

الفيزياء الأوتومات

① جدول التقدم

الحالة	التقدم x	$3\text{HNO}_2 = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^- + 2\text{NO}$			
حالة $t=0$	0	n_0 HNO_2	0	0	0
حالة $t=t$	x	$n_0 - 3x$ HNO_2	x	x	$2x$
حالة $t=t_f$	x_f	$n_0 - 3x_f$ HNO_2	x_f	x_f	$2x_f$

② / قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

$[\text{HNO}_2]_0 = \frac{n_0 \text{HNO}_2}{V} \Rightarrow n_0 = 0,625 \text{ (mol)}$

من جدول التقدم ومن حالة التناظرية لربان

$n_0 - 3x_{\text{max}} = 0 \Leftrightarrow x_{\text{max}} = \frac{n_0 \text{HNO}_2}{3} = \frac{0,625}{3}$

$x_{\text{max}} = 0,2 \text{ (mol)}$

③ / عبارة $[\text{HNO}_2](t)$ بدلالة $x(t)$ و C_0 و V

من جدول التقدم ومن حالة التناظرية لربان

$n_{\text{HNO}_2}(t) = n_0 \text{HNO}_2 - 3x(t)$

نقسم على الحجم (V) :

$\frac{n(t)}{V} = \frac{n_0 \text{HNO}_2}{V} - \frac{3x(t)}{V}$

$\Rightarrow [\text{HNO}_2](t) = C_0 - \frac{3x(t)}{V}$ --- ①

④ / تعريف السرعة اللحظية للتفاعل

* هي مقدار تغير تقدم التفاعل في وحدة الحجم

$v_{\text{mol}} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$

+ أو هي: لـ سرعة التفاعل في وحدة الحجم

④ / لتبيين العلاقة: $v_{\text{mol}} = -\frac{1}{3} \frac{d[\text{HNO}_2]}{dt}$

من جدول التقدم ومن العلاقة ① المستنتجة

$\Rightarrow x(t) = \frac{(C_0 - [\text{HNO}_2]) \cdot V}{3}$

$\frac{dx}{dt} = \frac{d(C_0 - [\text{HNO}_2]) \cdot V}{3 dt}$

$\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{3} \cdot V \frac{d[\text{HNO}_2]}{dt}$ --- ②

و عبارة السرعة اللحظية هي

$v_{\text{mol}} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$ --- (3)

لغرض (2) في (3) نجد

$v_{\text{mol}} = \frac{1}{V} \cdot \left(-\frac{1}{3} \cdot \frac{d[\text{HNO}_2]}{dt}\right)$

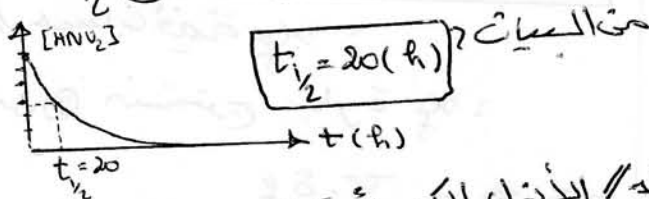
$v_{\text{mol}} = -\frac{1}{3} \frac{d[\text{HNO}_2]}{dt}$

⑤ / حساب قيمة السرعة اللحظية عند $t=0$

$v_{\text{mol}}(t=0) = -\frac{1}{3} \frac{(0,625 - 0)}{(0 - 20)}$

$v_{\text{mol}}(t=0) = 1,04 \times 10^{-2} \text{ mol l}^{-1} \text{ h}^{-1}$

⑥ / تحديد من نصف التفاعل $t_{1/2}$ من البيانات



⑦ / الأنواع الكيميائية المحسولة عن تطور التناظرية هي الشوارد: NO_3^- و H_3O^+

⑧ / العبارة المحرقة للتناظرية التوعية $\delta(t)$ بدلالة $x(t)$ والتناظريات التوعية المولية المتبادلة والحجم (V) .

