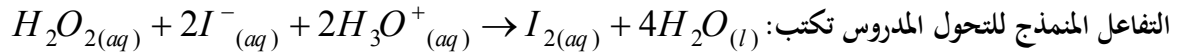




السلسلة رقم -1-

التمرين الأول :

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأوكسجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت نعتبر التحول تاما . معادلة



إن محلول ثنائي اليود ملون .

1/ الدراسة النظرية للفاعل : أ- عرف المؤكسد والمرجع . ب- ما هما الثنائيتان (ox / Red) الداخلتان في التفاعل ؟.

2/ متابعة التحول الكيميائي :

في اللحظة $t = 0s$ نمزج $20ml$ من محلول يود البوتاسيوم ذي التركيز المولي $0,1mol / l$ الحمض بحمض الكبريت الموجود بزيادة مع $8ml$ من الماء و $2ml$ من الماء الأوكسجيني تركيزه المولي $0,1mol / l$.

مكننا بطريقة تجريبية معينة من قياس التركيز $[I_2]$ لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة ، حصلنا على النتائج في الجدول التالي :

$t(s)$	0	126	434	628	930	1178	1420
$[I_2]mmol / l$	0	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53

أ- هل المزيج الابتدائي في نسبة ستوكيومترية ؟

ب- أنجز جدول التقدم للفاعل الكيميائي .

ج- أوجد العلاقة بين $[I_2]$ والتقدم x للفاعل الكيميائي

د- عين التقدم الأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية

لتركيز ثنائي اليود المتشكل في نهاية التفاعل

3/ يمثل البيان المقابل تغيرات التقدم x للفاعل بدلالة الزمن

أ- ما تركيب المزيج المتفاعل عند اللحظة $t = 300s$ ؟

ب- كيف تتغير السرعة الحجمية للفاعل ؟ علل .

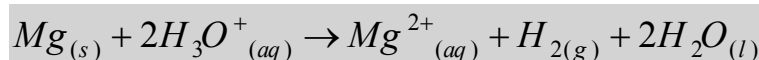
ج- ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير ؟

د- أعط تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم عين قيمته .

التمرين الثاني :

لدراسة سرعة تشكيل شاردة المغنيزيوم Mg^{2+} نجرى تفاعل محلول لحمض كلور الماء مع معدن المغنيزيوم فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتتشكل

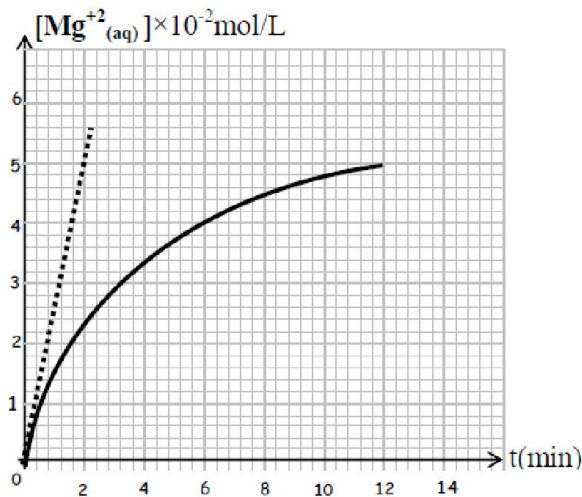
شوارد Mg^{2+} وفق المعادلة :



عند اللحظة $t = 0$ نضع $1g$ من المغنيزيوم الصلب في حجم $V = 30ml$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه $C = 0,1mol / l$.

1 / أ) حدد الثنائيتين (ox / Red) الداخلتين في التفاعل مع كتابة المعادلتين النصفيتين .

ب) هل التفاعل الحادث ستوكيومترى ؟.



ج) أنجز جدول تقدم التفاعل ، وأستنتج المتفاعل المحد .

د) أستنتج تركيز شاردة Mg^{2+} عند نهاية التفاعل

2 / بمتابعة تطور تركيز شاردة $H_3O^+_{(aq)}$ خلال الزمن وإستنتاج التركيز المولي

لشاردة Mg^{2+} فنحصل $[Mg^{2+}] = f(t)$ كما في الشكل المقابل.

أ - هل ينتهي التفاعل عند $t = 12 \text{ min}$ ؟

ب - عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمته .

