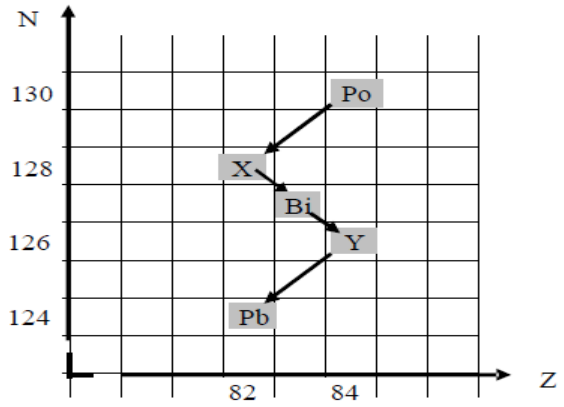
التمرين الاول:

مخطط الشكل الجانبي يمثل الانوية الأخيرة من الفصيلة المشعة لليورانيوم - 238



1. عرف الفصيلة المشعة .
2. بالاعتماد على المخطط تعرف على النواتين: X و Y

اكتب معادلة التفاعلات النووية (1)، (2)، (3) و(4)المشار إليها في المخطط: ثم استنتج نوع النشاط الإشعاعي بالنسبة لكل تفاعل.

التمرين الثاني:

يمثل الشكل 1 الفصيلة المشعة لليورانيوم $^{235}_{92}U$

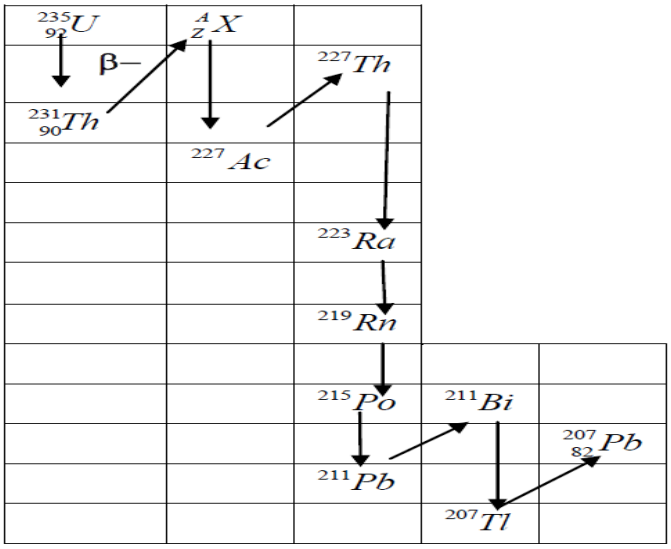
1 -حدد نوع النشاط الإشعاعي المرافق لتحول نويدة $^{235}_{92}U$ إلى نويدة $^{231}_{90}Th$، اكتب معادلة التفكك.

2 -تتولد عن النويدة $^{231}_{90}Th$ النويدة $^{A}_{Z}X$.

2-1- اكتب معادلة التفكك، وحدد العددين A و Z.

2-2- أعط رمز النويدة $^{A}_{Z}X$ اعتمادا على الجدول التالي:

بروتاكتينيوم	نبتونيوم	بلوتونيوم



3 -لماذا تتوقف الفصيلة عند الرصاص $^{207}_{82}Pb$ ؟

4 -نلخص الحصيلة النووية لفصيلة اليورانيوم في ما يلي:

$$^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{207}_{82}Pb + x\ {}^{4}_{2}He + y\ {}^{0}_{-1}e$$

حدد كل من x و y.

5 -نعتبر عينة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ كتلتها m=1(Kg)

5-1- حدد عدد النوى N_0 الموجودة في العينة.

5-2- احسب النشاط الابتدائي A_0 للعينة.

