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

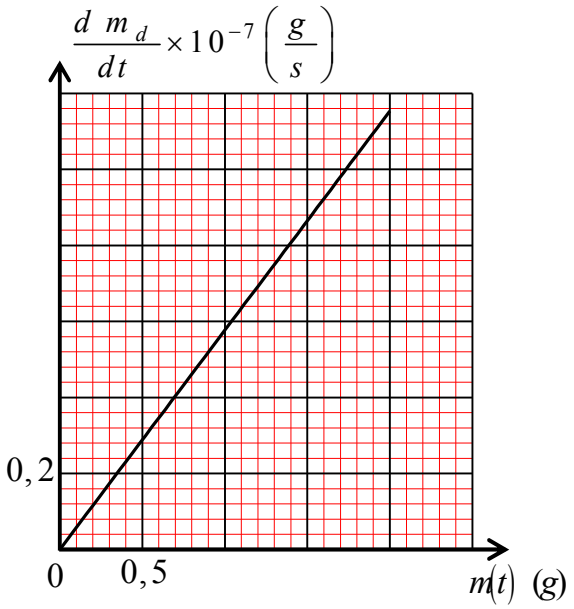
التمرين الأول : (7نقاط)

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

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

محمدي حسين

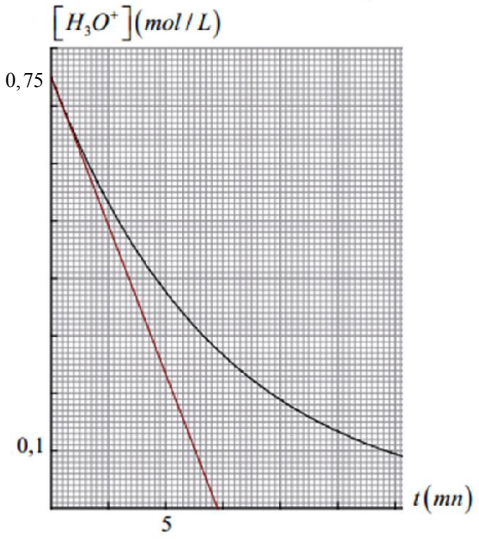
الجزء الثـــــــاني :

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 .

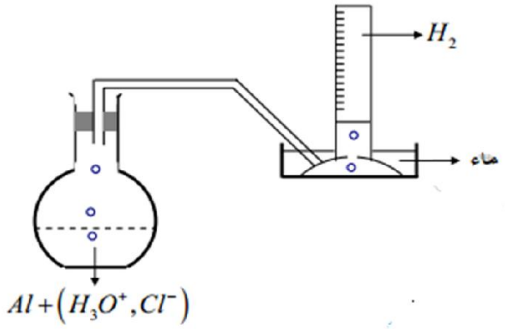
تحصّلنا على النتائج المدوّنة في الجدول, وذلك بعد إرجاع الغاز للشروط النظامية

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** $^{235}_{92}U$

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

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

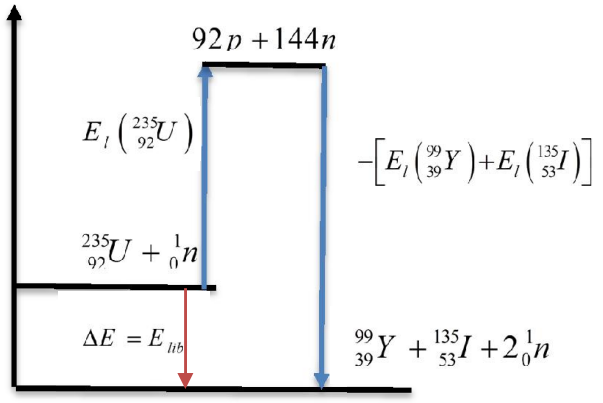
$$\boxed{E_{libT}=7,68\times10^{10}J}$$

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 $x\approx1,49\times10^{-2}\times V_{H_2}$

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

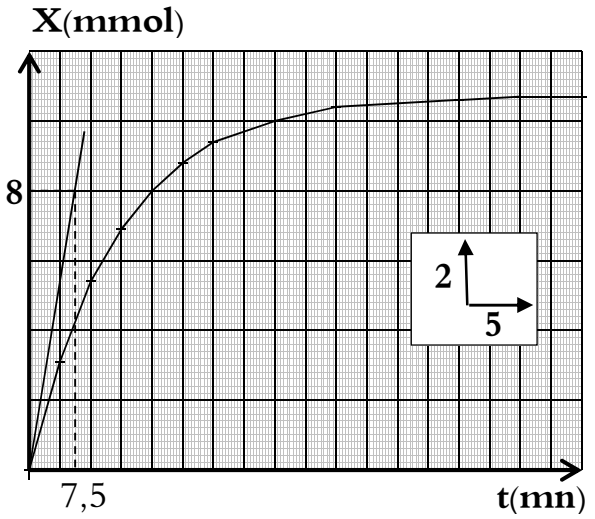
$$x=\frac{1}{3\times22,4}V(H_2)\Rightarrow\quad x\approx1,49\times10^{-2}\times V_{H_2}$$

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**

ثانوية مفدي زكريا ـ البياضة — 08 ديسمبر 2016

القسم : 3ع+ 3هط +3 ر — المدة : ساعتان

الاختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول:

لمتابعة تطور التفاعل الحاصل بين شوراد البرومات BrO_3^- وشوراد البروم Br^- ، نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100ml$ من محلول برومات البوتاسيوم $(K^+ + BrO_3^-)$ تركيزه المولي c_1 مع حجم $V_2 = 100ml$ من محلول بروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي c_2 ، بوجود وفرة من حمض الكبريت المركز.
الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما: (Br_2/Br^-) و (BrO_3^-/Br_2).

1ـ أ ـ بين ان معادلة التفاعل الحاصل هي:

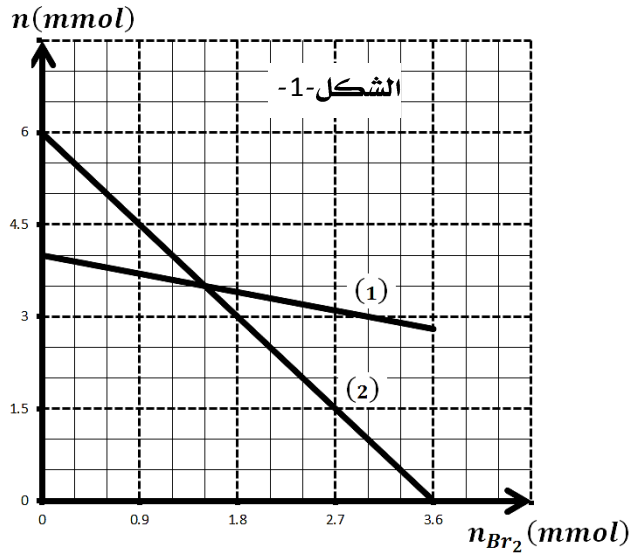
$$BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ = 3Br_2 + 3H_2O$$

ب ـ انشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل.

ج ـ بين أن كمية المادة لـ BrO_3^- و Br^- تعطيان بالعلاقتين :

$$n_{Br^-} = c_2V_2 - \frac{5}{3}n_{Br_2} \quad و \quad n_{BrO_3^-} = c_1V_1 - \frac{1}{3}n_{Br_2}$$

2ـ المتابعة الزمنية للتفاعل الحاصل مكنت من الحصول على البيانات في الشكل ـ1ـ و الشكل ـ2ـ



أ- حدد من الشكل ـ1ـ المنحنى الذي يمثل تغيرات $n_{BrO_3^-}$ و n_{Br^-} مع التعليل.

ب- هل المزيج التفاعلي ستوكيومتري ؟ علل ثم احسب قيمة التقدم الاعظمي.

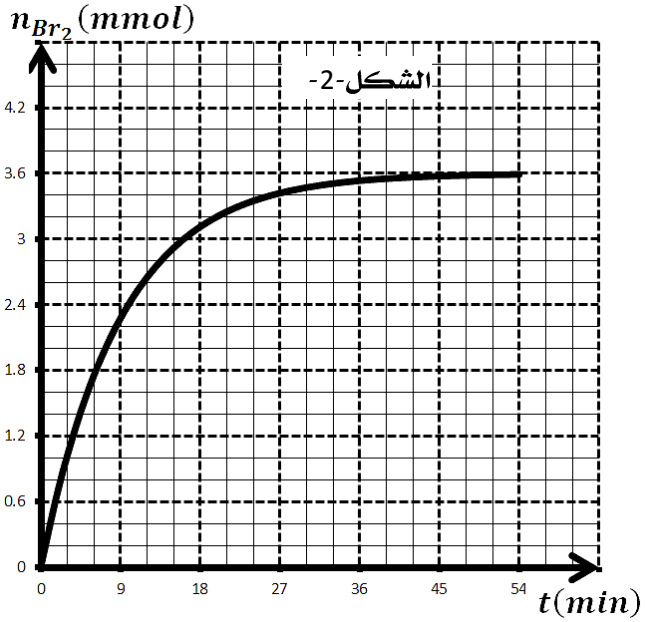
ج- استنتج قيمتي التراكيز المولية c_1 و c_2 .

د- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته .

ه- ما هي اللحظة التي يكون فيها $[BrO_3^-] = [Br^-]$

- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عندها.

و- أعط التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند نهاية التفاعل (حصيلة المادة) .



3ـ نعيد التجربة السابقة لكن نستعمل محلول لبروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي $c_3 = \frac{c_2}{2}$

أ- احسب قيمة التقدم الأعظمي الجديدة للتفاعل.

ب- هل يزيد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ام ينقص؟ علل

- اعط التفسير المجهري لهذا التغير.

ج- ارسم كيفيا مع منحنى الشكل ـ2ـ المنحنى الممثل لتطور كمية مادة ثنائي البروم n_{Br_2} مع التبرير.

التمرين الثاني:

تستخدم الإشعاعات والنظائر المشعة استخداما واسعا في علاج بعض الأمراض مثل السرطان والأورام الأخرى . فعند إصابة النخاع العظمي بداء الفاكيز يحدث تكاثر غير طبيعي في عدد الكريات الحمراء للدم، ولمعالجته يتم اللجوء إلى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$ المشع ، الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم فيدمرها بفعل الإشعاع β^- المنبعث منه.

1- ما المقصود بنواة مشعة ، الاشعاع β^- ؟

2- يتعلق النشاط الاشعاعي لنواة مشعة بـ :

- عدد الأنوية الابتدائية .
- عدد الأنوية المتفككة .
- الضغط ودرجة الحرارة .
- نوع النواة المشعة

- اختر العبارات الصحيحة.

3- نقوم بقذف نواة الكبريت $^{32}_{16}S$ المستقرة بنيترونات للحصول على الفوسفور 32 مع تحرير بروتونات وفق المعادلة

$$^{32}_{16}S + x\,^{1}_{0}n \rightarrow {}^{32}_{15}P + y\,^{1}_{1}p$$ سلطان

- اكمل معادلة التحول النووي الحادث .

4- اكتب معادل التفكك النووي الحادث للفوسفور 32 عندما يصدر إشعاع β^- محدد النواة البنت .

5- تم حقن مريض عند اللحظة $(t = 0)$ بجرعة من دواء نشاطها الاشعاعي الناتج عن الفوسفور 32 هو: A_0 .

أ- تعطى كتلة الفوسفور 32 المتبقية في الجرعة بالعلاقة : $m(t) = m_0\ e^{-\lambda t}$.

- بين أن كتلة الفوسفور المتفككة هي: $m'(t) = m_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$.

ب- النشاط الاشعاعي للفوسفور في الجرعة يكتب من الشكل: $A = a\ m' + b$ ، حيث a و b ثوابت.

