التمرين الأول : (8 نقط)

الماء الأكسيجيني سائل شفاف عديم اللون و الرائحة ، وله استعمالات كثيرة في الحياة اليومية كتبييض الملابس و تنظيف الأرضيات و تطهير و تعقيم فرشات الأسنان و توقيف النزيف الدموي .

يهدف هذا التمرين الى تتبع تطور تفاعل الماء الأكسيجيني مع شوارد اليود في وسط حمضي عن طريق قياس الناقلية .

في محلول مائي و عند درجة الحرارة $\theta = 20°c$ ، يتفاعل الماء الأكسيجيني مع شوارد اليود وفق المعادلة الكيميائية التالية :

$$H_2O_{2\,(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow I_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

المحلول المائي لثنائي اليود ($I_{2\,aq}$) يتميز باللون البني في حين المحليل المتبقية عديمة اللون .

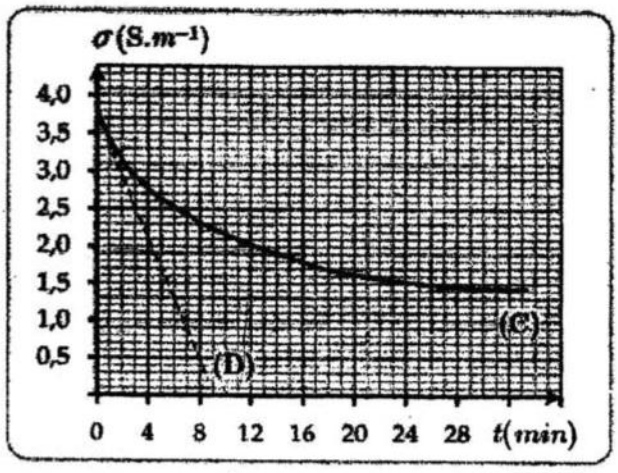
عند اللحظة $t = 0$. نحضر مزيجا تفاعليا حجمه $V_T = V_1 + V_2 + V_3 = 1{,}01 \cdot 10^{-4}\ m^3$ و ذلك بزج:

- ✓ حجم $V_1 = 50\ mL$ من الماء الأكسيجيني $H_2O_{2\,aq}$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}056\ mol.L^{-1}$
- ✓ حجم $V_2 = 50\ mL$ من محلول يود البوتاسيوم ($K^+_{aq} + I^-_{aq}$) تركيزه المولي $C_2 = 0{,}2\ mol.L^{-1}$.
- ✓ حجم $V_3 = 1\ mL$ من حمض الكبريت ($2\,H_3O^+_{\,aq} + SO_4^{2-}{}_{aq}$) تركيزه المولي $C_3 = 3\ mol.L^{-1}$.

تعطى الناقلية النوعية المولية لكل شاردة بـ: ($S.m^2.mol^{-1}$)

$$\lambda_{SO_4^{2-}} = 8{,}0.10^{-3} \ ; \ \lambda_{K^+} = 7{,}35.10^{-3} \ ; \ \lambda_{I^-} = 7{,}68.10^{-3} \ ; \ \lambda_{H_3O^+} = 35.10^{-3}$$

1. كيف يمكن التأكد تجريبيا حدوث تحول كيميائي و انه بطيء ؟
2. عين الثنائيتين (مرجع / مؤكسد) المشاركتين في التفاعل .
3. أوجد كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات. ثم أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم أوجد التقدم الأعظمي و المتفاعل المحد.
4. بالاستعانة بجدول التقدم ، بين أن الناقلية النوعية في الوسط التفاعلي عند اللحظة t . $\sigma = 3{,}8 - 845.x$ حيث x بـ mole و σ بـ ($S.m^{-1}$) .
5. استنتج القيمة النهائية للناقلية النوعية σ_f عند نهاية التحول .
6. يمثل البيان(C) تغيرات الناقلية النوعية بدلالة الزمن $\sigma = f(t)$
   - حدد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
   - عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل v_0 بدلالة $\frac{d\sigma}{dt}$. ثم احسب قيمتها بـ ($mol.m^{-3}.min^{-1}$) عند $t = 0$.
7. نعيد التجربة في ظروف مختلفة بحيث يكون $[H_2O_2]_i = 0{,}01\ mol.L^{-1}$. أنقل البيان (C) و ارسم معه كيفيا البيان في هذه الظروف معللا جوابك.
8. نعيد التجربة الأولى عند درجة الحرارة $\theta' = 50°c$ فنجد السرعة الحجمية عند $t = 0$ هي $v'_0 = 12\ mol.m^{-3}.min^{-1}$. قارن السرعتين الحجميتين v_0 و v'_0 ثم أعط تفسيرا لذلك.



3as.ency-education.com

التمرين الثاني [07 نقاط]

نتوفر في اللحظة $t=0s$ على مزيج سطوكيومتري من شوارد البيروكسوديكبريتات $(S_2O_8^{2-})$ و شوارد اليود (I^-) : يحدث تحول كيميائي تام بين الشاردتين عند درجة الحرارة $\Theta = 25^\circ C$. جدول النتائج المرفق يبين تطور كمية مادة البيروكسوديكبريتات بدلالة الزمن t :

t (min)	0,0	2,5	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0
$n(S_2O_8^{2-})$ (mmol)	10,0	9,0	8,3	7,0	6,2	5,4	4,9	4,4

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ,و معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية الحادث ,علما أن الثنائيتين المشاركتين هما: $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$; I_2/I^- ox /red

2- استنتج كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

4- أرسم البيان الممثل لتغيرات كمية مادة $S_2O_8^{2-}$ بدلالة الزمن. (يعطى: $\begin{cases} 1cm \rightarrow 2,5\ min \\ 1cm \rightarrow 1mmol \end{cases}$

5- أوجد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t=10\ min$.

6- أ) أحسب سرعة اختفاء شوارد البيروكسوديكبريتات عند اللحظة $t=10\ min$.

ب) استنتج قيمة سرعة التفاعل ,ثم فسر مجهريا كيفية تغيرها خلال الزمن.

ج) استنتج سرعة اختفاء شوارد اليود ,مع التعليل.

7- استنتج زمن نصف التفاعل, كيف تتغير قيمته اذا أجريت التجربة عند $100^\circ C$, مع التعليل .

ency-education.com/3ams

3as.ency-education.com