	كتلة النواة	**2 éme Bac (PC)**

التمرين 1

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

معطيات :

- ✓ مقتطف من الجدول الدوري :

$_4Be$	$_5B$	$_6C$	$_7N$	$_8O$	$_9F$

- ✓ عمر النصف للكربون 14 : $t_{1/2} = 5600ans$ حيث $1an = 365jours$
- ✓ كتلة النواة $^{14}_{6}C$: $m\left(^{14}_{6}C\right) = 14,0111u$ و كتلة النواة $^{A}_{Z}X$: $m\left(^{A}_{Z}X\right) = 14,0076u$ و كتلة الإلكترون $m\left(e^{-}\right) = 0,00055u$ حيث وحدة الكتل الذرية : $1u = 931,5MeV.c^{-2}$

1) تفتت نواة الكربون $^{14}_{6}C$

يتميز الكربون 14 بنشاط إشعاعي من نوع β^{-} .

1.1) أكتب معادلة تفتت نواة الكربون $^{14}_{6}C$ محددا النواة المتولدة $^{A}_{Z}X$.

2.1) أحسب بالوحدة MeV قيمة ΔE طاقة التفاعل النووي .

2) التأريخ بالكربون 14 .

أخذت عينة من خشب حطام سفينة تم العثور عليها بالقرب من أحد السواحل .أعطى قياس النشاط الاشعاعي لهذه العينة عند لحظة t ، القيمة $a = 21,8Bq$ وأعطى نفس القياس على قطعة خشب حديثة من نفس النوع ، لها نفس الكتلة كالعينة القديمة القيمة $a_0 = 28,7Bq$.

1.2) تحقق أن قيمة λ ثابتة النشاط الإشعاعي للكربون 14 هي : $\lambda = 3,39.10^{-7}jours^{-1}$.

2.2) حدد بالوحدة $(jours)$ عمر خشب السفينة .

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

التمرين 2

ينتج الثوريوم المتواجد في الصخور البحرية عن التفتت التلقائي للأورانيوم 234 خلال الزمن ولذلك يوجد الأورانيوم والثوريوم بنسب مختلفة في جميع الصخور البحرية حسب تاريخ تكونها .

نتوفر على عينة من صخرة بحرية كانت تحتوي عند لحظة تكونها التي نعتبرها أصلا للتواريخ $(t = 0)$ على عدد N_0 من نوى الأورانيوم $^{234}_{92}U$ ، ونعتبر أنها لم تكن تحتوي أنذاك على نوى الثوريوم $^{230}_{90}Th$ عند أصل التواريخ .

أظهرت دراسة هذه العينة عند لحظة t أن نسبة عدد نوى الثوريوم على عدد نوى الأورانيوم هو : $r = \frac{N\left(^{230}_{90}Th\right)}{N\left(^{234}_{92}U\right)} = 0,40$.

معطيات :

- ✓ كتلة الأورانيوم : $m\left(^{234}_{92}U\right) = 234,0409u$ و كتلة البروتون : $m_P = 1,00728u$ و كتلة النوترون : $m_n = 1,00866u$ حيث وحدة الكتل الذرية : $1u = 931,5MeV.c^{-2}$
- ✓ زمن عمر النصف لعنصر الأورانيوم 234 : $t_{1/2} = 2,455.10^{5}ans$.

1) دراسة نواة الأورانيوم.

1.1) عط تركيب نواة الأورانيوم 234 .

2.1) أحسب بـ MeV طاقة الربط E_l للنواة $^{234}_{92}U$.

3.1) نويدة الأورانيوم $^{234}_{92}U$ إشعاعية النشاط ، تتحول تلقائيا إلى نويدة الثوريوم $^{230}_{90}Th$. بتطبيق قانوني الانحفاظ ، أكتب معادلة تفتت النويدة $^{234}_{92}U$.

2) دراسة التناقص الإشعاعي :

1.2) أعط تعبير عدد نوى الثوريوم $N\left(^{230}_{90}Th\right)$ عند اللحظة t بدلالة

2.2) أوجد تعبير اللحظة t بدلالة r و $t_{1/2}$. أحسب t .