ثانوية ابن عبد المالك رمضان **المستوى: نهائي**

باتنة **اختبار الفصل الأول في العلوم الفيزيائية** **المدة: ساعتان**

السنة 2011/ 2012

التمرين الأول: (6 نقط)

نعتبر تفاعل تصبن إيتانوات الإيثيل و هو تفاعل بين ايتانوات افيثيل $(C_4H_8O_{2(aq)})$ و محلول الصود $(Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)})$، و التحول المنمذج لهذا التفاعل هو:

$$C_4H_8O_{2(aq)} + Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq} = Na^+_{(aq)} + A^-_{(aq)} + B_{(aq)}$$

I / الدراسة التجريبية للتفاعل عن طريق الناقلية:

عند اللحظة $t = 0$ ندخل إيتانوات الإيثيل في بيشر يحتوي محلول الصود، فنحصل على على حجم $V = 100,0\ mL$ من مزيج حيث تركيز كل الأنواع الكيميائية متساوية $c_0 = 1,0.10^{-2}\ mol.L^{-1} = 10\ mol.m^{-3}$ و درجة الحرارة ثابتة $30°C$.

نغمر في المزيج صنبور لجهاز قياس الناقلية يسمح بقياس في كل لحظة الناقلية النوعية σ للمزيج و ندون النتائج في الجدول أدناه.

t (min)	0	5	9	13	20	27	∞

1) أملأ جدول التقدم المعطى في الورقة المرفقة رقم-2- (شكل-3-).

2) عبر عن σ_t (قيمة الناقلية النوعية للمزيج في اللحظة t) بدلالة $x(t)$,V ,c_0 و الناقلية النوعية الشاردية لمختلف الشوارد .

3) عبارة كل من الناقلية النوعية الابتدائية و في ما لانهاية هما:

$$\sigma_0 = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}).c_0 \quad ; \quad \sigma_\infty = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{A^-}).c_0$$

- برر هاتين العبارتين.

- بين أنه يمكن حساب التقدم $x(t)$ بالعلاقة :

$$x(t) = \frac{c_0.V(\sigma_0 - \sigma_t)}{\sigma_0 - \sigma_\infty}$$

II / الدراسة الحركية :

تسمح العلاقة الأخيرة بحساب قيم التقدم $x(t)$ في كل لحظة و المنحنى المعطى في الورقة المرفقة يمثل تطور التقدم $x(t)$ بدلالة الزمن (ورقة مرفقة رقم 1 شكل -1-).

1) أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل مع تحديد الوحدات.

2) كيف تتطور هذه السرعة أثناء التحول الكيميائي ؟ ما هو العامل الحركي الداخل في هذا التطور ؟

3) أحسب التقدم العظمي.

4) عرف زمن نصف التفاعل ثم أحسب قيمته من البيان.

5) نكرر نفس التجربة و لكن بدرجة حرارة قدرها $20°C$.

أرسم كيفيا على المنحنى المعطى في الورقة المرفقة شكل المنحنى الموافق مع التبرير.

التمرين الثاني: (7 نقط)

الأجزاء الثلاثة من هذا التمرين مستقلة عن بعضها.

I / تطور عينة من الكريبتون المشع:

تحتوي عينة الكريبتون 85 رمزه ^{85}Kr و هو مشع.

نقيس العدد A للتفكيكات لهذه العينة من أجل 1s و المنحنى الموافق $A = f(t)$ ، معطى في الورقة المرفقة رقم 1(شكل-2-) .

1) ما هو المقدار الممثل في هذا المنحنى ؟ أعط عبارة تطوره بدلالة الزمن.

2) انطلاقا من هذا المنحنى، حدد ثابت الزمن τ للكريبتون 85 ثم استنتج ثابت النشاط الاشعاعي λ له.

3) أوجد ، انطلاقا من قانون التناقص الاشعاعي عبارة نصف العمر $t_{1/2}$ ثم أحسب قيمتها.

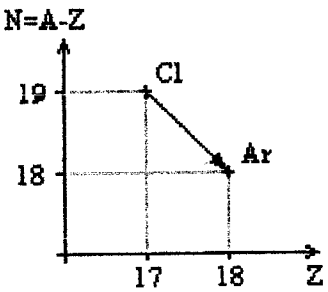
4) أوجد قيمة $t_{1/2}$ بيانيا من المنحنى.

