

Soluções

Tipos de Soluções

C.1	C.2	Estado da solução resultante	Exemplos
Gás	Gás	Gás	Ar
Gás	Líquido	Líquido	Água Gaseificada
Gás	Sólido	Sólido	H ₂ dissolvido em paládio
Líquido	Líquido	Líquido	Etanol dissolvido em água
Sólido	Líquido	Líquido	NaCl dissolvido em água
Sólido	Sólido	Sólido	Bronze (Cu/Zn), Solda (Sn/Pb)

C.1= Componente 1; C.2= Componente 2

Propriedades das Soluções Aquosas

Todos os processos biológicos têm lugar em meio aquoso.

Solução

↪ Mistura homogénea de duas ou mais substâncias.

Soluto

↪ Substância presente em menor quantidade.

Solvente

↪ Substância presente em maior quantidade.

Solução



- gasosa
- líquida
- sólida

Solução aquosa:

Soluto ➡ **Substância líquida ou sólida.**

Solvente ➡ **Água.**

Electrólitos e Não-Electrólitos

Solutos em solução aquosa devedem-se em

- ✓ Electrólitos
- ✓ Não-Electrólitos

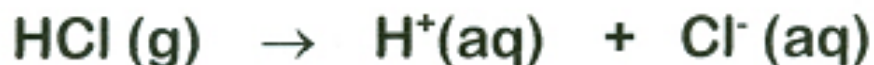
Electrólito ➡ Substância que dissolvida em água produz uma solução capaz de conduzir a electricidade.

Não-electrólito ➡ Não conduz a electricidade.

Electrólitos fortes	Electrólitos fracos	Não-Electrólitos
HCl	CH ₃ COOH	Ureia
HNO ₃	HF	Metanol
H ₂ SO ₄	NH ₃	Etanol
NaOH	H ₂ O	Glucose

Electrólitos Fortes

Ionização em água é completa (seta simples)



Electrólito Fraco

Ionização em água é incompleta (seta dupla)



