

# Teste Intermédio 2009

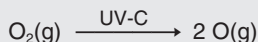
## Física e Química A – 10.º ano

03.06.2009

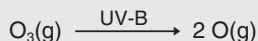
### Sugestão de resolução

1.

- 1.1. As radiações solares UV-C, as de maior energia que chegam à atmosfera terrestre, são predominantemente absorvidas na termosfera por moléculas pequenas, como  $O_2$ , que sofrem fotólise produzindo oxigénio atómico:



As radiações UV-B, de menor energia, são predominantemente absorvidas na estratosfera pelo ozono e sofrem, igualmente, decomposição fotolítica – originando dióxigénio e átomos de oxigénio:



Os protetores solares absorvem as radiações UV que atingem a superfície terrestre e poderiam causar danos aos seres vivos. Um protetor solar com  $IPS = 20$  permite uma exposição ao Sol sem consequências nocivas durante um período 20 vezes maior que o permitido na ausência de protetor.

1.2. (A).

2.

- 2.1. Correta: (D).

Incorretas: (A), porque a transição  $T_1$  corresponde a absorção no UV;

(B), porque a transição  $T_2$  corresponde a emissão no visível;

(C), a transição  $T_3$  corresponde a emissão no UV.

- 2.2. Correta: (B).

Incorretas: (A) porque é um estado excitado;

(C), porque se  $\ell = 0$ ,  $m_\ell$  teria de ser também igual a zero;

(D), porque o hélio não é hidrogenoide e, portanto, a energia depende também da subcamada.

- 2.3. Correta: (C).

$$n_{He} = 4,00 \text{ g} \Rightarrow n_{He} = 1 \text{ mol}; m_{H_2} = 4,00 \text{ g} \Rightarrow n_{H_2} = 2 \text{ mol}$$

Nas mesmas condições de temperatura e pressão, o volume de 1 mole de moléculas gasosas é metade do volume de 2 mol.

3.

- 3.1.  $E_{\text{foto}} = E_{\text{ion}} + E_{\text{cin}} \Leftrightarrow 2,00 \times 10^{-18} \text{ J} = 8,24 \times 10^{-19} \text{ J} + E_{\text{cin}} \Leftrightarrow E_{\text{cin}} = 1,18 \times 10^{-18} \text{ J}$

$$E_{\text{cin}} = \frac{1}{2} m v^2 \Leftrightarrow 1,18 \times 10^{-18} \text{ J} = \frac{1}{2} \times 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg } v^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow v^2 = \frac{2 \times 1,18 \times 10^{-18} \text{ J}}{9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}} \Leftrightarrow v = 1,61 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$$

- 3.2. Configuração eletrónica de valência  $ns^1$ , isto é, apenas 1 eletrão de valência.

- 3.3. (C).

A primeira energia de ionização, para elementos representativos do mesmo período, aumenta com  $Z$  pelo facto de o aumento da carga nuclear aumentar a força atrativa núcleo-eletrão para eletrões situados na mesma camada periférica.

O raio atómico, para elementos representativos do mesmo período, diminui com  $Z$ , pelo facto de o aumento progressivo da carga nuclear provocar um aumento da força atrativa núcleo-eletrões superior ao aumento da repulsão intereletrónica.

4.

4.1. (B).

4.2. (D).

$m_{O_2} = 48,0 \text{ g} \Rightarrow n_{O_2} = 1,5 \text{ mol}$ , ou seja, 3,0 mol de átomos de oxigénio  
 $6,02 \times 10^{23} \text{ átomos mol}^{-1} \times 3,0 \text{ mol} = 1,81 \times 10^{24} \text{ átomos}$ .

5. Gobelé A:

$m_A = 200 \text{ g}$ ;  $\theta_{A_i} = 42,3 \text{ °C}$ ;  $m_{\text{água}} = 51 \text{ g}$ ;  $\theta_{\text{água}} = 0 \text{ °C}$ ;  $\theta_{A_f} = 34,7 \text{ °C}$

Gobelé B:

$m_B = 200 \text{ g}$ ;  $\theta_{B_i} = 42,3 \text{ °C}$ ;  $m = 51 \text{ g}$ ;  $\theta = 0 \text{ °C}$ ;  $\theta_{B_f} = 22,4 \text{ °C}$

$c_{\text{água}} = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ °C}^{-1}$

