إختبار الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية

التمـــــــــرين -1- (9 ن)

I. نحضر محلولا S_0 لكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + SO_4^{2-})_{aq}$ تركيزه المولي $C_0 = 4\times10^{-2}\,mol/l$ وحجمه $V_0 = 500ml$ بإذابة كتلة m' من مادة تجارية نسبة نقاوتها $P = 80\%$.

ـ أوجد قيمة الكتلة m' الواجب أخذها من المادة التجارية لتحضير المحلول S_0 .

II. نحضر إنطلاقا من المحلول S_0 محاليل مختلفة التراكيز ولها نفس الحجم $V = 100ml$ ، ثم نقيس الناقلية النوعية σ لكل منها عند درجة حرارة $25\,^0C$ فنتحصل على النتائج الآتية:

المحلـــــــول	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 فيزيائيا ؟
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 سطحيها $4cm^2$ والبعد بينهما $2cm$ عند نفس درجة الحرارة $25\,^0C$ ، فنجد أن ناقليته $G = 2,6\,ms$.

ـ أوجد قيمة التركيز المولي C'_0 لهذا المحلول.

تعطـــــى: عند 25^0C : $\lambda(Na^+) = 5\,ms\cdot m^2/mol$ ، $M(Na_2SO_4) = 142\,g/mol$

التمـــــــــرين -2- (6 ن)

I. نخرج من الثلاجة قارورة بلاستيكية تحتوي على كتلة $m = 500g$ من الجليد ودرجة حرارتها $\theta_i = -10^0C$ ، وبعد ساعتين تصبح القارورة تحتوي على ماء سائل درجة حرارته $\theta_f = 20^0C$.

1) أحسب التحويل الحراري Q_1 الذي يمتصه الجليد ليصل إلى بداية الإنصهار (0^0C).
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 التحول.

II. نضيف للماء عند 20^0C قطعة من الألمنيوم كتلتها $m' = 200g$ ودرجة حرارتها $\theta'_1 = 84^0C$

ـ أحسب درجة الحرارة النهائية θ_f للجملة (ماء + قطعة ألمنيوم) باعتبارها معزولة طاقويا.

تعطـــــــى:

السعة الحرارية الكتلية للماء $C_e = 4185\,j/(Kg\cdot{}^0C)$

السعة الحرارية الكتلة للجليد $C_g = 2200\,j/(Kg\cdot{}^0C)$

السعة الحرارية الكتلية للألمنيوم $C_{Al} = 900\,j/(Kg\cdot{}^0C)$

السعة الكتلية لإنصهار الجليد $L_f = 335\,Kj/Kg$

التمـــــــــــرين -3- (5 ن)

نعطي معادلات التفاعلات التالية:

(a) : $HClO_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow ClO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

(b) : $CH_3CO_2CH_{3(l)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow CH_3CO_2{}^-_{(aq)} + CH_3OH_{(l)}$

(c) : $CH_3CO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow CH_3COH_{(l)} + HO^-_{(aq)}$

(d) : $CO_2,H_2O_{(aq)} + CH_3NH_{2(l)} \longrightarrow HCO_3{}^-_{(aq)} + CH_3NH^+_{3(aq)}$

1/ هل هذه التفاعلات تفاعلات حمض-أساس ؟ علل إجابتك؟

2/تعرف في كل حالة على الحمض و الأساس .

