الجزء الأول : (13 نقطة) المدة : 3ساعات

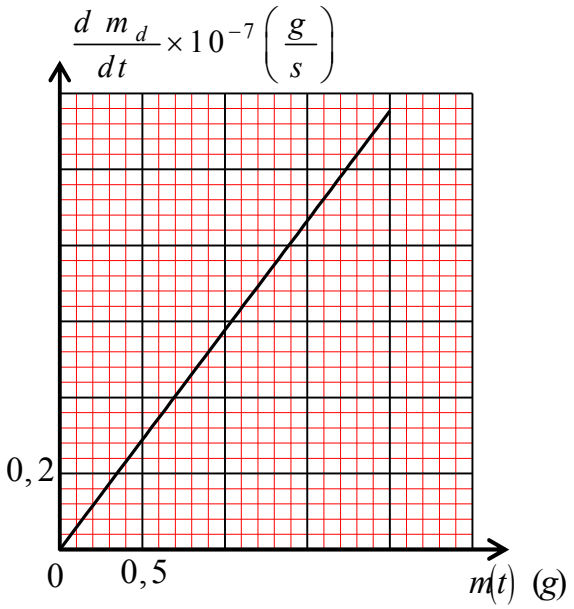
التمرين الأول : (7نقاط)

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؟

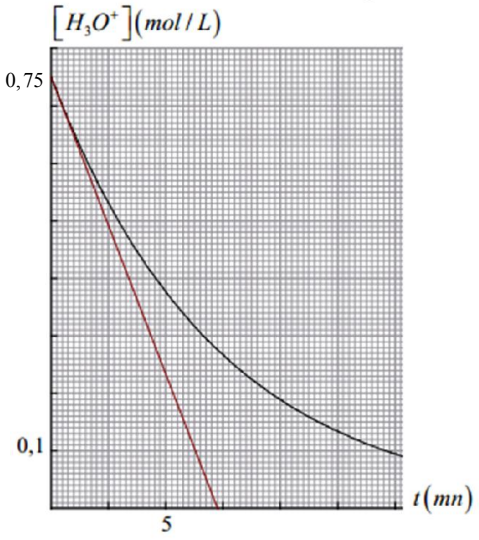
يعطى : $m(Y)=98,90334u$, $m\left(^{235}_{92}U\right)=234,99427u$, $m\left(^{1}_{0}n\right)=1,008866u$ $\quad m(I)=134,88118u$

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

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 .

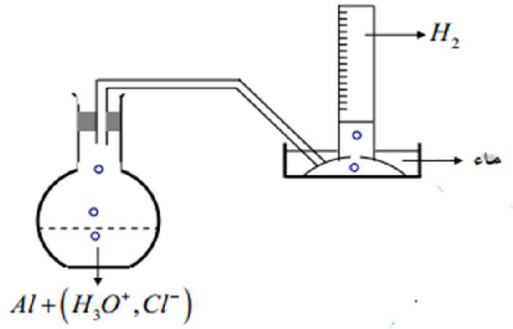
تحصّلنا على النتائج المدوّنة في الجدول, وذلك بعد إرجاع الغاز للشروط النظامية

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