

✓ التمرين الأول:

من أجل دراسة التفاعل بين شوارد البيروكسيد $S_2O_8^{2-}$ وشوارد اليود I^- في وسط مائي، نمزج عند اللحظة $t = 0$ حجما قدره $V_1 = 50ml$ من محلول يود البوتاسيوم $(K_{(aq)}^+, I_{(aq)}^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 0,1 mol/l$ مع حجم قدره $V_2 = 50ml$ من محلول ليبروكسوديبيريتات $(2K_{(aq)}^+, S_2O_8^{2-}(aq))$ تركيزه المولي C_2 .

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع

ثم استنتج المعادلة الإجمالية

تعطى الثنائيات (I_2/I^-) ، $(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$

2- انجز جدول التقدم

3- البيان المقابل يمثل تغيرات كمية المادة لشوارد

اليود I^- بدلالة الزمن $n_{I^-} = f(t)$ بالاعتماد

على البيان حدد:

أ- المتفاعل المحد مع التعليل

ب- التقدم الأعظمي x_{max}

ت- استنتج قيمة التركيز C_2

4- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد

قيمه بيانيا

5- أوجد العلاقة بين كمية مادة شوارد اليود n_{I^-} وتقدم التفاعل x

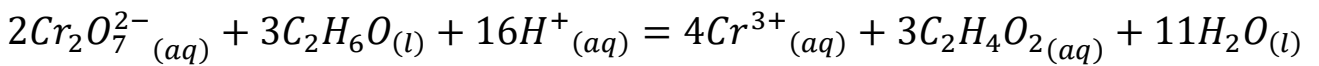
أ- أحسب سرعة اختفاء شوارد اليود I^- عند اللحظة $t = 15 min$

ب- استنتج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة، كيف تتطور سرعة التفاعل بمرور الزمن؟



✓ التمرين الثاني:

إن تفاعل الأكسدة المقتصدة للإيثانول $C_2H_6O(l)$ بشوارد ثاني الكرومات $Cr_2O_7^{2-}(aq)$ البرتقالية اللون وبوجود حمض الكبريت المركز، هو تفاعل بطيء وتام وفق المعادلة التالية:



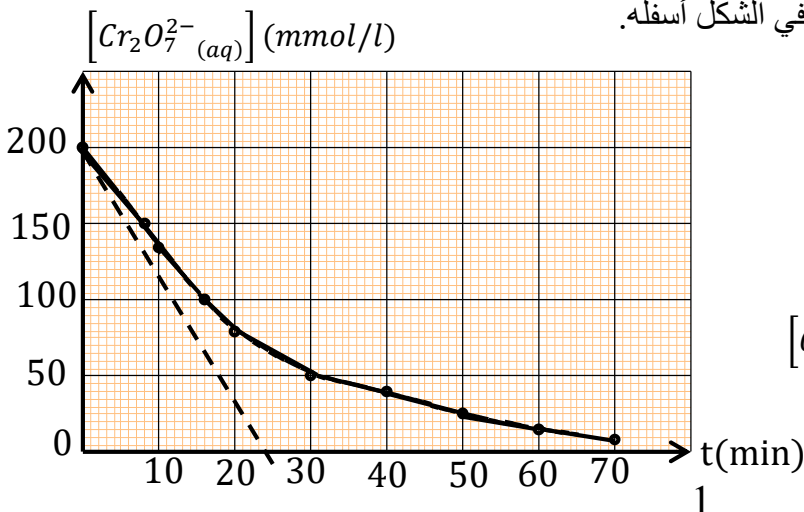
في اللحظة $t = 0$ ، نمزج حجما $V_1 = 3,5ml$ من الإيثانول النقي كتلته الحجمية $\rho = 0,8 g/ml$ وكتلته المولية

الجزيئية $M = 46 g/mol$ مع حجم $V_2 = 100 ml$ من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم تركيزه المولي

$C_2 = 0,2 mol/l$ ، المحمض بحمض الكبريت المركز والموجود بزيادة.