Reacção reversível

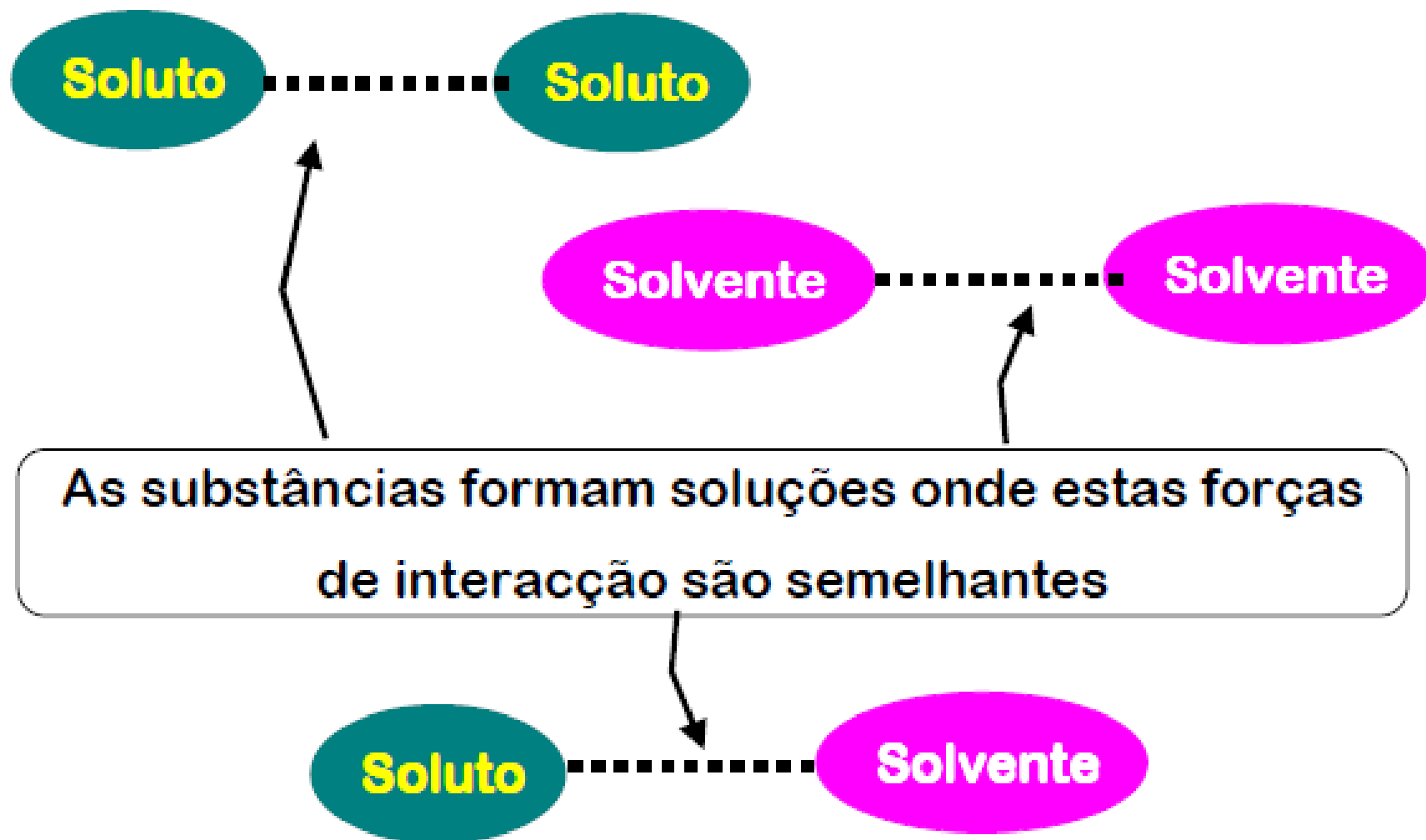


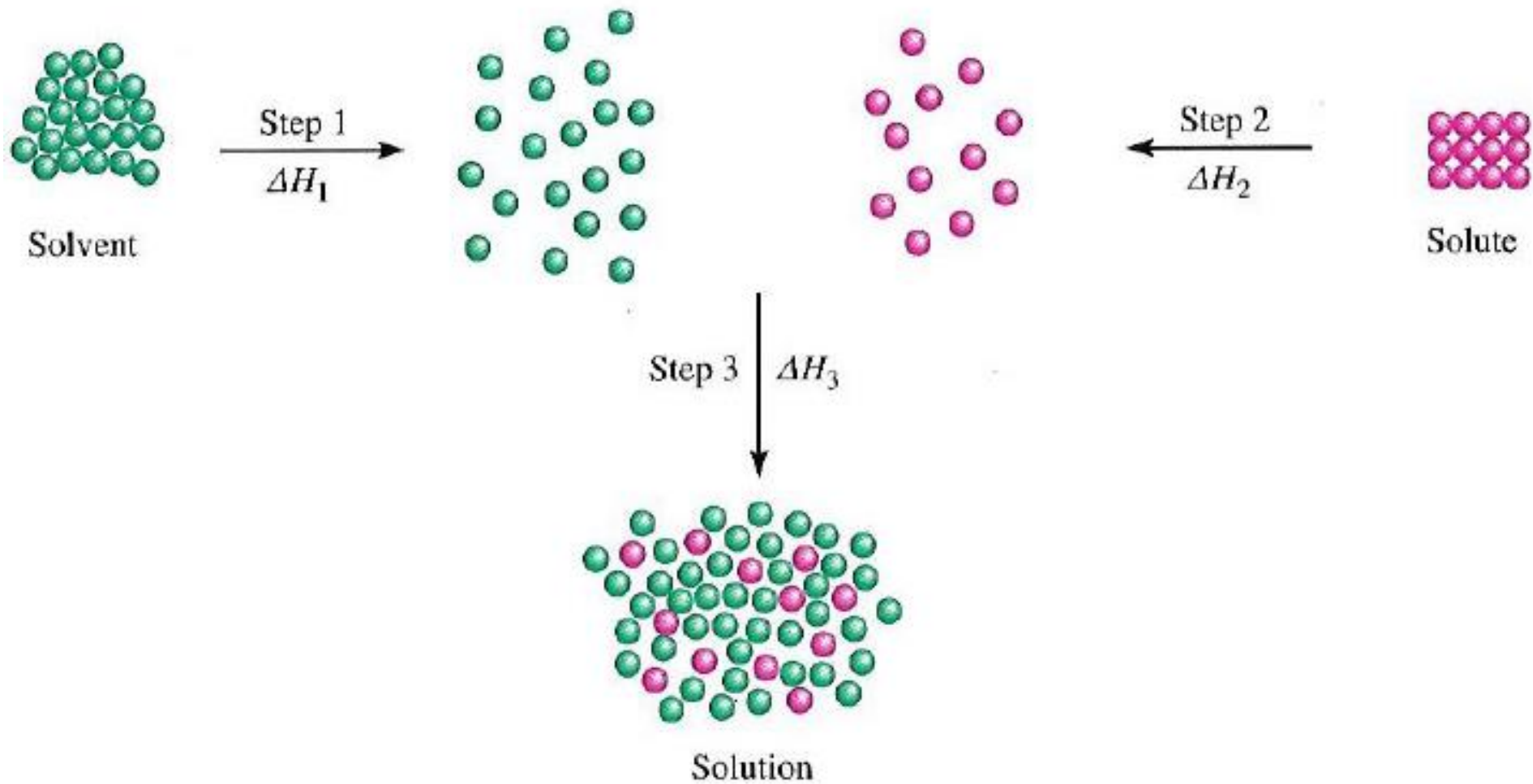
Uma solução que contenha a máxima de quantidade de soluto num dado solvente, a uma dada

Antes de se atingir o ponto de saturação, a solução diz-se insaturada

Soluções que contêm maior quantidade de soluto do que a existente numa solução saturada