$\delta = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] + \lambda_{\text{NO}_3^-} \cdot [\text{NO}_3^-]$

من جدول التقدم

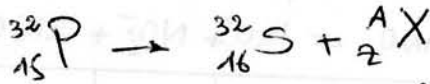
$\begin{cases} [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{x(t)}{V} \\ [\text{NO}_3^-] = \frac{x(t)}{V} \end{cases}$

$\Rightarrow \delta(t) = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} \cdot \frac{x(t)}{V} + \lambda_{\text{NO}_3^-} \cdot \frac{x(t)}{V}$

$\delta(t) = (\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{NO}_3^-}) \frac{x(t)}{V}$ --- ②

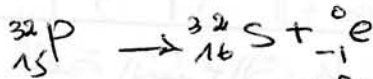
ودرجة الحرارة

3/ معادلة تفكك الفوسفور 32 :



حسب قانوننا صودي لا نحفظ 1

$$\begin{cases} 32 = 32 + A \Rightarrow A = 0 \\ 15 = 16 + Z \Rightarrow Z = -1 \end{cases}$$



نوع النشاط الإشعاعي هو: β^-

4/ إيجاد قيمة λ :

البيانات خط مستقيم معادلة من الشكل:

$$\ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = \lambda \cdot t$$

ولدينا العلاقة النظرية: $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$$\frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = -\lambda t$$

$$\Leftrightarrow -\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = \lambda t$$

$$\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = -\lambda t$$

بمطابقة الحدائق البيانية مع النظرية نجد أن: $\lambda = 2$ (2 هو الميل ضربه)

$$\lambda = 2 = \frac{0,96 - 0}{20 - 0} = 0,048$$

$$\lambda = 0,048 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0,048}$$

$$t_{1/2} = 1444 \text{ (min)}$$

5/ عدد الاوتوية N_0 الموجودة في هذه العينة

$$N_0 = \frac{m}{M} \times N_A$$

$$N_0 = \frac{10^{-9} \times 602 \times 10^{23}}{32} = 1,88 \times 10^{13}$$

$$N_0 = 188 \cdot 10^{13} \text{ (نواة)}$$

3/ اشتقاق عبارة الناقلية التوسعية S في نهاية النفاذ :

$$S_f = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{NO_3^-}) \cdot \frac{x_f}{V} \quad \text{--- (3)}$$

4/ لتعيين عبارة النفاذ $x(t)$ بدلالة S_f و $S(t)$ و x_f :

$$(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{NO_3^-}) = \frac{V \cdot S_f}{x_f}$$

ولعوضها في (2) لنجد

$$S(t) = \frac{S_f}{x_f} \cdot x(t)$$

$$x(t) = \frac{S(t)}{S_f} \cdot x_f$$

5/ حساب قيمة x_f :

من (3) نستخرج عبارة x_f :

$$\Rightarrow x_f = \frac{V \cdot S_f}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{NO_3^-})}$$

$$x_f = \frac{1 \times 8,47}{(35 \cdot 10^3 + 7,1 \times 10^3)} \times 10^{-3}$$

$$x_f = 0,20 \text{ (mol)}$$

القوانين السابقة

- تعريف العنصر المشع - نواتج غير مستقرة تفكك تلقائيا الى نواة أكثر استقرارا مع احساب اشعاعات $\alpha, \beta, \gamma, \dots$
- النظائر: اوتوية لها نفس العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A .

2/ العبارات الصحيحة

- التحول النووي لنواة يتميز بالطابع العشوائي
- تفكك الاوتوية مستقل عن عامل الضغط

2/ كثافة تآتون التناقص الإشعاعي؟

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

3/ اثبات أن الزمن الذي يكون فيه عدد

الانوية مساويا إلى $\frac{N_0}{16}$ هو $t = 4t_{1/2}$

$$\frac{N_0}{16} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\ln\left(\frac{1}{16}\right) = -\lambda t \Leftrightarrow -1 \ln 16 = +\lambda t$$

$$\Rightarrow t = \frac{\ln 16}{\lambda} \Leftrightarrow t = \frac{\ln 16}{\ln 2} \cdot t_{1/2}$$

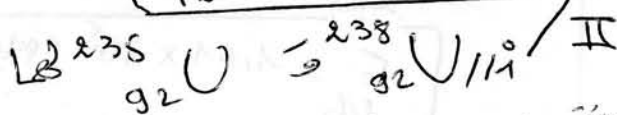
$$t = 4 \cdot t_{1/2}$$

4/ نصبت العلاقة:

$$N_{Pb}(t) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

$$N_{Pb}(t) = N_0 - N_U(t) = N_0 - N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$N_{Pb}(t) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$