إن متابعة تطور التركيز المولي لشوارد ثاني الكرومات $[Cr_2O_7^{2-}(aq)]$ في المزيج خلال أزمنة معينة، في درجة الحرارة

العادية مكنت من رسم البيان $[Cr_2O_7^{2-}(aq)] = f(t)$ في الشكل أسفله.



1- استنتج المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم

الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل.

2- أحسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات.

3- أنجز جدول تقدم التفاعل ثم أوجد قيمة التقدم

الأعظمي X_{max}

4- بالاستعانة بجدول التقدم أوجد عبارة $[Cr_2O_7^{2-}(aq)]$

بدلالة x تقدم التفاعل

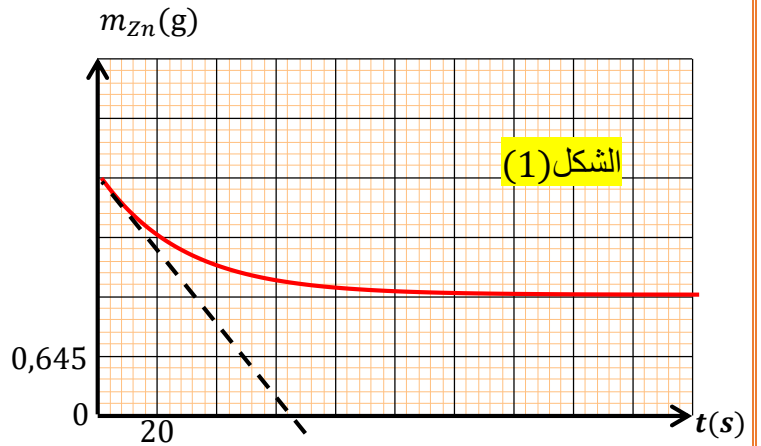
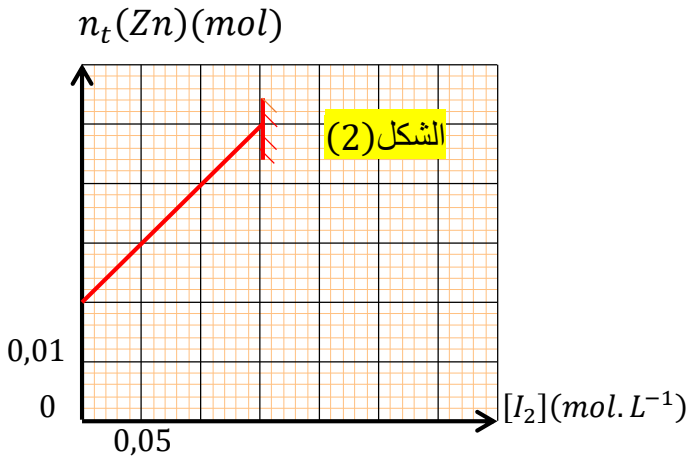
- 5- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدد قيمته من البيان.
- 6- أ- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_7^{2-}]_{(aq)}$ ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$
- 6- ب- فسر تطور قيمة السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن.
- 7- نريد تسريع هذا التفاعل، اقترح طريقة عملية لتحقيق ذلك.

✓ التمرين الثالث:

- الليكول (*Lugol*) مادة مطهرة تباع في الصيدليات مكونها الاساسي هو ثنائي اليود ($I_{2(aq)}$) ذو اللون الاسمر.
- عند اللحظة $t = 0$ نغمر صفيحة من الزنك ($Zn_{(s)}$) كتلتها m_0 في كأس يحتوي على حجم V من الليكول تركيزه المولي الابتدائي لثنائي اليود هو C_0 . التحول الكيميائي الحادث بين الليكول والزنك بطيء وتام.
- 1- كيف يمكن التأكد تجريبيا أن التفاعل بطيء؟
- 2- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة والإرجاع تعطى الثنائيات (Zn^{2+}/Zn) ، (I_2/I^-)
- 3- أنجز جدول تقدم التفاعل.
- 4- اعتمادا على جدول التقدم بين أن:

$$n_t(Zn) = V \cdot [I_2] + \frac{m_0}{M} - C_0 V$$

- 5- بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنيين البيانيين في الشكلين (1) و (2)

