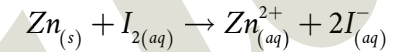


التصميم (1)

الليكول 1% (Lugol 1%) مادة مطهرة تباع في الصيدليات مكونها الأساسي هو ثنائي اليود  $I_{2(aq)}$ . حيث يحتوي على 1g من ثنائي اليود لكل 100g من المحلول التجاري.



عند اللحظة  $t = 0$ ، نغمر قطعة من معدن الزنك Zn كتلتها  $m = 2g$  في كأس يحتوي على حجم  $V = 124mL$  من سائل الليكول، فيحدث تحول كيميائي نندجه بالمعادلة التالية:



المتابعة الزمنية لهذا التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية  $\sigma$  للمزيج التفاعلي عند درجة حرارة  $25^\circ C$ ، مكنتنا من الحصول على النتائج المدونة في جدول القياسات التالي:

$t(\times 10^2 s)$	0	2	4	6	10	15	20
$\sigma(S/m)$	0	0,54	0,75	0,86	1,00	1,047	1,047
$[Zn^{2+}]$ ( $\times 10^{-2} mol.L^{-1}$ )							

1- لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية؟ علل سبب تزايدها  
2- أنجز جدولاً لتقدم التفاعل الحادث.

3- استنتج عبارة تركيز شاردة الزنك  $[Zn^{2+}]$  بدلالة الناقلية النوعية  $\sigma$   
4- اكمل الجدول السابق ثم ارسم المنحنى  $[Zn^{2+}] = f(t)$

5- التأكد من النسبة 1% التي تشير إليها لصيقة المادة المطهرة - الليكول:  
أ/ جد قيمة التقدم النهائي  $x_f$   
ب/ حدد المتفاعل المحد باعتبار التحول تام.

ج) احسب  $m_0$  كتلة ثنائي اليود المتواجد بالعينة المدروسة وبين انه لا تمثل سوى 1% من كتلة المحلول التجاري.

6- بين أن تركيز شاردة الزنك عند  $t = t_{1/2}$  تعطى ب:

$$[Zn^{2+}]_{1/2} = \frac{[Zn^{2+}]_f}{2}$$

ثم استنتج قيمة  $t_{1/2}$ . ماهي أهميته العملية؟

7- أحسب السرعة الحجمية لتشكيل  $Zn^{2+}$  في اللحظة  $t = 400s$  واستنتج عندها سرعة التفاعل  $v$

$$v(I^-) = \frac{2}{V} v$$

بين أن السرعة الحجمية لتشكيل  $I^-$  تعطى بالعلاقة:

ثم احسب قيمتها عند نفس اللحظة.

المعطيات:

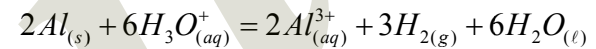
$$M(I_2) = 254g/mol, M(Zn) = 65,4g/mol$$

$$\rho = 1,02g/mL : (Lugol)$$

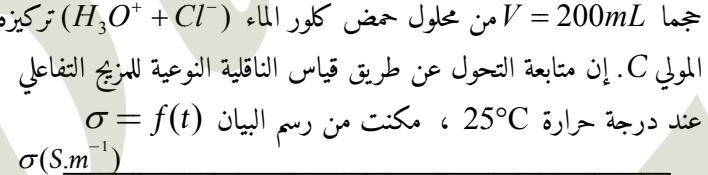
$$\lambda_{I^-} = 7,68mSm^2 \cdot mol^{-1}, \lambda_{Zn^{2+}} = 10,56mSm^2 \cdot mol^{-1}$$

التصميم (2)

لغرض المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي التام والبطيء المنمذج بالمعادلة:



نضع في دورق كتلة  $m_0$  من الألمنيوم Al ونضيف إليها عند اللحظة  $t = 0$  حملاً  $V = 200mL$  من محلول حمض كلور الماء  $(H_3O^+ + Cl^-)$  تركيزه المولي C. إن متابعة التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند درجة حرارة  $25^\circ C$ ، مكنت من رسم البيان  $\sigma = f(t)$



1- حدّد الأنواع الكيميائية المسؤولة عن تغير ناقلية المزيج.  
2- بين دون حساب سبب تناقص الناقلية النوعية مع مرور الزمن  
3- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع واستنتج الثنائيات

(Ox/Red) الداخلة في التفاعل.