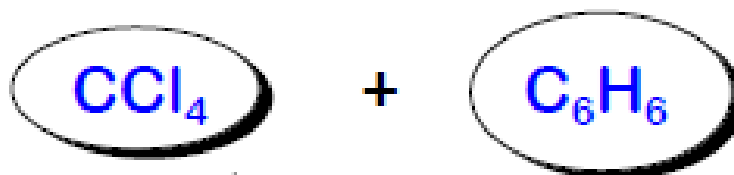
O Processo de Dissolução





Soluções de Líquidos em Líquidos

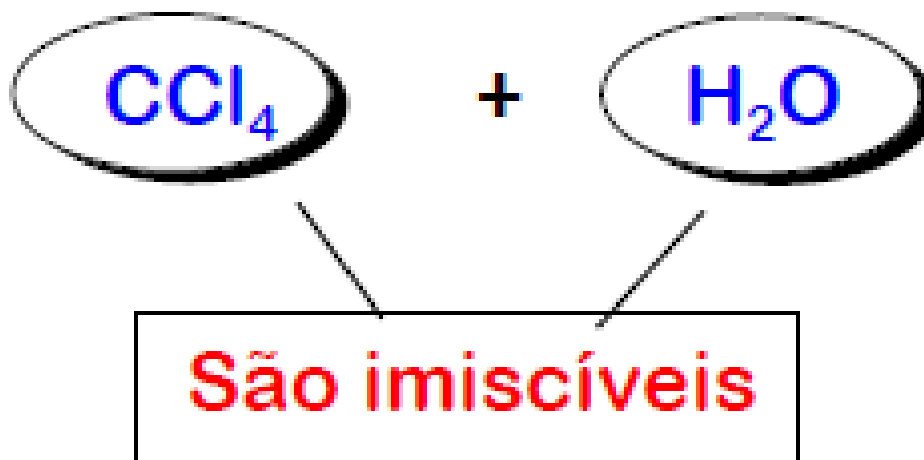
Líquidos
apolares



São miscíveis

Dissolvem-se completamente em todas as proporções.

A intensidade das forças atractivas é da mesma
ordem de grandeza.



As forças atractivas $\text{CCl}_4\text{---H}_2\text{O}$ são mais fracas do que as ligações de hidrogénio no H_2O e do que as forças de dispersão no CCl_4 .

Soluções de Sólidos em Líquidos

Compostos Iônicos

Solubilidade ?

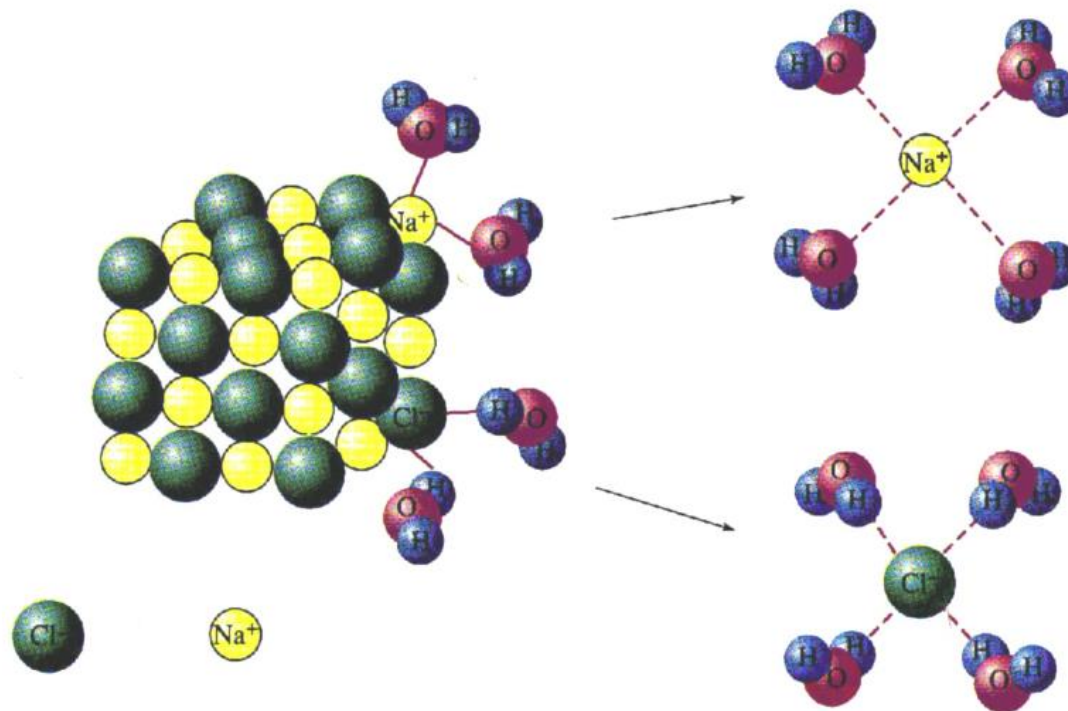
solventes apolares ➡ Muito baixa

Compostos Iônicos

Solubilidade ?

solventes polares ➡ Elevada

Dissolução de um cristal de NaCl em água

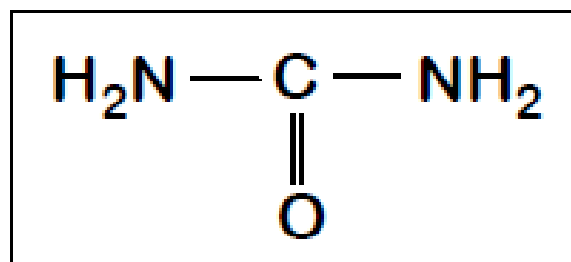


Compostos Moleculares

Solubilidade ?

Naftaleno dissolve-se em solventes apolares.

Ureia é solúvel em etanol e água.



Metais

Em geral, não são solúveis em nenhum solvente.