ج - أحسب التركيب المولي للوسط التفاعلي عند اللحظة $t = 2,4 \text{ min}$

د- اعتمادا على البيان :

- أستنتج السرعة الحجمية لتشكيل Mg^{2+} عند اللحظة $t = 0 \text{ min}$

د - ارسم الشكل التقريبي للمنحنى إذا وضعنا في البداية 1g من المغنيزيوم الصلب في حجم $V = 30 \text{ ml}$ من محلول حمض كلور الماء

تركيزه المولي $C = 0,3 \text{ mol / l}$.

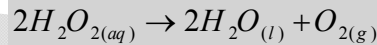
- ماهو العامل الحركي الذي أثر على سرعة التفاعل في هذه الحالة ؟

هـ- ماهو العامل الحركي الأخر الذي يمكن أن يؤثر على سرعة التفاعل .

يعطى : $M(Mg) = 24 \text{ g / mol}$

التمرين الثالث:

ندرس تفكك الماء الأوكسجيني H_2O_2 عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 12^\circ C$ نمذج هذا التحول بالتفاعل الكيميائي التالي :



- نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة $V_m = 24 \text{ L / mol}$

نأخذ عند اللحظة $t = 0$ ، $V_s = 500 \text{ ml}$ من محلول الماء الأوكسجيني تركيزه $C_0 = 8 \times 10^{-2} \text{ mol / l}$ ، ثم نقوم بجمع غاز ثنائي

الأوكسجين المتكون ونقيس حجمه كل أربع دقائق فنحصل على الجدول التالي:

$t(\text{min})$	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$V_{O_2}(\text{ml})$	0	60	114	162	204	234	253	276	288	294	300
$[H_2O_2] \text{ mol / l}$											

1- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

2- أكتب تركيز الماء الأوكسجيني $[H_2O_2]$ في لحظة t بدلالة C_0 و V_s و V_m و V_{O_2} .

3- أكمل ملاً الجدول.

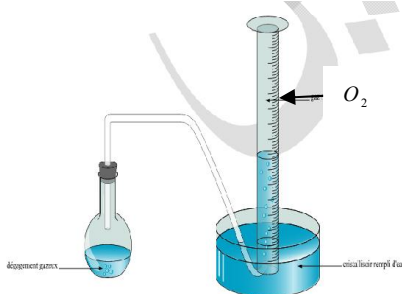
4- مثل في بيان $[H_2O_2] = f(t)$ (حدد السلم المستعمل).

5- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة التركيز $[H_2O_2]$

6- احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t_1 = 4 \text{ min}$ و $t_2 = 24 \text{ min}$ كيف تتغير سرعة التفاعل مع الزمن؟ علل

7- احسب زمن نصف التفاعل.

8- ارسم كيفيا شكل المنحنى $[H_2O_2] = f(t)$ إذا أعدنا نفس التجربة السابقة عند درجة حرارة $\theta' = 40^\circ C$





التمرين الرابع :

- نسب في كأس بيشر حجم $V_1 = 50ml$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_1 = 0,32mol/l$ ثم نضيف حجم $V_2 = 50ml$ من بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_2 = 0,2mol/l$. نلاحظ أن المزيج يصفر ثم يأخذ لونا بنيا نتيجة تشكل ثنائي اليود تدريجيا.

1- إذا علمت أن الثنائيتين المتفاعلتين هي: (I_2 / I^-) , $(S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-})$ ، أكتب معادلة التفاعل الحاصل.

2- قدم جدولاً لتقدم التفاعل ثم عين المتفاعل المحد

3- بين أن في كل لحظة t يكون $[I_2] = \frac{C_1 \times V_1}{2V} - \frac{[I^-]}{2}$

4- بطريقة مختارة نتابع تغيرات تركيز I^- في المزيج الذي يبقى حجمه ثابت و ندون النتائج في الجدول التالي:

t (min)	0	5	10	15	20	25
$[I^-] \times 10^{-2} (mol/l)$	16	12	9,6	7,7	6,1	5,1
$[I_2] \times 10^{-2} (mol/l)$						

أ- أكمل الجدول ثم أرسم البيان $[I_2] = f(t)$

ب- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و أعط قيمته.

