



INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
DISCIPLINA: QUÍMICA

Soluções

(unidades de concentração e diluição)

Vanize Caldeira da Costa

Uruguaiana, junho de 2023

Expressando a concentração das soluções

➤ **Concentração comum (g/L)**

É a relação entre a massa do soluto em gramas e o volume de solução em litros.

$$C = \frac{\text{massa de soluto}}{\text{volume de solução (L)}}$$

Exemplo 1:

Determine a concentração comum de uma solução obtida dissolvendo-se 20 g de soluto em 500 ml de solução.

$$500 \text{ ml} = 0,5 \text{ L}$$

$$C = \frac{20}{0,5} = 40 \text{ g/L}$$



Expressando a concentração das soluções

Exemplo 2:

Uma solução de NaCl apresenta concentração igual a 250 g/L. O volume dessa solução que contém 25 g de NaCl é:

$$C = 250 \text{ g/L}$$

$$\text{massa de soluto} = 25 \text{ g}$$

$$C = \frac{\text{massa de soluto}}{V(L)}$$

$$250 = \frac{25}{V(L)}$$

$$V(L) = \frac{25}{250} = 0,1L = 100mL$$

Outra forma...

$$C = 250 \text{ g/L}$$

$$250 \text{ g} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1000 \text{ mL}$$

$$25 \text{ g} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X$$

$$X = (25 \times 1000)/250$$

$$X = 100 \text{ mL}$$

Expressando a concentração das soluções

♦ Concentração comum (g/L)

Exemplo 3:

Qual a massa de NaCl em 100 mL de uma solução contendo 10 g/L deste sal?

$$10 \text{ g} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1000 \text{ mL}$$

$$X \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100 \text{ mL}$$

$$X = (10 \times 100)/1000$$

$$X = 1 \text{ g de NaCl}$$

Não confunda a concentração (C) de uma solução com a sua densidade (d)!



$$C = \frac{\text{massa de soluto}}{\text{volume de solução (L)}}$$

$$d = \frac{\text{massa da solução}}{\text{volume de solução}}$$

Questão 8

Qual a concentração, em g/L, de uma solução contendo 40 g de cloreto de sódio dissolvidos em 250 mL de solução?

Questão 9

A concentração comum de uma solução é de 20 g/L. Determine o volume, em mL, dessa solução, sabendo que ela contém 75 g de soluto.

Questão 11

O derramamento de óleo nos cursos d'água forma uma película que dificulta a absorção de oxigênio, o que provoca a destruição de algas e plâncton, prejudicando a alimentação dos peixes. De acordo com alguns órgãos ambientais, o limite máximo de óleo na água é de 30 mg/L. Com base nesse parâmetro, quantos *gramas* de óleo poderão estar presentes em 1 m³ (1000 L) de água, sem comprometer o ecossistema?

Expressando a concentração das soluções

♦ Molaridade (mol/L)

Número de mols de um soluto por litro de solução.

$$M = \frac{\text{número de mols de soluto}}{\text{volume de solução}}$$


$$M = \frac{m}{MM \times V(L)}$$

Como:
$$n^{\circ} \text{ de mols} = \frac{\text{massa}(m)}{\text{massa molar}(MM)}$$

Expressando a concentração das soluções

Exemplo 1:

Calcule a molaridade de uma solução preparada a partir da dissolução de 23,4 g de sulfato de sódio (Na_2SO_4) em 125 ml de água.

$$M = \frac{\text{número de mols de soluto}}{\text{volume de solução (L)}}$$

$$M = \frac{0,165 \text{ mol}}{0,125 \text{ L}} = 1,32 \text{ mol/L}$$

1 mol de Na_2SO_4 – 142 g

2 Na - 2 x 23 = 46

1 S - 1 x 32 = 32

4 O - 4 x 16 = 64
142

1 mol de Na_2SO_4 – 142 g

X – 23,4 g

X = 0,165 mol

Expressando a concentração das soluções

Exemplo 1:

Calcule a molaridade de uma solução preparada a partir da dissolução de 23,4 g de sulfato de sódio (Na_2SO_4) em 125 ml de água.

