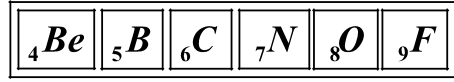


التمرين 1

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 :

✓ عمر النصف للكربون 14 : $t_{1/2} = 5600ans$ حيث $1an = 365journs$ ✓ كتلة النواة ${}^{14}_6C$: $m({}^{14}_6C) = 14,0111u$ و كتلة النواة ${}_Z^AX$: $m({}_Z^AX) = 14,0076u$ و كتلة الإلكترونحيث وحدة الكتلة الذرية : $m(e^-) = 0,00055u$ و $1u = 931,5MeV c^{-2}$ (1) تفتت نواة الكربون ${}^{14}_6C$ يتميز الكربون 14 بنشاط إشعاعي من نوع β^- .(1.1) أكتب معادلة تفتت نواة الكربون ${}^{14}_6C$ محددا النواة المتولدة ${}_Z^AX$.(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 أحد السواحل . أعطى قياس النشاط الإشعاعي 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 : $\lambda = 3,39.10^{-7}journs^{-1}$

(2.2) حدد بالوحدة (journs) 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 تكوينها .

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 آنذاك على نوى الثوريوم ${}^{230}_{90}Th$ عند أصل التواريخ .

$$r = \frac{N({}^{230}_{90}Th)}{N({}^{234}_{92}U)} = 0,40$$

أظهرت دراسة هذه العينة عند لحظة t أن نسبة عدد نوى الثوريوم على عدد نوى الأورانيوم هو :
معطيات :

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

(1) دراسة نواة الأورانيوم .

(1.1) عط تركيب نواة الأورانيوم 234 .

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

3.1) نويدة الأورانيوم $^{234}_{92}\text{U}$ إشعاعية النشاط ، تتحول تلقائيا إلى نويدة الثوريوم $^{230}_{90}\text{Th}$. بتطبيق قانوني الانحفاظ ، أكتب معادلة تفتت النويدة $^{234}_{92}\text{U}$.
(2) دراسة التناقص الإشعاعي :

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

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