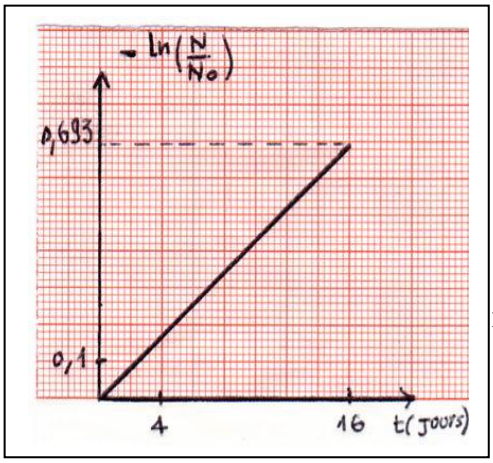
5-3-ما هي المدة الزمنية اللازمة لتفكك 10% من نوى العينة؟

معطيات:

الكتلة المولية: M ($^{235}_{92}U$) =235 (g /mol) ،

زمن نصف العمر: $t_{½}$ =8.5. 10^{8} (ans) ، ثابت افوقادرو: N_a = 6.02. 10^{23} (mol^{-1})

التمرين الثالث:



النواة $^{227}_{90}Th$ نظير مشع لعنصر التوريوم .تتفكك مصدرة الإشعاع **α**.

1 1 – ما معنى نظير مشع

1 2 – ما هو تركيب نواة التوريوم المشع

1 3 –اكتب معادلة التفكك الإشعاعي الحادث .

1 4 – حدد النواة الابن باستعمال هذا المستخرج من الجدول الدوري :

$_{85}$At	$_{86}$Rn	$_{87}$Fr	$_{88}$Ra	$_{89}$Ac

1 5 – احسب عدد الأنوية N_0 المتواجدة في عينة من التوريوم كتلتها m_0 = 1.0 .10^{-3} mg

يعطى : $m_n = m_p$= 1.66 .10^{-27} kg

2- عند اللحظة t=o تتوفر لدينا عينة N_0 من أنوية التوريوم المشعة يمثل البيان جانبه تغيرات $-Ln\frac{N(t)}{N_\circ}$ بدلالة الزمن

2-1 -اكتب قانون تناقص النشاط الإشعاعي.

2-2 - عرف زمن نصف العمر (الدور الإشعاعي)

2-3 – من البيان أوجد ثابت التفكك الإشعاعي λ و زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة التوريوم المشعة .

التمرين الرابع:

أجريت أبحاث على احد المعالم التاريخية الشاهدة على قصر قديم في منطقة سياحية سنة **2010** لمعرفة الفترة التاريخية التي يعود إليها هذا القصر. فأخذت قطعة خشب من جذع نخلة بني بها سقف احد منازل القصر ثم قيس نشاطها الإشعاعي فكان **A=95Bq** ثم أخذت قطعة مماثلة لها من جذع نخلة حديثة وقيس نشاطها الإشعاعي فكان مقداره **A_0=102Bq** . باعتبار أن هذا النشاط ناتج عن تفكك انويه الكربون 14 $\left(^{14}_{6}C\right)$ المشع إلى أزوت 14 $\left(^{14}_{7}N\right)$ وأن زمن نصف عمر الكربون 14 هو **$t_{1/2}$=5570ans** .

1- اكتب معادلة تفكك الكربون 14 وما طبيعة الإشعاع المنبعث

2- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ وثابت النشاط الإشعاعي λ

3- اكتب العلاقة بين نصف العمر $t_{1/2}$ وثابت النشاط الإشعاعي λ

4- احسب قيمة الثابت λ **5-** عبر عن الزمن **t** تاريخ بناء المنزل بدلالة المقادير A_0 **A** و λ

6- اوجد تاريخ بناء القصر وفي أي قرن ميلادي حدث ذلك

التمرين الخامس:

يتفكك الكربون $^{14}_{6}C$ في الخلايا إلى أزوت $^{14}_{7}N$.

1-اكتب معادلة التفكك و بين نوعه التفكك.

2-أحسب الطاقة المحررة E_{lib} من تفاعل التفكك السابق بالوحدة Mev.

3- يمثل البيان تغيرات نشاط عينة من ^{14}C بدلالة الزمن.

أ) باستخدام البيان و قانون تناقص النشاط الإشعاعي

بين أن المماس للبيان يقطع محور الأزمنة

في نقطة توافق ζ=t ثم حدد قيمة ζ.