نفس العدد الذري 92 و مختلفان في

العدد الكتلي A (238, 235) فهما نظيران

لنفس العنصر ((اليورانيوم U))

2/ حساب طاقة الربط لنواة اليورانيوم ${}_{92}^{238}\text{U}$

$$E_l = (Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n - m({}_{92}^{238}\text{U})) \cdot c^2$$

$$= (92 \cdot 1,0073 + 143 \cdot 1,0087 - 238,034) \cdot c^2$$

$$E_l = 1,9023 \cdot c^2$$

$$E_l = 1,9023 \cdot \frac{931,5}{e^2} \text{ MeV}$$

$$E_l = 1771,99 \text{ (MeV)} \quad ({}_{92}^{238}\text{U})$$

تابع الترتيب الثاني:

ب/ حساب قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي

$$A_0 = \lambda N_0 \Leftrightarrow A_0 = \frac{0,048}{60} \times 1,88 \times 10^{13}$$

$$A_0 = 1,5 \times 10^{10} \text{ (Bq)}$$

ج/ زمن تناقص النشاط الإشعاعي إلى $\frac{1}{10}$

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

$$\frac{A_0}{10} = A_0 \cdot e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \ln\left(\frac{1}{10}\right) = -\lambda t$$

$$t \ln 10 = +\lambda t \Rightarrow t = \frac{\ln 10}{\lambda}$$

$$t = \frac{\ln 10}{0,048}$$

$$t = 48 \text{ (min)}$$

- عدد كريات الدم الحمراء المخزنة:

((ملاحظة)) عدد كريات الدم الحمراء

المخزنة في هذه اللحظة وكأىضا يمثل عدد

النوية المتبقية N_d في هذه اللحظة

وهذه متعلق العلاقة:

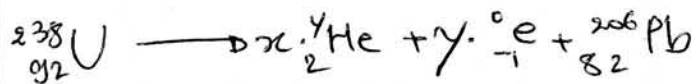
$$N_d = N_0 - N_0 e^{-\lambda t} \Leftrightarrow N_d = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

$$N_d = 1,88 \times 10^{13} (1 - e^{-0,048 \times 48})$$

$$N_d = 1,96 \times 10^{13} \text{ (كريات)}$$

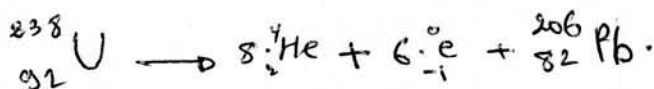
الترتيب الثالث:

6/ إيجاد العددين x و y:

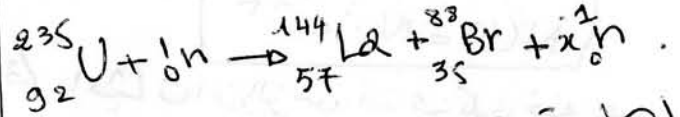


حسب قانونا موزن الكتلة لا حفظ:

$$\begin{cases} 238 = 4x + 206 \Rightarrow x = 8 \\ 92 = 2x - y + 82 \Rightarrow y = 6 \end{cases}$$



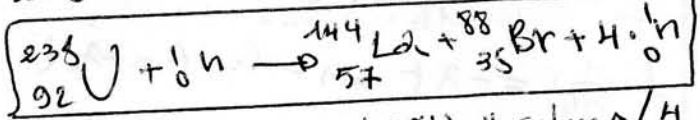
3/ كتابة معادلة الانشطار



إيجاد قيمة x :

حسب قانون الانحفاظ لعدد A >

$$235 + 1 = 144 + 88 + x \Rightarrow x = 4$$



4/ حساب الطاقة الحرة عن انشطار

نواة اليورانيوم بـ MeV :

$$E_{lib} = E_f - E_i$$

$$E_{lib} = \frac{E_f}{A}(\text{La}) \times 144 + \frac{E_f}{A}(\text{Br}) \times 88 - E_{({}_{92}^{235}\text{U})}$$

$$E_{lib} = (8,98 \times 144) + (8,56 \times 88) - (177,99)$$

$$E_{lib} = 173,61 \times 931,5$$

$$E_{lib} = 1,61 \times 10^5 \text{ (MeV)}$$