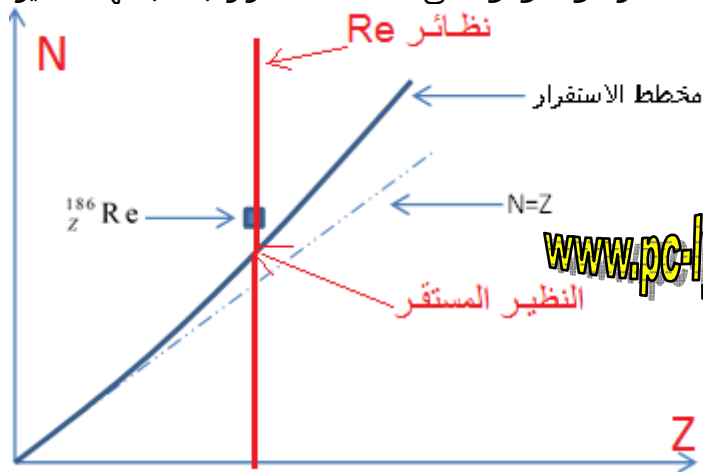


حل الموضوع 07

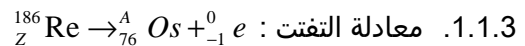
.1

.1.1

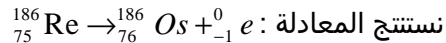
1.1.1 النظائر هي النويدات التي لها نفس Z وعدد A ، نظائر الرينيوم تقع إذا على المستقيم الرأسي المار من النقطة الممثلة للرينيوم.
النظير المستقر هو الموجود على مخطط الاستقرار. بالنسبة لهذا النظير، الرينيوم 186 له عدد نوترونات أكبر.



1.1.2 اسم الدقيقة β^- : إلكترون .



من قوانين الانحفاظ : $Z = 75$ $A = 186$



1.2 نشاط عينة يتناقص مع الزمن ، إذن قيمة معينة للنشاط يجب أن تكون مقرونة بالزمن الموافق لها .

.1.3

1.3.1 عدد نويدات الرينيوم في العينة عند التصنيع أي عند $t=0$: $N_0 = \frac{A_0}{\lambda({}_{Z}^{86}\text{Re})}$

كمية مادة الرينيوم في العينة : $n_0 = \frac{N_0}{N_A} = \frac{A_0}{N_A \cdot \lambda({}_{Z}^{86}\text{Re})}$

كتلة الرينيوم اللازمة في الحجم V : $m_0 = n_0 \cdot M({}_{Z}^{186}\text{Re}) \Rightarrow m_0 = \frac{A_0 \cdot M({}_{Z}^{186}\text{Re})}{N_A \cdot \lambda({}_{Z}^{86}\text{Re})}$

تطبيق عددي : $m_0 = \frac{3700 \cdot 10^6 \cdot 186}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 2,2 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow m_0 = 5,20 \cdot 10^{-7} \text{ g}$

1.3.2 نلاحظ أن المدة المذكورة تساوي بالضبط عمر نصف النوية، إذن بعد $t_{1/2}$ نشاط العينة هو :

$$A_1 = \frac{A_0}{2} = 1850 \text{ MBq}$$

1.3.3 نبحث عن العلاقة بين التركيز C للمادة المشعة في المحلول ، النشاط A و حجم المحلول V :

www.pc-lycee.com

$$\begin{cases} A = \lambda N \Rightarrow N = \frac{A}{\lambda} \\ C = \frac{n}{V} = \frac{N}{N_A \cdot V} \end{cases} \Rightarrow C = \frac{A}{N_A \cdot V \cdot \lambda}$$

في العينة ذات الحجم $V=10\text{mL}$ ، النشاط هو $A=1850\text{MBq}$ ،
في العينة ذات الحجم V_e اللازمة لعلاج المريض ، النشاط هو $A_e=70\text{MBq}$.
العيتان لهما نفس التركيز C ، لأنهما يعبران نفس المحلول في نفس اللحظة : نستنتج :

$$\begin{cases} C = \frac{A}{N_A \cdot V \cdot \lambda} \\ C = \frac{A_e}{N_A \cdot V_e \cdot \lambda} \end{cases} \Rightarrow \frac{A}{N_A \cdot V \cdot \lambda} = \frac{A_e}{N_A \cdot V_e \cdot \lambda} \Rightarrow \frac{A}{V} = \frac{A_e}{V_e} \Rightarrow V_e = \frac{A_e}{A} \cdot V$$

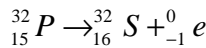
$$V_e = \frac{70}{1850} \cdot 10 = 378\text{mL} \quad \text{تطبيق عددي :}$$

.2

2.1. نواة الفوسفور 32 تحتوي على 15 بروتون و (32-15=17) نوترون .

2.2. معادلة التفتت : ${}_{15}^{32}\text{P} \rightarrow {}_{16}^{32}\text{S} + {}_{-1}^0\text{e}$

حساب الطاقة الناتجة عن التفتت :



$$\Delta E = (m({}_{16}^{32}\text{S}) + m({}_{-1}^0\text{e}) - m({}_{15}^{32}\text{P})) \cdot c^2$$

$$= (5,30763 \cdot 10^{-26} + 9,1 \cdot 10^{-31} - 5,30803 \cdot 10^{-26}) \times (3 \cdot 10^8)^2$$

$$= -2,78 \cdot 10^{-13} \text{J}$$

$$\Delta E = -\frac{2,78 \cdot 10^{-13}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = -1,74 \cdot 10^6 \text{eV} = -1,74 \text{MeV}$$

ΔE سالبة لأن الطاقة محررة.

النتيجة مطابقة تقريبا لما جاء في ورقة تعريف الفوسفور 32. الإشعاع يحرر طاقة قيمتها 1,74MeV .

2.3. لن يكون المريض معرضا لإشعاعات من نوع γ .

2.4. علاقة التناقص الإشعاعي : $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

2.5. عمر النصف $t_{1/2}$ هو المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف عدد نوى عينة مشعة : $t_{1/2} = \frac{\text{Ln}2}{\lambda}$

$$t_{1/2} = \frac{\text{Ln}2}{5,6 \cdot 10^{-7}} = 1,24 \cdot 10^6 \text{s} \quad \text{2.6. تطبيق عددي :}$$

$$t_{1/2} = \frac{1,24 \cdot 10^6}{3600 \times 24} = 14,35 \text{z}$$

النتيجة مطابقة تقريبا لمعطى الجدول.

Mohammed Sobhi