

Mineralização das águas



Essencial

- Relacionar as características das águas (naturais ou tratadas), enquanto soluções aquosas, com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera numa perspetiva transversal da importância da água no planeta e no desenvolvimento da sociedade humana.

Palavras-chave

- Mineralização.
- Dissolução.
- Dissociação.



Dissolução em água

A água tem capacidade de **dissolver** diversos **sólidos**, **líquidos** e **gases**!

A água doce tem menos de 1%, em massa, de sais dissolvidos.

A águas dos oceanos tem uma salinidade média de 3,5%, em massa, de sais dissolvidos.

A **maior ou menor facilidade** de dissolução dessas substâncias na água **depende do tipo de interações entre soluto-solvente**.



[Imagem: www.goodfon.com]

Mineralização das águas

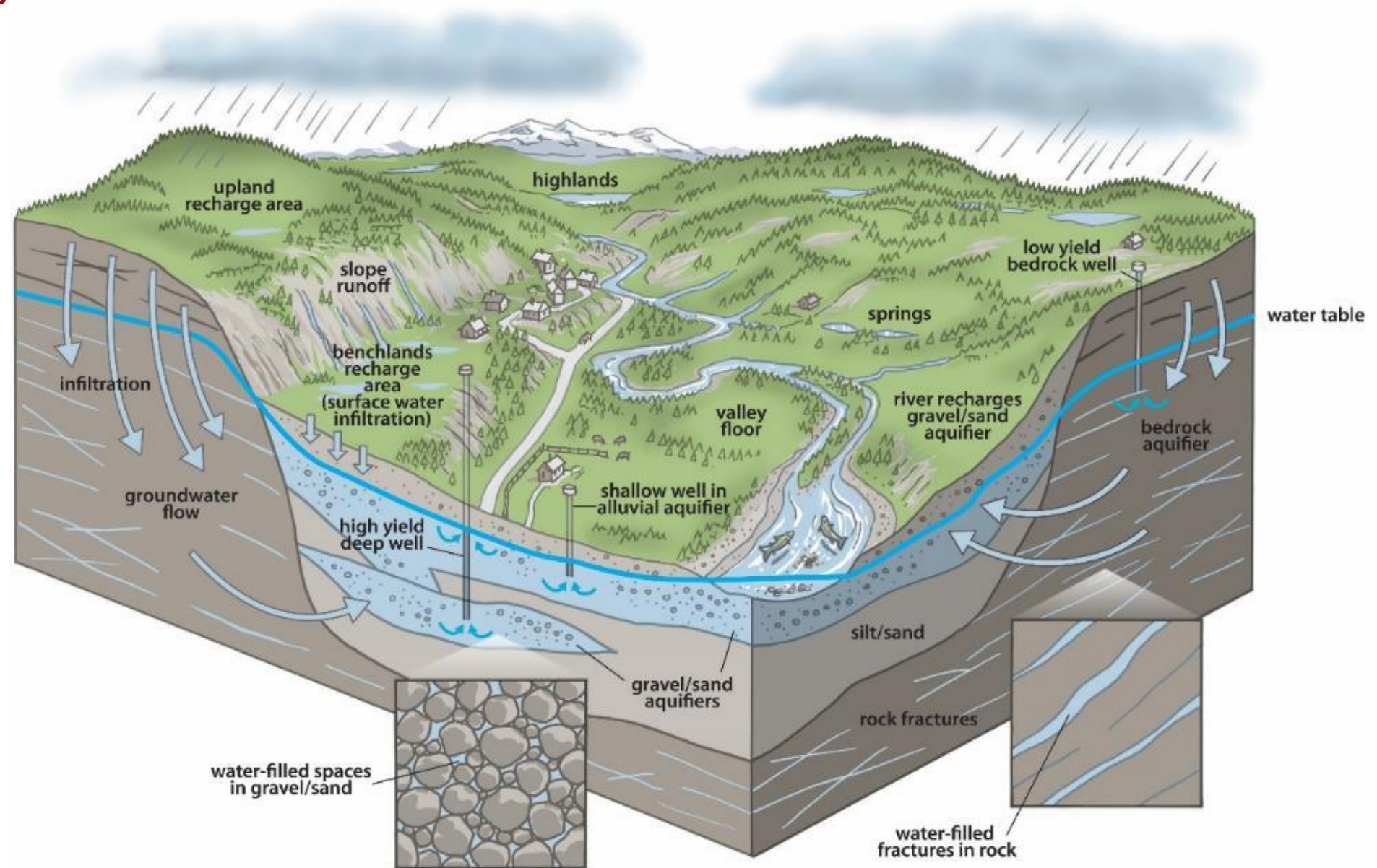
A mineralização é um processo que acontece devido à dissolução de substâncias na água ao longo do percurso desta:

