

www.sites.google.com/site/faresfergani  
Fares\_Fergani@yahoo.Fr

## تمارين مقترحة

### 3AS U02 - Exercice 010

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

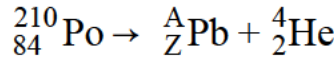
تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

#### نص التمرين : ( بكالوريا 2009 – علوم تجريبية ) (\*\*)

- البولونيوم عنصر مشع ، نادر الوجود في الطبيعة ، رمزه الكيميائي Po و رقمه الذري 84 .  
اكتشف أول مرة سنة 1898 م في أحد الخامات . لعنصر البولونيوم عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210 . يعتبر البولونيوم مصدر لجسيمات  $\alpha$  لأن أغلب نظائره تصدر أثناء تفككها هذه الجسيمات .
- 1- ما المقصود بالعبرة :  
أ- عنصر مشع . ب- للعنصر نظائر .
  - 2- يتفكك البولونيوم 210 معطيا جسيمات  $\alpha$  و نواة ابن هي  ${}^A_Z\text{Pb}$  .  
أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي الحاصل محددًا كل من  $Z$  ،  $A$  .
  - 3- إذا علمت أن زمن نصف حياة البولونيوم 210 هو  $t_{1/2} = 138$  j و أن نشاط عينة منه في اللحظة  $t = 0$  هو  $A_0 = 10^8$  Bq .  
أ/ ثابت النشاط الإشعاعي ( ثابت التفكك ) .  
ب/ عدد أنوية البولونيوم 210 الموجودة في العينة في اللحظة  $t = 0$  .  
ج/ المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد أنوية العينة مساوي ربع ما كان عليه في اللحظة  $t = 0$  .

## حل التمرين

- 1- أ- المقصود بالعبارة عنصر مشع ، هو نواة ذرته غير مستقرة ، حيث تصدر جسيمات مثل  $\alpha$  ،  $\beta^-$  ،  $\beta^+$  أو تصدر إشعاع  $\gamma$  .  
 ب- المقصود أن للعنصر نظائر هو أن للعنصر ذرات تتفق في العدد الذري  $Z$  (الشحني) و تختلف في العدد الكتلي  $A$  .  
 2- معادلة التفاعل :

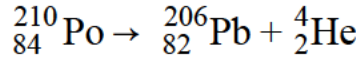


من قانوني الانحفاظ :

$$A + 4 = 210 \rightarrow A = 206$$

$$Z + 2 = 84 \rightarrow Z = 82$$

تصبح المعادلة :



3- أ- ثابت التفكك  $\lambda$  :

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

$$\lambda = \frac{\ln 2}{138} = 5.10^{-3} \text{ jours}^{-1} = 5.8.10^{-8} \text{ s}^{-1}$$

$$(1 \text{ Jour}^{-1} = \frac{1}{\text{jour}} = \frac{1}{3600 \times 24} \text{ s}^{-1})$$

ب- عدد الأنوية في اللحظة  $t = 0$  :  
 لدينا :

$$A_0 = \lambda N_0 \rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$$

$$N_0 = \frac{10^8}{5.8.10^{-8}} = 1.72.10^{15}$$

ج- المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد الأنوية مساوي لربع ما كانت عليه عند اللحظة  $t = 0$  :  
 - حسب قانون التناقص الإشعاعي :

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

- إذا كانت  $t_1$  هي المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد الأنوية مساوي لربع ما كانت عليه عند اللحظة  $t = 0$  نكتب :

$$t = t_1 \rightarrow N = \frac{N_0}{4}$$

بالتعويض في عبارة التناقص الإشعاعي :

$$\frac{N_0}{4} = N_0 e^{-\lambda t_1}$$

$$e^{-\lambda t_1} = \frac{1}{4}$$

$$-\lambda t_1 = \ln \frac{1}{4} \rightarrow -\lambda t_1 = -\ln 4 \rightarrow -\lambda t_1 = -\ln(2)^2 \rightarrow -\lambda t_1 = -2 \ln 2 \rightarrow t_1 = \frac{2 \ln 2}{\lambda}$$

و حيث أن :  $\frac{\ln 2}{\lambda} = t_{1/2}$  يمكن كتابة :

$$t_1 = 2 t_{1/2}$$

$$t_1 = 2 \cdot 138 = 276 \text{ jours}$$