تقويم الوحدة 01 : المتابعة الزمنية لتحول كيميائي في محلول مائي

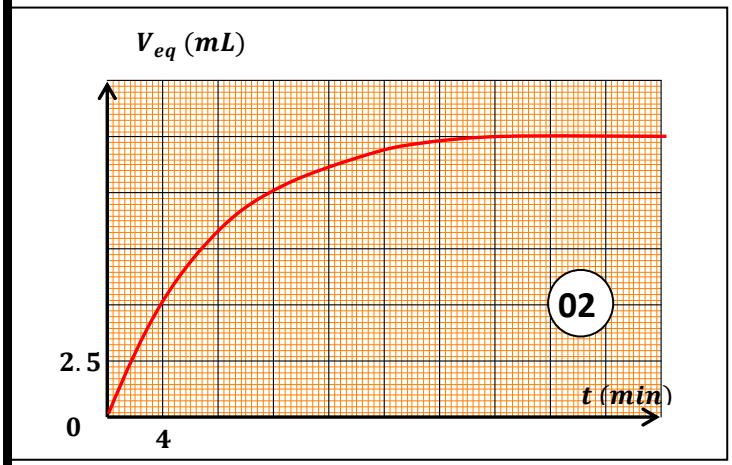
التمرين 01 : المتابعة الزمنية عن طريق المعايرة اللونية

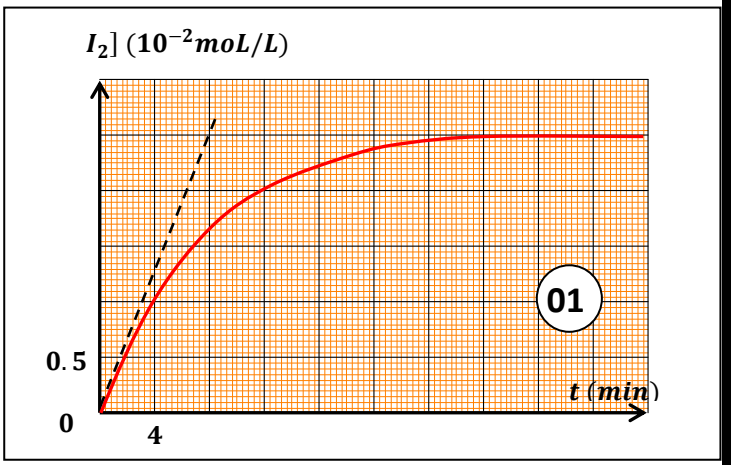
نمزج في اللحظة $t = 0$ محلولا (S_1) حجمه $V_1 = 50\ mL$ من ماء جافيل $(Na^+ + ClO^-)$ تركيزه المولي C_1 مع محلولا (S_2) حجمه $V_2 = 50\ mL$ من يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي C_2، في وسط حامضي. ننمذج التحول الكيميائي بمعادلة التفاعل التالية :

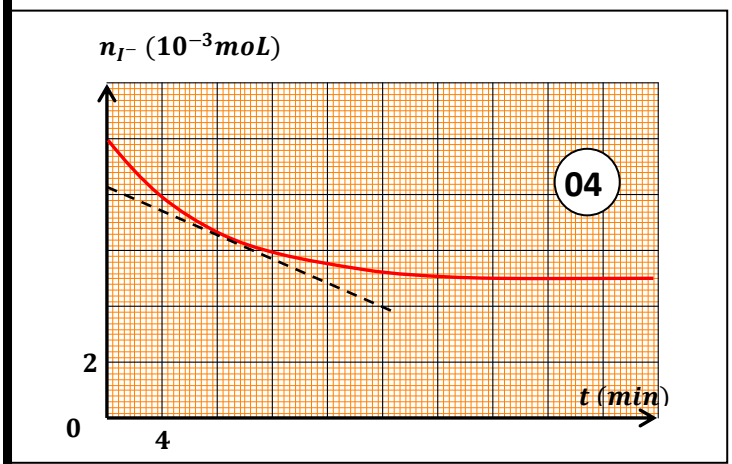
$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

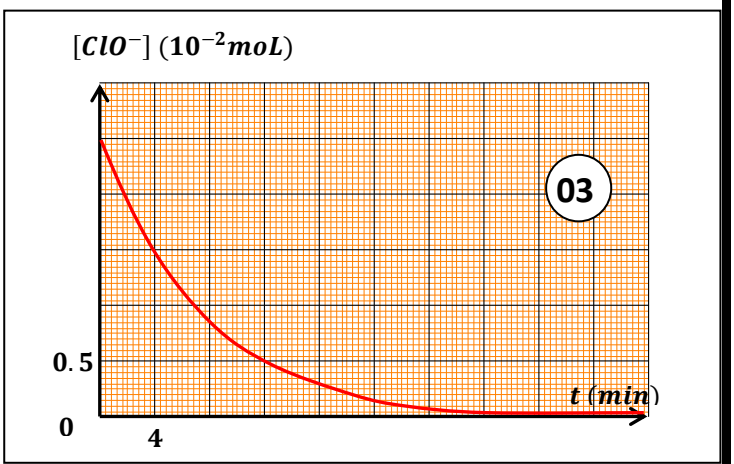
نقسم المزيج في 10 أنابيب اختبار، ونضع هذه الأنابين في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $40°C$.

