

Prova global de Física e Química A — 10.º ano (estrutura de exame)

10.º Ano Física e Química A 12 questões 24 valores 4 páginas

Instruções: prova única sobre os três temas do ano — Grupo I: Elementos Químicos · Grupo II: Propriedades e Transformações da Matéria · Grupo III: Energia e sua conservação. Responde a todas as questões com cálculos, unidades e justificações. Duração: 120 minutos. ($g = 9,8 \text{ N/kg}$ · $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$)

Grupo I — Elementos Químicos e sua organização (8 valores)

1. (2 valores) Completar: o número atómico Z é igual ao número de ____; $A = Z +$ ____; átomos com igual Z mas diferente N são ____ e pertencem ao mesmo ____.

2. (2 valores) Para o cálcio ($Z = 20$): escreve a configuração eletrónica e indica período, grupo e bloco da tabela periódica a que pertence.

3. (2 valores) Descreve como varia o raio atómico ao longo de um período e justifica a variação com o número de prótons e as camadas.

4. (2 valores) Calcula a massa de 0,250 mol de cloreto de sódio (NaCl).

Grupo II — Propriedades e Transformações da Matéria (8 valores)

5. (2 valores) Classifica a ligação em NaCl e em CO_2 e explica porque é que o CO_2 é uma molécula apolar apesar de conter ligações polares.

6. (2 valores) Calcula a massa de NaCl necessária para preparar 250 mL de solução 0,10 mol/L.

7. (2 valores) Que volume de uma solução 1,0 mol/L é necessário para preparar 100 mL de solução 0,25 mol/L por diluição?

8. (2 valores) A combustão do metano tem $\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$. Quantos kJ são libertados na queima de 2,00 mol de CH_4 ? Classifica o processo e indica o que acontece à energia.

Grupo III — Energia e sua conservação (8 valores)

9. (2 valores) Uma força de 40,0 N aplica-se na direção do deslocamento ao longo de 2,00 m. Calcula o trabalho realizado e a sua unidade.

10. (2 valores) Um objeto de 3,00 kg está a 4,00 m de altura com velocidade 2,00 m/s. Calcula a energia potencial, a cinética e a energia mecânica total.

11. (2 valores) Uma pilha de $\mathcal{E} = 12,0 \text{ V}$ e $r = 2,0 \Omega$ alimenta um resistor de $10,0 \Omega$. Determina a corrente, a tensão nos terminais do resistor e a queda de tensão interna.

12. (2 valores) Um motor térmico absorve 2000 J de uma fonte quente e devolve 1200 J a uma fonte fria. Calcula o trabalho útil, o rendimento e indica qual a lei que impede $\eta = 100 \%$.

Soluções — Prova global (10.º ano)

1. Z = número de **prótons**; $A = Z + N$ (número de **neutrões**); átomos de igual Z e diferente N são **isótopos** e pertencem ao mesmo **elemento**.
2. Ca ($Z = 20$): **1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s²** (ou [Ar] 4s²). Distribuição 2, 8, 8, 2: **período 4** (4 camadas), **grupo 2** (2 eletrões de valência), **bloco s** (última subnível 4s).
3. Ao longo do período o raio **diminui**: entram mais prótons no núcleo sem se abrir nova camada, o núcleo atrai mais fortemente os eletrões externos e o átomo encolhe (o ecrã das camadas internas não acompanha o aumento de Z).
4. $m = n \times M = 0,250 \times 58,5 = \mathbf{14,6 \text{ g}}$ (14,625 g).
5. NaCl: **iónica** (transferência $\text{Na} \rightarrow \text{Cl}$, rede de iões). CO_2 : ligações **covalentes polares** (O mais eletronegativo), mas a molécula é **linear e simétrica** — os dois dipolos opostos **anulam-se**, logo apolar.
6. $n = c \times V = 0,10 \times 0,250 = 0,025 \text{ mol}$; $m = 0,025 \times 58,5 = \mathbf{1,46 \text{ g}}$ (1,4625 g).
7. $V_1 = (c_2 \times V_2)/c_1 = (0,25 \times 100)/1,0 = \mathbf{25,0 \text{ mL}}$ da solução concentrada, completados depois com água até 100 mL (n constante).
8. $|q| = n \times |\Delta H| = 2,00 \times 890 = \mathbf{1780 \text{ kJ libertados}}$. Processo **exotérmico** ($\Delta H < 0$): a energia sai do sistema e aquece o ambiente — conserva-se na totalidade.
9. $W = F \times d \times \cos 0^\circ = 40,0 \times 2,00 \times 1 = \mathbf{80,0 \text{ J}}$.
10. $E_p = 3,00 \times 9,8 \times 4,00 = 117,6 \text{ J}$; $E_c = \frac{1}{2} \times 3,00 \times 2,00^2 = 6,0 \text{ J}$; $E_m = 117,6 + 6,0 = \mathbf{123,6 \text{ J}}$.
11. $i = 12,0 \div (10,0 + 2,0) = 1,0 \text{ A}$; $U = 10,0 \times 1,0 = 10,0 \text{ V}$; queda interna $2,0 \times 1,0 = 2,0 \text{ V}$. Verificação: $10,0 + 2,0 = 12,0 \text{ V} \checkmark$
12. $W = 2000 - 1200 = 800 \text{ J}$; $\eta = 800 \div 2000 \times 100 = \mathbf{40 \%}$. Impede $\eta = 100 \%$ a **Segunda Lei da Termodinâmica** (nenhuma máquina transforma todo o calor em trabalho — parte devolve-se sempre à fonte fria).

Nota de correção: 24 valores em 120 minutos — 10 min por valor. Em cada grupo, faz primeiro o que é de cálculo rápido (1, 4, 6, 7, 9) e deixa as justificações para depois; confere unidades no fim de cada página. Boa prova!