Outra forma...

$$M = \frac{m}{MM \times V}$$

$$m = 23,4 \text{ g}$$

$$MM = 142 \text{ g mol}^{-1}$$

$$V = 125 \text{ ml} = 0,125 \text{ l}$$

$$M = \frac{23,4}{142 \times 0,125}$$

$$M = 1,32 \text{ mol l}^{-1}$$

Onde:

M = molaridade (mol l^{-1});

m = massa do soluto (g);

MM = massa molar (g mol^{-1});

V = volume da solução (l).

Expressando a concentração das soluções

Exemplo 2:

Calcule o número de mols e a massa de NaCl em 100 mL de uma solução contendo 2,5 mol L⁻¹ de NaCl.

Mol

$$\begin{array}{ccc} 2,5 \text{ mols} & \underline{\hspace{1cm}} & 1000 \text{ mL} \\ X & \underline{\hspace{1cm}} & 100 \text{ mL} \end{array}$$

$$X = 0,25 \text{ mol}$$

Massa

Massa molar – NaCl

$$23 + 35,5 = 58,5 \text{ g}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & \underline{\hspace{1cm}} & 58,5 \text{ g} \\ 0,25 \text{ mol} & \underline{\hspace{1cm}} & X \end{array}$$

$$X = 14,6 \text{ g}$$

$$M = m/MM \times V(L)$$

$$2,5 = m/58,5 \times 0,1$$

$$m = 14,6 \text{ g}$$

Questão 13

(UNISINOS) Para a preparação de uma solução, foram dissolvidos 19,6 gramas de H_2SO_4 em água suficiente para totalizar 800 ml. Calculada a molaridade desta solução, obteve-se o valor de:

- a) 0,10 mol/L b) 0,15 mol/L c) 0,17 mol/L d) 0,20 mol/L e) 0,25 mol/L

Questão 17

Em um laboratório, tem-se um frasco com o seguinte rótulo: NaOH 5 mol/L. Qual volume dessa solução, em mL, contém massa de NaOH igual a 20 g?

Expressando a concentração das soluções

♦ *Composição percentual (%)*

É o percentual do soluto (massa ou volume) presente em uma solução (massa ou volume).

- **Massa de soluto em relação a massa de solução (100 g) – (m/m);**
- **Massa de soluto em relação ao volume de solução (100 ml) – (m/v);**
- **Volume de soluto em relação ao volume de solução (100 ml) – (v/v).**

$$\% = \frac{\text{massa do soluto}}{\underbrace{\text{massa do soluto} + \text{massa do solvente}}_{\text{massa da solução}}} \times 100$$

Expressando a concentração das soluções

♦ *Composição percentual (%)*

Massa de soluto em relação a massa de solução (100 g) – (m/m)

Exemplo 1:

Uma solução foi preparada pela dissolução de 40 gramas de açúcar em 960 gramas de água. Determine seu título e sua porcentagem em massa.

soluto

**Massa da solução
1000 g**

$$\%(m/m) = \frac{\text{massa do soluto}}{\text{massa do soluto} + \text{massa do solvente}} \times 100$$

$$\%(m/m) = \frac{40g}{1000g} \times 100$$

$$\%(m/m) = \frac{40g}{1000g} \times 100$$

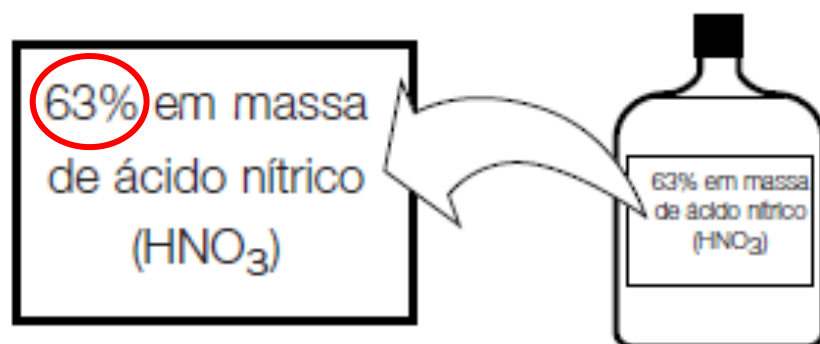
$$\%(m/m) = 4\%$$

Expressando a concentração das soluções

♦ Composição percentual (%)

Massa de soluto em relação a massa de solução (100 g) – (m/m)

Um frasco, existente no laboratório, apresenta o seguinte rótulo:



63 g de HNO₃ em 100 g de solução

Com base nesse rótulo, resolva:

- a) Qual a massa de ácido nítrico (HNO₃) existente em 100 gramas da solução? **63 g**
- b) Calcule a massa de água existente em 100 gramas da solução. **37 g de água**
- c) Determine as massas de água e ácido nítrico presentes em 500 gramas dessa solução.

