الجزء الأول : (13 نقطة) | المدة : 3ساعات

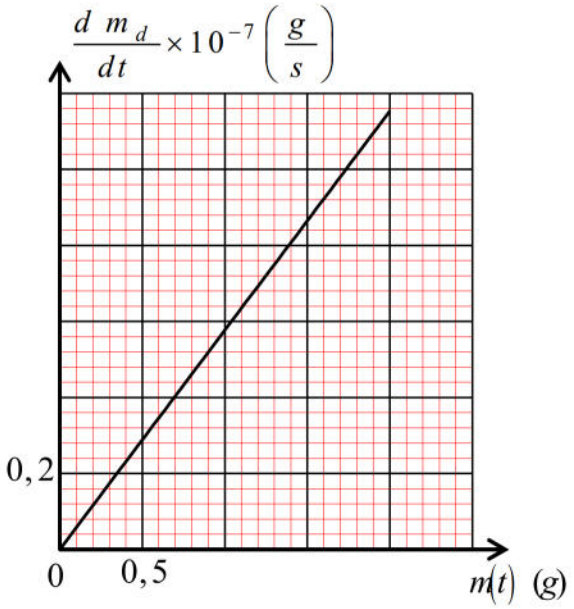
التمرين الأول : (7نقاط)

1-في اللحظة $t=0$ تحتوي عينة مشعة من $^{210}_{84}Po$ كتلتها $m_0=2\,g$

أ-بيّن أن $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$ إنطلاقا من العلاقة التالية : $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ حيث $m(t)$ كتلة الأنوية المتبقية عند لحظة t

ب-بيّن أن : $m_d=m_0-m_0\,e^{-\lambda t}$ حيث m_d كتلة الأنوية المتفككة

جـ-أوجد العلاقة التي تربط $\frac{dm_d}{dt}$, $m(t)$ و λ .



2-بواسطة وسيط معلوماتي تمكنا من رسم المنحنى التالي: $\frac{dm_d}{dt}=f\left(m(t)\right)$

-بالاعتماد على العلاقة البيانية و العلاقة النظرية في السؤال **1**-ج.

أ-أوجد قيمة ثابت الزمن λ .

ب-عرّف زمن نصف العمر ثم بيّن أن : $t_{1/2}=\frac{Ln\,2}{\lambda}$ و حدد قيمته.

جـ-أحسب عدد الأنوية الإبتدائية N_0 ثم إستنتج A_0

د-إعتمادا على السؤال **1**-ب بيّن أن : $\frac{m_d}{m(t)}=e^{\lambda t}-1$

هـ-إستنتج المدة الزمنية لبلوغ النسبة $\frac{m_d}{m(t)}=3$

3- بيّن أن : $m(t)=\frac{m_0}{2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}$ ثم إستنتج كتلة الأنوية المتبقية عند اللحظة $t=2t_{1/2}$

يُعطى : $N_A=6,023\times10^{23}\,mol^{-1}$ $\quad M\left(^{210}_{84}Po\right)=210\,g/mol$

التمرين الثاني : (6نقاط)

1-في مفاعل نووي يتم قذف نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ بنترون فيحدث تفاعل إنشطار نووي التالي : $^{235}_{92}U+^{1}_{0}n\rightarrow{}^{99}_{39}Y+{}^{135}_{53}I+2\,{}^{1}_{0}n$

أ-عرّف طاقة الربط للنواة, عرّف الإنشطار النووي

ب -أحسب ب (MeV) ثم بالجول (J) الطاقة المحررة E_{lib} عن إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$

جـ-أحسب الطاقة المحررة E_{libT} بوحدة الجول (J) عن إنشطار $1g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$

2-تحويل الطاقة النووية إلى طاقة كهربائية داخل المفاعل النووي بمردود 40% حيث : $r=\frac{E_{electrique}}{E_{libT}}$ (المردود)

أ-أحسب قيمة الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي عن إنشطار $1g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$

ب-مثّل الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل.

