تصحيح موضوع الباكالوريا الدورة العادية 2013
علوم الحياة و الأرض

الكيمياء:

1 - دراسة محلول مائي لحمض اللاكتيك:

1.1. معادلة التفاعل:

$$C_3H_6O_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_3H_5O^-_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

1.2. الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل		$C_3H_6O_{3(aq)}$ +	H_2O $\rightleftharpoons$	$C_3H_5O^-_{3(aq)}$ +	$H_3O^+_{(aq)}$
الحالة	التقدم	كميات المادة ب mol			
البدئية	0	C_0V_0	وفير	0	0
الوسيطية	x	C_0V_0-x	وفير	x	x
التوازن	$x_{éq}$	$C_0V_0-x_{éq}$	وفير	$x_{éq}$	$x_{éq}$

1.3. التحقق من قيمة $x_{éq}$

من خلال الجدول الوصفي:

$$n_f(H_3O^+) = x_{eq}$$

$$[H_3O^+]_{éq} = \frac{n_f(H_3O^+)}{V} = \frac{x_{éq}}{V_0}$$

$$x_{éq} = [H_3O^+] \cdot V_0$$

$$= 10^{-pH} \cdot V_0$$

ت.ع

$$= 10^{-2,44} \cdot 500 \cdot 10^{-3}$$

$$\underline{x_{éq} = 1,81 \cdot 10^{-3}\ mol}$$

1.4. حساب pK_A:

$$Q_{r,éq} = K_A = \frac{[H_3O^+]_{éq}[C_3H_5O_3^-]_{éq}}{[C_3H_6O_3]_{éq}}$$

من خلال الجدول الوصفي :
$$[H_3O^+]_{eq} = [C_3H_5O_3^-]_{eq} = 10^{-PH}$$
$$[C_3H_6O_3]_{eq} = \frac{C_0V_0 - x_{eq}}{V_0} = C_0 - \frac{x_{eq}}{V_0} = C_0 - 10^{-PH}$$
$$K_A = \frac{(10^{-PH})^2}{C_0 - 10^{-PH}}$$
ت.ع
$$K_A = \frac{(10^{-2,44})^2}{0,1 - 10^{-2,44}} = 1,37.10^{-4}$$
$$PK_A = -\log K_A = -\log(1,37.10^{-4})$$
$$\underline{PK_A = 3,86}$$

2 - تحديد النسبة المئوية الكتلية للحمض في المقلح :

2.1 - المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة :
$$C_3H_6O_{3(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow C_3H_5O^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2-2 - حساب C_A :

حسب علاقة التكافؤ :
$$C_A.V_A = C_B.V_{BE}$$
$$C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = \frac{2.10^{-2} \times 28,3}{10}$$
$$C_A = 5,66.10^{-2}\ mol/l$$
حسب علاقة التخفيف :
$$C = 100\ C_A = 5,66\ mol/l$$

2-3 - التحقق من النسبة المئوية :

لدينا :
$$P = \frac{C.M(C_3H_6O_3)}{\rho}$$
$$P = \frac{5,66\,mol/l \cdot 90\,g/mol}{1,13.10^3\,g.l^{-1}} = 0,45 \Rightarrow P = 45\%$$

3- دراسة تتبع تطور سرعة التفاعل

3.1- تحديد قيمة x_f

زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هي المدة التي يصل فيها تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية أي عند $t=t_{1/2}$ لدينا $x_{1/2} = \frac{x_f}{2}$

مبيانيا عند $t_{1/2} = 15s$ يكون التقدم $x_{1/2} = x(15s)$

$x_f = 2\, x(15s)$

$\Rightarrow \quad x(15s) = 10^{-3} mol$

ومنه: $x_f = 2\times 10^{-3}\, mol$

$\underline{x_f = 2\, mmol}$

3.2- التعيين المبياني لقيمة v

نعلم أن: $v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$

عند اللحظة $t = 22,5s$ مماس المنحنى $x(t)$ يمثل المعامل الموجه حيث

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=22,5} = \left(\frac{\Delta x}{\Delta t}\right)_{t=22,5} = \frac{(2-0,7)mmol}{(52,5-0)s}$$

$$= 2,48.10^{-5}\, mol\, s^{-1}$$

ومنه السرعة تكتب:

$$v = \frac{1}{V}\cdot\left(\frac{dx}{dt}\right)_{22,5}$$

$$v = \frac{1}{10.10^{-3}\,l} \times 2,48.10^{-5}\, mol.s^{-1}$$

$$v = 2,48\; 10^{-3} mol.l^{-1}.s^{-1}$$

$$v = 2,48\; mmol.l^{-1}.s^{-1}$$

3.3- يعتبر التركيز البدئي ودرجة الحرارة عاملان حركيان يؤثران على تطور المجموعة الكيميائية.

