



## PROAC / COSEAC - Gabarito

### Prova de Conhecimentos Específicos

Observação: Todas as respostas devem ser justificadas, isto é, acompanhadas de cálculos e argumentações.

#### 1ª QUESTÃO: (3,0 pontos)

Assinale verdadeiro ou falso nas afirmações abaixo e justifique.

- a) Se  $f(t) < 0$  então  $\frac{df}{dt} < 0$ .
- b) A derivada de  $(f(t))^2$  é  $2\frac{df}{dt}$ .
- c) A derivada de  $2f(t)$  é  $2\frac{df}{dt}$ .

Cálculos e respostas:

- a) Falso. Considere a função  $f(t) = -t^2 - 2$ . Temos  $f(t) < 0$  para todo o  $t \in \mathbb{R}$ , mas  $\frac{df}{dt}(-1) = -2 \cdot (-1) = 2 > 0$ .
- b) Falso. Considere a função  $f(t) = t$ . Temos  $(f(t))^2 = t^2$  e  $\frac{df}{dt} = 1$ . Neste caso,  $\frac{d(f(t))^2}{dt} = 2t \neq 2 \cdot 1$ .
- c) Verdadeiro. O resultado segue direto da propriedade da derivada do produto de uma constante por uma função.

## PROAC / COSEAC - Gabarito

### 2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Calcule a derivada de  $\sin \sqrt{1-x}$ .

Cálculos e respostas:

Aplicando a regra da cadeia:

$$\begin{aligned}\frac{d \sin \sqrt{1-x}}{dx} &= \cos \sqrt{1-x} * \frac{d \sqrt{1-x}}{dx} \\ &= \cos \sqrt{1-x} * \frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{1-x}} * \frac{d(1-x)}{dx} \\ &= \cos \sqrt{1-x} * \frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{1-x}} * (-1) \\ &= -\frac{1 \cos \sqrt{1-x}}{2 \sqrt{1-x}}\end{aligned}$$

**PROAC / COSEAC - Gabarito**

**3ª QUESTÃO:** (1,0 ponto)



Ache a área da região limitada pelas curvas  $v(x)=x, u(x)=\frac{1}{x}$  e  $x=1$ .

Cálculos e respostas:

$$\text{Área} = \int_0^1 x dx = \frac{x^2}{2} \Big|_0^1 = \frac{1}{2}$$

## PROAC / COSEAC - Gabarito

### 4ª QUESTÃO: (1,5 ponto)



Considere os sais cloreto de potássio e cloreto de lítio e responda, justificando.

- a) Que íon sofre maior polarização?
- b) Que sal apresenta maior caráter iônico?
- c) Que sal deve apresentar maior ponto de fusão?

(Dados: Li<sub>3</sub>; Cl<sub>17</sub>; K<sub>19</sub>)

Cálculos e respostas:



O anion, por apresentar um número maior de elétrons que prótons no núcleo, apresenta a nuvem eletrônica mais facilmente deformável. Portanto, o cloreto é o íon mais polarizado.

b)

Como o anion é o mesmo nos dois sais, devemos analisar as características dos cátions.



Como a carga é a mesma nos dois cátions (1+), íon potássio sendo maior, apresenta menor densidade de carga (carga/raio), exercendo assim, menor efeito polarizante sobre o anion, o que faz com que o cloreto de potássio seja mais iônico.

c)

O ponto de fusão aumenta com o caráter iônico e com a massa molecular do sal. Portanto, o cloreto de potássio deve apresentar ponto de fusão mais elevado.

## PROAC / COSEAC

### 5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Dois frascos exatamente iguais, um contendo o gás **A** sob pressão de 5,00 atm e o outro contendo o gás **B** sob pressão de 3,00 atm, ambos à temperatura ambiente, são colocados em contato de modo que os gases podem fluir livremente de um para outro frasco. Se metade do gás **A** reage isotermicamente com o gás **B** de acordo com a equação  $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \longrightarrow 3\text{C}_{(g)}$ :

- determine a pressão do sistema.
- determine a pressão parcial do gás **A**.
- determine a pressão parcial do gás **C**.
- determine a pressão parcial do gás **B**.