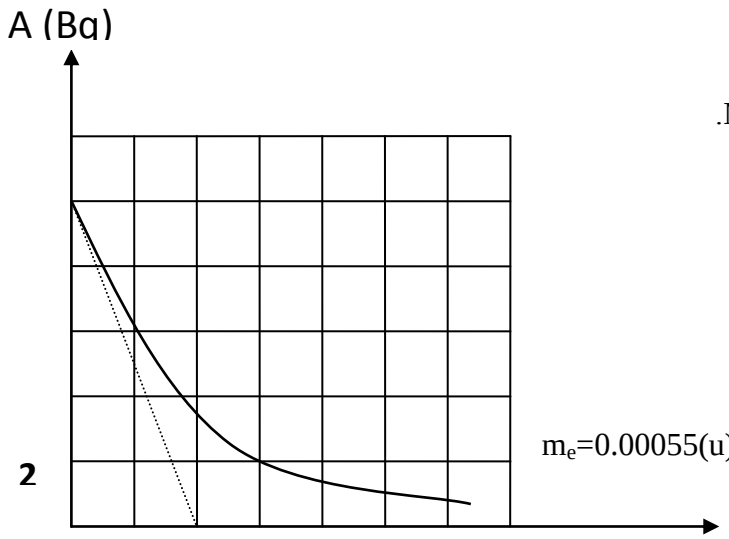
ب) حدد عدد أنويه ^{14}C في العينة السابقة عند t=0

4-لإيجاد عمر قطعة خشبية قديمة لها نفس كتلة العينة السابقة من ^{14}C

و من نفس نوعها حيث قيس نشاطها فوجد A=6(Bq).

حدد بطريقتين عمر القطعة الخشبية.

يعطى: $m_e=0.00055(u)$; $m(N)=14.0031(u)$; $m(c)=14.0065(u)$



التمرين السادس:

1. أعط تركيب النواتين: $^{12}_{6}C$ و$^{14}_{6}C$.
2. عرف النظائر.
3. الكربون $^{14}_{6}C$ هو نواة مشعة تصدر جسيمات β^-،اكتب معادلة التفكك النووي الموافق.نقبل أن النواة الابن هي نواة غير مثارة.
4. إن زمن نصف العمر للكربون $^{14}_{6}C$ هو: $t_{½} = 5.7.10^3$ (sna).

عرف زمن نصف العمر لعينة مشعة.

5. اثبت أن العلاقة النظرية لزمن نصف العمر بدلالة ثابت النشاط الإشعاعي هي: $t_{½} = nL2 / \lambda$.

استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ.

6. من اجل عينة مشعة عدد نوياتها الابتدائية N_0 ، وفي لحظة عدد نوياتها N(t).

a. عرف النشاط الإشعاعي A(t) لعينة نوياتها N(t)، وأعط وحدة قياسه في النظام الدولي.

b. إذا كان نشاط عينة $^{14}_{6}C$ هو0.221 (Bq) فاحسب عدد النويات N(t).

الجزء-2-

يستعمل الكربون 14 لتأريخ قطع من النباتات أو الحيوانات وجدت في أماكن أثرية. إن النباتات والحيوانات تمتص ثاني أكسيد الكربون الذي يحتوي على نظيرين من الكربون هما: $^{12}_{6}C$ و$^{14}_{6}C$اثناء حياتها حيث تبقى النسبة بين النظيرين ثابتة وهي: $r = \frac{14C\%}{16C\%} = 10^{-12}$.

عند الممات تتوقف النباتات والحيوانات عن امتصاص ثاني أكسيد الكربون حيث يبدأ الكربون 14 المشع المتواجد في أنسجتها بالتفكك إلى أزوت 14 دون أن يتجدد.

أوردت عدة مقالات علمية صادرة في 2004 معلومات وذلك عن اكتشاف اوتزي (OtZi)، رجل محنط طبيعيا بالجليد تم في سنة 1991 بواسطة مشاة في جبال الألب الايطالية.

من اجل تأريخ الجسم المحنط، تم قياس نشاط المومياء، وجد أن النشاط يساوي 7.16 تفككا في الدقيقة لكتلة تكافئ 1(g) من الكربون النقي.

أعط العبارة النظرية للمدة التي مرت منذ وفاة (OtZi)إلى قياس نشاط العينة ثم احسب هذه المدة.

الجزء-3-

أ. احسب بالنسبة لنواة $^{14}_{6}C$

1. النقص الكتلي Δm.
2. طاقة الربط E_ℓ
3. طاقة الربط بالنسبة لنوية Mev/nnucléon ثم بالجول.
4. طاقة الربط بالنسبة لنوية النواة $^{12}_{6}C$هي: $E_\ell = 7.68$ (Mev/ nnucléon)، استنتج النواة الأكثر استقرارا من بين $^{12}_{6}C$ و$^{14}_{6}C$.

