تصحيح الموضوع الاول :

التمرين الاول :

i. 1- التركيز الابتدائي :

$$C=\frac{n}{V}=\frac{v_g}{V.v_M}=\frac{2}{25\times1}=0.08mol/l$$

2 – معادلة التفاعل :

$$NH_{3(g)}+H_2O_{(l)}=NH_4^+{}_{(aq)}+OH^-{}_{(aq)}$$

- الثنائيات :

$$(H_2O/OH^-)\quad,\quad(NH_4^+/NH_3)$$

3 – جدول التقدم :

	$NH_{3(g)}$ + $H_2O_{(l)}$ = $NH_4^+{}_{(aq)}$ + $OH^-{}_{(aq)}$			
حالة ابتدائية	$C_0\ V_0$	بزيادة	0	0
حالة انتقالية	$C_0\ V_0 - X$	بزيادة	X	X
حالة نهائية	$C_0\ V_0 - X_F$	بزيادة	X_F	X_F

4 – علاقة نسبة التقدم الاعظمي :

$$\tau_f=\frac{x_f}{x_{max}}=\frac{[OH^-]_f\times V}{C_0V}=\frac{Ke}{[H_3O^+]\,C_0}=\frac{Ke}{10^{-PH}\times C_0}$$

$$\tau_f=\frac{10^{-14}}{10^{-11.85}\times0.08}=0.0885$$

- انحلال النشادر غير تام في الماء .

5 – تركيز الشوارد المتواجدة في المحلول :

$$[OH^-]_f=\frac{Ke}{10^{-PH}}=\frac{10^{-14}}{10^{-11.85}}=7.08\times10^{-3}mol/l$$

$$[NH_4^+]_f=[OH^-]_f=7.08\times10^{-3}mol/l$$

$$[NH_3]_f=C_0-[NH_4^+]_f=0.08-7.08\times10^{-3}=7.29\times10^{-2}mol/l$$

6 – قيمة Ka

$$Ka=\frac{[OH^-]_f\times[NH_4^+]_f}{[NH_3]_f}=\frac{(7.08\times10^{-3})^2}{7.29\times10^{-2}}=6.86\times10^{-4}$$

قيمة ال PKa

$$PKa=-\log Ka=3.16$$

ii. المعايرة :

1 – نقطة التكافؤ : وهي النقطة التي تكون فيها كمية المادة للمحلول المعاير والمحلول المعاير بنسب ستوكيومترية .

2 – معادلة المعايرة :

$$NH_{3(aq)}+H_3O^+{}_{(aq)}=NH_4^+{}_{(aq)}+H_2O_{(l)}$$

- ثابت التكافؤ للمعايرة :

$$K=\frac{[NH_4^+]}{[NH_3]\times[H_3O^+]}=\frac{[OH^-]\times[NH_4^+]}{[NH_3]\times[H_3O^+]\times[OH^-]}=\frac{Ka}{Ke}=\frac{6.86\times10^{-4}}{10^{-14}}=6.86\times10^{10}$$

تفاعل المعايرة هو تفاعل تام

5 – تركيز المحلول :

$$C_aV_{aE} = C_bV_b \Rightarrow C_b = \frac{C_aV_a}{V_{aE}} = \frac{2\times10^{-3}\times 20}{10} = 4\times10^{-3} mol/l$$

حجم الماء المضاف :

$$V_e = V_b - V_1 = \frac{C_1V_1}{C_b} - V_1 = \frac{0.08\times 10}{4\times10^{-3}} - 10 = 190\ ml$$

6 – حجم نصف التكافؤ هو $10\ ml$ ومنه : $PH = PKa = 3.16$.

7 – الكاشف المناسب هو : أحمر البروموفينول ، لأن : $5.2 \langle PH \langle 6.8$

التمرين الثاني

1 – أ/ وجود اليورانيوم 238 الى حد الآن على سطح الارض لأن لديه نصف عمر كبيرا جدا يقترب من عمر الأرض .

ب / تحديد قيم $A\ ,\ z$ لكل نواة مع تحديد نوع الاشعاع :

$$^{238}_{92}U \ \rightarrow\ ^{234}_{90}X_1 + \alpha \ \rightarrow ^{234}_{91}X_2 + \beta^- \rightarrow ^{234}_{92}X_3 + \beta^- \rightarrow ^{230}_{90}X_4 + \alpha \ \rightarrow ^{226}_{88}X_5 + \alpha$$

2 – أ/ معادلة تفكك الراديوم 226 :

$$^{226}_{88}X_5 \ \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$$

ب/ ثابت التفكك λ : ثابت يميز النواة وهو احتمال تفكك النواة خلال وحدة الزمن ولا يتعلق بالزمن وحدته s^{-1}

$$\lambda = \frac{ln\,2}{t_{1/2}} = \frac{ln\,2}{1600} = 4.33\times10^{-4} ans^{-1}$$

$$\lambda = \frac{ln\,2}{1600\times365.25\times24\times3600} = 1.37\times10^{-11} s^{-1}$$

ج/ تعريف النشاط الاشعاعي A هو متوسط عدد الأنوية المتفككة خلال كل ثانية ويكتب $A = -\frac{\Delta N}{\Delta t}$ وحدته هي البيكريل Bq

د/ عبارة m :

$$\mathrm{A} = \lambda\,\mathrm{N}\ ;\ \mathrm{n} = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \Rightarrow N = \frac{mN_A}{M}$$

$$\frac{A}{\lambda} = \frac{mN_A}{M} \Rightarrow m = \frac{AM}{\lambda N_A} = \frac{3.7\times10^{10}\times226}{1.37\times10^{-11}\times6.02\times10^{23}} = 1g$$