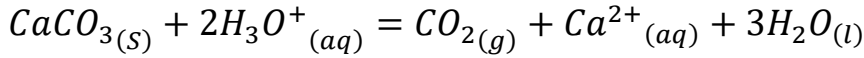


اعتمادا المنحنيين البيانيين في الشكلين (1) و (2):

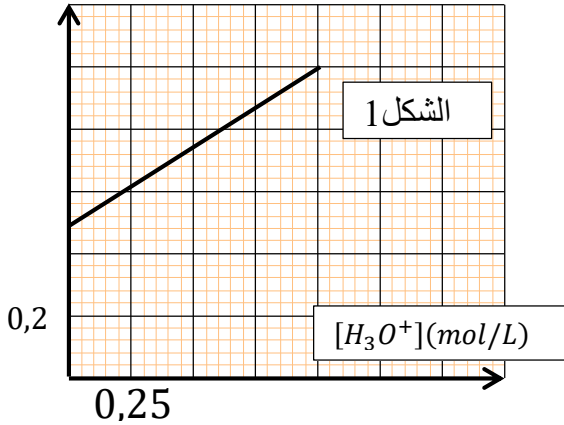
- أ- استنتج المتفاعل المحد
- ب- حدد قيم كلا من C_0 و x_{max}
- ج- بين أن كتلة الزنك المتبقية عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة: $m(t_{1/2}) = \frac{m_0 + m_f}{2}$
- د- عين من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$
- 6- أ- بين أن عبارة السرعة للتفاعل تعطى بالعلاقة: $v_{Vol} = -\frac{1}{V \cdot M} \cdot \frac{dm(Zn)}{dt}$
- 6- ب- أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$
- تعطى: $M(Zn) = 65g/mol$

✓ التمرين الرابع:

في اللحظة $t = 0$ نمزج كتلة $m_0 = 1g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ مع حجم V من محلول كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C نمذج هذا التحول الكيميائي بالمعادلة التالية:



ا. بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات كتلة كربونات الكالسيوم بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم أي $m_{(CaCO_3)} = f[H_3O^+]$ الممثل في الشكل 1-1-



1- انجز جدول التقدم

2- اعتمادا على البيان:

أ- ما هو المتفاعل المحد؟ علل

ب- اوجد قيمة التقدم الاعظمي X_{max} علما ان

$$M(CaCO_{3(s)}) = 100 \text{ g. mol}^{-1}$$

3- بالاعتماد على جدول التقدم بين:

$$m_{(CaCO_3)} = m_0 - \frac{MVC}{2} + \frac{MV}{2} [H_3O^+]$$

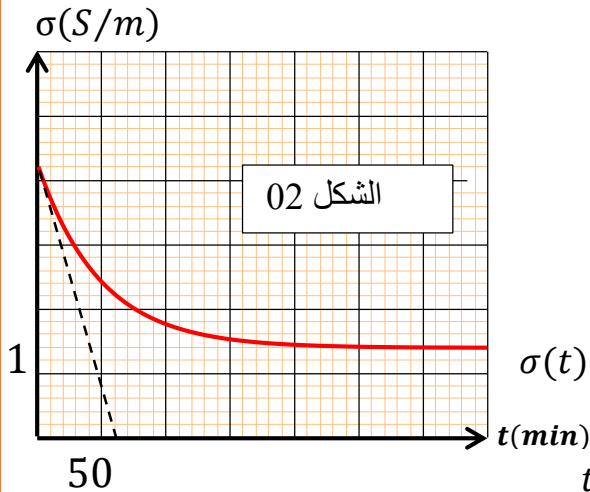
$m_{(CaCO_3)}$ كتلة كربونات الكالسيوم و m_0 كتلة كربونات الكالسيوم الابتدائية و M كتلة مولية الجزيئية لكربونات الكالسيوم و V حجم المحلول و C تركيز المحلول.