Chuva;

Terras;

Rochas;

Rios...



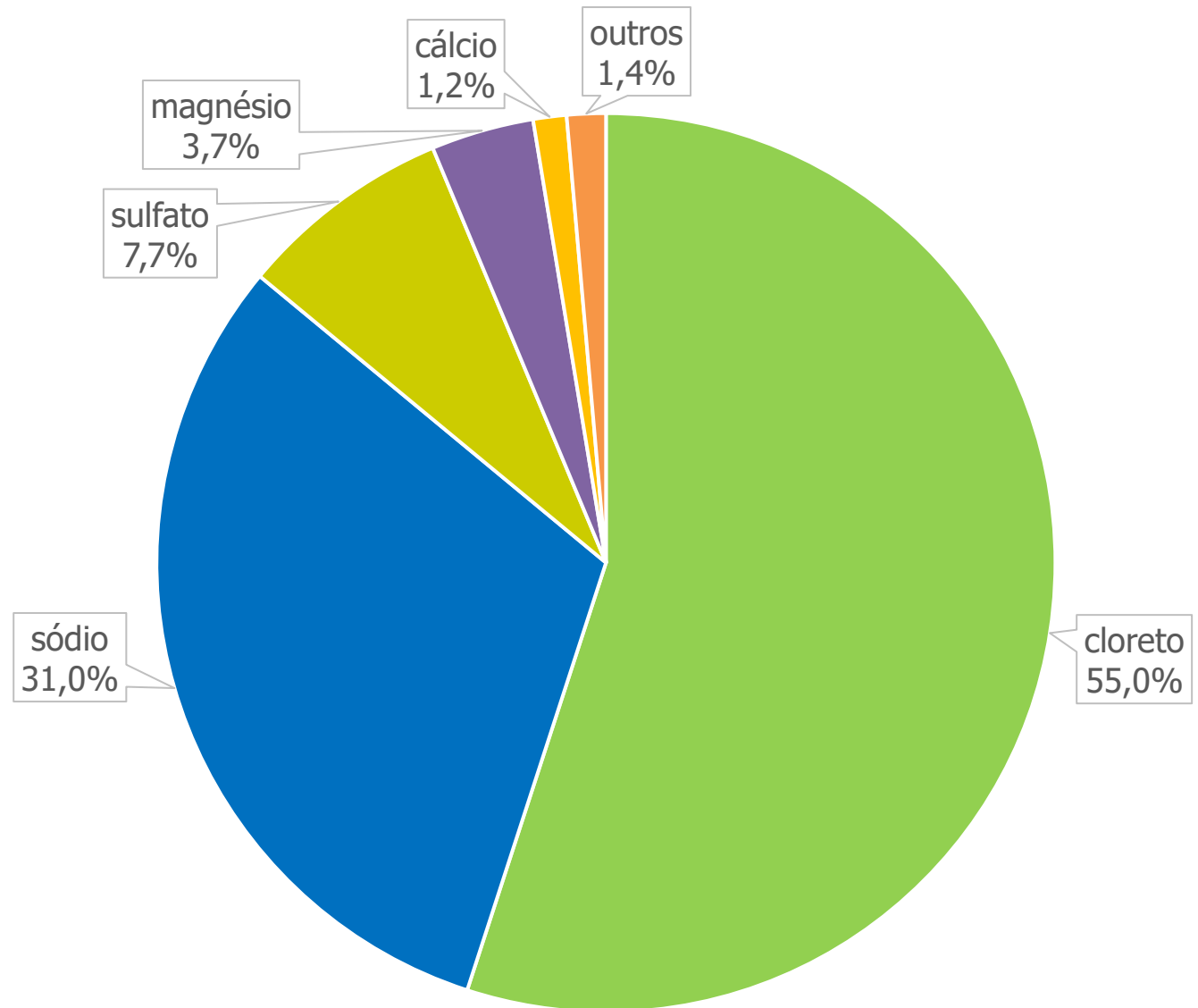
[Imagem: taskutark.ee]

