

التمرين الأول: (7ن)



تفتت نويذة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ لتعطي نويذة الرادون A_ZRn مع تحرير إشعاع α .

(1) اكتب معادلة هذا التفتت وحدد Z و A . (1ن)

(2) احسب الطاقة الناتجة عن تفتت نويذة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ بالوحدة MeV . (1ن)

(3) عمر النصف لنويذة الراديوم $^{226}_{88}Ra$: $t_{1/2} = 1620ans$.

(1-3) عرف عمر النصف لنويذة مشعة وبين أن تعبيره يكتب كما يلي : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$. (1ن)

(2-3) ماذا تمثل λ وما وحدتها في النظام العالمي للوحدات. احسب قيمتها بالنسبة للراديوم المشع. (1ن)

(4) نتوفر في لحظة $t = 0$ على عينة من الراديوم $^{226}_{88}Ra$ كتلتها $m_o = 0,1g$.

(1-4) احسب المدة الزمنية t' اللازمة لتفتت 75% من العينة البدئية. (1ن)

(2-4) حدد عدد النويدات N_o الموجودة في العينة عند اللحظة $t = 0$. (1ن)

(3-4) احسب النشاط الإشعاعي a_o للعينة عند اللحظة $t = 0$. (1ن)

نعطي : عدد أفوكادرو $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$ ، $m(^{226}_{88}Ra) = 225,9772u$ ، $m(^{222}Rn) = 221,9703u$ ، $m(\alpha) = 4,0015u$

والكتلة المولية الذرية ل: $^{226}_{88}Ra$: $M = 226g/mol$ ، $1u = 931,5MeV/c^2$.

التمرين الثاني: (6ن)

نويذة النيبتونيوم $^{239}_{93}Np$ إشعاعية النشاط β^- حيث تتحول إلى نويذة البولونيوم A_ZPu .

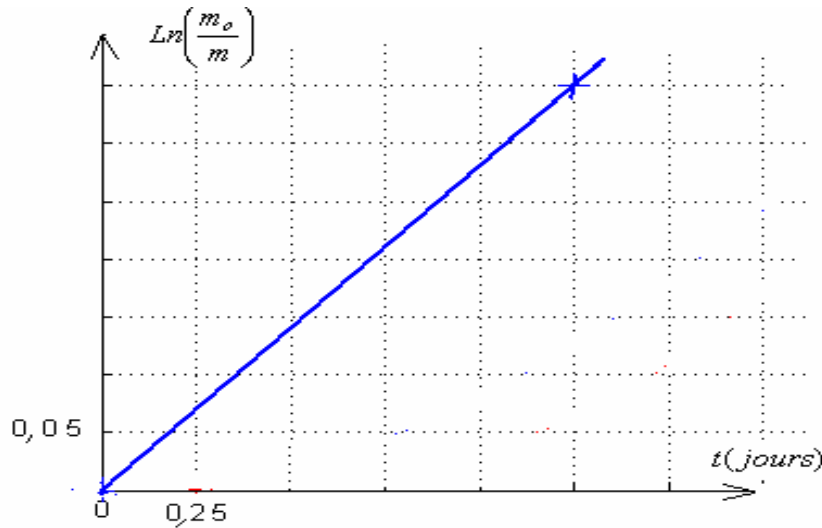
(1) أكتب معادلة هذا التفتت محددًا قيمتي Z و A . (1ن)

(2) أحسب ب: MeV الطاقة المتحررة خلال هذا التفتت. (1ن)

(3) علما كتلة المادة المشعة المتبقية عند اللحظة t : $m = m_o \cdot e^{-\lambda t}$ أثبت العلاقة $Ln\left(\frac{m_o}{m}\right) = \lambda t$ حيث m_o كتلة المادة المشعة عند

اللحظة $t = 0$. (1ن)

(4) نعطي المنحنى $Ln\left(\frac{m_o}{m}\right)$ بدلالة الزمن.



