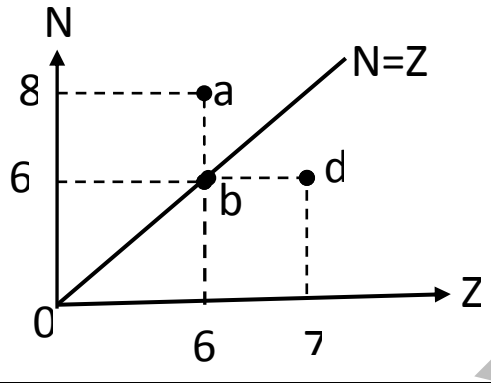
ثلاثون تمرين الوحدة الثانية ❷ BAC 2014 L.L

التمرين الاول :

في المخطط التالي (N-Z) لدينا العناصر a,b,d



العنصر	Li	B	C	N	O	Mg
Z	3	5	6	7	8	12

❶ عين تركيب نواة كل عنصر و أكتبها على الشكل $\left({}^{A}_{Z}X\right)$ مستعينا بالجدول أعلاه ؟

❷ من بين هذه الانوية حدد النواة المستقرة مع التعليل ؟

❸ أكتب معادلة التفاعل المعبر عن النشاط الاشعاعي الذي يمكن أن يحدث لكل نواة غير مستقرة ؟

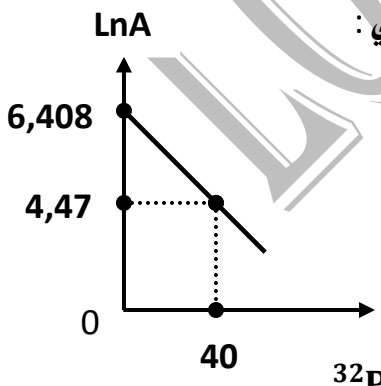
❹ نأخذ عينة من الأزوت $\left({}^{13}_{7}N\right)$ كتلتها m_0=1,8g ماهي الكتلة المتبقية بعد (t=2h) ؟

يعطى : $t_{1/2}\left({}^{13}_{7}N\right)$ = 9,9mn

التمرين الثاني :

عينة من الفوسفور كتلتها m=2g و التي تحتوي على عدة نظائر للفوسفور وبمعرفة أن الفوسفور $^{32}_{15}P$ لا يشكل سوى 53% وأن كتلة ذرة واحدة من الفوسفور32هي :

$m_P = 5{,}35631 \times 10^{-26}$ Kg



❶ أن الفوسفور 32 مشع و نواة البنت هي $^{32}_{16}S$ ماهو نمط التفكك الحادث ؟

❷ أحسب عدد الانوية الابتدائية N_0 للفوسفور32

❸ يعطى البيان : LnA = f(t)

أ) أستنتج من البيان النشاط الابتدائي A_0

ب) ثابت النشاط الاشعاعي(λ) ثم أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للفوسفور$^{32}_{15}P$

❹ أحسب و مثل في جدول عدد الأنوية N(t) للفوسفور32كل5 ايام من 0 الى 30 يوما

❺ أرسم البيان N=f(t) ثم أوجد قيمة ثابت الزمن (τ)

LOUCHENE

التمرين الثالث:

يستعمل اليود ($^{131}_{53}I$) المشع في الطب النووي فاذا علمت أن نشاط عينة منه عند اللحظة t=0 هو $A_0 = 2,2 \times 10^5$ Bq

1. أوجد عدد الانوية المشعة عند اللحظة t=0
2. أوجد مقدار التغير النسبي للنشاط الاشعاعي $\left(\frac{\Delta A}{A_0}\right)$ بين اللحظتين t=0 و t=4Jours
3. ماهو عدد الانوية المتبقية بعد سنة (t=1ans) ماذا تستنتج ؟

يعطى : $t_{1/2}$ ($^{131}_{53}I$)= 8,1Jours

التمرين الرابع:

أهدت جمعية أمريكية نسائية سنة 1921 كتلة من الراديوم مقدارها (m_0=1g) الى العالمة ماري كوري (Marie Curie) لمساعدتها في أبحاثها, ثابت الزمن (τ) للراديوم $^{226}_{88}Ra$ هو $\tau = 7,37 \times 10^{10}$ S

1. أ) أذكر حالتين لبعض فوائد النشاط الاشعاعي وبعض مضاره

ب) عرف ثابت الزمن (τ) للراديوم $^{226}_{88}Ra$.

ج) بين أن $t_{\frac{1}{2}}$ للراديوم $^{226}_{88}Ra$ يعطى بالعلاقة $t_{\frac{1}{2}} = \tau . Ln2$ ثم أحسب قيمته بالسنة (ans) .

2. يحتوي الراديوم $^{226}_{88}Ra$ على سلسلة من التفككات من النوع (α) و (β^-) الى أن يصل الى الرصاص $^{206}_{82}Pb$ حسب المعادلة : $^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + \mathcal{X}\ \alpha + \mathcal{Y}\ \beta^-$

أ) عين عدد التفككات $\mathcal{X}$ و $\mathcal{Y}$

ب) أحسب كتلة الراديوم المتبقية حاليا (الى غاية اليوم J.C 2013 ميلادي) في هذه العينة .

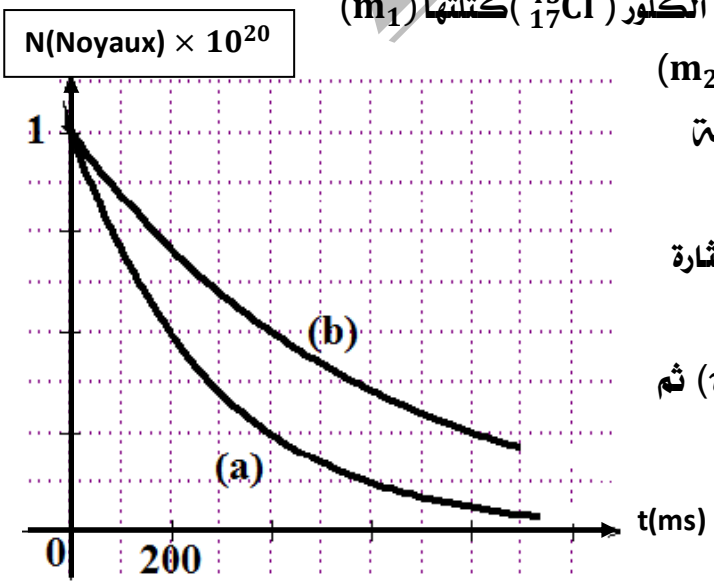
ج) عبر عن N_{Pb} (t) بدلالة t و λ و N_{Ra} (0)

