

SOLUÇÕES

ASPECTOS QUANTITATIVOS DAS SOLUÇÕES

A relação das quantidades de soluto, solvente numa solução estabelece relações matemáticas, denominadas **concentrações das soluções**.

SOLUÇÕES

A concentração pode ser expressa como:

- **Concentração física:** é aquela que **não** depende da massa molar do soluto dissolvido.
- **Concentração química:** é aquela que depende da massa molar do soluto dissolvido.

SOLUÇÕES

Expressões de concentrações físicas:

Concentração comum é a relação entre massa do soluto, em unidades de massa (ex: kg,g,mg, lb...) e o volume da solução, em unidades de volume (ex: m^3 , cm^3 , L, galão..).

Sendo: C = concentração comum
m= massa do soluto
V= volume da solução.

SOLUÇÕES

Aplicação:

Qual a concentração de uma solução que contém 20 gramas do soluto dissolvido em 0,5 litros de solução?

$$m = 20\text{g}$$

$$V = 0,5\text{ L}$$

$$C = m/V$$

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

$$C = 40\text{ g/L}$$

SOLUÇÕES

Densidade

- Densidade é a relação entre a massa de soluto por volume de solvente.

Sendo: d = densidade

m = massa de soluto

V = volume de solvente

SOLUÇÕES

Título em massa

Título é a relação entre a massa do soluto e a massa da solução.

Sendo: T = título (é um **número puro**, isto é não tem unidade).

m_1 = massa do soluto.

m_2 = massa do solvente.

m = massa da solução ($m_1 + m_2$)

SOLUÇÕES

10 gramas de um soluto A são dissolvidos em 90 gramas de um solvente B. Qual o título da solução?

M1= 10 gramas (soluto A)

M2= 90 grama (solvente B)

$$T = m1/m1+m2$$

$$T = 10g/100 g$$

$$T = 0,1 g$$

SOLUÇÕES

A concentração calculada pelo Título pode ser determinada por massa ou por volume, onde:

→ Título em massa → $T = m_1 / (m_1 + m_2)$

→ Título em volume → $T = v_1 / (v_1 + v_2)$

SOLUÇÕES

Porcentagem em peso ou Título Percentual

- % em peso é a massa do soluto em 100 g da solução.
- Aplicação:

Qual a porcentagem em peso da solução anterior?

$$(\% \text{ em peso}) = \text{título} \times 100$$

$$(\% \text{ em peso}) = 0,1 \times 100$$

$$(\% \text{ em peso}) = 10\%$$

SOLUÇÕES

Partes por milhão (ppm)

Em soluções diluídas é comum utilizar a concentração em partes por milhão (ppm), que mostra o número de partes do soluto que há em 1 milhão de partes da solução.

–Partes por milhão em massa

$$1,0 \text{ ppm} = \frac{1,0 \text{ mg de soluto}}{10^6 \text{ mg de solução}} = 1,0 \text{ mg/kg}$$

SOLUÇÕES

Partes por bilhão (ppb)

Em soluções intensamente diluídas podemos utilizar a concentração em partes por bilhão (ppb) que mostra o número de partes do soluto que há em 1 bilhão de partes da solução.

$$1,0 = \frac{1,0 \text{ mg de soluto}}{10^9 \text{ mg de solução}} = 1,0 \text{ mg/t}$$

SOLUÇÕES

Aplicação:

- O rótulo de determinado creme dental apresenta teor de flúor do composto monoflorfosfato de 1500 ppm de flúor. A quantidade de creme dental contida no tubo é 120 g. Qual é a quantidade de monofluorfosfato, em mg, contidas no tubo?

SOLUÇÕES

1000 g ————— 1500 mg de flúor

120 g ————— x

$x = 180$ mg de monofluorofosfato.

SOLUÇÕES

→ A concentração em ppm ou ppb são utilizadas, principalmente, para indicar poluentes no ar, água e do solo.

→ Em soluções líquidas intensamente diluídas, a densidade da solução é praticamente igual a densidade da água.

SOLUÇÕES

Expressão de concentração química :

Molaridade

- Molaridade ou concentração molar é a relação entre o número de mols do soluto e o volume da solução.

sendo:

M = molaridade ou concentração molar

n_1 = número de mols do soluto.

V = volume da solução, em litros.

SOLUÇÕES

Aplicação:

- Qual é a quantidade de matéria por volume de 20 g de NaCl que estão em solução aquosa de 100 mL ?

