

التمرين الأول

1-1- معادلة التفاعل:



ب- فارقاً $[\text{H}_3\text{O}^+]_f$ بدلاً من δ ، $\Delta(\text{CH}_3\text{COOH}) < \Delta(\text{CH}_3\text{COO}^-)$:

يحتوي الوسط التفاعلي على السورود H_3O^+ ، CH_3COO^- مع إهمال H_2O لذا يكون:

$$\delta = \Delta(\text{CH}_3\text{COO}^-) [\text{CH}_3\text{COO}^-]_f + \Delta(\text{H}_3\text{O}^+) [\text{H}_3\text{O}^+]_f$$

وحيث أن: $[\text{CH}_3\text{COO}^-]_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_f$ يصبح:

$$\delta = \Delta(\text{CH}_3\text{COO}^-) [\text{H}_3\text{O}^+]_f + \Delta(\text{H}_3\text{O}^+) [\text{H}_3\text{O}^+]_f$$

$$\delta = (\Delta(\text{CH}_3\text{COO}^-) + \Delta(\text{H}_3\text{O}^+)) [\text{H}_3\text{O}^+]_f$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_f = \frac{\delta}{\Delta(\text{CH}_3\text{COO}^-) + \Delta(\text{H}_3\text{O}^+)}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_f = \frac{16 \cdot 10^{-3}}{4,09 \cdot 10^{-3} + 35 \cdot 10^{-3}} = 0,41 \text{ mol m}^{-3} = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

→ قيمة الـ pH:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]_f$$

$$\text{pH} = -\log (4,1 \cdot 10^{-4}) = 3,4$$

د- ثابت الحموضة K_a :

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_f [\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f}$$

• $[H_3O^+]_f = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

• $[CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

• $[CH_3COOH]_f = 0 - [H_3O^+]_f = 10^{-2} - 4,1 \cdot 10^{-4} = 9,59 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

اذن :

$$K_a = \frac{4,1 \cdot 10^{-4} \times 4,1 \cdot 10^{-4}}{9,59 \cdot 10^{-3}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$$

- قيمة الـ pK_a :

$$pK_a = -\log K_a \approx 4,8$$

II - 2 - 2 - اسم التحول الكيميائي الحادث : استرلة ، ليصير
بالخواص التالية :

- محدود (غير سائل)

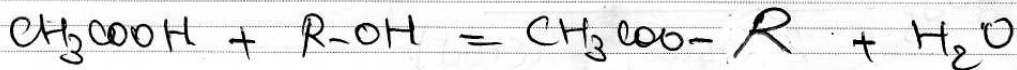
- لا مرآة

- بطي و بؤ

ب- الفائدة من التسخين المرند هو تفادي ضياع الماء عند التسخين و اعادته الى المزيج .

- نور حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل .

ج- معادلة تفاعل الايثانول مع $R-OH$:



3 - 2 - جدول التقيم :

الحالة	المردم	$CH_3COOH + R-OH = CH_3COO-R + H_2O$			
ابتدائية	$x=0$	0,5	0,5	0	0
انتقالية	x	$0,5-x$	$0,5-x$	x	x
نهائية	x_{eq}	$0,5-x_{eq}$	$0,5-x_{eq}$	x_{eq}	x_{eq}

• $n_{0A} = \frac{m_A}{M} = \frac{30}{12 + (3 \times 1) + 12 + (2 \times 16) + 1} = 0,5 \text{ mol} = n_{0B}$

- حساب كسر التفاعل لـ x

$$Q_r = \frac{[CH_3COO-R]_f [H_2O]_f}{[CH_3COOH]_f [R-OH]_f} = \frac{n_f(CH_3COO-R) \cdot n_f(H_2O)}{n_f(CH_3COOH) \cdot n_f(R-OH)}$$

(يختزل الحجم)

احتمالاً كما على جدول التقييم

$$Q_r = \frac{x \times x}{(0,5-x)(0,5-x)} \rightarrow Q_r = \frac{x^2}{(0,5-x)^2}$$

ب- قيمة x_{eq} عند التوازن

$$Q_{rg} = K = \frac{x_{eq}^2}{(0,5-x_{eq})^2}$$

$$\left(\frac{x_{eq}}{0,5-x_{eq}} \right)^2 = 2,25 \rightarrow \frac{x_{eq}}{0,5-x_{eq}} = \sqrt{2,25}$$

$$x_{eq} = 0,5\sqrt{2,25} - \sqrt{2,25}x_{eq}$$

$$(1 + \sqrt{2,25})x_{eq} = 0,5\sqrt{2,25}$$

$$x_{eq} = \frac{0,5\sqrt{2,25}}{1 + \sqrt{2,25}} = 0,3 \text{ mol}$$

ج- مردود التفاعل

$$r = \frac{x_{eq}}{x_{max}} \times 100$$

يفرض أن التفاعل تام واحتمالاً على جدول التقييم

$$0,5 - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 0,5 \text{ mol}$$

ووجدنا سابقاً : $x_{eq} = 0,3 \text{ mol} < 0,5 \text{ mol}$ إذن :

$$r = \frac{0,3}{0,5} \times 100 = 60\%$$

- صنف الكحول :

بما أن المزيج الابتدائي متساوي المولات و $r = 60\%$ فإن صنف الكحول هو ثانوي

د- الصيغة نصف المفصلة للمركب العضوي E :

- نحسب أولاً الكتلة المولية للاستر (E)

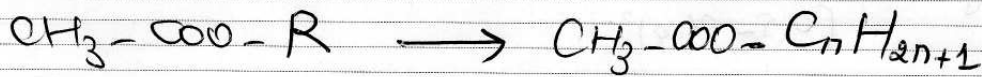
- لدينا $M_{Edep} = 30,6 \text{ g}$ و من جدول التقييم

$$n_{Edep} = x_{dep} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Eep}} = \frac{m_{\text{Eep}}}{M} \rightarrow M = \frac{m_{\text{Eep}}}{n_{\text{Eep}}} \quad \text{من جهة اخرى :}$$

$$M = \frac{30,6}{0,3} = 102 \text{ g/mol}$$

صيغة الأستر (E) هي من الشكل :

