مادة الفيزياء و الكيمياء	حلول الامتحان الوطني 2016 – الدورة العادية – مسلك ع.ح.أ–	ذ.مبارك هندا

الكيمياء :

الجزء الأول :

①

$$C_6H_5-COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \quad \leftrightarrows \quad C_6H_5-COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

②

$$pK_A = -\log K_A \quad \Rightarrow \quad pK_A = -\log(6{,}31\times10^{-5}) \quad \Rightarrow \quad pK_A \approx 4{,}20$$ سلطان

③

$pK_A = 4{,}20$ و $pH = 2{,}95$ $\Leftarrow$ $pK_A \succ pH$ $\Leftarrow$ النوع الحمضي $C_6H_5-COOH_{(aq)}$ هو المهيمن

④

1.4.

$$C_6H_5-COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \quad \rightarrow \quad C_6H_5-COO^-_{(aq)} + H_{.2}O_{(l)}$$

2.4. عند التكافؤ، تتحقق العلاقة $C_A\times V_A = C_B\times V_{B,E}$ يعني $C_A = \dfrac{C_B\times V_{B,E}}{V_A}$ اذن $C_A = 1{,}8\times10^{-2}\,mol/l$

3.4.

$$n_0 = \frac{m}{M(C_6H_5CO_2H)} \Rightarrow m = n_0\times M(C_6H_5CO_2H) \Rightarrow m = C_A\times V_0\times M(C_6H_5COOH)$$
$$\Rightarrow m = 0{,}2196g \Rightarrow m = 219{,}6mg$$

4.4.

$$p = \frac{m}{m_0}\times100 \Rightarrow p = \frac{219{,}6}{244}\times100 \Rightarrow p = 90\%$$

الجزء الثاني :

①

حمض الكبرتيك هو بمثابة حفاز ، يسرع التفاعل.

②

الجدول الوصفي

معادلة التفاعل		$C_6H_5-COOH + CH_3-OH \quad \leftrightarrows \quad C_6H_5-COO-CH_3 + H_2O$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول			
بدئية	0	0	0	n	n
مرحلية	x	x	x	$n-x$	$n-x$
عند التوازن	$x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	$n-x_{éq}$	$n-x_{éq}$

③

$$K = \frac{[C_6H_5-COO-CH_3]_{éq}\times[H_2O]_{éq}}{[C_6H_5-COOH]_{éq}\times[CH_3-OH]_{éq}}$$

و حسب الجدول الوصفي :

$$[C_6H_5-COO-CH_3]_{éq} = [H_2O]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V}$$

$$[C_6H_5-COOH]_{éq} = [CH_3-OH]_{éq} = \frac{n-x_{éq}}{V}$$

$$\Rightarrow K = \frac{\frac{x_{éq}}{V}\times\frac{x_{éq}}{V}}{\frac{n-x_{éq}}{V}\times\frac{n-x_{éq}}{V}} \Rightarrow K = (\frac{x_{éq}}{n-x_{éq}})^2 \Rightarrow \frac{x_{éq}}{n-x_{éq}} = \sqrt{K}$$

$$\Rightarrow (1+\sqrt{K}).x_{éq} = n.\sqrt{K} \Rightarrow x_{éq} = \frac{n.\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$$

④

حسب الجدول الوصفي :

- $n_{éq}(C_6H_5-COOH) = n - x_{éq} \Rightarrow n_{éq}(C_6H_5-COOH) = n - \dfrac{n.\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

$$\Rightarrow n_{éq}(C_6H_5-COOH) = \frac{n}{1+\sqrt{K}} \Rightarrow n_{éq}(C_6H_5-COOH) = \frac{0{,}3}{1+\sqrt{4}}$$

$\Rightarrow n_{éq}(C_6H_5-COOH)=0{,}1mol$

- $n_{éq}(CH_3-OH)=n-x_{éq} \Rightarrow n_{éq}(CH_3-OH)=0{,}1mol$
- $n_{éq}(C_6H_5-COO-CH_3)=x_{éq} \Rightarrow n_{éq}(C_6H_5-COO-CH_3)=\dfrac{n.\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

$\Rightarrow n_{éq}(C_6H_5-COO-CH_3)=\dfrac{0{,}3\times\sqrt{4}}{1+\sqrt{4}} \Rightarrow n_{éq}(C_6H_5-COO-CH_3)=0{,}2mol$

- $n_{éq}(H_2O)=x_{éq} \Rightarrow n_{éq}(H_2O)=0{,}2mol$

خلاصة :

معادلة التفاعل	$C_6H_5-COOH+CH_3-OH \quad \leftrightarrows \quad C_6H_5-COO-CH_3+H_2O$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول		
عند التوازن	0,2	0,2	0,2	0,1

