

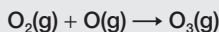
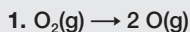
# Teste Intermédio 2012

Física e Química A – 10.º ano

30.05.2012

## Sugestão de resolução

### GRUPO I



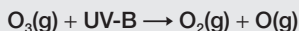
2. (B).

Como a reação referida envolve uma libertação de energia, a variação de energia associada à formação de uma mole de moléculas de ozono tem um valor negativo e é igual a  $-105 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}$ . Como em cada mole de ozono existem  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas, a variação de energia por molécula é:

$$\Delta E = \frac{-105 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}}{6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = \frac{-1,05 \times 10^5}{6,02 \times 10^{23}} \text{ J}$$

o que está de acordo com a expressão (B).

3. As moléculas de dióxigénio e de ozono da estratosfera constituem filtros de radiação UV-B porque absorvem grande parte deste tipo de radiações provenientes do Sol



moderando a sua chegada à troposfera e à superfície da Terra.

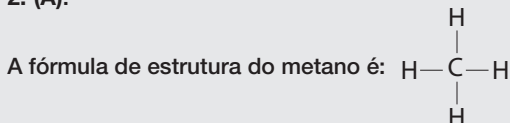
4. Não ocorre quebra das ligações C–F porque a energia transportada pelas radiações UV-B não é suficiente para partir as ligações C–F, mais fortes que as ligações C–Cl.

### GRUPO II

$$1. n(\text{CH}_4) = \frac{m}{M(\text{CH}_4)} = \frac{20,0 \text{ g}}{16,05 \text{ g mol}^{-1}} = 1,246 \text{ mol}$$

$$n(\text{átomos}) = 5 n(\text{CH}_4) = 5 \times 1,246 \text{ mol} = 6,23 \text{ mol}$$

2. (A).



Esta fórmula de estrutura evidencia que a opção correta é a (A).

3. (C).

A configuração eletrónica de valência do átomo de carbono,  ${}_6\text{C}$ , no estado fundamental,  $2s^2 2p_x^1 2p_y^1$  mostra 4 eletrões de valência distribuídos por uma orbital s e duas orbitais p, o que está de acordo com a opção (C).

A opção (A) é falsa, pois uma orbital fica completamente preenchida com dois eletrões pelo que não pode conter os quatro eletrões de valência do átomo de carbono; a opção (B) é falsa por não respeitar a regra de Hund no preenchimento de orbitais; a opção (D) é falsa por não respeitar o princípio de energia mínima de preenchimento de orbitais.

4. A energia da radiação emitida correspondente à risca R tem de ser calculada por interpolação no desenho, atendendo a que  $0,50 \times 10^{-19}$  J correspondem a 30 mm sobre o papel da prova. A risca localiza-se a cerca de 5 mm ( $0,08 \times 10^{-19}$  J) acima de  $4,50 \times 10^{-19}$ , ou seja, a  $4,58 \times 10^{-19}$  J.

Como se trata do espectro de emissão do átomo de hidrogénio na região do visível, a transição eletrónica que origina a risca assinalada pela letra R ocorre de um nível energético mais elevado para o 1.º estado excitado ( $n = 2$ ).

Sendo X a energia do nível em que o eletrão se encontrava inicialmente e  $-5,45 \times 10^{-19}$  J a energia do 1.º estado excitado, virá:

$$\text{Energia da radiação emitida} = X - E_2$$

$$4,58 \times 10^{-19} \text{ J} = X - (-5,45 \times 10^{-19} \text{ J}) \Leftrightarrow X = -8,70 \times 10^{-20} \text{ J}$$

### GRUPO III

1. Incerteza relativa = 1,1%  $\Leftrightarrow$  Incerteza absoluta =  $(1,1\%) \times 81,1 \text{ }^\circ\text{C} = 0,89 \text{ }^\circ\text{C}$

Intervalo de valores no qual estará contido o valor experimental, com certa probabilidade:

$$(81,1 - 0,89) \text{ }^\circ\text{C} = 80,2 \text{ }^\circ\text{C} \text{ e } (81,1 + 0,89) \text{ }^\circ\text{C} = 82,0 \text{ }^\circ\text{C}, \text{ ou seja, } [80,2 \text{ }^\circ\text{C}; 82,0 \text{ }^\circ\text{C}].$$

2. (B).

O valor médio das temperaturas lidas pelo grupo 1 aproxima-se mais do valor real (maior exatidão), embora os desvios das medições sejam mais afastados do valor médio (menor precisão), o que está de acordo com a opção (B).

3. (A).

O gráfico representado pela letra (A) representa o aumento da temperatura durante o aquecimento da amostra desde a temperatura ambiente até à temperatura de fusão ( $80 \text{ }^\circ\text{C}$ ) seguido da constância de temperatura durante a fusão.

### GRUPO IV

1.  $P_{\text{elét.}} = 200 \text{ W}$ ;  $m = 500 \text{ g} = 0,500 \text{ kg}$ ;  $\Delta\theta = 27 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\eta = 70\% = 0,70; \quad c = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\Delta t = ?$$

A potência útil,  $P_{\text{útil}}$ , utilizada no aquecimento é obtida a partir do rendimento, pois:

$$\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{elét.}}} \Leftrightarrow P_{\text{útil}} = \eta P_{\text{elét.}} \Rightarrow P_{\text{útil}} = 0,70 \times 200 = 140 \text{ W}$$

A energia útil, energia utilizada no aquecimento da amostra de água, durante o intervalo de tempo  $\Delta t$ , é:

$$E_{\text{útil}} = P_{\text{útil}} \Delta t, \text{ que também é dada pela relação } E_{\text{útil}} = m c \Delta\theta$$

concluindo-se que:

$$P_{\text{útil}} \Delta t = m c \Delta\theta \Rightarrow 140 \times \Delta t = 0,500 \times 4,18 \times 10^3 \times 27 \Leftrightarrow \Delta t = \frac{5,64 \times 10^4}{140} = 4,0 \times 10^2 \text{ s}$$

O intervalo de tempo necessário ao aquecimento da amostra de água é de  $4,0 \times 10^2 \text{ s}$ .

