التمرين الثاني عشر :

في اللحظة $t=0$ نسكب داخل بالون حجما قدره $V=100\ ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C_0 ثم بعد ذلك وبسرعة نضع داخل هذا البالون كمية قدرها m_0 من كاربونات الكالسيوم ، ننمذج هذا التفاعل بالمعادلة :

$$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + 3H_2O + CO_2$$

① - 1- أنجز جدول تقدم التفاعل ثم أحسب التقدم الأعظمي ، علما أن : $n_{CaCO3} = n_{H3O+} = 0.01\ mol$

2- أحسب قيمتي m_0 و C_0 3- ماهو الغاز المنطلق ؟ أحسب كثافة بخاره بالنسبة للهواء

4- إن حجم ثنائي أكسيد الكربون المتشكل في كل لحظة t يعطى في الجدول التالي :

t(s)	0	20	40	120	200	240	280	.....	400	420	440
V(ml)	0	30	50	80	100	105	110	.....	120	120	120

نعتبر أن ضغط الغاز في هذه التجربة يساوي الضغط الجوي ، وأن درجة الحرارة هي $25\ ºC$ أي $T = 298\ °K$ ، ثابت بلانك للغازات المثالية هو $R= 8.31$ ، $1\ atm = 1.020 \times 10^5\ pa$

أ- عبر عن التقدم x بدلالة الضغط p ودرجة الحرارة T والحجم V والثابت R

ب- أحسب قيمة x في اللحظتين $20\ s$ و $120\ s$ ثم إستنتج قيمة السرعة المتوسطة للتفاعل

جـ - أحسب V_{max} ثم إستنتج أن التفاعل تام

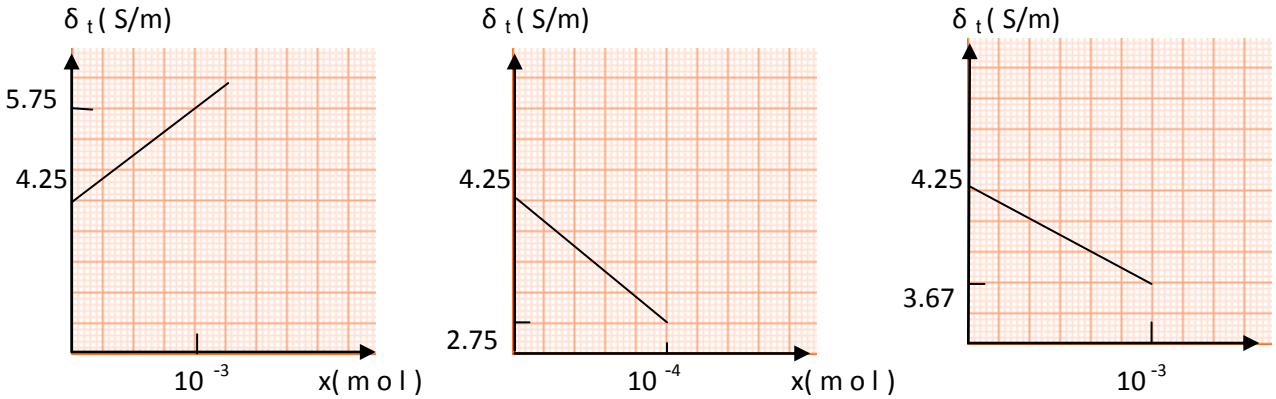
② - يمكن متابعة التفاعل السابق بقياس الناقلية النوعية δ للمحلول : -

1-ماهي الشوارد المتواجدة في المحلول في اللحظتين 0 و t ؟ حدد الشاردة الخاملة ،وبين لماذا يمكن متابعة التطور بقياس الناقلية؟

2-عبر عن δ_0 بدلالة C_0 والنواقل المولية الشاردية λ_i ، ثم تأكد أن : $\delta_0 = 4.25\ S/m$

3-عبر عن δ_t في لحظة t بدلالة C_0 و λ_i ثم بين أن : $\delta_t = \delta_0 + \frac{x}{V}(-2\lambda H_3O^+ + \lambda Ca^{2+})$