⑤ $r=\dfrac{n_{th}}{n_{\exp}} \Rightarrow r=\dfrac{x_{éq}}{x_{\max}} \Rightarrow r=\dfrac{0{,}2}{0{,}3} \Rightarrow r=0{,}667 \Rightarrow r=66{,}7\,\%$

أ	ينتقل توازن المجموعة الكيميائية في المنحى المباشر	صحيح
ب	يزداد مردود هذا التفاعل	صحيح
ج	تزداد قيمة ثابتة التوازن K	خطأ

الفيزياء :

التمرين 1 : تطبيقات الاشعاع النووي في الطب

① 1.1. لدينا $^{18}_{9}F \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{+1}e$ حيث $^{A}_{Z}X$ النويدة المتولدة

و حسب قانون سودي SODDY للانحفاظ :

- انحفاظ العدد الاجمالي للنويات : $18=A+0 \Leftarrow A=18$
- انحفاظ الشحنة الكهربائية : $9=Z+1 \Leftarrow Z=8$

أي ان النواة المتولدة هي $^{18}_{8}O$

و بالتالي : $^{18}_{9}F \rightarrow {}^{18}_{8}O + {}^{0}_{+1}e$

2.1. الاقتراح الوحيد الصحيح هو الاقتراح "ب" : كتلة نواة الفلور $^{18}_{9}F$ أصغر من مجموع كتل نوياتها.

3.1. تكون نواة أكثر استقرارا كلما كانت طاقة الربط بالنسبة لنوية أكبر .

و بما أن $\dfrac{E_L}{A}(^{18}_{8}O) \succ \dfrac{E_L}{A}(^{14}_{7}N) \succ \dfrac{E_L}{A}(^{18}_{10}Ne) \succ \dfrac{E_L}{A}(^{18}_{9}F)$

فان نواة الأوكسيجين $^{18}_{8}O$ هي الأكثر استقرارا .

② $a=a_0\times e^{-\lambda t} \Rightarrow a_0=\dfrac{a}{e^{-\lambda t}} \Rightarrow a_0=a\times e^{\lambda t} \Rightarrow a_0=a\times e^{\frac{\ln 2}{t_{1/2}}t} \Rightarrow a_0=5{,}0\times10^{8}\times e^{\frac{\ln 2}{110}\times5\times60}$

$\Rightarrow a_0=3{,}3\times10^{9}\,Bq$

التمرين 2 : استجابة ثنائي القطب

① 1.1. لدينا المنحنى $u_c=f(t)$ عبارة عن دالة خطية $\Leftarrow u_c(t)=k.t$ حيث k المعامل الموجه للمنحنى $u_c=f(t)$

$$k=\frac{\Delta u_c}{\Delta t} \Rightarrow k=\frac{2-0}{0{,}1-0} \Rightarrow k=20V/s$$

اذن : $u_c(t)=20.t$

2.1. لدينا $I_0=\dfrac{q((t)}{\Delta t} \Rightarrow I_0=\dfrac{C.u_c(t)}{t-t_0} \Rightarrow I_0=\dfrac{C.u_c(t)}{t} \Rightarrow u_c(t)=\dfrac{I_0}{C}.t$

و لدينا من جهة أخرى $u_c(t)=k.t$ حيث $k=20V/s$

$\Rightarrow \dfrac{I_0}{C}=k \Rightarrow C=\dfrac{I_0}{k} \Rightarrow C=\dfrac{2\times10^{-5}}{20} \Rightarrow C=10^{-6}F \Rightarrow C=1\mu F$

② 1.2. حسب قانون اضافية التوترات $u_c(t)+u_R(t)=0$

و حسب قانون أوم بالنسبة لموصل أومي $u_R(t)=R.i(t)$

يعني $u_c(t)+R.i(t)=0$

و لدينا $i(t)=\frac{dq(t)}{dt}$ حيث $q(t)=C.u_c(t)$ أي أن $i(t)=\frac{dC.u_c(t)}{dt}$ أي أن $i(t)=C.\frac{du_c(t)}{dt}$

و بالتالي $u_c(t)+R.C.\frac{du_c(t)}{dt}=0$ هي المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$ خلال التفريغ.