Composição da água dos oceanos

É o resultado da mineralização ao longos dos últimos 4 mil milhões de anos.

3,5% da água oceânica são sais.

A **salinidade** (total de sais dissolvidos) varia de local para local.



[Fonte: Lumen Learning]

Águas de consumo

饮用天然水特征性指标
每100ml含量 (µg/100ml)

钙	≥ 400
镁	≥ 50
钾	≥ 35
钠	≥ 80
偏硅酸	≥ 180

pH值(25°C) 7.3±0.5

Αναγνώριση
Αρ. Έγκρισης: 12/2011
Χημική Ανάλυση από τη Διεύθυνση
Ι.Γ.Μ.Ε. 22/3/2011:
Κατιόντα:

mg/L:	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺
	63.2	5.4	7.9	1.3	<0.1

Ανιόντα:

mg/L:	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
	9.8	211	15	<5	<0.1

Ολική σκληρότητα: 180mg/L (ως CaCO₃)
Στερεό υπόλειμμα: (180°C): 240mg/L
Αγωγιμότητα: 396 µS/cm
Περιοχή Αιγίου

Έγκριση εμφιάλωσης/Bottling approval:
3366/13.05.2009 - Δ.Δ.Υ.Ι Χημική Ανάλυση/Chemical Analysis I.G.M.E.: (Μ.Ο. Αναλύσεων 4 Εποχών του 2013/ Mean Value of Analyses of the 4 seasons 2013)

pH: 7.6, Αγωγιμότητα/ Conductivity: 328 µS/cm (25°C)
Σκληρότητα/Hardness: 164 mg/l (ως CaCO₃)
Κατιόντα/ Cations (mg/l): Ca⁺⁺= 64,2 Mg⁺⁺= 1,0
Na⁺= 2,0 K⁺= 0,5 NH₄⁺< 0,1
Ανιόντα/Anions (mg/l): HCO₃⁻= 196 Cl⁻<5,0 SO₄⁻⁻<5,0
NO₃⁻= 4,3 NO₂⁻< 0,09

Εμφιαλώνεται από την ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ

COMPOSITION DE L'EAU AIN SAISS DE DANONE
تركيبة ماء عين سايس لدانون

Calcium	63,5	Chlorures	19,8
Magnesium	35,5	Sulfate	3,8
Nitrate	7	Bicarbonate	372
Sodium	8	Potassium	1

(Concentration mg/l - Source Ain Saiss)
A conserver à l'abri du soleil dans un endroit sec, frais et sombre

ANALISIS QUIMICO (mg/l)

Sodio (Na ⁺)	0,8
Calcio (Ca ²⁺)	65,4
Magnesio (Mg ²⁺)	17,0
Bicarbonatos (FCO ₃ ⁻)	268,3
Conductividad (µS/cm a 20°C)	386

Dr.Oliver Rodés. Mayo 2006

As diferentes quantidades das diferentes substâncias dão sabores, e características, diferentes às águas.

As **águas minerais** tem uma quantidade de sais superior às restantes **águas potáveis**.

Dissolução

Para que haja dissolução de um soluto num solvente:

Há a **quebra das ligações soluto-soluto** e das ligações **solvente-solvente**.

