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 :

$$^{A}_{Z}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$$

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

ب- أوجد كل من A و Z .

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

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

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

أ- عرف طاقة الربط $E_\ell$ للنواة .

ب- أحسب النقص الكتلي $\Delta m$ لنواة الرادون $^{222}Rn$ .

جـ- 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 :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3^{1}_{0}n$$

أ- عرف تفاعل الانشطار .

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

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

$m(U) = 234.994\,u$ ; $m(Sr) = 93.894\,u$ ; $m(Xe) = 138.889\,u$ ; $m(Rn) = 221.970\,u$

$m(Ra) = 225.977\,u$ ; $m(^{1}_{1}P) = 1.007\,u$ ; $m(^{1}_{0}n) = 1.009\,u$

# حل التمرين

1- أ- الإشعاع الموافق لهذا التحول هو من النمط $\alpha$ .

ب- قيمتي A و Z :

حسب قانوني الإنحفاظ :

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

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

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

$\Delta m = Z\, m_P + (A - Z)\, m_n - m(Ra)$

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

ب- صيغة انشتاين :

$$E = m.c^2$$

3- أ- تعريف طاقة الربط :

طاقة الربط $E_\ell$ هي الطاقة الواجب تقديمها للنواة لأجل تفكيكها إلى مكوناتها المعزولة و الساكنة أو هي طاقة تماسك النواة .

ب- النقص الكتلي $\Delta m$ للنواة $^{222}_{86}Rn$ :

$\Delta m = (Z\, m_p + (A - Z)\, m_n - m(Rn)$

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

جـ- تعريف طاقة الربط لكل نوية :

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

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

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

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

4- أ- تعريف تفاعل الانشطار :

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

ب- حساب الطاقة المحررة :

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

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

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