Reagem quimicamente com o solvente:



Efeito da Temperatura (T) na Solubilidade

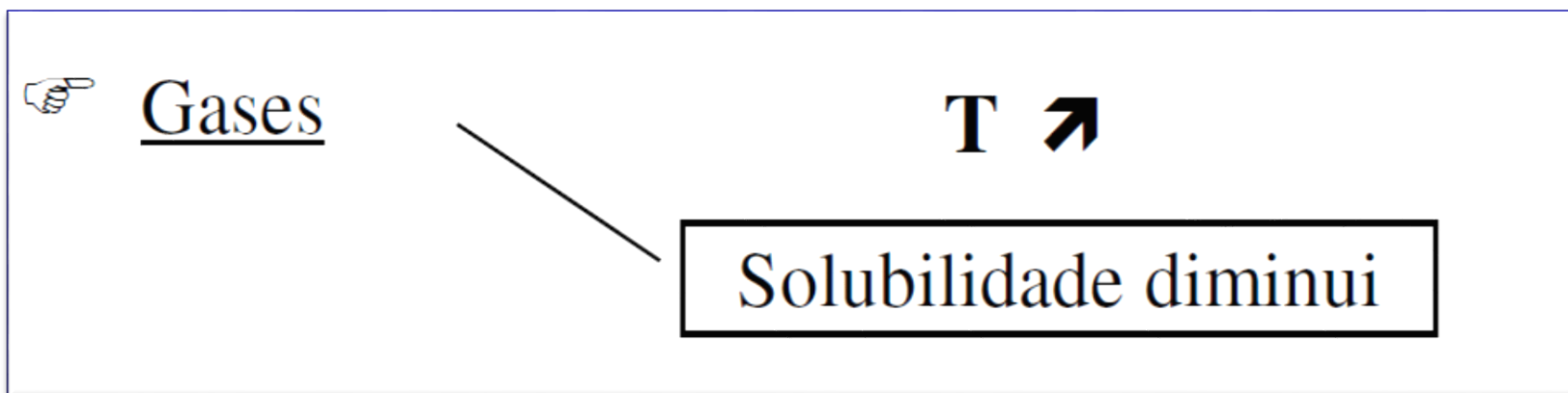


Sólidos

T ↗

Solubilidade aumenta

Purificação de sólidos $\Rightarrow$ Cristalização fracionada

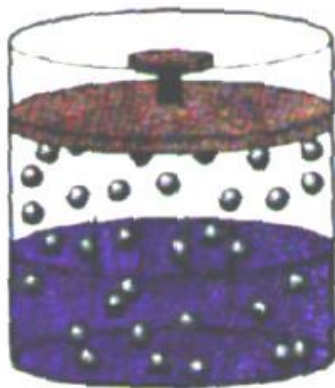


- 📁 Bebida gaseificada no frigorífico;
CO₂ é mais solúvel a temperaturas baixas.
- 📁 Concentração de O₂, em lagos e rios, diminui no verão.

Efeito da Pressão na Solubilidade dos Gases

Lei de Henry

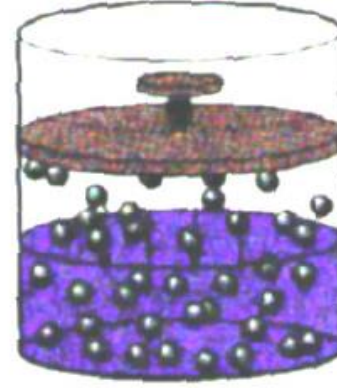
Solubilidade (concentração) $\propto$ Pressão



Equilíbrio



Aumento da
pressão



Equilíbrio é
restabelecido

$$\frac{\text{Concentração}}{\text{Pressão}} = k \quad (\text{um valor constante a uma dada temperatura})$$

$$P_{\text{gas}} = k C \quad (\text{a temperatura constante})$$

C - concentração molar (mol/l) do gás dissolvido

P - pressão (atm) do gás sobre a solução

k - Constante da Lei de Henry

 A solubilidade de um gás num líquido é proporcional à pressão que o gás exerce sobre o líquido a temperatura constante.

