

# Tipos e formas de calcular a concentração

## Concentração comum

A concentração comum é a relação estabelecida entre a massa do soluto e o volume da solução. Ela é expressa através da seguinte fórmula:

$$C = m / V$$

Onde:

C = concentração comum, em g/L

m = massa do soluto, em g

V = volume da solução, em L

CONAMA 491 Art. 3º

§ 4º Adota-se como unidade de medida de concentração dos poluentes atmosféricos o micrograma por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) com exceção do Monóxido de Carbono que será reportado como partes por milhão (ppm).

## Partes por milhão

Em alguns casos, a massa de soluto presente na solução é extremamente pequena, sendo inviável calcular a porcentagem.

Uma possibilidade é calcular a quantidade de soluto, em gramas, presente em 1 000 000 ( $10^6$ ) gramas de solução.

A fórmula para este cálculo é a seguinte:

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ parte de soluto} / 10^6 \text{ de solução}$$

## EXEMPLO

Visto que a quantidade de soluto é extremamente pequena, nos cálculos que utilizam a fórmula acima, o volume ou a massa da solução serão considerados exatamente os mesmos do solvente, ou seja, se soubermos que uma solução aquosa de permanganato de potássio ( $\text{KmnO}_{4(\text{aq})}$ ) tem concentração de 70 ppm, isso significa que existem 70 g de permanganato em 1 milhão de gramas da solução ou de água, conforme mostra a fórmula:

$$70 \text{ ppm} = \frac{70 \text{ g do permanganato}}{10^6 \text{ g de água}}$$

Relações similares podem ser feitas com as unidades de volume:

\* 1 ppm = 1 L do soluto /1000 m<sup>3</sup> de solvente (solução)

\* 1 ppm = 1 mL do soluto/1 m<sup>3</sup> de solvente (solução)

\* 1 ppm = 1 µL do soluto/ 1 L de solvente (solução)

\* 1 ppm = 1 mL do soluto/ 1000 L de solvente (solução)

**Exemplo 1:** (Fatec-SP) No rótulo de uma garrafa de água mineral lê-se, entre outras informações:

Conteúdo: 1,5 litro;

Nitrato de sódio: 6,0 ppm.

Considere que 1 ppm equivale a 1 mg de soluto por litro de solução aquosa. A massa de nitrato de sódio ingerida por uma pessoa que bebe um copo 300 mL dessa água é?

a) 0,003 g b) 0,0018 g c) 9,0 g d) 6,0 mg e) 1,2 mg

**Resolução:**

1 mg de nitrato de sódio (1 ppm) ----- 1 L

6 mg de nitrato de sódio (6 ppm) ----- 1000 mL

x----- 300 mL

$$x = \frac{300 \cdot 6}{1000}$$

x = 1,8 mg de nitrato de sódio

1 g ----- 1000 mg

y----- 1,8 mg

$$y = \frac{1,8 \cdot 1}{1000}$$

y = 0,0018 g de nitrato de sódio

**A alternativa correta é a letra “b”.**

**Exemplo 2:** (Fatec-SP) Uma das formas de medir o grau de intoxicação por mercúrio em seres humanos é a determinação de sua presença nos cabelos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu que o nível máximo permissível, sem risco para a saúde, é de 50 ppm, ou seja, 50. 10<sup>-6</sup> g de mercúrio por grama de cabelo. Forneça a expressão dessa concentração em ppb.

**Resolução:**

1 bilhão = 10<sup>9</sup>.

50 partes de mercúrio ---- 10<sup>6</sup> partes de cabelo

x-----10<sup>9</sup> partes de cabelo

$$x = \frac{10^9 \cdot 50}{10^6}$$

$$x = 5 \cdot 10^4 \text{ ppb}$$

transformar ppm em %?