الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية عين الدفلى

ثانوية سليماني جلول –تاشتة-
المستوى : سنة ثالثة ثانوي

السنة الدراسية : 2014/2013
المـدة : ســاعــة

الفرض الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين:

نمزج عند اللحظة $t=0$ ، حجما V_1 من محلول مائي لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)}+S_2O^{2-}_{8(aq)}\right)$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2=200mL$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)}+I^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي C_2، نتابع تغيرات كمية مادة $\left(I^-_{(aq)}\right)$ المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة ، فتحصلنا على البيان -01-

1- إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التحول الكيميائي الحاصل هما : $\left(S_2O^{2-}_{8(aq)}/SO^{2-}_{4(aq)}\right)$ و $\left(I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}\right)$.

أ- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية المنمذجة للتحول الكيميائي الحاصل .

ب- أنجز جدول تقدم التفاعل .

2- إعتمادا على البيان :

أ- إستنتج التركيز المولي C_2 لمحلول يود البوتاسيوم .

ب- حدد المتفاعل المحد علما أن التفاعل تام .

ج- إستنتج قيمة التقدم الأعظمي $X_{\max}$.

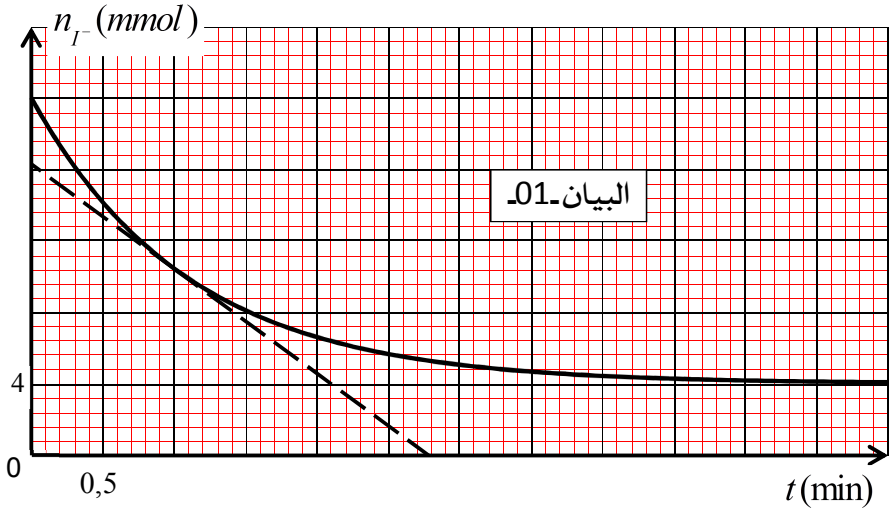
3- أ- إستنتج بيانيا قيمة سرعة إختفاء شوارد اليود $\left(I^-_{(aq)}\right)$ عند اللحظة $t=1\min$.

ب- أوجد قيمة الحجم الكلي V_T للوسط التفاعلي علما أن قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=1\min$ هي : $V_{vol}=9{,}1\times10^{-3}mol.L^{-1}.\min^{-1}$.

ج- إستنتج قيمة الحجم V_1 لمحلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم و تركيزه المولي C_1 .

4- أ- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ج- بين أن كمية مادة شوارد اليود $n_{(I^-)}(t_{1/2})$ عند اللحظة $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $n_{I^-}(t_{1/2})=\dfrac{n_0(I^-)+n_f(I^-)}{2}$



حيث : $n_0(I^-)$ هي كمية مادة شوارد اليود الإبتدائية في الوسط التفاعلي ، $n_f(I^-)$ هي كمية مادة شوارد اليود في الوسط التفاعلي عند نهاية التفاعل .

ج-إستنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا .

تصحيح الفرض الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين :

1- الثنائيتين الداخلتين في التحول الكيميائي الحاصل هما : $\left(S_2O_{8(aq)}^{2-}/SO_{4(aq)}^{2-}\right)$ و $\left(I_{2(aq)}/I_{(aq)}^{-}\right)$.