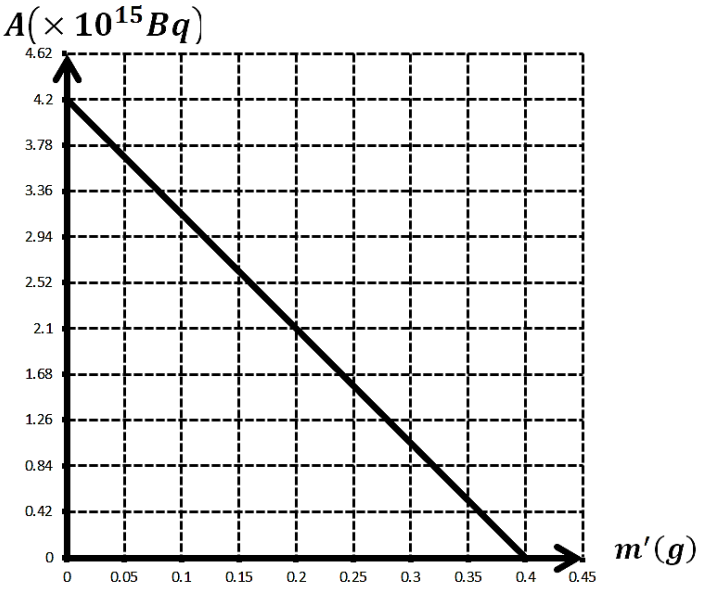
- حدد عبارة كل من a و b .

6- البيان في الشكل يمثل تغيرات النشاط الاشعاعي A لجرعة مماثلة للتي حقن بها المريض بدلالة الكتلة المتفككة m' للفوسفور32 .

أ- استنتج من البيان قيمة كلا من A_0 ، λ و m_0.

ب- ينعدم مفعول هذا الدواء في جسم المريض عندما تصبح كتلة الأنوية المتفككة : $m' = 0.396g$.

- حدد التغير النسبي لعدد الأنوية المتفككة .
- حدد بالوحدة $(jours)$ المدة اللازمة لانعدام مفعول هذا الدواء.



$$N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

ثانوية الإخوة رباح **الموسم الدراسي: 2017/2016**

الأقسام: 3 ع ت1+2+3 و3 تقر **المدة: 2 ساعة**

اختبار الفصل الأول في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

التفكك الذاتي للماء الأكسجيني تحول كيميائي بطيء يمكن تسريعه بوسيط مثل شوارد الحديد الثلاثي $Fe^{3+}_{(aq)}$ ،ينمذج هذا التحول التام بالمعادلة: $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

نتابع التحول بالطريقة الفيزيائية قياس الضغط $P_{(O_2)}$ لغاز ثنائي الأكسجين O_2 الناتج خلال الزمن، حيث حضر وسط التفاعل عند اللحظة $t=0$ بوضع حجم $V_0 = 20mL$ من الماء الأكسجيني تركيزه المولي $C_0 = 5\times10^{-1} mol\cdot L^{-1}$ داخل دورق موصول بمانومتر نسبي[1]، يتجمع غاز ثنائي الأكسجين O_2 المنطلق خلال الزمن في الحيز الفارغ من الدورق $V = 0,25L$ عند درجة حرارة ثابة $\theta = 28°C$ ، نتائج المتابعة الزمنية لتطور التفاعل مكنت من رسم البيان $P_{(O_2)} = f(t)$ المبين في الشكل-1-

1- أ/ ما المقصود بالوسيط، ما نوع الوساطة في التجربة؟

ب/ ما هي ايجابية متابعة تحول كيميائي بالطرق الفيزيائية؟

2- أ/ حدد الثنائيتين $(Ox/\text{Re}\,d)$ الداخلة في التفاعل ثم أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

ب/ انشئ جدول تقدم التفاعل، ثم عين قيمة التقدم النهائي x_f .

3- أ/ اوجد عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ بدلالة: $P_{(O_2)}$ (ضغط غاز O_2)، V (الحيز الفارغ من الدورق)، θ (درجة الحرارة) و R .

ب/ أحسب عند زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ $P_{(O_2)}$ ، ثم عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{½}$.

ج/ عين التركيز المولي $[H_2O_2]_{20}$ للماء الأكسجيني عند اللحظة $t_1 = 20\,\text{min}$.

4- أ/ عرف $v_{vo\ell}$ السرعة الحجمية للتفاعل ثم أكتب عبارتها بدلالة: $P_{(O_2)}$ ، V، θ، R و حجم محلول الماء الأكسجيني V_0 .

ب/ احسب قيمة $v_{vo\ell}$ عند اللحظة $t_1 = 20\,\text{min}$ ثم استنتج قيمة السرعة v' لإختفاء الماء الأكسجيني عند نفس اللحظة t_1 .

5- نهتم بدراسة حركية[2] التفاعل السابق المتابع زمنيا، وبنفس التركيب المولي السابق لمزيج التفاعل نحقق (3) تجارب في ظروف مختلفة:

تجربة 01: في درجة الحرارة $20°C$ مع اضافة حجم $20mL$ من الماء المقطر.

تجربة 02: في درجة الحرارة $20°C$.

تجربة 03: في درجة الحرارة $30°C$.

متابعة تطور كمية مادة الماء الأكسجيني $n_{H_2O_2}$ للتجارب السابقة خلال الزمن مكنت من رسم المنحنيات البيانية: c, b, a المبينة في الشكل-2-.

أ/ عين المنحنى البياني المناسب لكل تجربة.

ب/ من مقارنة ظروف كل تجربة أبرز العوامل الحركية المدروسة.

ج/ بالإعتماد على المنحنيات أذكر أهم المقادير الفيزيائية التي تؤثر عليها هذه العوامل الحركية.

يعطى: ثابت الغازات المثالية $R = 8,31SI$ التحويل: $1L = 10^{-3}m^3$ ، $T(°k) = 273 + \theta(°c)$.

1: جهاز قياس الضغط للغاز الناتج في الفراغ من الدورق. **2**: العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل.

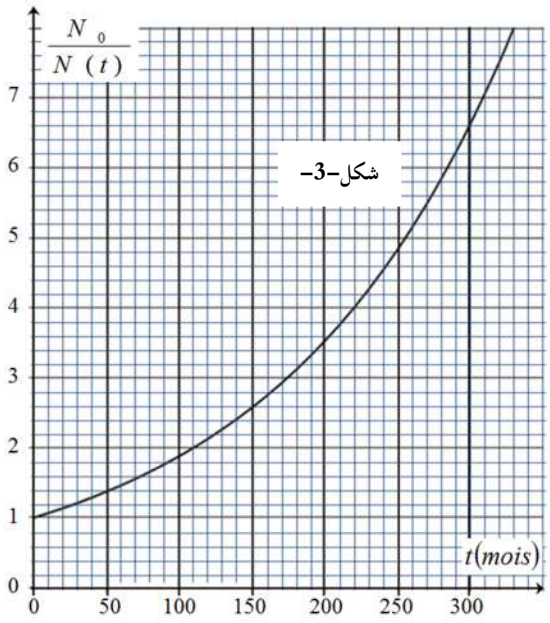
التمرين الثاني:

I- نجد في تركيب الأورام السرطانية نسبة مرتفعة من عنصر الفلور F ، لذا لتحديد موقع الورم ومتابعة إنتشاره في جسم مريض بتقنية التصوير الطبي، يتم حقن المريض عند اللحظة $t = 0$ بجرعة (عينة) D بها كمية من أنوية نظير الفلور $^{18}_{9}F$ المشع، الذي يصدر جسيمات بتحويل بروتون p إلى نترون n .

1- ما المقصود بـ "نواة مشعة"

2- أكتب معادلة التفكك النووي للنواة $^{18}_{9}F$ ثم تعرف على النواة المتولدة من بين الأنوية التالية: $_{7}N, _{8}O, _{10}Ne, _{11}Na$.

II- نتابع خلال الزمن تطور النسبة $\frac{N_0}{N(t)}$ (N_0 عدد الأنوية الإبتدائية و $N(t)$ عدد الأنوية المتبقية) للعينة D فنحصل على البيان المبين في الشكل-3-.



شكل-3-

1- عبر عن النسبة $\frac{N_0}{N(t)}$ بدلالة: الزمن t وثابت التفكك λ .

2- حدد من البيان زمن نصف العمر $t_{1/2}$، ثم أحسب ثابت التفكك الإشعاعي λ بوحدة s^{-1} .

3- يقدر النشاط الإشعاعي للعينة D عند اللحظة $t = 0$ التي حقن فيها المريض بـ $A_0 = 3{,}65 \times 10^9\ Bq$.

أ/ أحسب N_0 عدد أنوية الفلور 18 الإبتدائية لحظة حقن المريض

ب/ أوجد بطريقتين عدد أنوية الفلور 18 المتبقية في جسم المريض بعد مرور 150 شهر.

4- تصبح العينة D غير صالحة للتصوير الطبي عندما يتناقص نشاط العينة $A(t)$ بنسبة 80% من النشاط الإبتدائي A_0 .

بين أن الزمن اللازم لتناقص نشاط العينة بنسبة 80% يعطى بالعلاقة: $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln\left(\frac{A_0}{A(t)}\right)$ ، أحسب قيمة t .

التمرين الثالث:

ينتج في المفاعلات النووية بدون قصد عدة نظائر اصطناعية مشعة، وعادة ينتج أحد نظائر البلوتونيوم الإصطناعية القابل للإنشطار النووي وفق المعادلة: $^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{135}_{52}Te + {}^{102}_{Z}Mo + x\,{}^{1}_{0}n$

1- أ/ عرف تفاعل الإنشطار النووي.

ب/ بقوانين الإنحفاظ جد قيمة كل من x و z .

2- عرف طاقة الربط النووية E_ℓ ثم احسب طاقة ربط نواة المولبيدان $\left(^{102}_{Z}Mo\right)$.

3- أ/ قارن استقرار النواتين المتولدتين Te , Mo مع نواة البلوتونيوم239، أيهما أكثر استقرار؟

ب/ عين على مخطط أستون المرفق في الشكل-4- موقع الأنوية: Te , Mo , Pu .

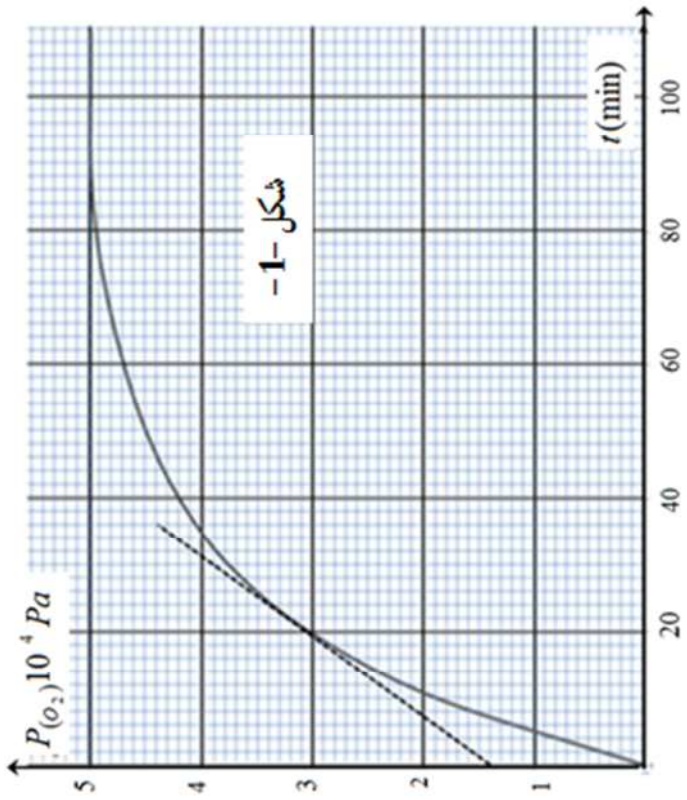
ج/ أحسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة البلوتونيوم $\left(^{230}_{94}Pu\right)$.

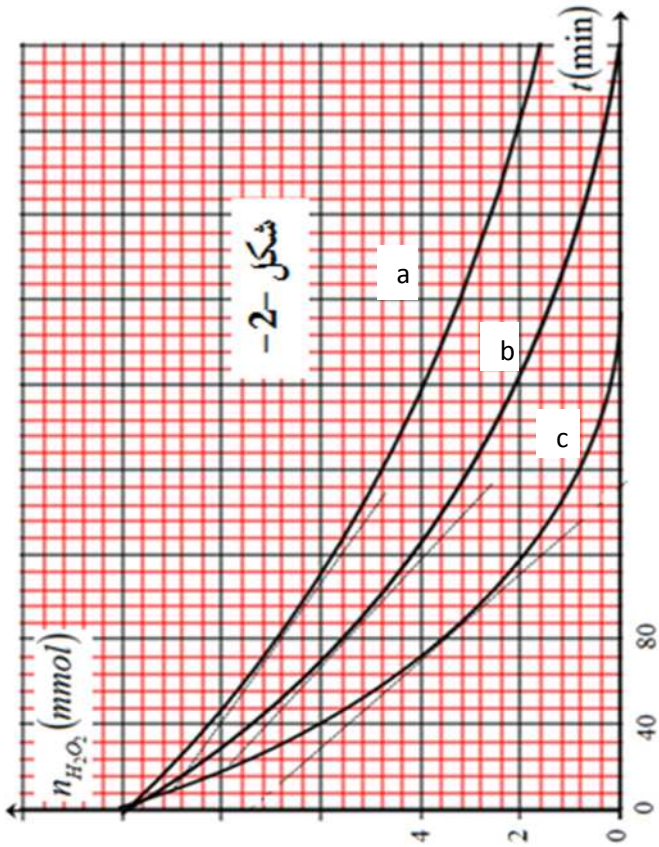
4- أحسب قيمة الطاقة المحررة عن انشطار كتلة $m = 10\ g$ من البلوتونيوم 239.