(1-4) حدد مبيانيا الثابتة λ . (1ن)

(2-4) استنتج عمر النصف للنويذة $^{239}_{93}Np$. (1ن)

(3-4) حدد اللحظة t_1 التي تصبح فيها كتلة العينة المتبقية $m = \frac{m_o}{100}$. (1ن)

نعطي : $m(Np) = 239,07668u$ ، $m(Pu) = 239,00063u$ ، $m(\beta^-) = 0,00055u$ ، $1u = 931,5MeV/c^2$

الكيمياء: (7ن)

نقيس موصلة محلول مائي لحمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه $c = 5.10^{-3} mol/L$ بواسطة خلية قياس الموصلة فنحصل على النتيجة

التالية $G = 2,03.10^{-4} S$. نعطي $S = 1cm^2$ و $L = 1cm$ ونذكر بأن الموصلية $\sigma = G \cdot \frac{L}{S}$.

(1) اكتب معادلة التفاعل الذي حدث في هذا المحلول. (0,5ن)

(2) حدد قيمة موصلية المحلول. (1ن)



(3) ارسم جدول تقدم التفاعل. (ن0,5)

(4) أعط العلاقة التي تربط تركيزي $[C_6H_5COO^-]$ و $[H_3O^+]$ مع x_f والحجم V في هذا المحلول. (ن0,5)

(5) أعط تعبير موصلية المحلول بدلالة التراكيز الفعلية للأنواع الأيونية للمحلول. (ن0,5)

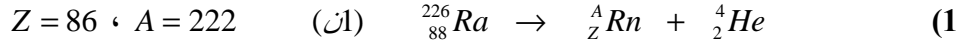
(6) حدد تراكيز الأنواع الكيميائية المتدخلة في هذا المحلول. (ن2)

(7) احسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل. (ن1)

(8) احسب ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة هذا التفاعل. (ن1)

نعطي : $\lambda(C_6H_5COO^-) = 3,23.10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda(H_3O^+) = 3,5.10^{-2} S.m^2.mol^{-1}$

أجوبة



(2) الطاقة الناتجة عن هذا التفتت :

$$E = \Delta m.c^2$$

$$\begin{aligned} E &= [m(Rn) + m(\alpha) - m(Ra)]c^2 \\ &= [(221,9703 + 4,0015) - 225,9772] \mu.c^2 \\ &= -5,4.10^{-3} \times 931,5 \\ E &= -5,03 MeV \end{aligned}$$

(3) عمر النصف لنويدة مشعة هي المدة الزمنية لتفتت نصف نوى العينة البدئية. و تعبيره: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ (1-3) (3)

(2-3) λ : ثابتة النشاط الإشعاعي و وحدتها في النظام العالمي للوحدات: s^{-1} .

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 4,28.10^{-4} an^{-1} = 1,356.10^{-11} s^{-1} \quad (3-3)$$

(4) (1-4) المدة الزمنية t' اللازمة لتفتت 75% من العينة البدئية = المدة التي يتبقى فيها % 25 = 100 - 75 من العينة.

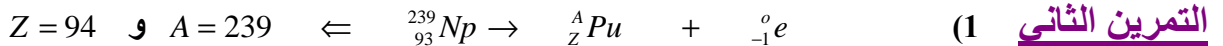
$$\text{ومنه : } N = No.e^{-\lambda.t'} \Leftrightarrow 0,25.No = No.e^{-\lambda.t'} \Leftrightarrow 0,25 = e^{-\lambda.t'} \Leftrightarrow \ln 0,25 = -\lambda.t'$$

$$\text{أي : } t' = -\frac{\ln 0,25}{\lambda} = -\frac{\ln 0,25}{\ln 2} t_{1/2} = -\frac{\ln 0,25}{\ln 2} 1620 = 3240 \text{ans} \quad (\text{أي : } 1,02.10^{11} s)$$

