الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

امتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية (04)

ثالثة ثانوي - الشعب العلمية و الرياضية

الأقسام : ع ت ، ر ، ت ر — المدة : ساعتان — الأستاذ : فرقاني فارس

السنة الدراسية : 2017/2016

نرجوا ابلاغنا بأي خلل في المواضيع و شكرا مسبقا — www.sites.google.com/site/faresfergani

السنة الدراسية : 2017/2016

التمرين الأول : (الحل على الموقع : وحدة 01 - عرض نظري و تمارين 03 - تمرين 01)

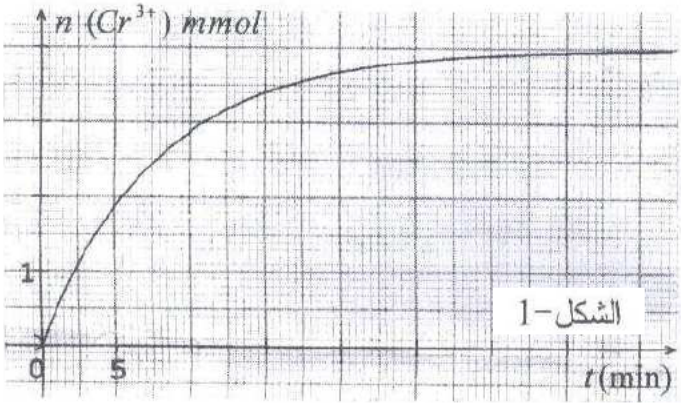
لدراسة تطور حركية التحول بين شوارد البيكرومات $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$ و محلول حمض الأوكساليك $C_2H_2O_4{}_{(aq)}$ نمزج في اللحظة $t = 0s$ حجما $V_1 = 40\ mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)})$ تركزه المولي $C_1 = 0.2\ mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 60\ mL$ من محلول حمض الأوكساليك تركيزه المولي مجهول C_2 .

1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث ، علما أنه تفاعل أكسدة إرجاعية تشارك فيه الثنائيتان :

$(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$ ، $(CO_2/H_2C_2O_4)$

2- أحسب الكمية الابتدائية شوارد البيكرومات $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$ ثم أنشئ تقدم التفاعل المذكور .

3- يمثل (الشكل-1) المنحنى البياني لتطور كمية مادة $Cr^{3+}{}_{(aq)}$ بدلالة الزمن .



الشكل-1

3- كيف نصنف هذا التفاعل من حيث مدة استغراقه ؟

4- عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $\left[Cr^{3+}{}_{(aq)}\right]$.

5- أوجد من البيان :

أ- التقدم النهائي x_f .

ب- باعتبار التحول تاما عين المتفاعل المحد علما أن H^+ بوفرة .

جـ- أوجد التركيز المولي لمحلول حمض الأوكساليك C_2 .

د- أثبت أن عند اللحظة $t_{1/2}$ يكون : $n_{1/2}(Cr^{3+}) = \dfrac{n_f(Cr^{3+})}{2}$. احسب قيمة $t_{1/2}$ من البيان .

التمرين الثاني : (الحل على الموقع : وحدة 01 - عرض نظري و تمارين 02 - تمرين 06)

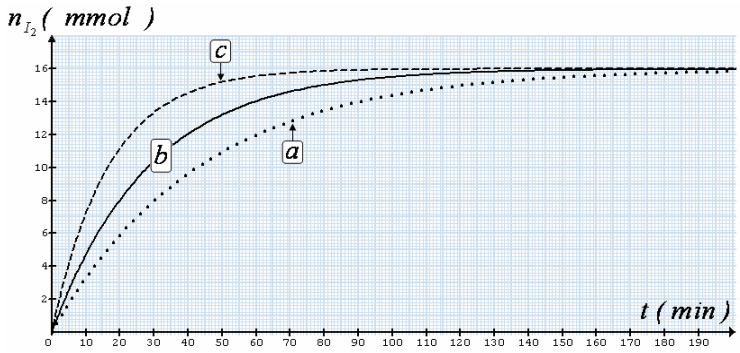
تتأكسد شوارد اليود I^- بواسطة الماء الأكسجيني H_2O_2 في وسط حمضي H_3O^+ وفق التفاعل ذي المعادلة :

