



## تصحیح الإمتحان

## التمرين 01: [ 4 ن ]

1. من أجل حساب كمية الكهرباء اللازمة لترسيب (0.175 g) من الخليط، فإننا:

أولاً: حساب وزن كل فلز من النسب المئوية.

$$m_{Cu} = \frac{0.175 \times 72.8}{100} = 0.1274 \text{ g}$$

$$m_{Ni} = \frac{0.175 \times 4.3}{100} = 0.0075 \text{ g}$$

$$m_{Zn} = \frac{0.175 \times 22.9}{100} = 0.0401 \text{ g}$$

ثانياً: نحسب كمية الكهرباء اللازمة لترسيب كل فلز.

$$Q_{Cu} = n_{Cu} \times Z \times F = \frac{m_{Cu} \times Z \times F}{M_{Cu}} = \frac{0.1274 \times 2 \times 96500}{63.55}$$

$$Q_{Cu} = 386.911 \text{ C}$$

$$Q_{Ni} = n_{Ni} \times Z \times F = \frac{m_{Ni} \times Z \times F}{M_{Ni}} = \frac{0.0075 \times 2 \times 96500}{58.69}$$

$$Q_{Ni} = 24.663 \text{ C}$$

$$Q_{Zn} = n_{Zn} \times Z \times F = \frac{m_{Zn} \times Z \times F}{M_{Zn}} = \frac{0.0401 \times 2 \times 96500}{65.38}$$

ثالثاً: حساب كمية الكهرباء الكلية.

$$Q_T = Q_{Cu} + Q_{Ni} + Q_{Zn} = 386.911 + 24.663 + 118.374$$

2. حساب الزمن اللازم للتريسيب حسب قانون فاراداي:

$$Q = I \times t$$

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{533.683}{5}$$

صفحة 1 من 4

## التمرين 02: [ 6 ن ]

1- من أجل حساب درجة تأين الأمونياك يجب إيجاد الناقلية المولية و الناقلية المولية الحديدية لمحلول الأمونياك، و ذلك انطلاقاً من ثابت الخلية (K).

$$K = k_{KCl} \times R_{KCl} = k_{NH_3} \times R_{NH_3}$$

$$\Lambda = k_{NH_3} / C_{NH_3} = \frac{k_{KCl} \times R_{KCl}}{R_{NH_3} \times C_{NH_3}}$$

$$\Lambda = 1.112 \cdot 10^{-3} \cdot 525 / 2181 \cdot 0.1 = 2.677 \text{ S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

حساب الناقلية المولية الحديدية لمحلول الأمونياك.

$$\Lambda^0 = \lambda_{OH^-}^0 + \lambda_{NH_4^+}^0$$

$$\Lambda^0 = 271.9 \text{ S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

حساب درجة التأين للأمونياك.

$$\alpha = \frac{\Lambda}{\Lambda^0} \quad \alpha = 9.84 \cdot 10^{-3}$$

2- حساب ثابت الاتحلال الأمونياك (K<sub>b</sub>).

$$K_b = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$$

$$K_b = 9.79 \cdot 10^{-6} \quad \text{*****} \quad pK_b = 5.0$$

3- حساب تركيز الأفراد الكيميائية.

$$[NH_3] = (1 - \alpha)C = 9.901 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$[NH_4^+] = [OH^-] = \alpha C = 9.84 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

التمرين 03: [ 4 ن ]

في السؤال أعطينا قيمة الإنخفاض في درجة التجمد وهي القيمة المشاهدة من التجربة. وللحصول على معامل فانت هوف نوجد قيمة الإنخفاض نظرياً من العلاقة الرياضية :

$$\begin{aligned}(\Delta T_f)_o &= k_f \cdot m \\(\Delta T_f)_o &= (1.86 \text{ }^\circ\text{C mol}^{-1} \text{ kg}) \times (0.1 \text{ mol kg}^{-1}) \\(\Delta T_f)_o &= 0.186 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$

وبالتالي فإن معامل فانت هوف (i) :

$$i = \frac{\Delta T_f}{(\Delta T_f)_o} = \frac{0.347}{0.186} = 1.865$$

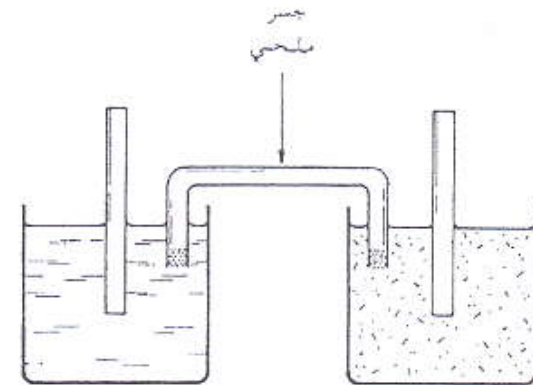
ولحساب درجة تأين الإلكتروليت وفقاً لمعامل فانت هوف :

