

الوثيقة الثانية

التمرين الأول :

1 - تصنيف التفاعلات :

- (أ) تلقائي
(ب) اندماحي
(ج) تلقائي
(د) انشطاري

2 - طاقة تماسك النواة ${}^{239}_{94}Pu$: عدد البروتونات $Z=94$ ، عدد النيوترونات $A-Z=239-94=145$.

$$E_l = (94 \times 1,00728 + 145 \times 1,00866 - 239,0006) \times 931,5 = 1806,5 \text{ MeV}$$

3 - بتطبيق قانوني الانحفاظ نكتب : $239+1=135+102+x \times 1 \Rightarrow x=3$

$$94=51+Z+x \times 0 \Rightarrow Z=43$$

4 - الطاقة المحررة في التفاعلين (ج) و (د) :

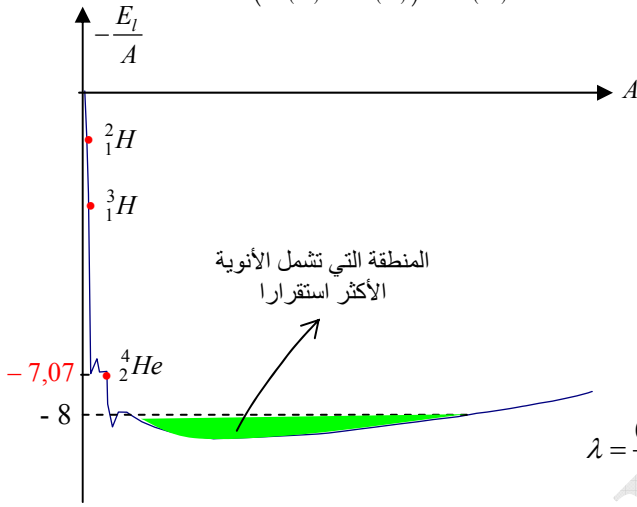
$$E_{lib} = (E_{l(Rn)} + E_{l(He)}) - E_{l(Ra)} = (7,69 \times 222 + 7,07 \times 4) - 7,66 \times 226 = 4,3 \text{ MeV} \quad \text{ : في التفاعل (ج)}$$

$$E_{lib} = (E_{l(Sb)} + E_{l(Tc)}) - E_{l(Pu)} = (8,29 \times 135 + 8,57 \times 102) - 1806,5 = 186,6 \text{ MeV} \quad \text{ : في التفاعل (د)}$$

5 -

وضعنا على المخطط نواة الهيليوم حسب طاقة تماسكها لكل نوكلين ووضعنا نواتي الهيدروجين حسب العدد الكتلي بالتقريب . نواة الهيليوم أكثر استقرارا من نواتي الهيدروجين وبالتالي تحرير الطاقة .

6 - التلوين على مخطط أستون .



التمرين الثاني :

1 - المدة الزمنية الموافقة هي $t = 2010 - 1921 = 89 \text{ ans}$

$$m' = m e^{-\lambda t} = 1 \times e^{-\frac{0,69}{1600} \times 89} = 0,96 \text{ g}$$

2 - النشاط الابتدائي : لدينا $\lambda = \frac{0,69}{t_{1/2}} = \frac{0,69}{1600 \times 3,15 \times 10^7} = 1,37 \times 10^{-11} \text{ s}^{-1}$

$$A = \lambda N = \lambda \frac{m}{M} \times N_A = 1,37 \times 10^{-11} \times \frac{1}{226} \times 6,02 \times 10^{23} = 3,6 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$A' = \lambda N' = \lambda \frac{m'}{M} \times N_A = 1,37 \times 10^{-11} \times \frac{0,96}{226} \times 6,02 \times 10^{23} = 3,45 \times 10^{10} \text{ Bq} \quad \text{ : النشاط الحالي}$$

3 - الزمن اللازم للحصول على عشر العينة :

$$\frac{1}{10} = e^{-\lambda t} \quad , \quad \frac{m}{10} = m e^{-\lambda t}$$

$$t = \frac{2,3}{0,69} = 5333 \text{ ans} \quad , \quad \ln 10 = \lambda t$$

التمرين الثالث :

