التمرين 1 (2,5 نقط): التأريخ بالنشاط الإشعاعي

يستعمل الجيولوجيون وعلماء الآثار تقنيات مختلفة لتحديد أعمار الحفريات والصخور، من بينها تقنية تعتمد النشاط الإشعاعي. يُستعمل 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:

${}_8O$ - ${}_7N$ - ${}_5B$ - ${}_4Be$	كتلة النواة $({}^{14}_{6}C)$: $m({}^{14}_{6}C) = 14,0111u$
عمر النصف للكربون 14 : $t_{1/2} = 5600$ ans	كتلة الإلكترون : $m(e^-) = 0,00055u$
$1u = 931,5\ MeV.c^{-2}$ ؛ 1 an = 365 jours	كتلة النواة $({}^{A}_{Z}X)$: $m({}^{A}_{Z}X) = 14,0076u$

1. تفتت نواة الكربون ${}^{14}_{6}C$

يتميز الكربون 14 بنشاط إشعاعي من نوع β^- .

0, 5 1.1. أكتب معادلة تفتت نواة الكربون ${}^{14}_{6}C$ محددا النواة المتولدة ${}^{A}_{Z}X$.

0,75 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 الإشعاعي لهذه العينة عند لحظة t القيمة $a = 21,8\ Bq$. وأعطى نفس القياس على قطعة خشب حديثة من نفس النوع، لها نفس الكتلة، كالعينة القديمة القيمة $a_0 = 28,7\ Bq$.

0,25 1.2. تحقق أن قيمة λ ثابتة النشاط الإشعاعي للكربون 14 هي $\lambda = 3,39.10^{-7}\ jours^{-1}$.

0,75 2.2. حدد بالوحدة (jours) عمر خشب السفينة.

0,25 3.2. علما أن القياسات تمت سنة 2000 م ، في أي سنة غرقت السفينة؟

التمرين 1 (2,5 نقطة): النشاط الإشعاعي في التّبغ

يعتبر التدخين من ب ين الأسباب الرئيسية ل سرطان الرئة، ويرجع المفعول السرطاني للتدخين بلا شك لتأثيرات كيميائية، وبنسب قليلة لإشعاعات نووية ، لكون دخان التبغ يحتوي على النظير ${}^{210}Po$ **لعنصر البولونيوم المشّع.**

معطيات:

النواة	البولونيوم	البزموت	الرصاص	الهيليوم	التاليوم
الرمز	${}^{210}_{84}Po$	${}^{209}_{83}Bi$	${}^{206}_{82}Pb$	${}^{4}_{2}He$	${}^{206}_{81}Tl$
كتلة النواة بالوحدة (u)	209,9368	208,9348	205,9295	4,0015	205,9317
عمر النصف $t_{1/2}$ بالوحدة (jours)	138				
$1u = 931,5\ MeV.c^{-2}$					

0.5 **1.** نواة البولونيوم ${}^{210}_{84}Po$ إشعاعيّ النشاط α. أكتب معادلة التفتت محددا النواة المتولدة.

0.5 **2.** تحقق أن ثابتة النشاط الإشعاعي لنواة البولونيوم ${}^{210}_{84}Po$ هي $\lambda \approx 5,81.10^{-8}s^{-1}$.

3. نتوفر على عينة مشعة من البولونيوم ${}^{210}Po$ نشاطها الإشعاعي عند لحظة t هو: $a = 10^{-1}Bq$.

0.75 **1.3.** حدد قيمة **N** عدد نوى البولونيوم ${}^{210}_{84}Po$ في العينة عند اللحظة t.

0.75 **2.3.** أحسب بالوحدة MeV ، قيمة الطاقة المحررة $E_{libérée}$ عن تفتت **N** نوى من البولونيوم ${}^{210}_{84}Po$.