2-علما أن إحتراق $1Kg$ من البترول يُحرر طاقة قدرها $42MJ$,أحسب عدد براميل البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة E_{libT} يُعطى : (كتلة البرميل الواحد هي $160Kg$) , ماذا تستنتج؟

يعطى : $m\left(^{235}_{92}U\right)=234,99427u$, $m(Y)=98,90334u$, $m\left(^{1}_{0}n\right)=1,008866u$ $\quad m(I)=134,88118u$

$1MeV=1,6\times10^{-13}J$, $N_A=6,023\times10^{23}\,mol^{-1}$, $1MJ=10^6J$

محمدي حسين

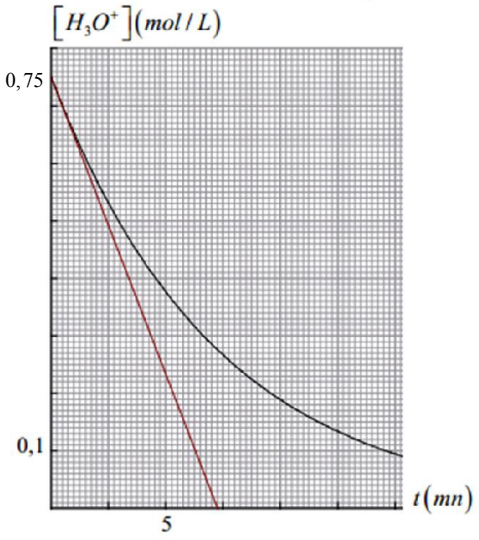
الجزء الثـــــــاني :

التمرين التجريبي : (7نقاط)

إن تفاعل مسحوق الألمنيوم (Al) مع محلول حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+, Cl^-\right)$ هو تفاعل تام وبطئ.نشكّل مزيجين متفاعلين من مسحوق الألمنيوم و حمض كلور الهيدروجين التفاعل الذي يحدث في كل مزيج هو : $2Al + 6H_3O^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2 + 6H_2O$ وذلك في نفس درجة الحرارة

المزيج الأول :

يتشكّل من $1,35\ g$ من مسحوق الألمنيوم وحجم $V = 200\ ml$ من حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C ,نتابع هذا التحول إبتداءا من اللحظة , $t = 0$ وذلك بحساب التركيز المولي لشوارد H_3O^+ في المزيج من حين لآخر.نمثل البيان $\left[H_3O^+\right] = f(t)$



1–أنشئ جدول التقدم,وبيّن أن المزيج في شروط ستوكيومترية

2–بين أن عند $t = t_{1/2}$ يكون $\left[H_3O^+\right]_{t_{1/2}} = \frac{C}{2}$, ثم إستنتج قيمة $t_{1/2}$

3–بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تُكتب بالشكل : $V_{vol} = -\frac{1}{6}\frac{d\left[H_3O^+\right]}{dt}$

أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$

المزيج الثاني :

يتشكّل من $1,35\ g$ من مسحوق الألمنيوم وحجم $V = 200\ mL$ من حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C' ,نتابع هذا التحول إبتداءا من اللحظة , $t = 0$ وذلك بجمع غاز الهيدروجين في مقياس غاز كما هو موضّح في الشكل .

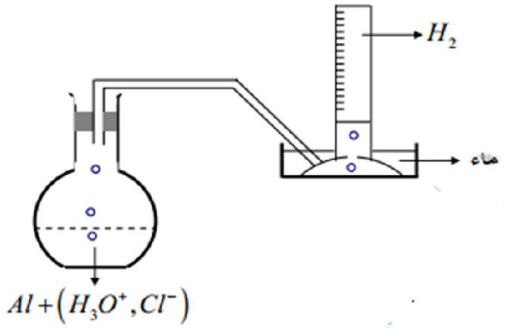
تحصّلنا على النتائج المدوّنة في الجدول, وذلك بعد إرجاع الغاز للشروط النظامية

1–أنشئ جدول التقدم ثم بيّن أن : $x \approx 1,49\times10^{-2}\times V_{H_2}$

2– أكمل الجدول

$t(mn)$	0	5	10	15	20	25	30	40	50	70	80	90
$V_{H_2}(L)$	0	0,211	0,360	0,465	0,540	0,593	0,630	0,675	0,700	0,714	0,720	0,720
$x(mol)$												

3–مثّل بيانيا المنحنى $x = f(t)$



4–إستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ثم أحسب قيمة C'

5–أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$

6– قارن هذه القيمة مع السرعة المحسوبة في المزيج الأول

–ثم أذكر سبب إختلاف النتيجتين

يُعطى : $M(Al) = 27\ g/mol$, $V_M = 22,4\ L/mol$

جعفري حور

2017/2016	تصحيح اختبار الفصل الأول	الأستاذ :معمري حوسين

التمرين الأول :