4- أنشئ جدول التقدم التفاعل

5- جد عبارة  $\sigma_0$  الناقلية النوعية الابتدائية للمزيج عند اللحظة  $t = 0$

بدلالة: C ،  $\lambda_{H_3O^+}$  و  $\lambda_{Cl^-}$ . ثم استنتج قيمة C

6- بين أن الناقلية النوعية  $\sigma(t)$  للمزيج التفاعلي عند لحظة t تعطى

$$\sigma(t) = 17 - 867x(t)$$

بالعبارة:

7- أ) جد قيمة التقدم النهائي  $x_f$

ب) حدّد المتفاعل المحد ثم استنتج قيمة الكتلة  $m_0$

8- بين أن الناقلية النوعية للمزيج عند اللحظة  $t = t_{1/2}$  تعطى بالعبارة:

$$\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$$

ثم استنتج قيمة  $t_{1/2}$

9- بين أن السرعة الحجمية للإختفاء  $H_3O^+$  تعطى بالعبارة:

$$v_{vol}(H_3O^+) = -\frac{1}{28,9} \frac{d\sigma}{dt}$$

ثم احسب قيمتها عند  $t_2 = t_{1/2}$

10- استنتج السرعة الحجمية لتشكيل شوارد  $Al^{3+}$  في نفس اللحظة

$$y = n(Al^{3+}) \times n(H_2) \quad t: \text{نضع عند اللحظة}$$

أ) بين أنه يمكن كتابة السرعة الحجمية للتفاعل بالعلاقة التالية:

$$v_{vol} = \frac{1}{2V\sqrt{6y}} \frac{dy}{dt}$$

$$y(t_{1/2}) = \frac{y_f}{4}$$

ب) عند لحظة  $t_2 = t_{1/2}$  بين أن:

المعطيات:

الناقلات النوعية المولية الشاردية عند  $25^\circ C$  بـ  $mS.m^2$  هي:

$$\lambda_{Al^{3+}} = 18,3, \lambda_{H_3O^+} = 35,0, \lambda_{Cl^-} = 7,5$$

$$V_m = 24L.mol^{-1}, M(Al) = 27g/mol$$

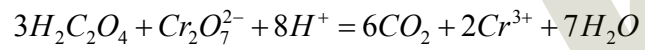
$[H_3O^+](mmol.L^{-1})$



الشكل-3-

#### التحريين (4)

نحضر مزيجا تفاعليا يحتوي على حجم  $V_1 = 75mL$  من محلول لحمض الأوكساليك  $H_2C_2O_4$  تركيزه المولي  $C_1$  وحجم  $V_2 = 25mL$  من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم  $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$  تركيزه المولي  $C_2$  الحمض. نمذج التفاعل الحاصل بالمعادلة التالية:



مكنتنا طريقة خاصة من رسم البيان (1) الموافق لـ  $[Cr^{3+}] = f(t)$

و البيان (2) الموافق لـ  $[Cr_2O_7^{2-}] = g(t)$ :

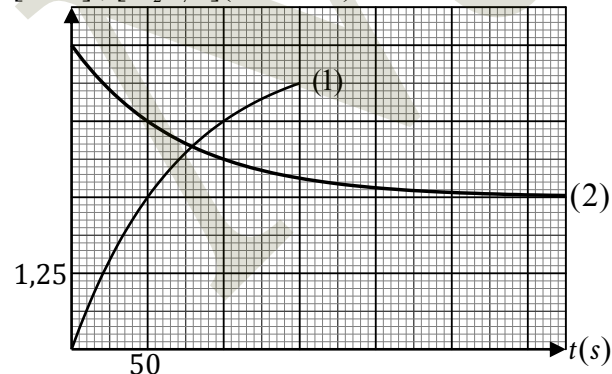
1- أنجز جدول لتقدم التفاعل.

2- أوجد من البيانين قيم كل من  $x_f$ ،  $C_2$  و  $C_1$ .

3- حدّد زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  انطلاقا من كل منحني.

4- احسب السرعة المحجمية للتفاعل عند  $t = 50s$  من كل منحني.

$[Cr^{3+}]$ ;  $[Cr_2O_7^{2-}](mmol.L^{-1})$



الهيدرونيوم  $[H_3O^+]$  بدلالة الزمن فتحصلوا على بيان الشكل -3-

1. بين أن المزيج الابتدائي في شروط ستوكيومترية.