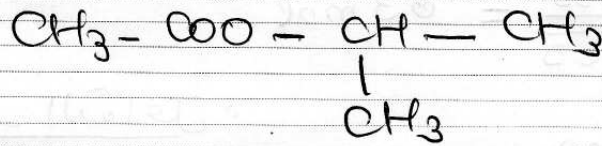


$$M = 12 + (3 \times 1) + 12 + (2 \times 16) + 12n + 2n + 1 = 14n + 60$$

اذن :

$$14n + 60 = 102 \rightarrow n = \frac{102 - 60}{14} = 3$$

اومنه الصيغة الجزيئية المحملة للأستر هي $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_3\text{H}_7$ وكون أن الكحول ثانوي تكون الصيغة الجزيئية نصف المقصدة للأستر (E) تكون كما يلي :



اسمه : ايتانوات ميثيل ايثيل .

هـ - طريقتين لرفع مردود التفاعل :

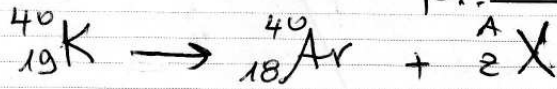
- استعمال مزيج ابدالي غير متساوي الحولات .
- نزع أحد النواتج كالماء أو الأستر .

التمرين الثاني

1- تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الانوية الابتدائية، يعبر عنه بدلالة ثابت التفكك λ كما يلي :

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

د- معادلة تفكك البوتاسيوم :

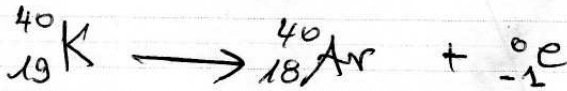


بتطبيق قانوني الانحفاظ :

$$40 = 40 + A \rightarrow A = 0$$

$$19 = 18 + Z \rightarrow Z = -1$$

اذن ${}^A_Z\text{X}$ هو ${}^0_{-1}\text{e}$ وهنه نمط التفكك هو β^- والمعادلة تصبح كما يلي :



- المقارنة بين الارغون والبوتاسيوم من حيث الاستقرار :

في التفكك النووي تكون النواة البنت الناتجة أكثر استقراراً من النواة الأم المتفككة وبالتالي الارغون Ar أكثر استقراراً من البوتاسيوم K

ح- اثبات العلاقة :

بتطبيق قانون التناقص الاحتمالي :

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

$$N(\text{K}) = (N(\text{K}) + N(\text{Ar})) e^{-\lambda t}$$

$$e^{-\lambda t} = \frac{N(\text{K})}{N(\text{K}) + N(\text{Ar})}$$

$$- 2t = \ln \left(\frac{N(K)}{N(K) + N(Ar)} \right)$$

$$- \frac{\ln 2}{t_{1/2}} t = \ln \left(\frac{N(K)}{N(K) + N(Ar)} \right)$$

$$\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t = - \ln \left(\frac{N(K)}{N(K) + N(Ar)} \right)$$

$$\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t = \ln \left(\frac{N(K) + N(Ar)}{N(K)} \right)$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \left(1 + \frac{N(Ar)}{N(K)} \right)$$

د- عمر الصخور:

$$\bullet \frac{N(Ar)}{N_A} = \frac{V(Ar)}{V_M} \rightarrow N(Ar) = \frac{N_A \cdot V(Ar)}{V_M}$$

$$N(Ar) = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \times 8,2 \cdot 10^{-6}}{22,4} = 2,18 \cdot 10^{17}$$

$$\bullet \frac{N(K)}{N_A} = \frac{m(K)}{M} \rightarrow N(K) = \frac{N_A \cdot m(K)}{M}$$

$$N(K) = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \times 8,67 \cdot 10^{-6}}{40} = 2,51 \cdot 10^{16}$$

بتطبيق العلاقة السابقة:

$$t = \frac{1,3 \cdot 10^9}{\ln 2} \ln \left(1 + \frac{2,18 \cdot 10^{17}}{2,51 \cdot 10^{16}} \right) = 4,4 \cdot 10^9 \text{ ans}$$

ه- إمكانية التأريخ بالكربون 14:

لا يمكن التأريخ بالكربون 14 لأن زمن نصف عمره يقدر بالآلاف السنين في حين أن زمن نصف عمر صخور القمر يقدر بملايين السنين.

2-2- اخرج المناسب لدراسة حركة المركبة الفضائية (أبولو) حول القمر هو مرجح منطبقاً على مركز القمر (مركزي قمري) لغتيره عاليي .

$$g = \frac{G \cdot M}{(R+h)^2} \quad \text{ب- اثبات}$$

$$F = m_A g \quad \text{من جهة 2}$$

ومن جهة أخرى وحسب قانون الجذب العام :

$$F = \frac{G \cdot m_A \cdot M}{(R+h)^2}$$

$$m_A g = \frac{G \cdot m_A \cdot M}{(R+h)^2} \rightarrow g = \frac{G \cdot M}{(R+h)^2} \quad \text{بالمطابقة}$$

ج- شدة الجاذبية g على سطح القمر :
على سطح القمر يكون $h=0$ ومن العبارة السابقة يكون :

$$g_0 = \frac{GM}{R^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \times 7,34 \cdot 10^{22}}{(1,74 \cdot 10^6)^2} = 1,62 \text{ m/s}^2$$

