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

تمارين مقترحة

3AS U02 - Exercice 029

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (**)

I- الرادون 222 غاز مشع طبيعيا ، يتولد عن الصخور التي تحتوي على اليورانيوم و الراديوم . يتشكل الرادون من تفكك الراديوم طبقا لمعادلة التفاعل النووي التالية :

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

1- ما هو نمط هذا التفكك .

2- أحسب النقص الكتلي Δm لنواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ بوحدة الكتلة الذرية u .

3- النقص في الكتلة لنواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ هو $3.04 \cdot 10^{-27}$ kg : عرف طاقة الربط E_ℓ للنواة ثم احسبها بالنسبة لنواة الرادون . تحقق من أنها تساوي 1710 MeV .

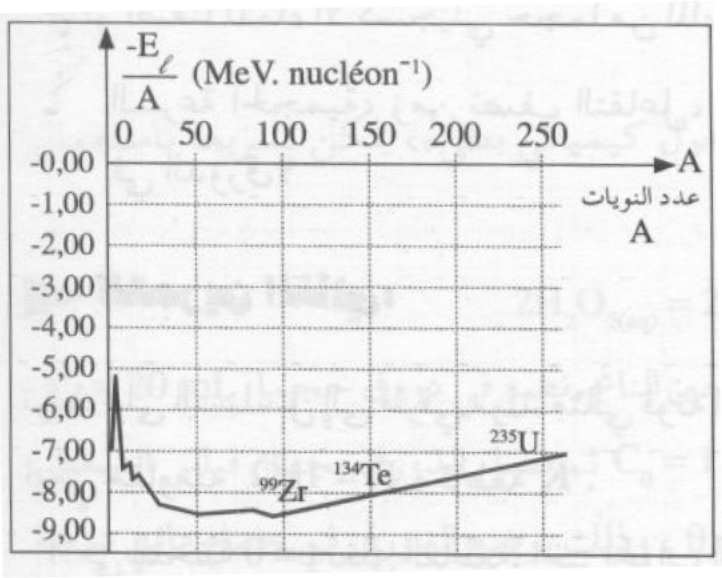
4- استنتج بـ MeV طاقة الربط لكل نكليون لنواة الرادون .

5- أحسب الطاقة المتحررة من التفاعل في المعادلة النووية (1) مقدرا ذلك بالجول .

II- تنشطر نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ عند قذفها بنترون فتعطي أنوية الزركونيوم $^{99}_{40}Zr$ و التيلور $^{134}_{52}Te$ و نترونات .

1- أكتب معادلة الانشطار لنواة اليورانيوم 235 .

2- الأنوية Te ، U ، Zr موضوعة على المنحنى المرفق . انطلاقا من هذا المنحنى استخرج الطاقة المتحررة من تفاعل الانشطار .



يعطى :

$$m_P = 1.007\,u \quad ، \quad m_n = 1.009\,u \quad ، \quad u = 1.66 \cdot 10^{-27}\,kg \quad ، \quad c = 3 \cdot 10^{8}\,m/s$$

$$m(^{4}_{2}He) = 4.001\,u \quad ، \quad m(^{226}_{88}Ra) = 225.977\,u \quad ، \quad m(^{222}_{86}Rn) = 221.970\,u$$

حل التمرين

I- 1- الشعاع هو من النمط α :

2- النقص الكتلي لنواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$

$$\Delta m = (Z m_p + (A-Z) m_n - m(Ra))c^2$$

$$\Delta m = ((88 \times 1,007) + ((226-88) \times 1,009) - 225,977) = 1,881\ u$$

3- تعريف طاقة الربط (Ee):

هي الطاقة اللازم تقديمها للنواة كي تتفكك إلى مكوناتها أو العكس

* قيمة Ee:

$$Ee(Rn) = \Delta m . c^2$$

$$Ee(Rn) = 3,04 \times 10^{-27} (3 \times 10^8)^2 = 2,736 \times 10^{-10}\ J = 1710\ MeV$$

4- طاقة الربط لكل نكليون لنواة الرصاص Rn:

$$\frac{Ee(^{222}Rn)}{A} = \frac{1710}{222} = 7,703\ MeV$$

5- الطاقة المحررة من التفاعل:

$$Eeib = (m(Ra) - m(Rn) - m(He))c^2$$

$$Eeb = (225,977 - 221,970 - 4,001) \times 1,66 \cdot 10^{-27} (3 \times 10^8)^2$$

$$Eeib = 8,964 \times 10^{-13}\ J$$

II- 1- معادلة انشطار اليورانيوم 235:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{99}_{40}Zr + ^{134}_{52}Te + 3\,^{1}_{0}n$$

2- الطاقة المتحررة:

$$Eeib = Ee(Zr) + Ee(Te) - Ee(U)$$

$$Eeib = \left(\frac{Ee(Zr)}{A} \times A\right) + \left(\frac{Ee(Te)}{A} \times A\right) - \left(\frac{Ee(U)}{A} \times A\right)$$

من الجدول:

- $\frac{Ee(Zr)}{A} = 8,7$ MeV/nuc
- $\frac{Ee(Te)}{A} = 8,4$ MeV/nuc
- $\frac{Ee(U)}{A} = 7,6$ MeV/nuc

إذن:

$$Eeib = (8,7 \times 99) + (8,4 \times 134) - (7,6 \times 235) = 200,9\ MeV$$