

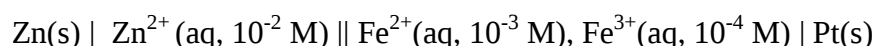
I (5,0 val)

Sabendo que a solubilidade do sulfato de bário (BaSO_4) em água a 25 °C é 2.45 mg/l, calcule:

1. O valor do produto de solubilidade (K_S) do BaSO_4 em água a 25 °C. **2.0**
2. A energia de Gibbs de dissolução padrão (ΔG^0_{sol}) do BaSO_4 a 25 °C. **1.0**
3. O valor de K_S a 50 °C. **2.0**

II (4,0 val)

Determine a força eletromotriz da célula galvânica em esquema e escreva as equações das reações parciais de eléctrodo e da reação global da célula.



III (6,0 val)

1. A grafite (Csp_2), o diamante (Csp_3) e o poliacetileno $-(\text{CH}=\text{CH})_n$ são, respetivamente, condutor, isolante e semiconductor elétrico. Explique estas propriedades com base no tipo das orbitais ligantes e antiligantes que originam as bandas de níveis de energia nos três materiais. **2.0**
2. Explique detalhadamente, e escrevendo as equações adequadas, a variação da resistividade de um condutor elétrico com a presença de impurezas. **2.0**
3. Calcule a largura da banda proibida de um semiconductor intrínseco, sabendo que os valores da condutividade desse semiconductor são iguais a $4.35 \times 10^{-4} \text{ S/m}$ e $3.40 \times 10^{-3} \text{ S/m}$ a 20°C e 50°C, respetivamente. **2.0**

IV (5,0 val)

1. Um fator importante na produção de cerveja é o controlo do pH da água utilizada no processo de fermentação, dado que as enzimas envolvidas apresentam um pH ótimo de actividade igual a 5.2. Das três águas que analisou no laboratório (Luso, Monchique e Pedras Salgadas) qual pensa ser a mais adequada para o processo de fermentação? Justifique com base nos equilíbrios envolvidos? **2.5**
2. Descreva o que espera observar numa lâmina de cobre (Cu) mergulhada numa solução de nitrato de prata (AgNO_3). Justifique. **2.5**

Dados

Espécie	$\text{Ba}^{2+}(\text{aq.})$	$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq.})$	$\text{BaSO}_4(\text{s})$
$\Delta_f H^0 / \text{kJ/mol}$	-537.6	-909.3	-1473

$$E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ V}; \quad E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0.80 \text{ V}; \quad E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0.34 \text{ V}; \quad E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.77 \text{ V}$$

$$K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.2 \times 10^{-7} \quad K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5.0 \times 10^{-11}$$

$$e = 1,60219 \times 10^{-19} \text{ C}; \quad N_A = 6,02205 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; \quad F = 96500 \text{ C/mol};$$

$$R = 8.3145 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 0.082 \text{ atm l mol}^{-1} \text{ K}^{-1}; \quad k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}; \quad 1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$$