

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

تمارين مقترحة

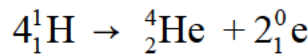
3AS U02 - Exercice 016

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2012 - رياضيات) (**)

- النشاط الإشعاعي ظاهرة عفوية لتفاعل نووي .
أ- البيكرال هي وحدة القياس المستعملة في النشاط الإشعاعي ، عرف البيكرال .
ب- تفكك نواة الإيريديوم $^{192}_{77}\text{Ir}$ يعطي نواة البلاتين $^{192}_{87}\text{Pt}$ المشعة أيضا . يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع γ .
- اكتب معادلة تفكك نواة الإيريديوم ، موضحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحول النووي .
- فسر إصدار الإشعاع γ خلال هذا التحول .
ج- النشاط الإشعاع لـ 1 g من الإيريديوم هو $A = 3.4 \cdot 10^{14}$ Bq .
- جد عدد أنوية الإيريديوم N الموجودة في $m = 1$ g من العينة .
- احسب $t_{1/2}$ نصف العمر للإيريديوم .
- إن الاندماج النووي هو مصدر الطاقة كما في الشمس و النجوم . تحدث تفاعلات متسلسلة في الشمس و التي يمكن نمذجتها بالمعادلة التالية :



- احسب النقص الكتلي Δm لهذا التفاعل بوحدة الكتل الذرية u و كذا الطاقة المحررة لتشكل الهيليوم بـ MeV .
المعطيات : - وحدة الكتل الذرية : $1\text{u} = 1.66 \cdot 10^{-27}$ kg ، سرعة الضوء في الفراغ : $c = 3 \cdot 10^8$ m/s .
- ثابت أفوقادرو : $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹ ، $1\text{eV} = 1.6 \cdot 10^{-19}$ J .

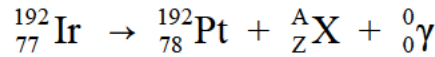
النواة	^4_2He	^1_1p	^1_0n	^0_1e
الكتلة بـ (u)	4.0015	1.0073	1.0087	0.0005

حل التمرين

1- تعريف البيكرال :

النشاط الإشعاعي الذي يقدر بالبيكرال يوافق تفكك واحد في الثانية .

ب- معادلة التفكك :

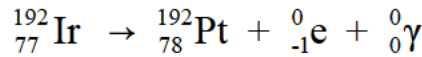


حسب قانوني الانحفاظ :

$$192 = 192 + A \rightarrow A = 0$$

$$77 = 78 + Z \rightarrow Z = -1$$

إذن الجسيم ${}_Z^A\text{X}$ عبارة عن β^- (${}_{-1}^0\text{e}$) ومنه المعادلة تصبح :



نمط التفكك :

النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحول النووي هو β^- .

- تفسير إصدار الإشعاع γ :

خلال تفكك نواة الإيريديوم (Ir) تنتج نواة البلاتين في حالة مثارة (Pt^*) أي تحمل طاقة إضافية ، و للعودة إلى حالتها الأساسية تصدر هذه الطاقة الإضافية عن طريق بعث الإشعاع γ الذي يحمل هذه الطاقة .

ج- عدد أنوية ${}_{78}^{192}\text{Ir}$ في 1g من العينة :

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

$$N = \frac{1 \times 6.02 \cdot 10^{23}}{192} = 3.13 \cdot 10^{21} \text{ noyaux}$$

• حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$:
لدينا :

$$A = \lambda N$$

و حيث أن : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ يصبح :

$$A = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N \rightarrow t_{1/2} = \frac{N \cdot \ln 2}{A}$$

$$t_{1/2} = \frac{3.13 \cdot 10^{21} \ln 2}{3.4 \cdot 10^{14}} = 6.40 \cdot 10^6 \text{ s} = 74 \text{ jours}$$

2- النقص الكتلي لتفاعل الاندماج :

$$\Delta m = 4 m({}_1^1\text{H}) - m({}_2^4\text{He}) - 2 m(e)$$

النواة ${}_1^1\text{H}$ تحتوي فقط على بروتون واحد فكتلتها مساوية لكتلة البروتون لذا يكون :

$$\Delta m = (4 \cdot 1.0073) - 4.0015 - (2 \cdot 0.0005) = 2.67 \cdot 10^{-2} \text{ u}$$