السلسلة 01، الوحدة 1/ فيزياء

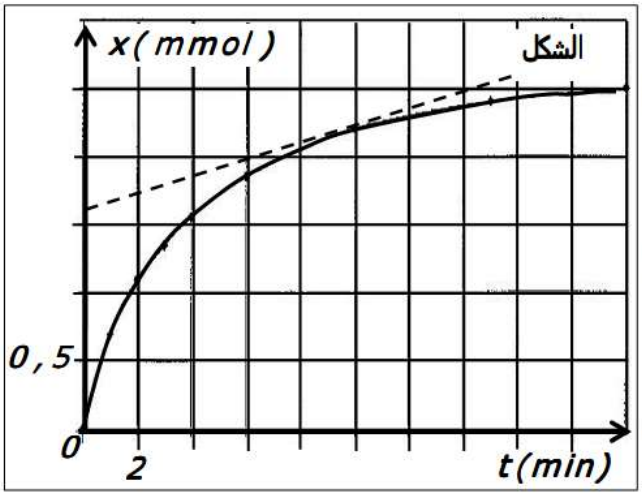
التمرين الاول :

نريد دراسة تطور أكسدة الكحول $C_3H_7 - OH$ كتلته المولية $M = 60g \cdot mol^{-1}$ و كتلته الحجمية $\rho = 0,785g \cdot mL^{-1}$ ، بشوارد البرمنغانات (ذات اللون البنفسجي في المحلول الممدد) ، من أجل ذلك حضرنا في المخبر

مزيجا مكونا من : * محلول مائيا محمضا من برمنغانات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)})$ حجمه $V_1 = 100mL$ تركيزه المولي : $C_1 = 0,2mol \cdot L^{-1}$

*وحجم $V_2 = 1mL$ من الكحول السابق .

في لحظة نعتبرها مبدأ لقياس الزمن $(t = 0)$ نضع المزيج السابق في كأس بيشر موضوع فوق خلاط مغناطيسي .



I)- أ - من بين الطرق التالية :

• قياس الـناقلية • المعايرة اللونية • قياس الضغط ،

ما هي أفضل طريقة لمتابعة تطور هذا التفاعل مع ذكر السبب

ب - أحسب كمية المادة الابتدائية (n_{01}) لشوارد البرمنغانات و (n_{02}) للكحول في المزيج الابتدائي .

جـ - أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل المدروس هما : $(C_3H_8O_{(aq)} / C_3H_6O_{(aq)})$ ، $(MnO_4^-{}_{(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)})$ الحادث .

د - أنجز جدول تقدم تفاعل أكسدة الكحول السابق ، و استنتج التقدم الأعظمي x_{max}.

II)- قصد رسم المنحنى البياني الذي يعبر عن تطور التفاعل أخذنا في لحظة t حجما $V' = 10mL$ من المزيج التفاعلي و وضعناه في الماء البارد ثم عايرنا شوارد البرمنغانات MnO_4^- المتبقية بواسطة محلول لكبريتات الحديد الثنائي ذي التركيز $C' = 0,50mol \cdot L^{-1}$، فكان الحجم الضروري لاختفاء اللون البنفسجي لـ MnO_4^- هو V_{eq} و الذي سمح باستنتاج تقدم التفاعل في اللحظة t . أعيدت هذه الخطوات في لحظات مختلفة فتحصلنا على البيان $x = f(t)$ كما في الشكل .

أ - لماذا وضعت العينة المراد معايرتـها في الماء البارد ؟

ب - كيف تكشف عن حدوث التكافؤ تجريبيا ؟

جـ - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدد قيمته .

2- يمكن نمذجة تفاعل المعايرة بالمعادلة التالية :

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 5Fe^{2+}_{(aq)} = 5Fe^{3+}_{(aq)} + Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

أ - أوجد العلاقة بين كمية مادة $MnO_4^-{}_{(aq)}$ المتبقية و V_{eq} و C'.