SOLUÇÕES

Aplicação:

• **1º passo:** descobrir o nº de mols do NaCl:

$$n_1 = m_1 / MM_1 \quad n_1 = 20 \text{ g} / 58 \text{ g mol}^{-1}$$

$$n_1 = 0,34 \text{ mol.}$$

• **2º passo:** descobrir o nº de mols do NaCl:

SOLUÇÕES

Aplicação:

- **2º passo:** descobrir a molaridade da solução:

$$M = 0,34 \text{ mol} / 0,1 \text{ L}$$

$$M = 3,4 \text{ mol/L.}$$

SOLUÇÕES

**Relação entre Concentração, Título,
densidade e Molaridade:**

$$C = m_1/V \quad T = m_1/m \quad d = m/V \quad M = n_1/V,$$

Então:

$$C = d.T = M.MM_1$$

A varfarina é um fármaco que diminui a agregação plaquetária, e por isso é utilizada como anticoagulante, desde que esteja presente no plasma, com uma concentração superior a 1,0 mg/L. Entretanto, concentrações plasmáticas superiores a 4,0 mg/L podem desencadear hemorragias. As moléculas desse fármaco ficam retidas no espaço intravascular e dissolvidas exclusivamente no plasma, que representa aproximadamente 60% do sangue em volume. Em um medicamento, a varfarina é administrada por via intravenosa na forma de solução aquosa, com concentração de 3,0 mg/mL. Um indivíduo adulto, com volume sanguíneo total de 5,0 L, será submetido a um tratamento com solução injetável desse medicamento.

Qual é o máximo volume da solução do medicamento que pode ser administrado a esse indivíduo, pela via intravenosa, de maneira que não ocorram hemorragias causadas pelo anticoagulante?

- A 1,0 mL.
- B 1,7 mL.
- C 2,7 mL.
- D 4,0 mL.
- E 6,7 mL.

Ao colocar um pouco de açúcar na água e mexer até a obtenção de uma só fase, prepara-se uma solução. O mesmo acontece ao se adicionar um pouquinho de sal à água e misturar bem. Uma substância capaz de dissolver o soluto é denominada solvente; por exemplo, a água é um solvente para o açúcar, para o sal e para várias outras substâncias. A figura a seguir ilustra essa citação.



(Foto: Disponível em: www.sobiologia.com.br. Acesso em 27 abr. 2010.)

Suponha que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, tenha utilizado 3,42 g de sacarose (massa molar igual a 342 g/mol) para uma xícara de 50 mL do líquido. Qual é a concentração final em mol/L de sacarose nesse cafezinho?

- A 0,02
- B 0,2
- C 2
- D 200
- E 2000

03. (PUCC) Se dissolvermos 40 g de hidróxido de sódio em 162 g de água, a quente, a fração molar do soluto será: **Dados: Na = 23; O =16; H = 1**

- a) 0,2
- b) 0,02
- c) 0,1
- d) 0,01
- e) n.d.a.

06. (UBERLÂNDIA) A concentração de ácido acético ($C_2H_4O_2$) no vinagre é da ordem de 0,83 M. Aproximadamente, quantos gramas desse ácido há em 1 litro de vinagre? **Dados: C = 12; H = 1; O = 16**

- a) 10 g
- b) 20 g
- c) 30 g
- d) 40 g
- e) 50 g

09. (PUC) Foram totalmente dissolvidos em 100 ml de ácido clorídrico 6,54 gramas de zinco. Supondo não haver variação de volume da solução, qual é a molaridade da solução final em cloreto de zinco? **Dado: Zn = 65,4**

- a) 0,1 M
- b) 0,2 M
- c) 1 M
- d) 2 M
- e) 10 M

07. (MED - ITAJUBA) Quantos gramas de Na_3PO_4 (PM = 164) são necessárias para preparar 5,0 litros de uma solução 3 molar?

- a) 10,9
- b) 65,6
- c) 98,4
- d) 273
- e) 2460

O ser humano adulto possui, em média, 5 litros de sangue com cloreto de sódio (NaCl) dissolvido na concentração de 5,8 g/L. Qual é a massa total de cloreto de sódio (NaCl) no sangue de uma pessoa adulta?

Nosso suco gástrico é uma solução aquosa de HCl(ácido clorídrico), com massa de 0,365 g para cada 1 litro. Com base nessa informação, determine a concentração molar (molaridade, mol/L) do ácido clorídrico no suco gástrico.

(Dado: massa molar do HCl = 36,5 g/mol). Resposta: 0,01 mol/L

13 - Qual é o volume final de uma solução 0,05 mol/litro de sulfato de alumínio $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ que contém 3,42 g deste sal?
Dados: Al=27; S=32; O=16

- a) 100 mL.
- b) 250 mL.
- c) 150 mL.
- d) 300 mL.
- e) 200 mL.