

Proposta de resolução da Prova-modelo 3 de Física e Química A – 11º Ano

GRUPO I

1. (A)

$$v = \frac{d}{\Delta t} \Leftrightarrow 1430 = \frac{d}{1,0} \Leftrightarrow d = 1430 \text{ m}$$

$$\text{profundidade} = \frac{d}{2} = 715 \text{ m}$$

2. (B)

$$c = \lambda \times f \Leftrightarrow 3 \times 10^8 = \lambda \times 10^{10} \Leftrightarrow \lambda = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$$

A ordem de grandeza é 10^{-2} m.

3. (D)

Como a carga elétrica é negativa, fica sujeita a uma força contrária ao sentido do campo elétrico, \vec{E} .

4. (B)

Só há reflexão total quando a luz passa de um meio de maior índice de refração, para um meio de menor índice de refração, ou seja, quando a luz se desvia, afastando-se da direção normal.

GRUPO II

1.1. (D)

Como o número atômico do magnésio é 12, este átomo tem 12 prótons.

1.2. (B)

A configuração eletrônica do magnésio é: ${}_{12}\text{Mg} - 1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^2 3s^2$

Existem 3 níveis de energia.

1.3. (A)

A partir da configuração eletrônica deste átomo, verificamos que a orbital de valência é do tipo s.

1.4. Sódio.

Como o raio atômico diminui ao longo do período, o elemento com menor número atômico do mesmo período do magnésio é o sódio.

2.1. (C)

A incerteza associada à medição é igual a metade da menor divisão da escala, ou seja, $0,5 \text{ cm}^3$.

2.2. cálculo da massa de CO_2 : $\rho = \frac{m}{v} \Leftrightarrow 1,97 = \frac{m}{10,5 \times 10^{-3}} \Leftrightarrow m = 2,1 \times 10^{-2} \text{ g}$

$$M(\text{CO}_2) = 12,01 + 2 \times 16,00 = 44,01 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\text{cálculo do número de moles: } n = \frac{m}{M} = \frac{2,1 \times 10^{-2}}{44,01} = 4,77 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{cálculo do número de moléculas: } N = 4,77 \times 10^{-4} \times 6,02 \times 10^{23} = 2,87 \times 10^{20} \text{ moléculas}$$

2.3. (B)

A quantidade de gás no interior da seringa não sofre alteração. Como o volume diminui, a massa volúmica aumenta.

GRUPO III

1.1. As quantidades de $\text{H}_2(\text{g})$ e de $\text{I}_2(\text{g})$, no início e no equilíbrio, permitem calcular a quantidade de $\text{HI}(\text{g})$ no equilíbrio:

(mol)	$\text{I}_2(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$2 \text{HI}(\text{g})$
inicial	50	50		0
variação	- x	- x		+ 2 x
equilíbrio	50 - x	50 - x		+ 2 x

$50 - x = 10 \Leftrightarrow x = 40 \text{ mol}$ (número de moles de $\text{I}_2(\text{g})$ e de $\text{H}_2(\text{g})$ que reagiram)

número de moles de $\text{HI}(\text{g})$ no equilíbrio: $2x = 2 \times 40 = 80 \text{ mol}$

1.2. (B)

Considerando o volume do reator igual a $1,0 \text{ dm}^3$

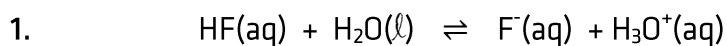
$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{I}_2][\text{H}_2]} \Leftrightarrow K_c = \frac{\left(\frac{80}{1}\right)^2}{\left(\frac{10}{1}\right)\left(\frac{10}{1}\right)} \Leftrightarrow K_c = 64$$

$$K_c' = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{64} = 0,016$$

1.3. (C)

O número de oxidação do iodo passa de 0 para -1.

GRUPO IV



2. A partir da tabela seguinte, conseguimos calcular a concentração inicial de HF(aq):

(mol dm ⁻³)	HF(aq)	H ₂ O(l)	⇌	F ⁻ (aq)	H ₃ O ⁺ (aq)
inicial	a	-		0	0
variação	- x	-		+ x	+ x
equilíbrio	a - x	-		+ x	+ x

cálculo da concentração de H₃O⁺(aq): $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3,5} = 3,16 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$

cálculo da concentração de HF(aq) no equilíbrio:

$$K_a = \frac{[H_3O^+]x [F^-]}{[HF]} \Leftrightarrow 6,8 \times 10^{-4} = \frac{(3,16 \times 10^{-4})^2}{[HF]} \Leftrightarrow [HF]_e = 1,47 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$$

cálculo da concentração inicial de HF(aq): $[HF]_i = 1,47 \times 10^{-4} + 3,16 \times 10^{-4} = 4,63 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$

3. (D)

Com a adição da base, a solução torna-se menos ácida e o pH vai aumentar. Como a [H₃O⁺] vai diminuir, segundo o Princípio de Le Chatelier, o sistema vai-se deslocar no sentido direito. A ionização vai ser mais extensa.

