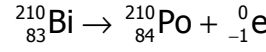


الفيزياء النووية
التناقص الإشعاعي
تصحيح تمارين السلسلة 1

تمرين 1

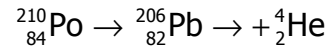
– بما أن X و Pb لهما نفس Z إذن X نظير ل Pb وبالتالي رمز X هو Pb
– بما أن Y و Po لهما نفس Z إذن Y نظير ل Po وبالتالي رمز Y هو Po .
معادلة التفتت واستنتاج نوع النشاط الإشعاعي :

من خلال المخطط نستنتج أن :



نوع النشاط β^- .

من خلال المخطط كذلك نستنتج أن :



نوع النشاط الإشعاعي α .

تمرين 2

- 1 – قانون صودي : خلال تحول نووي ينحفظ عدد النويات وعدد البرتونات Z .
 - 2 – نطبق قانون صودي نحصل على النتيجة التالية : $a=0$ و $z=1$ أي أن الدقيقة عبارة عن بوزترون . وتسمى أيضا الدقيقة β^+ .
 - 3 – طبيعة النشاط الإشعاعي لنواة الأزوت 12 هو : النشاط الإشعاعي β^+ .
- ج – إذا كانت النواة المتولدة في حالة إثارة فإنها تنتقل إلى حالتها الأساسية بانبعث إشعاع γ حيث طاقة هذا الإشعاع هي الفرق بين مستوى الإثارة والمستوى الأساسي .

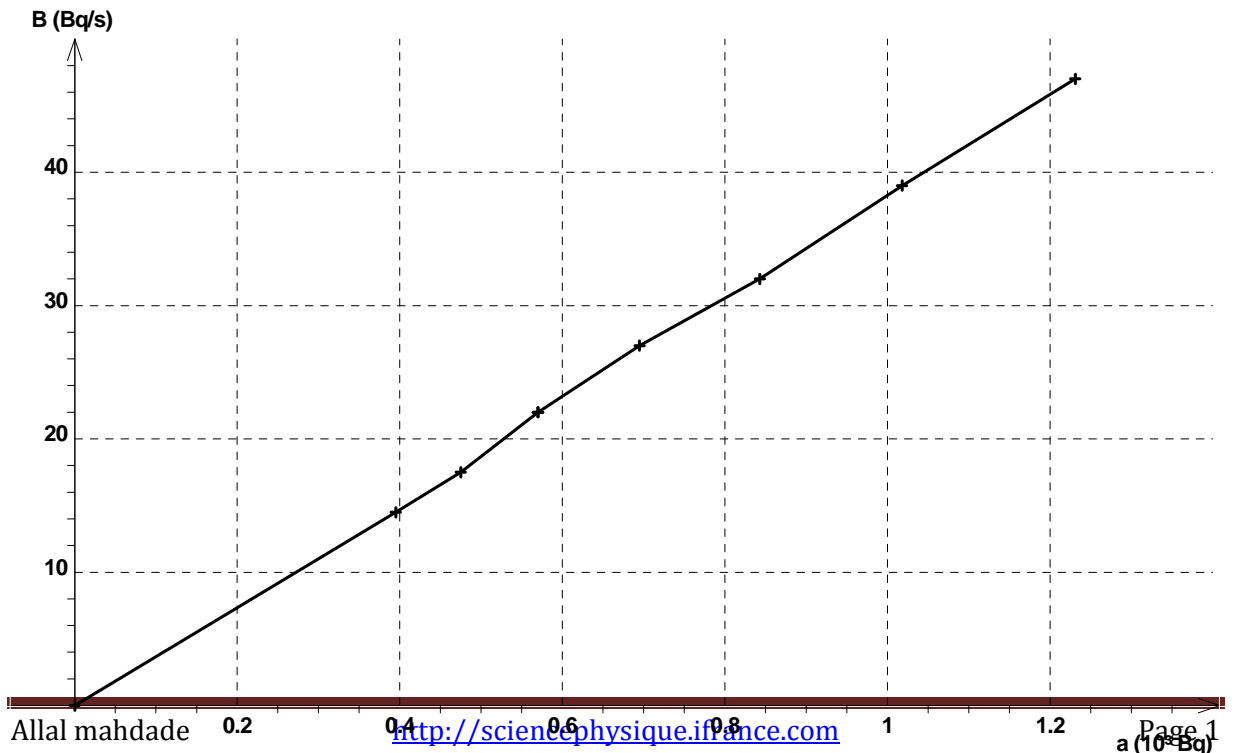
معادلة هذا التفتت هي : ${}_{6}^{12}\text{C}^* \rightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + \gamma$