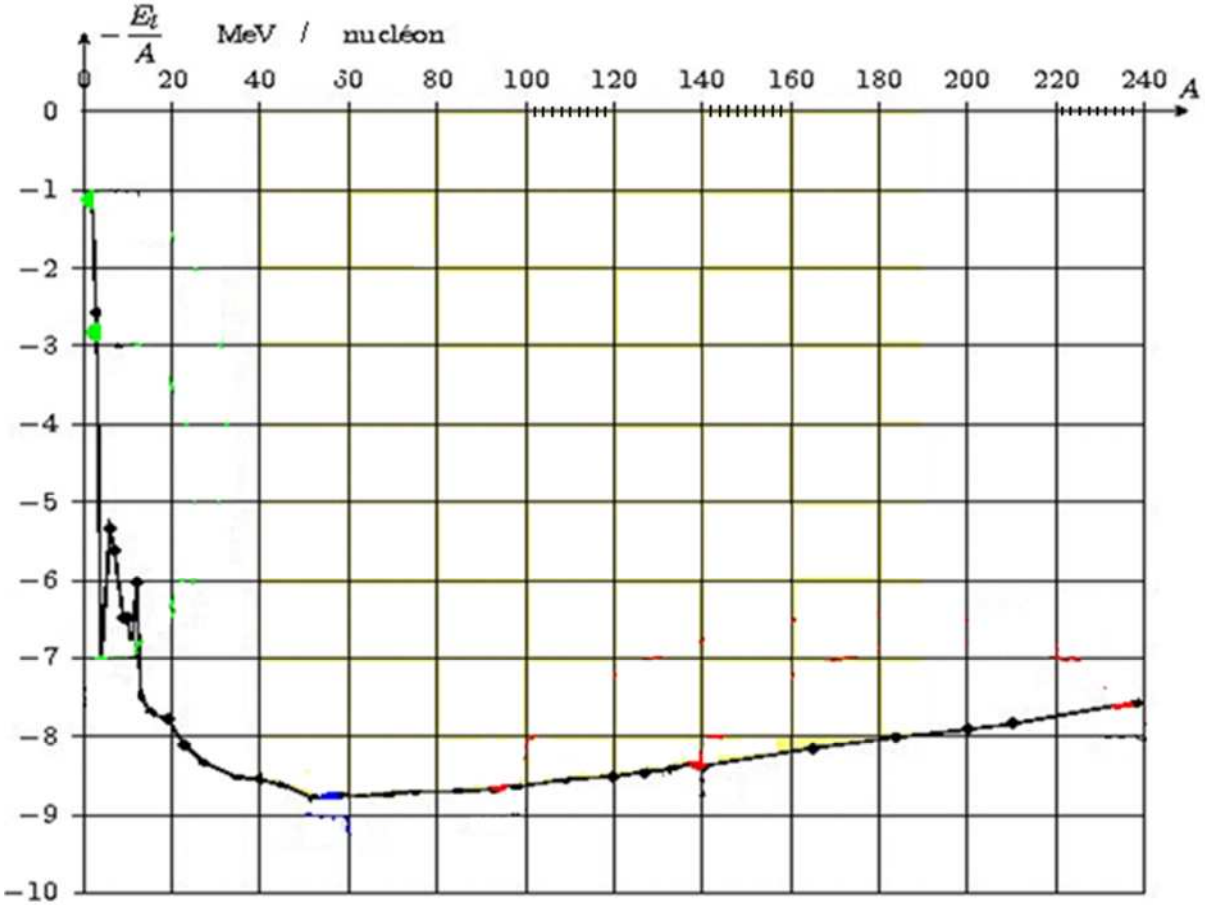
المعطيات: $m\left(^{102}Mo\right) = 101{,}8873\ u$ ، $E_\ell\left(^{135}_{52}Te\right) = 1130{,}655\ MeV$ ،

$\frac{E_\ell}{A}\left(^{239}_{94}Pu\right) = 7{,}589\ {}^{MeV}/_{nucléon}$

$N_A = 6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ ، $m\left(^{1}_{0}n\right) = 1{,}0087\ u$ ، $m\left(^{1}_{1}p\right) = 1{,}0073\ u$ ، $1u = 931{,}5\ {}^{MeV}/_{c^2}$


شكل -1-
$t(min)$
$P_{(O_2)}10^4\ Pa$
100
80
60
40
20
5
4
3
2
1


شكل -2-
$t(min)$
a
b
c
$n_{H_2O_2}(mmol)$
80
40
0
4
2
0


$-\frac{E_l}{A}$
MeV / nucléon
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
A
0
−1
−2
−3
−4
−5
−6
−7
−8
−9
−10

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **مديرية التربية لولاية سطيف**

ثانوية صالح بن عليوي - سطيف — **السنة الدراسية:2017/2016**

المستوى : 3 علوم تجريبية - 3 تقني رياضي — **المدة:ساعتين** (2 سا)

اختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:(06 نقاط)

من بين نظائر البولونيوم المشع يوجد $^{210}_{84}Po$ الذي يتفكك معطيا نواة بنت غير مثارة $^{206}_{82}Pb$.

1- ما المقصود ب: أ- نظائر ب- نظير مشع ج- نواة بنت غير مثارة.

2- أكتب معادلة تفكك البولونيوم 210 محددا نمط تفككه.

3- أحسب الطاقة المحررة ب Mev من تفكك $^{210}_{84}Po$.

4- أعطت قياسات نشاط اشعاعي لعينة مشعة من البولونيوم 210 في اللحظتين t_1=90 jours و t_2=180 jours على التوالي القيمتين : $A_1=8 \times 10^{20}$ Bq و $A_2=5 \times 10^{20}$ Bq .

أ- عرف زمن نصف العمر.

ب- حدد نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ باليوم (jours).

ج- أحسب عدد أنوية البولونيوم $^{210}_{84}Po$ المتفككة بين اللحظتين السابقتين.

يعطى : $1u = 1.66 \times 10^{-27}$ kg , $c = 3 \times 10^8$ m/s , $1Mev = 1.6 \times 10^{-13}$ J

النواة	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{84}Po$	الجسيمة الناتجة
الكتلة m(u)	205,9935	210,0018	4,0015

التمرين الثاني:(07 نقاط)

I- يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية.

تنتج الطاقة المستهلكة من طرف الغواصة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ اثر تصادمها بنوترونات و ذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالي : $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{94}_{z}Sr + {}^{139}_{54}Xe + y\ {}^{1}_{0}n$

1- أوجد z و y في المعادلة النووية السابقة؟

2- احسب الطاقة المحررة ب Mev من هذا التفاعل؟

3- مثل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة ؟

4- أ وجد المدة الزمنية التي يستهلك خلالها كتلة m= 1g من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ من طرف المفاعل النووي للغواصة علما ان استطاعته 15 MW؟

II - يمكن للنوترونات المنبعثة عن انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و التي لم تخفف سرعتها ان تحول اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ الى يورانيوم $^{239}_{92}U$ (المشع كذلك) حسب المعادلة التالية :

$$^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{239}_{92}U$$

- بعد دراسة النشاط الاشعاعي لليورانيوم 239 ، نجد أن قيمته تصبح $\frac{1}{8}$ من قيمته الابتدائية بعد مرور 69 min من بداية تفككه. أحسب نصف عمر اليورانيوم 239 ؟

المعطيات :

$1u = 1{,}66054 \times 10^{-27}\ kg$, $1u \rightarrow 931{,}5\ Mev/c^2$, $c = 3 \times 10^8\ m/s$

$P = \frac{E}{\Delta t}$, $N_A = 6{,}023.10^{23}$, $1ev = 1.6 \times 10^{-19}\ J$

النواة	اليورانيوم 235	اكزينون	سترونسيوم	نيترون
الرمز	$^{235}_{92}U$	$^{139}_{54}Xe$	$^{94}_{z}Sr$	$n_0;^1$
الكتلة m(u)	234,99345	138,88917	93,89451	1,00866

التمرين الثالث:(07 نقاط)

من أجل المتابعة الزمنية لتحول كربونات الكالسيوم $CaCO3_{(s)}$ الصلبة مع حمض كلورالماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$، الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية : $CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

- نضع في دورق حجما **V** من حمض كلور الماء تركيزه المولي C و نضيف اليه 2g من كربونات الكاسيوم.

يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون V_{CO2} المنطلق عند لحظات مختلفة ، تمت معالجة النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة، فأعطت المنحنيين الموافقين للشكلين -1- و -2- .

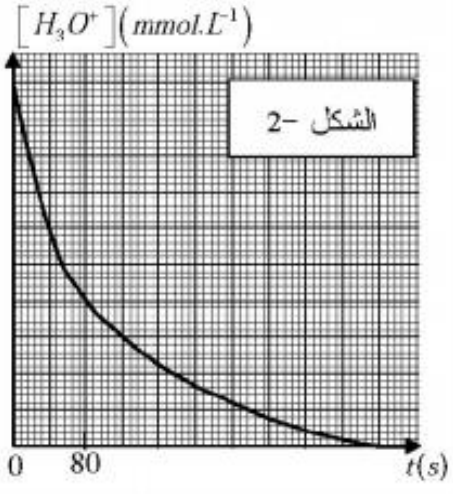
1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل ؟

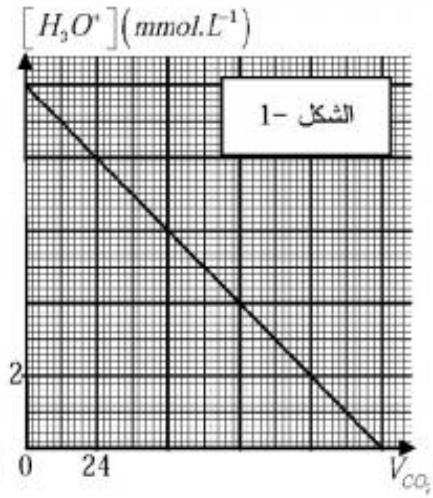
2- أثــبت أن التـركيز المولي لشوارد $H_3O^+_{(aq)}$ في أيـة لحظة يعطى بالعبارة:

$$[H_3O^+] = C - \frac{2Vco2}{V.Vm}$$

حيث V_m الحجم المولي للغازات.

(نعتبر : $V_m = 24\ L.mol^{-1}$)





3- بالاعتماد على المنحنى الموافق للشكل- 1- جـــد :

أ- كلا من التركيز المولي الابتدائي C للمحلول الحمضي و حجم الوسط التفاعلي V.

ب- القيمة النهائية لتقدم التفاعل و استنتج المتفاعل المحد.

4- المنحنى **$[H_3O^+] = f(t)$** الموضح في الشكل **-2-** ينقصه سلم الرسم الخاص بالتركيز $[H_3O^+]$ **.**

أ- حدد السلم الناقص في الرسم .

ب- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 80\ s$.

ج- جد من المنحنى زمن نصف التفاعل.

