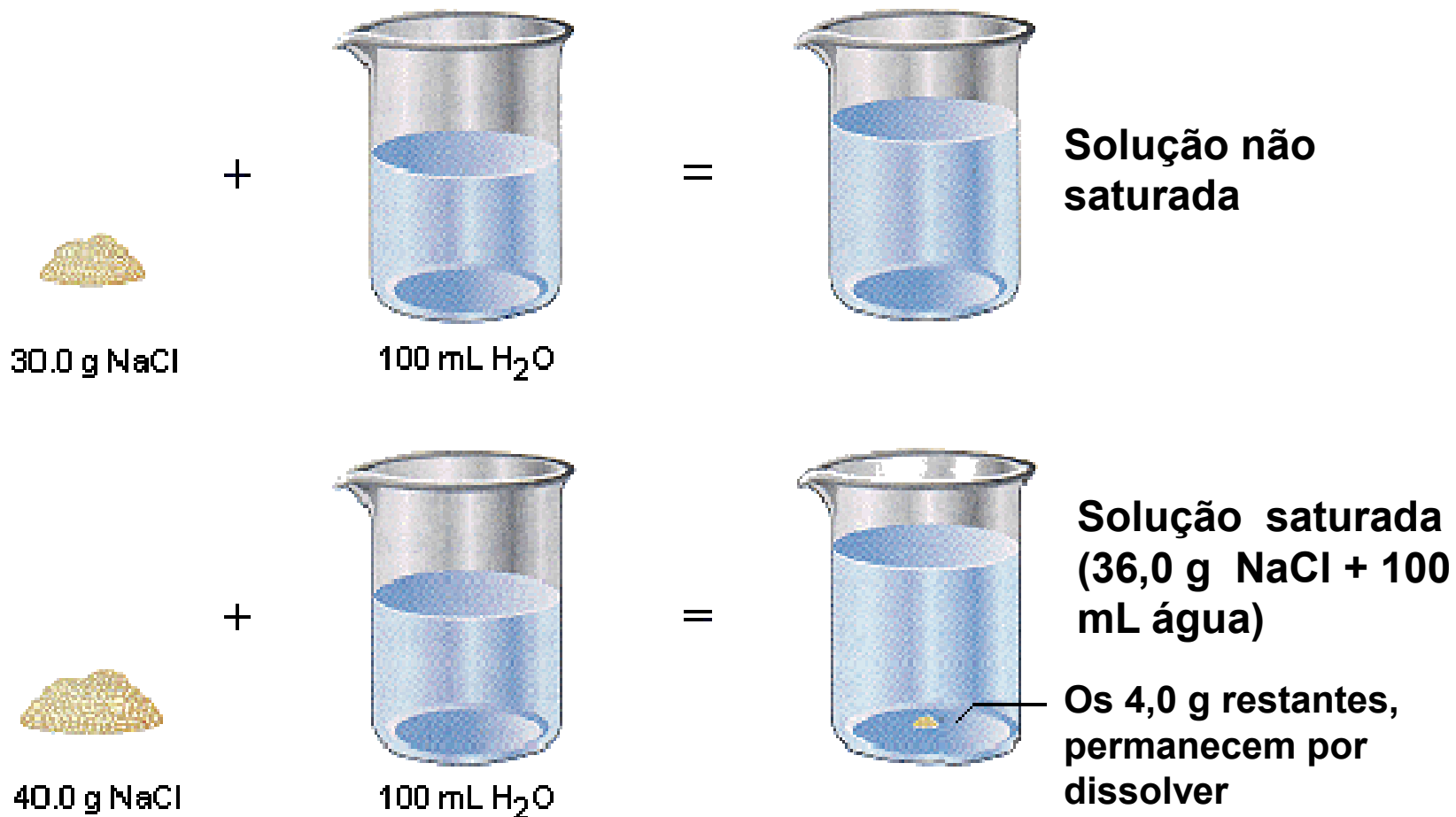
$$\% (m/m) = (m_{\text{solute}} / m_{\text{solução}}) \times 100$$

**Uma solução 0,9 % (m/m) em NaCl, contém 0,9 g de HCl por 100 g de solução**

$$\% (v/v) = (V_{\text{solute}} / V_{\text{solução}}) \times 100$$

**Uma solução 70 % (v/v) de álcool etílico em água, contém 70 mL de álcool etílico por 100 mL de solução**

**Uma solução saturada de um soluto é aquela que a uma determinada temperatura não consegue dissolver mais soluto desse tipo**



## À concentração que o soluto atinge na solução saturada, chamamos solubilidade

**Table 1. Examples of Solubility Data Variability**

aqueous solubility, mg/L	temp. °C	aqueous solubility, mg/L	temp, °C
<b>Alachlor</b>		<b>Atrazine</b>	
148	unknown	70	21
150	unknown	70	22
200	20	29.9	25
140	23	33	25
148	25	70	25
242	25	33	27
		320	85
<b>Aldicarb</b>		<b>Bromacil</b>	
4000	unknown	800	unknown
6000	unknown	820	unknown
6000	25	815	25
7800	26.5	1024	25
<b>Atrazine</b>		<b>Carbofuran</b>	
70	unknown	291	10
85	unknown	320	19
22	0	350	25
107.8	2	415	25
28	20	700	25
29	20	375	30
30	20		

# A velocidade de dissolução é condicionada por vários factores.



**Natureza do par soluto/solvente**



**Temperatura da solução**



**Agitação da solução**



**Estado de divisão do soluto**

## Lágrima de Preta de António Gedeão

Encontrei uma preta  
que estava a chorar,  
pedi-lhe uma lágrima  
para a analisar.

Recolhi a lágrima  
com todo o cuidado  
num tubo de ensaio  
bem esterilizado.

Olhei-a de um lado,  
do outro e de frente:  
tinha um ar de gota  
muito transparente.

Mandei vir os ácidos,  
as bases e os sais,  
as drogas usadas  
em casos que tais.

Ensaiei a frio,  
experimentei ao lume,  
de todas as vezes  
deu-me o que é costume:

Nem sinais de negro,  
nem vestígios de ódio.  
Água (quase tudo)  
e cloreto de sódio.