Há **estabelecimento de ligações soluto-solvente**.

O tipo de interações entre o soluto e a água (solvente) é que definem a maior ou menor capacidade de dissolução desse soluto na água!

Dissolução

Quem dissolve quem

A regra geral é que **semelhante dissolve semelhante**.

Um **líquido constituído por moléculas polares** (por exemplo a água) é o **melhor solvente para** substâncias cujas unidades estruturais sejam **moléculas polares e iões**.

Um **líquido constituído por moléculas apolares** (por exemplo o tetracloroetano, $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$, usado na lavagem a seco) **dissolve bem** compostos de **moléculas apolares** como C_6H_{14} (gordura).

A maior ou menor solubilidade de sais em água depende de 3 fatores:

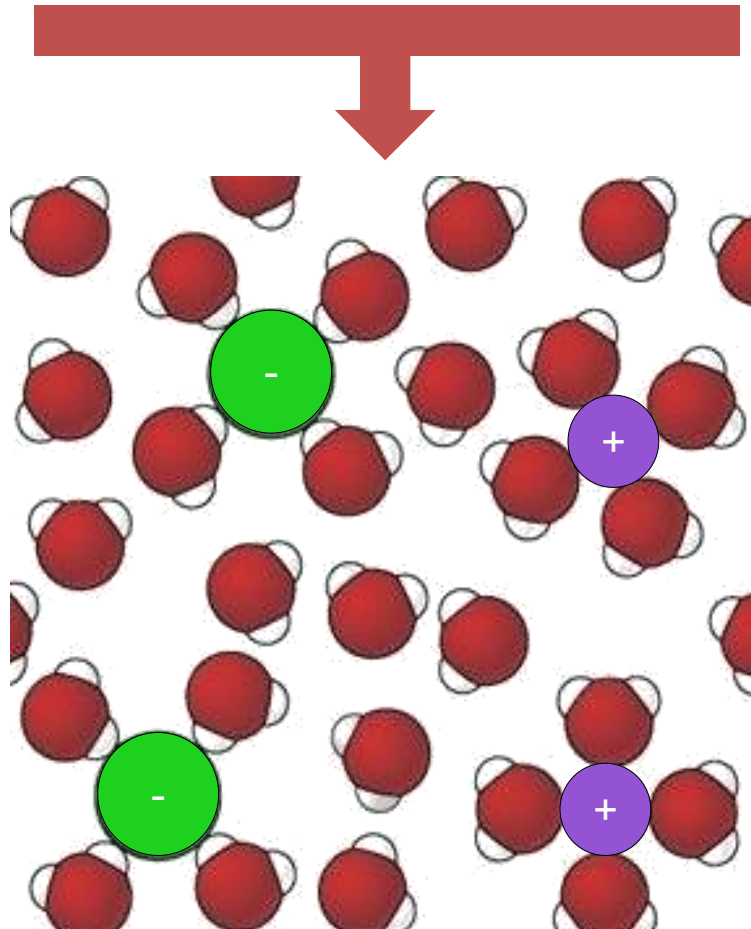
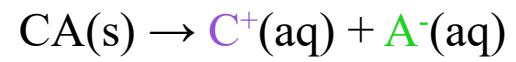
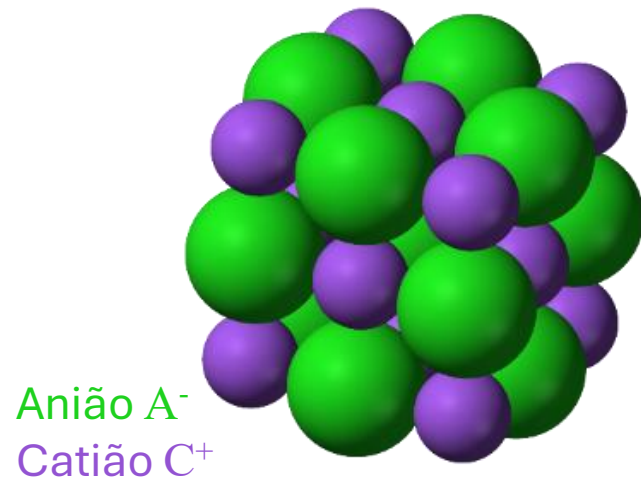
1. Forças de **atração** entre **moléculas de água e iões** do sólido.
2. Forças de **atração** entre as **cargas opostas dos iões** no sólido.
3. Forças de **atração** entre as **moléculas de água**.