3. أ) إعط عبارة قانون النشاط الاشعاعي A(t) بدلالة $t_{\frac{1}{2}}$. ب) في أي سنة يتم أختفاء ($\frac{7}{8}$) من النشاط الابتدائي

التمرين الخامس :

عند اللحظة (t=0) نتوفر على عينتين مشعتين الاولى من الكلور ($^{45}_{17}Cl$) كتلتها (m_1) والثانية من عنصر مجهول $^{A}_{Z}X$ كتلتها(m_2 = 4,815mg)

يمثل البيان المقابل عدد الانوية الغير متفككة لكل عينة بدلالة الزمن (t)



تتفكك نواة $^{45}_{17}Cl$ الى نواة الارغون $^{45}_{18}Ar$ في حالة مشارة

1. أكتب معادلة التفكك لنواة الكلور45
2. أ) اعط عبارة قانون التناقص الاشعاعي للانوية بدلالة (τ) ثم أثبت العلاقة $t_{\frac{1}{2}} = \tau$ Ln 2 .

LOCKED

ب) أرفقلكل عينة بالبيان الموافق

❸ حدد العنصر المجهول ($^{A}_{Z}X$) من بين العناصر التالية :

النواة	$^{24}_{11}Na$	$^{29}_{10}Ne$	$^{13}_{5}B$	$^{45}_{17}Cl$
$M(g/moL)$	24	29	13	45

❹ عند اللحظة (t_1) يكون النشاط الاشعاعي للعينة (b) $A_1 = 433 \times 10^{17}$ Bq

بين أن (t_1) تعطى بالعلاقة $t_1 = \frac{1}{\lambda_b} Ln \frac{A_0(b)}{A_1}$

❺ أحسب قيمة (t_1) وهل تتوافق هذه النتيجة مع البيان

يعطى : $\tau\ (^{45}_{17}Cl) = 0{,}57708$ s , $N_A = 6{,}023 \times 10^{23}\ moL^{-1}$

التمرين السادس :

يحتوي مصباح عند اللحظة t=0 على حجم V=2mL من الرادون $^{222}_{86}Rn$ على شكل غاز عند درجة حرارة T=30°C وضغط P=1,008× 10^5 pa

❶ أن نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ مشعة لجسيم (α)

أ) أكتب معادلة التفكك النووي مع العلم ان نواة الابن الناتجة $^{A}_{Z}Po$ في حالة مثارة

ب) أحسب كمية المادة الابتدائية لأنوية الرادون ثم أستنتج الكتلة (m_0) للرادون $^{222}_{86}Rn$

ج) أحسب الحجم المولي للغازات في شروط التجربة

❷ أ) أعط العبارة الحرفية للنشاط الاشعاعي (A_0) بدلالة N_A و m_0 و τ و M .

ب) حدد قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 ثم النشاط الاشعاعي A(t) عند اللحظة t=15Jours

❸ أ) ماقيمة التغير النسبي للنشاط الاشعاعي بين اللحظتين t=0 وt=15Jours

ب) احسب حجم غاز الهيليوم عند اللحظة t=15Jours

المعطيات : $t_{\frac{1}{2}}(^{222}_{86}Rn) = 3{,}825$ Jours , R=8,314(S.I)

$N_A = 6{,}023 \times 10^{23} mol^{-1}$, M(Rn) = 222 g/mol

التمرين السابع :

نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ مشعة طبيعيا نصف عمرها $t_{\frac{1}{2}} = 1{,}3 \times 10^9$ ans تتحول الى نواة الارغون $^{40}_{18}Ar$ ولمعرفة عمر الصخور التي عاد بها رواد الفضاء AppoloXI من القمر أخذنا عينة من حجر قمري كتلته m=2g وجدنا انها تحتوي على كتلة m=16,6µg من البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ وحجم V=82× $10^{-3} cm^3$ من الارغون $^{40}_{18}Ar$ في الشرطين النظاميين (1atm,0°C)

❶ أ) أكتب معادلة التفكك النووي محددا نمط الاشعاع وخصائصه .

LOUCHENE

ب) عبر عن عدد أنوية البوتاسيوم(0) N_K عند اللحظة(t=0) بدلالة عدد انوية البوتاسيوم

(t) N_K عند اللحظة(t) و عدد أنوية الارغون (t) N_{Ar} عند اللجظة(t)

❷ أ) بين العلاقة التالية : $t = \frac{1}{\lambda} Ln\left(1 + \frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)}\right)$ ب) حدد عمر القمر ؟

ج) لماذا لانقدر عمر الصخور بالكربون 14 ؟

❸ الرادون $^{222}_{86}Rn$ غاز مشع لا لون له و لارائحة نصف عمره $t_{\frac{1}{2}} = 3,825$ Jours ويعتبر السبب الثاني لسرطان الرئة بعد التبغ , ينتج من تفكك اليورانيوم $^{238}_{92}U$ و أنبعاث جسيمات (α) و(β^-) يكون خطيرا ذا كان تركيزه في الهواء $400Bq/m^3$

أ) أكتب معادلة التفكك النووي

ب) عينة من الهواء حجمها V=120ml تحتوي على 8300(Noyaux) نواة من الرادون $^{222}_{86}Rn$

هل تركيز الرادون 222 في الغرفة خطير ؟

المعطيات : $V_M = 22,4L.mol^{-1}$, $N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$

التمرين الثامن :

يتحول الرادون $^{222}_{86}Rn$ الى نظير مستقر من الرصاص $^{206}_{82}Pb$

باصداره جسيمات α و β^- حسب المعادلة : $^{222}_{86}Rn \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + X\alpha + Y\beta^-$

❶ عين عدد التفككات من النوع α والنوع β^-

❷ عبر عن $N_{Pb}(t)$ بدلالة t و λ و $N_{Rn}(0)$.

