وزارة التربية الوطنية	السنة الدراسية : 2010 / 2011
ثانوية يغمراسن - تلمسان	الأستاذ : محمد بن جبور

(الفرض الأول في مادة العلوم الفيزيائية)

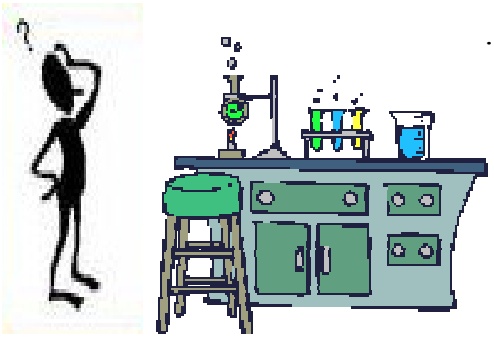
الشعبة : 3 ع ت	التاريخ : 2010/10/14	المدة : ساعتان

I. الدراسة الكيفية :

في حصة الأعمال المخبرية ليوم الأربعاء 6 أكتوبر 2010 في إطار دراسة تأثير العوامل الحركية على سرعة التفاعل قمنا بدراسة تأثير محلول برمنغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$) على حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$. حيث وضعنا في بيشر 20 mL من محلول حمض الأكساليك بوجود زيادة من حمض الكبريت المركز H_2SO_4. بعد الرج قسمنا المزيج إلى جزأين متماثلين (S) و (S').

تركنا الجزء (S) في درجة الحرارة العادية ($\theta \approx 25°C$) ، بينما نقلنا الجزء الثاني إلى حمام مائي درجة حرارته ($\theta \approx 60°C$) .

أضفنا عندئذ 3 mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم بنفس التركيز المولي إلى كل جزء.



1. ماذا لاحظنا في كل بيشر ؟
2. ماذا تستنتج ؟
3. كيف تفسر ذلك مجهريا ؟
4. ماهو دور حمض الكبريت في هذا التفاعل؟ لماذا نستخدمه بزيادة ؟
5. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل علما أن الثنائيتين مر / مؤ الداخلتين في التفاعل هي :

$$M_nO^-_{4(aq)}/M^{2+}_{n(aq)} \quad , \quad CO_{2(aq)}/H_2C_2O_{4(aq)}$$

6. ما طبيعته ؟ و ماهي أهم خصائصه ؟
7. هل يمكن متابعته زمنيا ؟ إذا كان الجواب بنعم فأجب على الأسئلة التالية بنعم أو بلا مع التعليل بدقة و باختصار:
   - **أ.** يمكن متابعة تطور هذا التحول عن طريق قياس الحجم .
   - **ب.** يمكن متابعة تطور هذا التحول عن طريق قياس الضغط .
   - **ج.** يمكن متابعة تطور هذا التحول عن طريق قياس الناقلية (أو الناقلية النوعية) .
   - **د.** يمكن متابعة تطور هذا التحول عن طريق قياس الـ pH .
8. أذكر طريقة (أو طرقا) أخرى تمكننا من تحقيق هذه المتابعة.

II. الدراسة الكمية :

في تجربة ثانية و لأجل تحقيق دراسة كمية للتفاعل الحاصل بين حمض الأكساليك و محلول بيكرومات البوتاسيوم ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$)

نقوم بتحضير محلول مائي (S_1) لحمض الأكساليك تركيزه المولي $C_1 = 60\ m.mol.L^{-1}$ بإذابة البلورات الصلبة لحمض الأكساليك ذات الصيغة ($H_2C_2O_4 , 2H_2O$) في الماء المقطر .

- **أ.** ماهي كتلة بلورات حمض الأكساليك اللازمة لتحضير 100 mL من المحلول (S_1) ؟
- **ب.** مكنتنا إحدى الطرق المذكورة سابقا من إجراء المتابعة الزمنية لتفاعل 50 mL من المحلول (S_1) مع 50 mL من المحلول (S_2) لثاني كرومات البوتاسيوم ذي تركيز مولي $C_2 = 16\ m.mol.L^{-1}$.

1. أحسب كمية المادة الابتدائية لـ $H_2C_2O_4$ الموجودة في الخليط . استنتج تركيزه المولي (في الخليط).
2. أحسب كمية المادة الابتدائية لـ $Cr_2O_7^{2-}$ الموجودة في الخليط . استنتج تركيزه المولي (في الخليط) .
3. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل، إذا علمت أن الثنائيتين مر / مؤ الداخلتين في التفاعل هي :

$$Cr_2O^{2-}_{7(aq)}/Cr^{3+}_{(aq)} \quad , \quad CO_{2(aq)}/H_2C_2O_{4(aq)}$$

$M(H) = 1g/mol$, $M(C) = 12\ g/mol$, $M(O) = 16\ g/mol$

4. أعط تعريف المؤكسِد ثم حدد النوع الكيميائي الذي لعب هذا الدور في هذا التفاعل .
5. أعط تعريف المرجِع ثم حدد النوع الكيميائي الذي لعب هذا الدور في هذا التفاعل .
6. أنجز جدول تقدم هذا التفاعل.
7. بين أن المزيج الابتدائي مستخدم بنسب غير ستوكيومترية.
8. أحسب قيمة التقدم الأعظمي و استنتج المتفاعل المحد إذا علمت أن التحول تام .

ج. نحتفظ بدرجة الحرارة ثابتة ، و نتتبع تركيز الشوارد Cr^{3+} الناتجة عن التفاعل ، فنحصل على النتائج الممثلة في الجدول التالي :

t (s)	0	10	20	40	50	100	150	160	180
$[Cr^{3+}]$ m.mol.L^{-1}	0	2	5	8.8	10	14	15.6	16	16

1. أرسم المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات $[Cr^{3+}]$ بدلالة الزمن مستعملا السلم التالي :

$$1\ cm \rightarrow 2\ m.mol.L^{-1}$$

$$1\ cm \rightarrow 20\ s$$

2. عرف السرعة الحجمية للتفاعل V_{vol} .
3. أوجد العلاقة بين $[Cr^{3+}]$ و التقدم x للتفاعل الكيميائي الحاصل.
4. استنتج العلاقة التي تربط V_{vol} و $[Cr^{3+}]$.
5. أحسب قيمتها عند اللحظتين : $t_1 = 0$ و $t_2 = 100$ s .
6. كيف تتطور قيمة هذه السرعة مع الزمن ؟ كيف تفسر ذلك ؟
7. استنتج من أجل اللحظة t_2 :
   - سرعة التفاعل v.
   - سرعة اختفاء النوع الكيميائي $Cr_2O_7^{2-}$.
   - سرعة اختفاء النوع الكيميائي $H_2C_2O_4$.
   - سرعة تشكل النوع الكيميائي CO_2 .
8. أعط تعريف زمن نصف التفاعل $t_{½}$. ثم أوجد قيمته .
9. أوجد التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في الوسط التفاعلي عند اللحظة $t_{½}$.
10. نكرر الدراسة الكمية مع تغيير الشروط الابتدائية لحدوث التحول الكيمائي كما يلي :
    - **أ.** نضع المزيج التفاعلي في حمام مائي درجة حرارته ($\theta \approx 60°C$) .
    - **ب.** نستعمل المتفاعلات بتراكيز ابتدائية C'_1 و C'_2 حيث : $C'_1 < C_1$ ، $C'_2 < C_2$

– أرسم كيفيا على نفس المعلم المنحنيين (أ) و (ب) المعبرين عن $[Cr^{3+}] = f(t)$ في الحالتين .

BENDJEBBOUR
MOHAMED
Tlemcen