II / تأريخ مياه جوفية:

لتأريخ المياه الجوفية يمكن استعمال نظائر مختلفة مثل الكلور 36 أي ^{36}Cl له

نصف عمر $t_{1/2} = 3,0 \cdot 10^4$ ans أو السيليسيوم ^{32}Si ذي نصف عمر $t_{1/2} = 6,5 \cdot 10^2$ ans.

دلت قياسات اجريت على مياه جوفية على أن نسبة وجود الكلور ^{36}Cl تمثل حوالي 25% مقارنة مع المياه السطحية التي لها نسبة ثابتة من الكلور 36.



يتفكك هذا النظير وفق الشكل المقابل:

1) أكتب معادلة تفكيك ^{36}Cl

2) أكتب قانون تطور عدد الأنوية المشعة.

3) استنتج العبارة الحرفية لعمر المياه الجوفية ثم أحسب قيمة هذا العمر.

4) لمادا لم نستعمل القياسات بـالسيليسيوم. ؟

III/ طاقة محررة

نعتبر التفاعل النووي بين نواتي الدوتيريوم ^2_1H لتشكيل نواة التريسيوم ^3_1H و جسيم آخر.

النـــواة	دوتيريوم ^2_1H	تريسيوم ^3_1H
طاقة الربط لكل نوية (E_l/A) Mev/nucleon	1,1	2,8

1) أكتب معادلة هذا التفاعل و عرف الجُسيم المتشكل.

كيف نسمي هذا النوع من التفاعل ؟

2/ أعط تعريف طاقة الربط E_l من أجل نواة ^A_ZX.

3) أكتب العبارة الحرفية للطاقة المحررة إثر هذا التفاعل بدلالة طاقات ربط الأنوية الداخلة في التفاعل ثم أحسب قيمتها.

التمرين الثالث:(06 نقط)

تتفاعل شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ مع شوارد البيروكسوديسولفات $S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$ و المعادلة المنمذجة لهذا التفاعل هي:

$$2\,I^-_{(aq)} + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2\,SO_4^{2-}$$

عند اللحظة $t = 0$ نحقق مزيج تفاعلي S انطلاقا من حجم قدره $V_1 = 10,0\ mL$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $c_1 = 5,0.10^{-1}\ mol.L^{-1}$ و حجم ثاني قدره $V_2 = 10,0\ mL$ من محلول مائي لبيروكسوديسولفات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}{}_{(aq)})$ تركيزه c_2.

1) حدد من معادلة التفاعل الثنائيتين الداخلتين في التفاعل ثم أكتب المعادلتين النصفيتين الموافقتين.

2) أنجز جدول تقدم التفاعل.

3) نعين بتجهيز مناسب تقدم التفاعل x بدلالة الزمن ثم نرسم المنحنى $x = f(t)$. (الشكل أدناه) (ورقة مرفقة رقم2 شكل-4-)

أ- عين المتفاعل المحد، ثم استنتج التركيز c_2 لمحلول البيروكسوديسولفات.

ب- اعط تعريف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسب قيمتها في اللحظة $t = 10\ min$

جـ- استنتج سرعة تشكل شوارد الكبريتات SO_4^{2-}.

د- أحسب تركيب المزيج بكمية المادة عند اللحظة $t = 12\ min$.

4) نريد التحقق بواسطة معايرة من كمية مادة ثنائي اليود المتشكلة في هذه اللحظة $(t = 12\ min)$ و لهذا الغرض ندخل في كاس أسطواني يحتوي ماء و جليد، عينة حجمها $V = 5,0\ mL$ من المزيج التفاعلي S و نعاير ثنائي اليود بواسطة محلول ثيوسولفات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)}+S_2O_3^{2-})$ تركيزه $c' = 2,5.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ و يبلغ نقطة التكافؤ من أجل $V'_E = 6,0\ mL$.