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

نحقق 3 تجارب في أحجام متساوية حسب شروط كل تجربة كما يوضحه الجدول التالي :

رقم التجربة	1	2	3
كمية المادة الابتدائية من H_2O_2 (mmol)	n_0	n_0	n_0
كمية المادة الابتدائية من I^- (mmol)	40	80	80
كمية المادة الابتدائية من H_3O^+ .	بزيادة	بزيادة	بزيادة
درجة حرارة الوسط التفاعلي	20°C	40°C	20°C

بعد متابعة تطور تشكل كمية مادة ثنائي اليود I_2 في التجارب الثلاث تحصلنا على المنحنيات الثلاثة التالية (a) ، (b) و (c) .



1- هل شوارد H_3O^+ تلعب دور وسيط أم متفاعل في التجارب الثلاث ؟ علل .

2- أنسب رقم التجربة 1 , 2 , 3 لكل منحنى a ، b ، c مع التعليل .

3- تتناقص سرعة التفاعل بمرور الزمن ، فسر ذلك على المستوى المجهري .

التمرين الثالث : (الحل المفصل : تمرين مقترح 05 على الموقع)

ينمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين شوارد البيروكسوديكبريتات ($S_2O_8^{2-}$) وشوارد اليود (I^-) في الوسط المائي بتفاعل تام معادلته :

$$S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} = 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} + I_{2\,(aq)}$$

I- لدراسة تطور هذا التفاعل في درجة حرارة ثابتة ($\theta = 35°C$) بدلالة الزمن ، نمزج في اللحظة ($t = 0$) حجما $V_1 = 100\ mL$ من محلول مائي لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم ($2K^+ + S_2O_8^{2-}$) تركيزه المولي $C_1 = 4.0 \cdot 10^{-2}\ mol/L$ مع حجم $V_2 = 100\ mL$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه المولي $C_2 = 8.0 \cdot 10^{-2}\ mol/L$ فنحصل على مزيج حجمه $V_S = 200\ mL$.

أ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحاصل .

ب- أكتب عبارة التركيز المولي $[S_2O_8^{-2}]$ لشوارد البيروكسوديكبريتات في المزيج خلال التفاعل بدلالة : C_1 ، V_1 ، V_2 و $[I_2]$ التركيز المولي لثنائي اليود (I_2) في المزيج .

جـ/ أحسب قيمة $[S_2O_8^{-2}]_0$ التركيز المولي لشوارد البيروكسوديكبريتات في اللحظة ($t = 0$) لحظة انطلاق التفاعل بين شوارد ($S_2O_8^{2-}$) و شوارد (I^-) .

II- لمتابعة التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن . نأخذ في أزمنة مختلفة t_1 ، t_2 ، t_3 ..... ، t_i عينات من المزيج حجم كل عينة $V_0 = 10\ mL$ و نبردها مباشرة بالماء البارد و الجليد و بعدها نعاير ثنائي اليود المتشكل خلال المدة t_i بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي $C' = 1.5 \cdot 10^{-2}\ mol/L$ و في كل مرة نسجل V' حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم لاختفاء ثنائي اليود فنحصل على جدول القياسات التالي :

t(min)	0	5	10	15	20	30	45	60
$V'(mL)$	0	4,0	6,7	8,7	10,4	13,1	15,3	16,7
$[I_2](mmol/L)$								

أ- لماذا نبرد العينات مباشرة بعد فصلها عن المزيج .

ب- في تفاعل المعايرة تتدخل الثنائيتان : ($S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}/S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$) و ($I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$) . أكتب المعادلة الإجمالية لتفاعل الأكسدة – إرجاع الحاصل بين الثنائيتين .

جـ/ بين مستعينا بجدول التقدم لتفاعل المعايرة أن التركيز المولي لثنائي اليود في العينة عند التكافؤ يعطى بالعلاقة :

$$[I_2] = \frac{1}{2} \times \frac{C' \times V'}{V_0}$$

د/ أكمل جدول القياسات .

هـ/ أرسم على ورقة مليمترية البيان $[I_2] = f(t)$

و/ أحسب بيانيا السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة ($t = 20\ min$) .