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

تمارين مقترحة

3AS U02 - Exercice 038

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2013 - علوم تجريبية) (***)

من بين نظائر عنصر الكلور الطبيعية نظيران مستقران هما : ^{35}Cl و ^{37}Cl و نظير آخر هو ^{36}Cl . يتفكك الكلور 36 إلى الأرغون 36 . نصف عمر ^{36}Cl تقدر بـ 10^3 ans . 301 .

1- ماذا تمثل القيمتان 35 و 37 لنظيري الكلور المستقرين ؟ أكتب رمز نواة الكلور 36 .

2- احسب طاقة الربط لنواة الكلور 36 بـ MeV .

3- اكتب معادلة التفكك النووي للكلور 36 ، مع ذكر القوانين المستعملة و نمط التفكك .

4- في المياه السطحية يتجدد الكلور 36 باستمرار مما يجعل نسبته ثابتة ، و العكس صحيح بالنسبة للمياه الجوفية ، حيث أن الذي يتفكك لا يتجدد . هذا ما يجعله مناسبا لتأريخ المياه الجوفية القديمة .

وجد في عينة من مياه جوفية أن عدد أنوية الكلور 36 تساوي 38% من عددها الموجودة في الماء السطحي . أحسب عمر الماء الجوفي :

المعطيات : سرعة الضوء في الفارغ : $c = 3 . 10^8$ m/s ، $1MeV = 1.6 . 10^{-13}$ J .

	البروتون	النيتورن	الكلور 36	الأرغون 36
الكتلة (10^{-27} kg)	1.67262	1.67492	59.71128	
العدد الشحني Z	1	0	17	18

حل التمرين

1- القيمتان 35 ، 36 هما العددان الكتليان لنظيري الكلور ويمتلكان عدد النكليونات (بروتونات + نترونات) في نواة كل نظير.

2- طاقة الربط لنواة الكلور 36 :

$$E_e\left(^{36}_{17}Cl\right) = \left(Z m_p + (A-Z) m_n - m\left(^{36}Cl\right)\right) c^2$$

$$E_e\left(^{36}_{17}Cl\right) = \left((17 \times 1{,}67262) + (19 \times 1{,}67492) - 59{,}71128\right) \times 10^{-27} (3 \times 10^8)^2$$

$$E_e\left(^{36}_{17}Cl\right) = 307{,}54125 \text{ MeV}$$

3- معادلة التفكك مع ذكر القوانين المستعملة :

$$^{36}_{17}Cl \rightarrow ^{36}_{18}Ar + ^{A}_{Z}X$$

حسب قانوني الانحفاظ :

$$36 = 36 + A \rightarrow A = 0$$

$$17 = 18 + Z \rightarrow Z = -1$$

اذن : $^{A}_{Z}X$ هو $^{0}_{-1}e$ ، ومنه التفكك من النمط β^- والمعادلة تكون من الشكل :

$$^{36}_{17}Cl \rightarrow ^{36}_{18}Ar + ^{0}_{-1}e$$

4- عمر الماء الجوفي :

المياه السطحية التي يتجدد بها الكلور هي بمثابة المياه الجوفية عند $t=0$ ، وبما أن عدد أنوية الكلور 36 في المياه الجوفية يساوي 38% من عددها الموجود في المياه السطحية يمكن كتابة :

$$N = \frac{38}{100} N_0 \rightarrow \frac{N}{N_0} = 0{,}38$$

وحسب قانون التناقص الاشعاعي

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \rightarrow \ln\frac{N}{N_0} = -\lambda t \rightarrow t = -\frac{\ln\frac{N}{N_0}}{\lambda} = -\frac{\ln\frac{N}{N_0}}{\ln 2} T_{1/2}$$

$$t = -\frac{\ln 0{,}38}{\ln 2} \times 301 \times 10^3 = 4{,}20 \times 10^5 \text{ ans}$$