مديرية التربية لولاية باتنة
ثانوية الإخوة شطارة

الوحدة رقم01 : تطور كميات المتفاعلات والنواتج خلال تحول كيميائي

السلسلة رقم 01

التمرين الأول :

يباع محلول الماء الأكسجيني في الصيدليات ويستعمل كمطهر .إن الماء الأكسجيني يتحلل ببطء ليعطي ثنائي الأكسجين .
ينمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل التالية :

$$2\,H_2O_{2(aq)} = O_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

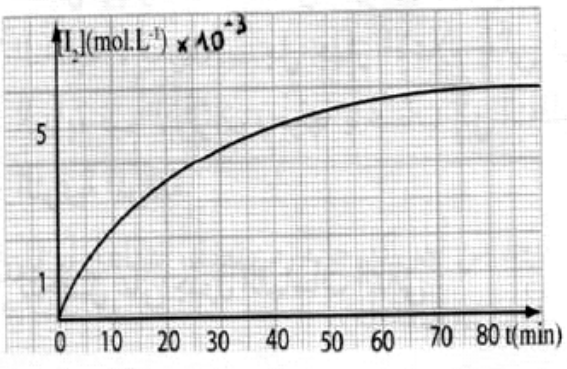
لدراسة حركية تحلل الماء الأكسجيني نحضر في كأس حجما V=100ml من محلول الماء الأكسجيني ، تركيزه $C=6.0\times10^{-2}mol/l$ عند t=0 وبطريقة مناسبة نعاير ، خلال الزمن الماء الأكسجيني المتبقي في المحلول .
يعطى الجدول أسفله مجموعة نتائج محصلة خلال التجربة :

t (min)	0	5	10	15	20	25	30	40	60
$[H_2O_2](10^{-2}mol/l)$	6.0	4.7	3.8	3.0	2.3	1.8	1.5	0.90	0.28

1- أنشئ جدول تقدم التفاعل
2- أستنتج العلاقة بين $n_0(H_2O_2)$كمية مادة الماء الأكسجيني عند اللحظة t=0 و $n(H_2O_2)$ كمية مادة الماء الأكسجيني عند اللحظة t و التقدم x
3- أحسب x بالنسبة لمختلف اللحظات المسجلة في جدول القياسات
4- أرسم البيان الممثل للدالة x=f(t) باستعمال السلم 1cm ـــ 5min و 1cm ـــ0.5mol
5- حدد بيانيا السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين t=5min و t=30min . ما ذا تستنتج؟
6- عين زمن نصف التفاعل ، علما أن التفاعل كلي

التمرين الثاني :

في اللحظة $t=0$ ، نمزج حجما $V_1=500\ mL$ من من محلول S_1 لبيروكسو ديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)}+S_2O_8^{2-}{}_{(aq)})$ ذي التركيز المولي $c_1=1{,}5\times10^{-2}\,mol/L$ مع حجم $V_2=500\ mL$ من محلول S_2 ليود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}+I^-_{(aq)})$ ذي التركيز المولي c_2 .
في لحظات مختلفة ، نقوم بأخذ أجزاء متساوية من المزيج و نبردها بوضعها في الجليد الذائب . نعاير ثنائي اليود المتشكل خلال التحول الكيميائي ، ثم نرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات التركيز المولي $[I_{2(aq)}]$ بدلالة الزمن .



1 - لماذا نبرد الأجزاء في الجليد ؟
2 - ما هي الثنائية (Ox/Red) الداخلة في التفاعل المدروس.
3 - ما هو النوع الكيميائي المرجع ؟ علل .
4 - ما هو النوع الكيميائي المؤكسد ؟ علل .
5 - أكتب معادلة تفاعل الأكسدة ارجاع الحادث .
6 - عين كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .
7 - أنجز جدولا لتقدم التفاعل و بين أن البيان الممثل لتغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن يتطور بنفس الطريقة التي يتطور بها البيان $[I_{2(aq)}]=f(t)$ الممثل في الشكل .
8 - أحسب السرعة الحجمية للتفاعل المدروس في اللحظة $t=25\ mn$.
9 - عين التركيز المولي النهائي لثنائي اليود $[I_{2(aq)}]$ ، ثم استنتج المتفاعل المحد .
10 - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و عين قيمته .
11 - أحسب التركيز المولي c_2 لمحلول يود البوتاسيوم
.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

التمرين الثالث:

بوجود الماء و الاستون(الخلون)، يتم تحويل المركب " بروم 2 ميثيل 2 بروبان" $(CH_3)_3C-Br(\ell)$ إلى كحول. نرمز في كل التمرين لـ $(CH_3)_3C-Br(\ell)$ بـ $RBr(\ell)$.