1 - عمر العينة 3 : $A_3 = A_0 e^{-\lambda t}$ ، $\frac{A_3}{A_0} = e^{-\lambda t}$ ، $\frac{0,223}{0,255} = e^{-\lambda t}$ ، وبإدخال اللوغاريتم النبيري على الطرفين وتعويض

$$t = 1112 \text{ ans} \quad \text{ ، ومنه } 0,134 = \frac{0,69}{5730} t$$

العينة ذات النشاط الأصغر هي العينة الأقدم ، وبالتالي العينة 2 توافق سنة 586 أما العينة 1 توافق سنة 1247 .

التمرين الرابع

1 - معادلة تحوّل النيوترون إلى بروتون : ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e$. هذا التحوّل عبارة عن نشاط إشعاعي β^- .

2 - (أ) من البيان نصف عمر النيوترون هو الزمن الموافق لـ $n = 0,5 \text{ mol}$ ، أي $t_{1/2} = 10 \text{ mn}$

(ب) ثابت الزمن $\tau = 1,45 t_{1/2} = 1,45 \times 10 = 14,5 \text{ mn}$

$$\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{14,5} = 0,069 \text{ mn}^{-1} : \text{ الثابت الإشعاعي}$$

3 - في اللحظة $t = 10 \text{ mn}$ لدينا $n = 0,5 \text{ mol}$

ولدينا $n = \frac{N}{N_A}$ ، حيث N هو عدد النوترونات

$$N = n \times N_A = 0,5 \times 6,02 \times 10^{23} \approx 3 \times 10^{23}$$

ملاحظة :

النوترونات التي أجرينها عليها هذه التجربة هي مجموعة حرة . حتى لا نعتقد أن كل الأنوية التي تتفكك حسب النمط β^- لها نفس نصف العمر .



التمرين الخامس :

1 - العلاقة (أ) : $t = 0 \Rightarrow N = N_0$ ، $t \rightarrow \infty \Rightarrow N = 0$ ، إذن هذه العلاقة توافق البيان (2)

العلاقة (ب) : هذه العلاقة توافق البيان (3) ، حيث ميل البيان يوافق $(-\lambda)$ ويقطع هذا البيان محور الترتيب في القيمة $\ln A_0$.

العلاقة (ج) : توافق البيان (1) ، دالة خطية وميل البيان يوافق (λ) .

2 - الثابت الإشعاعي للسيزيوم 137 :

يقطع المماس للبيان (2) عند $t = 0$ محور الزمن في $\tau = 1,37 \times 10^9 \text{ s}$

$$\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{1,37 \times 10^9} = 7,3 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1} \text{ ولدينا}$$

3 - قيمة النشاط الابتدائي A_0 :

لدينا من البيان (2) عدد الأنوية الابتدائي $N_0 = 5 \times 10^{14}$

$$A_0 = \lambda N_0 = 7,3 \times 10^{-10} \times 5 \times 10^{14} = 3,65 \times 10^5 \text{ Bq}$$

4 - على البيان (3) لدينا $y = \ln A_0 = \ln 3,65 \times 10^5 = 12,8$

ولدينا ميل هذا البيان $a = -\frac{y}{t'} = -\lambda$ ، ومنه

$$t' = \frac{y}{\lambda} = \frac{12,8}{7,3 \times 10^{-10}} = 1,75 \times 10^{10} \text{ s}$$

5 - ميل البيان (1) يوافق λ ، وبالتالي $\lambda = \frac{x}{10^{10}}$ ، ومنه $x = \lambda \times 10^{10} = 7,3 \times 10^{-10} \times 10^{10} = 7,3$

6 - العدد x هو $-\ln \frac{N}{N_0}$ ، $-\ln \frac{N}{N_0} = -x = -7,3$ ، ومنه $\frac{N}{N_0} = e^{-7,3} = 6,75 \times 10^{-4}$

$$N = 6,75 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{14} = 3,37 \times 10^{11}$$