المعادلة المنمذجة لتفاعل المعايرة هي :

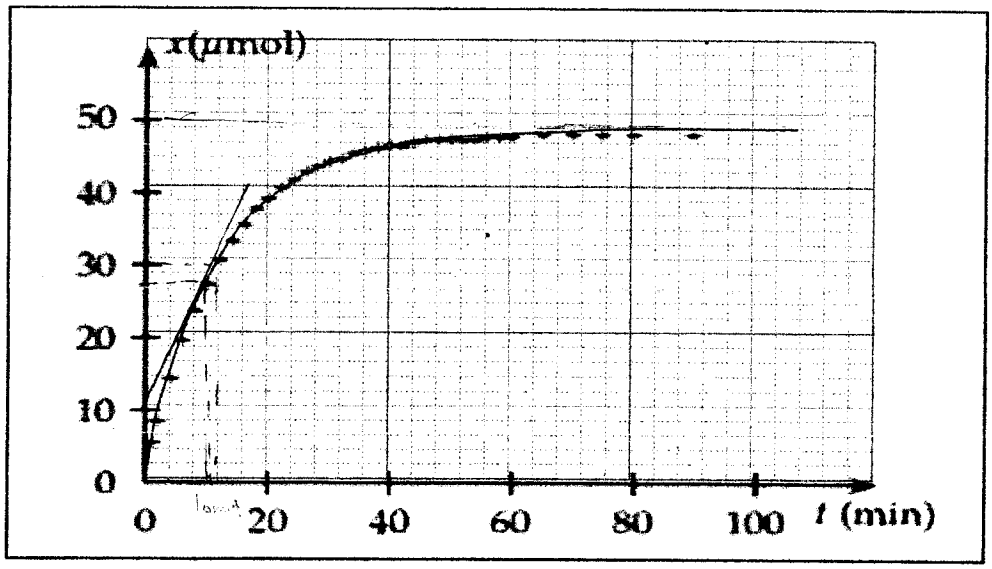
$$I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$$

أ- لماذا الكأس الأسطواني يحتوي الجليد ؟

ب- أعط تعريف تكافؤ معايرة.

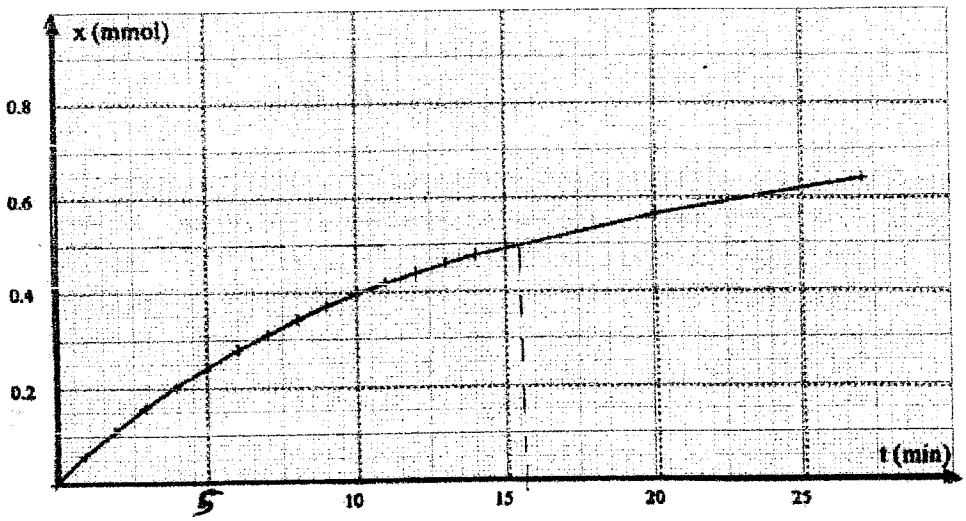
جـ- أحسب كمية مادة ثنائي اليود المتشكلة .

