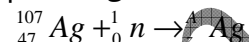


حل الموضوع 01

.1

1.1. أثناء تفاعل نووي ، يتم انحفاظ عدد الشحنة Z وعدد الكتلة A .

1.2. معادلة تفاعل اصطدام نوترون بنواة الفضة 107:



$$47 + 0 = Z \Rightarrow Z = 47$$

$$107 + 1 = A \Rightarrow A = 108$$

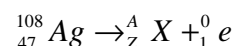
نستنتج المعادلة: ${}_{47}^{107}\text{Ag} + {}_0^1n \rightarrow {}_{47}^{108}\text{Ag}$

.2

2.1. الدقيقة β^- هي عبارة عن إلكترون ، تحمل الشحنة $-e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ورمزها ${}_{-1}^0e$

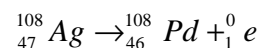
الدقيقة β^+ لها نفس كتلة الإلكترون وتحمل الشحنة $+e = +1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ورمزها ${}_{+1}^0e$

2.2. التفتت β^+ :

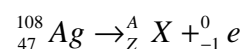


$$A = 108$$

إذن النوية الناتجة هي نوية ${}_{46}^{108}\text{Pd}$ $47 = Z + 1 \Rightarrow Z = 46$

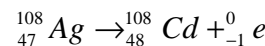


التفتت β^- :



$$A = 108$$

إذن النوية الناتجة هي نوية ${}_{48}^{108}\text{Cd}$ $47 = Z - 1 \Rightarrow Z = 48$



.3

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

3.2. عمر النصف $t_{1/2}$ هو المدة اللازمة لكي يتفتت نصف عدد نوى عينة مشعة.

3.3. العلاقة بين عمر النصف $t_{1/2}$ و الثابتة الإشعاعية λ :

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

عند $t=0$ عدد النوى البدئي هو N_0 .

عند $t = t_{1/2}$ ، يصبح عدد النوى مساويا لنصف العدد البدئي أي $\frac{N_0}{2}$:

$$t = t_{1/2} \Rightarrow \begin{cases} N_{1/2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}} \\ N_{1/2} = \frac{N_0}{2} \end{cases} \Rightarrow N_0 e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{N_0}{2} \Rightarrow e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{Lne}^{-\lambda t_{1/2}} = -\text{Ln}2 \Rightarrow -\lambda t_{1/2} = -\text{Ln}2 \Rightarrow \boxed{t_{1/2} = \frac{\text{Ln}2}{\lambda}}$$

نستنتج أن وحدة λ هي s^{-1} $[\lambda] = \frac{1}{[T]} = [T]^{-1}$

www.pc-lycee.com

Mohammed Sobhi

WWW.PC-LYCEE.COM

.3.4

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow A = -\frac{d(N_0 e^{-\lambda t})}{dt} = -N_0 \frac{d(e^{-\lambda t})}{dt} \quad .3.4.1$$

$$(e^{ax})' = ae^x$$

$$\frac{d(e^{-\lambda t})}{dt} = -\lambda e^{-\lambda t} \Rightarrow A = -N_0 \times (-\lambda e^{-\lambda t}) \Rightarrow A = \lambda N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \boxed{A = \lambda N}$$

.3.4.2

$$\begin{cases} A = \lambda N \\ A = \frac{n_1}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_1}{\Delta t} = \lambda N \Rightarrow n_1 = \Delta t \lambda N$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \boxed{n_1 = \Delta t \lambda N_0 e^{-\lambda t}}$$

$$\text{Ln}(n_1) = \text{Ln}(\Delta t \lambda N_0 e^{-\lambda t}) \Rightarrow \text{Ln}(n_1) = \text{Ln}(\Delta t \lambda N_0) + \text{Ln}e^{-\lambda t} \quad .3.4.3$$

$$\Rightarrow \boxed{\text{Ln}(n_1) = \text{Ln}(\Delta t \lambda N_0) - \lambda t}$$

$$\text{Ln}(a \times b) = \text{Ln}a + \text{Ln}b$$

$$\text{Ln}e^{ax} = ax$$

.4

4.1. المبيان عبارة عن دالة تألفية معادلتها على شكل $y = ax + b$ حيث y تمثل $\text{Ln}(n_1)$ و x تمثل t .

$$\text{معادلة المبيان: } \text{Ln}(n_1) = at + b$$

إذا وضعنا $a = -\lambda$ و $b = \text{Ln}(\Delta t \lambda N_0)$ نلاحظ أن المبيان يتوافق مع النتائج المحصل عليها في السؤال 3.4.3.

4.2. المعامل $-\lambda$ يمثل المعامل الموجه للمبيان :

$$-\lambda = \frac{y_B - y_A}{t_B - t_A} = \frac{5,4 - 6,2}{235 - 50} = -4,32 s^{-1} \Rightarrow \lambda = 4,32 \cdot 10^{-3} s^{-1}$$

b تمثل أرتوب نقطة التقاطع C للمبيان

مع محور الأرتيب.
في هذه الحالة :

$$\begin{cases} b = y_C = 6,44 \\ b = \text{Ln}(\Delta t \cdot \lambda \cdot N_0) \end{cases} \Rightarrow \text{Ln}(\Delta t \cdot \lambda \cdot N_0) = 6,44$$

$$\Rightarrow e^{\text{Ln}(\Delta t \cdot \lambda \cdot N_0)} = e^{6,44} \Rightarrow \Delta t \cdot \lambda \cdot N_0 = e^{6,44}$$

$$\Rightarrow N_0 = \frac{e^{6,44}}{\Delta t \cdot \lambda}$$

تطبيق عددي :

$$N_0 = \frac{e^{6,44}}{0,50 \times 4,32 \cdot 10^{-3}} = 2,90 \cdot 10^5 \text{ nucleons}$$

4.3. قيمة $t_{1/2}$:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{4,3 \cdot 10^{-3}} = 161s$$