Pressão Osmótica

Osmose

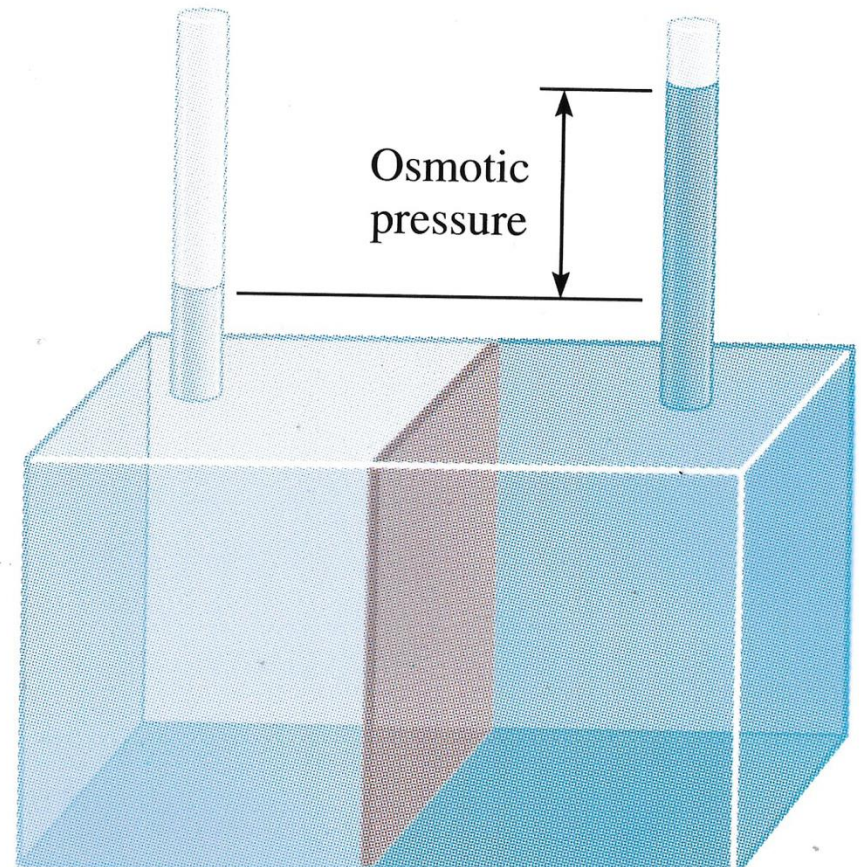
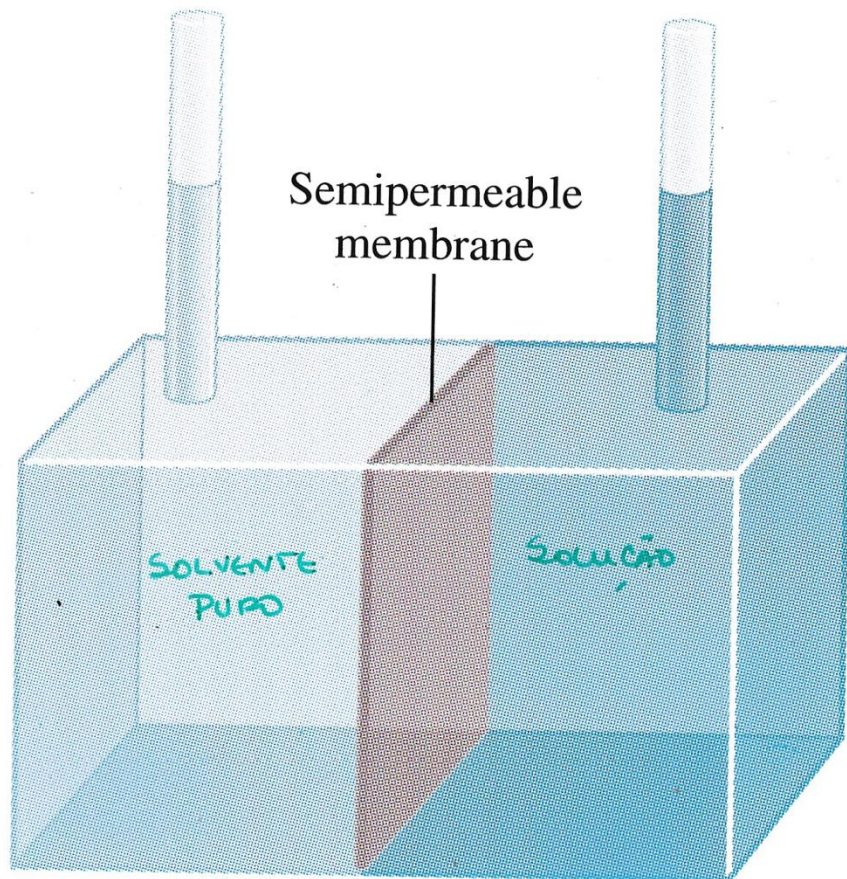
Movimento de moléculas de solvente de uma solução diluída para uma mais concentrada, através de uma membrana semipermeável

Pressão osmótica

Pressão necessária para fazer parar a osmose.