يتم هذا التحول حسب المعادلة:

$$RBr(\ell)+2H_2O \rightarrow ROH(\ell)+H^+(aq)+Br^-(aq)$$

نتابع تطور التركيز المولي $[RBr]$ من لحظة لاخرى في الجملة المتحولة عند درجة حرارة ثابتة $T_1=20°C$.

تسمح لنا نتائج القياس برسم البيان التالي:

1 – ادكر طريقتين تسمح لك بمتابعة هذا التطور الزمني .

2 – اكمل جدول تقدم التفاعل من اجل تقدم حجمي $\frac{x}{V}$ حيث (V) هو حجم المزيج.

المعادلة	$RBr(\ell)+2H_2O=ROH(\ell)+H^+(aq)+Br^-(aq)$				
التراكيز في اللحظة $t=0$	$[RBr]_0$	بوفرة			
التراكيز في لحظة $t>0$					

3 - استنتج عبارة التقدم الحجمي الاعظمي (النهائي) لهذا التفاعل

4 – استنتج زمن نصف التفاعل $\tau_{1/2}$

5 – اعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تم احسب قيمتها عند اللحظة الإبتدائية تم عند اللحظة $t=\tau_{1/2}$. قارن بين القيمتين. ما هي العوامل الحركية التي يبرزها هذا الحساب ؟

6 – نكرر التجربة عند درجة حرارة $T_2=50°C$ فنحصل على النتائج التالية: $v'(0)=77mmol/L.h$ و $\tau'_{1/2}=56min$.

ا / قارن بين السرعتين الإبتدائيتين للتجربتين.

ب / ما هو العامل الحركي الذي تبرزه هذه التجربة ؟

التمرين الرابع:

نحضر في المخبر المحاليل التالية:

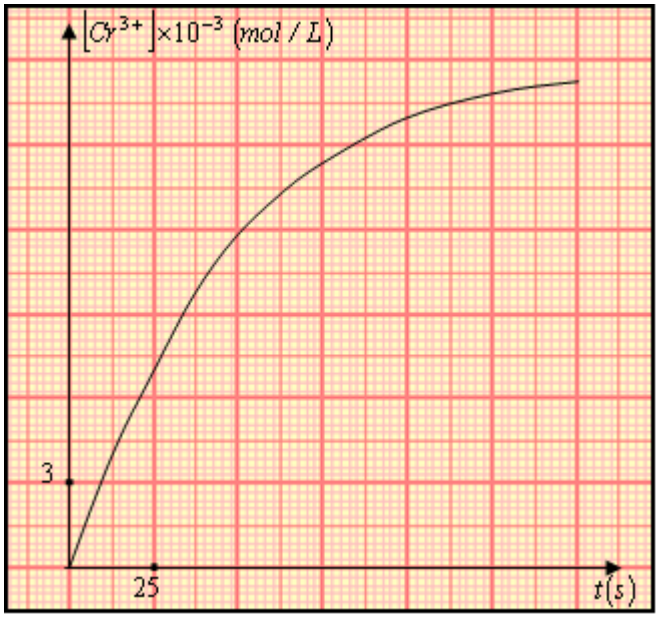
– محلولا مائيا محمضا لثنائي كرومات البوتاسيوم $\left(2K^+(aq)+Cr_2O_7^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي $1/60\ mol/L$.

– محلولا مائيا محمضا لحمض الاوكساليك $(H_2C_2O_4(aq))$ تركيزه المولي $6,0.10^{-2}mol/L$.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

نمزج $50mL$ من كل محلول و نتابع تطورات المزيج بدلالة الزمن في درجة حرارة ثابتة تقدر بـــ $10\ °C$. تعبر معادلة التفاعل عن التحول الكيميائي الذي يحدث في الجملة الكيميائية :

$Cr_2O_7^{2-}(aq)+3H_2C_2O_4(aq)+8H^+(aq)\rightarrow 2Cr^{3+}(aq)+6CO_2(g)+15H_2O(\ell)$ نتابع بواسطة المعايرة التطور الزمني للتركيز المولي لشوارد الكروم Cr^{3+} المتشكل خلال التحول الكيميائي، فنتحصل على البيان التالي:



1 – احسب كمية المادة الاصلية لحمض الاوكساليك و شوارد البيكرومات $\left(Cr_2O_7^{2-}(aq)\right)$.