1-أ-بيان : أن $m(t)=m_0e^{-\lambda t}$

لدينا : $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$.....(1)

$$\begin{cases} m_0 \to N_0 \\ M \to N_A \\ m \to N \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_0=\dfrac{N_0\times N_A}{M} \\ m=\dfrac{N\times N_A}{M} \end{cases} \Rightarrow \boxed{m(t)=m_0e^{-\lambda t}}$$

1-ب-بيان أن : $m_d=m_0-m_0e^{-\lambda t}$

$$m_d=m_0-m(t)\Rightarrow \boxed{m_d=m_0-m_0e^{-\lambda t}}$$

1-جـ-إيجاد العلاقة التي تربط $\dfrac{dm_d}{dt}$, $m(t)$ و λ .

$$\frac{dm_d}{dt}=\lambda m_0e^{-\lambda t}\Rightarrow \boxed{\frac{dm_d}{dt}=\lambda m(t)}$$

2-أ-إيجاد قيمة ثابت الزمن λ .

العلاقة النظرية $\dfrac{dm_d}{dt}=\lambda m(t)$ والعلاقة البيانية : $\dfrac{dm_d}{dt}=a\,m(t)$

بالمطابقة نجد : $\lambda=a=\dfrac{(0,8-0)10^{-7}}{1,4-0}\Rightarrow \boxed{\lambda=5,71\times10^{-8}s^{-1}}$

- تحديد قيمته.

$$t_{1/2}=\frac{Ln2}{\lambda}=\frac{Ln2}{5,71\times10^{-8}\times3600\times24}\Rightarrow \boxed{t_{1/2}=140,5\,Jours}$$

جـ-حساب عدد الأنوية الإبتدائية N_0

$$\begin{cases} M \to N_A \\ m_0 \to N_0 \end{cases} \Rightarrow N_0=\frac{m_0\times N_A}{M}\Rightarrow N_0=\frac{2\times6,023\times10^{23}}{210}$$

$$\boxed{N_0=5,73\times10^{21}Noyaux}$$

- إستنتاج A_0

$$A_0=\lambda N_0=5,71\times10^{-8}\times5,73\times10^{21} \quad \boxed{A_0=3,27\times10^{14}Bq}$$

د-بيان أن : $\dfrac{m_d}{m(t)}=e^{\lambda t}-1$

$$m_d=m_0-m(t)\Rightarrow \frac{m_d}{m(t)}=\frac{m_0}{m(t)}-1=\frac{m_0}{m_0e^{-\lambda t}}-1$$

$$\frac{m_d}{m(t)}=\frac{1}{e^{-\lambda t}}-1\Rightarrow \boxed{\frac{m_d}{m(t)}=e^{\lambda t}-1}$$

هـ-إستنتاج المدة الزمنية لبلوغ النسبة $\dfrac{m_d}{m(t)}=3$

$$e^{\lambda t}-1=3\Rightarrow e^{\lambda t}=4\Rightarrow \lambda t=Ln.4\Rightarrow t=\frac{1}{\lambda}Ln\,4$$

$$t=\frac{Ln\,4}{5,71\times10^{-8}\times3600\times24}\Rightarrow \boxed{t=280\ jours}$$

3- بيّن أن : $m(t)=\dfrac{m_0}{2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}$

$$m(t)=m_0e^{-\lambda t}=\frac{m_0}{e^{\lambda t}}=\frac{m_0}{e^{\frac{t}{t_{1/2}}Ln2}} \qquad m(t)=\frac{m_0}{e^{Ln\,2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}}\Rightarrow \boxed{m(t)=\frac{m_0}{2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}}$$

-إستنتاج كتلة الأنوية المتبقية عند اللحظة $t=2t_{1/2}$

$$m(2t_{1/2})=\frac{m_0}{2^{\frac{2t_{1/2}}{t_{1/2}}}}=\frac{m_0}{4}\Rightarrow \boxed{m(2t_{1/2})=0,5\,g}$$

التمرين الثاني :

