

إختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين 1- (8ن)

- I. نحضر محلولاً S_0 لكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + SO_4^{2-})_{aq}$ تركيزه المولي $C_0 = 4 \times 10^{-2} mol / l$ وحجمه $V_0 = 500ml$ بإذابة كتلة m' من مادة تجارية نسبة نقاوتها $P = 80\%$.
- أوجد قيمة الكتلة m' الواجب أخذها من المادة التجارية لتحضير المحلول S_0 .
- II. نحضر إنطلاقاً من المحلول S_0 محاليل مختلفة التراكيز ولها نفس الحجم $V = 100ml$ ، ثم نقيس الناقلية النوعية σ لكل منها عند درجة حرارة $25^\circ C$ فنحصل على النتائج الآتية:

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4
$\sigma (ms / cm)$	2,08	1,56	1,04	0,52
$C (mol / l)$	8×10^{-3}	6×10^{-3}	4×10^{-3}	2×10^{-3}

- (1) أحسب الحجمين V_{01} ، V_{02} الواجب أخذهما من المحلول S_0 لتحضير المحلولين S_1 ، S_2 على الترتيب.
(2) أرسم البيان: $\sigma = f(C)$
(3) أحسب من البيان ثابت التناسب a (الميل)، وعبر عن وحدته بـ $(ms \cdot m^2 / mol)$
(4) ماذا يمثل هذا الثابت فيزيائياً؟
(5) أحسب الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda(SO_4^{2-})$
- III. في المخبر تتواجد قارورة لمحلول كبريتات الصوديوم تركيزه المولي C'_0 مجهول، نأخذ كمية منه ونمددها 10 مرات ثم نعايرها باستعمال خلية لقياس الناقلية مساحة سطحها $4cm^2$ والبعد بينهما $2cm$ عند نفس درجة الحرارة $25^\circ C$ ، فنجد أن ناقليته $G = 2,6ms$.
- أوجد قيمة التركيز المولي C'_0 لهذا المحلول.
تعطى: عند $25^\circ C$: $\lambda(Na^+) = 5ms \cdot m^2 / mol$ ، $M(Na_2SO_4) = 142 g / mol$

التمرين 2- (6 ن)

- I. نخرج من الثلجة قارورة بلاستيكية تحتوي على كتلة $m = 500g$ من الجليد ودرجة حرارتها $\theta_i = -10^\circ C$ ، وبعد ساعتين تصبح القارورة تحتوي على ماء سائل درجة حرارته $\theta_f = 20^\circ C$.
- (1) أحسب التحويل الحراري Q_1 الذي يمتصه الجليد ليصل إلى بداية الإنصهار ($0^\circ C$).
(2) أحسب التحويل الحراري Q_2 الذي يمتصه الجليد خلال مرحلة الإنصهار.
(3) أحسب التحويل الحراري Q_3 الذي يمتصه الماء بعد مرحلة الإنصهار.

4) أحسب إستطاعة التحويل الحراري المكتسب خلال مدة التحويل.

II. نضيف للماء عند $20^{\circ}C$ قطعة من الألمنيوم كتلتها $m' = 200g$ ودرجة حرارتها $\theta_1' = 84^{\circ}C$

- أحسب درجة الحرارة النهائية θ_f للجملة (ماء + قطعة ألمنيوم) باعتبارها معزولة طاقيًا.

تعطى:

$$C_e = 4185 \text{ j } / (\text{Kg} \cdot ^{\circ}C)$$

$$C_g = 2200 \text{ j } / (\text{Kg} \cdot ^{\circ}C)$$

$$C_{Al} = 900 \text{ j } / (\text{Kg} \cdot ^{\circ}C)$$

$$L_f = 335 \text{ Kj } / \text{Kg}$$

التمرين 3- (6 ن)

أولاً: نقوم بإذابة كتلة m_b من هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ في حجم من الماء المقطر $V = 200ml$ نحصل على

محلول (S)

1) نأخذ منه حجم $V_b = 20ml$ ونضعه في بيشر ونضيف له قطرتين من كاشف أزرق البروموتيمول BBT ما اللون الذي

يأخذه المحلول؟

نقوم بمعايرته بواسطة محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$

تركيزه المولي $C_a = 0,25mol / l$ ؟ 2) اعط البروتوكول التجريبي الذي يجسد هذه المعايرة مع تحديد المحلول؟

3) أكتب معادلة التفاعل الحادث؟

4) بعد إضافة حجم منه $V_a = 14ml$ يصبح لون المزيج أخضر .