Cálculos e respostas:

- a) De acordo com a equação química, a reação entre os gases não altera a quantidade total de gás do sistema  $2\text{A} + \text{B} \longrightarrow 3\text{C}$ , portanto:

$$\begin{aligned}V_{\text{final}} &= 2V_{\text{inicial}} \\P_{\text{A}} \cdot V_{\text{inicial}} + P_{\text{B}} \cdot V_{\text{inicial}} &= P_{\text{Sistema}} \cdot V_{\text{final}} \\5 \cdot V_{\text{inicial}} + 3 \cdot V_{\text{inicial}} &= P_{\text{Sistema}} \cdot 2V_{\text{inicial}} \\P_{\text{Sistema}} &= (5 + 3)/2 = 4 \text{ atm}\end{aligned}$$

- b) Se metade do gás A reage e o volume é duplicado temos:

$$\begin{aligned}n_{\text{Afinal}} &= n_{\text{Ainicial}}/2 \\P_{\text{A}} \cdot V_{\text{inicial}} / n_{\text{Ainicial}} &= P_{\text{Afinal}} \cdot V_{\text{final}} / n_{\text{Afinal}} = RT \\5 \cdot V_{\text{inicial}} / n_{\text{Ainicial}} &= P_{\text{Afinal}} \cdot 2V_{\text{inicial}} / (n_{\text{Ainicial}}/2) \\P_{\text{Afinal}} &= 5/(2 \times 2) = 1,25 \text{ atm}\end{aligned}$$

- c) Pela reação química, metade do gás A se transformou em C na proporção de 2 para 3, portanto:

$$\begin{aligned}(n_{\text{C}}) &= 3/2(n_{\text{Ainicial}}/2) \\P_{\text{C}} / n_{\text{C}} &= P_{\text{Afinal}} / (n_{\text{Ainicial}}/2) = RT/V \\P_{\text{C}} / [3/2(n_{\text{Ainicial}}/2)] &= 1,250 / (n_{\text{Ainicial}}/2) \\P_{\text{C}} &= 1,250 (3/2) = 1,875 \text{ atm}\end{aligned}$$

- d) Se a pressão total do sistema ( $P_{\text{s}}$ ) é 4 atm, a pressão parcial do gás A é 1,25 atm e do gás C 1,875 atm, a pressão parcial do gás B é dada por:

$$\begin{aligned}P_{\text{s}} &= P_{\text{A}} + P_{\text{B}} + P_{\text{C}} \\P_{\text{B}} &= 4,000 - 1,250 - 1,875 \\P_{\text{B}} &= 0,875 \text{ atm}\end{aligned}$$

## PROAC / COSEAC

### 6ª QUESTÃO: (1,5 ponto)



Cem mililitros de solução 0,5 mols/L de ácido clorídrico são adicionados a 150 mililitros de solução contendo 8,0 gramas por litro de hidróxido de sódio.

- a) Determine a concentração em mols por litro de ácido ou de base na solução final.  
b) Determine o pH da solução final.

(Dados:  $^1\text{H}_1$ ;  $^{16}\text{O}_8$ ;  $^{23}\text{Na}_{11}$ ;  $^{35}\text{Cl}_{17}$ ;  $\text{Log } 2 = 0,3$ )

Cálculos e respostas:

a)

100 mL de solução 0,5 mols/L de ácido clorídrico contém:

$$n = C \cdot V \quad ; \quad n = 0,5 \times 0,1 = 0,05 \text{ mols de HCl}$$

150 mL de solução contendo 8,0 gramas por litro de hidróxido de sódio contém:

$$n = m / \text{mol} \quad ; \quad m = 8,0 \times 150/1000 \quad ; \quad \text{mol de NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40$$

$$n = (8,0 \times 150/1000)/40 = 0,03 \text{ mols de NaOH}$$



Como as substância reagem na proporção de 1 para 1, haverá um excesso de 0,02 mols de HCl na solução. Se o volume final da solução é 250 mL, a concentração do ácido em mols por litro na solução é:

$$C = n/V \quad ; \quad C = 0,02/0,25 = 0,08 \text{ mols/L}$$

b)

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\text{Log } 0,08 = -\text{Log} (8 \times 10^{-2}) = -\text{Log} (2^3 \times 10^{-2}) = 2 - 3\text{Log} (2) = 2 - 3 \times 0,3$$

$$\text{pH} = 1,1$$