

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

تمارين مقترحة

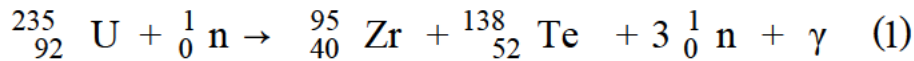
3AS U02 - Exercice 028

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (**)

أرادت مجموعتين من التلاميذ دراسة مدة اشتغال غواصة نووية يستهلك مفاعلها استطاعة قيمتها 25MW و ذلك بفضل تحويله لكتلة $m = 897g$ من اليورانيوم 235 حيث يحدث فيه التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة التالية :



حيث $t(\text{jours})$ هي مدة اشتغال هذه الغواصة ، نلخص نتائج كل مجموعة في الجدول التالي :

المجموعة الثانية	المجموعة الأولى	
$40.5171 \cdot 10^{25}$	$10.6150 \cdot 10^{25}$	$\Delta E_{\text{totale}} (\text{Mev})$ الطاقة المحررة
30	2	$t(\text{jours})$ مدة التشغيل

المعطيات :

$$m({}_{40}^{95}\text{Zr}) = 94.88604 \text{ u} , m({}_{52}^{138}\text{Te}) = 137.90067 \text{ u} , m({}_{41}^{95}\text{Nd}) = 94.88429 \text{ u}$$

$$m({}_{92}^{235}\text{U}) = 234.99333 \text{ u} , m({}_0^1\text{n}) = 1.00866 \text{ u}$$

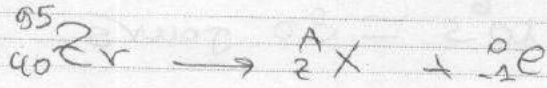
$$1 \text{ u} = 931.5 \text{ Mev}/c^2 , N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

- 1- إن نظير الزركونيوم ${}_{40}^{95}\text{Zr}$ مشع للإشعاع β^- .
أ- ماذا يمثل العددان 95 و 40 ؟
ب- ما معنى كلمة عنصر مشع ؟
ج- أكتب معادلة تفكك هذه النواة .
- 2- إحدى المجموعتين وصلت إلى نتائج صحيحة ، لمعرفة من هي هذه المجموعة عليك بالإجابة على الأسئلة التالية :
أ- ما هو نوع التفاعل (1) ؟
ب- أحسب الطاقة المحررة بـ Mev إثر تحول نواة من اليورانيوم .
ج - أحسب بـ MeV ثم بالجول الطاقة المحررة الكلية من تحول 897 g من اليورانيوم 235 .
د- على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟
هـ- أحسب المدة الزمنية t لاشتغال الغواصة .
و- استنتج من المجموعة التي وصلت إلى النتائج الصحيحة ؟ .

حل التمرين

1- ما يمثل العدران 95، 40 ؟
 العدر 95 هو العدر الكتلي ويمثل عدد النيوترونات (بروتونات + نوترونات)

العدر 40 هو العدر الشحني (أو الذري) ويمثل عدد البروتونات .
 ن- كلمة عنصر ممتنع لفتح أن النوية هذا العنصر غير مستقرة
 تصدر جسيمات α أو β^- أو β^+ مصحوب أحياناً بإصدار أشعاع كهرومغناطيسية لا
 ح- معادلة التفاعل

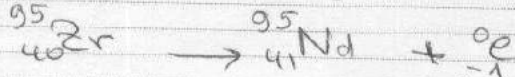


و حسب قانوني الانحفاظ :

$$95 = A + 0 \rightarrow A = 95$$

$$40 = Z - 1 \rightarrow Z = 41$$

اذن ${}_Z^AX$ هو ${}_{41}^{95}\text{Nd}$ والمعادلة تصبح



و- نوع التفاعل (1) هو تفاعل انشطار

ب- الطاقة المحررة

$$E_{\text{lib}} = (m(u) + m(n) - m(\text{Zr}) - m(\text{Te}) - 3m(n)) c^2$$

$$= (234,99333 + 1,00866 - 94,88604 - 137,90067 - (3 \times 1,00866)) \times 931,5$$

$$E_{\text{lib}} = 176,33 \text{ MeV}$$

ح- الطاقة الكلية بفضل تحويل الكتلة 897 جرام

نحسب أولاً عدد الأنوية :

$$\frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \rightarrow N = \frac{N_A \times m}{M}$$

$$N = \frac{6,02 \times 10^{23} \times 897}{235} = 2,30 \times 10^{24}$$

وعليه الطاقة المحررة الكلية بفضل تحويل الكتلة هي ؟

$$E_{\text{lib}} = N \times E_{\text{lib}}$$

$$E_{\text{eib}} = 2,30 \times 10^{24} \times 176,33 = 4,05 \times 10^{26} \text{ MeV} = 6,49 \times 10^{13} \text{ J}$$

ب- تظهر هذه الطاقة على شكل حرارة .

هـ- المدة الزمنية لاستغلال الخواصة :

الاستطاعة المستهلكة من المفاعل النووي ، بفصل تحويل

الكتلة و $m = 89\% \text{ من اليورانيوم } 235$ هي :

$$P = 25 \text{ MW} = 25 \times 10^6 \text{ W}$$

- ويفضل تحويل الكتلة المذكورة من اليورانيوم 235 ، يستهلك

المفاعل النووي الطاقة المحررة من تحويل الكتلة المذكورة ،

هذه الطاقة قدرت بـ

$$E_{\text{eib}} = 6,49 \times 10^{13} \text{ J}$$

- اذن يمكن كتابة :

$$P = \frac{E_{\text{eib}}}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{E_{\text{eib}}}{P}$$

$$\Delta t = \frac{6,49 \times 10^{13}}{25 \times 10^6} = 2,60 \times 10^6 \text{ s} \approx 30 \text{ jours}$$

و- المجموعة التي وصلت إلى النتيجة الصحيحة هي المجموعة الثانية .