

Ficha — Preparação de soluções

10.º Ano Física e Química A 4 páginas 12 exercícios

Objetivo: Calcular a concentração molar de uma solução, determinar a massa de soluto necessária para preparar uma solução a partir de sólido e aplicar a lei da diluição ($c_1V_1 = c_2V_2$) à preparação de soluções por diluição.

Revisão rápida

Concentração molar (c) é a quantidade de matéria de soluto por volume de solução: $c = n / V$, expressa em mol/L (ou $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$). O volume é sempre o da **solução**, não o da água.

Preparar a partir de sólido: calcula-se a quantidade de matéria necessária, $n = c \times V$, e depois a massa, $m = n \times M$. Dissolve-se o sólido e só depois completa-se o volume até a marca.

Diluição: ao acrescentar água, a quantidade de matéria de soluto não muda ($n = \text{constante}$), logo o produto $c \times V$ conserva-se:

$$c_1 \times V_1 = c_2 \times V_2$$

Grandeza	Símbolo	Expressão	Unidade
Concentração molar	c	n / V	mol/L
Quantidade de matéria	n	$c \times V$	mol
Massa de soluto	m	$n \times M$	g
Diluição	c_1V_1	$= c_2V_2$	$\text{mol/L} \times \text{L}$

Estratégia de resolução: identificar o que é dado → converter mL para L → escolher a expressão adequada → substituir → verificar a coerência (as unidades têm de se simplificar até ao resultado pedido).

Exercícios

1. Completar: a concentração molar é a quantidade de matéria de _____ por _____ de _____, representa-se pelo símbolo _____ e exprime-se em _____. A sua expressão é _____ = _____ / _____.

2. Calcula a massa de NaCl ($M = 58,5 \text{ g/mol}$) necessária para preparar 250 mL de uma solução de concentração 0,10 mol/L.

3. Que volume de solução de 2,0 mol/L se obtém ao dissolver 11,7 g de NaCl ($M = 58,5 \text{ g/mol}$) e completar o volume até a marca?

4. Que volume de uma solução de 1,0 mol/L é necessário para preparar 250 mL de uma solução de 0,25 mol/L por diluição?

5. Completar: para preparar 100 mL de solução 0,050 mol/L a partir de uma solução 1,0 mol/L, pipeteia-se uma alíquota de _____ mL da solução concentrada, que se completa depois com água até _____ mL.

6. 20 mL de uma solução 0,50 mol/L são diluídos com água até um volume final de 500 mL. Qual a nova concentração?

7. Calcula a concentração molar de uma solução preparada dissolvendo 4,0 g de NaOH ($M = 40,0 \text{ g/mol}$) e completando o volume até 500 mL.

8. Completar: para preparar exatamente o volume indicado usa-se um _____. Dissolve-se primeiro o sólido em água e só depois se completa o volume até a marca — se a água fosse posta primeiro até à marca, a dissolução do sólido _____ o volume da solução.

9. No rótulo de um frasco lê-se «NaCl — 1,0 mol/L — 1 L». Indica a quantidade de matéria de NaCl no frasco, a massa de NaCl usada na preparação e a massa contida em 25 mL dessa solução.

10. Retiram-se duas alíquotas da mesma solução 0,10 mol/L de NaCl: 100 mL e 250 mL. Calcula a massa de NaCl presente em cada alíquota e explica por que razão massas diferentes correspondem à mesma concentração.

11. Para uma experiência é necessário preparar 500 mL de uma solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3 , $M = 106 \text{ g/mol}$) de 0,20 mol/L. Calcula a quantidade de matéria necessária e a massa de sal a pesar.

12. Verdadeiro ou falso. Corrige as falsas.

- a) Preparar 1 L de solução 0,10 mol/L significa dissolver 0,10 mol de soluto e completar o volume até 1 L. (V/F)
- b) Ao diluir uma solução acrescentando água, a quantidade de matéria de soluto diminui. (V/F)
- c) Diluir 100 mL de uma solução 1,0 mol/L até um volume final de 500 mL dá uma solução 0,50 mol/L. (V/F)
- d) A massa de NaCl necessária para preparar 250 mL de solução 0,10 mol/L é aproximadamente 1,46 g. (V/F)
- e) Depois de dissolver o sólido, completa-se o volume da solução até a marca do balão volumétrico. (V/F)