❸ نحضر عينة من الرادون $^{222}_{86}Rn$ كتلتها عند اللحظة t=0 هي m_0=1mg ثم نقيس التناقص في الكتلة المتبقية بدلالة الزمن فنحصل على جدول القياسات التالي :

t(Jours)	0	1	2	3	4	5	6
m(mg)	1	0.835	0.697	0.582	0.486	0.406	0.339
$Ln(m_0/m)$							

أ) اعتمادا على الجدول حدد القيمة التقريبية لزمن نصف العمر ($t_{½}$) للرادون $^{222}_{86}Rn$ برر أجابتك؟

ب) ارسم البيان $Ln(m_0/m) = f(t)$ با ستعمال سلم الرسم: 0,18وحدة ⟶ 1Cm

ج) استنتج قيمة زمن نصف العمر($t_{1/2}$) للرادون $^{222}_{86}Rn$

❹ احسب عدد الانوية عند اللحظة t = 0 ثم استنتج قيمة النشاط (A_0)

المعطيات : $m(^{222}_{86}Rn) = 221,97039U$, $1U=1,66 \times 10^{-27}$ Kg

التمرين التاسع :

تعطى العلاقة ل $N_1(t)$ لعنصر مشع بالعبارة :

LOUCHENE

$$N_1(t) = -2{,}8 \times 10^{13}\, e^{(-21\times10^{-5}).t} + 2{,}8 \times 10^{13}$$

1. ماذا يمثل $N_1(t)$ ؟
2. أ) أستنتج من العبارة عدد الانوية المشعة الابتدائية ب) زمن نصف العمر
3. حدد العنصر المشع من بين العناصر التالية :

العنصر	$^{31}_{14}Si$	$^{18}_{9}F$	$^{39}_{17}Cl$	$^{13}_{7}N$
τ(s)	13616,15	9501,87	4761,9	862,58

4. أذا علمت أن 6,36µg من الرادون $^{222}_{86}Rn$ تكون في توازن أشعاعي مع 1g من الراديوم $^{226}_{88}Ra$
   أ) أكتب معادلة التفكك النووي الحادث و ما نوع الاشعاع الصادر ؟
   ب) أحسب زمن نصف العمر للراديوم226

يعطى : $t_{1/2}(^{222}_{86}Rn) = 3{,}825$Jours

التمرين العاشر :

يتكون كربون الكائن الحي أساسا من $^{12}_{6}C$ و $^{14}_{6}C$ حيث $^{12}_{6}C$ و مستقر و $^{14}_{6}C$ مشع ل(β^-)

ينتج الكربون $^{14}_{6}C$ في الغلاف الجوي حسب المعادلة : $^{14}_{7}N + {}^{A}_{Z}Y \longrightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{1}_{1}P$

1. تعرف على الجسيم($^{A}_{Z}Y$) ثم أكتب معادلة تفكك الكربون14 .
2. ما معنى التوازن الاشعاعي للكربون14في الكائن الحي ؟

علما أن أعلى نسبة وأدنى نسبة للأشياء التي يمكن التعرف عليها بواسطة الكربون 14 هي :

أعلى نسبة عند اللحظة (t=0) هي : $r_0 = \dfrac{N_{^{14}_{6}C}(0)}{N_{^{12}_{6}C}(0)} = 1{,}3 \times 10^{-12}$

أدنى نسبة عند اللحظة ($t = t_{Max}$) هي : $r_1 = \dfrac{N_{^{14}_{6}C}(t)}{N_{^{12}_{6}C}(t)} = 10^{-15}$

3. بين العلاقة التالية : $t_{Max} = \dfrac{t_{1/2}}{Ln2} \, Ln \, \dfrac{r_0}{r_1}$
4. أحسب أقصى العمر (t_{Max})
5. وجد في مغارة قطعة خشبية كتلتها m=48 g تحتوي على25% من الكربون تم تسجيل النشاط الاشعاعي لها فوجد A(t)= 12,5 Bq

   أ)أحسب عدد أنوية الكربو ن $^{12}_{6}C$ في القطعة الخشبية ثم أستنتج عدد أنوية الكربون $^{14}_{6}C$ الابتدائية (N_0)

   ب) أحسب النشاط الابتدائي (A_0) ج) أحسب عمر العظم

المعطيات : $N_A = 6{,}023 \times 10^{23}\,mol^{-1}$, $t_{1/2} = 5700$ ans

LUCIENE

التمرين الحادي عشر :

سنة 1989 تم استخراج ثلاث عينات قديمة متساوية الكتلة لنباتات متشابهة غمرت أثناء زلازل قديمة و متعاقبة , تم قياس نشاط هذه العينات باستعمال الكربون ($^{14}_{6}C$) كانت النتائج التالية :

العينة	①	②	③
A(Bq)	0,4524	0,3704	0,40936

قدر النشاط لعينة حية مماثلة ب A_0 =0,5Bq , نرمز للحظة تأريخ حدوث الزلزال (t=0)

❶ حدد قيمة المدة (t_3) المطابقة للعينة ③ ثم استنتج سنة وقوع الزلزال المطابق للعينة ③

نقترح للعينات ① و ② السنوات منتصف 478 قبل الميلاد (A.J.C) و منتصف 1166 بعد الميلاد.

أ) عين لكل عينة السنة التي توافق , بررد ون حساب ?

ب) أكمل الجدول التالي :

t(ans)	0	.	.	.
A(Bq)	0,5	.	.	0,3704
A_0/A	.	.	.	.
$Ln(A_0/A)$	.	.	.	.

ج) مثل البيان $Ln(A_0/A)$ =f(t) باستعمال سلم الرسم : 1cm ⟶ 822,5ans

د) أستنتج من البيان ثابت النشاط الاشعاعي(λ)

❷ أحسب بالالكترون فولط وبالجول طاقة الربط لكل نوية لنواة الكربون $(^{14}_{6}C)$

المعطيات: $m_n = 1,00866\ U$, $m_P = 1,00728U$, $t_{\frac{1}{2}}$ = 5700ans

$m(^{14}_{6}C)$ = 14,00324 U , $1U.C^2 = 931,5\ Mev$,1Mev=1,6 $\times 10^{-13}$J

التمرين الثاني عشر :

في حادثة تشيرنوبيل TchernobyL سنة 1986 أدى تسرب الإشعاعات إلى تلوث الهواء والسلع الاستهلاكية ويعود ذلك إلى تشكل اليود $^{131}_{53}I$ والسيزيوم $^{137}_{55}Cs$,استعمل الحليب كأحسن مؤشر لقياس التلوث الإشعاعي حيث أن الحليب العادي خالي من اليود 131 بينما نشرت إحدى الدراسات بعد الحادثة أن النشاط الإشعاعي لليود ($^{131}_{53}I$) وصل إلى 440Bq لكل لتر من الحليب.

❶ إن اليود 131 مشع ل β^- ويرافقه الإشعاع (X) أكتب معادلة التفكك النووي لليود 131.

❷ قيس النشاط الإشعاعي لعينة من اليود 131 كتلتها (m_0) في لتر من الحليب خلال أزمنة مختلفة فنحصل على الجدول التالي:

t(Jours)	0	6	9	12	15	21
A(Bq)	A_0	263,32	203,7	157,58	121,9	72,95
Ln A	.	.	.	.	.	.

أ)أحسب اعتماد على الجدول قيمة ثابت التفكك (λ)لليود131.

LUCIENT

ب)أحسب قيمة النشاط الاشعاعي عند اللحظة t=0 وقارن النتيجة حسب ما نشرعن الدراسة.