ح- عبارة g بدلالة g_0 :

$$g = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

$$g_0 = \frac{GM}{R^2}$$

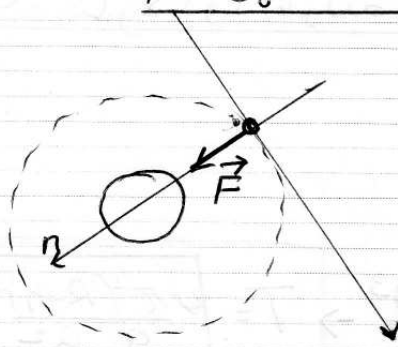
$$\frac{g}{g_0} = \frac{\frac{GM}{(R+h)^2}}{\frac{GM}{R^2}} = \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

$$\rightarrow g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} \quad \text{بقسمة } g \text{ على } g_0$$

د- شدة الجاذبية في مدار المركبة الفضائية :
من خلال العلاقة الأخيرة :

$$g = 1,62 \cdot \frac{(1,74 \cdot 10^6)^2}{(1,74 \cdot 10^6 + 1,10 \cdot 10^5)^2} = 1,43 \text{ m/s}^2$$

و- سرعة مركز عطالة المركبة الفضائية برلالة h, R, g_0



- الخطة للدراسة : مركبة فضائية
- مرجع الدراسة : مركزي قمري نعتبره غاليلي

- القوى الخارجية : القوة \vec{F}

- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$$

$$\vec{F} = m \vec{a}_G$$

بالسقاط على المحور الناطقي :

$$F = m_A a_n$$

$$m_A g_0 = m_A \frac{v^2}{r}$$

$$m_A g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} = m_A \frac{v^2}{(R+h)} \rightarrow v = \sqrt{\frac{g_0 R^2}{R+h}}$$

5- عبارة T_A برلالة h_0, R, g_0

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi (R+h)}{\sqrt{\frac{g_0 R^2}{R+h}}} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g_0 R^2}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(1,74 \cdot 10^6 + 1,1 \cdot 10^5)^3}{1,62 (1,74 \cdot 10^6)^2}} = 1,14 \cdot 10^3 \text{ s}$$

$$\approx 1,98 \text{ h}$$

4- التحقق من قانون كبلر الثالث :

من عبارة الدور السابقة :

$$T^2 = \frac{4\pi^2 (R+h)^3}{g_0 R^2}$$

$$T^2 = 4\pi^2$$

5- عبارة دور الحركة العنائية بدلالة g_0 , h و R

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(R+h)}{\sqrt{\frac{g_0 R^2}{R+h}}}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^2}{\frac{g_0 R^2}{R+h}} = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{g_0 R^2} \rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{g_0 R^2}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2(1,74 \cdot 10^6 + 1,1 \cdot 10^5)^3}{1,62 \cdot (1,74 \cdot 10^6)^2}} = 1,14 \cdot 10^3 \approx 1,98 \text{ h}$$

4- التحقق من قانون كبلر الثالث :

لدينامن عبارة الدور السابقة :

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{g_0 R^2} \rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{g_0 R^2}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 R}$$

g_0 , R ثوابت ومنه النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة ، اذن قانون كبلر الثالث محقق

التمرين التجريبي

I-1- المعادلة التفاضلية التي تحققها $U_C(t)$ حسب قانون جمع التوترات :

$$U_R + U_C = E$$

$$Ri + U_C = E$$

$$R \frac{dq}{dt} + U_C = E$$

$$R \frac{d(CC - U_C)}{dt} + U_C = E$$

$$RC \frac{dU_C}{dt} + U_C = E \rightarrow \frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC} U_C = \frac{E}{RC}$$

• - عبارتي A و α :

$$U_C = A(1 - e^{-\alpha t})$$

$$\frac{dU_C}{dt} = A(0 - (-\alpha e^{-\alpha t})) = \alpha A e^{-\alpha t}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$\alpha A e^{-\alpha t} + \frac{1}{RC} A(1 - e^{-\alpha t}) = \frac{E}{RC}$$

$$\alpha A e^{-\alpha t} + \frac{A}{RC} - \frac{A}{RC} e^{-\alpha t} = \frac{E}{RC}$$

$$A e^{-\alpha t} \left(\alpha - \frac{1}{RC} \right) + \frac{A}{RC} = \frac{E}{RC}$$

$$\alpha - \frac{1}{RC} = 0 \rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$$

لكي نتحقق للسؤال 2

$$\frac{A}{RC} = \frac{E}{RC} \rightarrow A = E$$

II - 1 - المعادلة التفاضلية بدلالة $U_L(t)$:
 حسب قانون جمع التوترات :

$$U_L + U_R = E$$

$$U_L + Ri = E$$

نشتق الطرفين بالنسبة للزمن :

$$\frac{dU_L}{dt} + R \frac{di}{dt} = 0$$

لدينا $U_L = L \frac{di}{dt} \rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{U_L}{L}$

ومنه يصبح :

$$\frac{dU_L}{dt} + \frac{R}{L} U_L = 0$$

حالة B :

حسب قانون جمع التوترات :

$$U_L + U_R = E$$

وهي أن $U_L = B e^{-\lambda t}$ $U_R = Ri$ يكون

$$B e^{-\lambda t} + Ri = E$$

من خصائص ثنائي القطب RL عند لحظة القاطعة :