د- هل هذه القيمة متوافقة مع القيمة المحسوبة في السؤال 3) د-؟

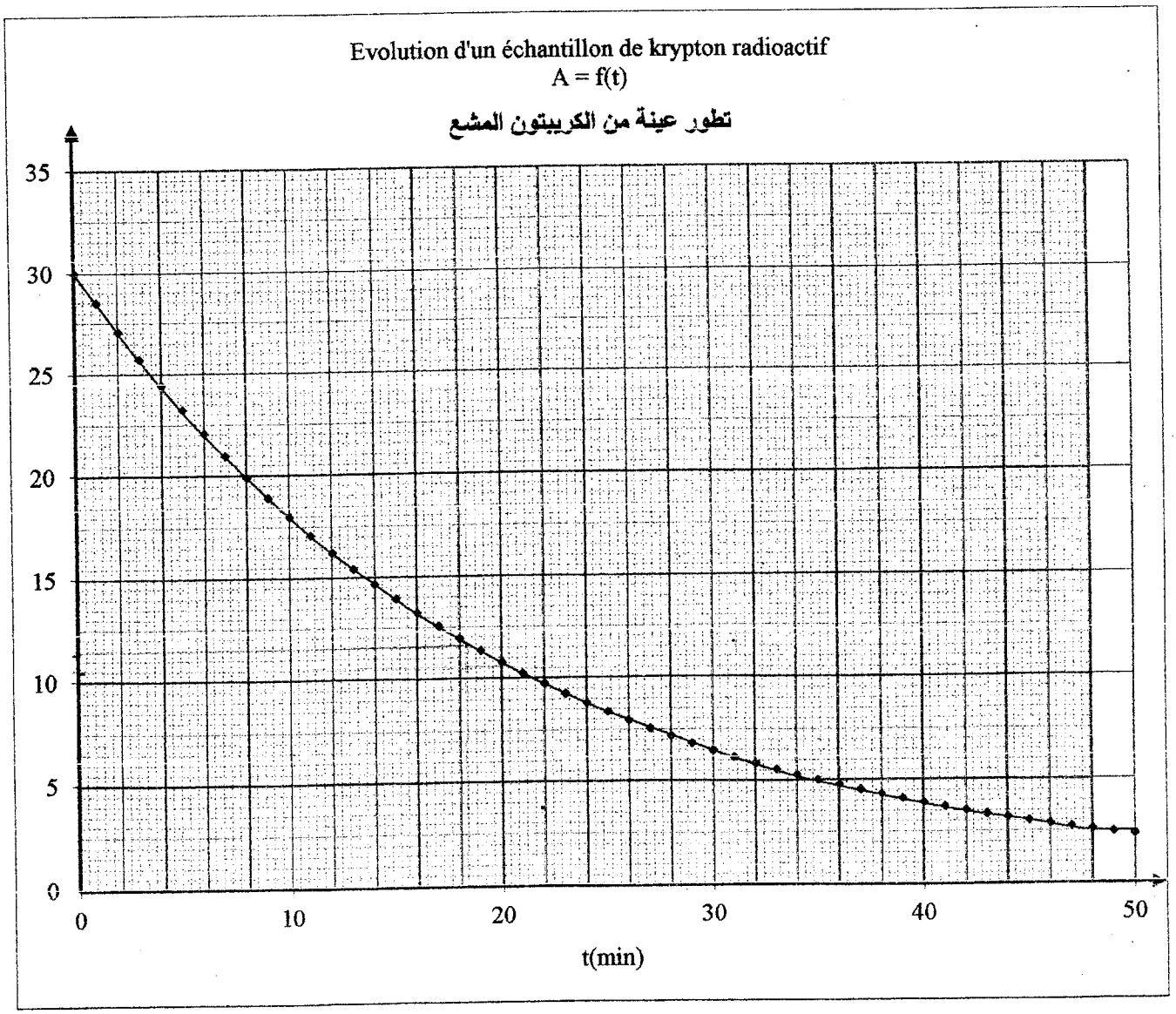


ورقة مرفقة رقم 1 : تسترجع مع ورقة

تطور تقدم التفاعل (mmol) بدلالة الزمن



شكل -1- تابع للتمرين رقم 1



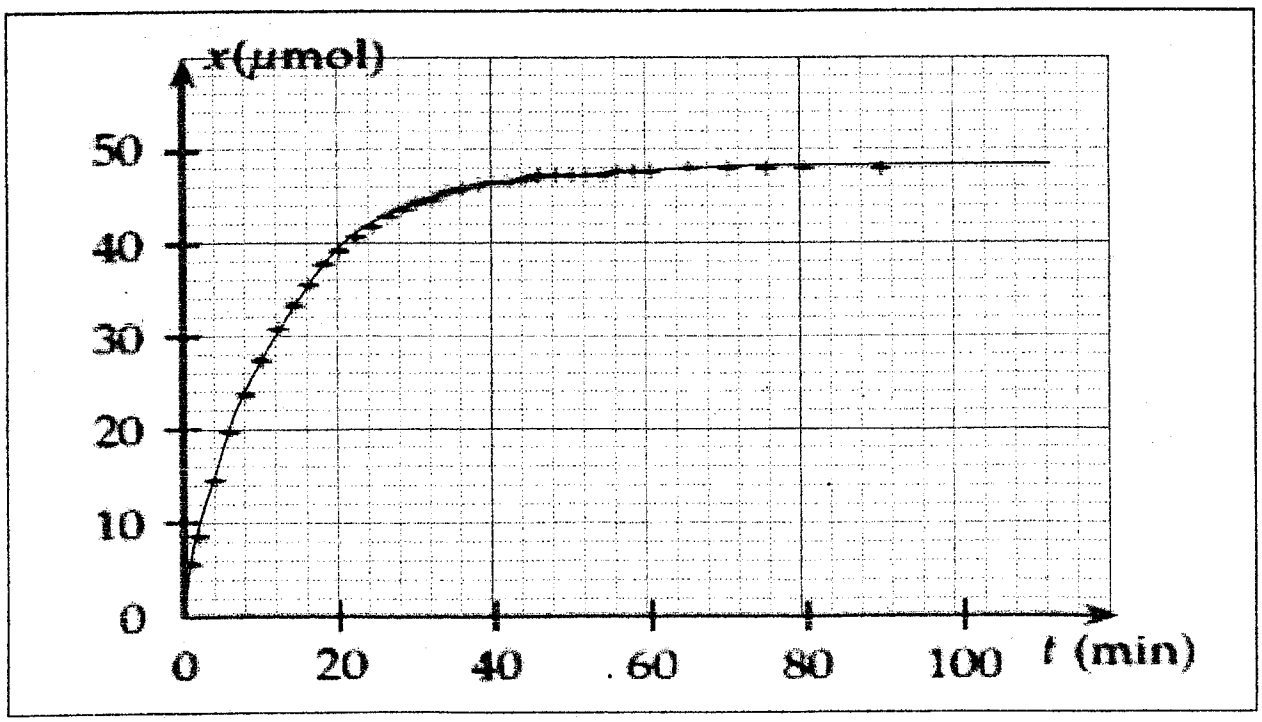
شكل -2- تابع للتمرين رقم 2

ورقة مرفقة رقم 2 : تسترجع مع ورقة

شكل -3- تابع للتمرين رقم 1

معادلة التفاعل		$C_4H_8O_{2(aq)} + Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + A^-_{(aq)} + B_{(aq)}$					
اللحظة	التقدم	$n(C_4H_8O_2)$	$n(Na^+)$	$n(HO^-)$	$n(Na^+)$	$n(A^-)$	$n(B)$
0	0	$c_0.V$	$c_0.V$	$c_0.V$	$c_0.V$	0	0
t	$x(t)$		$c_0.V$		$c_0.V$		
t_∞	x_{max}		$c_0.V$		$c_0.V$		

شكل -4- تابع للتمرين رقم 3



<u>حكمة الفصل:</u> الدهر يومان، يوم لك و يوم عليك، فإن كان لك فلا تطرب و إن كان عليك فلا تضجر.

تصحيح الامتحان الأول

التمرين الأول : 06 ن

$$C_2H_8O_2 + Na^+ + HO^- = Na^+ + A^- + B$$

I. الدراسة التجريبية:

1- جدول التقدم :

	$C_2H_8O_2 + Na^+ + HO^- = Na^+ + A^- + B$					
ح ا	$C_0.V$	$C_0.V$	$C_0.V$	$C_0.V$	0	0
ح و	$C_0.V$	$C_0.V$	$C_0.V-X$	$C_0.V$	X	X
ح ن	$C_0.V-X_f$	$C_0.V$	$C_0.V-X_f$	$C_0.V$	X_f	X_f

2- تعبير عن $\sigma(t)$ بدلالة $x(t)$ و C_0 و V :

