



QUÍMICA

Prof. Daniel Pires

SOLUÇÕES

Tipos de soluções: **solução líquida** (ex.: refrigerantes), **solução sólida** (ex.: bronze = cobre + estanho) e **solução gasosa** (ex.: ar atmosférico).

Componentes de uma solução

Os componentes de uma solução são chamados **soluto** e **solvente**:

- **Soluto** é a substância dissolvida no solvente. Em geral, está em menor quantidade na solução.
- **Solvente** é a substância que dissolve o soluto.

Classificação das soluções

De acordo com a quantidade de soluto dissolvido, podemos classificar as soluções:

- Soluções **saturadas** contêm uma quantidade de soluto dissolvido igual à sua solubilidade naquela temperatura, isto é, excesso de soluto, em relação ao valor do coeficiente de solubilidade (Cs), não se dissolve, e constituirá o corpo de fundo.
- Soluções **insaturadas** contêm uma quantidade de soluto dissolvido menor que a sua solubilidade naquela temperatura.
- Soluções **supersaturadas** (instáveis) contêm uma quantidade de soluto dissolvido maior que a sua solubilidade naquela temperatura.

Unidades de concentração

Podemos estabelecer diferentes relações entre a quantidade de soluto, de solvente e de solução. Tais relações são denominadas genericamente **concentrações**.

Usaremos o índice 1 para indicar soluto e o índice 2 para indicar solvente. As informações da solução não têm índice.

a) Concentração comum (C)

Também chamada concentração em g/L (grama por litro), relaciona a massa do soluto em gramas com o volume da solução em litros.

$$C = m_1/V$$

b) Concentração em quantidade de matéria (M)

Cientificamente, é mais usual esta concentração, que relaciona a quantidade de soluto (mol) com o volume da solução, geralmente em litros. Sua unidade é mol/L:

$$M = n_1/V$$

Existe uma fórmula que relaciona concentração comum com concentração em quantidade de matéria. Veja:

$$M = n_1/V \text{ e } n_1 = m_1/M_1$$

Logo:

$$M = m_1/M_1 \cdot V$$

Podemos usar essa fórmula para transformar concentração em quantidade de matéria em concentração comum, ou vice-versa.

c) Título (T)

Pode relacionar a massa de soluto com a massa da solução ou o volume do soluto com o volume da solução.

$$T = m_1/m \text{ e } T = V_1/V$$

O título em massa não tem unidade, pois é uma divisão de dois valores de massa (massa do soluto pela massa da solução), e as unidades se "cancelam". Como a massa e o volume de soluto nunca poderão ser maiores que os da própria solução, o valor do título nunca será maior que 1.

Multiplicando o título por 100, teremos a **porcentagem em massa ou em volume de soluto na solução (P)**:

$$P = 100 \cdot T$$



d) **Densidade da solução (d)**

Relaciona a massa e o volume da solução:

$$d = m/V$$

Geralmente, as unidades usadas são g/mL ou g/cm³.

Cuidado para não confundir densidade com concentração comum, pois as duas relacionam massa com volume. Lembre-se de que na concentração comum se relaciona a massa de soluto com o volume da solução e, na densidade, a massa de solução com o volume da solução.

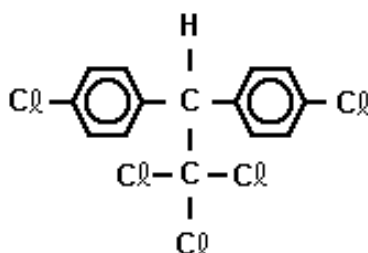
As diversas formas de expressar a concentração podem ser relacionadas:

$$C = 1000.d.T$$

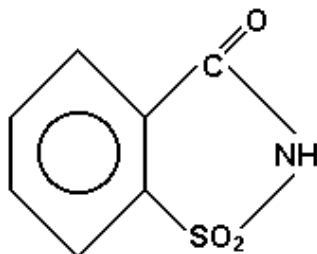
QUESTÕES

SÉRIE AULA

1. O inseticida DDT (354,5 g/mol) tem fórmula estrutural como mostrada na figura a seguir. Sabendo-se que sua solubilidade em água é $1,0 \times 10^{-6}$ g/L, responda:



- a) Qual a concentração molar de uma solução saturada de DDT?
b) Calcule o volume de água, em litros, necessário para espalhar 1,0 g de DDT, sob forma de solução saturada, em uma plantação.
2. A sacarina, que tem massa molecular 183 e fórmula estrutural:



é utilizada em adoçantes artificiais. Cada gota de um certo adoçante contém 4,575 mg de sacarina. Foram adicionadas, a um recipiente contendo café com leite, 40 gotas desse adoçante, totalizando um volume de 200 ml.

- a) Determine a molaridade da sacarina nesse recipiente.
b) Quantos mililitros de café com leite devem ser adicionados ao recipiente para que a concentração da sacarina se reduza a 1/3 da concentração inicial?
3. Considere o NaOH sólido e puro. Calcule:
a) a massa de NaOH que deverá ser pesada para se preparar 500,0mL de solução 0,1mol/L.
b) a concentração molar da solução quando 25,0mL da solução do item A são transferidos para um balão volumétrico de 200,0mL e o volume é completado com água.
c) a percentagem em massa de NaOH na solução preparada no item A.
Obs.: Considere a densidade da solução igual à da água ($d=1,0\text{g/cm}^3$).
4. Uma solução de sulfato de alumínio, de densidade igual a 1,36g/mL, é utilizado para preparar 200mL de solução 1,0M de sulfato de alumínio.
Determine, em mL, o volume utilizado da solução original, expressando o resultado com dois algarismos significativos.



5. Qual será o volume, em mililitros (mL), de uma solução aquosa de hidróxido de sódio 0,10 mol/L necessário para neutralizar 25 mL de uma solução aquosa de ácido clorídrico 0,30 mol/L?
6. Para matar baratas, precisamos fazer uma solução aquosa a 30% de ácido bórico ($d=1,30\text{g/cm}^3$). Qual a concentração molar desta solução?
- 7.
- a) Determine o volume de água, em litros, a ser utilizado, para preparar 1,2 litros de solução 0,4M de HCl, a partir do ácido concentrado (16M).
- b) Foram misturados 50mL de solução aquosa 0,4 molar de ácido clorídrico, com 50mL de solução de hidróxido de cálcio, de mesma concentração.
- c) Ao final da reação, o meio ficará ácido ou básico? Justifique sua resposta com cálculos.
- d) Calcule a concentração molar do reagente remanescente na mistura.

RESOLUÇÃO

1. a) $M = m/\text{mol} \times V$
b) 10^6L ou 1000000L
2. a) 0,005 mol/L
b) 600 mililitros
3. a) 2,0 g
b) 0,0125 mol/L
c) 0,40 %
4. 50,34 mL
5. 75
6. 6,5 M.
- 7.
- a) 1,17L
- b) $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) = \text{CaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}$
 $n = M \cdot V$
 $n(\text{HCl}) = 0,02 \text{ mol}$
 $n[\text{Ca}(\text{OH})_2] = 0,02 \text{ mol}$
Pela equação:
 $2 \text{ mols HCl} = 1 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2$
 $0,02 \text{ mol HCl} = x$
 $x = 0,01 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2$
- c) Como se tem inicialmente 0,02 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e reagem 0,01 mol, a solução final será básica.
- d) 0,1 M de $\text{Ca}(\text{OH})_2$