3 – أ / الطاقة المتحررة :

$$\mathrm{E} = \left|m_{^4_2H} + m_{^{222}_{86}Rn} - m_{^{226}_{86}Ra}\right| \times C^2$$

$$= |4.0015 + 221.9704 - 225.9771| \times 931.5 = 4.84 Mev$$

ب / الطاقة المتحررة خلال ساعة :

نسمي A_1 نشاط العينة بعد ساعة :

$$A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1}$$

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

حيث: $\Delta t = t_1 - t$

$$\frac{A_1}{A} = e^{-\lambda t_1 + \lambda t} = e^{-\lambda(\Delta t)}$$

$$\Rightarrow A_1 = Ae^{-\lambda(\Delta t)}$$

عدد الأنوية المتفككة بعد ساعة هو : ΔN

$$\Delta N = N - N_1 = \frac{A}{\lambda} - \frac{A_1}{\lambda} = \frac{A - Ae^{-\lambda(\Delta t)}}{\lambda} = \frac{A(1-e^{-\lambda(\Delta t)})}{\lambda}$$

$$\Delta N = \frac{3.7\times10^{10}(1-e^{-1.37\times10^{-11}\times3600})}{1.37\times10^{-11}} = 1.33\times10^{14}$$

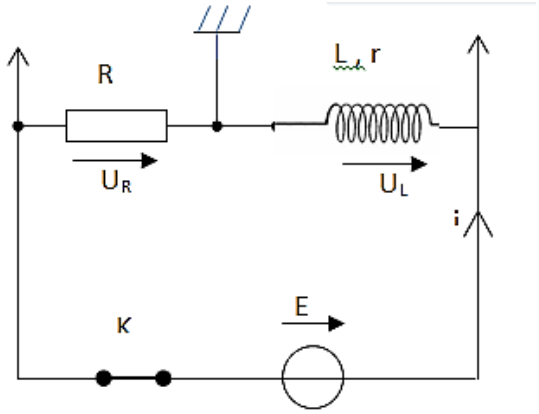
الطاقة المتحررة هي:

$$E_{lib} = \Delta N \times E$$

$$E_{lib} = 1.33 \times 10^{14} \times 4.84 = 6.43 \times 10^{14} MeV$$

التمرين الثالث:

1 – مخطط الدارة



2 – كيفية توصيل راسم الاهتزاز :

3 – في هذه الحالة القاطعة مغلوقة ، لأن التوتر بين طرفي المقاومة في البداية كان معدوما .

4 – التوتر بين طرفي المولد : $E = 9V$.

5 – المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المقاومة :

$$E = U_L + U_R$$

$$= \frac{Ldi}{dt} + ri + U_R$$

$$= \frac{Ld\left(\frac{U_R}{R}\right)}{dt} + r\frac{U_R}{R} + U_R$$

$$E = \frac{LdU_R}{Rdt} + \left(\frac{r}{R} + 1\right)U_R$$

$$E = \frac{LdU_R}{Rdt} + \left(\frac{r+R}{R}\right)U_R$$

$$\frac{RE}{R+r} = \frac{L}{(r+R)}\frac{dU_R}{dt} + U_R$$

6 – ايجاد عبارة τ :

$$U_R = \frac{RE}{R+r}(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}) \quad :$$

$$\frac{dU_R}{dt} = \frac{RE}{(R+r)\tau}e^{\frac{-t}{\tau}}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية :

$$\frac{RE}{R+r} = \frac{L}{(r+R)} \times \frac{RE}{(R+r)\tau}e^{\frac{-t}{\tau}} + \frac{RE}{R+r}(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}) \Rightarrow 1 = \left(\frac{L}{\tau(r+R)} - 1\right)e^{\frac{-t}{\tau}} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{L}{\tau(r+R)} - 1 = 0 \Rightarrow \tau = \frac{L}{r+R}$$

7 – ايجاد قيمة R :

في النظام الدائم يكون : $U_R = \frac{RE}{R+r} = 7V$

$$\Rightarrow R = \frac{U_R r}{E - U_R} = \frac{10 \times 7}{9-7} = 35\,\Omega$$

8 – قيمة τ : من البيان نجد $\tau = 2\,ms$

- قيمة L : $\tau = \frac{L}{r+R} \Rightarrow L = \tau(r+R)$

$$L = 45 \times 2 \times 10^{-3}$$

$$L = 0.09H$$

9 – عبارة i :

$$\mathrm{i} = \frac{U_R}{R} = \frac{E}{R+r}\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$

10 – الطاقة المخزنة في الوشيعة :

- عند $t=3ms$:

$$i = \frac{9}{45}\left(1 - e^{\frac{-3}{2}}\right) = 0.13A$$

$$E = \frac{1}{2} L\, i^2 = 0.5 \times 0.12 \times (0.17)^2 = 1.33 \times 10^{-3} j$$

- عند $t=10ms$ أي النظام الدائم :

$$E = \frac{1}{2} L\, i^2 = 0.5 \times 0.9 \times (0.2)^2 = 0.018 j$$

التمرين الرابع :

1 – أ/ المعادلتان التفاضليتان للحركة :

بتطبيق قانون نيوتن الثاني :

$$\sum \vec{F} = m\,\vec{a}$$
$$\vec{P} = m\,\vec{a}$$
$$m\vec{g} = m\,\vec{a} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a}$$

بالاسقاط غلى المحاور :

$$\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} = 0 & ; (ox) \\ \frac{d^2z}{dt^2} = -g & ; (oz) \end{cases}$$

