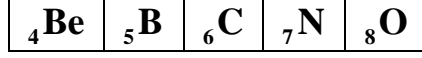


الكربون-14 $^{14}_6\text{C}$ نظير إشعاعي لعنصر الكربون فهو يتفتت ببعث الإشعاع β^- .
 (1) اكتب معادلة التفاعل النووي.
 نعطي:



(2) تبقى نسبة الكربون --14 في الفضاء ثابتة بمرور الزمن، $a_0 = 10^{-12}$ (ذرة كربون --14 واحدة في 10^{12} ذرة كربون طبيعي).

توجد هذه النسبة في كل الكائنات الحية، في حين أن هذه النسبة تتناقص في جسم "ميت" بسبب تفتت النويـدة $^{14}_6\text{C}$. الدور الإشعاعي للكربون --14 هو $T = 5600 \text{ ans}$.

نسمي $a(t)$ نسبة الكربون --14 المتبقية حين تاريخ جسم "ميت" منذ اللحظة t .
 (2.1) اتمم الجدول التالي (بعد نقله)

t(années)	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$\frac{a(t)}{a_0}$		0.71		0.35		0.18	

(2.2) خط المنحنى الممثل $\frac{a(t)}{a_0}$ بدلالة t .

السلم : محور الأفاصيل : $100 \text{ ans} \leftrightarrow 1 \text{ cm}$

محور الأرتيب : $1 \leftrightarrow 1 \text{ cm}$

(3) أثناء ثوران بركان، اختفت غابة مجاورة تحت الأنقاض. تمكن الجيولوجيون من إيجاد قيمة نسبة

الكربون --14 في كربون الخشب الأحفوري $\frac{a(t)}{a_0} = 0.49$.

النمرين الثاني) دراسة تفاعل انشطار نووي في المفاعل النووي.

(1) نعبر عن إحدى تفاعلات انشطار نواة الأورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ الذي يحدث في قلب المفاعل النووي، إثر تصادمها بنوترون ^1_0n نعطي معادلة التفاعل النووي :



(1.1) حدد كل من x و y .

(2.1) نعطي طاقات الربط بالنسبة لنوية للنوى التالية :

$$E(^{235}_{92}\text{U}) = 7.5 \text{Mev/nucleon} \quad ^{235}_{92}\text{U}$$

$$E(^{54}_{54}\text{Xe}) = 8.2 \text{Mev/nucleon} \quad ^{54}_{54}\text{Xe}$$

$$E(^{94}_{38}\text{Sr}) = 8.5 \text{Mev/nucleon} \quad ^{94}_{38}\text{Sr}$$

أحسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة الأورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$.

(3.1) علما أن القدرة الكهربائية للمفاعل النووي هي 1350 Mw ، وأن 30% من الطاقة النووية تتحول إلى طاقة

كهربائية. أحسب بالكيلوغرام (kg) كتلة الأورانيوم التي تستهلك في المفاعل النووي خلال يوم واحد.

(2) من بين النويدات المشعة التي من الممكن أن تتسرب من المفاعل النووي هناك اليود $^{131}_{53}\text{I}$ الذي يطرح مشاكل خطيرة

لأنه من السهل أن يثبت على الغدة الدرقية. اليود 131 إشعاعي النشاط β^-

وله عمر نصف $t_{1/2} = 8 \text{ jours}$.

(1.2) أحسب الثابتة الإشعاعية لليود 131.

2.2) نعتبر عينة من اليود $^{131}_{53}\text{I}$ نشاطها الإشعاعي عند اللحظة $t = 0$ هو a_0 ، حدد اللحظة t التي يكون عندها النشاط

$$a(t) = \frac{a_0}{100}$$

(3.2) أكتب معادلة تفتت نوييدة اليود $^{131}_{53}\text{I}$

(4.2) يصاحب تفتت نوييدة اليود ^{131}I الإشعاع γ ، ما طبيعة هذا الإشعاع؟

(5.2) أحسب بالوحدة Mev الطاقة الناتجة عن تفتت نواة اليود ^{131}I .

معطيات :

الرمز	$^{235}_{92}\text{U}$	$^{131}_{53}\text{I}$	$^{131}_{54}\text{Xe}$	$^0_{-1}\text{e}$
الكتلة بالوحدة (u)	235.044	130.8770	130.8754	$5.49 \cdot 10^{-4}$

وحدة الكتلة الذرية : $1\text{u} = 1.66054 \cdot 10^{-27}\text{kg}$

الطاقة المكافئة لوحدة الكتلة الذرية : $1\text{u} = 931.5\text{Mev}/c^2$

الإلكترون فولط : $1\text{eV} = 1.60 \cdot 10^{-19}\text{J}$ و $1\text{Mev} = 10^6\text{eV}$

سرعة الضوء : $c = 3.00 \cdot 10^8\text{m/s}$

التمرين الثالث : امتحان علوم الحياة والأرض – 2008

يستعمل الجيولوجيون وعلماء الآثار تقنيات مختلفة لتحديد أعمار الحفريات والصخور، من بينها تقنية تعتمد النشاط الإشعاعي . يستعمل الكربون 14 المشع لتحديد أعمار الحفريات إذا تبقى نسبة الكربون 14 ثابتة عند الكائنات الحية ولكن بعد وفاتها تتناقص هذه النسبة نتيجة تفتته وعدم تعويضه.

معطيات:

كتلة النواة $^{14}_6\text{C}$: $m(^{14}_6\text{C}) = 14.0111\text{u}$ $^8_8\text{O} - ^7_7\text{N} - ^5_5\text{B} - ^4_4\text{Be}$

عمر النصف للكربون 14 : $t_{1/2} = 5600\text{ans}$ كتلة الإلكترون : $m(e^-) = 0.00055\text{u}$

$1\text{u} = 931.5\text{Mev}/c^2$; $1\text{an} = 365\text{jours}$ كتلة النواة ^A_ZX : $m(^A_Z\text{X}) = 14.0076\text{u}$

(1) تفتت نواة الكربون $^{14}_6\text{C}$

يتميز الكربون 14 بنشاط إشعاعي من نوع β^- .

(1.1) اكتب معادلة تفتت نواة الكربون $^{14}_6\text{C}$ محددًا النواة المتولدة ^A_ZX .

(2.1) أحسب بالوحدة Mev قيمة ΔE طاقة التفاعل النووي.

(2) التاريخ بالكربون 14 .

أخذت عينة من خشب حطام سفينة تم العثور عليها بالقرب من احد السواحل ، أعطى قياس النشاط الإشعاعي لهذه العينة عند لحظة t القيمة $a = 21.8\text{Bq}$. وأعطى نفس القياس على قطعة خشب حديثة من نفس النوع، لها نفس الكتلة، كالعينة القديمة

القيمة $a_0 = 28.7\text{Bq}$.

(1.2) تحقق أن قيمة λ ثابتة النشاط الإشعاعي للكربون 14 هي : $\lambda = 3.39 \cdot 10^{-7}\text{jours}^{-1}$.

(2.2) حدد بالوحدة (journs) عمر خشب السفينة.

(3.2) علما أن القياسات تمت سنة 2000 م ، في أي سنة غرقت السفينة؟