ج) عبر عن Ln A بدلالة N_0 و τ و t وارسم البيان Ln A= f(t).

د) أحسب قيمة التغير النسبي للأنوية المتفككة بين اللحظتين :

t_1=6Jours و t_2=15Jours

❸ نتوفر أثناء الحادثة عند t=0 على عينة من السيزيوم ($^{137}_{55}Cs$) كتلتها m_0 = 12 g

أ) ما هو توقعك لنوع التفكك الذي يحدث للسيزيوم 137 ؟ برر إجابتك

ب) أحسب عدد الأنوية في العينة عند اللحظة t=0

ج) في أي سنة يتم اختفاء 95% من هذه الكتلة

يعطى : $m(^{137}_{55}Cs)$= 136,87691U $\tau(^{137}_{55}Cs)$= 43,28 ans

$1U=1,66 \times 10^{-27}Kg$

رموز أنوية بعض العناصر الباريوم ($^{A}_{56}Ba$),الكزينون($^{A}_{54}Xe$),التيلور ($^{A}_{52}Te$)

التمرين الثالث عشر :

بعد حادثة تشرنوبيل Tchernobyl سنة 1986 تلوث الجو بسبب تحرير أنوية السيزيوم137 ($^{137}_{55}Cs$) ذو الثابت الاشعاعي $\lambda = 2,31 \times 10^{-2} ans^{-1}$

❶ أ) ان السيزيوم 137مشع ل β^- معطيا نواة الباريوم $^{A}_{Z}Ba$ في حالة مثارة

أكتب معادلة التحول النووي

ب) ماهي النسبة المئوية لأنوية $^{137}_{55}Cs$ المتبقية في الجو حتى اليوم

ج) أستنتج النسبة المئوية لانوية $^{137}_{55}Cs$ المتفككة منذ الحادثة

❷ في أي سنة يتم أختفاء 95% من انوية السيزيوم المتحررة في الجو

❸ عرف طاقة الربط لكل نوية وأحسب قيمتها لنواة السيزيوم $^{137}_{55}Cs$

المعطيات : $m_P = 1,00728\ U$, $m_n = 1,00866\ U$

$m(^{137}_{55}Cs)$=136,8769 U , $1U.C^2 = 931,5\ Mev$

التمرين الرابع عشر :

نحصل على الصوديوم $^{24}_{11}Na$ والهليوم $^{3}_{2}He$ عن طريق قذف انوية الصوديوم $^{23}_{11}Na$ بواسطة انوية الديتريوم $^{2}_{1}H$

❶ أ) اذكر قوانين الانحفاظ لهذا التفاعل النووي

ب) أكتب معادلة التفاعل النووي

❷ الصوديوم24 عنصر مشع زمن نصف عمره ($t_{\frac{1}{2}}$ (h أ) عرف مايلي: النواة المشعة - نشاط منبع مشع

ب) ماهو توقعك لنوع التفكك الذي يحدث للصوديوم24 ؟برر اجابتك

ج) اكتب معادلة التفكك النووي للصوديوم24

LOUCHENE

❸ نحقن شخص بحجم V=10mL من محلول يحتوي على الصوديوم $^{24}_{11}Na$ تركيزه المولي $C=10^{-3}moL/L$ فيأخذ مجراه في الدم

أ)احسب كمية مادة الصوديوم 24 في الدم . ب) أستنتج عدد الانوية الابتدائية (N_0)

❹ تعطى العلاقة بين عدد الانوية (N) والزمن (t) من الشكل :

$Ln(N)= -12,836\times 10^{-6}\, t + 43,242$ حيث t(s)

أ) أستنتج زمن نصف العمر $t_{½}$ وتحقق من عدد الانوية الابتدائية (N_0)

وأحسب قيمة النشاط عند $t = 0$ (A_0) للشخص

ب) اثبت أنه من اجل $t = n\, t_{½}$ فإن : $A= A_0 . 2^{-n}$

ج) أرسم كيفيا البيان $Ln(A_0/A) = f(t)$ و استنتج ماذا يمثل معامل توجيه هذا البيان

د) بعد t=6h (6 ساعات) نأخذ من دم نفس الشخص حجم $V_1=10mL$ فنجد

$n_1=1,5\ 10^{-8}$ moL من $^{24}_{11}Na$ باعتبار الصوديوم 24 يتوزع بشكل متجانس على كامل الجسم, احسب حجم الدم في هذا لشخص ؟

يعطى : $N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$

التمرين الخامس عشر :

لتعيين حجم الدم في حيوان قام العلماء البيولوجيون بحقنه بمحلول يحوي نظير الصوديوم $^{24}_{11}Na$ وكان حجم الحقنة v=1mL بعد 6 ساعات (t=6h) من عملية الحقن نزع العلماء حجم v_1=1mL من دم هذا الحيوان فبلغ النشاط الاشعاعي فيه 1,01d.p.m (تحلل في الدقيقة) فاذا علمت أن الدور الاشعاعي للصوديوم المحقون $t_{\frac{1}{2}}$ =15h ونشاطه الاشعاعي عند بداية الحقن يساوي $A_0= 2 \times 10^3$ d.p.m وباعتبار الصوديوم يتوزع بانتظام اثناء عملية الحقن في كامل دم الحيوان

- أحسب حجم الدم داخل هذا الحيوان

التمرين السادس عشر :

في المفاعلات النووية يتم قذف أنوية الازوت ($^{14}_{7}N$) بنوترونات ($^{1}_{0}n$) لأنتاج أنوية الكربون ($^{14}_{6}C$) بمعدل (ρ) حيث ρ يمثل عدد الانوية المتكونة في الثانية تستغرق هذه العملية من اللحظة t=0 الى اللحظة ($t = t_0$) وعند اللحظة t_0 يتم استخراج الكربون 14 من المفاعل النووي

❶ أكتب معادلة التفاعل النووي

❷ أوجد العلاقات التي تعطي عدد الانوية N(t) لأنوية الكربون 14 التي تم انتاجها عند اللحظة (t) في الحالتين :

أ) مع (t) محصورة بين 0 و t ب) مع (t) اكبر من t_0

❸ من الحالة (ب) أعط حل هذه المعادلة ثم أستنتج قانون التناقص لنشاط العينة .