ب/ المعادلات الزمنية للحركة : بالتكامل نجد معادلات السرعة كما يلي :

$$\frac{dx}{dt} = cte$$
$$\mathrm{t = 0s} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = v_0$$
$$\frac{dz}{dt} = -gt + v_{0z}$$
$$\mathrm{t = 0s} \Rightarrow v_z = 0 \Rightarrow v_{0z} = 0$$
$$\Rightarrow \frac{dz}{dt} == -gt$$
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = v_0 \\ \frac{dz}{dt} = -gt \end{cases}$$

بالتكامل نجد عبارتي الموضع على المحورين :

$$x = v_0 t + x_0$$
$$\mathrm{t = 0s} \Rightarrow x = x_0 = 0$$
$$\Rightarrow x = v_0 t$$
$$\begin{cases} x = v_0 t \\ z = -\frac{g}{2} t^2 + z_0 \end{cases}$$

ج/ معادلة المسار :

$$x = v_0 t \Rightarrow \mathrm{t} = \frac{x}{v_0}$$
$$z = -\frac{g}{2} t^2 + z_0 \Rightarrow z = -\frac{g}{2}(\frac{x}{v_0})^2 + z_0$$
$$z = -\frac{gx^2}{2v_0^2} + z_0$$

د/ ايجاد z_0 التي تمكن الكرة من المرور على ارتفاع $10cm$ من الشبكة :

$$(0.9 + 0.1) = -\frac{gx^2}{2v_0^2} + z_0$$
$$z_0 = 1 + \frac{gx^2}{2v_0^2} = 1 + \frac{9.8 \times 12^2}{2 \times 28^2}$$
$$z_0 = 1.9m$$

هـ/ اصطدام الكرة بالأرض يعني أن $z=0$:

$$0 = -\frac{gx^2}{2v_0^2} + z_0 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{2v_0^2 z_0}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 28^2 \times 1.9}{9.8}}$$
$$x = 17.43m$$

الكرة لا تخرج من الملعب

و/ حساب سرعة الكرة لحظة اصطدامها بالأرض :

الطريقة الاولى : استعمال نظرية الطاقة الحركية :

$$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}}$$
$$E_c - E_{c0} = W_P$$
$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgz_0 \Rightarrow v^2 = v_0^2 + 2gz_0$$
$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gz_0} = \sqrt{28^2 + 2 \times 1.9 \times 9.8}$$
$$v = 28.65m/s$$

الطريقة الثانية : استعمال المعادلات الزمنية للحركة .

$$v^2 = v_x^2 + v_z^2$$
$$v_x = v_0 = 28\ m/s$$
$$v_z = -gt\ ; x = v_0 t \Rightarrow \mathrm{t} = \frac{x}{v_0}$$
$$v_z = -g\ \frac{x}{v_0} = -9.8 \times \frac{17.43}{28} = -6.1m/s$$
$$v = \sqrt{28^2 + (-6.1)^2} = 28.65m/s$$

الطاقة الحركية :

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 0.5 \times 0.058 \times (28.65)^2 = 23.65j$$

2 – أ/ معادلة المسار : باعتبار نقطة الاصطدام بالأرض هي مبدأ الفواصل :

$$z = -\frac{gx^2}{2v^2 \cos\beta} + \tan\beta\, x$$

ب/ الارتفاع h :

$$h = -\frac{gx^2}{2v^2\cos\beta} + \tan\beta\, x \quad , \quad x = 24 - 17.43 = 6.57m$$

$$h = -\frac{9.8 \times (6.57)^2}{2 \times (28.65)^2 \times \cos 15} + 6.57\tan 15 \quad = 1.5m$$

التمرين الخامس :

1 – كسر التفاعل الابتدائي :

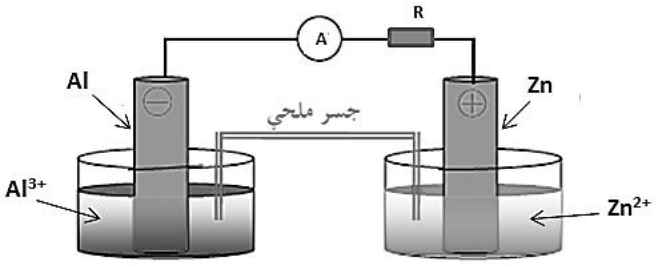
$$Q_{ri} = \frac{[Zn^{2+}]^3}{[Al^{3+}]^2} = \frac{(1.2)^3}{(0.5)^2} = 6.91 > K$$

التفاعل في الاتجاه العكسي .

2 – المعادلات :

$$\mathrm{Al_{(s)}} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3\,e^-$$
$$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Zn$$
$$\mathrm{2Al_{(s)} + 3Zn^{2+}_{(aq)} = 3\,Zn_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}}$$

3 – مخطط العمود :



4 – التقدم الاعظمي :

$$n_{0Al} = \frac{m}{M} = \frac{54}{27} = 2mol$$
$$n_{0Zn^{2+}} = C\,V = 1.2 \times 0.15 = 0.18\,mol$$

	$\mathrm{2Al_{(s)} + 3Zn^{2+}_{(aq)} = 3\,Zn_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}}$			
حالة ابتدائية	*2*	*0.18*	*0*	*0*
حالة انتقالية	*2 - 2X*	*0.18-3X*	*3X*	*2X*
حالة نهائية	*2 –2 X_F*	*0.18-3X_f*	*3X_F*	*2X_F*

$$\begin{cases} 2 - 2\,X_f = 0 \;\Rightarrow X_f = 1mol \\ 0.18 - 3X_f = 0 \;\Rightarrow X_f = 0.06mol \end{cases}$$