نتابع هذا التحول الكيميائي زمنيا عن طريق المعايرة اللونية باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_3 = 0.04mol/L$ الذي يتفاعل مع ثنائي اليود ، ونسجل الحجم اللازم للتكافؤ (V_E). تمكنا من رسم المنحنيات التالية :









1. أنشئ جدول تقدم التفاعل.
2. أكتب معادلة تفاعل المعايرة إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما: (I_2 / I^-) ، $(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-})$
3. بالإعتماد على تعريف نقطة التكافؤ، أوجد العلاقة بين تقدم التفاعل $x(t)$ و التركيز المولي C_3 وحجم التكافؤ V_{eq}.

www.dzexams.com

4- اعتمادا على المنحنيات البيانية:

4-1- التركيز المولي الإبتدائي للمتفاعلين C_1 و C_2 في الوسط التفاعلي من المنحنيين 03 و 04.

4-2- أثبت أن المزيج ليس في شروط ستوكيومتري بطريقتين (بيانية وحسابية).

4-3-استنتج المتفاعل المحد وقيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

4-4-أعطي التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند نهاية التفاعل

5-1-عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم أثبت أنه يوافق القيمتين : $[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{[I_2]_f}{2}$ و $n(I^-)_{1/2} = \frac{n(I^-)_0 + n(I^-)_f}{2}$

6-1- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أثبت أنها تكتب على الشكل : $v_{Vol} = \frac{d[I_2]}{dt}$

6-2-أحسب سرعة الحجمية لتفاعل في اللحظة $t = 0(\min)$ ، ثم استنتج سرعة التفاعل في هذه اللحظة.

6-3-أحسب سرعة إختفاء شوارد اليود I^- في اللحظة $t = 8(\min)$ ، ثم استنتج سرعة التفاعل في هذه اللحظة.

6-4- أوجد العلاقة بين سرعة إختفاء شوارد اليود I^- وسرعة إختفاء شوارد ClO^-

6-5-استنتج قيمة سرعة إختفاء شوارد ClO^- في اللحظة $t = 8(\min)$.

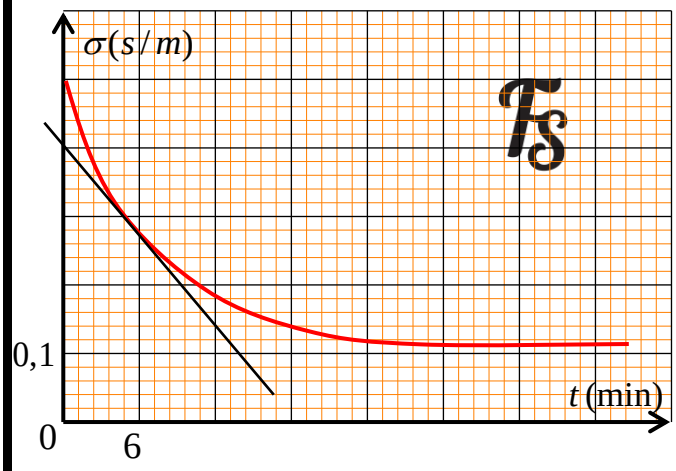
التمرين 02 : المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية

لغرض المتابعة الزمنية لتحول كيميائي المنمذج بالمعادلة :

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

عن طريق قياس الناقلية النوعية عند درجة الحرارة $25°C$ نضع حجم $V = 20mL$ من محلول كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه $C = 0.012mol/L$ ونضيف عند اللحظة $t = 0s$ قطعة من $m = 27mg$ من الألمنيوم

نتابع تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t فنتحصل على البيان الموضح في الشكل المقابل:



1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ، علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل هي :
(Al^{3+}/Al) و (H_3O^{3+}/H_2)

2- أنشئ جدول لتقدم التفاعل.

3- هل المزيج في شروط ستوكيومترية؟

4- لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية ؟ و ما هي الأنواع المسؤولة عن تطور الناقلية في المزيج؟

5- أكتب عبارة الناقلية النوعية للمزيج. وأحسب σ_0 عند اللحظة $t = 0$.

6- بين أن: $\sigma(t) = -1{,}01\times10^4 x + 0{,}511$.

7- أحسب التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 6\min$

8- بين أن سرعة التفاعل في هذه الحالة تعطى بالعلاقة: $v = -\frac{1}{1{,}01\times10^4}\frac{d\sigma}{dt}$.

9- أحسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 6\min$.

10- استنتج قيمة السرعة الحجمية لتشكل $Al^{3+}_{(aq)}$ عند اللحظة $t = 6\min$.

11- أوجد زمن نصف التفاعل وبين أنه يوافق القيمة : $\sigma(t_{1/2}) = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$

12- لو أعدنا إجراء التفاعل في درجة حرارة $40°C$. فسر التغير الحادث.

تعطى عند الدرجة $25°C$:

$\lambda(Cl^-) = 7{,}6\times10^{-3} s.m^2/mol$ $\quad$ $\lambda(H_3O^+) = 35\times10^{-3} s.m^2/mol$

$M(Al) = 27g/mol$ $\quad$ $\lambda(Al^{3+}) = 4\times10^{-3} s.m^2/mol$

www.dzexams.com