يتكون الكربون 14 في الطبقات العلي للغلاف الجوي بعد اصطدام نيترون بنواة الأزوت حسب المعادلة التالية:

$$^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}H$$

1. احسب طاقة هذا التفاعل.
2. الكربون 14 إشعاعي النشاط β^-، بعد الرجوع إلى معادلة التفكك للكربون 14، احسب الطاقة الناتجة خلال هذا التفاعل.

المعطيات: $m(^{14}_{6}C) = 13.9999\ (u)$ ، $m(^{12}_{6}C) = 11.99674\ (m$ ، $m(^{1}_{0}n) = 1.00866\ (m$

$1\ ev = 1.60217 \times 10^{-19}\ (j)$ ، $c = 2.9979\ (s/m)$ ، $1u = 931.5\ (Mev/c^2)$

$m_p = 1.00728\ (u)$ ، $m_n = 0.00055\ (u)m$

التمرين السابع:

تفكك نواة اليورانيوم $^{234}_{92}U$ لتعطي الجسيم α ونواة التوريوم Th .

1. اكتب معادلة التفكك النووي.
2. أحسب بالـ MeV و joule الطاقة المتحررة من تفكك نواة واحدة من اليورانيوم 234.
3. الطاقة المتحررة تحولت كلها إلى طاقة حركية اكتسبتها النواة الناتجة والجسيم α، نعتبر أن الطاقة الحركية للجسيم α تساوي 98% من الطاقة الكلية المكتسبة.

أحسب الطاقة الحركية للجسيم α بالـMeV و joule .

4. جزء من الجسيمات α خلال انبعاثها طاقتها الحركية تساوي $E_{c1}(\alpha) = 13(MeV)$

يفسر الفرق بين القيمتين بكون أن هناك انبعاث إشعاع γ.

1.4.أحسب طاقة الإشعاع المنبعث γ.

2.4.أحسب طول موجة هذا الإشعاع، علما أن طاقة هذا الإشعاع تتناسب وتردده ν.

يعطى: $m(U)=233.9904(u)$; $m(\alpha)=4.0015(u)$; $m(Th)=229.9737(u)$

$h = 6.62 \times 10^{-34}(joule.s)$ ، ثابت بلانك: $1MeV=1.6 \times 10^{-13}(joule)$; $C=3.10^8(m/s)$

التمرين الثامن:

نظائر الفوسفور 31:

I. الفوسفور32:

نويدة الفوسفور 32 إشعاعية النشاط β^- تستعمل في مجال الطب ، حيث تحقن على شكل محلول في الأوردة لمعالجة كثرة الكريات الحمراء في الدم.

المعطيات:

$m(^1_0n)=1.008665(u)$	$m(^1_1p)=1.00728(u$	$m(^{30}P)=29.97006(u)$	$m(^{32}P)=31.9783(u)$	$t_{\frac{1}{2}}(^{32}P)=14.3(jours)$
$1(u) = 931.5\ (\frac{Mev}{C^2})$	$N_a = 6.02.10^{23}$	$M(^{32}P)=32\ (g/mol)$	$m(^{30}Si)=29.967(u)$	$m(e)=0.000549(u)$

$_{17}Cl$	$_{16}S$	$_{15}P$	$_{14}Si$	$_{13}Al$	$_{12}Mg$	$_{11}Na$

1 1 عرف النظائر.

1 2 أعط تركيب نواة الفوسفور 32.

1 3 ما هو الجسيم المنبعث خلال النشاط β^-؟.

1 4 اكتب معادلة تفكك نويدة الفوسفور32.

2 -نحقن شخصا مصابا بمحلول لفوسفات الصوديوم يحتوي على كتلة$m_0 = 10^{-8}(g)$ من الفوسفور 32.

2 1 احسب عدد الانوية الابتدائية N_0 داخل العينة.

2 2 أعط قانون التناقص الإشعاعي.

2 3 عرف زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$، وبين أن: $t_{\frac{1}{2}} = \frac{ln2}{\lambda}$.

2 4 استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للفوسفور 32.

2 5 احسب بالبكريل النشاط الابتدائي لعينة من الفوسفور 32.