التقدم الاعظمي هو : $X_{max} = 0.06mol$

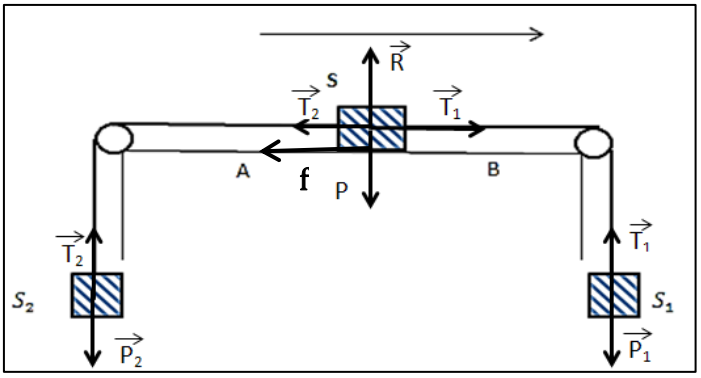
- مدة اشتغال العمود :

$$Q = z\,.\,x_{max}.F = I.\Delta t \;\Rightarrow\; \Delta t = \frac{z\,.\,x_{max}.F}{I} = \frac{6 \times 0.06 \times 96500}{0.1}$$
$$\Delta t = 96.5\,h$$

5 – كتلة كل مسرى عند التوازن:

$$m_{Zn} = m_0 + nM = m_0 + 3x_{max}M$$
$$m_{Zn} = 26 + 3 \times 0.06 \times 64.5 = 37.61g$$
$$m_{Al} = m_0 - nM = m_0 - 2x_{max}M$$
$$m_{Al} = 54 - 2 \times 0.06 \times 27 = 50.76g$$

التمرين التجريبي :



1 – دراسة الحركة :

أ/ تمثيل القوى على الشكل :

ب/ايجاد عبارة التسارع بتطبيق القانون الثاني للنيوتن :

- على الجسم S1 :

$$\sum \vec{F} = m_1\vec{a}$$
$$\overrightarrow{T_1} + \overrightarrow{P_1} = m_1\vec{a}$$
$$m_1g - T_1 = m_1a \Rightarrow T_1 = m_1g - m_1a$$

- على الجسم S2

$$\sum \vec{F} = m_2\vec{a}$$
$$\overrightarrow{T_2} + \overrightarrow{P_2} = m_2\vec{a}$$
$$T_2 - m_2g = m_2a \Rightarrow T_2 = m_2g + m_2a$$

- على الجسم S

$$\sum \vec{F} = m\ \vec{a}$$
$$\overrightarrow{T_1} + \overrightarrow{T_2} + \vec{R} + \vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة :

$$T_1 - T_2 - f = ma$$
$$(m_1g - m_1a) - (m_2g + m_2a) - f = ma$$
$$m_1g - m_2g - f = ma + m_1a + m_2a$$
$$(m_1 - m_2)g - f = (m + m_1 + m_2)a$$

$$a = \frac{(m_1 - m_2)g - f}{(m + m_1 + m_2)}$$

طبيعة الحركة : الحركة متسارعة بانتظام

2 – أ/ بتطبيق القانون الثاني على الجسم S وجدنا :

$$T_1 - T_2 - f = ma$$
$$T_1 = T_2 + f + ma$$
$$T_1 = m_2g + m_2a + f + ma$$

$$T_1 = (m + m_2)a + f + m_2 g$$

ومنه : $\alpha = m + m_2$ و $\beta = f + m_2 g$

ب/ بتطبيق القانون الثاني على الجسم S_1 وجدنا

$$T_1 = m_1 g - m_1 a = m_1(g - a)$$

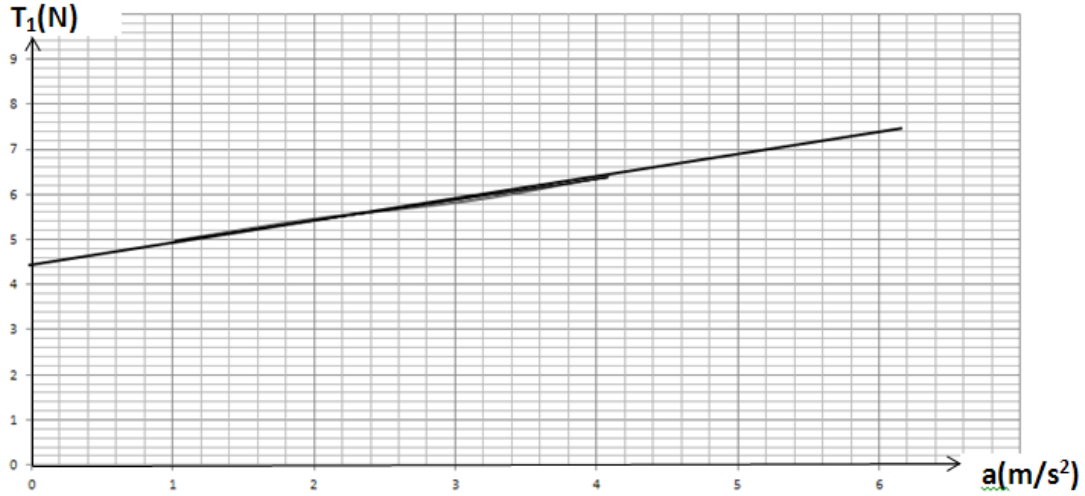
ج/ اكمال الجدول :

$$T_1 = m_1(g - a)$$

$$x = \frac{a}{2}t^2 \Rightarrow a = \frac{2x}{t^2}$$

m_1 (Kg)	0.570	0.700	0.880	1.12
t (s)	1.40	1	0.80	0.7
a (m/s^2)	1.02	2	3.12	4.08
T_1 (N)	4.98	5.46	5.87	6.4

د/ رسم المنحنى :



هـ/ معادلة المنحنى من الشكل : $T_1 = \alpha a + \beta$ حيث α هي الميل .

$$\alpha = \frac{\Delta T_1}{\Delta a} = \frac{7 - 4.4}{5.2 - 0} = 0.5$$

$$\beta = 4.4$$

$$T_1 = 0.5\, a + 4.4$$

بالمطابقة نجد :

$$\alpha = m + m_2 \Rightarrow m = \alpha - m_2 = 500 - 284 = 216g$$
$$\beta = f + m_2 g \Rightarrow f = \beta - m_2 g = 4.4 - 0.216 \times 9.8 = 2.28\text{N}$$

تصحيح الموضوع الثاني:

التمرين الأول :

1 – تحول بطيء

2 – نوع التحول هو : تفكك ذاتي في وسط حمضي .

