

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

تمارين مقترحة

3AS U02 - Exercice 017

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2012 - علوم تجريبية) (**)

في يوم 2012/04/01 بمخبر الفيزياء ، قرأنا من البطاقة التقنية المرفقة لمنبع مشع المعلومات الآتية :

- السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$: الإشعاعات : β^- و γ

- نصف العمر : $t_{1/2} = 30.15 \text{ ans}$ - الكتلة الابتدائية : $m_0 = 5.02 \cdot 10^{-2} \text{ g}$

بينما لاحظنا تاريخ صنع المنبع غائبا عن هذه البطاقة .

لإيجاد عمر هذا المنبع نقيس باستعمال عداد Geiger النشاط A للمنبع فنجد $A = 14.97 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$.

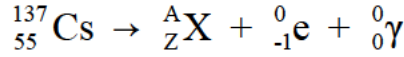
- 1- اكتب معادلة تفكك نواة السيزيوم ، ثم عرف الإشعاعين β^- و γ .
- 2- احسب العدد الابتدائي N_0 لأنوية السيزيوم التي كانت موجودة بالمنبع لحظة صنعه .
- 3- احسب ثابت النشاط الإشعاعي λ بـ s^{-1} .
- 4- اكتب العبارة الحرفية التي تربط النشاط A بعدد الأنوية المتبقية في المنبع ، ثم احسب النشاط A_0 المميز للعينة لحظة صنعه .
- 5- استنتج بالحساب تاريخ صنع العينة .

المعطيات : ثابت أفوغادور : $N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ، عدد أيام السنة : 365.5 jour .

من الجدول الدوري : ^{56}Ba ، ^{55}Cs ، ^{54}Xe ، ^{53}I .

حل التمرين

1- معادلة تفكك نواة السيزيوم Cs :

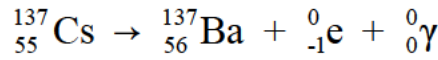


حسب قانوني الانحفاظ :

$$137 = A + 0 \rightarrow A = 137$$

$$55 = Z - 1 \rightarrow Z = 56$$

إذن النواة ${}_Z^A\text{X}$ عبارة عن ${}_{56}^{137}\text{Ba}$ و المعادلة تصبح :



• تعريف الإشعاعين β^- ، γ :

- الإشعاع β^- : عبارة عن انبعاث إلكترونات ${}_{-1}^0\text{e}$ من النواة المشعة .

- الإشعاع γ : عبارة عن انبعاث موجة كهرومغناطيسية γ من النواة المشعة .

2- قيمة N_0 :

$$\frac{m_0}{M} = \frac{N_0}{N_A} \rightarrow N_0 = \frac{N_A \cdot m_0}{M}$$

$$N_0 = \frac{6.02 \cdot 10^{23} \cdot 5.02 \cdot 10^{-2}}{137} = 2.21 \cdot 10^{20} \text{ noyaux}$$

3- قيمة λ :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{30.15 \cdot 365.5 \cdot 24 \cdot 3600} = 7.28 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$$

4- عبارة A بدلالة عدد الأنوية المتبقية :

$$A = \lambda N$$

- قيمة A_0 :

اعتمادا على العلاقة السابقة يمكن كتابة عند $t = 0$ العلاقة التالية :

$$A_0 = \lambda N_0$$

$$A_0 = 7.28 \cdot 10^{-10} \cdot 2.21 \cdot 10^{20} = 1.6 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$$

5- تاريخ صنع العينة :
لدينا :

$$A = A_0 e^{-\lambda t} \rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{A}{A_0}$$

$$-\lambda t = \ln \frac{A}{A_0} \rightarrow t = -\frac{\ln \frac{A}{A_0}}{\lambda}$$

$$t = -\frac{\ln \frac{14.97 \cdot 10^{10}}{1.6 \cdot 10^{11}}}{7.28 \cdot 10^{-10}} = 91401818 \text{ s} \approx 2.89 \text{ ans}$$