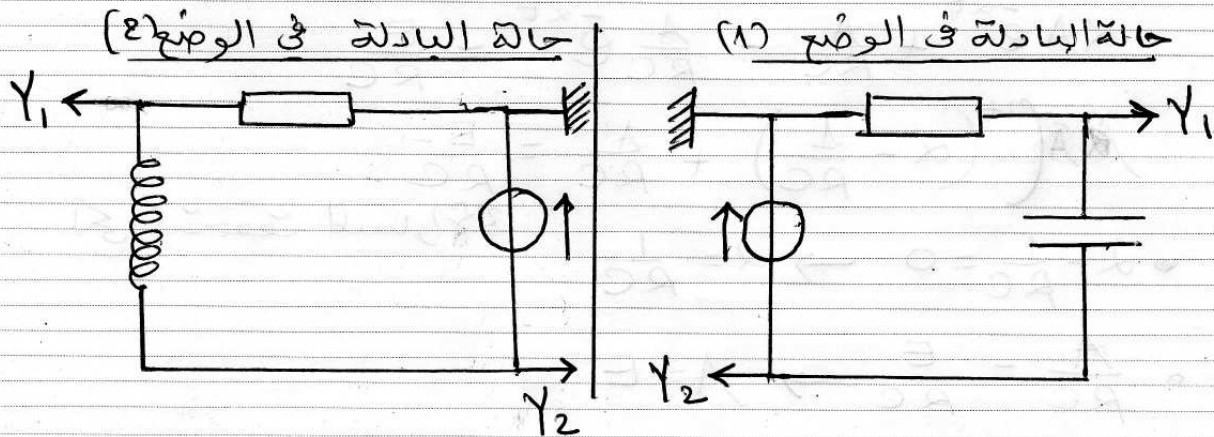
$$t = 0 \rightarrow i = 0$$

بالعويض :

$$B e^{-\lambda(0)} + R(0) = E \rightarrow B = E$$

III - الدراسة التجريبية :

1- كيفية وصل راس الاهتزاز الكهربائي :



3- المنحنى الموافق للمكثف والمنحنى الموافق للوئيفة :

* المكثف :

من خصائص ثنائي القطب RC عند التثخن (مكثف غير مشحون) :

$$t=0 \rightarrow q=0 \rightarrow U_c=0$$

وهذا يتفق مع المنحنى (2) في الوثيقة b .

* الوئيفة :

حسب قانون جمع التوترات

$$U_b + U_r = E$$

$$U_b + R_i = E \rightarrow U_b = E - R_i$$

من خصائص ثنائي القطب RL عند غلق القاطعة :

$$t=0 \rightarrow i=0 \rightarrow U_b = E - R(0) = E \neq 0$$

وهذا يتفق مع المنحنى (2) في الوثيقة (a) .

و ثبات الزمن τ_1 للدار RC :

احتمالاً على المنحنى (2) في الوثيقة (b) الموافق لـ $U_c(t)$

$$t = \tau_1 \rightarrow U_c = 0,63 U_{cmax}$$

$$U_c = 0,63 \cdot 6 = 3,78 V$$

$$\tau_1 = 10 ms \quad \text{بالاستقار}$$

- ثبات الزمن τ_2 للدار RL :

من المنحنى (2) في الوثيقة (b) الموافق لـ $U_L(t)$

$$t = \tau_2 \rightarrow U_L = 0,37 U_{Lmax}$$

$$U_L = 0,37 \cdot 6 = 2,2 V$$

$$\tau_2 = 3 ms \quad \text{بالاستقار}$$

- القولا المحركة الكهربائية للمولد :

من الوثيقة (b) المواقفة للدار (RC) وحسب قانون جمع التوترات :

$$E = U_{R(t)} + U_{C(t)}$$

مداو

$$t=0 \rightarrow \begin{cases} U_R = 6V \\ U_C = 0 \end{cases} \rightarrow E = 6 + 0 = 6V$$

التتدك الاكظمك للسامك في الاربك RL :

$$U_R = R i$$

في النظام الاربك اكب $i = I_0$ نكبك :

$$U_{Rmax} = R I_0 \rightarrow I_0 = \frac{U_{Rmax}}{R}$$

$$I_0 = \frac{E_0}{50} = 0,12 A$$

كسعك الككبكك :

$$\tau_1 = RC \rightarrow C = \frac{\tau_1}{R}$$

$$C = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{50} = 2 \cdot 10^{-4} F$$

كككك الوكبككك :

$$\tau_2 = \frac{L}{R} \rightarrow L = \tau_2 R$$

$$L = 5 \cdot 10^{-3} \times 50 = 0,25 H$$

4- اكبكك ان $t_D = \tau_1 \cdot \ln 2$

كك الككبك t_D كك الوكبككك b ككبك :

$$U_R = U_C$$

$$E e^{-t_D/\tau_1} = E (1 - e^{-t_D/\tau_1})$$

$$e^{-t_D/\tau_1} = 1 - e^{-t_D/\tau_1}$$

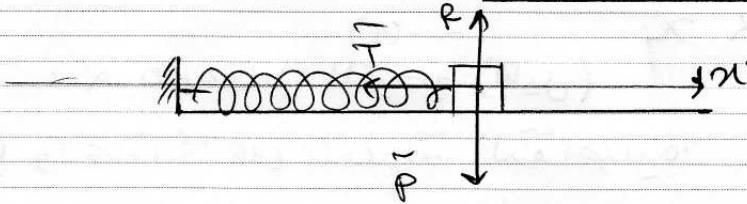
$$2e^{-t_D/\tau_1} = 1 \rightarrow e^{-t_D/\tau_1} = \frac{1}{2}$$

$$-\frac{t_D}{\tau_1} = \ln \frac{1}{2}$$

$$-\frac{t_D}{\tau_1} = -\ln 2 \rightarrow t_D = \tau_1 \ln 2$$

التمرين الأول

1- تمثيل مختلف القوى المؤثرة؟



2- نص قانون نيوتن الثاني :

"في مرجع غاليلي، المجموع القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة جملّة ميكانيكية في لحظة t مساوي لجداء كتلة هذه الجملّة في تسارع تسارع مركز عطالتها عند هذه اللحظة"

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G \quad \text{أي:}$$

3- المعادلة التفاضلية :

الجملّة : جسم لقطي (S)

- مرجع الأرضية : سطح أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل \vec{P} ، قوة المرد الفعل \vec{R} ، قوة التوتر \vec{T}

- تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ex} = m \vec{a}_G$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m \vec{a}_G$$

للاستقام على المحور (Ox)

$$-T = ma$$

$$-Kx = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + Kx = 0$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$$