1-تفاعل إنشطار نووي التالي :

$$^{235}_{92}U+^{1}_{0}n\to^{99}_{39}Y+^{135}_{53}I+2\,^{1}_{0}n$$

جـ-حساب ب (MeV) **ثم بالجول** (J) **الطاقة المحررة** E_{lib} **عن إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم** $^{235}_{92}U$

$$E_{lib}=\Delta m\times C^2$$

$$\Delta m=\sum m_i-\sum m_f$$

$$\Delta m=0,200884u$$

$$E_{lib}=\Delta m\times C^2=0,200884\times931,5$$

$$\boxed{E_{lib}=187,123446MeV}$$

$$\begin{cases} 1MeV \to . & 1,6\times10^{-13}J \\ 187,123446MeV \to E_{lib}(J) \end{cases} \quad \boxed{E_{lib}=3\times10^{-11}J}$$

أ-حساب الطاقة المحررة E_{libT} **بوحدة الجول** (J) **عن إنشطار** $1g$ **من اليورانيوم** $^{235}_{92}U$

$$E_{libT}=N\times E_{lib}=\frac{m\times N_A}{M}\times E_{lib}$$

$$E_{libT}=\frac{1\times6,023\times10^{23}}{235}\times3\times10^{-11}\Rightarrow$$

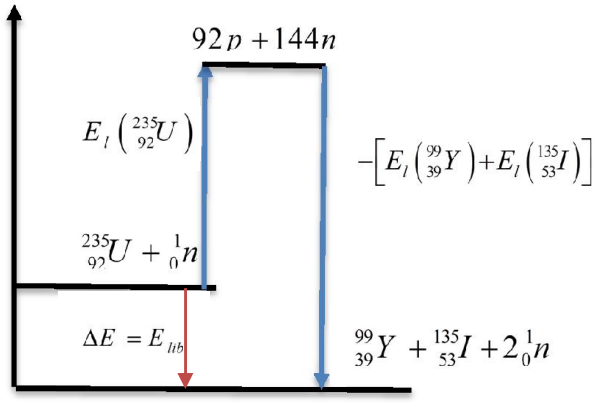
$$\boxed{E_{libT}=7,68\times10^{10}J}$$

ب- حساب قيمة الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي

$$r=\frac{E_{electrique}}{E_{libT}}\Rightarrow E_{electrique}=r\times E_{libT}=0,4\times7,56\times10^{10}$$

$$\boxed{E_{electrique}=3\times10^{10}J}$$

2-ب تمثيل الحصيلة الطاقوية لتفاعل الإنشطار



3- حساب عدد براميل البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة E_{libT}

$$\begin{cases} 1kg \to 42\times10^6J \\ m\ kg \to 7,68\times10^{10}J \end{cases} \Rightarrow \quad \boxed{m=1828,57\,Kg}$$

$$\begin{cases} 1\,baril \to 160\,kg \\ x \to 1828,57\,Kg \end{cases} \Rightarrow \quad \boxed{x=11\,baril}$$

الإستنتاج :يعني كتلة صغيرة من اليورانيوم تحرر طاقة تعادل إحتراق كتلة كبيرة جدا من البترول أي أن الطاقة النووية أكثر إقتصادا من البترول

التمرين الثالث :

المزيج الأول : كمية مادة المتفاعلات

$$n_0(Al)=\frac{m}{M}=\frac{1,35}{27}\Rightarrow n_0(Al)=0,05\ mol$$

$$n_0(H_3O^+)=CV=7,5\times0,1\times0,2\Rightarrow n_0(H_3O^+)=0,15\ mol$$

1-إنشاء جدول التقدم

$2Al$	+ $6H_3O^+$	→ $2Al^{3+}$	+ $3H_2$	+ $6H_2O$	
$0,05$	$0,15$	0	0		بزيادة
$0,05-2x$	$0,15-6x$	$2x$	$3x$		بزيادة
$0,05-2x_{max}$	$0,15-6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max}$		بزيادة

-بيان أن المزيج في شروط ستوكيومترية

حتى يكون المزيج سوكيومتري يجب : $\frac{n_0(Al)}{2}=\frac{n_0(H_3O^+)}{6}$

ومنه $\frac{n_0(Al)}{2}=\frac{n_0(H_3O^+)}{6}=\frac{0,05}{2}=\frac{0,15}{6}=2,5\times10^{-2}.mol$

