

## 3AS U02 - Exercice 035

المحتوى المعرفى : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحدث : 2015/04/20

### نص التمرين : (\*\*)

يستعمل الكربون 14 ذو زمن نصف عمر  $t_{1/2} = 5570$  ans لتأريخ قطع من النباتات أو الحيوانات وجدت في أماكن أثرية . إن النباتات و الحيوانات تمتضن ثاني أكسيد الكربون الذي يحتوي على نظيرين من الكربون 12 و 14 أثناء حياتهما ، لذلك تبقى النسبة بين النظيرين ثابتة حيث يكون :

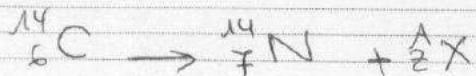
$$r = \frac{N(^{14}\text{C})}{N(^{12}\text{C})} = 10^{-12}$$

عند الممات ، تتوقف النباتات و الحيوانات عن امتصاص ثاني أكسيد الكربون . يبدأ عند الكربون 14 المشع المتواجد في أنسجتها بالتفكك إلى أزوت 14 بدون أن يتجدد .

- 1- أكتب معادلة تفكك نواة الكربون  $C^{14}$  إلى نواة الأزوت  $N^{14}_7$  ، ما هو نمط التفكك مع ذكر قانوني الإنفاذ .
- 2- ما هو الزمن اللازم لتناقص كمية الكربون 14 للنصف بعدد ممات النبتة .
- 3- لتأريخ عينة من الخشب القديم نقوم بمقارنة النشاط  $A$  لعينة من هذا الخشب القديم بالنشاط  $A_0$  لعينة حالية بنفس الكتلة . ما هي العلاقة الموجودة بين عمر صفيحة الخشب  $t$  و  $A_0$  ،  $A$  ،  $t_{1/2}$  .
- 4- أخذنا من تابوت مصرى قديم قطعة من الخشب تنتج 70 تفككا في الثانية ، بينما تنتج قطعة من نفس الخشب مقطوع حاليا 102 تفككا في الثانية تحتوى على نفس الكمية من الكربون . عين عمر التابوت .

## حل التمرين

١- معادلة التفلاع للكربون ١٤ ونمط التفلاع



حسب قانون الاحفاظ :

$$14 = 14 + A \rightarrow A = 0$$

$$0 = 7 + Z \rightarrow Z = -1$$

إذن  $X = e^{-}$  وهو بـ  $\beta^-$  ومنه نمط التفلاع هو  $\beta^-$  واعادلة دقيق



ال الزمن اللازم لتناقص كمية الكربون إلى النصف :

من خلال تعريف نصف العمر، يتضح أن الزمن المطلوب هو نفسه نصف نصف العمر  $t_{1/2}$  إذن الزمن اللازم لتناقص كمية الكربون إلى النصف هو:

$$t = t_{1/2} = 5570 \text{ ans}$$

٢- العلاقة بين عمر صفيحة الشتات  $t$  و  $t_{1/2}$  ،  $A_0$  و  $A$

حسب قانون الشتات الانشعاعي :

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

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

$$\ln \frac{A}{A_0} = -\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t \rightarrow t = -\frac{\ln \frac{A}{A_0}}{\ln 2} \times t_{1/2}$$

### ٤- عمر التابوت :

الشتاب الانشعاعي المقدر بالبخاريل (89) هو عمر التابوت في الآية، كما أن الشتاب قطعة الشتات العريضة صوب مادة شتاب العتيقة العريضة في اللحظة  $t=0$  لذلك تكون

$$A = 40 \text{ Bq}$$

$$A_0 = 102 \text{ Bq}$$

$$t = -\frac{\ln \frac{A}{A_0}}{\ln 2} \times 5570 = 3025,3 \text{ ans}$$

المتوافق في العلاقة السابقة