4- حارلاً ω_0 :

بمطابقة المعادلة التفاضلية بالمعادلة التفاضلية المعطاة

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

5- 2- النبض الذاتي ω_0 :

بيانياً: المنحنى $\vartheta(x)$ حارلاً عن مستقيم يمر من المبدأ
(مبني سابق) معادلته الرياضية من الشكل

$$\vartheta = \alpha x \quad (1)$$

حيث: α هو معامل التوجيه (الميل)

تطرياً واعتماداً على المعادلة التفاضلية

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 x$$

$$\vartheta = -\omega_0^2 x \quad (2)$$

بمطابقة العلاقتين (1) و (2) الرياضية والنظرية

$$-\omega_0^2 = \alpha \rightarrow \omega_0 = \sqrt{-\alpha}$$

من البيان :

$$\alpha = -\frac{3,2}{2 \cdot 10^2} = -160$$

اذن :

$$\omega_0 = \sqrt{-(-160)} = \sqrt{160} = \sqrt{16 \times 10}$$

$$\omega_0 = \sqrt{16\pi^2} \rightarrow \omega_0 = 4\pi \text{ rad/s}$$

- قيمة T_0 :

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

$$T_0 = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5 \text{ s}$$

ب- اطعار لبتين $x(t)$ و $v(t)$:

$$* x = X_0 \cos(\omega_0 t + \phi)$$

$$\bullet X_0 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m} \quad (\text{مد البيان})$$

$$\bullet \omega_0 = 4\pi \text{ rad/s}$$

ومض الشروط الابتدائية :

$$t = 0 \rightarrow x = +X_0$$

بالعوض :

$$+X_0 = X_0 \cos(\omega_0 \cdot 0 + \phi)$$

$$\cos(\phi) = 1 \rightarrow \phi = 0$$

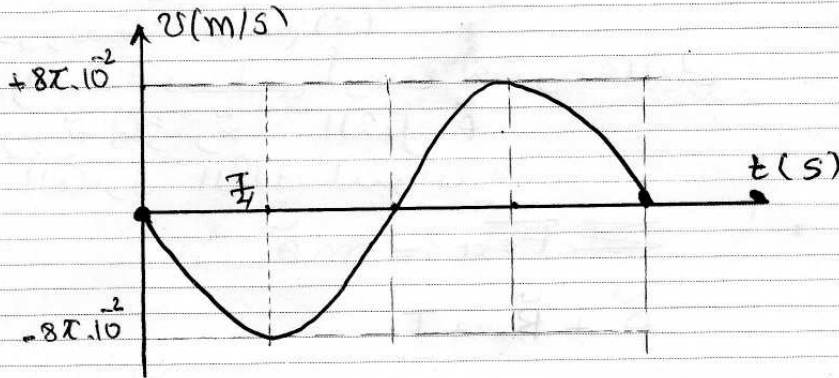
اذن

$$x = 2 \cdot 10^{-2} \cos(4\pi t)$$

$$* v = \frac{dx}{dt} = -4\pi \cdot 2 \cdot 10^{-2} \sin(4\pi t)$$

$$v = -8\pi \cdot 10^{-2} \sin(4\pi t)$$

→ اطعار $v(t)$:



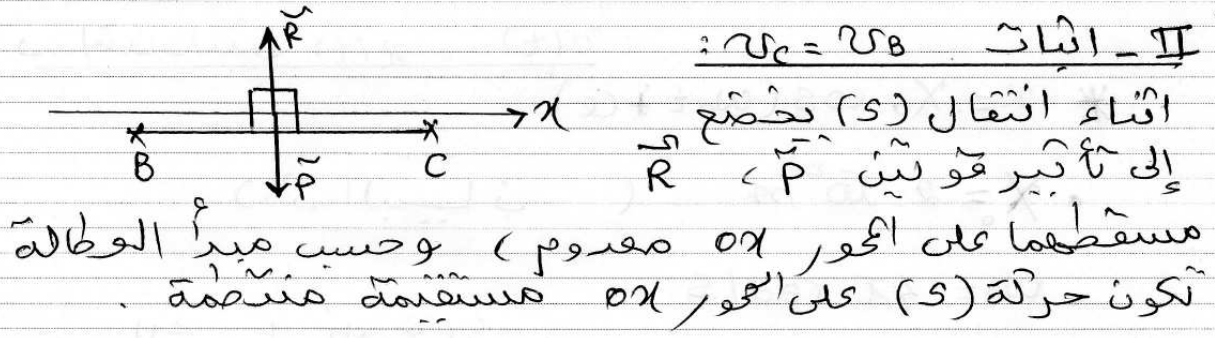
د ثابت مرونة النابض :

مما حسب

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \rightarrow k = \omega_0^2 m$$

$$k = (4\pi)^2 \cdot 0,02 = 32 \text{ N/m}$$

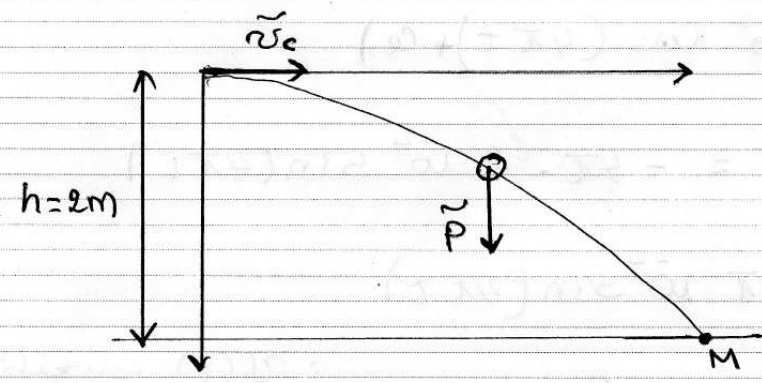
$$m = 200 \text{ g} \quad (\text{تصحيح})$$