4- اكتب معادلة البيان الشكل 1-1 ثم استنتج قيمة V حجم المحلول

C تركيز المحلول

5- ماهي كتلة كربونات الكالسيوم m'_0 اللازمة عند اللحظة $t = 0$ حتى يكون المزيج ستوكيومتري.

II. بواسطة تجهيز تمكنا من رسم المنحنى شكل 2-2 لتغيرات الناقلية



النوعية بدلالة الزمن أي $\sigma = f(t)$ حيث $\sigma(t) = 4.25 - 580X(t)$

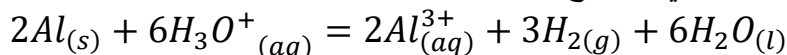
1- متى ينتهي التفاعل واستنتج قيمة التقدم الاعظمي X_{max}

2- بين أن $\sigma(t_{1/2}) = \frac{\sigma_f + \sigma_0}{2}$ ثم استنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

3- عرف سرعة التفاعل v ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$

✓ التمرين الخامس:

لغرض المتابعة الزمنية لتحول كيميائي النمذج بالمعادلة التالية:



عن طريق قياس الناقلية النوعية عند درجة الحرارة $25^\circ C$ نضع حجم $V = 20 \text{ ml}$ من محلول كلور الماء

$(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه $C = 0,012 \text{ mol/l}$ ونضيف عند اللحظة $t = 0$ كتلة $m = 27 \text{ mg}$ من الألمنيوم

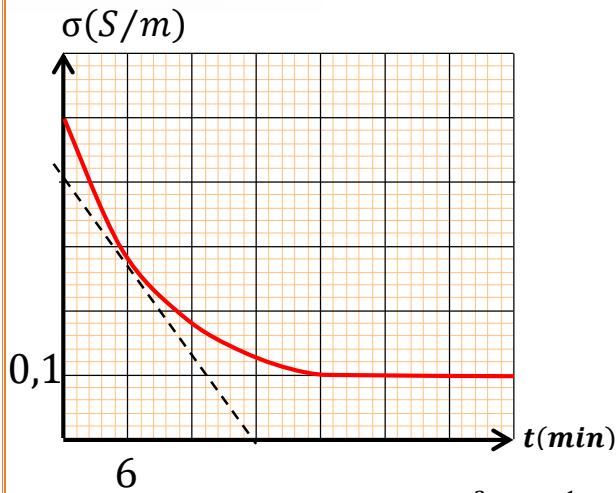
(Al) نتابع تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t فنحصل على البيان الموضح في الشكل المقابل.

1- أ- أحسب كميات المادة الابتدائية للمفاعلات.

ب- أنشئ جدول لتقدم التفاعل.

ج- لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية؟

2- أ- أكتب عبارة الناقلية النوعية للمزيج $\sigma(t)$ بدلالة التقدم x ثم بين أن عبارتها تعطى بالعلاقة:



$$\sigma(t) = -1,01 \times 10^4 x + 0,511$$

2- ب- أوجد كمية المادة للفردين الكيميائيين

$Al^{3+}_{(aq)}$ و $H_3O^+_{(aq)}$ عند اللحظة $t = 6 \text{ min}$.

3- أ- بين أن سرعة التفاعل في هذه الحالة تعطى بالعلاقة:

$$v = - \frac{1}{1,01 \times 10^4} \frac{d\sigma(t)}{dt}$$

3- ب- أحسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 6 \text{ min}$

تعطى عند درجة 25°C

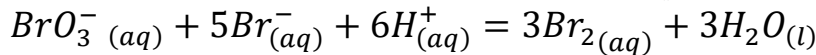
$$M(Al) = 27 \text{ g/mol}$$

$$\lambda_{Cl^-} = 7,6 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1} \quad \lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1} \quad \lambda_{Al^{3+}} = 4 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

✓ التمرين السادس:

لمتابعة تطور التفاعل الحاصل بين شوارد البرومات BrO_3^- وشوارد البروم Br^- ، نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100 \text{ ml}$ من محلول برومات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + BrO_3^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2 = 100 \text{ ml}$ من محلول بروم البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C_2 ، بوجود وفرة من حمض الكبريت المركز.