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{i-1}{v-1} \\ \alpha &= \frac{1.865-1}{2-1} = 0.865\end{aligned}$$

أي أن (NaCl) متأين بنسبة (86.5 %). ولحساب درجة التأين من قياسات التوصيل الكهربى :

$$\alpha = \frac{\Lambda}{\Lambda^\circ} = \frac{106.7}{126.45} = 0.844$$

التمرين 04: [ 6 ن ]



صفحة 3 من 4

التمرين 03: [ 4 ن ]

في السؤال أعطينا قيمة الإنخفاض في درجة التجمد وهي القيمة المشاهدة من التجربة. وللحصول على معامل فانت هوف نوجد قيمة الإنخفاض نظرياً من العلاقة الرياضية :

$$\begin{aligned}(\Delta T_f)_o &= k_f \cdot m \\(\Delta T_f)_o &= (1.86 \text{ }^\circ\text{C mol}^{-1} \text{ kg}) \times (0.1 \text{ mol kg}^{-1}) \\(\Delta T_f)_o &= 0.186 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$

وبالتالي فإن معامل فانت هوف (i) :

$$i = \frac{\Delta T_f}{(\Delta T_f)_o} = \frac{0.347}{0.186} = 1.865$$

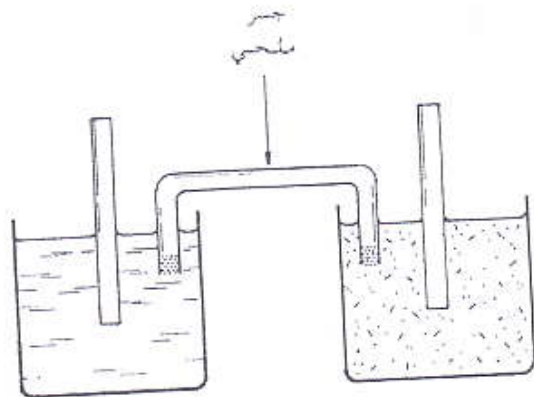
ولحساب درجة تأين الإلكتروليت وفقاً لمعامل فانت هوف :

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{i-1}{v-1} \\ \alpha &= \frac{1.865-1}{2-1} = 0.865\end{aligned}$$

أي أن (NaCl) متأين بنسبة (86.5 %). ولحساب درجة التأين من قياسات التوصيل الكهربى :

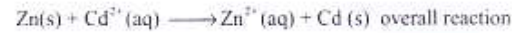
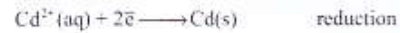
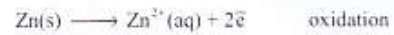
$$\alpha = \frac{\Lambda}{\Lambda^\circ} = \frac{106.7}{126.45} = 0.844$$

التمرين 04: [ 6 ن ]



صفحة 3 من 4

تفاعلات الأنود والكاثود :



حساب جهد الخلية القياسي :

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = \frac{E_{\text{cathode}}^{\circ}}{\text{Cd}} - \frac{E_{\text{anode}}^{\circ}}{\text{Zn}}$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = -0.4 - (-0.76)$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = 0.36 \text{ V}$$

حساب ثابت الإتزان :

$$RT \ln K = z E_{\text{cell}}^{\circ} F$$

$$\ln K = \frac{z E_{\text{cell}}^{\circ} F}{RT}$$

$$\ln K = \frac{2 \times 0.36 \times 96500}{8.314 \times 298}$$

$$K = e^{\frac{2 \times 0.36 \times 96500}{8.314 \times 298}}$$

$$K = 1.51 \times 10^{12}$$

حساب التغير في الطاقة الحرة القياسي :

$$\Delta G^{\circ} = -z E_{\text{cell}}^{\circ} F$$

$$\Delta G^{\circ} = -2 \times 0.36 \times 96500$$

$$\Delta G^{\circ} = -69480 \text{ J}$$

$$\Delta G^{\circ} = -69.480 \text{ kJ}$$