LOUCHENE

أ) اذاكان $t = n\,t_{1/2}$ بين أن $A(t) = A_0 . 2^{-n}$

ب)أحسب ثابت النشاط الاشعاعي للكربون 14 بوحدة ans^{-1} و s^{-1}

ج) ماهي كتلة الكربون 14 الموافقة لنشاط 37 GBq

د) ماهو الزمن الموافق لتفكك $(4/5)$ من هذه الكتلة

المعطيات : $t_{1/2}(^{14}_{6}C) = 5700ans,\ N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$

التمرين السابع عشر :

نقيس النشاط الاشعاعي لعينة من البولونيوم $^{210}_{84}Po$ ذات كتلة (m_0) خلال لحظات زمنية مختلفة فنحصل على الجدول التالي :

t(Jours)	60	90	120	150
A(GBq)	36,98	31,81	27,36	23,534

1. اوجد قيمة فترة نصف العمر $t_{1/2}$ للبولونيوم 210 ثم أستنتج قيمة ثابت الزمن (τ) للبولونيوم 210
2. أحسب قيمة النشاط الاشعاعي عند اللحظة t=0
3. أ)ماهو توقعك لنوع الاشعاع الصادر من البولونيوم $^{210}_{84}Po$ بررا جابتك ؟

   ب) أكتب معادلة التحول النووي مع العلم ان نواة الابن $^{A}_{Z}X$ ليست في حالة مثارة
4. أحسب قيمة (m_0) مع العلم ان : $N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$
5. أحسب قيمة الضياع النسبي للنشاط A(t) بين اللحظتين t_1 =60Jours و t_2 =150Jours
6. نعتبر نشاط هذه العينة معدوما عندما يتفكك 99,32% من الكتلة الابتدائية (m_0)

أحسب بدلالة ثابت الزمن (τ) المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الاشعاعي للعينة وهل يمكن تعميم هذه النتيجة على أية نواة مشعة .

التمرين الثامن عشر :

تتفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ لتعطي نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ في حالة مثارة

1. أكتب معادلة هذا التفكك النووي محددا نمط الاشعاع ثم عرف النواة المشعة
2. أحسب الطاقة المحررة بال MeV
3. أعطت قياسات نشاط عينة مشعة من $^{210}_{84}Po$ في اللحظتين t_1 = 90Jours و t_2 = 167Jours

   على التوالي القيمتين $A_1 = 7 \times 10^{20}$Bq و $A_2 = 5 \times 10^{20}$Bq

   أ) أحسب زمن نصف العمر$(t_{½})$ لـ $^{210}_{84}Po$ باليوم(Jours)

   ب) أحسب عدد أنوية $^{210}_{84}Po$ التي تفككت في المدة الزمنية التي تفصل t_1 و t_2 .

LOUCHEN

المعطيات : $1ev=1,6 \times 10^{-19} J$, $1U=1,66 \ 10^{-27} Kg$, $C = 3 \times 10^{8} m/s$

الجسيمة المتولدة	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{84}Po$	النواة
4,0015	205,9295	209,9368	الكتلة m(U)

التمرين التاسع عشر :

لا يوجد البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ في الطبيعة , نحصل عليه من مفاعل نووي أنطلاقا من نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$

يمكن نمذجة هذا التحول النووي بمعادلة : $^{238}_{92}U + \mathcal{X}\ {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{239}_{94}Pu + \mathcal{Y}\ \beta^-$

▼

1. أ) عين قيمتي $\mathcal{Y}$ و $\mathcal{X}$

ب) تصدر نواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات α ونواة اليورانيوم $^{A}_{Z}U$

أكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم وحدد قيمتي A و Z

2. أحسب طاقة الربط لكل نوية لنواتي $^{239}_{94}Pu$ و $^{A}_{Z}U$ وأستنتج أيهما اكثر أستقرارا

3. تنشطر نواة البلوتونيوم239 عند قذفها بنوترون بطيئ وفق التفاعل ذي المعادلة :

▼ $^{1}_{0}n + {}^{239}_{94}Pu \longrightarrow {}^{144}_{56}Ba + {}^{94}_{Z}Sr + \mathcal{X}\ {}^{1}_{0}n$

عين قيمتي $\mathcal{X}$ و Z

4. أ) أحسب النقص في الكتلة Δm خلال هذا التحول

ب) أحسب بالجول الطاقة المحررة من نواة واحدة من البلوتونيوم239

ج) استنتج الطاقة المحررة من انشطار m = 3g من البلوتونيوم239

د) على أي شكل تظهر هذه الطاقة

5. ماهي كتلة غاز البوتان(C_4H_{10}) اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المتحررة من أنشطار m= 3g من البلوتونيوم239 علما أن أحتراق 1moL من غاز البوتان يحرر طاقة مقدارها 5×10^{6} J

المعطيات : $m(^{239}_{94}Pu) = 239,0006\ U$, $m(^{A}_{Z}U) = 234,9935\ U$

$m(^{144}_{56}Ba) = 143,8922\ U$, $m(^{94}_{Z}Sr) = 93,8945\ U$

$m_P = 1,00728\ U$, $m_n = 1,00866\ U$, $1U.C^2 = 931,5\ Mev$

$1Mev = 1,6 \times 10^{-13} J$, $N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$, $M(C_4H_{10}) = 58\ g/mol$

التمرين العشرون :

في مفاعل نووي يعمل باليورانيوم(U)المخصب ب 5% من اليورانيوم235 يتم توليد الطاقة بدءا من أنشطار نواة واحدة من اليورانيوم235 و هذا عندما يصطدم بها نوترون $^{1}_{0}n$ ذو سرعة بطيئة حسب المعادلة :

$$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow \ldots\ldots\ldots \longrightarrow {}^{94}_{38}Sr + {}^{A}_{Z}Xe + 2\ {}^{1}_{0}n$$

t =.....s (ثانية)

1. أ) أكمل المعادلة السابقة (أي عين A و Z وأكمل الفراغات)

LOUCHEM

ب) هل يمكن أختزال النوترون من الطرفين لماذا برأيك ؟

ج) أحسب النقص الكتلي لنواة $^{94}_{38}Sr$ بوحدة (U)

د) عرف طاقة الربط لكل نوية لنواة ثم أحسب قيمتها لنواة $^{94}_{38}Sr$

هـ) أحسب الطاقة المحررة الناتجة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 بالجول(J) و بال Mev و على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟

2 أحسب الطاقة المحررة الناتجة عن 20g من اليورانيوم المخصب

3 أحسب كتلة الفحم(C) المنتجة لنفس كمية الطاقة المتحررة الناتجة عن 20g من اليورانيوم المخصب مع العلم أن 1moL من الفحم (C) ينتج 393K J من الطاقة

4 المفاعل النووي يستهلك 657 Kg من اليورانيوم المخصب خلال 6 أشهر وينتج أستطاعة P= 40MW ماهو مردوده (η) اذا كان هذا الاخير يعرف بأنه النسبة بين الطاقة الكهربائية و الطاقة المحررة