المزيج ستوكيومتري اذن $x_{max}=2,5\times10^{-2}.mol$

-بيان أن عند $t=t_{1/2}$ **يكون** $[H_3O^+]=\frac{C}{2}$

$$[H_3O^+]V=CV-6x$$

$$[H_3O^+]_f V=CV-6x_{max}=0$$

$$x_{max}=\frac{CV}{6}\Rightarrow\frac{x_{max}}{2}=\frac{CV}{12}$$

$$[H_3O^+]_{t_{1/2}}=C-\frac{6}{V}\frac{x_{max}}{2}\Rightarrow[H_3O^+]_{t_{1/2}}=C-\frac{6}{V}\frac{CV}{12}$$

$t_{1/2}=5\min$ **قيمته-** $[H_3O^+]_{t_{1/2}}=\frac{C}{2}$

-بيان $V_{vol}=-\frac{1}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$

$$[H_3O^+]V=CV-6x\Rightarrow x=\frac{1}{6}\left(CV-[H_3O^+]V\right)$$

$$\frac{dx}{dt}=-\frac{V}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$$

$$V_{vol}(t)=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=-\frac{1}{V}\frac{V}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$$

$$V_{vol}=-\frac{1}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$$

-حساب قيمتها عند اللحظة $t=0$

$$V_{vol}(0)=-\frac{1}{6}\times\frac{0,75}{7,25}\qquad V_{vol}(0)_1=1,6\times10^{-2}\left(\frac{mol}{L.\min}\right)$$

المزيج الثاني : بيان أن $x\approx1,49\times10^{-2}\times V_{H_2}$

$$n(H_2)=\frac{V(H_2)}{V_M}=3x\Rightarrow x=\frac{1}{3\times V_M}V(H_2)$$

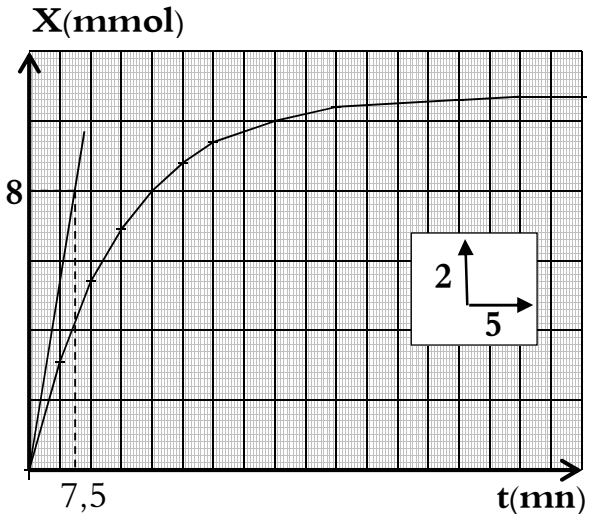
$$x=\frac{1}{3\times22,4}V(H_2)\Rightarrow\quad x\approx1,49\times10^{-2}\times V_{H_2}$$

2-إكمال الجدول :

$t(mn)$	0	5	10	15	20	25
$V_{H_2}(mL)$	0	211	360	465	540	593
$x(mmol)$	0	3,1	5,4	6,9	8	8,8

30	40	50	70	80	90
630	675	700	714	720	720
9,4	10	10,4	10,6	10,7	10,7

رسم البيان $x=f(t)$



3-حساب قيمة C'

نعوض في جدول التقدم $x_{max}=10,7\ mmol$

$$0,05-2x_{max}\Rightarrow0,05-2\left(10,7\times10^{-3}\right)\neq0$$

ومن المتفاعل المحد هو H_3O^+ أي أن

$$0,02C'-6x_{max}=0\Rightarrow C'=\frac{6x_{max}}{0,02}$$

$$C'=\frac{6\left(10,7\times10^{-3}\right)}{0,02}\Rightarrow\quad C'=0,32\ mol/L$$

5-حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$

$$V_{vol}'(0)=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=\frac{1}{0,2}\times\frac{8\times10^{-3}}{7,5}$$

$$V_{vol}'(0)=5,3\times10^{-3}\left(\frac{mol}{L.\min}\right)$$

6- مقارنة هذه القيمة مع السرعة اسرعة المحسوبة سابقا

$V'\prec V_1$ **سبب إختلاف النتيجتين هو تركيز حمض كلور الماء**

$C'\prec C_1$ **حيث :تركيز الإبتدائي للمتفاعلات عامل حركي**