لدينا : $\sigma(t) = \sum \lambda_i [X_i]$

$$\sigma(t) = \lambda_{Na^+}[Na^+] + \lambda_{HO^-}[HO^-] + \lambda_{A^-}[A^-]$$

$$\sigma(t) = \lambda_{Na^+}.C_0 + \lambda_{HO^-}.\left(\frac{C_0.V - x(t)}{V}\right) + \lambda_{A^-}.\frac{x(t)}{V}$$

$$\sigma(t) = \lambda_{Na^+}.C_0 + \lambda_{HO^-}.C_0 - \lambda_{HO^-}.\frac{x(t)}{V} + \lambda_{A^-}.\frac{x(t)}{V}$$

$$\sigma(t) = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}).C_0 + (\lambda_{A^-} - \lambda_{HO^-}).\frac{x(t)}{V}$$

وهو المطلوب

3- في الحالة الابتدائية:

$$\sigma_0 = \lambda_{Na^+}.[Na^+] + \lambda_{HO^-}.[HO^-]$$

$$\sigma_0 = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}).C_0$$

في الحالة النهائية:

$$\sigma_\infty = \lambda_{Na^+}.C_0 + \lambda_{A^-}.C_0$$

$$\sigma_\infty = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{A^-}).C_0$$

تبين أن : $x(t) = \dfrac{C_0.V(\sigma_0 - \sigma_t)}{\sigma_0 - \sigma_\infty}$

لدينا:

$$\sigma(t) = \sigma_0 - (\lambda_{A^-} - \lambda_{HO^-}).\frac{x(t)}{V}$$

$$x(t) = \frac{(\sigma_t - \sigma_0).V}{(\lambda_{A^-} - \lambda_{HO^-})} = \frac{(\sigma_t - \sigma_0).V}{(\lambda_{A^-} + \lambda_{Na^+} - \lambda_{Na^+} - \lambda_{HO^-})}$$

$$x(t) = \frac{(\sigma_t - \sigma_0).V}{(\lambda_{A^-} + \lambda_{Na^+}) - (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-})}$$

$$x(t) = \frac{(\sigma_t - \sigma_0).V}{\frac{\sigma_\infty}{C_0} - \frac{\sigma_0}{C_0}}$$

$$x(t) = \frac{-(\sigma_0 - \sigma_t).C_0V}{-(\sigma_0 - \sigma_\infty)}$$

ومنه :

$$x(t) = \frac{(\sigma_0 - \sigma_t).C_0V}{(\sigma_0 - \sigma_\infty)}$$

II – الدراسة الحركية:

1- عبارة السرعة الحجمية : $v_{(V)} = \dfrac{1}{V}.\dfrac{dx}{dt}\ (mol.L^{-1}.s^{-1})$

2- تطور السرعة الحجمية :تزداد ثم تتباطأ حتى تنعدم .العامل الحركي هو درجة الحرارة.

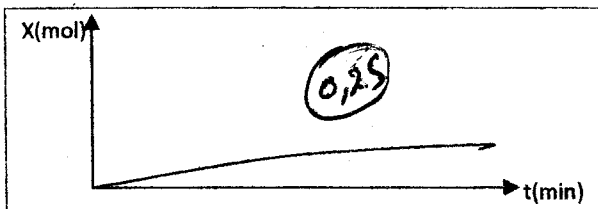
3- التقدم الاعظمي : $x_{max} = C_0.V = 10^{-2} \times 0,1 = 10^{-3}\ mol$

4- زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي .

$$t_{1/2} \rightarrow \frac{x_{max}}{2} = 0,5.10^{-3}\ mol = 0,5\ mmol$$

$$\Rightarrow t_{1/2} = 15,5\ \text{min}$$

-5



التمرين الثاني: 07 ن

I. تطور عينة من الكربتون المشع:

1- المقدار المعطى في هذا المنحنى هو النشاط الإشعاعي

$$A(t) = A_0.e^{-\lambda t}$$

2- تحديد ثابت الزمن : رسم الماس عند اللحظة الابتدلئية.