II. الفوسفور 30:

1 -احسب قيمة النقص الكتلي Δm لنويدة ^{30}P .

2 -احسب قيمة طاقة الربط لنويدة ^{30}P .

3 -استنتج قيمة طاقة الربط لكل نوية بالنسبة لنويدة ^{30}P .

4 -علما أن طاقة الربط لكل نوية بالنسبة لنويدة الفوسفور 31 هي$(\frac{Mev}{nucléon})$ $\frac{E_l}{A} = 8.48$ ،

قارن بين: (^{30}P) $\frac{E_l}{A}$ ، و(^{31}P) $\frac{E_l}{A}$ ، ماذا تستنتج؟

5 -علما أن نويدة الفوسفور 30 إشعاعية النشاط β^+ ،اكتب معادلة التفكك.

6 -احسب بـ MeV و $jouls$ قيمة الطاقة الناتجة عن هذا التفكك.

التمرين التاسع :

1 - حدّد مكونات نواة اليورانيوم ($^{235}_{92}U$) :

2 - أعط تعبيرا للنقص الكتلي $|\Delta m|$ لنواة اليورانيوم 235 بدلالة : m_p ، m_n ، m_U .

3 - أعط تعبيرا لطاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 .

4 - تعتمد محطة نووية في انتاج الطاقة الكهربائية على انشطار اليورانيوم 235 حسب المعادلة :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{a}_{54}Xe + {}^{94}_{b}Sr + 3\,{}^{1}_{0}n$$

أحسب قيمتي a وb و أعط تعبيرا للطاقة الناتجة عن هذا التفاعل النووي بدلالة: m_{Xe} ، m_{Sr} ، m_n ، m_U .

5 - نواتج هذا الانشطار إشعاعية النشاط حيث تتحول بدورها إلى نواتج أخرى كالسيزيوم 137 مثلا .

لنواة السيزيوم ($^{137}_{55}Cs$) إشعاعية النشاط β^- و ذات نصف عمر $t_{1/2} = 30$ ans .

أ - عرّف النواة المشعة واكتب معادلة هذا التفكك علما أن النواة المتولدة هي الباريوم Ba .

ب - عرّف نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة مشعة و بيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة :

$m(t) = m_0\, e^{-\lambda t}$ حيث m(t) : كتلة السيزيوم المتبقية عند اللحظة t .

ت - بيّن أنه عند اللحظة $t = n\, t_{1/2}$ فإنّ : $\frac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}$

ث - استنتج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم 137 تساوي 0.1 % من الكتلة الابتدائية.

التمرين العاشر:

على كوكب المريخ يمكن استغلال احد مصادر الطاقة النووية باستغلال الديتريوم والتريسيوم لتشغيل مفاعل نووي لتفاعلات الاندماج.

الهيدروجين $^{1}_{1}H$ الديتريوم $^{2}_{1}H$ التريسيوم $^{3}_{1}H$ ثلاث نظائر لنفس العنصر.

1.أ- عرّف النظير.

2. يحدث تفاعل الاندماج النووي بين نواتي الديتريوم والتريسيوم التي يتكون أثناءها نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$.

1.2.عرف تفاعل الاندماج النووي.

2.2.اكتب معادلة تفاعل الاندماج النووي.

3.2.احسب النقص الكتلي.

4.2.اذكر علاقة التكافؤ كتلة – طاقة.

5.2. احسب الطاقة المحررة من هذا التفاعل بـــ (Mev) و بـــ (Joule)

المعطيات:

$m(_1{}^2H)=2.01355(u)$ ، $m(_1{}^3H)=3.013550(u)$ ، $m(n)=1.00869(u)$ ، $m(_2{}^4He)=4.00150(u)$

$1u=1.66.10^{-27}$ (Kg) ، $1Mev=1.6.10^{-13}$ (Joule) ، $c=3.10^8$ (m/s)

التمرين الحادي عشر:

في محطة توليد الطاقة النووية وعلى مستوى المفاعل النووي تحدث عدة تفاعلات نووية عند تفكك اليورانيوم 235 إحدى هذه التفاعلات تعطى بالمعادلة التالية :

$$^{235}_{92}\,U + {}^{1}_{0}\,n \rightarrow {}^{90}_{36}\,Kr + {}^{142}_{X}\,Ba + Y\,{}^{1}_{0}\,n$$

1/ كيف نسمي هذا التفاعل ؟ ذكر بقوانين الانحفاظ التي تحققها معادلة التفاعل النووي و عين x و y .

