

## حل الموضوع 10

### 1. دراسة الغدفة : نواة الكالسيوم 48 :

1.1. لكي تكون النويدات نظائر، يجب أن يكون لها نفس عدد البروتونات Z، وعدد نوترونات N مختلف .

$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_{\text{noyau}} \quad 1.2$$

$$\Delta m = (20 \times 1,00728 + (48 - 20) \times 1,00866 - 47,9416)u$$

$$\Delta m = 0,44648u$$

$$E_l = \Delta m \cdot C^2 \quad 1.3$$

تطبيق عددي :

$$1u = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \Rightarrow E_l = 0,44648 \times 1,66054 \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ J}$$

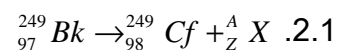
$$\Rightarrow E_l = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

$$1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow E_l = \frac{6,67 \cdot 10^{-11}}{1,602 \cdot 10^{-19}} \text{ eV} = 4,16 \cdot 10^8 \text{ eV}$$

$$1\text{MeV} = 10^6 \text{ eV} \Rightarrow E_l = \frac{4,16 \cdot 10^8}{10^6} \text{ eV} \Rightarrow E_l = 416 \text{ MeV}$$

$$\frac{E_l}{A} = \frac{416}{48} = 8,67 \text{ MeV / nucleon} \quad \text{طاقة الربط بالنسبة لنوية}$$

### 2. دراسة الهدف : نوية السركليوم 249 :



$$97 = 98 + Z \Rightarrow Z = -1 \quad 249 = 249 + A \Rightarrow A = 0$$

X إذن هو إلكترون  ${}_{-1}^0 e$  والمعادلة هي :  ${}_{97}^{249} \text{ Bk} \rightarrow {}_{98}^{249} \text{ Cf} + {}_{-1}^0 e$  . طبيعة الإشعاع  $\beta^-$  .

2.2. عمر النصف  $t_{1/2}$  هو المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف عدد نوى عينة مشعة .

2.3

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

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

$$\lambda = \frac{\text{Ln}2}{t_{1/2}} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\left(\frac{\text{Ln}2}{t_{1/2}}\right)t}$$

www.pc-lycee.com

$$\frac{N}{N_0} = e^{-\left(\frac{\ln 2}{320}\right)150} = 0,72 = 72\% \quad : \quad t=150j \quad \text{عند} \quad t_{1/2}=320j \quad 2.3.2$$

www.pc-lycee.com

نستنتج انه فعلا لا يتبقى من العينة الأصلية إلا 72% .

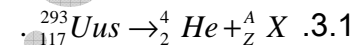
2.4

$$2.4.1 \quad N_0 = \frac{m}{m_{\text{atome}}} = \frac{22 \cdot 10^{-6}}{4,136 \cdot 10^{-25}} \Rightarrow N_0 = 5,32 \cdot 10^{19} \text{ atomes} : 249 \text{ لنوى اليورانيوم}$$

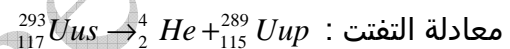
$$2.4.2 \quad A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow A_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N_0$$

$$A_0 = \frac{\ln 2}{320 \times 24 \times 3600} 5,32 \cdot 10^{19} \Rightarrow A_0 = 1,33 \cdot 10^{12} \text{ Bq} \quad : \quad \text{تطبيق عددي}$$

3. استقرار النويدات :

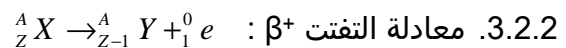


قوانين الانحفاظ :  $293 = 4 + A \Rightarrow A = 289$  و  $117 = 2 + Z \Rightarrow Z = 115$



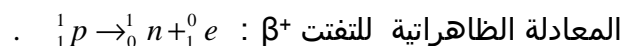
3.2

3.2.1 التفتت الذي لم يتم التطرق إليه هو البوزيترون  $\beta^+$  أو  ${}^0_1e$ .



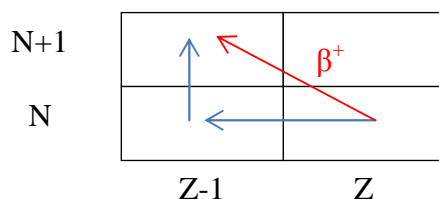
نلاحظ في هذا التفتت اختفاء بروتون ( $Z$  تحولت إلى  $Z-1$ ).

العدد  $A$  مجموع البروتونات والنوترونات بقي ثابتا ، اختفاء بروتون يعني ظهور نوترون جديد ، نستنتج



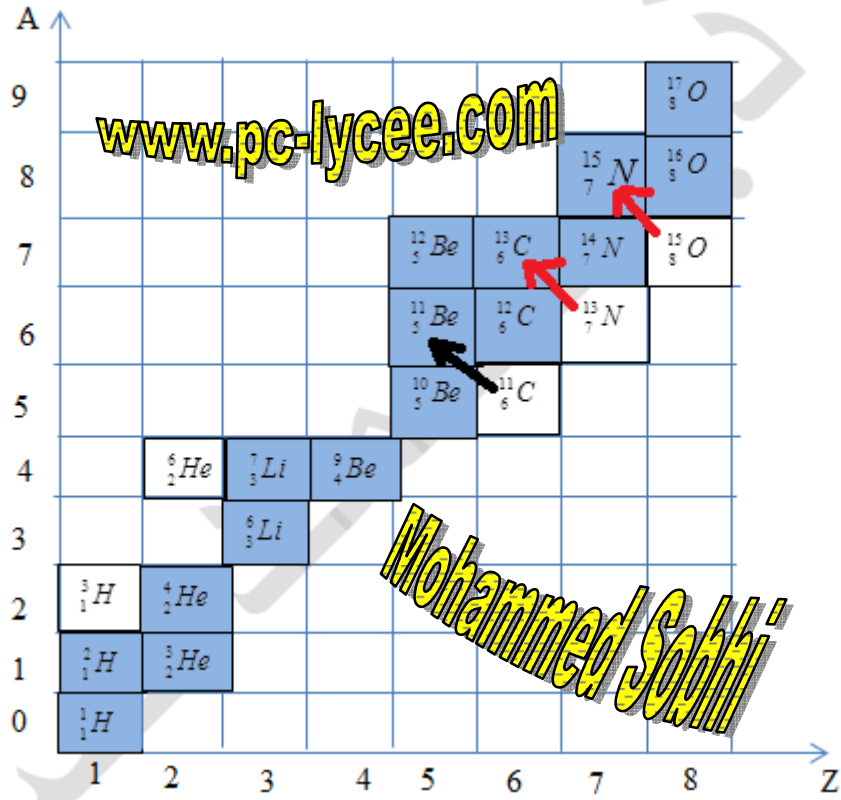
على المخطط ، وأثناء التفتت  $\beta^+$  ، يجب الانتقال بخانة إلى اليسار على محور  $Z$  انسجاما مع اختفاء

بروتون. ويجب الانتقال بخانة إلى الأعلى على محور  $N$  انسجاما مع تكون نوترون.



النواة الناتجة مستقرة و توجد في الخانات الزرقاء للمخطط. إذن النوى التي يمكن أن تتفتت حسب الإشعاع

$\beta^+$  هي C ، N و O كما يبين الشكل على المخطط :



ويمكن كتابة هذه المعادلات كالتالي :

