

Teste Intermédio 2010

Física e Química A – 10.º ano

10.03.2010

Sugestão de resolução

1.1. (C).

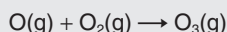
De acordo com a informação apresentada no texto, a atmosfera primordial da Terra continha muito pouco ou nenhum oxigénio. Este terá começado a surgir na atmosfera há, pelo menos, $3,5 \times 10^9$ anos e o aumento da sua concentração na atmosfera terrestre permitiu iniciar a formação da camada de ozono estratosférico.

Estas informações estão de acordo com o gráfico (C).

1.2. Na camada de ozono estratosférico ocorre absorção de radiação ultravioleta.

A presença de ozono estratosférico constitui um filtro para estas radiações, absorvendo cerca de 95% das radiações UV mais perigosas (UVB) que atingem a troposfera, protegendo os seres vivos da sua ação nefasta.

1.3. $O_2(g) \rightarrow O(g) + O(g)$



1.4. $m(O_2) = 48 \text{ g}$

- Cálculo da quantidade de O_2 existente na amostra:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{48 \text{ g}}{32,0 \text{ g/mol}} = 1,50 \text{ mol}$$

- Cálculo do número de moléculas de oxigénio existentes na amostra:

$$N(O_2) = n \times N_A = 1,50 \times 6,02 \times 10^{23} = 9,03 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

- Cálculo do número de átomos de oxigénio existentes na amostra:

$$N(O) = 2 \times 9,03 \times 10^{23} = 1,8 \times 10^{24} \text{ átomos}$$

1.5. (B).

Como a quantidade de oxigénio existente em 32 g deste gás é 1,0 mol ($M(O_2) = 32 \text{ g mol}^{-1}$), nas mesmas condições de pressão e temperatura, 0,5 mol de oxigénio ocupam metade do volume ocupado por 32 g deste gás. Assim, a opção que permite obter uma afirmação correta é a (B).

2.

2.1. Cada elemento tem um espetro de emissão próprio. No espetro de absorção representado na Figura 1 as riscas negras localizam-se na mesma posição das riscas do espetro de emissão, correspondendo, portanto, aos mesmos valores de frequência. Pode, assim, concluir-se que os dois espetros apresentados se referem a um mesmo elemento químico.

2.2. (A).

Se 1,32 parsec corresponde a 4,3 anos-luz, a estrela Altar, que se encontra a 17 anos-luz da Terra, está à distância de:

$$\frac{17 \times 1,32}{4,3} \text{ pc}$$

2.3. Reações de fusão nuclear.

3.

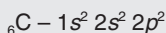
3.1. (D).

O primeiro estado excitado corresponde ao nível energético $n = 2$ e o estado fundamental corresponde ao nível $n = 1$.

$$\Delta E = E_2 - E_1 = -0,54 \times 10^{-18} - (-2,18 \times 10^{-18}) = 1,64 \times 10^{-18} \text{ J}$$

A energia da radiação envolvida numa transição é igual ao módulo de variação de energia, ΔE .

3.2. (D).



Os átomos de carbono, no estado fundamental, apresentam quatro eletrões de valência (dois eletrões $2s$ e dois eletrões $2p$), distribuídos por três orbitais (uma orbital $2s$ e duas orbitais $2p$, que podem ser $2p_x$ e $2p_y$, $2p_x$ e $2p_z$ ou $2p_y$ e $2p_z$).

3.3. No etino, entre os átomos de carbono estabelece-se uma ligação covalente tripla, porque estes átomos de carbono partilham entre si três pares de eletrões.

4.

4.1. (D).

As imagens apresentadas nas opções (A), (B) e (C) representam um balão volumétrico, uma proveta graduada e um matraz, respetivamente.

4.2. m – massa da solução aquosa de etanol = $111,84 - 31,55 = 80,29 \text{ g}$

m_A – massa de igual volume de água = $130,28 - 31,55 = 98,73 \text{ g}$

A densidade relativa da solução aquosa de etanol, à temperatura da experiência, é a razão das massas de igual volume de solução de etanol e água.

$$d = \frac{m}{m'} = \frac{80,29}{98,73} = 0,8132$$

A densidade relativa da solução de etanol é 0,8132.

4.3. (A).

As massas foram medidas diretamente (numa balança) enquanto a densidade relativa foi determinada a partir de uma expressão matemática.

4.4. Para preparar 500,0 mL de uma solução aquosa diluída a partir de outra solução mais concentrada, mede-se, rigorosamente, com uma pipeta volumétrica, um certo volume de solução concentrada e transfere-se essa solução para um balão volumétrico de 500,0 mL. Seguidamente, perfaz-se o volume do balão com água destilada até ao traço de referência.

5. m (solução) = 500 g

ppm (SO_4^{2-}) = 6,0 ppm

$$\text{ppm} = \frac{m(\text{solute})}{m(\text{solution})} \times 10^6$$

– Cálculo da massa de ião sulfato existente na amostra de solução:

$$6,0 = \frac{m(\text{SO}_4^{2-}) \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 10^6$$

$$m(\text{SO}_4^{2-}) = 3,00 \times 10^{-3} \text{ g}$$

– Cálculo da quantidade de ião sulfato correspondente àquela massa:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3,00 \times 10^{-3} \text{ g}}{96,05 \text{ g mol}^{-1}} = 3,12 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

A quantidade do ião sulfato existente na amostra é de $3,12 \times 10^{-5} \text{ mol}$.

6.

6.1. (B).

A opção representada por **(D)** corresponde à configuração eletrónica do átomo de enxofre no estado fundamental. As configurações eletrónicas representadas por **(A)** e **(C)** são impossíveis (o subnível $2p$ comporta, no máximo, 6 eletrões e a orbital $2s$ comporta, no máximo, 2 eletrões).

6.2. (B).

Os eletrões mais energéticos do átomo de enxofre são eletrões $3p$ ($n = 3$ e $\ell = 1$), que podem ser caracterizados pelo conjunto de números quânticos $\left(3, 1, 1, +\frac{1}{2}\right)$, a que corresponde a opção **(B)**.

A configuração eletrónica **(C)** é impossível porque, para $\ell = 1$, m_ℓ só pode tomar os valores de $-1, 0, +1$. As configurações eletrónicas **(A)** e **(D)** correspondem a orbitais $3d$.

6.3. Os elementos sódio e enxofre estão localizados no 3.º período da Tabela Periódica e nos grupos 1 e 16, respetivamente. Como o sódio precede o enxofre no mesmo período e o raio atómico tem tendência a diminuir ao longo de um período, o sódio tem maior raio do que o enxofre.

Embora o número de eletrões do enxofre, (16), seja superior ao número de eletrões do sódio, (11), o número de camadas eletrónicas mantém-se. No entanto, a carga nuclear do átomo de enxofre, (+ 16), é superior à carga nuclear do átomo de sódio, (+ 11), o que provoca um aumento da força atrativa núcleo-eletrões. Embora as repulsões entre os eletrões sejam maiores no átomo de enxofre (por conter maior número de eletrões), não são suficientes para vencer as maiores atrações nucleares, e, por isso, o raio atómico do sódio é superior ao raio atómico do enxofre.