

# QUÍMICA: SOLUÇÕES

## DISPERSÕES

Dispersão é uma mistura na qual os componentes encontram-se uniformemente distribuídos entre si.

As dispersões podem ser classificadas em:

### DISPERSÕES GROSSEIRAS OU SUSPENSÕES

- As partículas dispersas são visíveis a olho nu.
  - Filtráveis com filtro comum.
  - Sedimentação pela ação da gravidade.
- Ex: areia + água, granito, poeira do ar.

### DISPERSÕES COLOIDAIS OU COLÓIDES

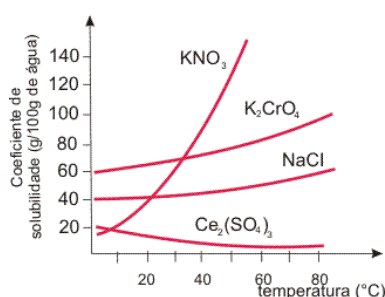
- As partículas dispersas são visíveis apenas com microscópios eletrônicos.
  - Filtráveis com ultra-filtro.
  - Sedimentação com ultra-centrífugas.
- Ex: neblina, fumaça, maionese, gelatina.

## SOLUÇÕES

- As partículas dispersas não são visíveis.
  - Não podem ser filtradas.
  - Não podem ser sedimentadas.
- Ex: açúcar + água, álcool + água, ar.

## COEFICIENTE DE SOLUBILIDADE

A solubilidade varia de soluto para soluto e também com o tipo de solvente. Além disso, o principal fator que influencia na solubilidade é a temperatura. O coeficiente de solubilidade varia com a temperatura, podendo aumentar ou diminuir com a elevação de temperatura, dependendo do soluto em questão. A variação do coeficiente de solubilidade em função da temperatura é representada em um gráfico que chamamos de *curva de solubilidade*.



Substâncias que durante a dissolução liberam calor têm sua solubilidade diminuída com o aumento da temperatura. Substâncias que durante a dissolução absorvem calor têm sua solubilidade aumentada com o aumento da temperatura.

Nos gases, a solubilidade depende da temperatura e da pressão. A solubilidade será maior em altas pressões e baixas temperaturas.



Quando abrimos uma lata de refrigerante, a pressão se reduz acarretando a diminuição da solubilidade de CO<sub>2</sub>. O gás é liberado na forma de bolhas (efervescência)

- **SOLUÇÃO INSATURADA:** Possuem uma quantidade de soluto dissolvido menor que a máxima possível.
- **SOLUÇÃO SATURADA:** Possuem uma quantidade de soluto dissolvido igual à máxima possível.
- **SOLUÇÃO SATURADA COM CORPO DE FUNDO:** Possuem uma quantidade de soluto dissolvido igual à máxima possível. O restante encontra-se no fundo.
- **SOLUÇÃO SUPERSATURADA:** Possuem uma quantidade de soluto dissolvido maior à máxima possível. Acontece quando o solvente e soluto estão em uma temperatura em que seu coeficiente de solubilidade (solvente) é maior, e depois a solução é resfriada ou aquecida, de modo a reduzir o coeficiente de solubilidade. Quando isso é feito de modo cuidadoso, o soluto permanece dissolvido, mas a solução se torna extremamente instável. Qualquer vibração faz precipitar a quantidade de soluto em excesso dissolvida.



## TIPOS DE CONCENTRAÇÃO

Inicialmente, vamos estabelecer algumas convenções.

- $x'$  será sempre relativa ao soluto.
- $x''$  será sempre relativa ao solvente.
- $x$  será sempre relativa à solução.

Veja alguns exemplos:

$m'$	massa do soluto
$m''$	massa do solvente
$m$	massa da solução
$n'$	número de mols do soluto
$V$	volume da solução

## CONCENTRAÇÃO COMUM

A concentração comum é dada em g/L e é a razão entre a massa do soluto ( $m'$ ) em gramas e o volume da solução ( $V$ ) em litros.

$$C = \frac{m'}{V}$$

Não pode ser usado nenhuma outra unidade para esse tipo de concentração, pois a ideia é dizer quantas gramas de soluto há em 1 litro da solução.

## DENSIDADE

A densidade indica que massa de solução ( $m$ ) está presente num determinado volume de solução ( $V$ ). Podem ser usadas várias unidades, tais como, g/cm<sup>3</sup>, g/mL, kg/L.

$$d = \frac{m}{V}$$

## TÍTULO

O título é a razão entre a massa do soluto ( $m'$ ) e a massa da solução ( $m$ ). Não possui unidade e sempre é um número entre 0 e 1.

$$\tau = \frac{m'}{m}$$

## PORCENTAGEM EM MASSA OU PORCENTAGEM EM PESO

A porcentagem em massa indica a massa de soluto existente em 100 g de uma solução.

$$P = 100 \cdot \frac{m'}{m}$$

## RELAÇÃO ENTRE TÍTULO E PORCENTAGEM EM MASSA

$$P = 100 \cdot \tau$$

## PARTES POR MILHÃO

Partes por milhão (ppm) e por bilhão (ppb) são utilizados para soluções muito diluídas.