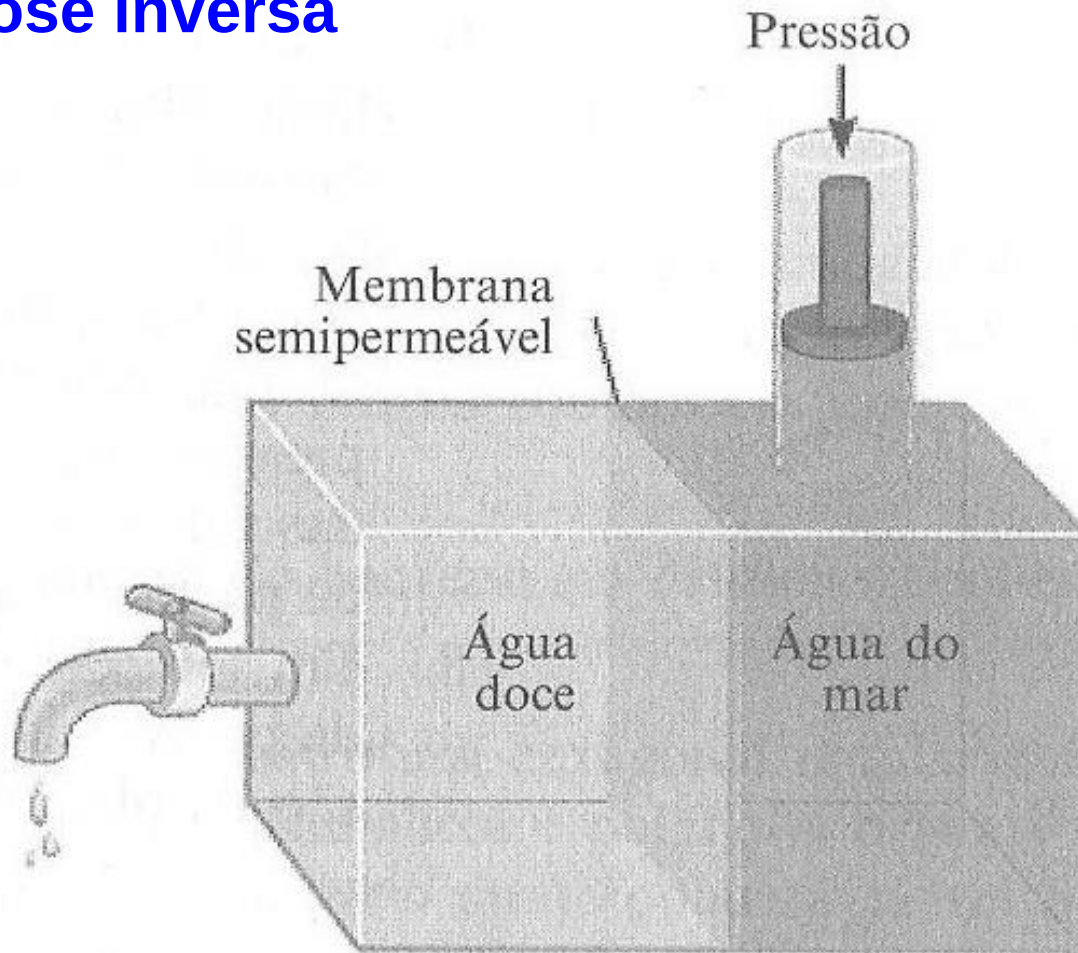
Tipos de membranas

- Permeáveis
- Semipermeáveis
- Impermeáveis



Moléculas de solvente puro (esquerda) movimentaram-se para a solução (direita) e o nível da solução sobe.

Osmose inversa



A osmose inversa usa uma pressão elevada para forçar a água a sair de uma solução mais concentrada para outra menos concentrada através de uma membrana semipermeável.

Classificação de soluções segundo a pressão osmótica

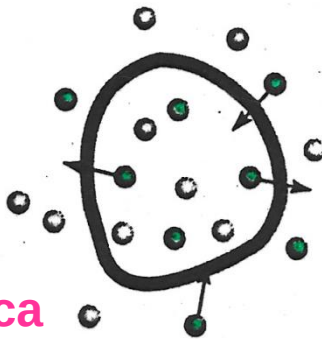
Solução A é hipertónica se $\pi_A > \pi_B$

Solução A é isotónica se $\pi_A = \pi_B$

Solução A é hipotónica se $\pi_A < \pi_B$

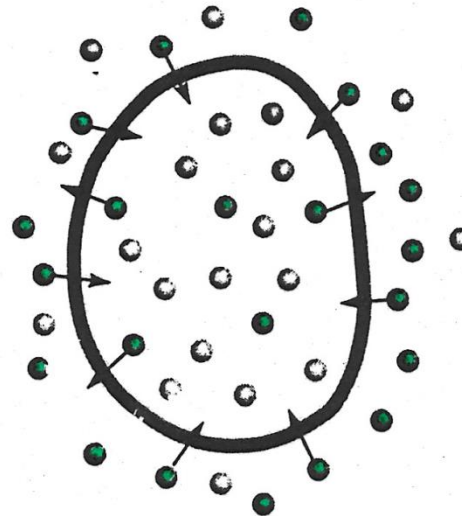
Células dentro de uma solução

- Moléculas de água
- Moléculas de soluto



Isotónica

DFW



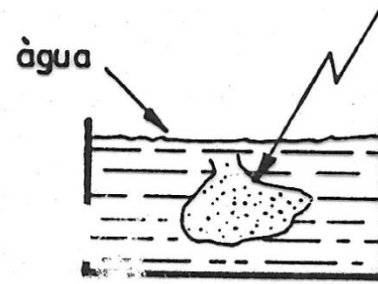
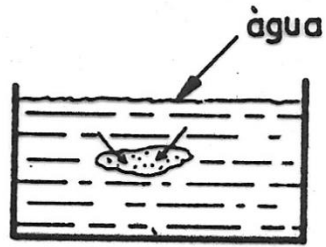
CTeSP_VE: Químr

Hipotónica
(mais diluída)



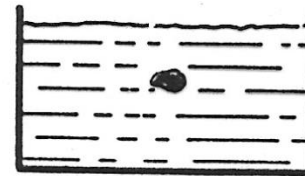
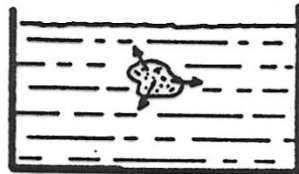
Hipertónica
(mais concentrada)

glóbulo
vermelho



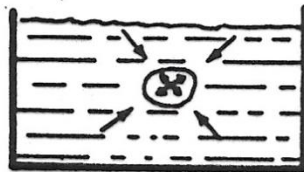
} solução
hipotônica

glóbulo
vermelho



} solução
hipertônica

glóbulo
vermelho



} solução
isotônica

Pressão osmótica de uma solução

$$\pi = MRT$$

M = molaridade da solução

R = constante dos gases perfeitos (0,0821 L.atm/K.mol)