2. O principal processo de transferência de energia como calor responsável pelo aquecimento de toda a água (um fluido) contida na cafeteira é o processo de convecção.

A água que está em contacto com a base da cafeteira ao aquecer fica menos densa e sobe, dando origem a uma corrente ascendente, quente, que, durante a subida, irá ceder energia à água que se encontra a temperatura inferior. Assim, durante a subida arrefece, fica mais densa, e pela ação da gravidade desce, dando origem a uma corrente descendente fria.

Essas correntes de convecção, ascendentes quentes e descendentes frias, que se repetem ciclicamente e em simultâneo, são as responsáveis pelo aquecimento de toda a água contida na cafeteira.

3. A parede interior da garrafa térmica deve ser espelhada, de modo a refletir preferencialmente a radiação térmica, minimizando assim as perdas de energia por radiação e ser feita de um material mau condutor de calor (baixa condutividade térmica) e/ou deve ser dupla, de modo a minimizar as perdas de energia como calor por condução.

4. (A).

$$c_{\text{azeite}} = 0,5 c_{\text{água}};$$

$$E_{\text{azeite}} = E_{\text{água}};$$

$$m_{\text{azeite}} = 200 \text{ g};$$

$$m_{\text{água}} = 100 \text{ g}$$

Como  $E_{\text{azeite}} = E_{\text{água}}$ , então:

$$m_{\text{azeite}} c_{\text{azeite}} \Delta T_{\text{azeite}} = m_{\text{água}} c_{\text{água}} \Delta T_{\text{água}} \Rightarrow 200 \times 0,5 c_{\text{água}} \Delta T_{\text{azeite}} = 100 \times c_{\text{água}} \Delta T_{\text{água}}$$

$$100 \times c_{\text{água}} \Delta T_{\text{azeite}} = 100 \times c_{\text{água}} \Delta T_{\text{água}} \Leftrightarrow \Delta T_{\text{azeite}} = \Delta T_{\text{água}}$$

A variação de temperatura de ambas as amostras é a mesma, logo a opção correta é a (A).

## GRUPO V

1. (C).

O trabalho realizado pela força gravítica, força conservativa, entre as posições A e B é simétrico da variação de energia potencial entre estas posições.

$$W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_p \Leftrightarrow W_{\vec{F}_g} = -m g (h_B - h_A) \Leftrightarrow W_{\vec{F}_g} = -m g (0 - h) \Leftrightarrow W_{\vec{F}_g} = m g h$$

A opção que contempla a expressão que permite calcular o trabalho realizado pela força gravítica é a (C).

2. (D).

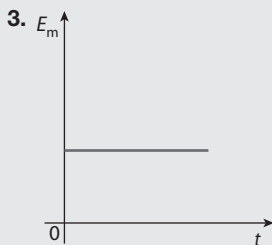
Para determinar o trabalho realizado pelas forças que atuam sobre o paralelepípedo ou pela resultante das forças que sobre ele atuam, no percurso de A a B, recorre-se à Lei do Trabalho-Energia ou Teorema da Energia Cinética:

$$W_{\vec{F}_R} = \Delta E_c$$

Como  $E_{c_A} = 0 \text{ J}$ , então:

$$W_{\vec{F}_R} = E_{c_B} \Leftrightarrow W_{\vec{F}_R} = \frac{1}{2} m v_B^2$$

A opção que apresenta esta expressão é a (D).



4.  $h_C = 80 \text{ cm} = 0,80 \text{ m}$ ;

$v_{\text{solo}} = v = 4,5 \text{ m s}^{-1}$ ;

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ;

$v_A = 0 \text{ m s}^{-1}$

$h = ?$

Como as forças dissipativas são desprezáveis em todo o percurso, há conservação da energia mecânica entre A e o solo:

$$E_{m_A} = E_m \Leftrightarrow E_{c_A} + E_{p_A} = E_c + E_p$$

Como o paralelepípedo é abandonado no ponto A, a sua velocidade nesta posição,  $v_A$ , é nula, bem como a sua energia cinética,  $E_{c_A}$ , e como a origem do referencial é o solo, a energia potencial gravítica do sistema *paralelepípedo + Terra* nesta posição é nula. Assim:

$$E_{p_A} = E_c \Leftrightarrow m g h_A = \frac{1}{2} m v^2 \Leftrightarrow h_A = \frac{v^2}{2 g}$$

$$h_A = \frac{4,5^2}{2 \times 10} = 1,01 \text{ m}$$

Mas,

$$h = h_A - h_C \Rightarrow h = 1,01 - 0,80 = 2,1 \times 10^{-1} \text{ m}$$

A altura a que a posição A se encontra em relação ao tampo da mesa é de  $2,1 \times 10^{-1} \text{ m}$ .

5. (A).

De acordo com o referido no item 4, a energia mecânica do paralelepípedo ao chegar ao solo é:

$$E_m = E_{m_A} \Leftrightarrow E_m = E_{p_A} \Leftrightarrow E_m = m g h_A$$

Assim, aumentando a massa do paralelepípedo e mantendo todas as outras condições, a energia mecânica com que atinge o solo aumenta, pelo que a opção correta é a (A).