5 يمكن للنوترونات المنبعثة من أنشطار اليورانيوم 235 أن تحول اليورانيوم $^{238}_{92}U$ الى البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ حسب المعادلة : $^{238}_{92}U + \mathcal{X}\ {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{241}_{94}Pu + \mathcal{Y}\ \beta^{-}$

أ) عين قيمتي $\mathcal{X}$ و $\mathcal{Y}$

ب) بعد دراسة النشاط الاشعاعي(A(t ل $^{241}_{94}Pu$ نجد أن قيمته تصبح ($\frac{1}{8}$) من قيمته الابتدائية بعد مرور زمن قدره t = 43,05ans

أحسب قيمة زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$ للبلوتونيوم 241 بالسنة(ans)

M(C)=12g/moL, $m_P = 1,00728\ U$, $m_n = 1,00866\ U$ m($^{94}_{Z}Sr$)=93,8945 U

$1Mev = 1,6 \times 10^{-13} J$, C = $3 \times 10^{8} m/s$, m($^{235}_{92}U$)= 234,9935 U

$1U = 1,66 \times 10^{-27}$ Kg, $N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$, m($^{A}_{Z}X$)=139,892 U

التمرين الحادي و العشرون :

يعطى تفاعل الاندماج التالي : $^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$

1 عرف تفاعل الاندماج

2 أحسب الطاقة المحررة الناتجة من تشكل نواة واحدة من الهيليوم 4

3 أحسب النقص الكتلي (Δm) لهذا التفاعل بوحدة (U)

4 أحسب النقص الكتلي (Δm) لنواة الهليوم $^{4}_{2}He$ بوحدة (U)

5 مثل مخطط الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل .

LOUCHENE

المعطيات :

$1U=1,66 \times 10^{-27}$ Kg

$C= 3 \times 10^{8}$ m/s

$1Mev=1,6 \times 10^{-13}$ J

النواة	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{2}He$
$E_{l/A}$(Mev/nucléon)	1,11	2,83	7,07

التمرين الثاني والعشرون :

يعمل البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ كمصدر مشع داخل جسم الانسان , حيث تقدر نسبة البوتاسيوم(K) في جسم الانسان ب0,2% وبمعرفة أن الجسم يحتوي على عدة نظائر للبوتاسيوم (K) وأن البوتاسيوم المشع $^{40}_{19}K$ لايشكل سوى0,012% عند اللحظة t=0

أحسب النشاط الاشعاعي (A_0) الناتج عن البوتاسيوم في جسم أنسان كتلته 70Kg

ومن خصائص البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ أنه يتفكك الى نواتين مختلفتين بنسبة89% الى كالسيوم $^{40}_{20}Ca$ وبنسبة 11% الى أرغون $^{40}_{18}Ar$

1. أكتب معادلتي تفكك البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ الى $^{40}_{20}Ca$ و الى $^{40}_{18}Ar$ محددا نوع النشاط الاشعاعي
2. ليكن (N_0) عدد الانوية المشعة عند اللحظة t =0 ,عبر عن (N_0) بدلالة $(t_{\frac{1}{2}})$ و النشاط (A_0) ؟
   - أ) أحسب الطاقة المحررة عن تفكك نواة واحدة من $^{40}_{19}K$ الى $^{40}_{20}Ca$
   - ب) أحسب الطاقة المحررة عن تفكك نواة واحدة من $^{40}_{19}K$ الى $^{40}_{18}Ar$
3. أحسب الطاقة المحررة (E_T) الناتجة عن تفكك (N_0) نواة للبوتاسيوم ($^{40}_{19}K$) الموجود داخل جسم انسان كتلته 70Kg

المعطيات : $t_{\frac{1}{2}}(^{40}_{19}K) = 1,3 \times 10^{9}$ ans , $N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$

m($^{40}_{20}Ca$)=39,9516 U , m($^{40}_{18}Ar$)=39,9525 U , m($^{40}_{19}K$)=39,9536 U

$m(^{0}_{+1}e) = m(^{0}_{-1}e)$ =0,000549 U , 1U. C^2= 931,5 Mev

التمرين الثالث والعشرون :

لازالت الابحاث جارية لاستغلال تفاعل الاندماج كوقود في المفاعلات النووية حسب المعادلة :

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$$

1. احسب الطاقة المحررة الناتجة عن تشكل نواة واحدة من الهيليوم
2. احسب الطاقة المحررة بالجول الناتجة من الاندماج التام ل 1Kg من المزيج الذي يحتوي على نسبة 50% من نظيري الهيدروجين ($^{2}_{1}H$, $^{3}_{1}H$)

LOUCHENI

❸ أحسب طاقة الربط لكل نوية لنواتي $^{3}_{1}H$ و $^{2}_{1}H$, ماهي النواة الاكثر استقرار ؟

النواة او لجسيم	$^{4}_{2}He$	$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}P$
الوحدة (U)	4,0015	*3,0155*	*2,01355*	1,00866	1,00728

المعطيات :

$1U.C^2 = 931,5Mev$, $1ev = 1,6 \times 10^{-19}J$, $N_A = 6,023 \times 10^{23}\ moL^{-1}$

التمرين الرابع والعشرون :

عينة مشعة كتلتها (m_0=91,5mg) من البزموت $^{A}_{Z}Bi$ تتفكك معطية نواة ابن من الثاليوم $^{208}_{81}Ti$ وجسيمات (α) واشعاع (γ) .

❶ أ) اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي الحاصل محددا قيمة كلا من A و Z .

ب) أحسب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 63% من الكتلة (m_0)

وقارن هذه المدة مع المقدار (λ^{-1}) ماذا تستنتج ؟

❷ أ) احسب عدد الانوية المشعة (N_0) عند t=0

ب) أحسب نشاط العينة (A_0)

ج) أحسب نشاط العينة بعد t=2h و t= 3Jours ماذا تستنتج ؟

د) ما مقدار التغير النسبي للانوية بين اللحظتين t=0 وt=2h .

❸ أ)أحسب الطاقة المحررة من هذا التحول ب MeV و بالجول (J) وعلى اي شكل تظهر هذه الطاقة.

ب) أستنتج كتلة نواة عنصر البزموت (Bi) بوحدة الكتلة الذرية (U)

❹ خلال هذا التحول تندفع نواة الابن بطاقة حركية قدرها E_C=0,112MeV كما نكشف عن وجود اشعاع طاقته E(γ) =0,327MeV

أ) كيف تفسر وجود الاشعاع (γ)

ب) أحسب قيمة الطاقة الحركية للجسيمات α الناتجة (α) E_c وأستنتج مقدار سرعتها .