2 / أحسب الطاقة المحررة من هذا التحول E_{libre} بالـ MeV .

3 / أحسب الطاقة الكلية المتحررة $E_{libre\ total}$ عند استعمال 1 kg من اليورانيوم المخصب .

4 / عند اللحظة t = 0 كان عدد الأنوية لعينة من اليورانيوم N_0 و بعد مرور 276 jour أصبح عدد الأنوية : $N = N_0 / 4$.

أ – اعط عبارة قانون التناقص الاشعاعي واستنتج منه العلاقة بين $t_{1/2}$ و الثابت الاشعاعي λ .

ب - أستنتج قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

يعطى : $m(U) = 235.043915u$; $m(Kr) = 89.81972u$; $m(n) =1.008665u$

$M(U) = 235$ g /mol ، $m(Ba) = 141.9163u$; $1u = 931.5$ MeV/C^2 , $N_A = 6.023.\ 10^{23}$

التمـــــــــرين الثاني عشر:

يستعمل التوريوم *Th* كوقود نووي بديل لليورانيوم ، و في تحديد عمر الحفريات الآدمية.

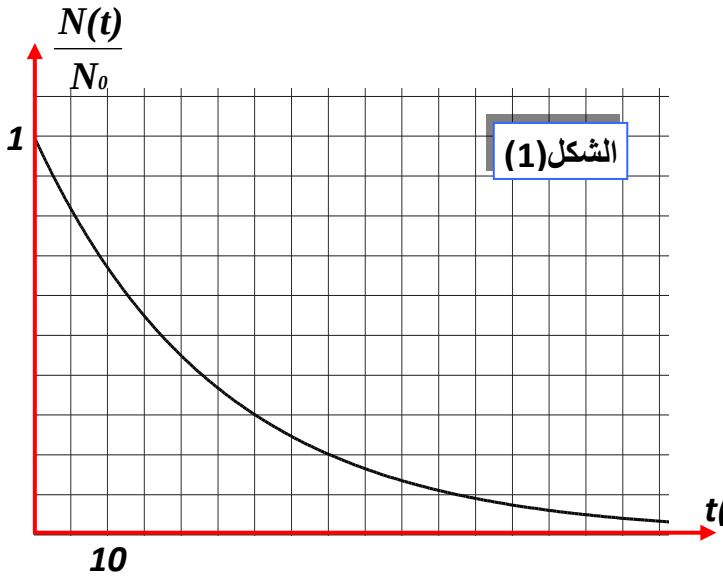
إن نواة التوريوم $^{232}_{90}Th$ مشعة لجسيمات α.

لدينا في اللحظة $t = 0$ عينة مشعة من التوريوم كتلتها $m_0 = 1\ mg$ ، سمحت متابعة النشاط الإشعاعي للعينة برسم المنحنى البياني $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$ الموضح في **الشكل(1)**

المرفق حيث $N(t)$ عدد الأنوية المتبقية في اللحظة t .

1- أكتب معادلة التفكك بالإستعانة بالجدول أسفل التمرين.

2- أحسب عدد الأنوية الإبتدائية المشعة في العينة N_0.



3- عين بيانيا ثابت الزمن τ . ما مدلوله الفيزيائي ؟.
- استنتج قيمة λ ثابت التفكك الإشعاعي.
4- أكتب علاقة زمن نصف العمر $t_{½}$ بدلالة τ
أو بدلالة λ ، ثم أحسب قيمته.
إعتمادا على البيان أحسب عدد الأنوية المتبقية في اللحظة $t = 10\ jours$. ما قيمة النشاط الإشعاعي للعينة عندها ؟.

7 -ما هو الزمن اللازم لتناقص النشاط إلى $\frac{1}{10}$ من قيمته العظمى (A_0) ؟.

