

حل الموضوع 06

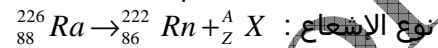
1. الإشعاعات النووية الطبيعية :

1.1. اليكورييل هو وحدة نشاط عينة مشعة ويساوي تفتتا واحدا في الثانية.

1.2

1.2.1. تكون نواة الراديوم من 88 بروتون و 138=226-88 نوترون

1.2.2. معادلة تفتت الراديوم :



$$226 = 222 + A \Rightarrow A = 4$$

$$88 = 86 + Z \Rightarrow Z = 2$$

نستنتج أن الدقيقة الناتجة هي نواة هيليوم ${}_2^4 He$

وتكون المعادلة كالتالي: ${}_{88}^{226} Ra \rightarrow {}_{86}^{222} Rn + {}_2^4 He$

طبيعة الإشعاع α

1.2.3. يصاحب هذا التفتت إشعاع γ . تولد النويذة ${}_{86}^{222} Rn$ مثارة أي تحمل طاقة إضافية ${}_{86}^{222} Rn^* + {}_2^4 He$

هذه النويذة تفقد هذه الطاقة على شكل إشعاع γ حسب المعادلة ${}_{86}^{222} Rn^* \rightarrow {}_{86}^{222} Rn + \gamma$

1.3. حساب الطاقة ΔE المحررة خلال تفتت نواة الراديوم :



$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = m({}_{86}^{222} Rn) + m({}_2^4 He) - m({}_{88}^{226} Ra) \times c^2$$

$$\Delta E = (221,9703 + 4,00150 - 225,9791) u \times c^2$$

$$= -7,3 \cdot 10^{-3} \times 1,66606 \cdot 10^{-27} \times (3 \cdot 10^8)^2$$

$$\Delta E = -1,10 \cdot 10^{-12} J$$

القيمة $\Delta E < 0$ إذن التفاعل ينشر الطاقة.

1.4

1.4.1. في الكتلة m ، كمية المادة هي $n = \frac{m}{M}$

في كمية المادة n ، عدد الدقائق هو : $N_0 = n \cdot N_A$

إذن عدد الدقائق في الكتلة m هو : $N_0 = \frac{m}{M} \cdot N_A$

تطبيق عددي : $N_0 = \frac{1}{226} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 2,66 \cdot 10^{21} nucleons$

1.4.2

$$\begin{cases} \lambda = \frac{Ln2}{t_{1/2}} \\ A_0 = \lambda N_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{Ln2}{t_{1/2}} = \frac{A_0}{N_0} \Rightarrow \boxed{t_{1/2} = \frac{N_0 Ln2}{A}}$$

تطبيق عددي : $t_{1/2} = \frac{2,66 \cdot 10^{21}}{3,70 \cdot 10^{10}} Ln2 \Rightarrow t_{1/2} = 4,98 \cdot 10^{10} s$

$$t_{1/2} = \frac{4,98 \cdot 10^{10}}{3600 \times 24 \times 365,25} années = 1580 années$$

1.4.3. نستعمل قانون التناقص الإشعاعي :

تفتت $\frac{3}{4}$ العينة يعني أنه بقي منها الربع أي $N_0/4$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N_0}{4} = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \text{Ln} e^{-\lambda t} = \text{Ln} \frac{1}{4} \Rightarrow -\lambda t = -\text{Ln} 4 \Rightarrow \lambda t = \text{Ln} 2^2$$

$$\Rightarrow \lambda t = 2 \text{Ln} 2 \Rightarrow t = 2 \frac{\text{Ln} 2}{\lambda} \Rightarrow \boxed{t = 2t_{1/2}}$$

$$t = 3160 \text{ années}$$

2. الإشعاعات الطبيعية الاصطناعية :
2.1

2.1.1 الإشعاعات الطبيعية إشعاعات تنتج عن تفتت نويدات طبيعية بشكل تلقائي واعتباطي.
الإشعاعات الاصطناعية إشعاعات تنتج عن نويدات غير طبيعية أي أنها مصنعة من طرف الإنسان وتفتت بشكل تلقائي واعتباطي.

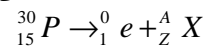
2.1.2 في نواة الفوسفور 15 30 بروتون و (30-15=15) نوترون ،
في نواة الفوسفور 15 30 بروتون و (31-15=16) نوترون ،

لهاتين النواتين نفس العدد Z=15 فهما يمثلان نفس العنصر : الفوسفور . ولهما عدد نوترونات مختلف . إذن فهما نظيران.

2.2

2.2.1 اسم الدقيقة β^+ بوزيترون وهي دقيقة لها نفس كتلة الإلكترون وشحنة موجبة $e=+1,6.10^{-19}C$ عكس شحنة الإلكترون . رمزها هو ${}^0_{+1}e$

2.2.2 معادلة تفتت الفوسفور 30 :



قوانين الانحفاظ : $Z+1=15 \Rightarrow Z=14$

$$A+0=30 \Rightarrow A=30$$

نستنتج معادلة التفتت : ${}^{30}_{15}P \rightarrow {}^0_{+1}e + {}^{30}_{14}Si$

2.2.3 بما أن النويدة الناتجة تكون في حالتها الأساسية أي بدون طاقة زائدة، فإنها لا يمكن ان تنتج إشعاعات من نوع γ .