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

تمارين مقترحة

3AS U02 - Exercice 030

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2008 – علوم تجريبية) (**)

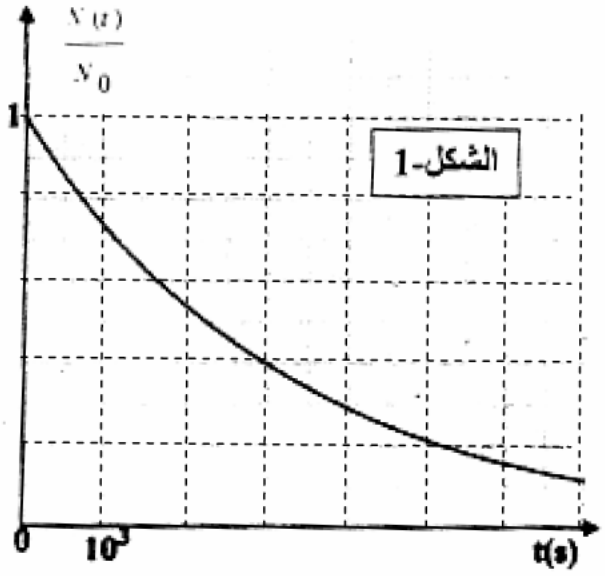
تقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}Cl$ المستقر (غير المشع) بالنيترونات ، تلتقط النواة $^{35}_{17}Cl$ نيترونات لتتحول إلى نواة مشعة $^{A}_{Z}X$ توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول أدناه .

	$^{38}_{17}Cl$	$^{39}_{17}Cl$	$^{31}_{14}Si$	$^{31}_{14}F$	$^{13}_{7}N$
زمن نصف العمر : $T_{1/2}(s)$	2240	3300	9430	6740	594

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من $^{A}_{Z}X$ برسم المنحنى $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$ الموضح بالشكل-1 .

حيث : N_0 عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة $t = 0$

$N(t)$ عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t .



1-أ/ عرف زمن نصف العمر $(t_{1/2})$.

ب/ عين قيمة زمن نصف العمر للنواة $^{A}_{Z}X$ بيانيا .

2-أ/ أوجد العبارة الحرفية التي تربط $(t_{1/2})$ بثابت التفكك λ .

ب/ أحسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة $^{A}_{Z}X$.

3- بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها و القائمة الموجودة في الجدول عين النواة $^{A}_{Z}X$ ؟

4- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول النواة $^{35}_{17}Cl$ إلى النواة $^{A}_{Z}X$.

5- أحسب بالإلكترون فولط و بالميغا إلكترون فولط :

أ/ طاقة الربط للنواة $^{A}_{Z}X$.

ب/ طاقة الربط لكل نوية .

المعطيات

وحدة الكتل الذرية	$1\ u = 1.66\ .\ 10^{-27}\ Kg$
كتلة البروتون	$m_p = 1.00728\ (u)$
كتلة النترون	$m_n = 1.00866\ (u)$
كتلة النواة $^{A}_{Z}X$	$m_x = 37.96011\ (u)$
سرعة الضوء في الفراغ	$c = 3.\ 10^{+8}\ m/s$
1 إلكترون- فولط	$1\ eV = 1.6\ .\ 10^{-19}$ joule

حل التمرين

1- أ- تعريف زمن نصف العمر :

هو الزمن اللازم لتفكك نصف الأنوية الابتدائية .

ب- قيمة زمن نصف العمر :

حسب التعريف السابق :

$$t = t_{1/2} \rightarrow N = \frac{N_0}{2} \rightarrow \frac{N_0}{N} = \frac{1}{2}$$

بالاسقاط في البيان نجد : $t_{1/2} = 2250\ s$.

2-أ- عبارة $t_{1/2}$ بدلال λ :

لدينا حسب قانون التناقص الإشعاعي :

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

و حسب تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$:

$$t = t_{1/2} \rightarrow N = \frac{N_0}{2}$$

بالتعويض في عبارة التناقص الإشعاعي :

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{1}{2}$$

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

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

ب- قيمة λ :

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

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{2240} = 3.09 . 10^{-4}\ s^{-1}$$

3- تعيين ${}^{A}_{Z}X$:

لدينا $t_{1/2} = 2250$ و من الجدول النواة التي توافق هذه القيمة هي : ${}^{38}_{17}Cl$.

4- معادلة التفاعل :

$$^{35}_{17}Cl + x\ ^{1}_{0}n \rightarrow\ ^{38}_{17}Cl$$

حسب قانون انحفاظ العدد الكتلي :

$35 + x = 38 \rightarrow\ x = 3$

إذن المعادلة النووية تصبح كما يلي :

$$^{35}_{17}Cl + 3\ ^{1}_{0}n \rightarrow\ ^{38}_{17}Cl$$

5- طاقة الربط :

$E_\ell = (Zm_P + (A - Z)\ m_n - m_X)\ C^2$

$E_\ell = ((17\ .\ 1.00728) + (21\ .\ 1.00866) - 37.96011)\ .\ 1.66\ .\ 10^{-27}\ (3\ .\ 10^8)^2$

$E_\ell = 5.16190\ .\ 10^{-11}\ J = 3.226\ .\ 10^8\ eV = \ 322.6\ MeV$

ب- طاقة الربط لكل نوية :

$$\frac{E_\ell}{A} = \frac{322.6}{38} = 8.49\ MeV$$