ب - بالاستعانة بجدول التقدم السابق عبّر عن تقدم التفاعل x بدلالة n_{01} و V_{eq} و C'.

جـ - أحسب حجم كبريتات الحديد الثنائي المستعمل في المعايرة عند اللحظة $t = 10min$.

التمرين الثاني :

I- محلول الماء الأكسجيني (H_2O_2) تركيزه $C_0 = 0,1\ mol/L$ ، تم تمديده **F** مرة، نأخذ حجما قدره $V_1 = 20\ mL$ من المحلول الممدد للماء الأكسجيني الذي تركيزه المولي (C_1) و نعايره بوجود حمض الكبريت المركز بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$) تركيزه $C_2 = 0,02\ mol/L$. نحصل على نقطة التكافؤ بعد إضافة حجم قدره $V_2 = 10\ mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم ، المعادلة المنمذجة لتفاعل المعايرة الحادثة هي :

$$2MnO^-_{4\,(aq)} + 5H_2O_{2\,(aq)} + 6H^+_{(aq)} = 2\,Mn^{2+}_{(aq)} + 5\,O_{2\,(g)} + 8\,H_2O_{(l)}$$

1- حدد الثنائيتين (**Ox / Red**) الداخلتين في التفاعل ؟

2- أنجز جدول التقدم لتفاعل المعايرة الحادثة ؟

3- اكتب عبارة C_1 بدلالة C_2 ، V_1 ، V_2 ؟

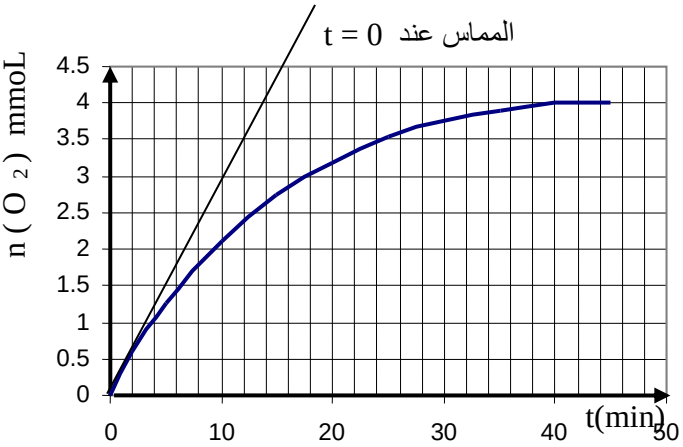
4- احسب C_1 ، ثم استنتج معامل التمديد **F** ؟

II- الماء الأكسجيني يتفكك ببطء شديد ، معادلة هذا التفاعل هي :

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

إن إضافة محلول كلور الحديد الثلاثي يسرع التفاعل . عند اللحظة $t = 0\ s$ نمزج حجم $V_0 = 80\ mL$ من الماء الأكسجيني تركيزه $C_0 = 0,1 mol.L^{-1}$ ، مع حجم $V = 20\ mL$ من محلول كلور الحديد الثلاثي .

البيان التالي يبين تطور كمية المادة لغاز ثنائي الأكسجين بدلالة الزمن : $n(O_2) = f(t)$.



1- أنجز جدول التقدم لهذا التفاعل ؟

2- استنتج العلاقة الموجودة بين تقدم التفاعل و كمية مادة غاز ثنائي الأكسجين ؟

3- استنتج التقدم النهائي للتفاعل ؟

4- عيّن بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ؟

5- اكتب عبارة سرعة التفاعل عند اللحظة (**t**)
و أحسب قيمتها عند اللحظة ($t = 0\ s$) ؟

6 – استنتج قيمة السرعة الحجمية لإختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظة $t = 0\ s$ ؟

7 – ما هي العوامل الحركية في هذا التحول ؟

*** بالتوفيق و النجاح ***