ماذا تستنتج وكيف ندعى هذه النقطة وبماذا تتميز؟

5) أحسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم $C_b = ???mol / l$ ؟ ثم ستنج قيمة الكتلة المذابة $m_b = ... ???$ ؟

ثانياً: نواصل عملية المعايرة حتى يصبح حجم محلول حمض كلور الماء المضاف منذ البداية حجم $V_a = 25ml$

1) مثل جدول التقدم وحدد المتفاعل المحد ؟

2) ما اللون الذي يأخذه المزيج في هذه الحالة علل؟

3) تفاعل المعايرة يعتبر تفاعل تام علل؟ $Na:23gr / mol, H:1gr / mol, O:16gr / mol,$

|||

– بالتوفيق والنجاح لكل من جد واجتهد وعرف أن الأخلاق هي سر النجاح –

العلامة

المحتوى

حل التمرين 1- (8ن)

I. حساب قيمة الكتلة m' الواجب أخذها من المادة التجارية لتحضير المحلول S_0 :

$$m = C_0 V_0 M = 4 \times 10^{-2} \times 0,5 \times 142 = 2,84 \text{ g}$$

1 ن

$$m' = \frac{2,84 \times 100}{80} = 3,55 \text{ g} \quad \text{أي:} \quad \left\{ \begin{array}{l} 80 \text{ g} \longrightarrow 100 \text{ g} \\ 2,84 \text{ g} \longrightarrow m' \end{array} \right\} \quad \text{ومنه:}$$

II

(1) حساب الحجمين V_{01} ، V_{02} الواجب أخذهما من المحلول S_0 لتحضير المحلولين S_1 ، S_2 على الترتيب:

0.5 ن

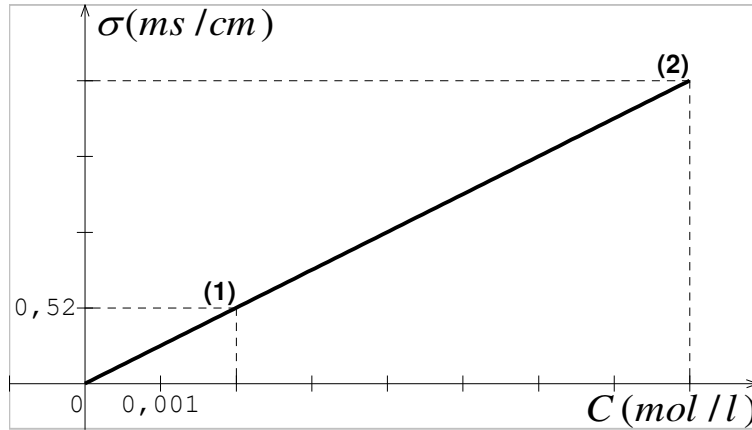
$$V_{01} = \frac{C_1 V_1}{C_0} = \frac{8 \times 10^{-3} \times 100}{4 \times 10^{-2}} = 20 \text{ ml} \quad \text{ومنه:} \quad C_1 V_1 = C_0 V_{01}$$

0.5 ن

$$V_{02} = \frac{C_2 V_2}{C_0} = \frac{6 \times 10^{-3} \times 100}{4 \times 10^{-2}} = 15 \text{ ml} \quad \text{ومنه:} \quad C_2 V_2 = C_0 V_{02}$$

(2) رسم البيان: $\sigma = f(C)$

1 ن

(3) حساب ثابت التناسب a (الميل) والتعبير عن وحدته بـ $(ms \cdot m^2 / mol)$:

1 ن

$$a = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{C_2 - C_1} = \frac{2,08 - 0,52}{8 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3}} = 260 \left(\frac{ms \cdot l}{mol \cdot cm} \right)$$

0.5 ن

$$= 260 \left(\frac{ms \cdot 10^{-3} m^3}{mol \cdot 10^{-2} m} \right) = 26 (ms \cdot m^2 / mol)$$

(4) العبارة الفيزيائية لثابت التناسب:

$$\sigma = a \cdot C \quad \text{بيانيا لدينا:}$$

$$\sigma = \lambda(Na^+) [Na^+] + \lambda(SO_4^{2-}) [SO_4^{2-}] \quad \text{ونظريا لدينا:}$$

$$= \lambda(Na^+) \cdot (2C) + \lambda(SO_4^{2-}) \cdot C$$

$$\sigma = [2\lambda(Na^+) + \lambda(SO_4^{2-})] \cdot C$$

ن1 نستنتج أن: $a = 2\lambda(Na^+) + \lambda(SO_4^{2-})$ وهو يمثل الناقلية النوعية المولية للمحلول
 (5) حساب الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda(SO_4^{2-})$:

$$\lambda(SO_4^{2-}) = a - 2\lambda(Na^+) = 26 - 2 \times 5 = 16 \text{ ms} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$$

ن1 III. حساب قيمة التركيز المولي C'_0 للمحلول:

$$G = \sigma \cdot \frac{S}{l} \text{ ومنه: } \sigma = \frac{G \cdot l}{S} = \frac{2,6 \times 2}{4} = 1,3 \text{ ms/cm}$$

$$\text{ن1 من البيان نجد أن: } C = \frac{\sigma}{a} = \frac{1,3}{260} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$$

$$\text{0.5 ولدينا: } F = \frac{C'}{C} = 10 \text{ ومنه: } C' = 10C = 10 \times 5 \times 10^{-3} = 0,05 \text{ mol/l}$$

حل التمرين 2- (6 ن)

I. (1) حساب التحويل الحراري Q_1 الذي يمتصه الجليد ليصل إلى بداية الإنصهار (0°C):

$$\text{ن1 } Q_1 = mc_g (\theta_f - \theta_i) = 0,5 \times 2200 \times (0 - (-10)) = 11000 \text{ j}$$

(2) حساب التحويل الحراري Q_2 الذي يمتصه الجليد خلال مرحلة الإنصهار:

$$\text{ن1 } Q_2 = mL_f = 0,5 \times 335 \times 10^3 = 167500 \text{ j}$$

(3) حساب التحويل الحراري Q_3 الذي يمتصه الماء بعد مرحلة الإنصهار:

$$\text{ن1 } Q_3 = mc_e (\theta_f - \theta_i) = 0,5 \times 4185 \times (20 - 0) = 41850 \text{ j}$$

(4) حساب استطاعة التحويل الحراري المكتسب خلال مدة التحول:

$$\text{ن1 } P = \frac{Q}{t} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{t} = \frac{220350}{2 \times 3600} = 30,6 \text{ w}$$

(5) حساب درجة الحرارة النهائية θ_f للجملة (ماء + قطعة ألنيوم):

$$Q = mc_e (\theta_f - \theta_i) \text{ عبارته: الماء يمتص تحويلا حراريا}$$

$$Q' = m'c_{Al} (\theta_f - \theta'_i) \text{ عبارته: الألنيوم يفقد تحويلا حراريا}$$

$$Q + Q' = 0 \text{ الجملة (ماء + قطعة ألنيوم) معزولة طاويا معناه:}$$

$$\text{ومنه: } mc_e (\theta_f - \theta_i) + m'c_{Al} (\theta_f - \theta'_i) = 0 \text{ أي:}$$

$$\text{ن2 } \theta_f = \frac{mc_e \theta_i + m'c_{Al} \theta'_i}{mc_e + m'c_{Al}} = \frac{0,5 \times 4185 \times 20 - 0,2 \times 900 \times 84}{0,5 \times 4185 + 0,2 \times 900} = \frac{56790}{2272,5} = 25^\circ\text{C}$$

حل التمرين 3- (6 ن)