5.1.  $L_{\text{fusão}} = ?$

A energia transferida como calor pela água contida no gobelé B ao gelo é igual à energia por este absorvida, até que o sistema atinja o equilíbrio térmico.

$$E_B = E_{\text{fusão}} + E \Leftrightarrow m_B c_{\text{água}} (\theta_{B_i} - \theta_{B_f}) = m L_{\text{fusão}} + m c_{\text{água}} (\theta_{B_f} - \theta)$$

$$200 \times 4,18 \times 10^3 \times (42,3 - 22,4) = 51 \times L_{\text{fusão}} + 51 \times 4,18 \times 10^3 \times (22,4 - 0)$$

$$1,66 \times 10^7 = 51 \times L_{\text{fusão}} + 4,78 \times 10^6 \Leftrightarrow L_{\text{fusão}} = \frac{1,66 \times 10^7 - 4,78 \times 10^6}{51} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow L_{\text{fusão}} = 2,32 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

O calor de fusão do gelo é  $2,32 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ .

5.2. Como a temperatura de equilíbrio térmico é superior à teoricamente prevista, conclui-se que o sistema não está isolado, havendo transferência de energia do exterior, o meio ambiente.

5.3. O fenómeno responsável pelo arrefecimento da água ser mais eficaz quando se utiliza cubos de gelo é a fusão do gelo, pois esta mudança de estado é um processo endotérmico.

5.4. O mecanismo de transferência de energia sob a forma de calor que ocorre no arrefecimento da água contida no gobelé A é a convecção, pois, em fluidos, este mecanismo é o predominante na transferência de energia como calor.

5.5. (D).

O gelo (água no estado sólido) apresenta uma condutividade térmica superior à da água líquida. Assim, a energia transferida como calor da pele para o gelo, por unidade de tempo, é superior à transferida da pele para a água líquida, o que origina uma maior sensação de frio.

6. (C).

A energia transferida para as pás das turbinas, em cada segundo, é igual à variação de energia potencial gravítica da água.

$$\text{Caudal mássico} = \frac{m}{\Delta t}; \frac{m}{\Delta t} = 2,0 \text{ ton s}^{-1} = 2,0 \times 10^3 \text{ kg s}^{-1}$$

$$\Delta h = 100 \text{ m}; \Delta t = 1,0 \text{ s}$$

$$\Delta E_p = m g \Delta h \Leftrightarrow \Delta E_p = \frac{m}{\Delta t} g \Delta h \Delta t \Rightarrow \Delta E_p = 2,0 \times 10^3 \times 10 \times 100 \times 1,0 \text{ J} \Leftrightarrow \Delta E_p = 2,0 \times 10^6 \text{ J}$$

A alternativa que contém o valor que corresponde à energia transferida, por segundo, para as pás das turbinas é a (C).

7.  $m = 50 \text{ kg}$ ;  $\alpha = 20^\circ$ ;  $d = 6,0 \text{ m}$

7.1. **(A).**

Como o atrito é desprezável, há conservação de energia mecânica do sistema.

$$\Delta E_m = 0 \Leftrightarrow \Delta E_p + \Delta E_c = 0$$

À medida que o caixote escorrega pela plataforma, a sua altura em relação à horizontal diminui, logo, a sua energia potencial gravítica diminui e, consequentemente, aumenta a sua energia cinética.

A alternativa que contém os termos que permitem obter uma afirmação correta é a **(A)**.

7.2. O trabalho realizado pelo peso do caixote, desde a posição inicial até ao extremo da plataforma, é independente da trajetória, pois o peso é uma força conservativa cujo trabalho é simétrico da variação da sua energia potencial gravítica.

$$W_{\vec{p}} = -\Delta E_p \Leftrightarrow W_{\vec{p}} = -mg(h_i - h_f)$$

Como  $h_i = 0 \text{ m}$  e  $h_f = d \sin \alpha$ , substituindo na expressão anterior, tem-se:

$$W_{\vec{p}} = -mg(0 - d \sin \alpha) \Leftrightarrow W_{\vec{p}} = mgd \sin \alpha$$

$$W_{\vec{p}} = 50 \times 10 \times 6,0 \sin 20^\circ \Leftrightarrow W_{\vec{p}} = 1,03 \times 10^3 \text{ J}$$

O trabalho realizado pelo peso do caixote no seu deslocamento, desde a posição inicial até ao extremo da plataforma, é cerca de  $1,0 \times 10^3 \text{ J}$ .