2. بين أن عند  $t = t_{1/2}$  يكون  $[H_3O^+]_{1/2} = \frac{C'}{2}$  ثم استنتج قيمة  $t_{1/2}$

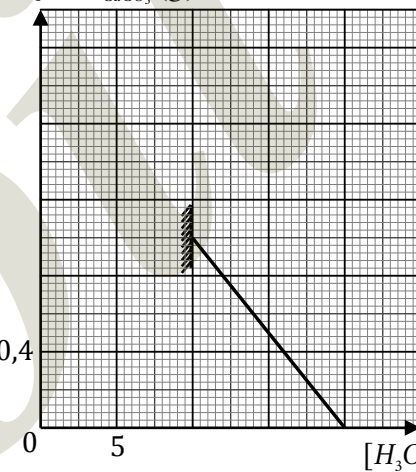
3. بين أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة:  $v = -\frac{V}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt}$  ثم

احسب قيمتها عند  $t = 0$

4. قارن هذه السرعة مع السرعة التي حسبها الفوج الأول. ما تعليقك؟

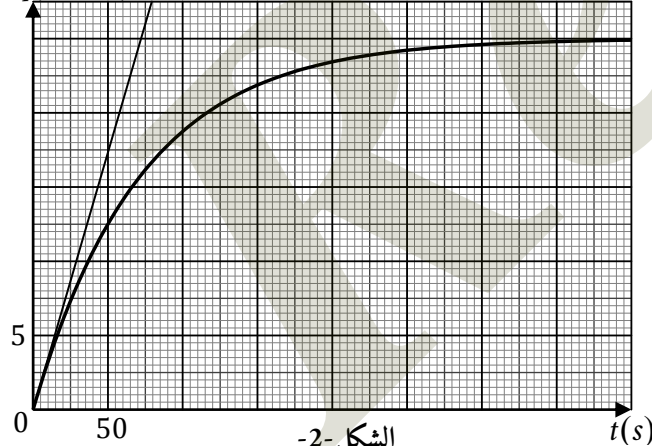
5. ماذا استنتج فيما يخص الفائدة العملية لزمن نصف التفاعل؟

$m_0 - m_{CaCO_3} (g)$



الشكل-1-

$q(\times 10^{-2})$



الشكل-2-

Tel : 0676571002

التحريين (3)

كربونات الكالسيوم  $CaCO_3(s)$  مركب صلب قليل الإنحلال في الماء، ولكنه يذوب تماما في الحموض القوية. يحتوي الطباشير على نسبة منه قدرها  $P\%$ .

قام فوجان من التلاميذ بالتجربتين التاليتين:

الفوج الأول:

وضع التلاميذ عند  $t = 0$  كمية من مسحوق الطباشير كتلتها  $m = 1,25g$  في

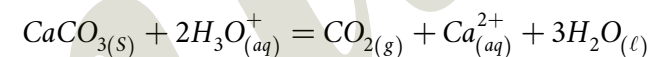
حجم  $V$  من محلول لحمض كلور الماء  $(H_3O^+ + Cl^-)$  تركيزه المولي  $C$ .

عند درجة حرارة ثابتة  $25^\circ C$  وبطريقة تجريبية مناسبة، تابعوا:

1- تطور  $m_0 - m_{CaCO_3}$  بدلالة  $[H_3O^+]$  فتحصلوا على بيان الشكل-1-

2- تطور النسبة  $q = \frac{n(CO_2)}{n_0(H_3O^+)}$  بدلالة الزمن فتحصلوا على بيان الشكل-2-

1. نمذج التحول الكيميائي الحادث والذي نعتبره تاماً بالمعادلة التالية:



1.1. أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

2.1. بين أن:  $m_0 - m_{CaCO_3} = \frac{CMV}{2} - \frac{MV}{2} [H_3O^+]$

2. بالإعتماد على بيان الشكل -1-، عين قيم كل من  $C$  و

يعطى:  $M = 100g.mol^{-1}$

3. بالإعتماد على بيان الشكل -2-

1.3. جد قيمة التقدم النهائي  $x_f$

2.3. استنتج أن  $CaCO_3$  هو المتفاعل المحد.

3.3. احسب  $m_0$  كتلة كربونات الكالسيوم في مسحوق الطباشير ثم استنتج

النسبة المئوية  $P\%$

4.3. عين زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$

5.3. أحسب سرعة التفاعل في اللحظة  $t = 0$ .

الفوج الثاني:

أخذ التلاميذ حجما  $V = 200mL$  من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي

$C' = 0,1mol.L^{-1}$  و، ثم أضافوا له كمية من مسحوق الطباشير كتلتها

$m = 1,25g$  عند نفس درجة الحرارة  $25^\circ C$  ثم تابعوا تطور تركيز شوارد