

تمرين مدته الزمنية 45 دقيقة

في اللحظة ( $t=0s$ ) و في درجة حرارة ثابتة نضع في حوجة عيارية مزيج يتكون من محلول يود البوتاسيوم ( $K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$ ) حجمه  $V_1=100ml$  وتركيزه المولي  $C_1$  ومحلول حجمه  $V_2=100ml$  من بيروكسو دي كبريتات البوتاسيوم ( $2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)}$ ) تركيزه المولي  $C_2$ . ينمذج التحول بتفاعل تام معادلته:

$$S_2O_8^{2-}_{(aq)} + 2 I^-_{(aq)} = I_2_{(aq)} + 2SO_4^{2-}_{(aq)}$$

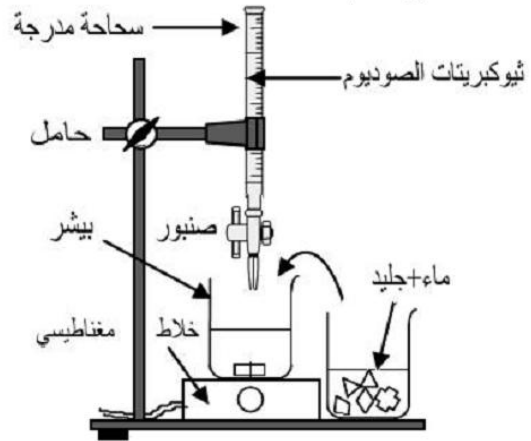
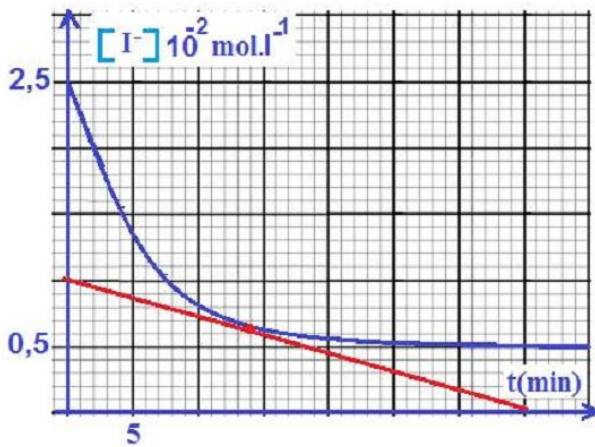
1- مثل جدول تقدم التفاعل.

2- بين أن التركيز المولي لشوارد اليود المتفاعلة  $I^-_{(aq)}$  في كل لحظة  $t$  يعطى بالعلاقة:  $[I^-] = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_T} - 2 \cdot [I_2]$

$$V_T = V_1 + V_2$$

3- أذكر الطرق الممكنة لمتابعة هذا التحول.

4- لمتابعة هذا التحول نستعمل طريقة المعايرة اللونية لثنائي اليود المتشكل  $I_2$ ، حيث يقسم المزيج إلى حجوم متساوية  $V_0$  وتوضع في أنابيب اختبار، عند لحظة ( $t=0s$ ) يسكب محتوى الأنبوب في بيشر يحتوي على ماء مثلج بارد، بعد ذلك نعاير بإستعمال ثيوكبريتات الصوديوم  $2Na^+, S_2O_3^{2-}$  شفاف اللون تركيزه المولي  $C'$  عند بداية زوال اللون البني لثنائي اليود نضيف قطرات من صمغ النشاء ليصبح اللون الأزرق ونصل إلى نقطة التكافؤ لما يزول اللون الأزرق، ثم نسجل الحجم المضاف من ثيو كبريتات الصوديوم  $V_E$ . تكرر العملية مع باقي الأنابيب خلال فترات زمنية مختلفة. إن التفاعل الحادث في البيشر يدعى تفاعل المعايرة والذي يجب أن يكون سريع، تام ووحيد.



1-4 ما المقصود بالمعبرة ( يجب أن يكون سريع، تام ووحيد)

2-4 أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيات:  $(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-})$ ،  $(I_2 / I^-)$

3-4 مثل جدول تقدم التفاعل المعايرة.

4-4 أثبت أن عبارة التركيز المولي  $[I_2]$  تكتب بالعبارة  $[I_2] = \frac{C' \cdot V_E}{2V_0}$

5- سمحت معرفة حجم التكافؤ  $V_E$  برسم بيان الشكل -01- تغيرات تركيز  $[I^-]$  بدلالة الزمن

1-5 أكتب عبارة التركيز  $[I^-]$  بدلالة كل من:  $V_T, V_E, C', V_0, V_1, C_1$ .

2-5 أحسب التركيز  $C_1$  لمحلول يود البوتاسيوم.

3-5 عرف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  ثم أثبت صحة العبارة:  $[I^-]_{t_{1/2}} = \frac{[I^-]_0 + [I^-]_f}{2}$ ، حدد قيمة  $t_{1/2}$

4-5 عرف التقدم النهائي ثم احسب قيمته.

5-5 أحسب التركيز  $C_2$  لمحلول بيروكسو دي كبريتات البوتاسيوم

6-5 عرف السرعة الحجمية للتفاعل وأحسب قيمتها عند اللحظة  $t=14 \text{ min}$ .