يعطى : , $M_o = 16\ g.mol^{-1}$, $M_{ca} = 40\ g.mol^{-1}$, $M_c = 12\ g.mol^{-1}$

ثانوية صالح بن عليوي - بسطيف — الإجابة المقترحة لاختبار الفصل الأول - فيزياء -

السنة الدراسية: 2016/2017 — القسم: 3ع ت + 3ت ر

الإجابة

التمرين الأول - 06 نقاط ***

1. أ- النظائر: أنوية لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الشحني Z وتختلف في العدد الكتلي A (0,5)

ب- نظير مشع: نظير نواته غير مستقرة (مشعة) (0,5)

ج- نواة بنت غير مثارة: نواة مستقرة بها طاقة أقل (0,5)

2. أ- المعادلة: (0,5)

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{A}_{Z}X$$

$$\begin{cases} A=4 \\ Z=2 \end{cases} \Rightarrow {}^{A}_{Z}X = {}^{4}_{2}He$$

ب. نمط التفكك: إصدار إشعاع α (0,5)

3. حساب E_{Lib}:

$$E_{Lib} = |\Delta m| \cdot c^2 \text{ أو } E_{Lib} = |\Delta m| \cdot 931,5 \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = |m_f - m_i| \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = 0,0068\ u \quad (0,25)$$

$$E_{Lib} \simeq 6,33\ MeV \quad (0,25)$$

4. أ. تعريف زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك 50% من العدد الابتدائي N_0 للأنوية (0,5)

ب. حساب نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ (jours):

لدينا:

$$t = t_1 : A_1 = A_0\, e^{-\lambda t_1}$$

$$t = t_2 : A_2 = A_0\, e^{-\lambda t_2}$$

بقسمة طرف على طرف:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{A_0\, e^{-\lambda t_1}}{A_0\, e^{-\lambda t_2}}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = e^{\lambda (t_2 - t_1)} \Rightarrow$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot Ln \frac{A_1}{A_2} \quad (0,25)$$

$$\rightarrow \lambda = 5,22 \times 10^{-3}\ jours^{-1} \quad (0,25)$$

$$t_{1/2} = \frac{Ln2}{\lambda} \quad (0,25)$$

ومنه: $t_{1/2} = 132,73\ jours$ (0,25)

جـ. إيجاد عدد الأنوية المتفككة بين اللحظتين t_1 و t_2: لدينا:

$$t = t_1 \dots\dots A_1 = \lambda N_1 \dots\dots N_1 = \frac{A_1}{\lambda}$$

$$t = t_2 \dots\dots A_2 = \lambda N_2 \dots\dots N_2 = \frac{A_2}{\lambda}$$

فيكون عدد الأنوية المتفككة:

$$t = t_1 \dots\dots N'_1 = N_0 - N_1$$

$$t = t_2 \dots\dots N'_2 = N_0 - N_2$$

ومنه: $\Delta N'_{متفككة} = N'_2 - N'_1 = N_1 - N_2$ (0,25)

إذن: $\Delta N' = \frac{1}{\lambda}(A_1 - A_2)$ (0,25)

لدينا: $\lambda = 5,22 \times 10^{-3}\ jours^{-1} = 6,04 \times 10^{-8}\ s^{-1}$ (0,25)

ومنه: $\Delta N' \simeq 5 \times 10^{27}$ نواة متفككة (0,25)

التمرين الثاني = 07 نقاط ***

I.1. إيجاد Z و y:

بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد: $Z = 38$; $y = 3$ (0,5)

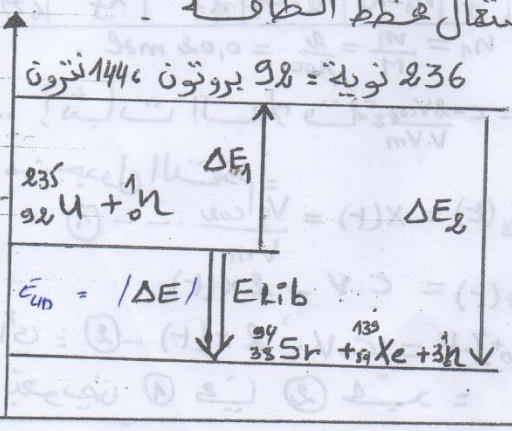
2. الطاقة المحررة بـ MeV:

$$E_{Lib} = |\Delta m| \cdot 931,5 \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = |m_f - m_i| = 0,19245\ u \quad (0,75)$$

$$E_{Lib} = 179,27\ MeV \quad (0,5)$$

3. تمثيل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة. (0,75)



ستاذ المادة : ويـــــــــــــــز

4. المدة الزمنية Δt =

- عدد الأنوية في $m = 1g$

$N = m \cdot \frac{N_A}{M}$ ..... $N = 2,56 \times 10^{21}$ ذرة (0,5)

- الطاقة المحررة الكلية =

$E_{Lib_{TOT}} = N \cdot E_{Lib}$ ..... (0,5)

$E_{Lib_{TOT}} \simeq 4,6 \times 10^{23}$ Mev

- الطاقة المحررة بوحدة "joule" =

$E_{Lib_{TOT}} \simeq 7,35 \times 10^{10}$ J ..... (0,5)

- المدة الزمنية Δt =

$P = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{\Delta t} \longrightarrow \Delta t = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{P}$ (0,5)

$\Delta t = 4900s$ ..... (0,5)

II. ج- نصف العمر $t_{1/2}$ =

$t = 69 mn \Longrightarrow A(t) = \frac{1}{8} A_0$ لدينا = (0,25)

$\frac{1}{8} A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \longrightarrow \frac{1}{8} = e^{-\lambda t}$ (0,25)

$\lambda = \frac{Ln8}{t} \Rightarrow \frac{Ln2}{t_{1/2}} = \frac{3Ln2}{t}$ (0,5)

$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{t}{3}$ $t_{1/2} = \frac{69}{3} min$ (0,5)

$t_{1/2} \simeq 23 min$ ..... (0,5)

** التمرين الثالث 07 نقاط

1. جدول التقدم =

المعادلة		$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$					
الحالة	التقدم	كميات المادة (مول)					
ابتدائية	$x=0$	$n_1 = 0,02$	$n_2 = C.V$	0	0	كثيرة	(1)
انتقالية	$x(t)$	$n_1 - x(t)$	$n_2 - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	كثيرة	
نهائية	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - 2x_f$	x_f	x_f	كثيرة	

$n_1 = \frac{m}{M} = \frac{2}{100} = 0,02$ mol .

2. إثبات العلاقة $[H_3O^+] = C - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ =

من جدول التقدم =

$n_{CO_2}(t) = x(t) = \frac{V_{g\,CO_2}}{V_m}$ ..... (1) (0,25)

$n_{H_3O^+}(t) = C.V - 2x(t)$

$[H_3O^+].V = C.V - 2x(t)$ ... (2) أي : (0,25)

بتعويض (1) في (2) نجد =

$[H_3O^+] = C - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ ← (0,5)

3. بالاعتماد على المنحنى الشكل 1.

أ. التركيز المولي الابتدائي =

$V(CO_2) = 0 \Rightarrow [H_3O^+] = C = 10 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$

$C = 0,01 mol.L^{-1}$ ← (0,5)

ب. حجم الوسط التفاعلي V =

$\begin{cases} V_{CO_2} = 24 \times 5 = 120 ml = 0,12 l \\ [H_3O^+] = 0 \end{cases}$ لما = (0,25)

$0 = C - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ تصبح العبارة =

$V = \frac{2V_{CO_2}}{C.V_m}$ ← ومنه = (0,5)

$V = \frac{2 \times 0,12}{0,01 \times 24} \Rightarrow V = 1 l$ ← (0,25)

ب. 1. حساب x_f =

$n_{f(CO_2)} = x_f$ من جدول التقدم = (0,25)

$x_f = \frac{V_{f\,CO_2}}{V_m} = \frac{0,12}{24}$ ومنه =

$x_f = 5 \times 10^{-3} mol$ ← (0,5)

ب. 2. تحديد المتفاعل المحد =

بالتعويض في جدول التقدم :

$\begin{cases} n_1 - x_f = 0,02 - 5 \times 10^{-3} \neq 0 \\ n_2 - 2x_f = 0,01 \times 1 - 2 \times 5 \times 10^{-3} = 0 \end{cases}$

ومنه المتفاعل المحد هو : H_3O^+ ← (0,5)

وهو ما يتوافق مع البيان .

4. أ. تحديد السلم الناقص =

$a\ t = 0 \quad [H_3O^+] = C = 0,01 mol.L^{-1}$

$5cm \longrightarrow 0,01 mol.L^{-1}$ ومنه =

$1 cm \longrightarrow 2 mmol.L^{-1}$ إذن ← (0,5)

ب. حساب السرعة الحجمية عند $t = 80s$ =

$V_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$ و $x(t) = \frac{V}{2}\left(C - [H_3O^+]\right)$ ← (0,25)

$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt} = -\frac{1}{2} tang\alpha$ = بيانيا (0,25)

$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{(C_1 - C_0)}{(t_1 - 0)} = \frac{1}{2} \frac{(0,004 - 0,00)}{(80 - 0)}$

$V_{vol} \simeq 1,5 \times 10^{-5} mol.L^{-1}.s^{-1}$ ← (0,5)

ج. زمن نصف التفاعل : من البيان =

$t_{1/2} = 56s$ ← عند $[H_3O^+] = f(t)$ (0,75)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية ولاية ادرار **ثانوية بن حمادي حمو اوقروت**

الشعبة : 3ريا + 3هك +3ع ت1+2 **السنة الدراسية 2016-2017**

اختيار في مادة : العلوم الفيزيائية **المدة : 2 ساعات**

التمرين الأول (نقاط)

بهدف تتبع التحول الكيميائي التام بين حمض كلور الماء $H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ وكربونات الكالسيوم . ندخل عند اللحظة $t = 0s$ كتلة مقدارها m_0 من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ داخل حجم $V = 100\ mL$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي C. ينمذج التفاعل الكيميائي الحاصل بالمعادلة :

$$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = CO_{2(g)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

1-يمثل الشكل -1- **(انظر الملحقة)** لتغيرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة تقدم التفاعل x

أ/ عين المتفاعل المحد والتقدم الاعظمي

ب/انشئ جدول التقدم وذلك اعتمادا على القيم الموجودة في البيانين

ج/ ارسم كيفيا وفي نفس المعلم منحني تغير كمية مادة المتفاعلين بدلالة الزمن وضع عليه بعض القيم المميزة

د/احسب كتلة كربونات الكلسيوم المتفاعلة عند نهاية التفاعل

ه/احسب تركير حمض كلور الماءC

و/احسب حجم الغاز المنطلق عند نهاية التفاعل

2/يمثل منحنى الشكل 2**(انظر الملحقة)** تطور كمية مادة الغازبدلالة الزمن

أ/ احسب السرعة الابتدائية لاختفاء $H_3O^+_{(aq)}$

ب/ ان سرعة التفاعل عند اللحظة $t=60s$ هي $v(60s)=1.5*10^{-5}\ mol/s$ قارن بين v(60s) وv(0s) ما هو العامل الحركي المسؤول على هذا الفرق بين القيمتين ؟

ج/ اعطت المتابعة الزمنية لنفس الوسط التفاعلي وفي نفس الشروط ولكن بإضافة وسيط منحنى اخر يمر بإحدى النقطتين M_1 او M_2 كما في الشكل 2 حدد هذه النقطة مع التعليل

ه / حدد قيمة زمن نصف التفاعل مع تحديد الطريقة المتبعة

المعطيات :الكتل المولية بـ : $(g.mol^{-1})$:

$M(Ca) = 40$ ، $M(C) = 12$ ، $M(O) = 16$ و الحجم المولي $V_M=22.4L/moL$

التمرين الثاني (نقاط)

في مفاعل نووي يتم قذف النظير $^{235}_{92}U$ بنيترونا فينشطر حسب المعادلة التالية

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{Z}Sr + {}^{A}_{54}Xe + 2{}^{1}_{0}n \quad \text{.....(1)}$$

1-في نفس المفاعل يمكن للنواة $^{238}_{92}U$ ان تلتقط نترونا وتتحول الى $^{239}_{92}U$, وبواسطة اشعاعين متتاليين β^- تتحول النواة $^{239}_{92}U$ الى نواة البلوتنيوم $^{A1}_{Z1}Pu$

ا/ اكتب معادلتي التحول النووي واستنتج قيمة Z1 وA1

ب/ جد العدد الكتلي لنواة Xe والعدد الذري لنواة Sr

2- نمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار (1) في الوثيقة2

ا/ ماذا تمثل E_2 المبينة في الوثيقة 2

ب/ احسب كتلة نواة اليورانيوم المستعملة في تفاعل الانشطار (1)

ج/ احسب التغير الكتلي المحولة الى طاقة في تفاعل الانشطار(1)