تمرين 3

1 – نملأ الجدول باستعمال آلة حاسبة :

t(s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
a(Bq)	1489	1231	1018	843	695	570	475	395	330
$\frac{\Delta a}{\Delta t}$		-47	-39	-32	-27	-22	-17.5	-14.5	

2 التمثيل المبياني نستعمل برنم ريغريسي :



المبيان عبارة عن مستقيم يمر من أصل المعلم إذن فالدالة $f(a) = -\frac{\Delta a}{\Delta t}$ دالة خطية نكتب على

$$\text{الشكل التالي : } -\frac{\Delta a}{\Delta t} = \lambda a$$

حيث λ قيمتها هي : $\lambda = 3,8.10^{-2} \text{ s}^{-1}$ وهي تمثل الثابتة الإشعاعية

3 – رياضيا نعلم أن :

$$\frac{da}{dt} = -\lambda a \quad \text{أي أن} \quad \frac{da}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta a}{\Delta t} = -\lambda a$$

4 – 1 تمثل a_0 في التعبير $a_{th} = a_0 e^{-\lambda t}$ قيمة النشاط الإشعاعي في اللحظة $t=0$.

من الجدول نستنتج أن $a_0 = 1489 \text{ Bq}$.

4 – 2 باستعمال قيمة λ وقيمة a_0 نحصل على :

$$a_{th} = 1489 \times e^{-3.8.10^{-2}t} \Rightarrow \frac{da_{th}}{dt} = -56.58 e^{-3.8.10^{-2}t}$$

بتطبيق هذه العلاقة نملاً الجدول ونمثل $f(a_{th}) = -\frac{\Delta a_{th}}{\Delta t}$

4 – 3 نحصل على منحنيين متطابقين ومنه نستنتج أن النموذج الرياضي للنشاط الإشعاعي

$a_{th} = a_0 e^{-\lambda t}$ يتلاءم مع النتائج التجريبية .

5 – مبيانيا $t_{1/2}$ يوافقها $a_{1/2} = a_0 / 2 = 744 \text{ Bq}$

6 – نطبق العلاقة النظرية للتناقص الإشعاعي :

$a_{th} = a_0 e^{-\lambda t}$ عند $t_{1/2}$ لدينا

$$a_{th}(t_{1/2}) = a_0 / 2 = a_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$\ln 2 = \lambda t_{1/2} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \approx 18 \text{ s}$$

تمرين 4

1 – معادلة النشاط الإشعاعي للبولونيوم : ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} \rightarrow {}_2^4\text{He}$

أنظر التمرين 1

2 – حساب الثابتة الإشعاعية :

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 5,81.10^{-8} \text{ s}^{-1}$$

3 – حساب نشاط العينة a_0 :

$$a_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{a_0}{\lambda} = 1,72.10^{18}$$

نعلم أن :

4 – حسب العلاقة : $a = a_0 e^{-\lambda t}$ لدينا

$$\frac{a_0}{4} = a_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln 4 = \lambda t$$

$$t = 2t_{1/2} = 276 \text{ jours}$$

– 5

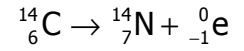
$$r = \frac{a_0 - a}{a_0} \Rightarrow r = \frac{a_0 - a_0 e^{-\lambda t}}{a_0} \Rightarrow r = 1 - e^{-\frac{t \ln 2}{t_{1/2}}}$$

$$r = 1 - 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}}$$

عند $t=1$ jours لدينا $r=0,5\%$.

تمرين 5

1 - معادلة تحول النوي لنويده الكربون :



أ - 2

t(année)	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$\frac{a(t)}{a_0}$	1	0,71	0,50	0,35	0,25	0,18	0,12

ب - خط المنحنى الممثل ل $\frac{a(t)}{a_0}$ بدلالة t .