1- أ- بين أن معادلة التفاعل الحاصلة هي:



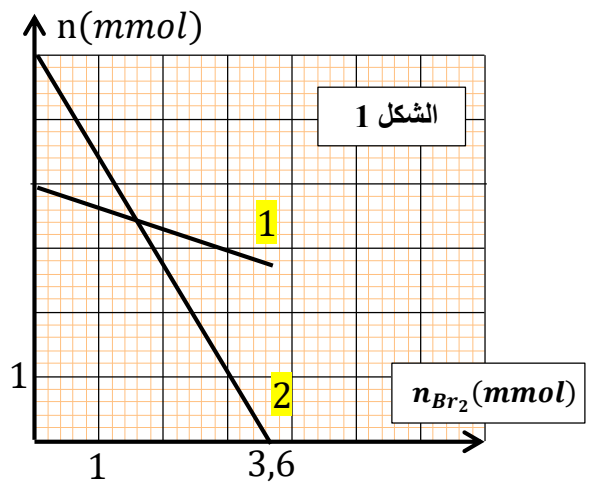
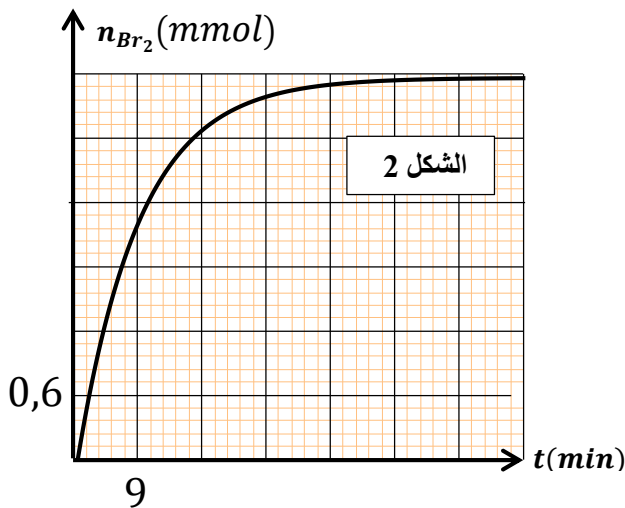
1- ب- أنشئ جدول لتقدم التفاعل.

1- ج- بين أن كمية المادة لـ Br^- و BrO_3^- تعطيان بالعلاقيتين:

$$n_{Br^-} = C_2 V_2 - \frac{5}{3} n_{Br_2}$$

$$n_{BrO_3^-} = C_1 V_1 - \frac{1}{3} n_{Br_2}$$

2- المتابعة الزمنية للتفاعل الحاصل مكنت من الحصول على البيانات في الشكل 1 والشكل 2



2- أ- حدد من الشكل 1- المنحنى الذي يمثل تغيرات BrO_3^- و Br^- مع التعليل.

2- ب- هل المزيج ستوكيومتري؟ علل ثم أحسب قيمة التقدم الاعظمي

2- ج- استنتج قيمة التراكيز المولية C_1 و C_2 .

2- د- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدد قيمته.

- 2- ه- ماهي اللحظة التي يكون فيها $[BrO_3^-] = [Br^-]$
 2- و- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عندها.
- 3- نعيد التجربة السابقة حيث نستعمل محلول لبروم البوتاسيوم $(K_{(aq)}^+ + Br_{(aq)}^-)$ تركيزه $C_3 = \frac{C_2}{2}$.
 3- أ- أحسب قيمة التقدم الأعظمي الجديد للتفاعل.
- 3- ب- هل يزيد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ أم ينقص؟ علل
- 3- ج- أعط التفسير المجهرى لهذا التغير
- 3- د- أرسم كيفيا مع منحنى الشكل 2- المنحنى الممثل لتطور كمية مادة ثنائي البروم n_{Br_2} مع التبرير.