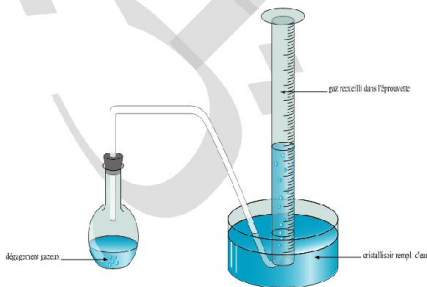
ج- أحسب سرعة التفاعل عند $t = 20 \text{ min}$ ثم استنتج سرعة اختفاء I^- في نفس اللحظة

التمرين الخامس :

- بهدف تتبع التحول الكيميائي التام لتأثير حمض كلور الماء $(H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ على كربونات الكالسيوم نضع قطعة كتلتها $2g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ داخل $100ml$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي $C = 0,1mol/l$.

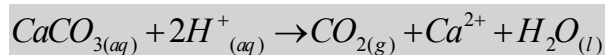
الطريقة الأولى: نقيس ضغط غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق والحجوز في دورق حجمه لتر واحد $1L$ تحت درجة حرارة ثابتة $T = 25^\circ c$

فكانت النتائج المدونة في الجدول التالي :



t (s)	20	60	100
$P(CO_2) Pa$	2280	5560	7170
$n(CO_2) mol$			
$X (mol)$			

المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي السابق :



1- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل السابق

2- ما العلاقة بين (كمية مادة الغاز المنطلق $n(CO_2)$ وتقدم التفاعل X ؟



3- بتطبيق قانون الغاز المثالي والذي يعطى بالشكل التالي $PV = nRT$ أكمل الجدول السابق .

4- مثل بيان الدالة $x = f(t)$. يعطى $R = 8,31 \left(\frac{Pa \cdot m^3}{mol \cdot K^\circ} \right)$ ثابت الغاز المثالي $1L = 10^{-3} m^3$

الطريقة الثانية: تتبع قيمة تركيز شوارد الهيدروجين H^+ في وسط التفاعل بدلالة الزمن أعطت النتائج المدونة في الجدول التالي :

1- أحسب (n_{H^+}) كمية مادة شوارد الهيدروجين في كل لحظة

2- مستعينا بجدول تقدم التفاعل ، أوجد العبارة الحرفية التي تعطي $n(H^+)$ بدلالة التقدم x و $n_0(H^+)$

$t(s)$	20	60	100
$[H^+] mol/l$	0,08	0,056	0,04
$n(H^+) mol$			
$x (mol)$			

3- أحسب قيمة التقدم x في كل لحظة

4- انشئ البيان $x = f(t)$ ماذا تستنتج ؟

5- حدد المتفاعل الحد.

6- إستنتج زمن نصف التفاعل .

7- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 50s$

يعطى : $M(O) = 16g/mol$, $M(C) = 12g/mol$, $M(Ca) = 40g/mol$

التمرين الثالث عشر :

لدراسة تطور التحول الكيميائي بين شوارد محلول (S_1) بيروكسودي كبريتات البوتاسيوم $(2K_{aq}^+ + S_2O_8^{2-})$ وشوارد محلول (S_2) ليود

البوتاسيوم $(K_{aq}^+ + I_{aq}^-)$ عند $T = 25^\circ C$. لهذا الغرض نمزج عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 50ml$ من المحلول (S_1) تركيزه

(C_1) مع حجم $V_2 = 50ml$ من المحلول (S_2) تركيزه $C_2 = 1mol/l$. نتابع تغيرات كمية المادة المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة فنحصل على البيان الموضح (شكل 1) .

1- اكتب المعادلتين النصفيتين ثم معادلة التفاعل الحادث : يعطى الشائيتين (I_2/I^-) , $(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$

2- هل المزيج التفاعلي ستوكيومتري ؟ علل .

3- حدد التقدم الأعظمي للتفاعل والمتفاعل الحد ان التفاعل تام

4- بالا اعتماد على البيان احسب التركيز (C_1) .

5- انشئ جدولا لتقدم التفاعل .

6- عرف زمن نصف التفاعل واستنتج قيمته بيانيا .

7- احسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في

الوسط التفاعلي عند اللحظة $(t_{1/2})$

8- احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 10 min$