المعطيات $N_A = 6,023 \times 10^{23}\ moL^{-1}$: $t_{\frac{1}{2}}$(Bi) =1h ,m(Ti)=207,937592 U

$E_{l/A}$ (Ti)= 7,847 $Mev/nucléon$, $E_{l/A}$ (Bi)=7,8 $Mev/nucléon$

$E_{l/A}$ (α)=7,066 $Mev/nucléon$, $m_\alpha = 4,0015\ U$

$1U.C^2 = 931,5\ Mev$, $1ev = 1,6 \times 10^{-19}J$, M(Bi) =212g.moL^{-1}

LOUCHENE

التمرين الخامس والعشرون :

نقذف نواة الازوت ($^{14}_{7}\mathrm{N}$)بنواة الهليوم($^{4}_{2}\mathrm{He}$) فتنتج نواة نظير الاكسجين ($^{A}_{Z}\mathrm{O}$)و بروتون أذاعلمت أن الكتلة المكافئة للطاقة الحركية لنواة الهليوم($^{4}_{2}\mathrm{He}$) هي : $E_C\,(\alpha)$ =0,0057U

1 أ) أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث محددا قيمتي (A,Z)

ب) أحسب الطاقة المحررة من هذا التفاعل وعلى أي شكل تظهرهذه الطاقة

2 سرعة نواة الابن منعدمة تقريبا ,أحسب الطاقة الحركية للبروتون أذا لم ينتج فوتون(Photon(X

3 اذا تم أنتاج اشعاع(X)بطاقة E(X)=2,1Mev في هذا التفاعل أحسب الطاقة الحركية للبروتون

4 هذا التفاعل من عمل العالم رذرفوردRUtherford سنة1919ويعتبراول تفاعل نووي اصطناعي بين أن هذا التفاعل لكي يحدث يجب أعطاءه على الاقل طاقة قدرها حوالي1,2Mev

المعطيات : $\mathrm{m}(^{A}_{Z}\mathrm{O})$= 16,9947 U , $\mathrm{m_P} = 1,00728\ \mathrm{U}$, $\mathrm{m}\,(\alpha) = 4,0015\ \mathrm{U}$

$\mathrm{m}(^{14}_{7}\mathrm{N})$= 13,9992 U , $1\mathrm{U}.C^2 = 931,5\ Mev$

التمرين السادس والعشرون :

تعتبر الشمس مركزا لتفاعلات اندماج عديدة نجد بها عدة نظائر من الهيدروجين و الهيليوم

1 أ)عرف طاقة الربط لكل نوية

ب) عين طاقات الربط لكل نوية لنواة للهيليوم3($^{3}_{2}\mathrm{He}$) والهيدروجين2($^{2}_{1}\mathrm{H}$) (الديتريوم) مستنتجا النواة الاكثر أستقرارا

2 أ) أكتب معادلة التفاعل الناتج عن أندماج نواتين من الهيدروجين2لتشكيل نواة الهليوم 3 و نوترون

ب) أوجد الطاقة المحررة من هذا التفاعل بMev ج) على أي شكل تظهر الطاقة المحررة

د) أستنتج الطاقة المحررة الناتجة عن أندماج 1Kg من الهيدروجين 2 (الديتريوم)

3 أحسب كتلة غاز الميثان (CH_4) اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المحررة من أندماج 1Kg من الهيدروجين 2, علما أن احتراق 1moL من غاز الميثان يحرر طاقة قدرها 8×10^5 J

المعطيات : $\mathrm{m_n} = 1,00866\ \mathrm{U}$, $\mathrm{m}(^{2}_{1}\mathrm{H})$= 2,01355 U , $\mathrm{m}\,(^{3}_{2}\mathrm{He})$= 3,0149 U

C= $3 \times 10^8\ m/s$, 1U=1,66 $\times 10^{-27}$ Kg , 1ev=1,6 $\times 10^{-19}$ J

$\mathrm{m_P} = 1,00728\mathrm{U}$, $\mathrm{N_A} = 6,023 \times 10^{23}\mathrm{mol}^{-1}$

$M(CH_4)$=16g/moL

LOUCHENE

التمرين السابع والعشرون :

لدينا الجدول التالي :

النواة	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{Z}H$	$^{A}_{92}U$	$^{239}_{Z}Pu$
$E_{l/A}$ (Mev/nucléon) طاقة الربط لكل نوية	1,11	.	7,5992	7,55887
كتلة النواة بوحدة (U)	.	3,0155	233,9905	239,0006

1. عرف مايلي : طاقة الربط لكل نوية - وحدة الكتلة(U)- نظير عنصر
2. أكمل الجدول السابق وعين قيم A وZ مبينا طريقة الحساب
3. لدينا تفاعل الانشطار : $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \longrightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{140}_{54}Xe + x\ ^{1}_{0}n$
   - أ) لماذا يصعب علينا عادة قذف نواة اليورانيوم 235 بواسطة بروتون
   - ب) عين قيمتي Z وx
   - ج) أحسب النقص الكتلي لهذا التفاعل بوحدة (U)
   - د) أحسب الطاقة المحررة الناتجة عن انشطار كتلة m=3g من اليورانيوم 235
4. أحسب كتلة الفحم(C) المنتجة لنفس كمية الطاقة المتحررة الناتجة عن 18g من اليورانيوم 235 مع العلم أن 1moL من الفحم (C) ينتج 393K J من الطاقة
5. بعد دراسة النشاط الاشعاعي A(t) للبلوتونيوم 239 ($^{239}_{Z}Pu$) نجد أن الزمن اللازم لتفكك($\frac{3}{4}$) من قيمته الابتدائية هو $t = 48 \times 10^{3}$ ans
   - أ) ما هو توقعك لنوع التفكك الذي يحدث للبلوتونيوم 239 ؟ برر أجابتك
   - ب) أكتب معادلة التفكك علما أن نواة الابن الناتجة هي : $^{A}_{Z}X$
   - ج) أحسب قيمة زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$ لـ $^{239}_{Z}Pu$ بالسنة(ans)

المعطيات: $m_P = 1,00728\ U\ ,\ m_n = 1,00866\ U, 1U.C^2 = 931,5\ Mev$

$N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}\ ,\ 1U.C^2 = 931,5\ Mev$

$E_{l/A}(^{94}_{Z}Sr)$=8,5919 Mev/نوية , $E_{l/A}(^{140}_{54}Xe)$=8,29Mev/نوية

$E_{l/A}(^{235}_{92}U)$=7,5891Mev/نوية , M(C)=12g/moL

التمرين الثامن و العشرون :

تتكون الشمس أساسا من البروتونات ($^{1}_{1}H$) في درجة حرارة عالية (من15الى 20 مليون درجة مئوية)

تسمى دورة بروتون – بروتون من قبل العالمان هانز بثيه – فون فاتيزيكر

Hans -Bethe, Von-Weïzsäcker

LOUCHENE

وفق المعادلة التالية $4\,{}_1^1H \rightarrow {}_2^4He + a\ {}_Z^AX + 2\,{}_0^0\Delta$

1) أوجد القيم Z ،a ،A

2) أ) ما المقصود بالعبارات التالية

وحدة الكتلة الذرية (U) - طاقة الربط لكل نوكليون - وحدة $(Mev.c^{-2})$

ب) أحسب طاقة الربط لكل نوية لنواتي ${}_1^1H, {}_2^4He$

3) أحسب بالجول الطاقة المحررة من تشكل نواة واحدة من الهليوم ${}_2^4He$.