T = temperatura absoluta (K)

O processo osmótico é muito usado na determinação de massas molares elevadas (p.e. proteínas)

$$\pi V = \frac{m}{MM} \times RT$$

MM = Massa molar (g.mol⁻¹)
V = Volume da solução (L)

Sistemas coloidais

Quanto à natureza:

➤ Colóides micelares

(agregados de iões ou moléculas)

➤ Colóides moleculares

(pectina e agar-agar em água; celulose e borracha em solventes orgânicos)

➤ Colóides iónicos

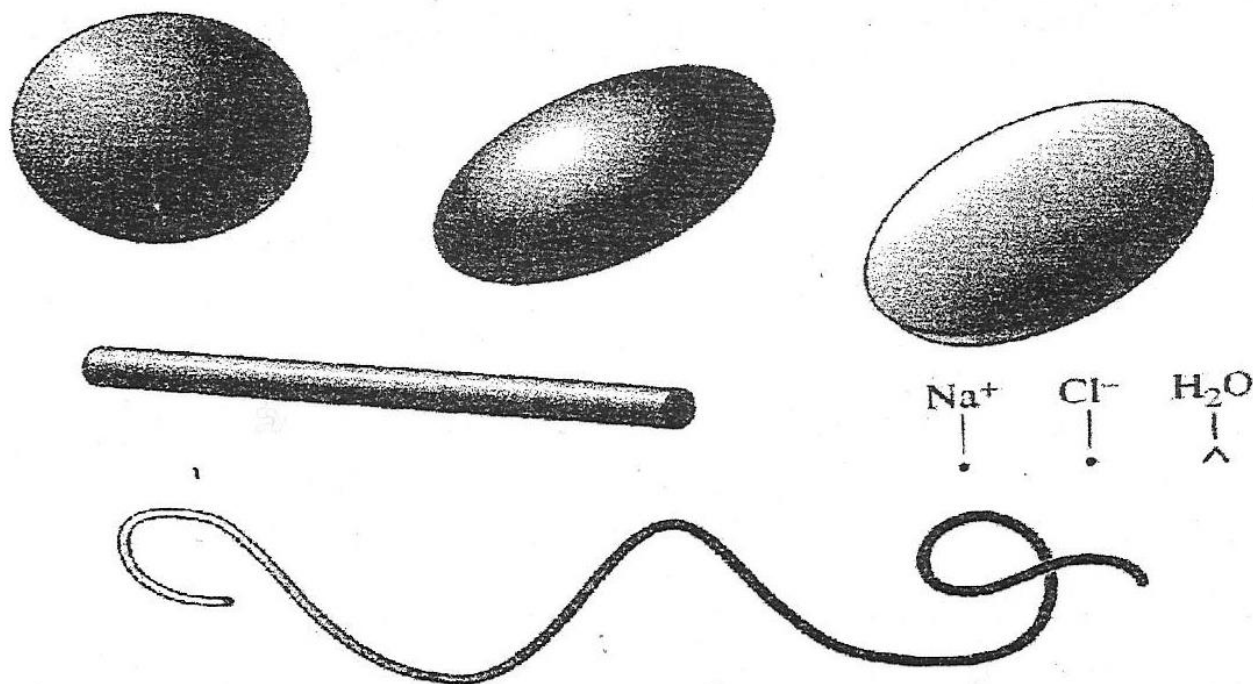
(proteínas em água; polímeros em soluções aquosas)

Quanto ao estado físico do disperso e do dispersante:

Fase dispersa	Meio de dispersão	Nome técnico	Exemplos
Sólido	gás	aerosol	pó, fumo
Líquido	gás	aerosol	nevoeiro, nuvens, laca de cabelo
Sólido	líquido	sol	soluções de amido, tintas
Líquido	líquido	emulsão	leite, maionese
Gás	líquido	espuma	espuma de barbear
Sólido	sólido	emulsão sólida	vidro colorido
Líquido	sólido	gel	gelatina, geleias de frutos
Gás	sólido	emulsão sólida	espuma isolante

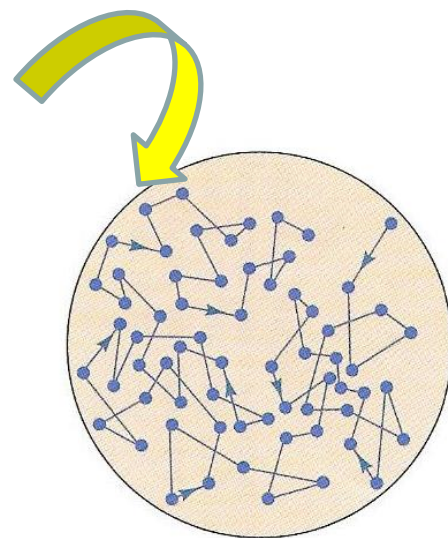
Propriedades	Solução	Colóide	Suspensão
Tamanho das partículas?	< 1 nm	1 – 1000 nm	> 1000 nm
Sedimenta?	Não	Não	Sim
Filtrar com papel?	Não	Não	Sim
Separar por diálise?	Não	Sim	Sim
Homogéneo?	Sim	Intermédio	Não

Dimensões coloidais



Propriedades dos colóides

- Efeito de Tyndall (efeito ótico)
- Movimento Browniano
- Carga elétrica
- Adsorção de iões