4-أحسب δ_{max} . 5- من بين المنحنيات التالية أيها صحيح ؟ علل : -



المعطيات : $\lambda H_3O^+ = 35\ ms.m^2.mol^{-1}$

$\lambda Ca^{2+} = 12\ ms.m^2.mol^{-1}$

$\lambda Cl^- = 7.5\ ms.m^2.mol^{-1}$

التمرين الثالث عشر: ① - نمزج عند اللحظة $t = 0$ حجما $v_1 = 100\ cm^3$ من محلول S_1 ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ ذي تركيز مولي $C_1 = 0.2\ mol/L$ و $v_2 = 100\ cm^3$ من محلول S_2 لبيروكسو دي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ ذي تركيز مولي $C_2 = 0.12\ mol/L$

1- : أحسب كمية المادة الإبتدائية لكل من I^- و $S_2O_8^{2-}$ ثم إستنتج التركيز الإبتدائي لهما في الخليط

2- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة إرجاع الموافق للتفاعل السابق . تعطى الثنائيتين : (I_2/I^-) و $(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$

3- أرسم جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي 4- ماهو تركيب الخليط عند نهاية التفاعل ؟

② - لتتبع تطور التفاعل نأخذ منه عينة في مختلف اللحظات حجمها $\vartheta = 10\ cm^3$ ونغمرها في الماء البارد ثم نعاير ثنائي اليود المتكون بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ ذي تركيز مولي $C_r = 0.1\ mol/L$

1- *أكتب معادلة تفاعل المعايرة* . تعطى الثنائيتين : (I_2/I^-) و $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$

2- *مالدور* الذي لعبته شوارد الثيوكبريتات ؟ وما دور الماء البارد ؟

3- *إذا كان* v_r *هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم المضاف عند التكافؤ : - بين أن* $[I_2] = 5\ v_r$

③ - يعطي الجدول التالي تغيرات الحجم v_r بدلالة الزمن :

t(mn)	0	4.5	8	16	20	25	30	36	44	54	59
v_r (cm^3	0	1.8	2.4	4	4.8	5.6	6.1	6.9	7.4	8.4	9.2

1- مثل بيانيا تغيرات $[I_2]$ بدلالة الزمن 2- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته

3- تفاعل المعايرة تام وسريع بينما التفاعل الأول بطيء وتام ، كيف يمكن الزيادة من سرعته ؟

:_____

نهتم في هذا التمرين بتفاعل الأكسدة إرجاع بين شوارد بيروكسو ديكبريتات $S_2O_8^{2-}$ وشاردة اليود I^- في محلول مائي عند درجة الحرارة $20°c$:

نعطي الثنائيتين مؤكسد-مرجع : I_2 / I^- و $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-}$.

نضع في كأس حجمه $V_1 = 40mL$ من بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه $C_1 = 10^{-1} mol/L$ في اللحظة $t = 0$

نضيف حجم $V_2 = 60mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه $C_2 = 1,5.10^{-1} mol/L$

بواسطة جهاز قياس الناقلية نتمكن من متابعة تطور ناقلية الخليط مع الزمن فنحصل على المنحنى التالي :

1- أكتب المعادلتين الإلكترونيتين النصفيتين الخاصة بالثنائيتين مؤكسد-مرجع ثم إستنتج المعادلة الحصيلة لتفاعل الأكسدة إرجاع

2- أنجز جدول تقدم التفاعل ثم حدد التقدم الأعظمي للتفاعل

3- أعط عبارة تركيز الشوارد التالية $S_2O_8^{2-}$, I^- و SO_4^{2-} بدلالة المقادير : x , V_1 , V_2 , C_1 , C_2

4- أعط عبارة الناقلية بدلالة تركيز شوارد المحلول والناقلية المولية الشاردية لكل منها ثم بين أن :

$G = \frac{1}{V}(A + B.x)$ حيث أن A و B **ثابتتان** و يطلب تعيين عبارتهما و أن حجم الخليط $V = V_1 + V_2$

5- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب $v = \frac{1}{B}\frac{dG}{dt}$

6- في مايلي نأخذ $A = 1,9mS.L$ و $B = 42mS.L.mol^{-1}$

أ-أوجد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 75s$

ب- إعتمادا على عبارة الناقلية السابقة أحسب G_0 الناقلية الإبتدائية و G_{max} الناقلية الأعظمية ،

7 -بين ان عند زمن نصف التفاعل عبارة الناقلية تكتب $G_{½} = \frac{G_0 + G_{max}}{2}$

- أحسب $G_{½}$ وإستنتج $t_{½}$ تأكد من ذلك بيانيا