Se predominar a força 1 o sal é muito solúvel em água.

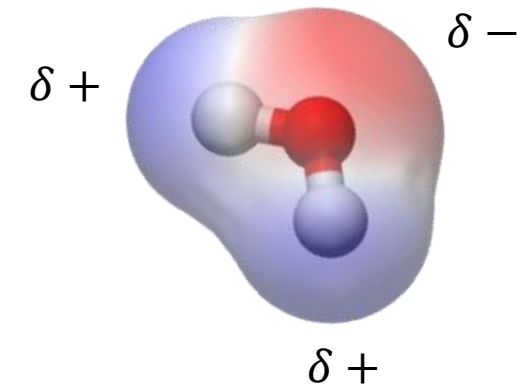
Se predominarem as forças 2 e 3 a solubilidade do sal em água é pequena.

Dissolução

Sais (iões)



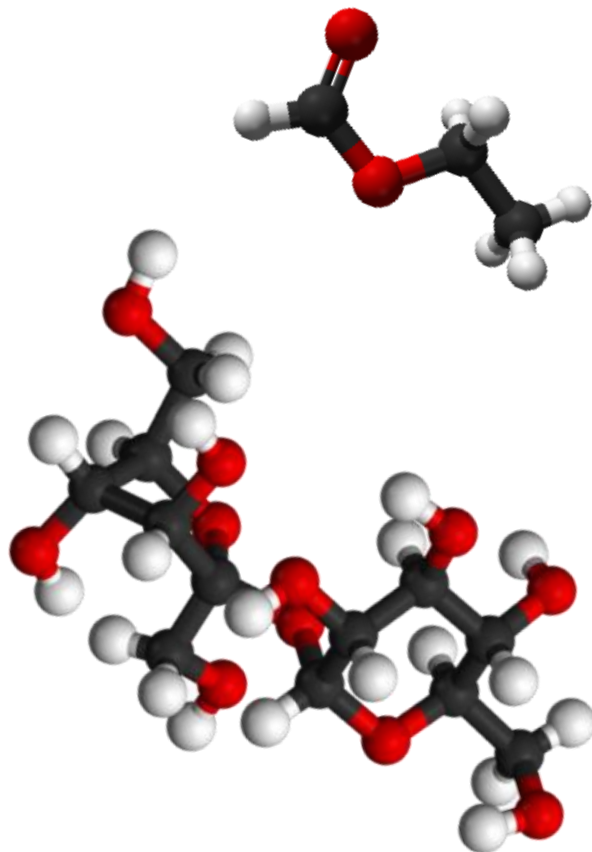
Água (polar)



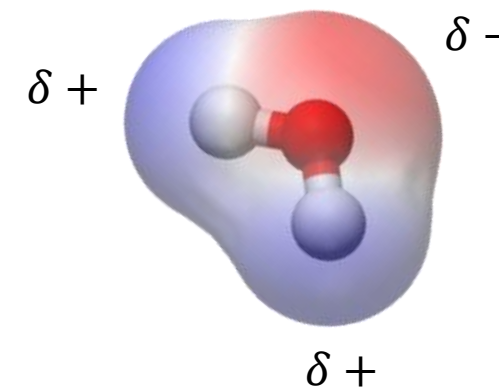
[Imagem: en.wikipedia.org]

Dissolução

Moléculas (polaridade variável)



Água (polar)



