الأستاذ: عبّاس محمد
علوم فيزيائية

# المتابعة الزمنية لتحوّل كيميائي في وسط مائي

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

$$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq) = 2H_2O(\ell) + I_2(aq) \ldots\ldots\ldots (1)$$

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

نأخذ في اللحظة t عينة حجمها $V = 40{,}0\ mL$ من المزيج ونضعها في بيشر يحتوي على جليد منصهر ونشاء ، فتأخذ العينة لونا أزرقا ، نضيف تدريجيا الى هذه العيّنة محلولا مائيا لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq))$ بتركيز $C_3 = 0{,}10\ mol \cdot L^{-1}$ إلى غاية زوال اللون الأزرق. باستغلال الحجم $V_E$ (حجم ثيوكبرتات الصوديوم اللازم للتكافؤ) ومعادلة تفاعل المعايرة نستنتج التركيز المولي لثنائي اليود.

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

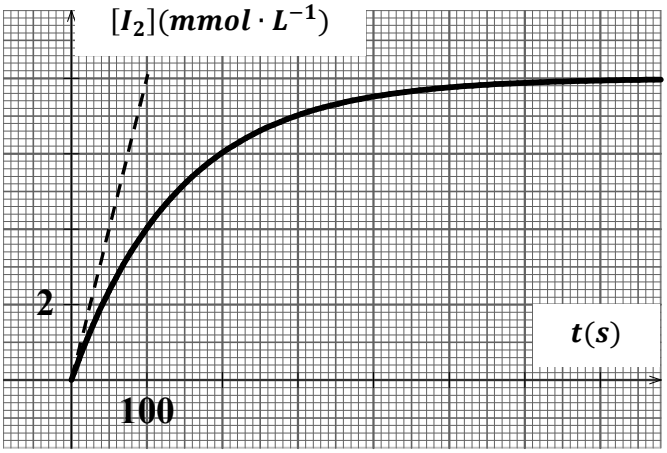
1 – أ – ارسم بشكل تخطيطي مع البيانات عملية المعايرة.

1 – ب – اكتب معادلة تفاعل المعايرة. الثنائيتان $(Ox/Red)$ هما $(I_2/I^-)$ و $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$.

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

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

4 – احسب التقدم الاعظمي $x_{max}$ وبيّن أن المتفاعل المحدّ هو الماء الاكسجيني $H_2O_2$.




5 – احسب $C_2$ التركيز المولي لمحلول الماء الاكسجيني.

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

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

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

- يحتوي على جليد منصهر.
- زوال اللون الأزرق.

يوم 11 / 11 / 2021 مدة الفرض: ساعة واحدة