GRUPO V

1. Cálculo da energia fornecida: $E_f = P \Delta t = 2500 \times 20 = 5,0 \times 10^4 \text{ J}$

Cálculo da energia útil: $\eta = \frac{E_u}{E_f} \times 100 \Leftrightarrow 95 = \frac{E_u}{5,0 \times 10^4} \times 100 \Leftrightarrow E_u = 4,75 \times 10^4 \text{ J}$

Cálculo da capacidade térmica mássica:

$$Eu = m c \Delta t \Leftrightarrow 4,75 \times 10^4 = 2,0 \times c \times 5,5 \Leftrightarrow c = 4,3 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

2. (C)

$$E_o = E_a \Leftrightarrow m_o c_o \Delta T_o = m_a c_a \Delta T_a \Leftrightarrow 300 \times c_o = 150 \times c_a \Leftrightarrow c_o = 1/2 c_a$$

3.1. $m = 18,0 \text{ g} \pm 0,6\%$

$$\Delta m (\%) = \frac{0,1}{18,0} \times 100 = 0,6\%$$

3.2.

E_1 – energia cedida pela água a $41 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($E_1 = m_1 c_a \Delta T_1$)

E_2 – energia recebida pela água a $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($E_2 = m_2 c_a \Delta T_2$)

E_3 – energia gasta para derreter o gelo ($E_3 = m_2 \Delta h$)

Como o sistema está isolado, a variação da sua energia interna é zero:

$$\Delta U = E_1 + E_2 + E_3 \Leftrightarrow 0 = m_1 c_a \Delta T_1 + m_2 c_a \Delta T_2 + m_2 \Delta h \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0 = 0,150 \times 4,18 \times 10^3 \times (30-41) + 0,018 \times 4,18 \times 10^3 \times (30-0) + 0,018 \times \Delta h \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \Delta h = 2,6 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

GRUPO VI

1. Cálculo da velocidade do corpo no ponto B:

$$W_{FR} = \Delta E_C \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow W_{FR} = 1/2 m v_f^2 - 1/2 m v_i^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow F_a \Delta r \cos 180^\circ = -0,5 \times 0,200 \times v_i^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,8 \times 4,0 \times (-1) = -0,100 \times v_i^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow v_i = 5,7 \text{ m s}^{-1}$$

Cálculo do comprimento do plano AB (através da conservação da energia mecânica):

$$E_{mA} = E_{mB} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_B \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,5 \times 0,200 \times 0^2 + 0,200 \times 10 \times h_A = 0,5 \times 0,200 \times 5,7^2 + 0,200 \times 10 \times 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow h_A = 1,6 \text{ m}$$

2. (D)

Compara-se a energia cinética inicial com a energia cinética final:

$$\frac{E_{CB}}{E_{CA}} = \frac{\frac{1}{2} m v_B^2}{\frac{1}{2} m v_A^2} \Leftrightarrow 9 = \frac{v_B^2}{v_A^2} \Leftrightarrow v_B = 3 v_A$$

3. (A)

É positivo, entre A e B, porque o corpo está a descer e é nulo entre B e C porque a força gravítica, nesse percurso, não realiza trabalho.

GRUPO VII

1. $\Delta t_2 = 0,2253 \text{ s}$

$$\Delta t_2 = \frac{0,2253 + 0,2261 + 0,2246}{3} = 0,2253 \text{ s}$$

2. Cálculo do valor mais provável do tempo de passagem na célula Y:

$$\Delta t_1 = \frac{0,0091+0,0092+0,0091}{3} = 0,0091 \text{ s}$$

Cálculo do módulo da velocidade da esfera quando passa na célula 1:

$$v_Y = \frac{d}{\Delta t_1} = \frac{20,0 \times 10^{-3}}{0,0091} = 2,20 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{Cálculo da aceleração: } a = \frac{\Delta v}{\Delta t_2} \Leftrightarrow a = \frac{2,20-0}{0,2253} \Leftrightarrow a = 9,76 \text{ m s}^{-2}$$

3. (D)

Aumentando o diâmetro da esfera, esta demora mais tempo a passar em frente da célula.

FIM