الثنائيات الداخلة في التفاعل هي : لا توجد .

3 – تركيز الشوارد الابتدائي :

$$[H^+]_i = \frac{C_1V_1}{V_1+V_2} = \frac{4\times 10}{10+40} = 0.8mol/l$$

$$[S_2O_3^{-2}]_i = \frac{C_2V_2}{V_1+V_2} = \frac{0.5\times 40}{10+40} = 0.4mol/l$$

4 – جدول التقدم :

	$S_2O_3^{-2}{}_{(aq)} + 2H^+{}_{(aq)} = S_{(s)} + SO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$				
حالة ابتدائية	C_2V_2	C_1V_1	0	0	بزيادة
حالة انتقالية	$C_2V_2 - x$	$C_1V_1 - 2x$	x	x	بزيادة
حالة نهائية	$C_2V_2 - x_f$	$C_1V_1 - 2x_f$	x_f	x_f	بزيادة

5 – تقدم التفاعل :

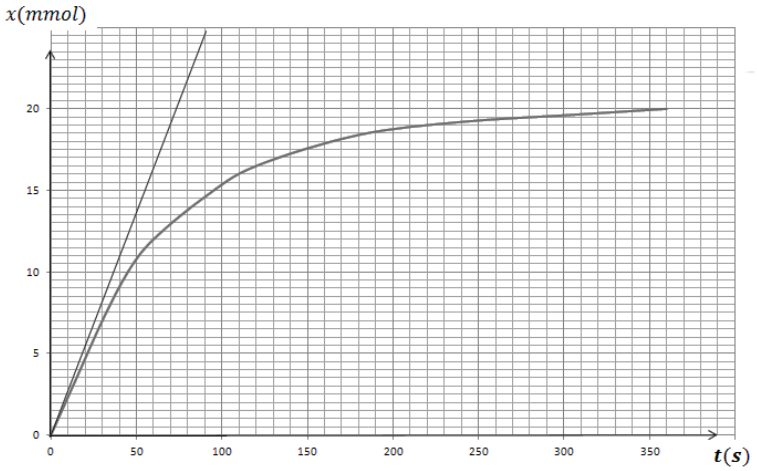
$$[S_2O_3^{-2}] = \frac{n_{(S_2O_3^{-2})}}{V} = \frac{C_2V_2 - x}{V} = \frac{[S_2O_3^{-2}]_iV - x}{V} \Rightarrow [S_2O_3^{-2}]_iV - x = [S_2O_3^{-2}]V$$

$$[S_2O_3^{-2}]_iV - [S_2O_3^{-2}]V = x \Rightarrow x = ([S_2O_3^{-2}]_i - [S_2O_3^{-2}])V$$

6 – اكمال الجدول :

$t(s)$	0	15	30	45	60	90	120	180	240	300	360
$x(mmol)$	0	3.5	7	10	12	14.5	16.5	18.5	19	19.5	20

رسم البيان $x=f(t)$



7- سرعة اختفاء شوارد $S_2O_3^{-2}$ بدلالة سرعة التفاعل :

$$v = -\frac{dn_{(S_2O_3^{-2})}}{dt} = -\frac{d(C_2V_2 - x)}{dt} = \frac{dx}{dt}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(17-0)\times 10^{-3}}{60-0} = 2.83 \times 10^{-4}\, mol/s$$

7 – أ/ المتفاعل المحد :

من جدول التقدم :

$$\begin{cases} C_2V_2 - \mathrm{x}_f = 0 \Rightarrow \mathrm{x}_f = C_2V_2 = 0.5 \times 0.04 = 0.02mol \\ C_1V_1 - 2\mathrm{x}_f = 0 \Rightarrow \mathrm{x}_f = \dfrac{C_1V_1}{2} = 2 \times 0.01 = 0.02mol \end{cases}$$

التقدم الاعظمي هو :$\mathrm{x}_f = 0.02mol$ لا يوجد متفاعل المحد.

ب/ زمن نصف التفاعل : من البيان : $t_{1/2} = 45s$

التمرين الثاني :

1- نواة مشعة : النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا الى نواة اكثر استقرار مع اصدار جسيمات α او β او اشعاع γ

2- تركيب نواة البولونيوم 201 :

$$A = 210\ ;\ Z = 84\ ;\ \ N = 126$$

3- معادلة التفكك :

$$^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$$

قوانين الانحفاظ : – انحفاظ العدد الكتلي : $210 = 206 + 4$

- انحفاظ العدد الشحني : $84 = 82 + 2$

4- زمن نصف العمر $\mathrm{t}_{½}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف الأنوية المشعة الابتدائي .

5- أ/ قانون التناقص الاشعاعي : $N = N_0e^{-\lambda t}$

N: عدد الأنوية المتبقية ، N_0 : عدد الأنوية الابتدائي ، λ : احتمال تفكك النواة خلال وحدة الزمن ، t : الزمن .