3/أعط الثنائية (أساس/حمض) المشاركة في كل تفاعل وأكتب المعادلات النصفية لها ؟

بالتوفيـــــــــــــــــــــــــق ..... الأستاذ : داهل محمد الطاهر

المحتـــــــوى	العلامـة

حل التمـــــــــرين -1- (9 ن)

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

$$m = C_0 V_0 M = 4\times10^{-2}\times0,5\times142 = 2,84\,g$$

ومنه: $\begin{cases} 80g \longrightarrow 100g \\ 2,84g \longrightarrow m' \end{cases}$ أي: $m' = \dfrac{2,84\times100}{80} = 3,55\,g$ — **1 ن**

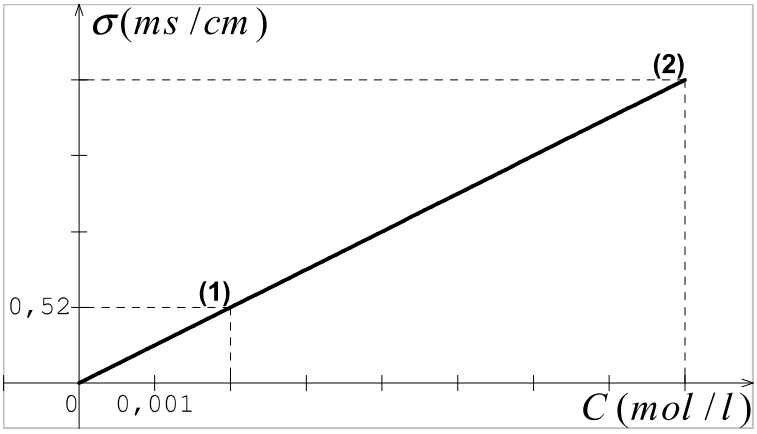
II.

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

$C_1V_1 = C_0V_{01}$ ومنـه: $V_{01} = \dfrac{C_1V_1}{C_0} = \dfrac{8\times10^{-3}\times100}{4\times10^{-2}} = 20\,ml$ — **0.5 ن**

$C_2V_2 = C_0V_{02}$ ومنـه: $V_{02} = \dfrac{C_2V_2}{C_0} = \dfrac{6\times10^{-3}\times100}{4\times10^{-2}} = 15\,ml$ — **0.5 ن**

2) رسم البيان: $\sigma = f(C)$



1.5 ن

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

$$a = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{C_2 - C_1} = \frac{2,08 - 0,52}{8\times10^{-3} - 2\times10^{-3}} = 260\left(\frac{ms\cdot l}{mol\cdot cm}\right)$$ — **1 ن**

$$= 260\left(\frac{ms\cdot10^{-3}m^3}{mol\cdot10^{-2}m}\right) = 26\,(ms\cdot m^2/mol)$$ — **0.5 ن**

4) العبارة الفيزيائية لثابت التناسب:

بيـانيـا لدينا: $\sigma = a\cdot C$

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

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

المحتـــــــــوى	العلامـة
$$\sigma=\left[2\lambda(Na^+)+\lambda(SO_4^{2-})\right]\cdot C$$	
نستنتج أن: $a=2\lambda(Na^+)+\lambda(SO_4^{2-})$ وهو يمثل الناقلية النوعية المولية للمحلول	1 ن
5) حساب الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda(SO_4^{2-})$:	
$$\lambda(SO_4^{2-})=a-2\lambda(Na^+)=26-2\times5=16ms\cdot m^2/mol$$	1 ن
III. حساب قيمة التركيز المولي C_0' للمحلول:	
$$\sigma=\frac{G\cdot l}{S}=\frac{2,6\times2}{4}=1,3ms/cm \quad \text{ومنه:} \quad G=\sigma\cdot\frac{S}{l}$$	
من البيان نجد أن: $C=\frac{\sigma}{a}=\frac{1,3}{260}=5\times10^{-3}mol/l$	1 ن
ولدينا: $F=\frac{C'}{C}=10$ ومنه: $C'=10C=10\times5\times10^{-3}=0,05mol/l$	1 ن
حل التمـــــــــرين -2- (6 ن)	
I. 1) حساب التحويل الحراري Q_1 الذي يمتصه الجليد ليصل إلى بداية الإنصهار (0^0C) :	
$$Q_1=mc_g(\theta_f-\theta_i)=0,5\times2200\times(0-(-10))=11000j$$	1 ن
2) حساب التحويل الحراري Q_2 الذي يمتصه الجليد خلال مرحلة الإنصهار:	
$$Q_2=mL_f=0,5\times335\times10^3=167500j$$	1 ن
3) حساب التحويل الحراري Q_3 الذي يمتصه الماء بعد مرحلة الإنصهار:	
$$Q_3=mc_e(\theta_f-\theta_i)=0,5\times4185\times(20-0)=41850j$$	1 ن
4) حساب إستطاعة التحويل الحراري المكتسب خلال مدة التحول:	
$$P=\frac{Q}{t}=\frac{Q_1+Q_2+Q_3}{t}=\frac{220350}{2\times3600}=30,6w$$	1 ن
5) حساب درجة الحرارة النهائية θ_f للجملة (ماء + قطعة ألمنيوم) :	
الماء يمتص تحويلا حراريا Q عبارته: $Q=mc_e(\theta_f-\theta_i)$	
الألمنيوم يفقد تحويلا حراريا Q' عبارته: $Q'=m'c_{Al}(\theta_f-\theta_i')$	
الجملة (ماء + قطعة ألمنيوم) معزولة طاقويا معناه: $Q+Q'=0$	
ومنه: $mc_e(\theta_f-\theta_i)+m'c_{Al}(\theta_f-\theta_i')=0$ أي:	
$$\theta_f=\frac{mc_e\theta_i+m'c_{Al}\theta_i'}{mc_e+m'c_{Al}}=\frac{0,5\times4185\times20-0,2\times900\times84}{0,5\times4185+0,2\times900}=\frac{56790}{2272,5}=25^0C$$	2 ن

حل التمـــــــــــرين -3- (5 ن)

(a) : $HClO_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow ClO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

(b) : $CH_3CO_2CH_{3(l)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow CH_3CO_2{}^-_{(aq)} + CH_3OH_{(l)}$

(c) : $CH_3CO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow CH_3COH_{(l)} + HO^-_{(aq)}$

(d) : $CO_2, H_2O_{(aq)} + CH_3NH_{2(l)} \longrightarrow HCO_3{}^-_{(aq)} + CH_3NH^+_{3(aq)}$

/1

التفاعل (a) : هو تفاعل حمض – أساس 0.5ن

التعليل : لأنه حدث فيه تبادل بروتوني

التفاعل (b) : ليس تفاعل حمض – أساس 0.5ن

التعليل : لأنه لم يحدث فيه تبادل بروتوني .

التفاعل (c) : هو تفاعل حمض – أساس 0.5ن

التعليل : لأنه حدث فيه تبادل بروتوني

التفاعل (d) هو تفاعل حمض – أساس 0.5ن

التعليل : لأنه حدث فيه تبادل بروتوني

/2 التفاعل (a) : الحمض هو $HClO$ والأساس هو HO^- 0.25ن

التفاعل (c) : الحمض هو H_2O والأساس هو CH_3CO^- 0.25ن

التفاعل (d) : الحمض هو CO_2 , H_2O والأساس هو CH_3NH_2 0.25 ن

/3 الثنائية (أساس/حمض) المشاركة في كل تفاعل : التفاعل (a) : $HClO/ ClO^-$ و H_2O/HO^- 0.25ن

والمعادلات النصفية : $HClO \longrightarrow H^+ + ClO^-$ و $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ 0.25ن

التفاعل (c) : CH_3COH / CH_3CO^- و H_2O / HO^- والمعادلات النصفية : 0.25ن

$CH_3CO^- + H^+ \longrightarrow CH_3COH$ و $H_2O \longrightarrow H^+ + HO^-$ **0.5ن**

التفاعل (d) CO_2 , H_2O/CH_3CO^- و $CH_3NH_3{}^+/ CH_3NH_2$ 0.5ن

والمعادلات النصفية : $CO_2 ,H_2O \longrightarrow H^+ + CH_3CO^-$ و $CH_3NH_2 + H^+ \longrightarrow CH_3NH_3{}^+$ 0.5