قيمة v_c
 اثناء الحركة الاهتزازية لـ (S) كانت السرعة عند وضع التوازن العنصرية وتبقى على حالة بعد انفصال (S) عن النابض بمعنى:

$$v_c = v_B = \omega_0 \times x_0 = 4\pi \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 0,25 \text{ m/s}$$

9- دراسة حركة (S) بعد مغادرتها (C):



- القيمة المدروسة: v_c (S)
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي نعتبره عابلي
- القوى الخارجية المؤثرة: الثقل \vec{P}
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

\sum

للاستقار على المحورين Ox و Oy:

$$\begin{cases} 0 = ma_x \\ P = ma_y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases}$$

* تسريع :

- بسيط حركة (s) على المحور Ox مستقيمة منتظمة
- بسيط حركة (s) على المحور Oy مستقيمة متغيرة لنظام

- تكامل لحرفي $v_x(t)$ ، $v_y(t)$ بالنسبة للزمن :

$$\begin{cases} v_x = c_1 \\ v_y = gt + c_2 \end{cases}$$

من الشروط الابتدائية :

$$t=0 \rightarrow \begin{cases} v_x = v_c \rightarrow c_1 = v_c \\ v_y = 0 \rightarrow c_2 = 0 \end{cases}$$

ومن ثم

$$\begin{cases} v_x = v_c \\ v_y = gt \end{cases}$$

تكامل الحرفين بالنسبة للزمن :

$$\begin{cases} x = v_c t + c_1' \\ y = \frac{1}{2} g t^2 + c_2' \end{cases}$$

من الشروط الابتدائية :

$$t=0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow c_1' = 0 \\ y=0 \rightarrow c_2' = 0 \end{cases}$$

ومن ثم

$$\begin{cases} x = v_c t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

معادلة المسار :

من المعادلة $x(t)$: $t = \frac{x}{v_c}$ ، بالتعويض في $y(t)$:

$$y = \frac{1}{2} g \left(\frac{x^2}{v_c^2} \right) \rightarrow y = \frac{g}{2 v_c^2} x^2$$

4- اجراءات M (نقطة الارتظام بالاجد):

عند الموضع M لسا: $y_M = h = 2 \text{ m}$
 بالتعويض في معادلة المسار:

$$y_M = \frac{g}{2v_c^2} x_M^2 \rightarrow x_M = \sqrt{\frac{2v_c^2 y_M}{g}}$$

$$x_M = \sqrt{\frac{2 \cdot (0,25)^2 \cdot 2}{10}} = 0,16 \text{ m}$$

اذن الاجراءات:

$$(x_M = 0,16 \text{ m} \quad y_M = 2 \text{ m})$$

التمرين الثاني

- 1- تعريف الانشطار والاندماج :
- الانشطار النووي هو تفاعل نووي مستحدث (مفتعل) تتبسط فيه نواة ثقيلة عند قذفها بترون بطيء ليعطى نواتين خفيفتين نسبيا أكثر استقرارا .
- الاندماج النووي هو تفاعل نووي مستحدث ، تدمج فيه نواتين خفيفتين ليعطى نواة ثقيلة نسبيا أكثر استقرارا .
- 2- نحتاج إلى طاقة كبيرة جدا لدمج الانوية للتغلب على قوى التناثر الكبيرة جدا بين بروتونات النواتين المندمجتين
- 3- المقادير a , b , c :-

$$a = (92 m(p) + 144 m(n)) c^2$$

$$a = ((92 \times 1,0073) + (144 \times 1,0086)) \cdot 931,5 = 221613,17 \text{ MeV}$$

$$b = (m(u) + m(n)) c^2$$

$$b = (234,9934 + 1,0086) \cdot 931,5 = 219835,86 \text{ MeV}$$

$$c = (m(\text{Sr}) + m(\text{Xe}) + 2m(n))$$

$$= (93,8945 + 139,8919 + (2 \times 1,0086)) \cdot 931,5$$

$$= 219654,05 \text{ MeV}$$

ب- طاقة الربط لكل نكليون للنواة ${}_{82}^{235}\text{U}$

$$E_e({}_{82}^{235}\text{U}) = a - b = 221613,17 - 219654,05 = 1962,12 \text{ MeV}$$

$$\frac{E_e({}_{82}^{235}\text{U})}{A} = \frac{1962,12}{235} = 8,35 \text{ MeV/nuc}$$

- طاقة الربط لكل نكليون للنواة ^{94}Sr :
ملاحظة

$$\bullet E_e(^{94}\text{Sr}) + E_e(\text{Xe}) = a - c$$

$$E_e(^{94}\text{Sr}) = a - c - E_e(\text{Xe})$$

$$E_e(^{94}\text{Sr}) = a - c - \left(\frac{E_e(\text{Xe}) \cdot A}{A} \right)$$

$$E_e(^{94}\text{Sr}) = 221613,17 - 219651,05 - (\quad \times 140)$$

$$= 801,51$$

$$\bullet \frac{E_e(^{94}\text{Sr})}{A} = \frac{801,51}{94} = 8,53 \text{ MeV/nucleon}$$

- الطاقة المحررة من انشطار 1 mol من ائوتة اليورانيوم ^{235}U :
حسب أولا الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة
من اليورانيوم ^{235}U :
الحل كما على المخطط :

$$E_{\text{lib}} = b - c$$

$$E_{\text{lib}} = 219835,86 - 219651,05 = 184,81 \text{ MeV}$$

- عدد الاوتية في 1 mol هو $6,02 \cdot 10^{23}$ (حسب تعريف المول) وعليه الطاقة المحررة الكلية :

$$E_{\text{libT}} = 6,02 \cdot 10^{23} \times 184,81 = 1,11 \cdot 10^{26} \text{ MeV}$$

- 4-P - عدد الانشطارات في الثانية الواحدة :