ب/ علاقة النشاط الاشعاعي : $A = -\frac{dN}{dt}$

$$A = -\frac{d\left(N_0e^{-\lambda t}\right)}{dt} = \lambda\, N_0e^{-\lambda t} = \lambda\, N$$

ج/ العلاقة بين $\mathrm{t}_{1/2}$ وλ :

$$t = t_{1/2} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2} = N_0e^{-\lambda\, t_{1/2}} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda\, t_{1/2}} \Rightarrow -ln\,2 = -\lambda\, t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{ln\,2}{\lambda}$$

قيمة λ :

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{ln\,2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{ln\,2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{ln\,2}{138} = 5.02 \times 10^{-3} jour^{-1}$$

6- حساب N :

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \Rightarrow N = \frac{mN_A}{M} = \frac{1\times 6.022\times 10^{23}}{210} = 2.86 \times 10^{21} atoms$$

7- ايجاد x , y :

$$238 = 206 + 4\mathrm{x} \Rightarrow \mathrm{x} = \frac{238-206}{4} = 8$$

$$92 = 82 + 2x - y \Rightarrow y = 82 - 92 + 2 \times 8 = 6$$

8- أ/ عبارة الطاقة المحررة :

$$E = \left|m_{^{12}_{6}C} + m_{^{1}_{0}n} - \left(m_{^{9}_{4}Be} + m_{^{4}_{2}He}\right)\right| \times C^2$$

ب/ قيمة الطاقة بالجول :

$$E = |11.99671 + 1.00866 - (9.00998 + 4.00150)| \times (1.6605 \times 10^{-27}) \times (2.99792 \times 10^{8})^2$$
$$E = 9.11 \times 10^{-13} j$$

ج/ التفسير : في التفاعلات النووية تكون قيمة كتلة النواتج اصغر من المتفاعلات وهذا الفرق يظهر على شكل حرارة وطاقة حركية للجسيمات .

التمرين الثالث :

1- ترتيب الأشكال :$3 \rightarrow 1 \rightarrow 2$

- قوة الاحتكاك معدومة بداية الحركة والسرعة معدومة .

- قوة الاحتكاك تتزايد بمرور الزمن مع زيادة السرعة .

2- أ/ - المقارنة : $P = mg = 2.3 \times 10^{-3} \times 9.8 = 22.54 \times 10^{-3} N$

$$\Pi = \rho V g = \frac{4}{3}\pi^2 r^3 \rho g = \frac{4 \times \pi^2 \times (1.9 \times 10^{-2})^3 \times 1.3 \times 9.8}{3} = 1.15 \times 10^{-3} N$$

$$\frac{\Pi}{P} = 0.05$$

- يمكن إهمال دافعة ارخميدس أمام شدة قوة الثقل .

ب/ المعادلة التفاضلية :

$$\sum \vec{F} = m_1 \vec{a}$$
$$\vec{f} + \vec{P} = m_1 \vec{a}$$
$$mg - f = ma \Rightarrow mg - Kv^2 = m\frac{dv}{dt} \Rightarrow$$
$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v^2 = g$$

ج/ البيان -1- للسرعة لأن السرعة في بداية الحركة معدومة ، والبيان -2- يبقى للتسارع .

د/ - السرعة الحدية : $v_{lim} = 8m/s$

- ثابت الاحتكاك :

$$t = \infty \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0 \Longrightarrow K = \frac{mg}{v^2} = \frac{2.3 \times 10^{-3} \times 9.8}{8^2} = 3.52 \times 10^{-4}$$

- تسارع الحركة عند $t = 0s$: $a = 9.8\, m/s^2$
- ثابت الزمن : من البيان : $\tau = 0.8s$

هـ/ حساب K_i :

$$K_i = 0.22\pi\rho r^3 = 0.22 \times \pi \times 1.3 \times (1.9 \times 10^{-2})^3 = 3.2 \times 10^{-4}$$

النتائج متساوية في حدود اخطاء التجربة .

التمرين الرابع :

1- معادلة التفاعل :

$$C_2H_5COOH + C_3H_7OH = C_2H_5COOC_3H_7 + H_2O$$

- خصائصه : محدود ، لاحراري ، عكوس و بطيء .

2- تسمية الاستر الناتج : بروبانوات البروبيل .

3- جدول التقدم :

	C_2H_5COOH +	C_3H_7OH =	$C_2H_5COOC_3H_7$ +	H_2O
حالة ابتدائية	0.5	0.5	0	0
حالة انتقالية	$0.5 - x$	$0.5 - x$	x	x
حالة نهائية	$0.5 - x_f$	$0.5 - x_f$	x_f	x_f

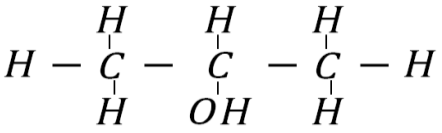
4- تركيب المزيج عند التوازن :

$$n_{(C_2H_5COOH)} = 0.2mol \;\; ; \;\; n_{(C_3H_7OH)} = 0.2mol$$
$$0.5 - x_f = 0.2 \implies x_f = 0.3mol$$
$$n_{(C_2H_5COOC_3H_7)} = n_{(H_2O)} = 0.3mol$$

5- مردود التفاعل :

$$r = \frac{n_{(C_2H_5COOC_3H_7)_f}}{n_{(C_2H_5COOH)_i}} \times 100 = \frac{0.3}{0.5} \times 100 = 60\%$$

- الكحول المستعمل هو كحول ثانوي .
- الصيغة المفصلة :



6- ثابت التوازن :

$$K = \frac{[C_2H_5COOC_3H_7]_f \times [H_2O]_f}{[C_2H_5COOH]_f \times [C_3H_7OH]_f} = \frac{\frac{x_f}{V} \times \frac{x_f}{V}}{\frac{0.5 - x_f}{V} \times \frac{0.5 - x_f}{V}} = \frac{{x_f}^2}{(0.5 - x_f)^2} = \frac{(0.3)^2}{(0.5 - 0.3)^2} = 2.25$$

7- أ/ اتجاه التطور : التفاعل في الاتجاه المباشر.