Estabilidade dos colóides

Fatores que favorecem a estabilidade

➤ Movimento Browniano

(dificulta a sedimentação, mantém partículas em suspensão)

➤ Carga elétrica

(determina a repulsão entre partículas)

➤ Camada de solvatação

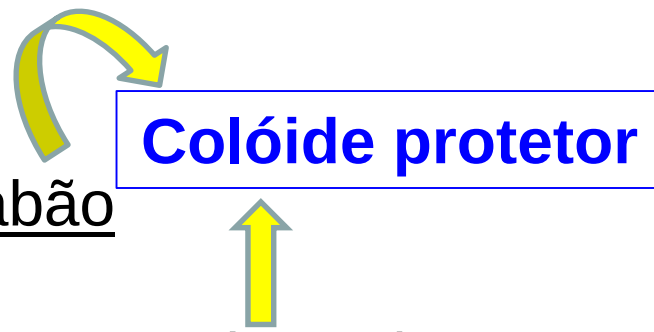
(impede o contacto direto entre as partículas)

Colóides protetores

Estabilidade de uma solução coloidal é aumentada pela ação de um colóide protetor, que envolve as partículas dispersas

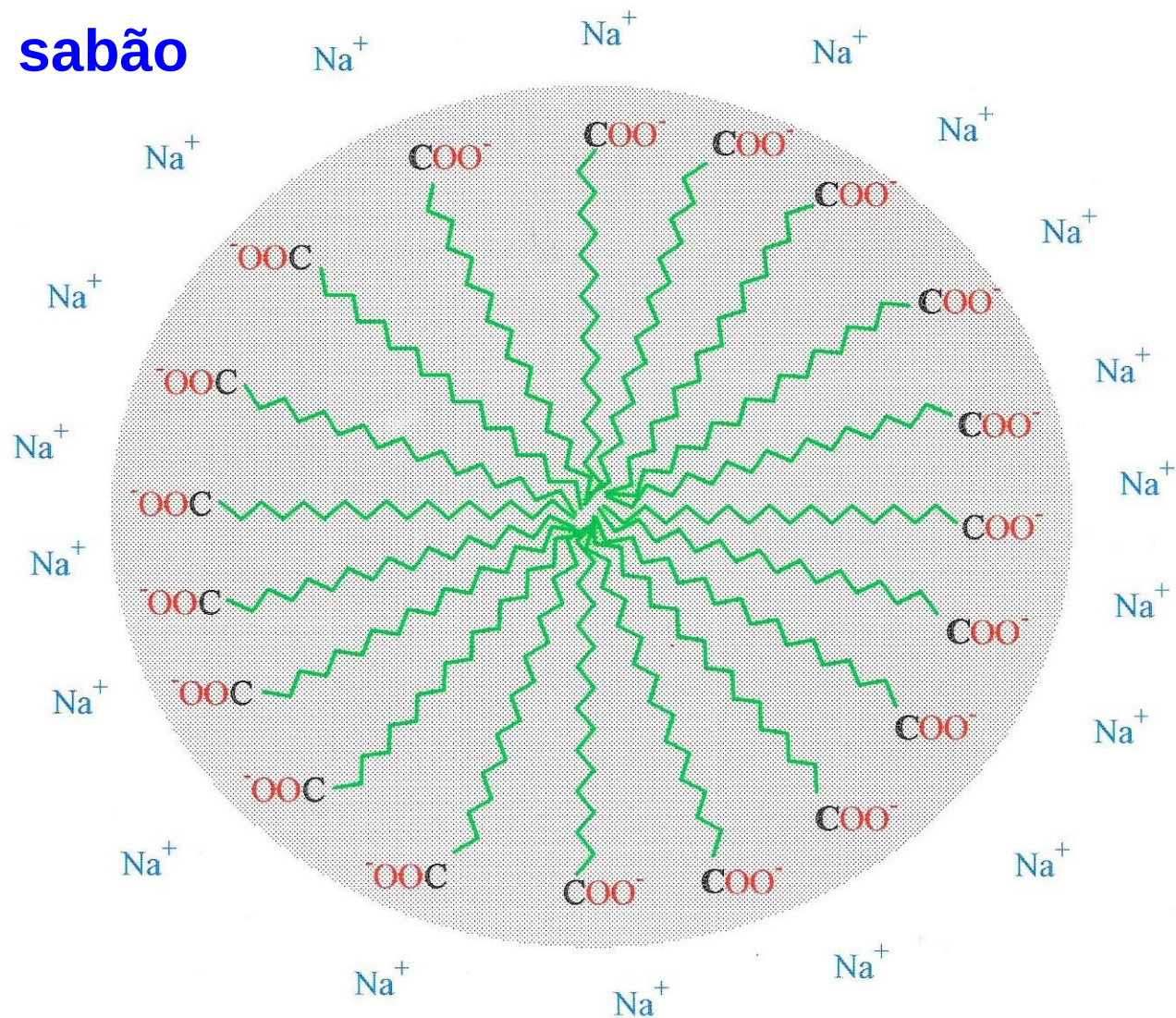
1) Hidrocarbonetos + água + sabão

2) Maionese (azeite + vinagre + gema de ovo)



Colóide protetor

Micela de sabão



Detergente (sulfato laurilo de sódio)