- نحسب الطاقة الكهربائية الناتجة في الثانية الواحدة :

$$P = \frac{E_e}{\Delta t} \rightarrow E_e = P \cdot \Delta t$$

$$E_e(^{235}\text{U}) = 900 \cdot 10^6 \times 1 = 9 \cdot 10^8 \text{ J}$$

- نحسب الطاقة النووية المحررة في الثانية الواحدة :

$$\eta = \frac{E_e(^{235}\text{U}) \times 100}{E_{\text{lib}}(^{235}\text{U})} \rightarrow E_{\text{lib}}(^{235}\text{U}) = \frac{E_e(^{235}\text{U}) \times 100}{\eta}$$

$$E_{\text{erb}}(1\text{s}) = \frac{9 \cdot 10^8 \times 100}{30} = 3 \cdot 10^9$$

- حسب الآن عدد الانشطارات في الثانية الواحدة :

$$N_{(1\text{s})} = \frac{E_{\text{erb}}(1\text{s})}{E_{\text{erb}}}$$

$$N_{(1\text{s})} = \frac{3 \cdot 10^9}{184,81 \times 1,6 \cdot 10^{13} \text{ (J)}} = 10^{20}$$

ب- كتلة اليورانيوم المستعملة في المفاعل النووي خلال سنة :

كون أنه في كل تفاعل انشطار تنتشر نواتج واحدة ،
يكون عدد أنوية اليورانيوم 235 المنشطرة في كل ثانية
مساوي لعدد الانشطارات في كل ثانية وعكسه :

$$N_{(1\text{s})}^{(235)} = N_{(1\text{s})} = 10^{20}$$

حسب الآن الكتلة الموقفة لعدد الأنوية المنشطرة خلال 1س :

$$\frac{m_{(1\text{s})}}{M} = \frac{N_{(1\text{s})}^{(235)}}{N_A} \rightarrow m_{(1\text{s})} = \frac{M \cdot N_{(1\text{s})}^{(235)}}{N_A}$$

$$m_{(1\text{s})} = \frac{235 \cdot 10^{20}}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 0,04 \text{ g}$$

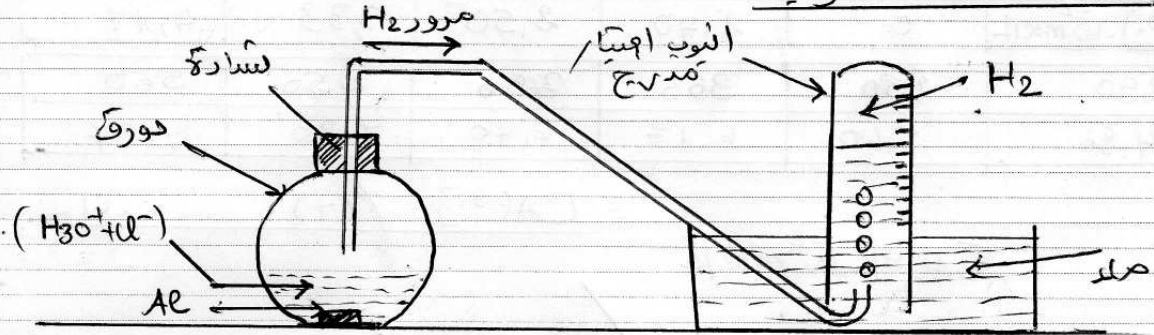
- حسب الآن الكتلة المنشطرة خلال سنة :

$$M_{(1\text{an})} = 365,25 \times 24 \times 3600 \times 0,04 = 1,26 \cdot 10^6 \text{ g}$$

$$= 1,26 \text{ Tonne}$$

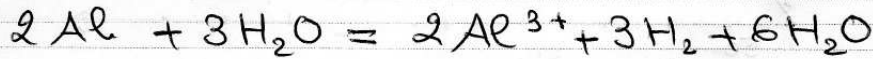
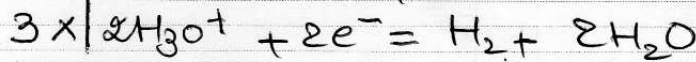
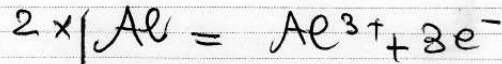
التمرين التجريبي

1- مخطط التجربة :



تشرح الطريقة التي تسمح بحجر الغاز المتطلق وقياس حجمه
 نملأ انبوب اختبار مدرج للماء وتنكسه على حوض مملوء
 بالماء وعند انطلاق الغاز يبدأ مستوى الماء في الأنبوب
 بالتزول ، حيث يمكن في كل لحظة قياس حجم الغاز
 بقراءة تدريجية مستوى الماء في الأنبوب .

3- معادلة التفاعل :



4- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$2 Al + 3 H_2 O = 2 Al^{3+} + 3 H_2 + 6 H_2 O$			
ابتداء	$x=0$	$n_0(Al) = \frac{m}{M}$	$n_0(H_3O^+) = CV$	0	0
انتقال	x	$n_0(Al) - 2x$	$n_0(H_3O^+) - 3x$	$2x$	$3x$
نهاية	x_m	$n_0(Al) - 2x_m$	$n_0(H_3O^+) - 3x_m$	$2x_m$	$3x_m$