كلما كانت درجة الحرارة مرتفعة وتراكيز المتفاعلات كبيرة كلما كانت مدة ازالة الراسب قصيرة.

الفيزيـــاء

التمرين 1 : الاستعمالات النووية في الطب :

1 - تفتت نويدة الرينيوم

1.1 - تركيب نويدة $^{186}_{75}Re$

تتكون نويدة ^{186}Re من $Z=75$ بروتون .

و $N=A-Z=111$ نوترون

2.1 - معادلة التفتت :

$$^{186}_{75}Re \longrightarrow ^{186}_{76}Os + ^{A}_{Z}X$$

انحفاظ العدد الاجمالي للنويات : $186=186+A$.

$A=0$

" الشحنة الكهربائية :

$75=76+Z \Leftrightarrow Z=-1$

الدقيقة المنبعثة هي $^{0}_{-1}e$ الالكترون والنشاط

الاشعاعي : β^-

2 - الحقن الموضعي

1.2 - تحديد $t_{1/2}$:

$$t_{1/2}=\frac{\ln 2}{\lambda}=\frac{\ln 2}{0,19\ jour^{-1}}=3,65\ jours$$

2.2 - قانون التناقص الاشعاعي

$$N=N_0e^{-\lambda t}$$

عند اللحظة t_1 :

$$N_1=N_0e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}.t_1} \quad (1)$$

النشاط الاشعاعي عند $t=0$

$$a_0=\lambda N_0$$

$$N_0=\frac{a_0}{\lambda}=\frac{a_0}{\ln 2}.t_{1/2}.$$

نعوض N_0 في المعادلة (1)

$$N_1 = \frac{A_0}{\ln 2} \cdot t_{1/2} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t_1}$$

ت.ع

$$= \frac{4 \cdot 10^9}{\ln 2} \times 3{,}65 \times 24 \times 3600 \cdot e^{-\frac{\ln 2 \times 4{,}8}{3{,}65}}$$

$$\underline{N_1 = 7{,}31 \cdot 10^{14}}$$

2-3 لدينا :

$$\frac{N}{V} = \frac{N_1}{V_0} \Leftarrow C = \frac{N}{V N_A} = \frac{N_1}{V_0 \cdot N_A}$$

$$V = \frac{N}{N_1} \cdot V_0$$

ت.ع

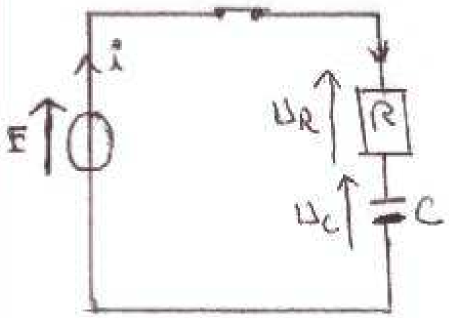
$$= \frac{3{,}65 \cdot 10^{13}}{7{,}31 \cdot 10^{14}} \cdot 10$$

$$\underline{V = 0{,}5\ mL}$$

التمرين 2 : المكثفات :

1- تصرف مكثف في دارة كهربائية

1.1- اثبات المعادلة التفاضلية



حسب قانون اضافية التوترات : $u_R + u_C = E$

$$R i + u_C = E$$

لدينا

$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$i = C \frac{du_C}{dt}$$

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

المعادلة التفاضلية

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} u_C = \frac{E}{RC}$$

1.2- تحديد تعبير A و τ :

لدينا : $u_C = A(1 - e^{-t/\tau}) \Rightarrow \frac{du_C}{dt} = \frac{A}{\tau} e^{-t/\tau}$

نعوض u_C و $\frac{du_C}{dt}$ بتعبيرهما في المعادلة التفاضلية :

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

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

$$A e^{-t/\tau} \left(\frac{1}{\tau} - \frac{1}{RC} \right) + \frac{A - E}{RC} = 0$$

تتحقق هذه المعادلة $\forall t$ اذا كانت :

$$\begin{cases} \frac{1}{\tau} - \frac{1}{RC} = 0 \\ \frac{E - A}{RC} = 0 \end{cases} \text{ و } \iff \begin{cases} \tau = RC \\ E = A \end{cases} \text{ و}$$

1-3- استنتاج C :

لدينا : $\tau = RC$ أي $C = \frac{\tau}{R}$

ت.ع : $= \frac{6,5.10^{-4}}{65}$

$$C = 10^{-5} F$$

$$\underline{C = 10 \mu F}$$

1-4- حساب الطاقة الكهربائية $\mathcal{E}_e$ في النظام الدائم :

لدينا : $\mathcal{E}_e = \frac{1}{2} C u_C^2$

في النظام الدائم يكون : $u_C = E$

$$\mathcal{E}_e = \frac{1}{2} C E^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 10.10^{-6} \times 6^2 = 1,8.10^{-4} J.$$

$$\underline{\mathcal{E}_e = 180 \mu J}$$

1-5-أ- تتزايد مدة الشحن $\Delta t = 5\tau$ عندما تتزايد قيمة C

$\tau = RC$ تتزايد و كذلك Δt .