Partes de milhão, como o nome já diz, é a proporção entre 1 parte de soluto para 1 milhão de partes de solução.

A regra de três pode ser feita com:

- g -----1000 kg
- mg-----kg
- g-----t
- g-----1000000 g

Perceba que o segundo termo é 1 milhão de vezes maior que o primeiro.

1 t	1000 kg
1 kg	1000 g
1 g	1000 mg

## PARTES POR BILHÃO

A mesma ideia é aplicada na concentração em partes por bilhão. A proporção a ser feita é de 1 parte do soluto para 1 bilhão de partes da solução.

Podemos fazer a regra de três com:

- mg -----t
- mg -----1000 kg
- g-----1000 t
- g -----1000000000 g

## MOLARIDADE

A concentração molar ou molaridade é a razão entre o número de mols do soluto ( $n'$ ) e o volume da solução ( $V$ ) em litros.

$$M = \frac{n'}{V}$$

Quando o número de mols não for conhecido, podemos facilmente encontrá-lo :

$$n' = \frac{m'}{M'}$$

Para isto, precisamos da massa do soluto ( $m'$ ) e de sua respectiva massa molar ( $M'$ ).

Abaixo segue alguns exemplos de substâncias com suas massas molares:

Nome	Fórmula	Massa molar
ácido fosfórico	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	98 g/mol
carbonato de potássio	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	138 g/mol
hidróxido de potássio	KOH	56 g/mol
sulfato de potássio	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	174 g/mol
ácido sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98 g/mol
sulfato de sódio	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	142 g/mol
hidróxido de sódio	NaOH	40 g/mol
nitrato de sódio	NaNO <sub>3</sub>	85 g/mol
ácido clorídrico	HCl	36,5 g/mol
nitrato de alumínio	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	213 g/mol
sulfato de alumínio	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	342 g/mol
carbonato de sódio	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	106 g/mol

Usando as duas equações anteriores, podemos fazer:

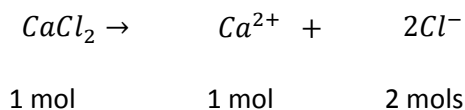
$$\mathcal{M} = \frac{m'}{M' \cdot V}$$

### MOLARIDADE IÔNICA

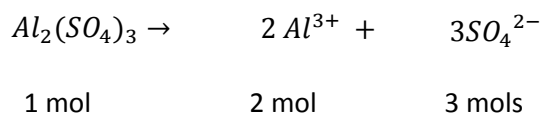
Devemos usar a fórmula iônica para determinar a proporção entre os íons:

Exemplos:

- Cloreto de cálcio:



- Sulfato de alumínio:



### REAÇÃO ENTRE AS CONCENTRAÇÕES

Relação entre concentração em g/L (concentração comum) e título:

$$C = 1000 \cdot d \cdot \tau$$

Usar a densidade em g/cm<sup>3</sup> ou g/mL.

Relação entre concentração em g/L e molaridade:

$$C = M' \cdot \mathcal{M}$$

Lembrando que M' é a massa molar do soluto.

Podemos também usar uma combinação dessas duas equações:

$$1000 \cdot d \cdot \tau = M' \cdot \mathcal{M}$$

### DILUIÇÃO DE SOLUÇÕES

Numa diluição a quantidade de soluto permanece a mesma. Assim, podemos usar as seguintes relações:

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$\mathcal{M}_1 \cdot V_1 = \mathcal{M}_2 \cdot V_2$$

### MISTURA DE SOLUÇÕES

#### DE MESMO SOLUTO

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3$$

$$\mathcal{M}_1 \cdot V_1 + \mathcal{M}_2 \cdot V_2 = \mathcal{M}_3 \cdot V_3$$

#### DE SOLUTOS DIFERENTES QUE NÃO REAGEM ENTRE SI

Quando misturamos soluções de solutos diferentes e esses solutos não reagem entre si, a quantidade de cada um deles continua a mesma, só que num volume maior de solução. É como se cada um dos solutos sofresse diluição.

#### DE SOLUÇÕES QUE REAGEM ENTRE SI

Quando misturamos soluções de solutos diferentes que reagem entre si, podemos calcular a concentração das substâncias formadas na reação e também, se houver, dos reagentes em excesso. Para isso, é necessário escrever a equação química balanceada da reação que ocorre entre os solutos para estabelecer a proporção estequiométrica da reação.

### TITULOMETRIA

A titulometria é um processo muito empregado em laboratório para determinar a concentração molar de uma determinada solução. Para isso, utiliza-se uma outra solução de concentração molar conhecida.

Essas duas soluções quando reagem entre si formam água e sal, neutralizando a solução. Logo, trata-se de um ácido e uma base. A adição de fenolftaleína (incolor em meio ácido e rosa em meio básico), indica o ponto em que a solução foi neutralizada.