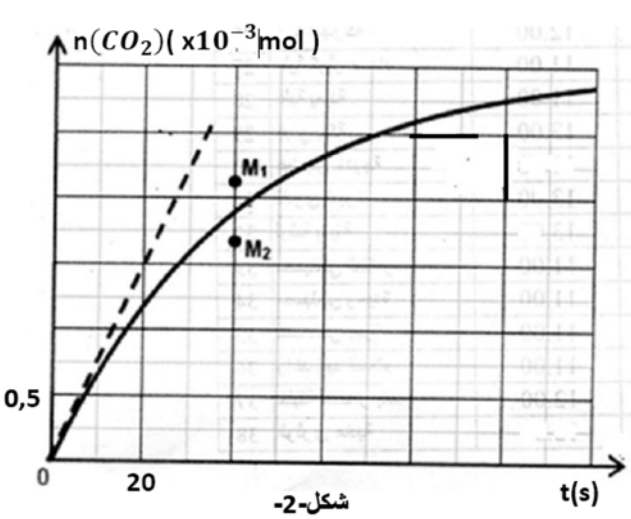
د/ لديك المعلومات التالية $\frac{E_l(^{94}_{40}Zr)}{A} = 8.665Mev/nuc$ $\frac{E_l(^{94}_{Z}Sr)}{A} = 8.594Mev/nuc$

ما هي النواة الاكثر استقرار من بين الانوية $^{A}_{54}Xe$ و $^{94}_{40}Zr$ الناتجة عن التفاعل (1) علل ؟

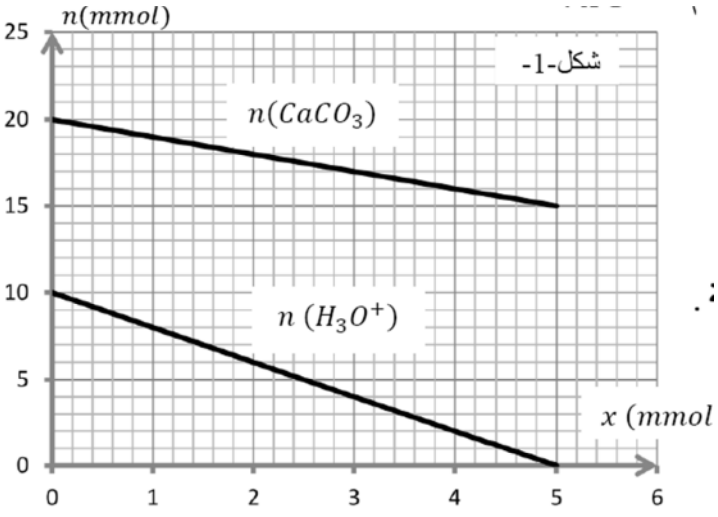
معطيات

$1u = 931.5Mev/c^2$ $m_n = 1.00866u$

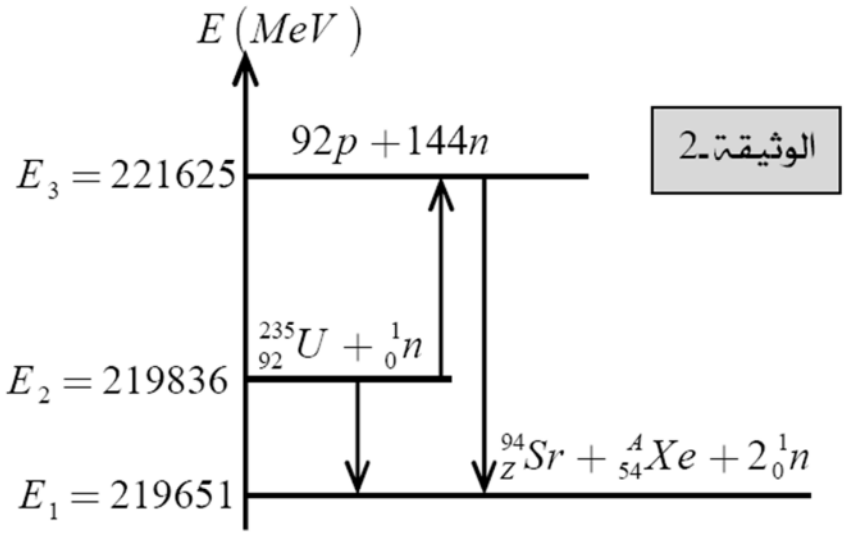
الملحقة



شكل-2-



شكل-1-



الوثيقة-2

ثا / الرائد عمراد ربيس - عين وسارة -

المستوى : الثالثة ثانوي

2016 / 12/ 05

المدة ساعتان

اختبار في
(مادة العلوم الفيزيائية)

التمرين الأول :

في الوسط المائي حمض الازوتيد HNO_2 غير مستقر ويتحول ببطئ الى محلول حمض الازوت $H_3O^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$ وينطلق غاز احادي اكسيد الازوت $NO_{(g)}$

ينمذج التفاعل بالمعادلة :

$$3HNO_{2(aq)} = H_3O^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} + 2NO_{(g)}$$

انطلاقا من محلول حمض HNO_2 تركيزه المولي C_0 وحجمه V نتابع التحول لنحصل على المنحنى $[HNO_2] = f(t)$

1-قدم جدولا لتقدم التفاعل .

2-اذا علمت ان حجم محلول الازوتيد هو $V = 1l$ اوجد قيمة التقدم الاعظمي x_{max}

3-اوجد عبارة $[HNO_2]\,(t)$ بدلالة $x(t)$. C_0 والحجم V

3-عرف السرعة الحجمية للتفاعل.

4-بين ان السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة $v_V = -\frac{1}{3}\frac{d[HNO_2]}{dt}$

5-احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$

6-حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

يمكن متابعة التحول السابق عن طريق قياس الناقلية.

1-ماهي الانواع الكيميائية المسؤولة عن تطور الناقلية ؟

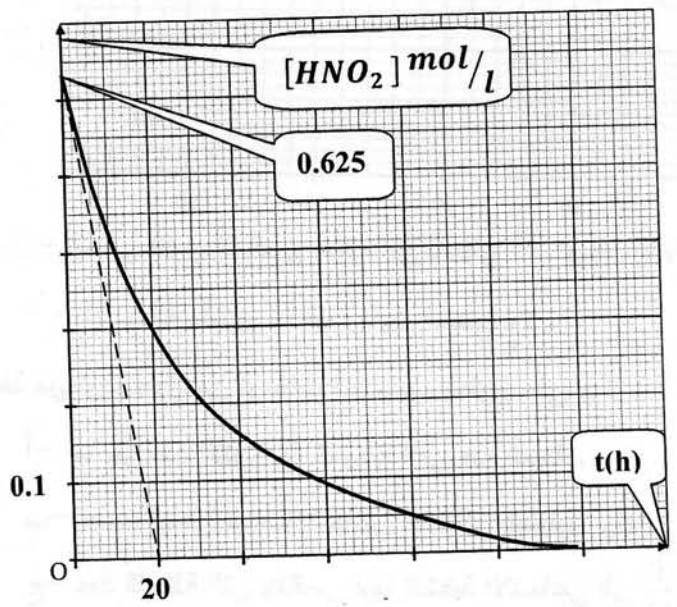
2 -اكتب العبارة الحرفية للناقلية النوعية $\delta\,(t)$ للمحلول بدلالة التقدم $x(t)$ والناقليات النوعية المولية الشاردية و الحجم V

3 - استنتج عبارة الناقلية النوعية δ_f في نهاية التفاعل .

4 -انطلاقا من العبارات المتحصل عليها في السؤالين (2) و (3) عين عبارة التقدم $x(t)$ في اللحظة t بدلالة δ_f و $\delta\,(t)$ و x_f

5- احسب قيمة x_f اذا علمت ان $\delta_f = 8.77\ {}^{S}/_{m}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35\ 10^{-3}\ sm^2/_{mol}$

$$\lambda_{NO_3^-} = 7.1\ 10^{-3}\ sm^2/_{mol}$$



التمرين الثاني:

الفوسفور له عدة نظائر منها الفوسفور $^{32}_{15}P$ وهو عنصر مشع أثناء تفككه يعطي نواة الكبريت $^{32}_{16}S$ ، يستعمل الفوسفور 32 في الطب النووي حيث يتثبت بعد حقنه في الجسم على كريات الدم الحمراء عند المريض الذي يعاني من زيادة كريات الدم الحمراء عن نسبتها الطبيعية في الدم . عند تفككه داخل جسم الانسان يصدر إشعاع يهدم كريات الدم الحمراء. نفترض أن كل كرية دم حمراء تلتقط نواة واحدة من $^{32}_{15}P$.

1- عرف عنصر مشع و نظائر.

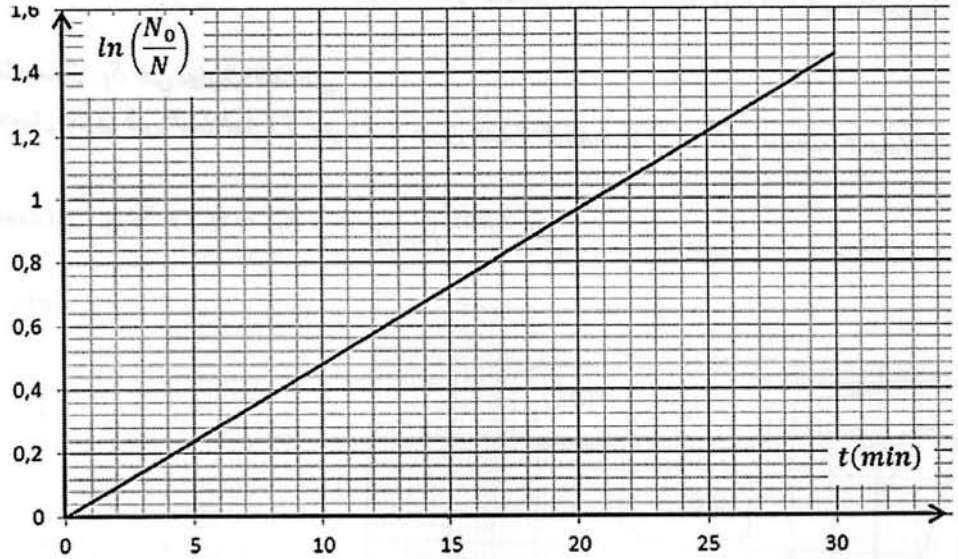
2- تتميز التحولات الاشعاعية بما يلي:

- التحول النووي لنواة يتميز بالطابع العشوائي.
- تفكك النواة يؤثر على النواة المجاورة لها .
- تفكك الأنوية مستقل عن عاملي الضغط ودرجة الحرارة.
- الأنوية القديمة تتفكك قبل الأنوية الحديثة .

اختر العبارات الصحيحة.

3- اكتب معادلة التفكك للفوسفور 32 محددا نوع النشاط الاشعاعي له .

4- باستعمال برنامج مناسب تم رسم المنحى $l\left(\frac{N_0}{N}\right)$ بدلالة الزمن t كما في الشكل المقابل:



- يعطى قانون التناقص الاشعاعي بالعبارة $N = N_0 e^{-\lambda t}$

-بالاستعانة بالبيان جد قيمة λ ثم استنتج $t_{\frac{1}{2}}$.

5- يأخذ مريض محلول من فوسفات الصوديوم يحتوي على $m_0 = 10^{-9}g$ من الفوسفور 32 .

أ- ما هو عدد الأنوية N_0 الموجودة في هذه العينة .

ب-احسب قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي للمحلول A_0.

ج- حدد اللحظة التي يتناقص فيها النشاط الاشعاعي الى $\frac{1}{10}$ من قيمته الابتدائية .

- ما هو عدد كريات الدم الحمراء المخربة عند هذه اللحظة ؟

$N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$

التمرين الثالث:

إن نظير اليورانيوم $^{238}_{92}U$ يشكل العائلة الإشعاعية التي تؤدي إلى نظير الرصاص المستقر $^{206}_{82}Pb$ مع ملاحظة عدة تفككات متتالية بالإشعاعين α و β^- .
نكتب حصيلة التفككات وفق المعادلة التالية :

$$^{238}_{92}U \rightarrow x\,\alpha + y\,\beta^- + {}^{206}_{82}Pb$$

نرمز لأنوية اليورانيوم في اللحظة t=0 بـ $N_U(0)$ وفي اللحظة t بـ $N_U(t)$ على الترتيب ، وبفرض أن العينة لاتحتوي في البداية سوى على أنوية اليورانيوم $^{238}_{92}U$.

