

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}Cl إلى الأرجون ^{36}Ar . نصف عمر ^{36}Cl تقدر بـ $301 \cdot 10^3 \text{ ans}$.

- 1- ماذا تمثل القيمتان 35 و 37 لنظيري الكلور المستقرين ؟ أكتب رمز نواة الكلور ^{36}Cl .
- 2- احسب طاقة الربط لنواة الكلور ^{36}Cl بـ MeV .
- 3- اكتب معادلة التفكك النووي للكلور ^{36}Cl ، مع ذكر القوانين المستعملة و نمط التفكك .
- 4- في المياه السطحية يتجدد الكلور ^{36}Cl باستمرار مما يجعل نسبته ثابتة ، و العكس صحيح بالنسبة للمياه الجوفية ، حيث أن الذي يتفكك لا يتجدد . هذا ما يجعله مناسباً لتأريخ المياه الجوفية القديمة .

وجد في عينة من مياه جوفية أن عدد أنوية الكلور ^{36}Cl تساوي 38% من عددها الموجودة في الماء السطحي . احسب عمر الماء الجوفي :

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

	البروتون	النيوترون	الكلور ^{36}Cl	الأرجون ^{36}Ar
الكتلة (10^{-27} kg)	1.67262	1.67492	59.71128	
العدد الشحني Z	1	0	17	18

حل التمرين

1- القيمتان 35 ، 36 هما العدداً الكتليتان لتضميري الكلور ويمثلان عدد النيوترونات (بروتونات + نيترونات) في نواة كل تضمير

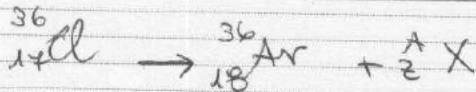
2- طاقة الربط لنواة الكلور 36 =

$$E_b(^{36}_{17}\text{Cl}) = (Zm_p + (A-Z)m_n - m(^{36}\text{Cl})) c^2$$

$$E_b(^{36}_{17}\text{Cl}) = (17 \times 1,67262) + (19 \times 1,67492) - 59,71128 \times 10^{-24} (3 \times 10^8)^2$$

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

3- معادلة التفاعل مع ذكر القوانيين المستخدمة

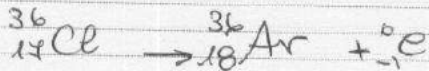


حسب قانوني الانحفاظ :

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

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

اذن : $X = ^0_{-1}\text{e}$ هو e^- ، ومنه التفاعل من النمط β^- والمعادلة تكون من الشكل :



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 الأسعائي

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

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