

**Química**  
**Expectativas de Respostas**

**Questão 1**

**1.A – Nomear:**

**2-metil-propanol-2 (ou)**

**2-metil-2-propanol (ou)**

**metil-2-propanol (ou)**

**metil propanol-2.**

**1.B – Solução:**

**1.B.1 - Determinar massas molares:**

1.b.1.a – do álcool = **74 uma**

1.b.1.b – do cloreto = **92,5 uma**

**1.B.2 – Calcular nº de moles:**

2.a – do álcool = **0,005 moles**

2.b – do cloreto = **0,004 moles**

**1.B.3 – Calcular rendimento:**

Rendimento = **80%**.

**1.C – Expressão e dedução:**

**1.C.1 – Expressão da equação da lei de velocidade:**

$v = k [(\text{CH}_3)_3\text{C-OH}] [\text{HCl}]^0$  (ou)

$v = k [(\text{CH}_3)_3\text{C-OH}] \Rightarrow [\text{HCl}]^0 = 1.$

**1 C. 2 – Explicação da dedução da ordem global:**

**ordem global =  $\Sigma$ expoentes.**

**Questão 2**

**2.A –Ocorrência de semi-reações:**

**ânodo:  $\text{Pb}_{(s)} + \text{HSO}_4^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbSO}_{4(s)} + \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$**

**cátodo:  $\text{PbO}_2(\text{s}) + 3 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$**   
(ou)

**ânodo: semi-reação (I)**

**cátodo: semi-reação (II)**

(ou)

**ânodo: oxidação**

**cátodo: redução**

**2.B – Direção de descarga (da bateria):**

**Semi- reação I  $\Rightarrow$  sentido à direita**

**Semi-reação II  $\Rightarrow$  sentido à direita**

**2 C – Equação global balanceada:**

Multiplicar por dois a semi-reação (I), inverter a semi-reação (II) e somar as equações:

**$\text{Pb}_{(s)} + \text{HSO}_4^{-}(\text{aq}) + 2 \text{HSO}_4^{-}(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons 2 \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$**

**2.D – Justificativa:  $(d \propto [\text{H}^+] \propto q)$**

A **densidade** da solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é **proporcional à concentração** de íons  $\text{H}^+$ , que é **proporcional à carga** da bateria.

### Questão 3

**3.A** – Determinação da temperatura de ebulição ( $80^\circ\text{C}$  a  $700\text{ mmHg}$ ):

- a) a partir do **conceito de ponto de ebulição** ( $T = T_e \Rightarrow P = P_v$ )  
(ou)  
b) a partir de descrição de **método gráfico**  
(ou)  
c) **indicação direta** na figura.

**3.B** – Volatilidade:

**3.B.1** – Identificação dos líquidos:

**mais volátil = X**

**menos volátil = Z**

**3.B.2** – Justificativa em termos:

- a) da relação **interações moleculares X volatilidade** (pressão de vapor)  
(ou)  
b) gráficos, **pressão de vapor X temperatura:  $[P_v = f(T)]$**

**3.C** – Análise:

**3.C.1** – Influência da temperatura na energia das moléculas:

A **pressão de vapor é proporcional à energia** das moléculas, que é **proporcional à temperatura**.

**3.C.2** – Efeito da temperatura no equilíbrio líquido–vapor ( $\text{Lq} \rightleftharpoons \text{Vp}$ ):

**Deslocamento do equilíbrio para a direita** (formação de vapor)

### Questão 4

**4.A** – Igualdade entre energia e entalpia:

**4.A.1** - Demonstração:

$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V \therefore P\Delta V = 0 \Rightarrow \Delta H = \Delta E$$

**4.A.2** - Justificativa:

A reação **envolve somente líquidos**: ( $\Delta V \approx 0$ )

**4.B** – Para  $10^{-4}$  mol de reagente:

$$\Delta H^\circ = -204 \text{ kJ/mol} \times 10^{-4} \text{ mol} = -204.000 \text{ kJ/mol} \times 0,0001 \text{ mol}$$

$$\Delta H^\circ = -20,4 \text{ J} \approx -0,2 \text{ kJ}$$

**4.C** - O sinal do  $\Delta S^\circ$ :

$$\text{Sabe-se que: } \Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$$

$$\text{Daí } \Rightarrow T\Delta S^\circ = \Delta H^\circ - \Delta G^\circ \Rightarrow \Delta S^\circ = (\Delta H^\circ - \Delta G^\circ) / T$$

$$\text{Para processo espontâneo: } \Rightarrow \Delta G^\circ < 0$$

$$\text{Isto é, em módulo } \Rightarrow \Delta G^\circ = -|\Delta G^\circ|$$

$$\text{Tem-se então: } \Delta S^\circ = (|\Delta G^\circ| + \Delta H^\circ) / T$$

$$\text{No caso, } \Delta H^\circ = -204 \text{ kJ/mol, portanto: } \Delta S^\circ = (|\Delta G^\circ| - 204) / T$$

Resulta que, sendo sempre  $T > 0$ :

$$\mathbf{4.C.1 - Se } |\Delta G^\circ| > 204 \Rightarrow \Delta S^\circ > 0$$

4.C.2 – Se  $|\Delta G^\circ| < 204 \Rightarrow \Delta S^\circ < 0$

#### Questão 5

5.A – Fator de transformação

5.A.1 - de (I) para(II):

1.a) determinação: **Adição de catalizador** a temperatura constante.

1.b) justificativa: **menor tempo** de reação ( maior velocidade) e **mesmas concentrações** de equilíbrio.

5.A.2 – de (I) para (III):

2.a) determinação: **aumento de temperatura**.

2.b) justificativa: **menor tempo** de reação (maior velocidade) com **concentrações diferentes**.

5.B – Comportamento da reação:

5.B.1 - **Reação endotérmica**:

5.B.2 – Justificativa:

2.a) No gráfico (III), pelo **aumento de temperatura, desloca para a direita** (sentido dos produtos)

(ou)

2.b) Trata-se de reação de **decomposição** (geralmente **endotérmica**).

5.C – Pelo aumento de pressão:

5.C.1 - deslocamento para a esquerda

5.C.2 - no sentido do menor volume.