

## Proposta de resolução da Prova-modelo 2 de Física e Química A – 11º Ano

### GRUPO I

#### 1. (C)

O calor não é uma propriedade dos sistemas, mas um processo de transferência de energia entre sistemas.

2. A variação da energia interna foi  $+ 5,0 \times 10^3$  J.

$Q = + 1,0 \times 10^4$  J (a energia é transferida para o sistema)

$W = - 5,0 \times 10^3$  J (a energia é transferida para a vizinhança)

$$\Delta U = W + Q \Leftrightarrow \Delta U = - 5,0 \times 10^3 + 1,0 \times 10^4 \Leftrightarrow \Delta U = + 5,0 \times 10^3 \text{ J}$$

#### 3. (B)

Todos os corpos, a qualquer temperatura, emitem e absorvem radiação.

4. Cálculo da massa de chá:  $\rho_{\text{chá}} = \frac{m}{v} \Leftrightarrow 1,0 = \frac{m}{500} \Leftrightarrow m = 500 \text{ g}$

$E_1$  – energia cedida pelo chá ( $E_1 = m c_{\text{chá}} \Delta T_1$ )

$E_2$  – energia gasta para derreter o gelo ( $E_2 = m \Delta h$ )

$E_3$  – energia recebida pela água a  $0^\circ\text{C}$  ( $E_3 = m c_{\text{água}} \Delta T_2$ )

Como o sistema *gelo fundente + chá* está isolado, a variação da sua energia interna é zero:

$$\Delta U = E_1 + E_2 + E_3 \Leftrightarrow 0 = m c_{\text{chá}} \Delta T_1 + m \Delta h + m c_{\text{água}} \Delta T_2 \Leftrightarrow 0,500 \times 4,1 \times 10^3 \times (t_f - 70) + 0,030 \times 3,34 \times 10^5 + 0,030 \times 4,2 \times 10^3 (t_f - 0) \Leftrightarrow 0 = 2,1 \times 10^3 t_f - 1,3 \times 10^5 \Leftrightarrow t_f = 62^\circ\text{C}$$

### GRUPO II

### 1.1. (B)

Como o período é igual, a velocidade angular também é igual para os dois atletas. Como  $v = \omega \cdot r$ , então, quanto maior for o raio da pista, maior é o módulo da velocidade.

$$1.2. a_c = \frac{v^2}{r} \Leftrightarrow r = \frac{v^2}{a_c} \Leftrightarrow r = \frac{3,20^2}{0,102} \Leftrightarrow r = 100 \text{ m}$$

O carro move-se na pista externa.

$$2.1. y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Leftrightarrow 0 = y_0 + 0 - 5 t^2 \Leftrightarrow 0 = y_0 + 0 - 5 \times 2,0^2 \Leftrightarrow y_0 = 20 \text{ m}$$

### 2.2. (C)

$$E_{mi} = E_{mf} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m v_i^2 + m g h_i = \frac{1}{2} m v_f^2 + m g h_f \Leftrightarrow g h_i = \frac{1}{2} v_f^2 \Leftrightarrow v_f = \sqrt{2 g h_i}$$

### 2.3. (D)

A aceleração não depende da massa e o tempo de queda só depende da altura da queda.

3. O trabalho das forças não conservativas é igual à variação da energia mecânica do sistema:

$$W_{FNC} = \Delta E_m$$

$$\Delta E_m = \frac{1}{2} m v_f^2 + m g h_f - \frac{1}{2} m v_i^2 - m g h_i \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \Delta E_m = 0,5 \times 0,020 \times 13^2 - 0,020 \times 10 \times 10 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \Delta E_m = - 0,31 \text{ J}$$

Cálculo do módulo das forças não conservativas:

$$W_{FNC} = - 0,31 \Leftrightarrow F_{NC} \Delta r \cos \theta = - 0,31 \Leftrightarrow F_{NC} \times 10 \times \cos 180^\circ = - 0,31 \Leftrightarrow F_{NC} = 0,031 \text{ N}$$

## GRUPO III

### 1.1. (C)

Cálculo do período:  $T = n \frac{t}{div} \Leftrightarrow T = 3 \times 1,0 \Leftrightarrow T = 3 \text{ ms}$

Cálculo da frequência:  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3 \times 10^{-3}} = 333 \text{ Hz}$

1.2. (C)

A frequência mantém-se, pois, é determinada pelo formato, dimensões e características do material do diapasão. A amplitude do sinal aumenta.

2. (A)

O sinal sinusoidal é dado pela expressão:  $U = U_{max} \text{sen}(\omega t)$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2,27 \times 10^{-3}} = 8,8 \times 10^2 \pi \text{ rad s}^{-1}$$

## GRUPO IV

1.1. (B)

O número de elétrons é igual ao número de prótons e igual a 6.

1.2. (C)

${}_6\text{C} - 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1$  (2 orbitais  $p$  ocupadas)

1.3. (D)

O número de elétrons é igual a 8. As orbitais  $p$  devem ser semipreenchidas primeiro. (regra de Hund).

1.4.  $\text{C}^+$

Como perde um elétron (carga negativa), o ião fica com carga positiva (+1).

2.1. 8 elétrons.

O carbono tem quatro elétrons de valência e cada átomo de hidrogênio tem um elétron de valência.

## 2.2. (B)

Como o raio atômico do silício é maior que o raio atômico do carbono (tem mais uma camada de elétrons), o comprimento de ligação vai ser maior.

## GRUPO V

$$1.1. K_c = \frac{[HClO]^2}{[H_2O][Cl_2O]} \Leftrightarrow 0,090 = \frac{x^2}{1,53 \times 10^{-2} \times 4,08 \times 10^{-2}} \Leftrightarrow x = 7,5 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

## 1.2 (A)

Segundo o Princípio de Le Chatelier, o sistema irá deslocar-se no sentido de diminuir a concentração de  $H_2O(g)$ , sentido direto. A constante de equilíbrio não sofre alteração, uma vez que só depende da temperatura.

## 2. (D)

O número de oxidação do alumínio passa de 0 para +3, e este sofre uma oxidação. Como tal, é o redutor.

## GRUPO VI



$$1.2. \quad c = \frac{n}{v} \Leftrightarrow 0,439 = \frac{n}{23,7 \times 10^{-3}} \Leftrightarrow n = 0,010 \text{ mol NaOH}$$

No ponto de equivalência:  $n(HCl) = n(NaOH) = 0,010 \text{ mol}$

$$c = \frac{n}{v} \Leftrightarrow c = \frac{0,010}{50 \times 10^{-3}} \Leftrightarrow c = 0,200 \text{ mol dm}^{-3}$$

### 1.3. (B)

Como o titulado é o ácido, o seu pH vai aumentar com a adição da base. Como se tratam de ácido e base fortes, o pH no ponto de equivalência é 7,0.

**FIM**