1- أوجد العددين x و y .
2- أكتب قانون التناقص الإشعاعي .
3- أثبت أن الزمن الذي يكون فيه عدد الأنوية المتبقية مساويا إلى $N = \frac{N_0}{16}$ هو $t = 4\,t_{1/2}$.
4- بين أن عدد أنوية الرصاص المتشكلة في اللحظة t بمكن حسابها وفق العلاقة :

$$N_{Pb}(t) = N_U(0).\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

II- في مفاعل نووي تنشطر أنوية اليورانيوم $^{235}_{92}U$ بعد قذفها بنترون . إحدى التفاعلات ينتج عنها نواة لنتان $^{144}_{57}La$ ونواة البروم $^{88}_{35}Br$ وعدة نترونات .

1/ ماالذي يمكنك قوله عن النواتين $^{238}_{92}U$ و $^{235}_{92}U$ ؟
2/أحسب بـ MeV طاقة الربط لنواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$.
3/أكتب معادلة الإنشطار .
4/أحسب الطاقة المحررة عن إنشطار نواة اليورانيوم بـMeV .

$$\frac{E_l}{A}\left(^{88}_{35}Br\right) = 8,56 \quad , \quad \frac{E_l}{A}\left(^{144}_{57}La\right) = 8,28 \quad , \quad m\left(^{1}_{1}p\right) = 1,0073\,u \quad , \quad m\left(^{1}_{0}n\right) = 1,0087\,u$$

$$m\left(^{235}_{92}U\right) = 235,0134\,u$$

التمرين الأول :

① جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$3HNO_2 = H_3O^+ + NO_3^- + 2NO$			
ح ابتدائية $t=0$	0	$n_{0\,HNO_2}$	0	0	0
ح انتقالية $t=t_1$	x	$n_{0\,HNO_2} - 3x$	x	x	$2x$
ح نهائية $t=t_f$	x_f	$n_{0\,HNO_2} - 3x_f$	x_f	x_f	$2x_f$

② / قيمة التقدم الأعظمي x_{max} :

$[HNO_2]_0 = \frac{n_{0\,HNO_2}}{V} \Rightarrow n_{0\,HNO_2} = 0,625 (mol)$

من جدول التقدم ومن الحالة الانتقالية لدينا :

$n_{0\,HNO_2} - 3x = 0 \Leftrightarrow x_{max} = \frac{n_{0\,HNO_2}}{3} = \frac{0,625}{3}$

$$x_{max} = 0,2 (mol)$$

③ / عبارة $[HNO_2](t)$ بدلالة $x(t)$ و C_0 و V :

من جدول التقدم ومن الحالة الانتقالية لدينا :

$n_{HNO_2}(t) = n_{0\,HNO_2} - 3x(t)$

نقسم على الحجم (V) :

$\frac{n_{HNO_2}(t)}{V} = \frac{n_{0\,HNO_2}}{V} - \frac{3x(t)}{V}$

$$\Leftrightarrow [HNO_2](t) = C_0 - \frac{3x(t)}{V} \quad (1)$$

④ / تعريف السرعة الحجمية للتفاعل :

* هي مقدار تغير تقدم التفاعل في وحدة الحجم $v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$

* أو هي : لسرعة التفاعل في وحدة الحجم.

⑤ / لتبيين العلاقة : $v_{vol} = -\frac{1}{3} \frac{d[HNO_2]}{dt}$

من جدول التقدم ومن العلاقة ① المشتقة :

$\Rightarrow x(t) = \frac{(C_0 - [HNO_2]) \cdot V}{3}$

$\frac{dx}{dt} = \frac{d(C_0 - [HNO_2]) \cdot V}{3\ dt}$

$\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{3} \cdot V \frac{d[HNO_2]}{dt} \quad ...(2)$

وعبارة السرعة الحجمية هي :

$v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} \quad ...(3)$

بتعويض (2) في (3) نجد :

$v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \left(-\frac{1}{3} \frac{d[HNO_2]}{dt}\right)$

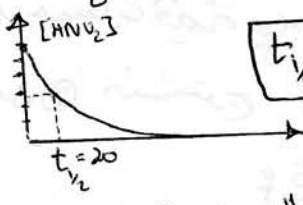
$$v_{vol} = -\frac{1}{3} \frac{d[HNO_2]}{dt}$$

⑤ / حساب قيمة السرعة الحجمية عند $t=0$:

$v_{vol(t=0)} = -\frac{1}{3} \frac{(0,625-0)}{(0-20)}$

$$v_{vol(t=0)} = 1,04 \times 10^{-2} mol\,l^{-1}h^{-1}$$

⑥ / تحديد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:



$$t_{1/2} = 20 (h)$$

① / الأنواع الكيميائية المسؤولة عن تطور الناقلية هي الشوارد : H_3O^+ ، NO_3^-.

② / العبارة الحرفية للناقلية النوعية $\sigma(t)$ بدلالة $x(t)$ والناقليات النوعية المولية الشاردية والحجم (V).

$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{NO_3^-} \cdot [NO_3^-]$

من جدول التقدم :

$\begin{cases} [H_3O^+] = \frac{x(t)}{V} \\ [NO_3^-] = \frac{x(t)}{V} \end{cases}$

$\Rightarrow \sigma(t) = \lambda_{H_3O^+} \cdot \frac{x(t)}{V} + \lambda_{NO_3^-} \cdot \frac{x(t)}{V}$

$$\sigma(t) = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{NO_3^-}) \frac{x(t)}{V} \quad (2')$$

3// استنتاج عبارة الناقلية النوعية σ في نهاية التفاعل :

$$\sigma_f = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{NO_3^-}) \cdot \frac{x_f}{V} \quad -③$$

4// تعبير عبارة التقدم $x(t)$ بدلالة σ_f و $\sigma(t)$ و x_f :

من ③ نجد $(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{NO_3^-}) = \frac{V \cdot \sigma_f}{x_f}$

وبتعويضها في ② لنجد :

$$\sigma(t) = \frac{V \cdot \sigma_f}{x_f} \cdot \frac{x(t)}{V}$$

$$x(t) = \frac{\sigma(t)}{\sigma_f} \cdot x_f$$

5// حساب قيمة x_f :

من ③ نستخرج عبارة x_f :

$$\Rightarrow x_f = \frac{V \cdot \sigma_f}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{NO_2^-})}$$

ت ع :

$$x_f = \frac{1 \times 8,44}{(35 \cdot 10^{-3} + 7,1 \times 10^{-3}) \times 10^{-3}}$$

$$x_f = 0,20 \ (mol)$$

التمرين الثاني :

① تعريف العنصر المشع : نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أكثر استقرارا مع اصدار اشعاعات $\gamma, \beta^+, \beta^-, \alpha$.

② النظائر : أنوية لها نفس العدد الشحني "Z" و تختلف في العدد الكتلي "A".

2// العبارات الصحيحة :

④ التحول النووي لنواة يتميز بالطابع العشوائي

⑤ تفكك الانوية مستقل عن عامل الضغط ودرجة الحرارة .

3// معادلة تفكك الفوسفور 32 :

$$^{32}_{15}P \rightarrow ^{32}_{16}S + ^{A}_{Z}X$$

حسب قانوني صودي للانحفاظ :

$$\begin{cases} 32 = 32 + A \Rightarrow A = 0 \\ 15 = 16 + Z \Rightarrow Z = -1 \end{cases}$$

$$^{32}_{15}P \rightarrow ^{32}_{16}S + ^{0}_{-1}e$$

نوع النشاط الاشعاعي هو : β^-

4// ايجاد قيمة λ :

البيان خط مستقيم معادلة من الشكل :

$$\ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = \lambda \cdot t$$

ولدينا العلاقة النظرية : $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$$\frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \ln\frac{N(t)}{N_0} = -\lambda t$$

$$\Leftrightarrow -\ln\frac{N(t)}{N_0} = +\lambda t$$

$$\ln\frac{N(t)}{N_0} = \lambda t$$

بمطابقة العلاقة البيانية مع النظرية نجد أن : $\lambda = a$ (a هو المعامل الموجه)

$$\lambda = a = \frac{0,96 - 0}{20 - 0} = 0,048.$$

$$\lambda = 0,048 \ (min^{-1})$$

استنتاج $t_{\frac{1}{2}}$:

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0,048}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = 14,44 \ (min)$$

5/ عدد الانوية N_0 الموجودة في هذه العينة :

$$N_0 = \frac{m}{M} \times N_A$$

ت ع :

$$N_0 = \frac{10^{-9} \times 6,02 \times 10^{23}}{32} = 1,88 \times 10^{13}$$

$$N_0 = 188 \cdot 10^{13} \ (\text{نواة})$$

تابع التمرين الثاني :

ب/ حساب قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي

$A_0 = \lambda N_0 \Leftrightarrow A_0 = \frac{0,048}{60} \times 1,88 \times 10^{13}$

$\boxed{A_0 = 1,5 \times 10^{10} (Bq).}$

ج/ زمن تناقص النشاط الاشعاعي الى $\frac{1}{10}$:

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

$\Leftrightarrow \frac{A_0}{10} = A_0 e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \ln\left(\frac{1}{10}\right) = -\lambda t$

$+\ln 10 = +\lambda t \Rightarrow t = \frac{\ln 10}{\lambda}$

$t = \frac{\ln 10}{0,048}$ $\boxed{t = 48 (min).}$

- عدد كريات الدم الحمراء المخربة :

((ملاحظة)) : عدد كريات الدم الحمراء المخربة في هذه اللحظة وكأنها تمثل عدد الأنوية المتفككة N_d في هذه اللحظة ومنه نستغل العلاقة :

$N_d = N_0 - N_0 e^{-\lambda t} \Leftrightarrow N_d = N_0(1 - e^{-\lambda t})$

نجد $N_d = 1,88 \times 10^{13} (1 - e^{-0,048 \times 48})$

$\boxed{N_d = 1,96 \times 10^{13} (كريات)}$

التمرين الثالث :

I/ ايجاد العددين x و y :

$^{238}_{92}U \longrightarrow x\alpha + y\beta^- + ^{206}_{82}Pb$

$^{238}_{92}U \longrightarrow x.{}^4_2He + y.{}^0_{-1}e + ^{206}_{82}Pb$

حسب قانوني صودي الانحفاظ :

$\begin{cases} 238 = 4x + 206 \\ 92 = 2x - y + 82 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\begin{array}{l} x = 8 \\ \Rightarrow y = 6 \end{array}}$

$^{238}_{92}U \longrightarrow 8.{}^4_2He + 6.{}^0_{-1}e + ^{206}_{82}Pb.$

2/ كتابة قانون التناقص الاشعاعي :

$\boxed{N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}}$

3/ اثبات أن الزمن الذي يكون فيه عدد الأنوية مساويا الى $N = \frac{N_0}{16}$ هو $t = 4t_{1/2}$:

$\frac{N_0}{16} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$\ln\left(\frac{1}{16}\right) = -\lambda t \Leftrightarrow -\ln 16 = +\lambda t$

$\Rightarrow t = \frac{\ln 16}{\lambda} \Leftrightarrow t = \frac{\ln 16}{\ln 2} \cdot t_{1/2}$

نجد $\ln 16 = 4 \ln 2$

$\boxed{t = 4 \cdot t_{1/2}}$

4/ تبيين العلاقة :

$N_{Pb}^{(t)} = N_U^{(0)}(1 - e^{-\lambda t})$.

$N_{Pb}^{(t)} = N_U^{(0)} - N_U^{(t)} = N_U(0) - N_U(0) \cdot e^{-\lambda t}$

$\boxed{N_{Pb}^{(t)} = N_U(0)(1 - e^{-\lambda t})}$

II/ لما $^{235}_{92}U \rightarrow ^{238}_{92}U$ نقول :

نفس العدد الشحني $Z = 92$ ويختلفان في العدد الكتلي A (238 ; 235) فهما نظيران لنفس العنصر ((اليورانيوم U)) .

