

## PROGRAMA DE INGRESSO SELETIVO MISTO – PISM 2021 DIA 2 – MÓDULO III – EXATAS

Prova realizada em 28 de fevereiro de 2021

### REFERÊNCIAS DE CORREÇÃO DAS PROVAS DISCURSIVAS

[RETIFICADA APÓS RECURSOS]

#### FÍSICA

Discursivas (5 questões)

#### QUESTÃO 1:

A) [RETIFICADO]

A resistência equivalente é:  $R_{eq} = R/2 = 2,5 \Omega$ , logo  $i = (3/2,5) A = 1,2 A$ , circulando no sentido de a para b. Como as resistências são iguais, a corrente se dividirá igualmente por cada um dos resistores ( $i_1 = i_2 = (1,5/2,5) A$ ). Portanto a potência dissipada em cada resistor será de  $P_{dis} = Ri_{(1,2)}^2 = 5 \cdot (1,5/2,5)^2 W \Rightarrow P_{dis}^{(total)} = 2P_{dis} = 3,6 W$

B) Usando a lei das malhas, temos que  $i_{R_{paral}} = 2\varepsilon_2/R = 6/5 A$  e  $i_{R=} = (\varepsilon_2 + \varepsilon_1)/R = 8/5 A = 1,6 A$ , no sentido horário ( de a para c).

A potência elétrica fornecida pela bateria  $\varepsilon_1$  é  $P = \varepsilon_1 i = 8 W$ .

C) Como calculado no item anterior, a corrente será de  $i_{R_{paral}} = 2\varepsilon_2/R = 6/5 A = 1,2 A$ , de a para b, ou seja, no sentido anti-horário.

#### QUESTÃO 2:

A) A Força de Lorentz nos fornece  $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v}_i \times \vec{B})$ . Como a partícula está alinhada com a fenda, então a trajetória da partícula não deve sofrer desvios, assim  $\vec{F} = \vec{0}$ , logo  $v_i = E/B = 10/0,5 = 20 m/s$ .

B) Aplicando a lei de conservação de energia nessa região, temos:

$$q \delta V = (m_p/2)(v_f^2 - v_i^2), \text{ logo } v_f = \{[ 2q \delta V / m_p] + v_i^2\}^{1/2} = \sqrt{900} m/s = 30 m/s.$$

C) Neste caso, a partícula estará sujeita a uma força magnética maior que a força elétrica e portanto não mais efetuará uma trajetória retilínea, fazendo uma curva para cima, podendo inclusive, se a velocidade for muito alta, efetuar uma trajetória circular na região 1, não passando pela fenda.

### QUESTÃO 3:

A) Como  $k = 2\pi/\lambda$ ,  $\omega = 2\pi f$  e  $\lambda f = c$ , o vetor campo elétrico  $\vec{E}(x, t)$  é dado por:

$$\vec{E}(x, t) = E_0 \cos(kx - \omega t) \hat{y} = E_0 \cos(2\pi x - 2\pi c t) \hat{y}$$

$$\vec{E}(x, t) = E_0 \cos(6,28 x - 18,84 \times 10^8 t) \hat{y}$$

B) O vetor de onda é dado por:

$$\vec{k} = 2\pi/\lambda \hat{y} = 6,28 \text{ m}^{-1} \hat{y}$$

e a frequência da onda por:  $\lambda f = c$ , ou seja,  $f = 3 \times 10^8 \text{ s}^{-1}$

