



3ر + 3 ت ر

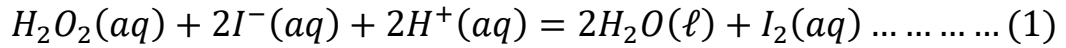
الفصل الأول

الفرض المحروس



المتابعة الزمنية لتحوّل كيميائي في وسط مائي

نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 368 \text{ mL}$ من محلول ليود البوتاسيوم بتركيز $C_1 = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ مع حجم $V_2 = 32 \text{ mL}$ من الماء الأكسجيني بتركيز $C_2 = ? \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ وكمية كافية من حمض الكبريت المركز فيحدث تفاعل أكسدة – إرجاع وفق المعادلة:



نتابع هذا التحوّل البطيء والتام عن طريق المعايرة اللونية وذلك بقياس التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل في لحظات زمنية متعاقبة.

نأخذ في اللحظة t عينة حجمها $V = 40,0 \text{ mL}$ من المزيج ونضعها في بيشر يحتوي على جليد منصهر ونشاء ، فتأخذ العينة لونا أزرقا ، نضيف تدريجيا الى هذه العينة محلولاً مائياً لثيوكبريتات الصوديوم $(2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}))$ بتركيز $C_3 = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ إلى غاية زوال اللون الأزرق. باستغلال الحجم V_E (حجم ثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ) ومعادلة تفاعل المعايرة نستنتج التركيز المولي لثنائي اليود.



نكرر العملية في لحظات متعاقبة ونرسم البيان $[I_2(\text{aq})] = f(t)$ (الشكل).

1 – أ – ارسم بشكل تخطيطي مع البيانات عملية المعايرة.

1 – ب – اكتب معادلة تفاعل المعايرة. الثنائيتان (Ox/Red) هما (I_2/I^-) و $(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$.

2 – عرّف التكافؤ، ثم بين أن تركيز ثنائي اليود في العينة يعطى بالعلاقة: $[I_2] = 1,25 \cdot V_E$.

3 – أنشئ جدولاً للتقدم للتفاعل المنمذج بالمعادلة (1).

4 – احسب التقدم الأعظمي $x_{\max}$ وبين أن المتفاعل المحد هو الماء الأكسجيني H_2O_2 .

5 – احسب التركيز المولي لمحلول الماء الأكسجيني C_2 .

6 – جد بيانياً زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

7 – احسب سرعة التفاعل في اللحظة $t = 0 \text{ s}$.

8 – ما هي المفاهيم (الدلالات) التي تبرزها العبارات التالية:

- يحتوي على جليد منصهر.

- زوال اللون الأزرق.

