

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

تمارين مقترحة

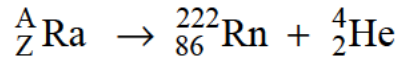
3AS U02 - Exercice 015

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2011 - علوم تجريبية) (**)

يعتبر الرادون ^{222}Rn غاز مشع . ينتج بتفكك الراديوم Ra وفق المعادلة المنمذجة :



1- أ- ما هو نمط الإشعاع الموافق لهذا التحول النووي ؟

ب- أوجد كل من A و Z .

2- أ- أحسب النقص الكتلي Δm لنواة $^{226}_{88}\text{Ra}$ معبرا عنها بوحدة الكتل الذرية u .

ب- أعط الصيغة الشهيرة لأنشتاين التي تعبر عن علاقة التكافؤ كتلة- طاقة .

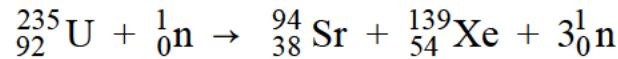
3- باعتبار أن قيمة طاقة الربط E_b لنواة الرادون ^{222}Rn تساوي القيمة $J \cdot 10^{-11} \cdot 27.36$.

أ- عرف طاقة الربط E_b للنواة .

ب- أحسب النقص الكتلي Δm لنواة الرادون ^{222}Rn .

ج- عرف طاقة الربط لكل نوية ، ثم استنتج قيمتها بالنسبة لنواة الرادون ^{222}Rn .

4- في المفاعلات النووية يستعمل اليورانيوم المخصب كوقود ، حيث تحدث له تفاعلات انشطار من بينها التحول المنمذج بالمعادلة :



أ- عرف تفاعل الانشطار .

ب- احسب الطاقة المحررة من جراء هذا التحول مقدرة بالـ MeV و الجول (J) .

المعطيات : $1\text{MeV} = 1.6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ ، $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ ، $1\text{u} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

$m(\text{U}) = 234.994 \text{ u}$ ؛ $m(\text{Sr}) = 93.894 \text{ u}$ ؛ $m(\text{Xe}) = 138.889 \text{ u}$ ؛ $m(\text{Rn}) = 221.970 \text{ u}$

$m(\text{Ra}) = 225.977 \text{ u}$ ؛ $m({}^1_1\text{P}) = 1.007 \text{ u}$ ؛ $m({}^1_0\text{n}) = 1.009 \text{ u}$

حل التمرين

1- أ- الإشعاع الموافق لهذا التحول هو من النمط α .
ب- قيمتي A و Z :
حسب قانوني الإنحفاظ :

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

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

2- أ- النقص الكتلي Δm للنواة ${}_{88}^{226}\text{Ra}$:

$$\Delta m = Z m_p + (A - Z) m_n - m(\text{Ra})$$

$$\Delta m = (88 \cdot 1.007) + (226 - 88)(1.009) - 225.977 = 1.881 \text{ u}$$

ب- صيغة انشتاين :

$$E = m \cdot c^2$$

3- أ- تعريف طاقة الربط :

طاقة الربط E_ℓ هي الطاقة الواجب تقديمها للنواة لأجل تفكيكها إلى مكوناتها المعزولة و الساكنة أو هي طاقة تماسك النواة .

ب- النقص الكتلي Δm للنواة ${}_{86}^{222}\text{Rn}$:

$$\Delta m = (Z m_p + (A - Z) m_n - m(\text{Rn}))$$

$$\Delta m = (86 \cdot 1.007) + (222 - 86) (1.009) - 221.970 = 1.856 \text{ u}$$

ج- تعريف طاقة الربط لكل نوية :

هي حاصل قسمة طاقة الربط للنواة على عدد النويات (النكليونات) A .

- قيمة طاقة الربط لكل نوية في النواة ${}_{86}^{222}\text{Rn}$:

$$\frac{E_\ell(\text{Rn})}{A} = \frac{\Delta m c^2}{A}$$

$$\frac{E_\ell(\text{Rn})}{A} = \frac{1.856 \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} (3 \cdot 10^8)^2}{222} \frac{1}{1.6 \cdot 10^{-13}} = 7.8 \text{ MeV/nucleon}$$

4- أ- تعريف تفاعل الانشطار :

هو تفاعل انشطار نواة ثقيلة إلى أنوية خفيفة نسبيا مع تحرر طاقة و نوترونات .

ب- حساب الطاقة المحررة :

$$E_{\text{lib}} = (m(\text{U}) + m(\text{n}) - m(\text{Sr}) - m(\text{Xe}) - 3m(\text{n})) c^2$$

$$E_{\text{lib}} = (234.994 + 1.009 - 93.894 - 138.889 - (3 \cdot 1.009)) \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} (3 \cdot 10^8)^2$$

$$E_{\text{lib}} = 2.88 \cdot 10^{-11} \text{ J} = 180.21 \text{ MeV}$$