### QUESTÃO 4:

- A) Como são tubos abertos, nos extremos as pressões permanecem constantes (pressão atmosférica), logo, são nós de pressão e ventres de deslocamentos, portanto o menor comprimento possível no tubo, para que ocorra a condição de ventres de deslocamento deve ser de  $L_{(1,2)} = \lambda/2$ , mas são possíveis todos os  $\lambda$ s que satisfaçam a condição de que a pressão nos extremos sejam nós (ventres de deslocamentos). Como  $\lambda f = v_{som}$ , temos que  $f = v_{som}/2 L_{(1,2)}$  e portanto, as possíveis frequências são:  $f_n = n \cdot v_{som}/2 L_{(1,2)}$ , onde  $n \in \mathbb{N}^*$ .
- B) a frequência fundamental é obtida quando  $n=1$  na expressão  $f_n = n \cdot v_{som}/2 L_{(1,2)}$ , logo  $f_1/f_2 = L_2/L_1$  e como  $L_2 < L_1$ , temos que  $f_1/f_2 < 1$  e portanto, o tubo de comprimento  $L_2$  emite som mais agudo que o de comprimento  $L_1$ .

### QUESTÃO 5:

A)

Como dado no problema, temos  $p = h/\lambda$ , mas  $p = mv$ , logo,  $\lambda = 1,0 \cdot 10^{-36} \text{ m}$ .

B) A fenda teria que ter um tamanho da ordem de  $10^{-36} \text{ m}$ , enquanto uma pessoa tem dimensões da ordem de  $\text{m}$ . Logo não seria possível fazer uma pessoa passar por uma fenda dessa ordem de grandeza.

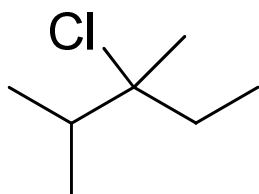
**QUESTÃO 1:**

A) Isomeria plana ou Isomeria constitucional ou Isomeria de posição.

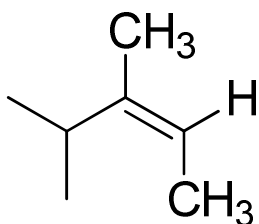
B)



C)



D)



**QUESTÃO 2:**

A) Ácido 1-propanóico, ácido 1-butanóico, ácido acético e ácido fórmico.

B)



$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

C) Será básico, pois na hidrólise de  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  será formado íons hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) como descrito na equação:



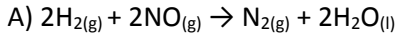
**QUESTÃO 3:**

A)  $\text{Ni}(\text{OH})_{3(\text{aq})} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ni}(\text{OH})_{2(\text{s})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$

B)  $\text{Cd}_{(\text{s})}$

C)  $\Delta E = +0,49\text{V} - (-0,81\text{V}) = +1,3\text{V}$

#### QUESTÃO 4:



B)

$$v = k \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{NO}]^2, \text{ onde } k = 3 \times 10^4 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$v = 3 \times 10^4 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \cdot [1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}] \cdot [1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}]^2$$

$$v = 3 \times 10^4 \times 10^{-3} \times (10^{-3})^2$$

$$v = 3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1} \text{ (RETIFICAÇÃO: a unidade não será pontuada)}$$

C)

0,05 mol/L ----- 1 min. para  $\text{N}_2$

1 mol de  $\text{N}_2$  ----- 2 mols de  $\text{H}_2\text{O}$ , então para 2 mols de  $\text{H}_2\text{O}$ , têm-se:

$2 \times 0,05 \text{ mol/L} = 0,1 \text{ mol/L}$  ----- 1 min.

x ----- 60min. x = 6,0 mol/L

1,0 mol de  $\text{H}_2\text{O}$  ----- 18 g

6,0 mols ----- x **x = 108 g**

#### QUESTÃO 5:

A) Concentração dos reagentes; Temperatura; Pressão.

B) Porque a mudança na concentração de participantes sólidos não provoca o deslocamento no equilíbrio.

C) O equilíbrio será deslocado para direita OU o equilíbrio será deslocado no mesmo sentido dele, ou seja, será deslocado para a direita (sentido da formação do produto).

D)

$$\Delta S = S_p - S_R$$

$$\Delta S = (39,8 + 213,6) - (92,9)$$

$$\Delta S = 253,4 - 92,9 = 160,5$$

$\Delta S = + 160,5 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$  Tende a ser espontâneo, pois  $\Delta S$  é positivo.