المعطيات: **عدد أفوغادرو:** $N_A = 6,023\ .10^{23}$

$_{85}At$	$_{88}Ra$	$_{86}Rn$	$_{89}Ac$

التمـــــــــــرين الثالث عشر:

1- أحد تفاعلات انشطار أنوية اليورانيوم المقذوفة بنيترون هي: $^{235}_{92}U+^{1}_{0}n\rightarrow^{94}_{38}Sr+^{139}_{Z}Xe+X\,^{1}_{0}n$

أ/ وازن المعادلة السابقة بإيجاد قيمة X ، Z .
ب/ أحسب بالجول الطاقة المتحررة من : - إنشطار نواة يورانيوم - إنشطار $100\ g$ من أنوية اليورانيوم.

2- أحد تفاعلات الإلتحام للديتريوم هي: $^{2}_{1}H+^{2}_{1}H\rightarrow^{3}_{2}He+\ldots$

أ/ أكمل معادلة الإلتحام النووي للديتريوم .
ب/ أحسب الطاقة المتحررة الناتجة عن إلتحام نواتي ديتريوم . و كذلك الناتجة عن إلتحام $100\ g$ من الديتريوم .
3- قارن النتائج المتحصل عليها بالتفاعلات (1) ، (2) . ماذا تستنتج ؟.
4- أي التفاعلين يستعمل لتوليد الطاقة صناعيا ؟ و لماذا ؟.
5- أي التفاعلين أخطر ؟ برر إجابتك.

المعطيات: **عدد أفوغادرو:** $N_A = 6,023\ .10^{23}$ $\qquad 1MeV = 1,6\times10^{-13}\ J$

الجسيم	$^{235}_{92}U$	$^{139}_{Z}Xe$	$^{94}_{38}Sr$	$^{3}_{2}He$	$^{2}_{1}H$	$^{1}_{0}n$
كتلته (u)	235,0134	138,8882	93,8946	3,0160	2,0141	1,0087

التمرين الرابع عشر:

I - يتحول اليورانيوم 238 المشع طبيعيا إلى نظير الرصاص 206 المستقر بعد سلسلة من التفككات المتتالية و ينمذج ذلك بالمعادلة التالية: $^{238}_{92}U\longrightarrow^{206}_{82}pb+x\,^{4}_{2}He+y\,^{0}_{-1}e$

1 - عرف ما يلي:
أ/النواة المشعة ب/ الأنوية النظيرة.
2-ماذا تمثل الرموز التالية: $^{4}_{2}He$ ، $^{0}_{-1}e$
3-حدد كل من x و y وأعد كتابة المعادلة السابقة.

II -نرمز لأنوية اليورانيوم في اللحظة t =0 بـ $N_u(0)$ وفي اللحظة t بـ $N_u(t)$ على الترتيب وبفرض أن العينة لا تحتوي في البداية سوى على انوية اليورانيوم:
1- اكتب قانون التناقص الإشعاعي.
2 - اثبت أن الزمن الذي يكون فيه عدد الانوية المتبقية $N(t)= N_0/16$ هو $t=4t_{1/2}$.
3 - بين أن عدد انوية الرصاص المتشكلة في اللحظة t يمكن حسابها وفق العلاقة $N_{pb}(t)= N_u(0)(1 - e^{-\lambda t})$.
4 - احسب الطاقة المتحررة من التفاعل السبق Mev و الجول.
يعطى:

$$M\,^{238}_{92}(U)=238.0003, M(pb)=205.9295u, M(He)=4.0015u, M(e)=0.00054u,$$
$$N_A=6.023*10^{23}mol^{-1}, 1Mev=1.6*10^{-13}j$$

التمرين الخامس عشر:

المخطط الطاقوي (الشكل-01-) يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ الى $^{94}_{38}Sr$ و$^{139}_{54}Xe$ إثر قذفها بنترون $^{1}_{0}n$

1-ا- عرف طاقة الربط E_l للنواة واكتب عبارتها الحرفية.

ب- اكتب عبارة طاقة الربط لكل نوية.

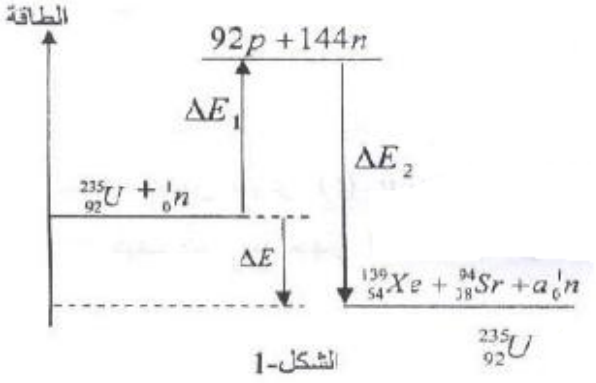
2-ا- اكتب معادلة انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

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

3- احسب بـ MeV كلا من: ΔE_1 و ΔE_2 و ΔE .