$$5- ابيات \quad \delta [Al^{3+}] = \frac{2V(H_2)}{3V_m \cdot V}$$

أحماذا على جدول التقدم 2

$$\bullet n(Al^{3+}) = 2x \quad \text{--- (1)}$$

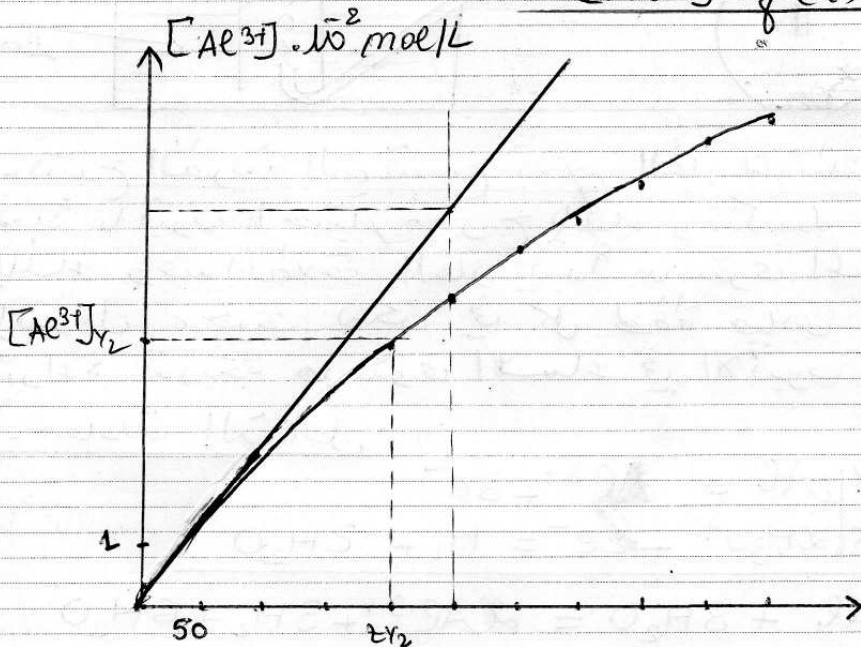
$$\bullet n(H_2) = 3x \quad \text{--- (2)}$$

من (2) $x = \frac{n(\text{H}_2)}{3}$ بالتعويض في (1) $n(\text{Al}^{3+}) = 2 \frac{n(\text{H}_2)}{3}$

$[\text{Al}^{3+}]V = \frac{2}{3} \frac{V(\text{H}_2)}{V_M} \rightarrow [\text{Al}^{3+}] = \frac{2V(\text{H}_2)}{3V_M \cdot V}$
 - إكمال الجدول :

t (s)	0	50	100	150	200
$[\text{Al}^{3+}] \cdot 10^2 \text{ mol/L}$	0	1,40	2,50	3,33	4,17
250	300	350	400	450	500
4,86	5,60	6,17	6,70	7,30	7,57

المنحنى $[\text{Al}^{3+}] = f(t)$



7- P- السرعة الحجمية للتفاعل عند t=0 :

- نكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة ميل

المماس $\frac{d[\text{Al}^{3+}]}{dt}$

- حسب تعريف السرعة الحجمية للتفاعل :

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

$[\text{Al}^{3+}] = \frac{2x}{V}$

من جدول المقدم :

$$\frac{d[Al^{3+}]}{dt} = \frac{2}{V} \frac{dx}{dt} \rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{V}{2} \frac{d[Al^{3+}]}{dt}$$

بالتعويض في عبارة السرعة الحجمية :

$$v_{rel} = \frac{1}{V} \cdot \frac{V}{2} \frac{d[Al^{3+}]}{dt} \rightarrow v_{rel} = \frac{1}{2} \frac{d[Al^{3+}]}{dt}$$

من البيان وقد لاحظت $t=0$:

$$\frac{d[Al^{3+}]}{dt} = \frac{6,5 \times 10^{-2}}{5 \times 50} = 2,6 \cdot 10^{-4}$$

اذن :

$$v_{rel} = \frac{1}{2} (2,6 \cdot 10^{-4}) = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L.s}$$

8-9- الهدف من استخدام الكاشف الملون هو تحديد الحجم اللازم للتكاثر v_{be} لحظة تغير لون الوسط التفاعلي .

ب- كمية مادة H_3O^+ المتبقية

$$n_f(H_3O^+) = C_b V_{be} \quad \text{عند التكاثر}$$

$$n_f(H_3O^+) = 0,15 \times 20 \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

- التكم النهائي n_f :

اعتمادا على جدول التكم

$$n_f(H_3O^+) = CV - 6n_f$$

$$6n_f = CV - n_f(H_3O^+) \rightarrow n_f = \frac{CV - n_f(H_3O^+)}{6}$$

$$n_f = \frac{(0,13 \times 60 \cdot 10^{-3}) - (3 \cdot 10^{-3})}{6} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

ج- كتلة الامينيوم المستعملة :

التفاعل تام وفي نهاية التفاعل لم تبقى H_3O^+ كلية ، وبالتالي يكون حملا Al هو المتفاعل الوحيد ، وعليه يكون اعتمادا على جدول التكم :

$$n_0(Al) - 2n_f = 0$$

$$n_0(Al) = 2n_f = 2 \times 2,5 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_0(\text{Al}) = \frac{m_0(\text{Al})}{M} \rightarrow m_0(\text{Al}) = n_0(\text{Al}) \cdot M$$

$$m_0(\text{Al}) = 5 \cdot 10^{-3} \times 27 = 0,135 \text{ g}$$

وهي كتلة الألمنيوم المستعملة في التجربة .

$$- \text{رُمت نصف التفاعل } t_{1/2}$$

رُمت نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ ثلث التفاعل نصف قيمته النهائية أي :

$$t = t_{1/2} \rightarrow 2x_{1/2} = \frac{2x}{2} = \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,25 \cdot 10^{-3}$$

$$= [\text{Al}^{3+}]_{1/2} \text{ حسب}$$

اعمال كاعلى جدول القيم ؟

$$[\text{Al}^{3+}]_{1/2} = \frac{2x_{1/2}}{V} = \frac{2 \times 1,25 \cdot 10^{-3}}{0,06} = 0,042 \text{ mol/L}$$

الاصاف مع الأخذ بعين الاعتبار رسم الرسم نجد :

$$t_{1/2} = 4 \times 50 \rightarrow t_{1/2} = 200,5$$