- التعليل :

$$Q_{ri} = \frac{[C_2H_5COOC_3H_7]_i \times [H_2O]_i}{[C_2H_5COOH]_i \times [C_3H_7OH]_i}$$

$$[C_2H_5COOC_3H_7]_i = \frac{0.3}{V}$$

$$[H_2O]_i = \frac{0.3}{V}$$

$$[C_2H_5COOH]_i = \frac{0.2 + 0.1}{V} = \frac{0.3}{V}$$

$$[C_3H_7OH]_i = \frac{0.2}{V}$$

$$Q_{ri} = \frac{0.3 \times 0.3}{0.3 \times 0.2} = 1.5 < K$$

ب/ تركيب المزيج عند التوازن : نستعين بجدول التقدم :

	C_2H_5COOH +	C_3H_7OH =	$C_2H_5COOC_3H_7$ +	H_2O
حالة ابتدائية	0.3	0.2	0.3	0.3
حالة انتقالية	$0.3 - x$	$0.2 - x$	$0.3 + x$	$0.3 + x$
حالة نهائية	$0.3 - x_f$	$0.2 - x_f$	$0.3 + x_f$	$0.3 + x_f$

$$K = \frac{[C_2H_5COOC_3H_7]_f \times [H_2O]_f}{[C_2H_5COOH]_f \times [C_3H_7OH]_f} = \frac{\left(\frac{0.3 + x_f}{V}\right)^2}{\frac{0.3 - x_f}{V} \times \frac{0.2 - x_f}{V}} = \frac{(0.3 + x_f)^2}{(0.3 - x_f) \times (0.2 - x_f)}$$

$$2.25 \times (0.06 - 0.5x_f + {x_f}^2) = 0.09 + 0.6x_f + {x_f}^2 \Longrightarrow 1.25{x_f}^2 - 1.725x_f + 0.045 = 0$$

$$\Delta = (1.725)^2 - 4 \times 0.045 \times 1.25 = 2.75$$

$$x_f = \frac{1.725 - 1.658}{2 \times 1.25} = 0.0266$$

$$x_f = \frac{1.725 + 1.658}{2 \times 1.25} = 1.3532 \ (\text{مرفوض})$$

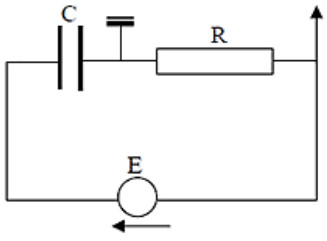
تركيب المزيج :

$$n_{(C_2H_5COOH)} = 0.3 - x_f = 0.3 - 0.0266 = 0.27mol \ ;$$

$$n_{(C_3H_7OH)} = 0.2 - x_f = 0.2 - 0.0266 = 0.17mol$$

$$n_{(C_2H_5COOC_3H_7)} = n_{(H_2O)} = 0.3 + x_f = 0.3 + 0.0266 = 0.32mol$$

التمرين الخامس :



1- كيفية ربط راسم الاهتزاز .

2- أ/ من البيان : $\tau = 50ms$ ، $i_{max} = 0.12A$.

ب/ قيمة R : عند الحظة $t=0s$

$$E = Ri_{max} \Longrightarrow R = \frac{E}{i_{max}} = \frac{12}{0.12} = 100\Omega$$

قيمة C :

$$\tau = RC \Longrightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{0.05}{100} = 0.5 \text{ mF}$$

3- أ/ المعادلة التفاضلية للشحنة :

$$E = U_C + U_R = \frac{q}{C} + Ri = \frac{q}{C} + R\frac{dq}{dt}$$
$$\frac{E}{R} = \frac{q}{RC} + \frac{dq}{dt}$$

ب/ حل المعادلة :

$$q = A\left(1 - e^{\frac{-t}{\alpha}}\right)$$
$$\frac{dq}{dt} = \frac{A}{\alpha}e^{\frac{-t}{\alpha}}$$
$$\frac{E}{R} = \frac{q}{RC} + \frac{dq}{dt} = \frac{A\left(1 - e^{\frac{-t}{\alpha}}\right)}{RC} + \frac{A}{\alpha}e^{\frac{-t}{\alpha}} = \frac{A}{RC} - \frac{A}{RC}e^{\frac{-t}{\alpha}} + \frac{A}{\alpha}e^{\frac{-t}{\alpha}}$$
$$\frac{E}{R} = \frac{A}{RC} + \left(-\frac{A}{RC} + \frac{A}{\alpha}\right)e^{\frac{-t}{\alpha}}$$
$$\Longrightarrow \frac{E}{R} = \frac{A}{RC} \Longrightarrow A = EC$$
$$-\frac{A}{RC} + \frac{A}{\alpha} = 0 \Longrightarrow \alpha = RC$$

- α ثابت الزمن : هو الزمن الازم لشحن المكثفة ب63% من شحنتها الأعظمية .