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

ب- على اي شكل تظهر الطاقة المحررة ؟.



الشكل-1

المعطيات:

$\frac{El}{A}(^{139}_{54}Xe) = 8.38(\frac{MeV}{nucleon})$

$\frac{El}{A}(^{235}_{92}U) = 7.62(\frac{MeV}{nucleon})$,

$\frac{El}{A}(^{94}_{38}Sr) = 8.62(\frac{MeV}{nucleon})$, $1(MeV)=1.6\times10^{-13}(joule)$, $N_A=6.02\times10^{23}\ (mole^{-1})$

التمرين السادس عشر:

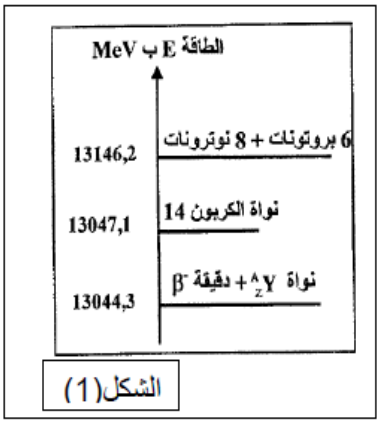
تمتص جميع النباتات الكربون الموجود في الجو (^{12}C , ^{14}C) من خلال ثاني أكسيد الكربون ، بحيث تبقى النسبة بين عدد الانوية $N(^{14}C)_0$ للكربون 14 على عدد الانوية $N(^{12}C)_0$ ثابتة خلال حياتها $\frac{N(14_C)}{N(12_C)} = 1.2.10^{-12}$.

انطلاقا من لحظة موت النباتات تتناقص هاته النسبة نتيجة لتفكك الكربون 14 لكونه نظير مشع.

المعطيات: نصف عمر الكربون14 هو: $t_{1/2}=5730(ans)$

ثابت افوقادرو: $Na=6.02\ .10^{23}(mol^{-1})$

نواة الكربون 14 إشعاعية النمط β^- .



الشكل(1)

1 - اكتب معادلة التفكك للكربون 14 .

2 - اعتمادا على مخطط الطاقة الممثل في الشكل(1):

1.2 - اوجد طاقة الربط بالنسبة للنوية لنواة الكربون 14.

2.2 - اوجد القيمة المطلقة للطاقة الناتجة عن تفكك نواة الكربون 14

3 - نريد تحديد عمر قطعة خشب قديم، لذلك نأخذ منها عند اللحظة t عينة كتلتها m=0.295(g) ، فنجد أن هذه العينة تعطي 1.4 تفككا في الدقيقة.

نعتبر أن التفككات الملاحظة ناتجة فقط عن انوية الكربون14 الموجودة في العينة المدروسة.

نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس الكتلة السابقة فنجد أن نسبة كتلة الكربون النقية فيها هي 51.2% .

1.3- احسب عدد انوية الكربون 12وعدد انوية الكربون 14في القطعة التي أخذت من الشجرة الحية.

2.3- حدد عمر قطعة الخشب القديم.

التمرين السابع عشر:

الوقود المستقبلي سيعتمد على تفاعلات الاندماج النووي وفق المعادلة: $^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{A}_{Z}X + ^{1}_{0}n$.

1- جدْ قيمتي العددين A و Z باستعمال قانوني الإنحفاظ.

2- عرّف تفاعل الاندماج النووي.

3- رتب الأنوية: $^{2}_{1}H$ ، $^{3}_{1}H$ و $^{A}_{Z}X$ من الأقل إلى الأكثر استقرارا مع التعليل.

4- احسب بـــ MeV الطاقة المحررة من اندماج نواتي $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$.

5- مثّل مخطط الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل.

المعطيات: $E_\ell(^{2}_{1}H)=2,23\,MeV$ ، $E_\ell(^{3}_{1}H)=8,57\,MeV$ ، $E_\ell(^{A}_{z}X)=28,41\,MeV$