

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 $m_0 = 0,1g$.

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

(2-4) حدد عدد النويدات N_0 الموجودة في العينة عند اللحظة $t = 0$. (1ن)

(3-4) احسب النشاط الإشعاعي a_0 للعينة عند اللحظة $t = 0$. (1ن)

نعطي : عدد أفوكادرو $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$ ، $m(^{226}_{88}Ra) = 225,9772u$ ، $m(^{222}_{86}Rn) = 221,9703u$ ، $m(\alpha) = 4,0015u$

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 .

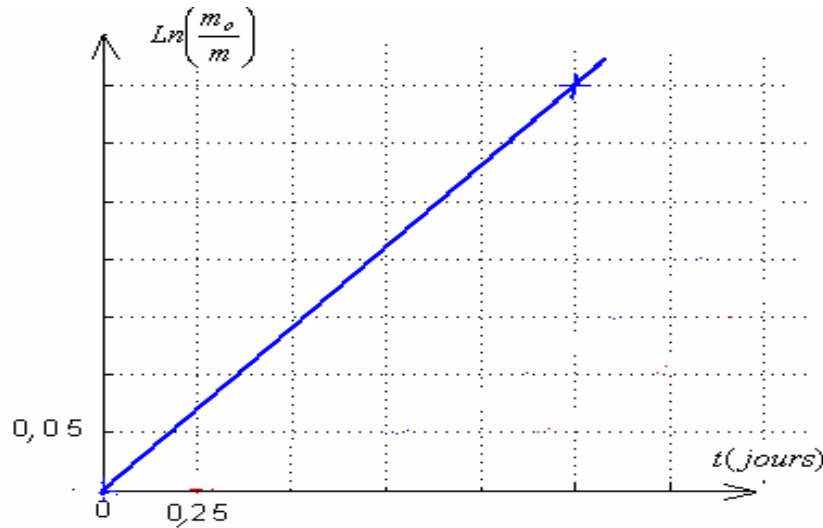
(1) أكتب معادلة هذا التفتت محددًا قيمتي Z و A . (1ن)

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

(3) علما كتلة المادة المشعة المتبقية عند اللحظة t : $m = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$ أثبت العلاقة $Ln\left(\frac{m_0}{m}\right) = \lambda t$ حيث m_0 كتلة المادة المشعة عند

اللحظة $t = 0$. (1ن)

(4) نعطي المنحنى $Ln\left(\frac{m_0}{m}\right)$ 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 $m = \frac{m_0}{100}$. (1ن)

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

الكيمياء: (7ن)

نقيس مواصلة محلول مائي لحمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه $c = 5 \cdot 10^{-3} mol/L$ بواسطة خلية قياس المواصلة فنحصل على النتيجة

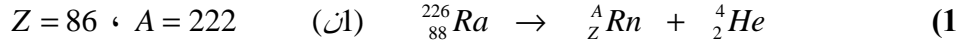
التالية $G = 2,03 \cdot 10^{-4} S$. نعطي $S = 1cm^2$ و $L = 1cm$ ونذكر بأن الموصلية $\sigma = G \cdot \frac{L}{S}$.

(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.

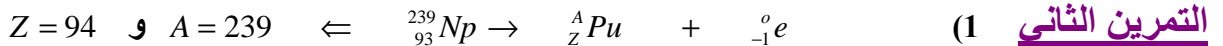
ومنه : $N = No.e^{-\lambda.t}$ المتبقية $\Leftrightarrow 0,25.No = No.e^{-\lambda.t'} \Leftrightarrow 0,25 = e^{-\lambda.t'} \Leftrightarrow \ln 0,25 = -\lambda.t'$

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

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

$$N_o = \frac{m_o}{M} . N_A \approx 2,66.10^{20}$$

(3-4) النشاط الإشعاعي a_o للعينة عند اللحظة $t = 0$ $a_o = \lambda.N_o = 3,6.10^9 Bq$



(2) الطاقة المتحررة خلال هذا التفتت :

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

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

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

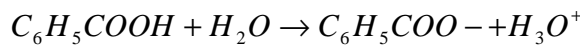
$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 2,47 \text{ jours} \quad (2-4)$$

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

$$\Leftrightarrow -\ln 100 = -\lambda.t_1 \quad \Leftrightarrow \frac{1}{100} = e^{-\lambda.t_1} \quad \Leftrightarrow \frac{m_o}{100} = m_o.e^{-\lambda.t_1}$$

$$t_1 = \frac{\ln 100}{\lambda} \approx 16,45 \text{ jours}$$

الكيمياء : (1) معادلة التفاعل الحاصل :



$$\sigma = G \cdot \frac{L}{S} = 2,03.10^{-4} S \cdot \frac{10^{-2} m}{10^{-4} m^2} = 2,03.10^{-2} S.m^{-1} \quad (2)$$

(3)

$C_6H_5COOH + H_2O \rightarrow C_6H_5COO^- + H_3O^+$			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

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

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

$$[C_6H_5COO^-] = [H_3O^+] = \frac{x_f}{V} = \frac{\sigma}{(\lambda_{(C_6H_5COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)})} \quad (6)$$

$$= \frac{2,03.10^{-2} S.m^{-1}}{(3,23.10^{-3} + 3,5.10^{-2}) S.m^2.mol^{-1}} = 0,53 mol / m^3 = 0,53.10^{-3} mol / L$$

$$[C_6H_5COOH] = \frac{n_o - x_f}{V} = \frac{c.V - x_f}{V} = c - \frac{x_f}{V} = 5.10^{-3} - 0,53.10^{-3} = 4,47.10^{-3} mol / L$$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{x_f}{c.V} = \frac{\frac{x_f}{V}}{c} = \frac{0,53.10^{-3}}{5.10^{-3}} = 0,106 = 10,6\% \quad (7)$$

(8) ثابتة التوازن :

$$K = \frac{[C_6H_5COO^-][H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{(0,53.10^{-3})^2}{4,47.10^{-3}} = 6,28.10^{-5}$$

أعلى نقطة في هذا الفرض حصل عليه التلميذ : محمد العمري : 20/20

ثم يليه التلميذ محمد عمارة : 19,75/20

ثم محمد أكتيني : 19,5/20 ومحمد جبار : 19,25/20

ثم منى شكري : 19/20

ثم مصطفى بوادي وياسين الذهبي : 18,75/20

Sbiro Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima région D'Agadir Royaume du Maroc

sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا بأدعيتكم الصالحة ونسأل الله لكم التوفيق