Soluções — Preparação de soluções

10.º Ano

Física e Química A

Resolução completa

1. A concentração molar é a quantidade de matéria de **soluto** por **volume de solução**, representa-se por c e exprime-se em **mol/L**. Expressão: $c = n / V$.
2. $n = c \times V = 0,10 \text{ mol/L} \times 0,250 \text{ L} = 0,025 \text{ mol}$. Logo $m = n \times M = 0,025 \text{ mol} \times 58,5 \text{ g/mol} = 1,4625 \text{ g} \approx \mathbf{1,46 \text{ g}}$.
3. $n = m / M = 11,7 \text{ g} \div 58,5 \text{ g/mol} = 0,200 \text{ mol}$. Logo $V = n / c = 0,200 \text{ mol} \div 2,0 \text{ mol/L} = 0,100 \text{ L} = \mathbf{100 \text{ mL}}$.
4. Lei da diluição: $V_1 = (c_2 \times V_2) / c_1 = (0,25 \text{ mol/L} \times 250 \text{ mL}) \div 1,0 \text{ mol/L} = \mathbf{62,5 \text{ mL}}$ da solução concentrada, completados depois com água até 250 mL.
5. $V_1 = (0,050 \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL}) \div 1,0 \text{ mol/L} = \mathbf{5,0 \text{ mL}}$ da solução 1,0 mol/L, completados com água até **100 mL**.
6. $c_2 = (c_1 \times V_1) / V_2 = (0,50 \text{ mol/L} \times 20 \text{ mL}) \div 500 \text{ mL} = \mathbf{0,020 \text{ mol/L}}$. A diluição reduziu a concentração 25 vezes.
7. $n = m / M = 4,0 \text{ g} \div 40,0 \text{ g/mol} = 0,100 \text{ mol}$. Logo $c = n / V = 0,100 \text{ mol} \div 0,500 \text{ L} = \mathbf{0,20 \text{ mol/L}}$.
8. Usa-se um **balão volumétrico**. Se a água fosse posta primeiro até à marca, a dissolução do sólido **alteraria** (aumentaria) o volume da solução — por isso é sempre o sólido a dissolver primeiro e o volume a completar no fim, de forma a ter exatamente o volume indicado.
9. $n = c \times V = 1,0 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} = 1,0 \text{ mol}$; $m = 1,0 \text{ mol} \times 58,5 \text{ g/mol} = 58,5 \text{ g}$. Em 25 mL: $n = 1,0 \text{ mol/L} \times 0,025 \text{ L} = 0,025 \text{ mol}$, isto é $m = 0,025 \times 58,5 = 1,46 \text{ g}$.
10. $n_1 = 0,10 \times 0,100 = 0,0100 \text{ mol} \rightarrow m_1 = 0,0100 \times 58,5 = 0,59 \text{ g}$. $n_2 = 0,10 \times 0,250 = 0,0250 \text{ mol} \rightarrow m_2 = 0,0250 \times 58,5 = 1,46 \text{ g}$. A concentração é **intensiva**: descreve a razão soluto/solução, independente da quantidade retirada — quanto mais volume se retira, proporcionalmente mais soluto se arrasta, mantendo-se a mesma c .
11. $n = c \times V = 0,20 \text{ mol/L} \times 0,500 \text{ L} = 0,100 \text{ mol}$. Logo $m = 0,100 \text{ mol} \times 106 \text{ g/mol} = \mathbf{10,6 \text{ g}}$ de Na_2CO_3 .
12. a) **V** — é a definição operacional de uma solução de concentração molar: dissolve-se 0,10 mol e completa-se o volume até 1 L. b) **F** — na diluição só se acrescenta solvente: a quantidade de matéria de soluto mantém-se; o que diminui é a concentração ($c_1 V_1 = c_2 V_2$). c) **F** — $c_2 = (1,0 \times 100) \div 500 = 0,20 \text{ mol/L}$, não 0,50 mol/L. d) **V** — $m = 0,10 \times 0,250 \times 58,5 = 1,46 \text{ g}$ (exercício 2). e) **V** — o volume medido é sempre o da solução completa, depois de dissolvido o sólido.

Nota: os erros mais frequentes são **esquecer a conversão de mL para L** e **confundir o volume da água com o volume da solução**. Escreve as unidades em cada passo e recorda: preparar a partir de sólido usa $m = c \times V \times M$; diluir usa $c_1 V_1 = c_2 V_2$ — e em ambos os casos o volume final é o da solução.