2 – اكمل جدول تقدم التفاعل من اجل تقدم $x(t)$ ثم استنتج قيمة التقدم الاعظمي.

المعادلة	$Cr_2O_7^{2-}(aq)+3H_2C_2O_4(aq)+8H^+(aq)\rightarrow 2Cr^{3+}(aq)+6CO_2(g)+15H_2O(\ell)$					
كمية المادة الاصلية (mmol)						بالزيادة
كمية المادة عند لحظة (t) (mmol)						بالزيادة

3 – اعط عبارة السرعة الحجمية اللحظية للتفاعل.

4 – اكتب عبارة هذه السرعة بدلالة $\left[Cr^{3+}\right]$.

5 – استنتج قيمة هذه السرعة في اللحظة $t=50s$.

6 – فسر الكيفية التي تتغير بها سرعة التفاعل الكيميائي مع تطور التحول الكيميائي.

7 – احسب القيمة الحدية التي يؤول إليها التركيز المولي لشوارد Cr^{3+} . تاكد من هذه القيمة بيانيا.

8 – استنتج التركيز المولي لشوارد Cr^{3+} عند لحظة زمن نصف التفاعل $\tau_{1/2}$.

9 – استنتج زمن نصف التفاعل $\tau_{1/2}$.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

التمرين الخامس :

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأكسيجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت، نعتبر التحول تاما. معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب:

$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

إن محلول ثنائي اليود المتشكل ملون.

1/ الدراسة النظرية للتفاعل:

أ) عرّف المؤكسِد والمرجِع.

ب) ما هما الثنائيتان ox / réd الداخلتان في التفاعل؟

2/ متابعة التحول الكيميائي:

في اللحظة $t = 0\ s$ ، نمزج $20,0mL$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $0,1mol.L^{-1}$ المحمض بحمض الكبريت، الموجود بزيادة، مع $8,00mL$ من الماء و $2,00mL$ من الماء الأكسيجيني تركيزه المولي $0,10mol.L^{-1}$.

مكّنت طريقة تجريبية معينة، من قياس التركيز $[I_2]$ لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة فحصلنا على الجدول التالي:

t(s)	0	126	434	682	930	1178	1420	∞
$[I_2]$	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	

أ)هل المزيج الابتدائي في نسبة ستيكيومترية؟

ب)أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

ج) أوجد العلاقة بين $[I_2]$ والتقدم x للتفاعل الكيميائي.

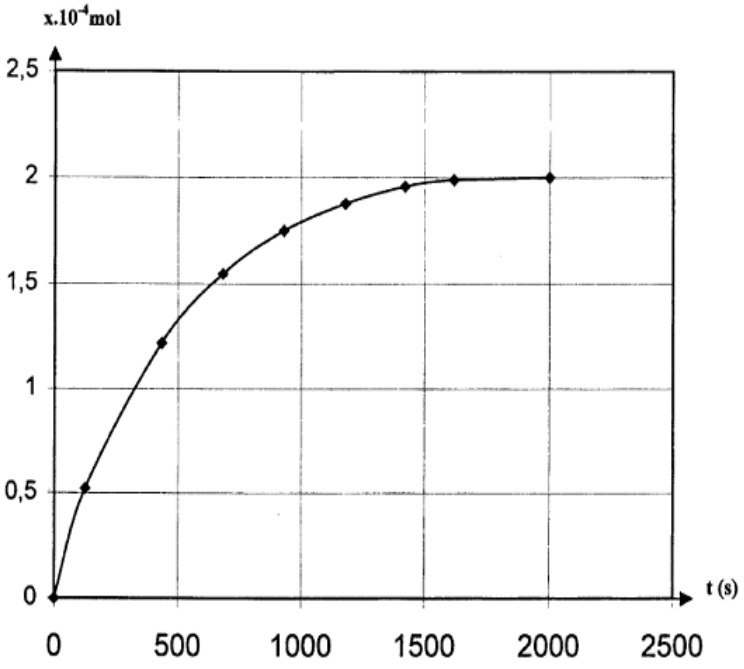
د) عيّن التقدم الأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل عند نهاية التفاعل.

3/ يمثل البيان(شكل -1 -) تغيرات التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن.

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

ب) كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل؟ علل.ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير؟

ج) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم عينه.



الشكل -1 -

Mazigh.batna@yahoo.fr

zaakir

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com