حل السلسلة الاولى في الوحدة الثانية

حل التمرين الأول :

أ-دراسة تركيب النواة

$$^{14}_{6}C \rightarrow \begin{cases} A=14 \\ Z=6 \end{cases} \Rightarrow N=A-Z=8 \text{-}1$$

2-تعريف النظير:هي ذرات لنفس العنصر لها نفس العدد الكتلي و تختلف في العدد الذري.

3-معنى نشط إشعاعيا : عنصر غير مستقر تحدث له مجموعة من التفككات يرافق هذه التفككات إنبعاث إشعاعات من النواة $(\alpha, \beta^-, \beta^+, \gamma)$.

ب-التفاعلات النووية :

1-قوانين الإنحفاظ (قوانين صودي) :

$$\begin{cases} 14+1=A+1 \\ 7+0=Z+1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A=14 \\ Z=6 \end{cases}$$

إذن : $^{14}_{6}X_1 \equiv ^{14}_{6}C$

3-

أ-معادلة التفاعل :

$$^{A}_{Z}X_1 \rightarrow ^{A'}_{Z'}X_2 + ^{-1}_{0}e$$

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{A'}_{Z'}X_2 + ^{-1}_{0}e$$

$$\begin{cases} A'=14 \\ Z'=7 \end{cases} \Rightarrow ^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{-1}_{0}e$$

ب-إسم العنصر هو : الأزوت : $^{14}_{7}N$

ج-قانون التناقص الإشعاعي :

1-زمن نصف العمر : هي المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف العدد الإبتدائي من الأنوية المشعة.

2-المقادير :

$N(t)$: عدد الأنوية المشعة المتبقية (الغير المتفككة)

N_0 : عدد الأنوية المشعة الإبتدائية

λ : ثابت النشاط الإشعاعي.

3-عبارة λ :

$$\tau = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$$

-وحدته :

$$\tau = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \left[\frac{1}{\tau}\right] = \frac{1}{[\tau]} = \frac{1}{T}$$

$$\lambda\left(S^{-1}\right)$$

4-قيمة λ :

لدينا :

$$t_{1/2} = 5570ans = 1,75.10^{11}s$$

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = 3,92.10^{-12}s$$

د – التأريخ بواسطة الكربون 14 :

$$A(t) = 7,16dés / \min$$

$$A(0) = 13,6dés / \min$$

2ـ حساب t :

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow A(t)/A_0 = e^{-\lambda t}$$

$$\ln(A(t)/A_0) = -\lambda t \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda}\ln(A(t)/A_0)$$

$$t = -\frac{1}{1,23.10^{-4}}\ln(7,16/13,6) = 929,05ANS$$

حل التمرين الثاني :

1ـ

أ ـ تصدر جسيمات β^- لأن $^{137}_{55}Cs$ عنصر مشع (غير مستقر)

ـ إشعاعات γ : لأن النواة الناتجة في حالة إثارة (تملك طاقة زائدة) .

ب ـ معادلة التفاعل :

$$^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{A}_{Z}Y^{*} + ^{0}_{-1}e$$

$$\begin{cases} A = 137 \\ Z = 56 \end{cases}$$

$$^{A}_{Z}Y \equiv ^{137}_{56}Ba$$

$$^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{137}_{56}Y + ^{0}_{-1}e + \gamma$$

2ـ

أ ـ عدد الأنوية في العينة :

نعلم أن :

$$1mol \rightarrow N_A = 6,02.10^{23}$$

$$n_0 = \frac{m_0}{M} = \frac{10^{-6}}{137} \rightarrow N_0$$

$$\Rightarrow N_0 = \frac{10^{-6}}{137}6,02.10^{23} = 4,39.10^{15}$$

ب ـ قيمة نشاط هذه العينة A_0 :

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}N_0 = \frac{N_0}{\tau} = 3,21.10^{6}bq$$

3ـ

أ ـ حساب النشاط بعد 6 أشهر :

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

$$t = 6mois = 1,5552.10^7 s$$

$$A(6mois) = 3,21.10^6 e^{-1,5552.10^7 / 43,3.365.24.3600}$$

$$= 3,17.10^6 Bq$$

ب-النسبة المؤوية :

$$\frac{A_0 - A(t)}{A_0}.100\% = 1,24\%$$

4- حساب المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الإشعاعي :

$$A(t) = 0,01.A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,01 = e^{-\lambda t}$$

$$\ln(0,01) = -\lambda t = -t/\tau$$

$$t = 4,6.\tau \cong 5.\tau$$

ملاحظة :

يمكن تعميم هذه النتيجة على جميع الأنوية المشعة.

حل التمرين الثالث :

1- كتابة معادلة التفاعل :

$$^{232}_{90}Th \rightarrow ^{A}_{Z}Y + ^{4}_{2}He$$

$$\begin{cases} 232 = A + 4 \\ 90 = Z + 2 \end{cases} \Rightarrow A = 228; Z = 88$$

$$^{232}_{90}Th \rightarrow ^{228}_{88}Ra + ^{4}_{2}He$$

2- حساب عدد الأنوية N_0 :

$$1mol \rightarrow N_A = 6,02.10^{23} noyaux$$

$$n_0 = \frac{m_0}{M} = \frac{10^{-3}}{232} \rightarrow N_0$$

$$\Rightarrow N_0 = 2,6.10^{18} noyaux$$

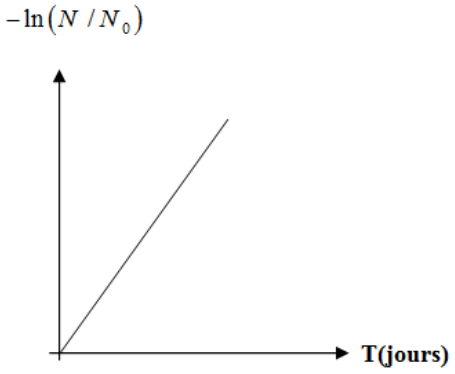
3-

أ- زمن نصف العمر: هي المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف العدد الإبتدائي من الأنوية المشعة $N(t_{1/2}) = N_0/2$.

ب- إتمام الجدول :

T(jours)	0	5	10	15	20
N/N_0	1	0,82	0,68	0,56	0,46
$\ln(N/N_0)$	0	-0,198	-0,385	-0,579	-0,776

2ـ رسم البيان : $-\ln(N/N_0) = f(t)$



ب ـ حساب النشاط A_0 **:**

لدينا : $A_0 = \lambda . N_0$

تحديد λ **:**

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

$$-\ln(N/N_0) = \lambda t .....[1]$$

البيان السابق عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل :

$$-\ln(N/N_0) = K t .....[2]$$

$$K = \frac{\Delta - \ln(N/N_0)}{\Delta t} = \frac{7,7-0}{20-0} = 0,385 \min^{-1}$$

بمطابقة العلاقتين (1) **و** (2) **نجد :**

$$K = \lambda = 0,385 \min^{-1}$$

إذن :

$$A_0 = \lambda . N_0 = 0,385.2,6.10^{18} = 10^{18} dés / \min = 1,66.10^{16} bq$$