

www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

3AS U02 - Exercice 007

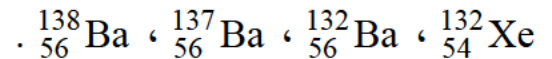
المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (*)

أثناء كارثة تشيرنوبيل تم تحرير السيزيوم 134 و السيزيوم 137 في الهواء .

1- إن نواة السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ تصدر الجسيمة β^- . أكتب معادلة التفكك مبينا رمز النواة الإبن من بين الأنوية التالية :



2- أحسب الطاقة المحررة من تفكك نواة السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$.

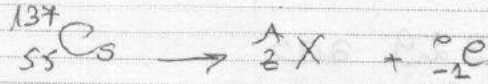
3- للسيزيوم 134 زمن نصف عمر $t_{1/2} = 2 \text{ ans}$. ما هو الزمن اللازم لضياع 99% من السيزيوم المحرر ؟
يعطى :

$$m(^{137}_{55}\text{Cs}) = 136.90707 \text{ u} , \quad m(^{137}_{56}\text{Ba}) = 136.90581 \text{ u} , \quad m_{(e)} = 0.0005486 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$$

حل التمرين

1. معادلة التقلع

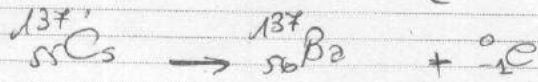


حسب قانوني الأحمافظ ؟

$$137 = A + 0 \rightarrow A = 137$$

$$55 = Z - 1 \rightarrow Z = 56$$

إذن ${}_Z^AX$ هو ${}_{56}^{137}\text{Ba}$ والمعادلة تصبح ؟



في الطاقة المحررة من تقلع نواة السيزيوم ؟

$$E_{\text{lib}} = (m({}^{137}\text{Cs}) - m({}^{137}\text{Ba}) - m(e)) c^2$$

$$E_{\text{lib}} = (136,90707 - 136,90581 - 0,0005486) 931,5$$

$$E_{\text{lib}} = 0,66 \text{ MeV}$$

2. الزمن اللازم لضياء 99% من السيزيوم المحرر ؟

يضياء السيزيوم 134 من خلال تقلعه وعليه عند ضياء 99% من السيزيوم 134 يكون قد تقلع 99% من أنوية السيزيوم المحررة من حادثة تشتت نووي.

حسب قانون التناقص الأسي، عدد أنوية السيزيوم غير المتفككة يعبر عنها بالعلاقة ؟

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

وعليه يعبر عن عدد الأنوية المتفككة بالعلاقة ؟

$$N' = N_0 - N = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N' = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$$

عند ضياء 99% من أنوية السيزيوم 134 تكون : $N = 0,99 N_0$ بالتعويض في العلاقة الأخيرة ؟

$$0,99 N_0 = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$$

$$0,99 N_0 = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N_0 e^{-\lambda t} = N_0 - 0,99 N_0$$

$$N_0 e^{-\lambda t} = 0,01 \cdot N_0$$

$$-2t = \ln 0,01$$

$$-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times t = \ln 0,01$$

$$t = -\frac{\ln 0,01}{\ln 2} \times t_{1/2}$$

$$t = -\frac{\ln 0,01}{\ln 2} \times 2 = 13,29 \text{ ans}$$