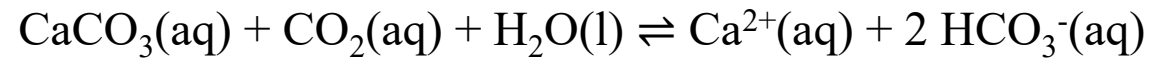
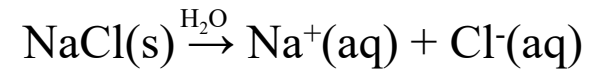
Depende das ligações intermoleculares

- Pontes de hidrogénio
- Dipolo-dipolo
- Dipolo-dipolo induzido
- Van der Waals

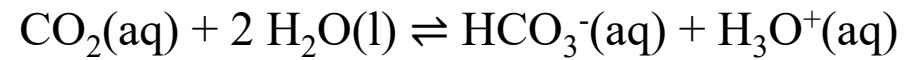
[Imagem: en.wikipedia.org]

Dissolução

Dissociação de sais



Dissolução de gases



Dissolução

Tempo que demora uma dissolução

A rapidez de uma dissolução, para as mesmas condições de pressão e temperatura, e para o mesmo conjunto soluto-solvente variam com:

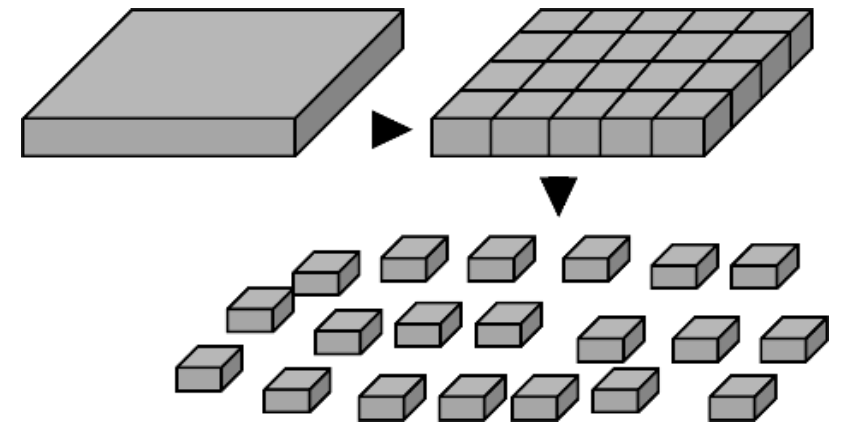
Estado de divisão do soluto:

Maior divisão $\Rightarrow$ Maior superfície de contacto
 $\Rightarrow$ Maior velocidade de dissolução

Bolhas de gás menores $\Rightarrow$ Maior superfície de contacto
 $\Rightarrow$ Maior velocidade de dissolução

Agitação da mistura soluto-solvente:

Maior agitação $\Rightarrow$ Mais contactos soluto-solvente
 $\Rightarrow$ Maior velocidade de dissolução



Essencial

- Relacionar as características das águas (naturais ou tratadas), enquanto soluções aquosas, com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera numa perspetiva transversal da importância da água no planeta e no desenvolvimento da sociedade humana.

Palavras-chave

- Mineralização.
- Dissolução.
- Dissociação.

Bibliografia

- “Aprendizagens Essenciais – Física e Química A – 11º ano”, Ministério da Educação, 2018.
- C. C. Silva, C. Cunha, M. Vieira, “Eu e a Química 11”, Porto Editora, Porto, 2016.
- D. Reger, S. Goode, E. Mercer, “Química: Princípios e Aplicações”, 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2010.
- J. Paiva, A. J. Ferreira, M. G. Matos, C. Morais, C. Fiolhais, “Novo 11Q”, Texto Editores, Lisboa, 2016.
- J. Paiva, M. G. Matos, C. Morais, C. Fiolhais, “11 Q – Física e Química A – Química”, Texto Editores, Lisboa, 2022.
- C. C. Silva, C. Cunha, “Química em Reação 11”, Porto Editora, Porto, 2022.