1/ حساب طاقة الربط لنواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$

$E_{\ell(^{235}_{92}U)} = (Z \cdot m_p + (A-Z)m_n - m_{(^{235}_{92}U)}) \cdot c^2$

$= (92 \cdot 1,0073 + 143 \cdot 1,0087 - 235,0134) \times c^2$

$E_\ell = 1,9023 \cdot c^2$

$E_\ell = 1,9023 \cdot \frac{931,5}{c^2} \times c^2$

$\boxed{E_{\ell(^{235}_{92}U)} = 1771,99 (MeV)}$

3/ كتابة معادلة التفاعل النووي:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{144}_{57}La + ^{88}_{35}Br + x\,^{1}_{0}n$$

إيجاد قيمة x:

حسب قانوني الإنحفاظ نجد:

$$235 + 1 = 144 + 88 + x \Rightarrow x = 4$$

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{144}_{57}La + ^{88}_{35}Br + 4\,^{1}_{0}n$$

4/ حساب الطاقة المحررة عن التفاعل النووي باليوم بـ MeV:

$$E_{lib} = E_{lf} - E_{li}$$

$$E_{lib} = \frac{E_l}{A}(La) \times 144 + \frac{E_l}{A}(Br) \times 88 - E_l(^{235}_{92}U)$$

$$E_{lib} = (8,38 \times 144) + (8,56 \times 88) - (1771,99)$$

$$E_{lib} = 173,61 \times 931,5$$

$$E_{lib} = 1,61 \times 10^5 \text{ (MeV)}$$

$$E_{lib}(^{235}_{92}U) = 1,61 \times 10^5 \text{ (MeV)}$$

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية ثانوية العقيد عثمان -غليزان

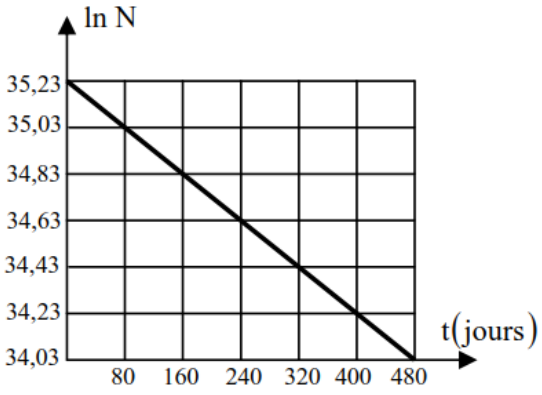
الاختبار الأول للثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب: 3 علوم تجريبية المدة: ساعتين

التمرين الأول: (07 نقاط)

الجزء الأول:

نريد أن نتعرف على عينة من مادة مشعة من خلال زمن نصف العمر ومن أجل ذلك نقوم بواسطة عداد رقمي (ميقاتيه) وكاشف أشعة بإنجاز القياسات اللازمة ورم البيان الممثل في الشكل 01.



1. ماذا تلاحظ فيما يخص البيان $\ln N = f(t)$، عبر عنه بمعادلة رياضية.
2. أعط عبارة $\ln N$ بدلالة λ وN_0 وt.
3. جد بيانيا قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ.
4. أوجد العلاقة التي تربط بين $t_{1/2}$ و λ (ثابت النشاط الاشعاعي).
5. احسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$. استنتج رمز نواة العينة.
6. لتكن N_0 عدد الأنوية عند اللحظة $t = 0$ وكتلة هذه العينة هي m_0. أوجد قيمتي كل من N_0 وm_0.

الجزء الثاني:

لقد قام العلماء في إحدى البلدان بأخذ عينات من أراضي مردومة خلال زلازل قديمة، حيث استطاعوا قياس من أجل كل زلزال النشاط لنظير الكربون 14 المشع β^- والذي نصف عمره هو $5700\ ans$، فكانت قياسات هذه النشاطات من أجل عينات مختلفة في 1979 كالتالي: 0,251، 0,223، 0,215، 0,233 وحدة دولية.

بينما نشاط أرض غير مردومة والذي يبقى ثابتا هو $0{,}255\ Bq$.

1. ما هو العمر التقريبي للعينات المدروسة؟
2. ما هي تواريخ حدوث الزلازل؟

يعطى:

$$t_{1/2}(^{209}Po) = 138{,}3\ jours \quad t_{1/2}(^{254}Es) = 276\ jours \quad t_{1/2}(^{253}Fm) = 3\ jours$$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ واليورانيوم المخصب $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية. تنتج الطاقة المستهلكة من طرف الغواصة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ إثر اصطدامها بنترونات وذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالي:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{139}_{54}Xe + y\,^{1}_{0}n$$

1. أوجد Z وy في المعادلة النووية السابقة.
2. أحسب الطاقة المحررة بالـ MeV من هذا التفاعل.
3. مثل الحصيلة الطاقوية للتفاعل النووي الحادث.
4. أوجد المدة الزمنية التي يستهلك خلالها كتلة $m = 1\ g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ من طرف المفاعل النووي للغواصة علما أن استطاعته $15\ MW$.

يعطى:

$$m(^{235}_{92}U) = 234{,}99345\ u \quad m(^{139}_{54}Xe) = 138{,}88917\ u \quad m(^{94}_{Z}Sr) = 93{,}89451\ u \quad m(^{1}_{0}n) = 1{,}00866\ u$$

$$1\ u = 931{,}5\frac{MeV}{c^2} \quad 1\ eV = 1{,}6 \times 10^{-19}\ J \quad 1\ u = 1{,}66 \times 10^{-27}\ Kg \quad c = 3 \times 10^{8}\ m/s \quad N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$$

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

ماء جافيل محلول مائي يتميز بخصائص مطهرة فهو منتوج فعال ضد العدوى البكتيرية والفيروسية يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^-، شوارد Cl^- وشوارد Na^+. تضفي شاردة الهيبوكلوريت ClO^- على ماء جافيل الصفة المؤكسدة. يحدث في الضوء أن شوارد ClO^- تؤكسد بشكل بطيء جزيئات الماء H_2O وبالتالي ماء جافيل سيفقد فعاليته تدريجيا. وبوجود شوارد الكوبالت Co^{2+} فإن هذا التفاعل يكون أسرع.

1. أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية، تعطى الثنائيتان ClO^-/Cl^- و O_2/H_2O.
2. لدراسة سرعة تفكك ماء جافيل (بوجود شوارد Co^{2+}) نقيس في درجة الحرارة $20°C$ وتحت ضغط $1{,}013 \times 10^5\ Pa$ حجم غاز الأكسجين V_{O_2} المتشكل في كل لحظة t فنتحصل على جدول القياسات التالي:

$t\ (s)$	0	60	120	180	240	300	360	420	450	480
$V_{O_2}(mL)$	0	79	148	203	248	273	298	312	316	316
$x\ (mmol)$										

أ- انجز جدول تقدم التفاعل؟

ب- أكمل جدول القياسات بحساب قيم تقدم التفاعل x وأرسم البيان $x = f(t)$. باستعمال الرسم التالي:

$1\ cm \rightarrow 60\ s$

$1\ cm \rightarrow 1{,}3\ mmol$

مع العلم أن الحجم المولي للغازات $V_M = 24\ l/mol$

جـ- عين التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل ثم استنتج التركيز المولي الابتدائي $[ClO^-]_0$ لشوارد الهيبوكلوريت؟ حجم ماء جافيل المستعمل $V = 0{,}11\ l$.

3. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ واحسب قيمته.
4. أثبت صحة العلاقة:

$$\frac{dn_{ClO^-}}{dt} = -2\frac{dx}{dt}$$

5. احسب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد ClO^- في اللحظات $t = 120\ s$، $t = 360\ s$. قارن بينهما؟
6. في حالة عدم وجود الشوارد Co^{2+}. أرسم كيفيا شكل المنحنى $x = g(t)$ على البيان السابق.

أساتذة المادة **بالتوفيـــق**

التمرين الأول: (07 نقاط)

- **الجزء الأول:**

1. **المعادلة الرياضية للبيان $\ln N = f(t)$:** (0,5)

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ، معادلته من الشكل: $\ln N = a.t + b$ ... (1)

بحيث a يمثل ميل البيان.

2. **عبارة $\ln N$:**

حسب قانون التناقص الاشعاعي:

$$N = N_0.e^{-\lambda t}$$

ومنه:

$$\ln N = \ln(N_0.e^{-\lambda t})$$ (0,5)

ومنه:

$$\ln N = \ln N_0 + \ln e^{-\lambda t}$$

إذن:

$$\ln N = -\lambda t + \ln N_0 \quad ... (2)$$

3. **تحديد قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ:**

بمطابقة العبارتين (1) و(2) نجد: (0,5)

$$\lambda = -a = -\frac{34,03 - 35,23}{480 - 0} = 2,5 \times 10^{-3}\ jours^{-1}$$

$$\lambda = 2,5 \times 10^{-3}\ jours^{-1}$$

4. **ايجاد عبارة $t_{1/2}$:**

$$N\left(t_{1/2}\right) = \frac{N_0}{2} = N_0.e^{-\lambda.t_{1/2}}$$

منه:

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

إذن: (01)

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

5. **حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$:**

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,69}{2,5 \times 10^{-3}} = 276\ jours$$ (0,25)

$$t_{1/2} = 276\ jours$$ (0,25)

إذن النواة هي: ^{254}Es

6. **حساب قيمتي N_0 وm_0:**

بمطابقة العبارتين (1) و(2) نجد:

$$\ln N_0 = b$$

ومنه:

$$N_0 = e^b = e^{35,23} = 2 \times 10^{15}\ noyaux$$ (0,25)

$$N_0 = 2 \times 10^{15}\ noyaux$$

$$m_0 = \frac{N_0.M}{N_A} = \frac{2 \times 10^{15} \times 254}{6,02 \times 10^{23}} = 8,44 \times 10^{-7}\text{g}$$ (0,25)

$$m_0 = 8,44 \times 10^{-7}\text{g}$$

- **الجزء الثاني:**

حسب قانون النشاط الاشعاعي:

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

ومنه:

$$\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t}$$

إذن: (0,5)

$$\ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = -\lambda t$$

ومنه:

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left(\frac{A_0}{A}\right)$$

1. **تحديد العمر التقريبي للعينات المدروسة:** (02)

العينة	1	2	3	4
العمر التقريبي مقدر بالسنة (ans)	130,6	1107,7	1409,5	745,3

2. **تحديد تواريخ حدوث الزلازل:** (01)

العينة	1	2	3	4
تاريخ حدوث الزلزال	1849	872	570	1234

التمرين الثالث: (4 نقاط)

1. **ايجاد Z وy:**

حسب قانوني الانحفاظ (صودي):

$$\begin{cases} 236 + 1 = 94 + 139 + y \\ 92 = Z + 54 \end{cases}$$

ومنه: (01)

$$y = 3 \quad Z = 38$$

إذن:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3^{1}_{0}n$$

2. **حساب الطاقة المحررة من التفاعل النووي:** (01)

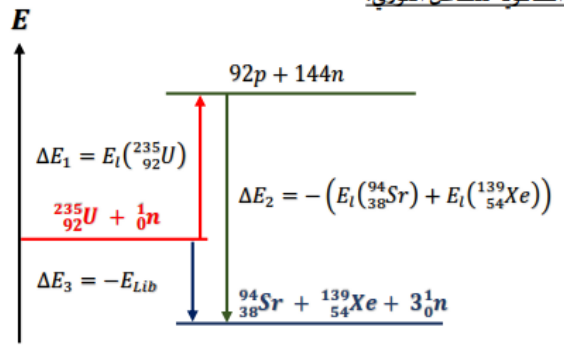
$$E_{Lib} = \Delta m.c^2 = \left(m_{\text{متفاعلات}} - m_{\text{نواتج}}\right).c^2$$

$$E_{Lib} = \left[m(^{235}_{92}U) + m(^{1}_{0}n) - \left(m(^{94}_{38}Sr) + m(^{139}_{54}Xe) + 3.m(^{1}_{0}n)\right)\right].c^2$$

$$E_{Lib} = [234,99345 + 1,00866 - (93,89451 + 138,88917 + (3 \times 1,00866))] \times 931,5 = 179,267\ Mev$$

$$E_{Lib} = 179,267\ Mev$$

3. **تمثيل الحصيلة الطاقوية للتفاعل النووي:** (01)



4. **ايجاد المدة الزمنية:**

$$E = N \times E_{Lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{Lib} = \frac{1 \times 6{,}02 \times 10^{23}}{235} \times 179{,}267 = 4{,}6 \times 10^{23}\ MeV$$

0,5

$$E = 7{,}36 \times 10^{4}\ J$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{7{,}36 \times 10^{4}}{15 \times 10^{6}} = 4{,}9 \times 10^{3}\ s$$

$$t = 4{,}9 \times 10^{3}\ s$$

0,5

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

1. **كتابة معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية:**

0,75

$$ClO^- + 2H^+ + 2e^- = Cl^- + H_2O$$
$$2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e^-$$
$$2ClO^- = 2Cl^- + O_2$$