أـ معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية المنمذجة للتحول الكيميائي الحاصل:

$$S_2O_8^{2-} + 2\,e^- = 2SO_4^{2-}$$
$$2I^- = I_2 + 2\,e^-$$
$$S_2O_8^{2-} + 2\,I^- = I_2 + 2\,SO_4^{2-}$$

بـ جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$S_2O_8^{2-}$	+ $2\,I^-$	= I_2	+ $2\,SO_4^{2-}$
حالة الجملة	التقدم $X\,(mol)$	كمية المادة بـ (mol)			
الحالة الإبتدائية	0	C_1V_1	C_2V_2	0	0
الحالة الإنتقالية	X	$C_1V_1 - X$	$C_2V_2 - 2X$	X	$2X$
الحالة النهائية	X_{max}	$C_1V_1 - X_{max}$	$C_2V_2 - 2X_{max}$	X_{max}	$2X_{max}$

2- إعتمادا على البيان :

أـ التركيز المولي C_2 لمحلول يود البوتاسيوم :

لدينا : $n_0(I^-) = C_2V_2 = 20\ m.mol$ ومنه : $C_2 = \frac{20\ m.mol}{200\ ml} = 0,1\ mol/L$

بـ المتفاعل المحد علما أن التفاعل تام:

لدينا : $n_f(I^-) = 4\ m.mol > 0$ ومنه : المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$.

جـ قيمة التقدم الأعظمي X_{max} :

$n_f(I^-) = C_2V_2 - 2\,X_{max} = 4\ m.mol$ ومنه : $X_{max} = \frac{20-4}{2} = 8\ m.mol = 0,008\ mol$

3- أـ سرعة إختفاء شوارد اليود $\left(I_{(aq)}^-\right)$ عند اللحظة $t = 1\min$:

$$V(I^-) = -\left(\frac{dn(I^-)}{dt}\right)_{t=1\min}$$
$$= -\frac{(0-16)m.mol}{((5,6\times 0,5)-0)\min} = 5,71\ m.mol/\min$$

بـ حساب الحجم الكلي V_T للوسط التفاعلي: $V_{Vol} = \frac{1}{V_T}\frac{dX}{dt}$ ولدينا :

$n(I^-) = n_0(I^-) - 2X$ ومنه : $\frac{dn(I^-)}{dt} = -2\frac{dX}{dt}$

ومنه : $\frac{1}{V_T}\frac{dX}{dt} = \frac{1}{2\,V_T}\left(-\frac{dn(I^-)}{dt}\right)$ ومنه : $V_{Vol} = \frac{V\left(I^-\right)}{2\,V_T}$

ومنه : $V_T = \frac{V\left(I^-\right)}{2\,V_{Vol}} = \frac{5,71\ m.mol.\min^{-1}}{2\times 9,1\ m.mol.L^{-1}.\min^{-1}} = 0,3137\ L = 313,7\ ml$

جـ قيمة الحجم V_1 لمحلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم : $V_1 = V_T - V_2 = 113,7ml$

التركيز المولي C_1: لدينا: $C_1 V_1 - X_{\max} = 0 \Rightarrow C_1 = \frac{X_{\max}}{V_1} = \frac{0,008}{0,1137} = 0,07mol/L$

4- أـ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي $X\left(t_{1/2}\right) = \frac{X_{\max}}{2}$.

بـ لدينا $n_{(I^-)}(t) = n_0(I^-) - 2\ X(t)$ ومنه : $n_{(I^-)}(t_{1/2}) = n_0(I^-) - 2X(t_{1/2}) = n_0(I^-) - 2\frac{X_{\max}}{2} = n_0(I^-) - X_{\max}$

ولدينا : $n_f(I^-) = n_0(I^-) - 2X_{\max} \Rightarrow X_{\max} = \frac{n_0(I^-) - n_f(I^-)}{2}$

ومنه بالتعويض نجد : $\boxed{n_{I^-}(t_{1/2}) = \frac{n_0(I^-) + n_f(I^-)}{2}}$

جـ قيمة $t_{1/2}$ بيانيا:

لدينا من البيان : $n_{I^-}(t_{1/2}) = \frac{4+20}{2} = 12\ m.mol$ بالإسقاط نجد : $t_{1/2} = 1,6\times 0,5 = 0,8\ \min$