

الجزء الأول

لا يوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ في الطبيعة، وللحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}U$ في مفاعل نووي بعدد من النيوترونات حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل معادلته: $^{238}_{92}U + x_0^1n \rightarrow ^{241}_{94}Pu + y_{-1}^0e$

1- أ/ بتطبيق قانوني الانحفاظ عين قيمتي x و y ب/ تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات β^- ونواة الأمريكيوم $^{141}_{54}Am$. أكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم وحدد قيمتي العدد A و Z .

2- تحتوي عينة من البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ المشع في اللحظة $t = 0$ على N_0 نواة.

بدراسة نشاط هذه عينة في أزمنة مختلفة تم الحصول على النسبة $\frac{A(t)}{A_0}$ حيث $A(t)$ نشاط العينة في اللحظة t و A_0 نشاطها في

اللحظة $t = 0$. فحصلنا على النتائج التالية:

$t(ans)$	0	3	6	9	12
$\frac{A(t)}{A_0}$	1,00	0,85	0,73	0,62	0,53
$\ln \frac{A(t)}{A_0}$					

أ/ أكمل جدول، وأرسم على ورقة ميليمترية، البيان: $\ln \frac{A(t)}{A_0} = f(t)$.

ب/ أكتب عبارة $\ln \frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة λ و t ج/ عين بيانيا قيمة ثابت التفكك λ

واستنتج قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف عمر البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$.

الجزء الثاني

يعتمد في تحديد عمر المياه الجوفية، والجبال الجليدية على نظير الكلور $^{36}_{17}Cl$ المشع والذي نصف العمر له $t_{1/2} = 3,08 \times 10^5 ans$ والذي لا يتجدد في هذه الحالة حيث يتفكك ليعطي نواة الأرغون المستقرة ذات الرمز $^{36}_{18}Ar$.

1- أ/ حدد نمط الإشعاع المنبعث و أكتب معادلة التفكك. ب/ أحسب ثابت التفكك الإشعاعي.

2- نريد تحديد العمر لعينة من الجليد كتلتها m أخذت من الصخور الجليدية والتي لم يتبقى فيها سوى 75% من أنوية الكلور 36 مقارنة مع عينة جديدة مماثلة، حدد عمر عينة الجليد المدروسة.

3- هل يمكن استخدام ^{14}C الذي نصف عمره 5700 عام في تأريخ العينة السابقة والتي تحتوي على فقاعات من CO_2 ؟ ولماذا؟

الجزء الثالث

الوقود المستقبلي سيعتمد على تفاعلات الاندماج النووي وفق المعادلة: $^2_1H + ^3_1H \rightarrow ^4_2He + ^1_0n$.

1- جد قيمتي العدد A و Z باستعمال قانوني الانحفاظ. 2- عرف تفاعل الاندماج النووي.

3- رتب الأنوية 2_1H و 3_1H و 4_2He من الأقل إلى الأكثر استقرار مع التعليل.

4- مثل مخطط الحويلة الطاقوية لهذا التفاعل. المعطيات: $E(^4_2He) = 28,41 MeV$ ، $E(^3_1H) = 8,57 MeV$ ، $E(^2_1H) = 2,23 MeV$.

بالتوفيق