$$\tau = 19\ \text{min}$$

$$\lambda = \frac{1}{\tau} = 8,77 \times 10^{-4}\ s^{-1}$$

3- إيجاد عبارة نصف العمر:

$$t_{1/2} \Rightarrow A(t) = \frac{A_0}{2}$$

$$\frac{A_0}{2} = A_0.e^{-\lambda t_{1/2}} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$-\ln 2 = -\lambda.t_{1/2} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$t_{1/2} = 13,7\ \text{min}$$

4- تعين زمن نصف العمر بيانيا: $t_{1/2} = 13\ \text{min}$

II . تأريخ مياه الجوفية:

1- معادلة التفكك :

$$^{36}_{17}Cl \xrightarrow{\beta^-} {}^{36}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$$

2- قانون تطور عينة مشعة: $N(t) = N_0.e^{-\lambda t}$

3- العبارة الحرفية لقانون التاريخ:

$$N(t) = N_0.e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{N(t)}{N_0}$$

$$-\lambda t = \ln\frac{N(t)}{N_0} \Rightarrow t = \frac{-1}{\lambda}.\ln\frac{N(t)}{N_0}$$

$$t = 6\times10^4\, ans$$

4- لم نستعمل القياسات بالسلسيوم لان زمن نصف عمره صغير

III . الطاقة الحررة:

- 1

$${}^2_1H + {}^2_1H \rightarrow {}^3_1H + {}^1_1P$$

الجسيم المتشكل هو بروتون

- نسمي هذا التفاعل تفاعل الاندماج .

2- طاقة الربط هي الطاقة اللازمة لتشكل نواة انطلاقا من أنوية متفرقة .

3- الطاقة المحررة :

$$E_{Lib} = \left|E_{L_f} - E_{L_i}\right|$$

$$E_{Lib} = \left|E_L({}^3_1H) - 2E_L({}^2_1H)\right|$$

$$E_{Lib} = 8,4 - 4,4 = 4MeV$$

التمرين الثالث:

1- الثنائيتين مع المعادلتين النصفيتين:

$$2I^- = I_2 + 2é \ldots\ldots (I_2 / I^-)$$

$$S_2O_8^{2-} + 2é = 2SO_4^{2-} \ldots\ldots (S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-})$$

2- جدول تقدم التفاعل:

	$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$			
ح ا	C_1V_1	C_2V_2	0	0
ح و	C_1V_1-2X	C_2V_2-X	X	2X
ح ن	$C_1V_1-2X_f$	$C_2V_2-X_f$	X_f	$2X_f$

3- أ- تعين المتفاعل المحد:

- نفرض أن يود البوتاسيوم متفاعل محد:

$$C_1V_1 - x_f = 0 \Rightarrow x_f = 2,5\times10^{-3}\, mol$$

ومنه يود البوتاسيوم ليس متفاعل محد .

اذن $S_2O_8^{2-}$ متفاعل محد.

استنتاج C_2 :

$$C_2 = 5\times10^{-3}\, mol/l$$

ب- السرعة الحجمية هي كمية المادة المتشكلة أو المختفية في حجم معين من المحلول.

$$v_{(V)} = \frac{1}{V_T}.\frac{dx}{dt} = 1,48\times10^{-6}\, mol.L^{-1}.s^{-1}$$

ج- $v_{(V)}(SO_4^{2-}) = 2(v_{(V)}) = 2,96\times10^{-6}\, mol.L^{-1}.s^{-1}$

د- تركيب المزيج عند t=12min .

$$\begin{cases} n(I^-) = 4,94\times10^{-3}\, mol \\ n(S_2O_8^{2-}) = 2\times10^{-5}\, mol \\ n(I_2) = 3\times10^{-5}\, mol \\ n(SO_4^{2-}) = 6\times10^{-6}\, mol \end{cases}$$

4- أ- يحتوي الكأس على الجليد لتوقيف تشكل ثنائي اليود.

ب- تكافؤ المعايرة هو عند حجم معين من المحلول المعاير تصبح كمية المادة للمتفاعلات متساوية.

ج- حساب عدد مولات ثنائي اليود المتشكل:

$$n(I_2) = (0,75\times10^{-5}\, mol)\times4 = 3\times10^{-5}\, mol$$

د- توافق هذه القيمة القيمة المحسوبة في السؤال 3-د