2. أ- **جدول تقدم التفاعل:**

0,75

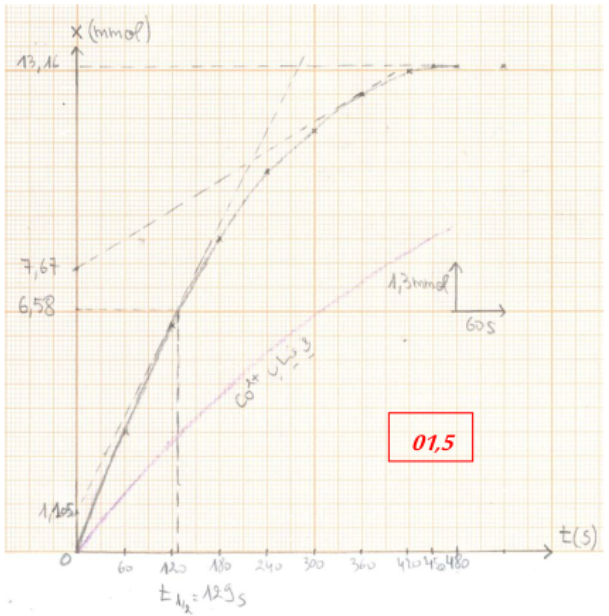
معادلة التفاعل		$2\ ClO^-$	=	$2\ Cl^-$	+	O_2
الحالة	التقدم	$n(ClO^-)$		$n(Cl^-)$		$n(O_2)$
الابتدائية	0	$n_0(ClO^-)$		0		0
الوسطية	x	$n_0 - 2x$		$2x$		x
النهائية	x_{max}	$n_0 - 2x_{max}$		$2x_{max}$		x_{max}

ب- **اكمال الجدول ورسم البيان $x = f(t)$:**

01,25

$$x = \frac{V_{O_2}}{V_M}$$

$t\ (s)$	0	60	120	180	240	300	360	420	450	480
$x\ (mmol)$	0	3,29	6,16	8,45	10,3	11,375	12,4	13	13,16	13,16



01,5

ج- **التقدم الأعظمي x_{max}:**

0,25

من البيان تستنتج أن: $x_{max} = 13{,}16\ mmol$

$$[ClO^-]_0 = \frac{2x_{max}}{V} = \frac{2 \times 13{,}16 \times 10^{-3}}{0{,}11} \approx 0{,}24\ mol/L$$

$$[ClO^-]_0 \approx 0{,}24\ mol/L$$

0,25

3. **تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$:**

هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمة النهائي

$$x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2} = \frac{13{,}16}{2} = 6{,}58\ mmol$$

0,5

بالإسقاط على البيان: $t_{1/2} = 129\ s$

4. **اثبات العبارة:**

من جدول تقدم التفاعل، لدينا:

$$n(ClO^-) = n_0 - 2x$$

0,5

باشتقاق العبارة السابقة:

$$\frac{dn(ClO^-)}{dt} = \frac{dn_0}{dt} - 2\frac{dx}{dt}$$

ومنه:

$$\frac{dn(ClO^-)}{dt} = -2\frac{dx}{dt}$$

5. **حساب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد ClO_0:**

0,5

$$v_{vol}(ClO^-) = \frac{2}{V} \cdot \frac{dx}{dt}\Big|_{t=120\ s} = \frac{2}{0{,}11} \cdot \frac{6{,}16 - 1{,}105}{120 - 0} = 0{,}766\ mmol/L.s$$

0,25

$$v_{vol}(ClO^-) = \frac{2}{V} \cdot \frac{dx}{dt}\Big|_{t=360\ s} = \frac{2}{0{,}11} \cdot \frac{12{,}4 - 7{,}67}{360 - 0} = 0{,}24\ mmol/L.s$$

0,5

نلاحظ أن السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد عند $t = 120\ s$ **أصغر** من السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد عند اللحظة $t = 360\ s$.

الامتحان الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

من أجل تحقيق دراسة حركية تحول بطئ بين شوارد اليود (I^-) و الماء الأكسجيني (H_2O_2) ، لهما نفس التركيز $c = 0{,}1 mol/l$ ، نحقق الخليطين التاليين :

الخليط	شوارد اليود (I^-)	الماء الأكسجيني (H_2O_2)
الأول	18 mL	2 mL
الثاني	10 mL	1 mL

نضيف لكل خليط كمية من الماء المقطر وقطرات من حمض الكبريت فيصبح الحجم التفاعلي (الكلي) : $V = 30\ mL$.

نكتب معادلة التفاعل الحادث في كل خليط كمايلي :

$$2\ I^-_{(aq)} + 2\ H^+_{(aq)} + H_2O_{2\ (aq)} = I_{2\ (aq)} + 2\ H_2O_{(l)}$$

1 - أكتب المعادلتين النصفيتين للتفاعل الحادث . ثم استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل .

2 - أ - أحسب من أجل كل خليط الكميات الابتدائية .

ب - أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث في الخليط الأول .

3 - يعطي البيان المقابل تركيز ثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن في كل خليط .

أ - أحسب تركيز اليود المتشكل في الحالة النهائية في الخليط الأول .

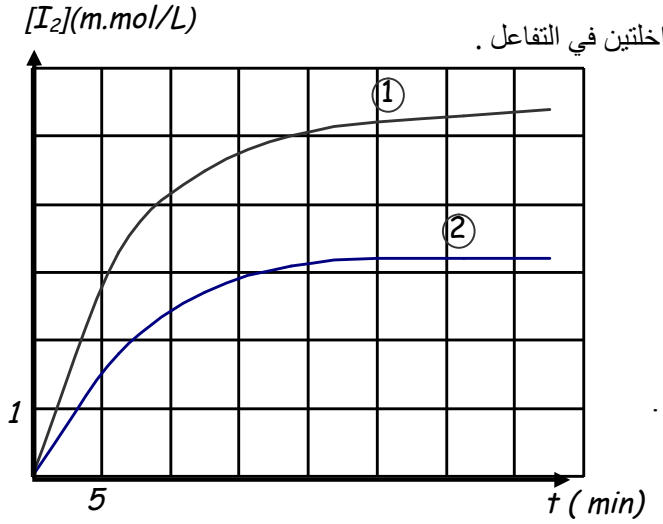
ب - استنتج من البيان الأول تركيز اليود المتشكل في اللحظة $t = 30min$.

جـ - هل إنتهى التفاعل في الخليط الأول عند $t = 30min$ ؟ علّل .

4 - أ - عرف سرعة تشكل ثنائي اليود بدلالة $\left[I_2\right]$.

ب – احسب و قارن وصفيا السرعتين في اللحظة $t = 0\ min$.

جـ - حدّد العامل الحركي المسؤول عن تغير السرعة .



التمرين الثاني:

لدينا مكثفة سعتها $c = 1{,}0 \times 10^{-1}\mu F$ مشحونة سابقا بشحنة كهربائية مقدارها $q = 0{,}6 \times 10^{-6}c$ ، وناقل اومي مقاومته $R = 15k\Omega$ نحقق دارة كهربائية على التسلسل باستعمال المكثفة والناقل الاومي وقاطعة k . اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة .

1- ارسم مخطط الدارة الموصوفة سابقا .

2- مثل على المخطط : جهة مرور التيار الكهربائي في الدارة .

3- اوجد علاقة بين U_R و U_c .

4- بالاعتماد على قانون جمع التوترات ، اوجد المعادلة التفاضلية بدلالة U_c.

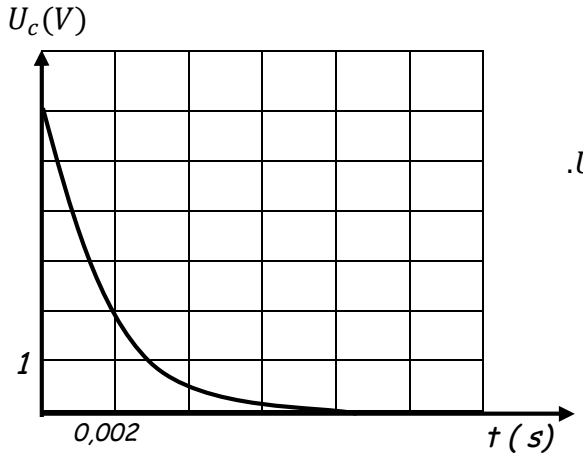
5- ان حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل $U_c = ae^{bt}$،

حيث a و b ثابتين يطلب تعينهما.

6- اكتب العبارة الزمنية للتوتر U_c.

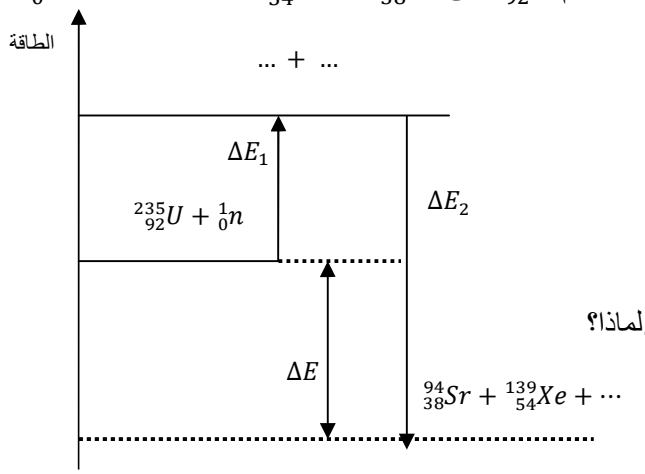
7- ان العبارة الزمنية $U_c = f(t)$ تسمح برسم البيان الشكل -1-:

اشرح على البيان الطريقة المتبعة للتأكد من القيم المحسوبة سابقا في السؤال (5).



التمرين الثالث:

المخطط الطاقوي (الشكل-1-) يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ الى $^{94}_{38}Sr$ و $^{139}_{54}Xe$ اثر قذفها بنيترون $^{1}_{0}n$.



1- أ- عرف طاقة الربط E_l للنواة واكتب عبارتها الحرفية؟

ب- أعط عبارة طاقة الربط لكل نوية .

2- أ- اكتب معادلة تفاعل نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

ب- اكمل المخطط الطاقوي.

ج- يعرف التفاعل السابق على انه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا .لماذا؟

3- احسب ب Mev كلا من ΔE_1 وΔE_2 و ΔE

4- ا- احسب بالجول مقدار الطاقة المحررة عن انشطار $1g$ من $^{235}_{92}U$.

ب- على اي شكل تظهر الطاقة المحررة ؟

5- ماهي كتلة غاز المدينة (غاز الميثان CH_4)اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المتحررة من انشطار $m = 2.5g$ من اليورانيوم 235 ؟ علما ان احتراق $1\ mol$ من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها $8{,}0.10^5 J$.

المعطيات:

$\frac{E_l}{A}(^{235}_{92}U) = 7{,}62$ Mev/Nucléon ، $\frac{E_l}{A}(^{139}_{54}Xe) = 8{,}34$ Mev/Nucléon،

$\frac{E_l}{A}(^{94}_{38}Sr) = 8{,}62$ Mev/Nucléon ، $N_A = 6{,}023.10^{23}\text{mol}^{-1}$ ، $1Mev = 1{,}6.10^{-13} j$

تمرين خاص بالتقني رياضي: تاريخ صخرة معدنية بواسطة اليورانيوم – الرصاص:

نجد الرصاص واليورانيوم بنسب مختلفة في الصخور المعدنية حسب تاريخ تكوينها.

نعتبر ان تواجد الرصاص واليورانيوم في بعض الصخور المعدنية ينتج فقط عن التفتت التلقائي لليورانيوم 238 خلال الزمن .

تتوفر عينة من صخرة معدنية تحتوي لحظة تكوينها ، التي نعتبرها اصلا للتاريخ (t=0) ، على عدد من نوى اليورانيوم 238.

وفي لحظة t ، تحتوي هذه العينة المعدنية على الكتلة $m_U(t) = 10g$ من اليورانيوم 238 والكتلة $m_{Pb}(t) = 0{,}01g$ من الرصاص206.

1- اثبت إن عبارة الصخرة المعدنية تعطى كما يلي: $t = \frac{t_{1/2}}{ln2}.ln\left[1 + \frac{m_{Pb}(t).M_U}{m_U(t).M_{Pb}}\right]$

2- إذا كان نصف عمر نواة اليورانيوم هو $t_{1/2} = 4.468 \times 10^9\ ans$ اوجد t.