ب - نحسب النسبة $\frac{\mathcal{E}_{e1}}{\mathcal{E}_e}$

$C_1 = 10^{3} F$

$C = 10.10^{-6} F$

$$\frac{\mathcal{E}_{e1}}{\mathcal{E}_e} = \frac{\frac{1}{2} C_1 E^2}{\frac{1}{2} C E^2} = \frac{C_1}{C}$$

$$= \frac{10^3}{10.10^{-6}} = 10^8$$

نستنتج ان الطاقة المخزونة في المكثف الفائق اكبر من الطاقة المخزونة في المكثف العادي ب 10^8 مرة .

2 - انتقال الطاقة بين ملف ووشيعة في دارة RLC

1.2 - عند اللحظة $t=0$ المكثف مشحون $E=6V$ و $u_c = E$ وبالتالي المنحنى (1) يوافق التوتر u_c .

2.2 - مبيانيا شبه الدور T : $T = 20\,ms$

لدينا : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ مع $T = T_0$

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

$$L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$$

ت.ع

$$= \frac{(20.10^{-3})^2}{4\pi^2 .10.10^{-6}}$$

$$\underline{L = 1H}$$

3.2 - خلال التذبذبات الحرة في دارة RLC يتم تبادل الطاقة بين المكثف والوشيعة .

عندما يكون $\mathcal{E}_e = 0$ تكون $\mathcal{E}_m$ قصوية والعكس صحيح

عند اللحظة $t = 15ms$ يكون $u_c = 0$ اي $\mathcal{E}_e = 0$ و $\mathcal{E}_m = \frac{1}{2} L i^2$

مع $i = \frac{u_R}{R}$ اي

مبيانيا $u_R = 0,8V$

$$\mathcal{E}_m = \frac{1}{2} L \left(\frac{u_R}{R}\right)^2$$

ت.ع

$$= \frac{1}{2} \times 1 \times \left(\frac{0,8}{65}\right)^2$$

$$\mathcal{E}_m = 7,57.10^{-5} J$$

$$\underline{\mathcal{E}_m \simeq 7,6\,\mu J.}$$

التمرين 3:

1 - الحالة الأولى: دراسة حركة جسم صلب فوق مستوى أفقي:

1.1 - اثبات المعادلة التفاضلية:

- المجموعة المدروسة: {الجسم (S)}.

- جرد القوى:

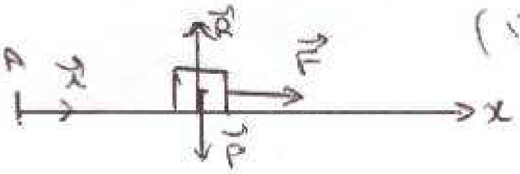
$\vec{P}$: وزن الجسم

$\vec{R}$: تأثير السطح الأفقي

$\vec{F}$: القوة الأفقية المطبقة من طرف الخيط.

- نطبق القانون الثاني لنيوتن في معلم أرضي نعتبره غاليليا: $\vec{P}+\vec{F}+\vec{R}=m\vec{a}_G$

- اسقاط العلاقة المتجهية في المعلم $A x$:



$$P_x+F_x+R_x=ma_x \quad (1)$$

$$R_x=P_x=0$$

ل $\vec{F}$ و $\vec{i}$ نفس الاتجاه والمنحى: $\vec{F}=F\vec{i}$

$$a_x=\frac{d^2x_G}{dt^2}$$

المعادلة (1) تكتب:

$$F=m\frac{d^2x_G}{dt^2}$$

نستنتج: $\boxed{\frac{d^2x_G}{dt^2}=\frac{F}{m}}$ المعادلة التفاضلية

2.1 - بما أن متجهة التسارع متجهة ثابتة فإن الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام معادلة السرعة تكتب:

$$V=a_1t+V_0$$

حسب الشروط البدئية :

عند $t=0$ لدينا $v_0=0$ حسب الدالة ومنه $v=a_1 t$

في اللحظة B نكتب :

$$v_B = a_1 t_B$$

$$a_1 = \frac{v_B}{t_B} = \frac{2 m.s^{-1}}{2 s}$$

نستنتج : $a_1 = 1 m s^{-2}$

1.3 - حساب شدة القوة $\vec F$:

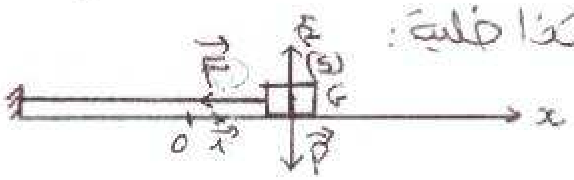
حسب السؤال 2.1 لدينا :

$$F = m a_1$$

ت ع : $F = 0,25 kg . 1 m s^{-2}$

$F = 0,25 N$ (لأن $1 kg m s^{-2} = 1 N$)

2.1 - إثبات المعادلة التفاضلية :



- يخضع الجسم (S) ل :

$\vec P$: وزنه

$\vec F$: قوة الارتداد

$\vec R$: تأثير السطح الأفقي

- نعتبر المعلم $(O,\vec i)$ المرتبط بالأرض معلما غاليليا

نطبق القانون الثاني لنيوتن نكتب :

$$\sum \vec F_{ext} = m \vec a_G$$

$$\vec P + \vec R + \vec F = m \vec a_G$$

اسقاط العلاقة على المحور ox :

$$R_x + P_x + F_x = m a_x$$

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

$$m \ddot x_G + K x_G = 0 \Leftrightarrow \left[\ddot x_G + \frac{K}{m} x_G = 0\right]$$

2.2 - ينجز الجسم (S) ذبذبة واحدة خلال المدة T

" " 10 ذبذبات " " Δt

$$\Delta t = 10T \Longleftrightarrow T = \frac{\Delta t}{10} = \frac{10s}{10} = 1s$$

نعلم أن : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \Longleftrightarrow T_0^2 = 4\pi^2 \frac{m}{K}$

$$K = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2}$$

ت ع $K = \frac{4\pi^2 \times 0{,}25\,kg}{1^2 s^2} = 10\,kg\,s^{-2}$

$$\underline{K = 10\,N.m^{-1}}$$

(مع $1\,kg\,s^{-2} = 1N.m^{-1}$)

3.2 - إيجاد التعبير العددي ل $x(t)$

لدينا: $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$

عند $t=0$ / $x(0) = X_0 \Longleftrightarrow x(0) = X_m \cos\varphi = X_0$

$$\cos\varphi = \frac{X_0}{X_m} > 0$$

$$\dot{x}(t) = \frac{dx}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0} X_m \sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$$

عند $t=0$ لدينا: $\dot{x}(0) = -\frac{2\pi}{T_0} X_m \sin\varphi = 0$

$$\begin{cases} \varphi = 0 \\ \varphi = \pi \end{cases}$$ أو

بما أن $\cos\varphi > 0$ فإن $\varphi = 0$

$$\cos 0 = \frac{X_0}{X_m} = 1 \Rightarrow X_0 = X_m = 4\,10^{-2}m$$

حل المعادلة التفاضلية يكتب:

مع $T_0 = 1s$

$$\underline{x(t) = 4.10^{-2}\cos(2\pi t)}$$

2-4- التعبير العددي لـ $\dot{x}(t)$

$$\dot{x}(t) = -\frac{2\pi}{T_0} X_m \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)$$

$$= -2\pi . 4.10^{-2} \sin(2\pi t)$$ ت.ع

$$\dot{x}(t) = -0,25 \sin(6,28t)$$

يمر G لأول مرة من موضع التوازن في المنحى الموجب تكون سرعته قصوية.

$$\dot{x}(t) = |-0,25| \quad \Leftrightarrow \quad \sin 2\pi t = 0$$

$$\dot{x}(t) = 0,25 \, m/s$$

ملحوظة:

يمر G لأول مرة من موضع توازنه في المنحى الموجب عند اللحظة $t = \frac{3}{4}T$ نعوض t في $\dot{x}(t)$

$$\dot{x}\left(\frac{3}{4}T\right) = -0,25 \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{3}{4}T\right) = -0,25 \sin\frac{3\pi}{2}$$

$$\underline{\dot{x}(t) = 0,25 \, m/s}$$

3- مقارنة $\vec{a}_1$ و $\vec{a}_2$

لدينا $\vec{a}_1 = a_1 \vec{i}$ مع $a_1 = 1 m s^{-2} = cte$

$\vec{a}_1 = \vec{i} = \vec{cte}$ تسارع G في الحالة الأولى ثابت

و $\vec{a}_2 = a_2 \vec{i}$ مع $a_2 = \ddot{x} = -\frac{k}{m} x(t)$

تسارع G في الحالة الثانية يتغير مع الزمن من حيث المنحى و المنظم في حين يبقى الاتجاه ثابتا.