4) أ) استطاعة الشمس في الفضاء ثابتة $P = 4 \times 10^{26} Watt$

ماهي الطاقة الإشعاعية (Er) للشمس خلال سنة (1ans)

ب) أحسب كتلة الهيدروجين ${}_1^1H$ المستهلكة خلال سنة.

ج) إن نظام التشغيل للشمس يبقى ثابت ما دامت الكتلة المتبقية أكبر من 90% من كتلتها الحالية. أحسب المدة الزمنية (T) ليبقى نظامها يشتغل كما هو الحال الآن.

المعطيات :

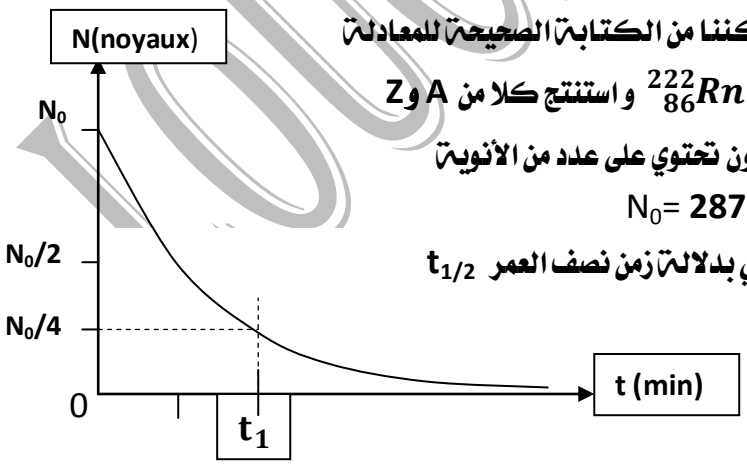
$m_{-1}^0 e = 0,00055\ U\ ,\ 1U.C^2 = 931,5\ Mev,\ \ 1ev = 1,6 \times 10^{-19} J$

$N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}\ ,\ M({}_1^1H) = 1g/mol\ \ m_P = 1,00728U$

$M_S = 2 \times 10^{30} kg$ كتلة الشمس $m_\alpha = 4,0015\ U, m_n = 1,00866\ U$

التمرين التاسع و العشرون :

يتفكك الرادون ${}_{86}^{222}Rn$ معطيا جسيم α و نواة البولونيوم ${}_Z^A Po$ في حالة مثارة .



1) أ) ما هي قوانين الانخفاظ التي تمكننا من الكتابة الصحيحة للمعادلة

ب) اكتب معادلة تفكك الرادون ${}_{86}^{222}Rn$ واستنتج كلا من A و Z

2) عند اللحظة t = 0 عينة من الرادون تحتوي على عدد من الأنوية

N_0= 287 x 10^{20} Noyaux

أ) اكتب عبارة التناقص الإشعاعي بدلالة زمن نصف العمر $t_{1/2}$

ب) بين أن $t_1 = 2\ t_{1/2}$

ج) عرف النشاط الاشعاعي .

د) احسب الزمن $t_{1/2}$ علما أنه عند اللحظة $t_2 = 11x10^3$ min عدد أنوية الرادون يصبح

N_2=71,8x10^{20} Noyaux

التمرين الثلاثون :

عينة مشعة من السيزيوم137 $({}_{55}^{137}Cs)$ كتلتها $(m_0 = 200mg)$

1) عرف ما يلي : النواة المشعة - زمن نصف العمر $(t_{1/2})$

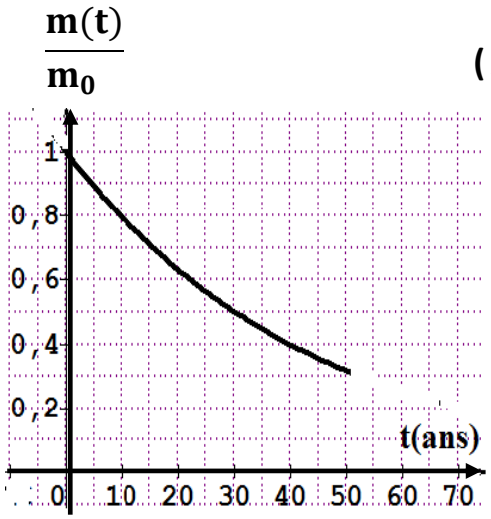
LOUCHENE

❷ ان السيزيوم 137 مشع ل β^- معطيا نواة الباريوم $^{A}_{Z}Ba$ في حالة مثارة

- أكتب معادلة التحول النووي محددا قيمتي (Z, A)؟

❸ سمحت لنا متابعة النشاط الاشعاعي للسيزيوم137 برسم البيان $\frac{m(t)}{m_0}=f(t)$

حدد بيانيا : قيمة ($t_{1/2}$) ثم أستنتج قيمة ثابت النشاط الاشعاعي (λ)



❹ أ)أكتب قانون التناقص الاشعاعي للأنوية N(t)

ب) أثبت العلاقة : $m(t)= m_0 .e^{-\lambda t}$ ثم أحسب الكتلة المتبقية للسيزيوم137 عند اللحظة t =120ans

❺ أ)ماهو الزمن اللازم لتفكك $\left(\frac{7}{8}\right)$ من الكتلة الابتدائية (m_0)

ب)أكتب عبارة طاقة الربط لنواة السيزيوم ($^{137}_{55}Cs$)

ج) أستنتج كتلة نواة عنصر السيزيوم137 بوحدة الكتلة الذرية (U)

د) أحسب النشاط الابتدائي A_0 للسيزيوم137 ؟

المعطيات : $E_{l/A}(^{137}_{55}Cs) = 8,39\ Mev/nucléon$, $1U=1,66 \times 10^{-27}\ Kg$

$m_P = 1,00728\ U$, $m_n = 1,00866\ U$, $1U.C^2 = 931,5\ Mev$

TOUCHE

الاستاذ لوشان لخضر

ثانوية لسعيد عبيد عين التوتة باتنة

بالتوفيق