

Química Geral I

Capítulo II

II-a) Unidades de concentração

Concentração: é uma grandeza utilizada para indicar quantidades relativas dos componentes de uma mistura.

Mistura: ⇒ **homogênea** (1fase) e podem ser sólida (soluções), líquida (soluções) e gasosa..

⇒ **heterogênea** (+ de 1fase) .

solução: ⇒ soluto ⇒ parte dissolvida

⇒ solvente ⇒ a parte que dissolve ⇒ H₂O solvente universal.

Densidade: é a relação entre a massa da solução e o volume da solução.

OBS: embora não seja uma unidade de concentração para uma solução, ela fornece uma orientação sobre a concentração de uma solução.

$$d = \frac{\text{massa.da.solução}}{\text{volume.da.solução}} [g / mL]$$

* Relação entre massa do soluto e volume da solução

$$C = \frac{\text{massa.da.soluto}}{\text{volume.da.solução}} [g / L]$$

* Porcentagem em massa do soluto

$$\%P = \frac{\text{massa.da.soluto}}{\text{massa.da.solução}} \times 100[\%]$$

* **Concentração em quantidade de matéria ou em mols por litro**

$$M = \frac{\text{quantidade.de.matéria.do.soluto}}{\text{volume.da.solução}} [\text{mols} / \text{L}]$$
$$n = \frac{\text{massa.do.soluto}}{\text{Massa.molar}} [\text{mol}]$$
$$M = \frac{\text{massa.do.soluto}}{\text{Massa.molar} \times \text{volume.da.solução}} [\text{mol} / \text{L}]$$

* **Concentração em quantidade de matéria ou em mols por quilograma**

$$W = \frac{\text{massa.do.soluto}}{\text{Massa.molar} \times \text{massa.do.solvente}} [\text{mols} / \text{kg}]$$

Exemplo 1 pg 30 (Tassinari)

Para tratar superficialmente peças de ferro, prepara-se uma solução adicionando-se 3,88g de cromato de potássio (K_2CrO_4) a 966,12 g de água. Supondo que a densidade da solução seja 1,1493 g/ml, calcular a concentração dessa solução nas formas apresentadas anteriormente.

De acordo com os dados tem-se:

Massa do soluto: 3,88g

Massa de solvente: 966,12g

Massa da solução: 3,88g + 966,12g = 970g

$$V = \frac{\text{massa.da.solução}}{\text{densidade}} = \frac{970\text{g}}{1,1493\text{g} / \text{mL}} = 844\text{mL}$$

massa molar $\text{K}_2\text{CrO}_4 = 194\text{g/mol}$

com todos preliminares já calculados é só substituir nas formulas anteriores .

II-b) Unidades especiais de concentração

Em certas situações é comum o uso de unidades especiais para indicar a concentração de um sistema.

Por exemplo, na água que sai de uma estação de tratamento de água, são adicionadas cerca de 0,6 g de flúor a cada 1000L de água tratada. Considerando a densidade da água 1g/mL (1kg/L), tem-se 0,6 gramas de flúor em 1000kg ou 1000000g

Para calcular a porcentagem em massa de flúor na solução, deve considerar que:

$$m_{\text{soluta}} : 0,6\text{g} \quad ; \quad m_{\text{solvente}}: 1.000.000\text{g} \text{ e } m_{\text{solucao}} : 1.000.000,6\text{g}$$

$$\%P = \frac{0,6}{1.000.000,6} \times 100 = 0,00006\%$$

A fim de se evitar a escrita de números tão pequenos, utiliza-se uma unidade especial chamada **parte por milhão** (ppm).

1 ppm pode significar:

1 mg do soluto em 1.000.000 mg do solvente;

1 mg do soluto em 1.000 g do solvente;

1 mg do soluto em 1 kg do solvente.

H₂O sendo solvente, podemos escrever: 1ppm = 1ml/L, 1g/m³, 1kg/1.000 m³
Para certos contaminantes extremamente tóxicos, os limites de tolerância de concentração são muito menor para se evitar riscos a saúde, neste caso utiliza-se uma unidade chamada **parte por bilhão** (ppb)

Seguindo ao raciocínio anterior, em se tratando de água, tem-se:

$$1\text{ppb} = 1\text{ml}/\text{m}^3, 1\text{g}/1000 \text{ m}^3, 1\text{kg}/1.000.000 \text{ m}^3$$

Dessa forma são validas as seguintes correspondências:

Em massa: ppm = mg/kg ou g/t e

ppb = µg/kg ou mg/t

Em volume: ppm = µL/L ou mL/m³ e

ppb = nL/L ou µL/m³

Em quantidade de matéria: ppm = µmol/mol ou mmol/kmol e

ppb = nmol/mol ou µmol/kmol

Resolução de exercícios do livro de química Tassinari pgs:37 e 38