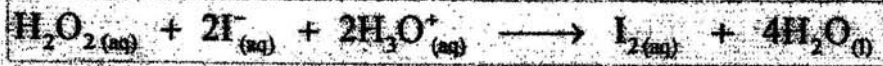


التمرين الأول : (10 نقط)

الماء الأكسجيني سائل شفاف عديم اللون والرائحة ، وله استعمالات كثيرة في الحياة اليومية كتنظيف الملابس وتنظيف الأرضيات وتطهير وتعقيم فرشاة الأسنان وتوقيف الزيت الدموي .

يهدف هذا التمرين الى تتبع تطور تفاعل الماء الأكسجيني مع شوارد اليود في وسط حمضي عن طريق قياس الناقلية .
في محلول مائي وعند درجة الحرارة $\theta = 20^\circ\text{C}$ ، يتفاعل الماء الأكسجيني مع شوارد اليود وفق المعادلة الكيميائية التالية :



المحلول المائي لثنائي اليود ($\text{I}_{2(\text{aq})}$) يتميز باللون البني في حين المحلول المتبقية عديمة اللون .

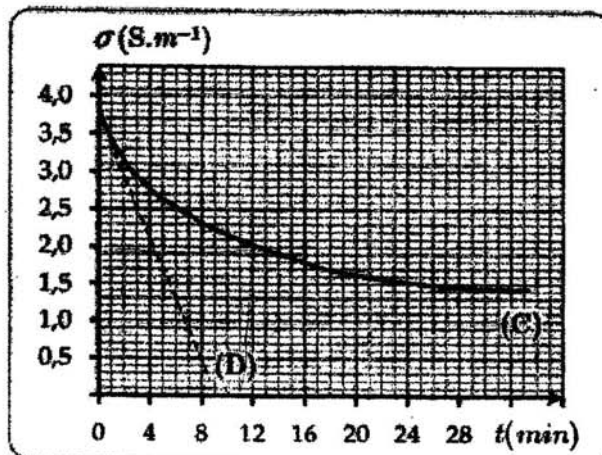
عند اللحظة $t = 0$. نحضر مزيجا تفاعليا حجمه $V_T = V_1 + V_2 + V_3 = 1,01 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ وذلك بـ:

- ✓ حجم $V_1 = 50 \text{ mL}$ من الماء الأكسجيني $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ تركيزه المولي $C_1 = 0,056 \text{ mol.L}^{-1}$
- ✓ حجم $V_2 = 50 \text{ mL}$ من محلول يود البوتاسيوم ($\text{K}^+_{\text{aq}} + \text{I}^-_{\text{aq}}$) تركيزه المولي $C_2 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$
- ✓ حجم $V_3 = 1 \text{ mL}$ من حمض الكبريت ($2\text{H}_3\text{O}^+_{\text{aq}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$) تركيزه المولي $C_3 = 3 \text{ mol.L}^{-1}$

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

$$\lambda_{\text{SO}_4^{2-}} = 8,0 \cdot 10^{-3} ; \lambda_{\text{K}^+} = 7,35 \cdot 10^{-3} ; \lambda_{\text{I}^-} = 7,68 \cdot 10^{-3} ; \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35 \cdot 10^{-3}$$

1. كيف يمكن التأكد تجريبيا حدوث تحول كيميائي وانه بطيء ؟
2. عين الثنائيتين (مرجع / مؤكسد) المشاركتين في التفاعل .
3. أوجد كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات، ثم أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم أوجد التقدم الأعظم والمتفاعل المحد.
4. بالاستعانة بجدول التقدم ، بين أن الناقلية النوعية في الوسط التفاعلي عند اللحظة t . $\sigma = 3,8 - 845 \cdot x$ 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 ($\text{mol.m}^{-3} \cdot \text{min}^{-1}$) عند $t = 0$.
7. نعيد التجربة في ظروف مختلفة بحيث يكون $[\text{H}_2\text{O}_2]_i = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ أنقل البيان (C) وارسم معه كيفيا البيان في هذه الظروف مغللا جوابك .
8. نعيد التجربة الأولى عند درجة الحرارة $\theta' = 50^\circ\text{C}$ فنجد السرعة الحجمية عند $t = 0$ هي $v'_0 = 12 \text{ mol.m}^{-3} \cdot \text{min}^{-1}$. قارن السرعتين الحجميتين v_0 و v'_0 ثم أعط تفسيرا لذلك .



نتوفر في اللحظة $t=0s$ على مزيج سطوكيوميتري من شوارد البيروكسوديكبريتات ($S_2O_8^{2-}$) و شوارد اليود (I^-): يحدث تحول كيميائي تام بين الشاردين 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 الشائيتين I_2/I^- ; $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ المشاركتين هما:
- 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: $1cm \rightarrow 2,5 min$; $1cm \rightarrow 1mmol$)
- 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 إذا أجريت التجربة عند $100^\circ C$ ، مع التعليل.