

Teste Intermédio 2011

Física e Química A – 10.º ano

03.03.2011

Sugestão de resolução

Grupo I

- 7 neutrões. Como o número de massa é 13 e o número atómico é 6, o número de neutrões é igual a $13 - 6 = 7$.
- (A).
 $X = 4$. Como a soma dos números de massa das partículas reagentes é igual à soma dos números de massa das partículas dos produtos, vem: $8 + X = 12 \Leftrightarrow X = 4$.
- (C).
Os eletrões estão distribuídos pelas orbitais $1s$, $2s$, $2p_x$ e $2p_y$ (ou $1s$, $2s$, $2p_z$ e $2p_y$ ou $1s$, $2s$, $2p_z$ e $2p_x$).
- (B).
É um eletrão $2s$ ($n = 2$, $\ell = 0$, $m = 0$ e $s = +\frac{1}{2}$).
Os conjuntos de números quânticos representados por (A) e (C) são impossíveis e o conjunto representado por (D) refere-se a um eletrão $1s$, que pertence ao cerne do átomo de C.

Grupo II

- (A).
 $\Delta E = E_1 - E_2 = [-2,18 \times 10^{-18} - (-0,54 \times 10^{-18})] \text{ J} \Rightarrow \Delta E = (-2,18 \times 10^{-18} + 0,54 \times 10^{-18}) \text{ J}$
- (C).
No átomo de hidrogénio, as transições para o nível 1 estão associadas a emissões de radiações UV. As riscas espectrais correspondentes formam a chamada série de Lyman.
- É um espectro de emissão de riscas.
Os átomos de hidrogénio só emitem certas radiações de energias bem definidas, porque a energia dos eletrões nos átomos está quantificada.

Grupo III

- (B).
Por definição, $\% V/V = V_{\text{CO}_2}/V_{\text{ar}} \times 100$ e $\text{ppmV} = V_{\text{CO}_2}/V_{\text{ar}} \times 10^6$. Comparando as duas definições, vem: $\text{ppmV} = \% V/V \times 10^4$, o que está de acordo com a expressão (B).
- Uso de combustíveis fósseis e incêndios florestais provocados pelo Homem.
- Como o teor médio de CO_2 na troposfera apresenta atualmente um valor de $3,9 \times 10^{-2} \%$ e $\% V/V = V_{\text{CO}_2}/V_{\text{ar}} \times 100$, em 10 dm^3 de ar teremos:
 $V_{\text{CO}_2} = 10 \times 3,9 \times 10^{-4} \text{ dm}^3$.
Sendo o volume molar igual a $22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ e o número de moléculas por mol igual a $6,022 \times 10^{23}$, (N_A), a quantidade (n) de CO_2 que existe nesta amostra de ar será:

$$n = V / V_m$$

$$n = \frac{3,9 \times 10^{-3} \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}} = 1,74 \times 10^{-4} \text{ mol e o número de moléculas (N) é: } N = n \times N_A$$

$$N = (1,74 \times 10^{-4} \text{ mol}) \times (6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}) = 1,0 \times 10^{20} \text{ moléculas}$$

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

Em cada mole de CO_2 (44,01 g) existem 12,01 g de carbono. Assim,

$$\%(\text{C}) \text{ m/m } \frac{12,01 \text{ g mol}^{-1}}{44,01 \text{ g mol}^{-1}} \times 100\% = 27,29\%$$

5. (C).

De acordo com as configurações eletrónicas do carbono e oxigénio, $\text{C} - 1s^2 - 2s^2 2p^2$ e $\text{O} - 1s^2 - 2s^2 2p^4$, verifica-se que o número quântico principal máximo é 2 para os dois elementos, logo pertencem ao mesmo período. O número de eletrões de valência do carbono é 4 e o número de eletrões de valência do oxigénio é 6, pelo que pertencem aos grupos 14 e 16, respetivamente. Como a energia de ionização aumenta ao longo do período, a energia de ionização de carbono é inferior à do oxigénio.

Grupo IV

1. (C).

De acordo com o gráfico, a temperatura atmosférica para a altitude de 10 km terá de estar compreendida entre -100°C e -50°C .

1.2. Três camadas, porque a curva apresenta duas inflexões de temperatura (duas zonas de transição entre as três camadas distintas, baseadas no modo como varia a temperatura da atmosfera com a altitude).

2. (D).

Se se considerar CFC qualquer composto com carbono, cloro e flúor. Neste caso, poderia ser denominado HCFC.

3. (A).

A ligação tripla é mais forte e mais curta que a ligação simples.

Grupo V

1.

1.1. (B).

Como a incerteza da balança digital é de 0,01 g, este valor é o menor valor lido no aparelho, logo, a leitura deve ser feita até à centésima do g. Assim, o algarismo 4 (duvidoso) deve ser o último registado. Os seguintes não têm qualquer significado.

1.2. $250,0 \text{ cm}^3 = 0,2500 \text{ dm}^3 = 2,500 \times 10^{-1} \text{ dm}^3$

2.

2.1. Solução diluída: $c_d = 0,23 \text{ mol dm}^{-3}$; $v_d = 50,0 \text{ cm}^3$

Numa diluição, a quantidade, n , de soluto, NaCl , mantém-se.

Assim, a quantidade de NaCl necessária para a preparação da solução diluída é:

$$n_d = c_d \times v_d \Rightarrow n_d = 50,0 \times 0,23 \times 10^{-3} \text{ mol} = 1,15 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Solução concentrada: } c_c = 5,71 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$$

Devemos diluir a $50,0 \text{ cm}^3$ um volume V desta solução que contenha $1,15 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de NaCl :

$$V_c \times (5,71 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}) = 1,15 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$V_c = \frac{1,15 \times 10^{-2} \text{ mol}}{5,71 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}} \Leftrightarrow V_c = 2,0 \times 10^{-2} \text{ dm}^3 = 20 \text{ cm}^3$$

- 2.2.** Com pipeta volumétrica transferia 20 cm^3 de solução de NaCl de concentração $5,71 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$ para um balão volumétrico de $50,0 \text{ cm}^3$ e adicionava seguidamente água destilada completando o volume até ao traço de referência (leitura pelo menisco inferior, evitando erros de paralaxe).

Grupo VI

Massa da solução de NaCl = $146,48 \text{ g} - 37,96 \text{ g} = 108,52 \text{ g}$

Massa de igual volume de água = $133,83 \text{ g} - 37,96 = 96,87 \text{ g}$

$$\text{Densidade relativa} = \frac{\text{Massa da solução de NaCl}}{\text{Massa de igual volume de água}} \Rightarrow \text{Densidade relativa} = \frac{108,52 \text{ g}}{96,887 \text{ g}} = 1,120$$