63 g de HNO₃ _____ 100 g de solução

X _____ 500 g de solução

$$X = (63 \times 500) / 100 = \underline{315 \text{ g de HNO}_3}$$

$$\text{Massa}_{\text{H}_2\text{O}} = 500 - 315 = 185 \text{ g}$$

Questão 18

Calcule a porcentagem em massa (% , m/m) de uma solução feita a partir da solubilização de 165 g de glicerina, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, em 700 g de água.

Questão 19

(UFRJ - modificada) Para a prevenção de cáries, em substituição à aplicação local de flúor nos dentes recomenda-se o consumo de "água fluoretada". Sabendo que a porcentagem, em massa, de fluoreto de sódio na água é de $2 \times 10^{-4}\%$, um indivíduo que bebe 2 litros dessa água, diariamente, terá ingerido uma massa desse sal igual a: (densidade da água fluoretada: 1,0 g/mL)

- a) 2×10^{-3} g b) 3×10^{-3} g c) 4×10^{-3} g d) 5×10^{-3} g e) 6×10^{-3} g

Expressando a concentração das soluções

➤ *Composição percentual (%)*

Volume de soluto em relação ao volume de solução (100 g) – (v/v)

$$\% = \frac{\text{volumedossoluto}}{\text{volumedasolução}} \times 100$$

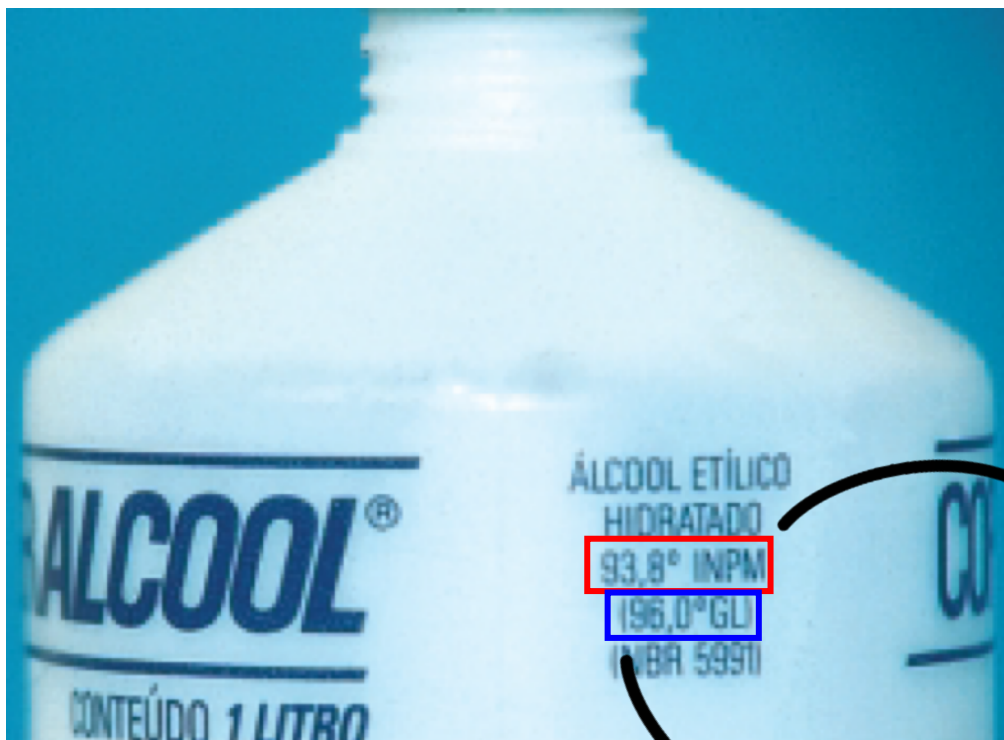
Exemplo

Qual o volume de etanol presente em 500 mL de uma solução contendo 96% (v/v) dessa substância?