(2-4) عدد النويدات No الموجودة في العينة عند اللحظة $t = 0$. (ن1)

$$No = \frac{m_o}{M} . N_A \approx 2,66.10^{20}$$

(3-4) النشاط الإشعاعي a_o للعينة عند اللحظة $t = 0$ $a_o = \lambda.No = 3,6.10^9 Bq$



(2) الطاقة المتحررة خلال هذا التفتت :

$$\begin{aligned} E &= \Delta m.c^2 \\ E &= [m(Pu) + m(e) - m(Np)]c^2 \\ \dots &= [239,00063 + 0,00055 - 239,07668] \mu.c^2 \\ &= -0,07555 \times 931,5 \\ &= -70,37 MeV \end{aligned}$$

$$\ln \frac{m_o}{m_o} = \lambda.t \quad \Leftrightarrow \quad \ln \frac{m}{m_o} = -\lambda.t \quad \Leftrightarrow \quad \frac{m}{m_o} = e^{-\lambda.t} \quad \Leftrightarrow \quad m = m_o.e^{-\lambda.t} \quad (3)$$

$$\lambda = 0,28 \text{jours}^{-1} \quad (1-4) \quad (5)$$

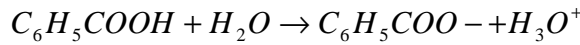


$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 2,47 \text{ jours} \quad (2-4)$$

$$.m = \frac{m_o}{100} \text{ اللحظة } t_1 \text{ التي تصبح فيها كتلة العينة المتبقية} \quad (3-4) \quad (4-4)$$

$$\begin{aligned} \Leftarrow -\ln 100 = -\lambda.t_1 & \Leftarrow \frac{1}{100} = e^{-\lambda.t_1} & \Leftarrow \frac{m_o}{100} = m_o \cdot e^{-\lambda.t_1} \\ t_1 = \frac{\ln 100}{\lambda} & \approx 16,45 \text{ jours} \end{aligned}$$

الكيمياء : (1) معادلة التفاعل الحاصل :



$$\sigma = G \cdot \frac{L}{S} = 2,03 \cdot 10^{-4} S \cdot \frac{10^{-2} m}{10^{-4} m^2} = 2,03 \cdot 10^{-2} S \cdot m^{-1} \quad (2)$$

(3)

$C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$			المعادلة	
كميات المادة ب mol			التقدم	الحالة
n_o	بوفرة	0	0	الحالة البدئية
$n_o - x$	بوفرة	x	x	حالة التحول
$n_o - x_f$	بوفرة	x_f	x_f	الحالة النهائية

$$[H_3O^+] = [C_6H_5COO^-] = \frac{x_f}{V} \quad (4)$$

$$\sigma = (\lambda_{(C_6H_5COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}) \cdot \frac{x_f}{V} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} [C_6H_5COO^-] = [H_3O^+] = \frac{x_f}{V} &= \frac{\sigma}{(\lambda_{(C_6H_5COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)})} \\ &= \frac{2,03 \cdot 10^{-2} S \cdot m^{-1}}{(3,23 \cdot 10^{-3} + 3,5 \cdot 10^{-2}) S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}} = 0,53 mol / m^3 = 0,53 \cdot 10^{-3} mol / L \end{aligned} \quad (6)$$

$$[C_6H_5COOH] = \frac{n_o - x_f}{V} = \frac{c \cdot V - x_f}{V} = c - \frac{x_f}{V} = 5 \cdot 10^{-3} - 0,53 \cdot 10^{-3} = 4,47 \cdot 10^{-3} mol / L$$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{x_f}{c \cdot V} = \frac{\frac{x_f}{V}}{c} = \frac{0,53 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-3}} = 0,106 = 10,6\% \quad (7)$$

(8) ثابتة التوازن :

$$K = \frac{[C_6H_5COO^-][H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{(0,53 \cdot 10^{-3})^2}{4,47 \cdot 10^{-3}} = 6,28 \cdot 10^{-5}$$

أ نقطة في هذا الفرض