ج/ في نهاية الشحن :

$$t = \infty \Longrightarrow q = Q_0 = EC = 12 \times 0.5 \times 10^{-3} = 6mC$$

د/ قيمة التيار عند تخزين المكثفة شحنة قدرها $q = \frac{Q_0}{4}$:

- الطريقة الاولى :

$$\frac{Q_0}{4} = Q_0\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right) \Longrightarrow \frac{1}{4} = 1 - e^{\frac{-t}{\tau}} \Longrightarrow 1 - \frac{1}{4} = e^{\frac{-t}{\tau}} \Longrightarrow \frac{3}{4} = e^{\frac{-t}{\tau}} \Longrightarrow \ln\frac{3}{4} = \frac{-t}{\tau} \Longrightarrow t = -\tau\ln\frac{3}{4}$$
$$t = -0.05 \times \ln\frac{3}{4} = 14\ ms$$

من البيان نجد : $i = 90\ mA$

- الطريقة الثانية :

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d\left(Q_0\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right)\right)}{dt} = \frac{Q_0}{\tau}e^{\frac{-t}{\tau}}$$
$$i = i_0 e^{\frac{-t}{\tau}} = 0.12 \times e^{\frac{-0.014}{0.05}} = 90mA$$

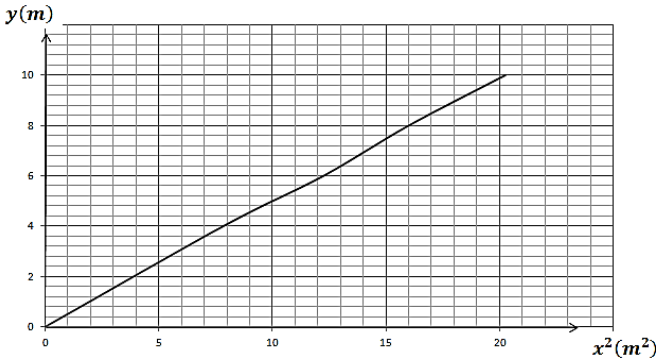
التمرين التجريبي :

- المستوي الافقي $(\boldsymbol{BO})$ أملس :

1- اكمال الجدول :

$y(m)$	2	4	6	8	10
$x^2(m^2)$	4	7.84	12.25	16	20.25

- البيان :



- توجد علاقة طردية بين الارتفاع وموضع السقوط .

2- دراسة الحركة على المرجع السطحي الأرضي :

بتطبيق قانون نيوتن الثاني :

$$\sum \vec{F} = m\,\vec{a}$$
$$\vec{P} = m\,\vec{a}$$
$$m\vec{g} = m\,\vec{a} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a}$$

بالاسقاط غلى المحاور :

$$\begin{cases} a_x = 0 & ; (ox) \\ a_y = g & ; (oy) \end{cases}$$

- الحركة وفق (ox) حركة مستقيمة منتظمة .
- الحركة وفق (oy) حركة مستقيمة متغيرة بانتظام .

معادلة المسار :بالتكامل نجد معادلات السرعة كما يلي :

- وفق(ox)

$$v_x = cte \quad ; \quad t = 0s \Rightarrow v_x = v_0$$

- وفق (oy)

$$v_y = gt + v_{0y}$$
$$t = 0s \Rightarrow v_y = 0 \Rightarrow v_{0y} = 0$$
$$\Rightarrow v_y == gt$$

بالتكامل نجد عبارتي الموضع على المحورين :

- وفق(ox)

$$x = v_0 t + x_0$$
$$t = 0s \Rightarrow x = x_0 = 0$$
$$\Rightarrow x = v_0 t$$

- وفق (oy)

$$y = \frac{g}{2}t^2 + y_0 \quad ; t = 0s \Rightarrow y = y_0 = 0$$
$$y = \frac{g}{2}t^2$$

معادلة المسار:

$$x = v_0 t \Longrightarrow t = \frac{x}{v_0}$$

$$y = \frac{g}{2}\left(\frac{x}{v_0}\right)^2 = \frac{g}{2{v_0}^2}\,x^2$$

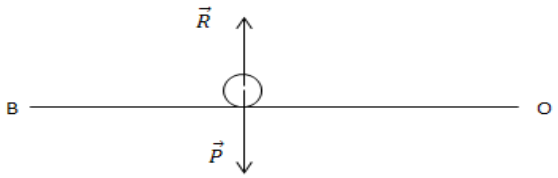
3- معادلة البيان من الشكل :

$$y = \alpha\, x^2$$
$$\alpha = \frac{8-0}{16-0} = 0.5$$

بالمطابقة مع معادلة المسار :

$$\alpha = \frac{g}{2{v_0}^2} \Longrightarrow v_0 = \sqrt{\frac{g}{2\alpha}} = \sqrt{\frac{10}{2\times 0.5}} = 3.16\, m/s$$

4- بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الكرية :



$$\sum \vec{F} = m\,\vec{a}$$
$$\vec{P} + \vec{R} = \; m\,\vec{a} \;\Longrightarrow 0 = \mathrm{a}$$

- الحركة وفق(BO) : حركة مستقيمة منتظمة .

$$v_O = v_B = v_0 = 0.1\, m/s$$

5- نعتبر الجملة هي : كرية ، بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B :

$$E_{c_A} + W_P = \; E_{c_B} \Longrightarrow E_{c_B} - E_{c_A} = W_P \Longrightarrow \frac{1}{2}m{v_B}^2 - \frac{1}{2}m{v_A}^2 = mg\grave{h}$$
$$\frac{1}{2}{v_B}^2 = g\grave{h} \Longrightarrow \grave{h} = \frac{{v_B}^2}{2g} = \frac{10}{2\times 10} = 0.5\, m$$

قيمة α :

$$\tan\alpha = \frac{\grave{h}}{AB} = \frac{0.5}{1} = 0.5 \Longrightarrow \alpha = 26.56°$$

- **المستوي الافقي $(\boldsymbol{BO})$ خشن:**

بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين O و B :

$$\Delta E_c \; = \sum W_{\vec{F}}$$
$$E_{c_O} - E_{c_B} \; = W_f$$
$$-\frac{1}{2}mv_0^2 = -f \times [OB] \Rightarrow f = \frac{mv_0^2}{2[OB]} = \frac{0.05\times 10}{2\times 2} = 1.25N$$