96 mL de etanol _____ 100 mL de solução

X _____ 500 mL de solução

$$X = (96 \times 500) / 100 = 480 \text{ mL de etanol}$$



93,8% (m/m)
93,8 g de etanol em
100 g de solução

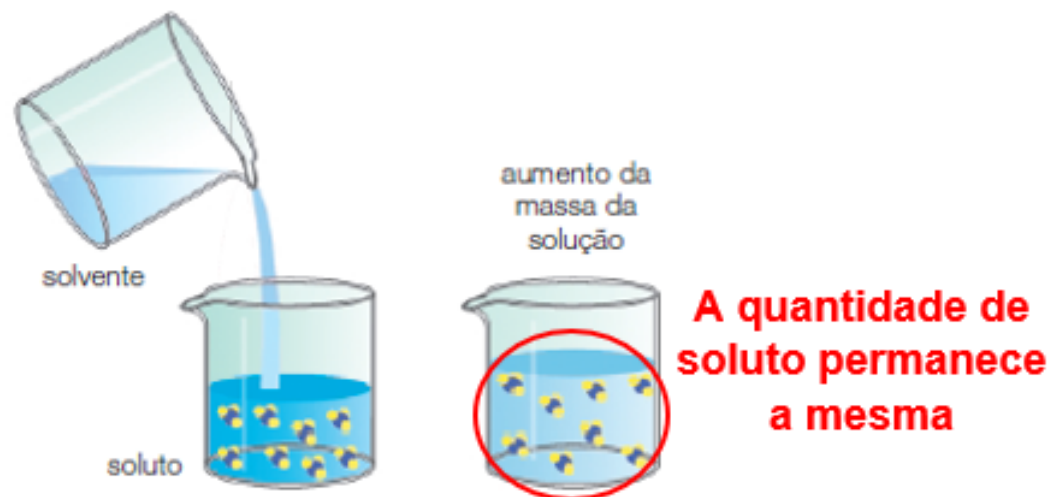
96,0% (v/v)
96,0 mL de etanol em 100 mL
de solução



% (m/m)
70 g de etanol em
100 g de solução

Diluição de soluções

Diluição – consiste em acrescentar mais solvente a uma solução, o que provoca uma alteração no seu volume e, conseqüentemente, na proporção soluto/solvente. Por isso, sempre que uma solução é diluída a sua concentração diminui.



Fonte: <http://aulasdequimicaweb.blogspot.com>

n° de mols de soluto (sol. concentrada) = n° de mols de soluto (sol. diluída)

$$M_{\text{solução concentrada}} \times V_{\text{solução concentrada}} = M_{\text{solução diluída}} \times V_{\text{solução diluída}}$$

↓
Molaridade

Exemplo:

(PUC - modificada) Foram adicionados 35,00 mL de água destilada a 15,00 mL de uma solução 0,50 mol/L em KMnO_4 . Qual a molaridade desta nova solução?

$$\text{n}^\circ \text{ de mols de } \text{KMnO}_4 \text{ (sol. concentrada)} = \text{n}^\circ \text{ de mols de } \text{KMnO}_4 \text{ (sol. diluída)}$$

$$M_{\text{solução concentrada}} \times V_{\text{solução concentrada}} = M_{\text{solução diluída}} \times V_{\text{solução diluída}}$$

$$0,50 \text{ mol/L} \times 15,00 \text{ mL} = M_{\text{solução diluída}} \times 50,00 \text{ mL}$$

$$15 + 35 = 50 \text{ mL}$$

$$M_{\text{solução diluída}} = 0,15 \text{ mol/L}$$

Questão 20

(Unesp) Pipetaram-se 10 mL de uma solução aquosa de NaOH de concentração 1,0 mol/L. Em seguida, adicionou-se água suficiente para atingir o volume final de 500 mL. A concentração da solução resultante, em mol/L, é:

- a) $5,0 \times 10^{-3}$ b) $2,0 \times 10^{-2}$ c) $5,0 \times 10^{-2}$ d) 0,10 e) 0,20

n° de mols de soluto na sol. concentrada = n° de mols de soluto na sol. diluída

$$M_{\text{solução concentrada}} \times V_{\text{solução concentrada}} = M_{\text{solução diluída}} \times V_{\text{solução diluída}}$$

$$1,0 \text{ mol/L} \times 10 \text{ mL} = M_{\text{solução diluída}} \times 500 \text{ mL}$$

$$M_{\text{solução diluída}} = 0,02 \text{ mol/L}$$