1.2. حسب نص التمرين : المعادلة التفاضلية $u_c(t)+R.C.\frac{du_c(t)}{dt}=0$ يكتب حلها على الشكل

$u_c(t)=A.e^{-\frac{t}{\tau}}$

أي أنه يحقق المعادلة التفاضلية : $A.e^{-\frac{t}{\tau}}+R.C.\frac{dA.e^{-\frac{t}{\tau}}}{dt}=0$ يعني أن $A.e^{-\frac{t}{\tau}}+R.C.A.\frac{de^{-\frac{t}{\tau}}}{dt}=0$

يعني أن $A.e^{-\frac{t}{\tau}}+R.C.A.\frac{-1}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}}=0$ يعني أن $A.e^{-\frac{t}{\tau}}(1-\frac{RC}{\tau})=0$

تتحقق هذه العلاقة كيفما كانت t و علما أن $A\neq 0$ نستنتج أن : $1-\frac{RC}{\tau}=0$ و بالتالي $\tau=RC$

عند اللحظة $t=0s$ لدينا $u_c(0)=E$ أي $u_c(0)=A.e^0$ أي $A=E$

3.2. مبيانيا نجد $\tau=2ms$

$\tau=RC \Rightarrow C=\frac{\tau}{R} \Rightarrow C=\frac{2.10^{-3}}{2.10^3} \Rightarrow C=10^{-6}F \Rightarrow C=1\mu F$ سلطان

③ 1.3. لدينا $E=E_e+E_m$ بحيث $E_e=\frac{1}{2}C.u_c^2$ و $E_m=\frac{1}{2}L.i^2$

اذن $E=\frac{1}{2}Cu_c^2+\frac{1}{2}Li^2$

و حسب قانون أوم $u_R=R.i$ أي أن $i=\frac{u_R}{R}$

اذن $E=\frac{1}{2}Cu_c^2+\frac{1}{2}L.(\frac{u_R}{R})^2$ و بالتالي فان $E=\frac{1}{2}Cu_c^2+\frac{1}{2}\frac{L}{R^2}.u_R^2$

2.3. لدينا $\Delta E=E_1-E_0$

و لدينا $E_1=\frac{1}{2}Cu_c^2(t_1)+\frac{1}{2}\frac{L}{R^2}u_R^2(t_1)$ و $E_0=\frac{1}{2}Cu_c^2(t_0)+\frac{1}{2}\frac{L}{R^2}u_R^2(t_0)$

اذن $\Delta E=\frac{1}{2}C\left[u_c^2(t_1)-u_c^2(t_0)\right]+\frac{1}{2}\frac{L}{R^2}\left[u_R^2(t_1)-u_R^2(t_0)\right]$

ت.ع $\Delta E=\frac{1}{2}\times 10^{-6}\left[1^2-6^2\right]+\frac{1}{2}\frac{0,1}{(10^3)^2}\left[1^2-0^2\right]$

اذن $\Delta E=-1,75\times 10^{-5}J$

لدينا $\Delta E\prec 0 \Leftarrow E_1\succ E_0 \Leftarrow$ الطاقة الكلية للدارة تتناقص مع مرور الزمن و يعزى ذلك الى تبدد جزء منها على شكل طاقة حرارية (مفعول جول) بسبب وجود المقاومة في الدارة .

التمرين 3 : حركة جسم صلب خاضع لقوى (ثابتة – متغيرة)

① 1.1. + المجموعة المدروسة : {الجسم (S)}

+ جرد القوى الخارجية : $\vec{P}$ وزن الجسم

+ تطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليلي مرتبط بالأرض : $\sum\vec{F}_{ext}=m.\vec{a}_G$ يعني $\vec{P}=m.\vec{a}_G$

+ الاسقاط على المحور Ox : $P_x=m.a_x \Leftarrow 0=m.a_x \Leftarrow a_x=0$

$\frac{dv_x}{dt}=0 \Leftarrow v_x=c_1 \Leftarrow$

عند اللحظة $t=0s$ لدينا $v_{x0}=c_1=v_0 \Leftarrow v_x=v_0$

$$\frac{dx(t)}{dt}=v_0 \Leftarrow x(t)=v_0.t+c_2$$

عند اللحظة $t=0s$ لدينا $x(0)=v_0\times 0+c_2=c_2=0$

$$x(t)=v_0.t \Leftarrow$$

+ الاسقاط على المحور Oy : $P_y=m.a_y \Leftarrow -mg=m.a_y \Leftarrow a_x=-g$

$$\frac{dv_y}{dt}=-g \Leftarrow v_y=-gt+c_3 \Leftarrow$$

عند اللحظة $t=0s$ لدينا $v_{y0}=c_1=0 \Leftarrow v_y=-gt$

$$\frac{dy(t)}{dt}=-gt \Leftarrow y(t)=-\frac{1}{2}gt^2+c_4$$

عند اللحظة $t=0s$ لدينا $y(0)=c_4=h \Leftarrow y(t)=-\frac{1}{2}gt^2+h$

خلاصة : المعادلتان الزمنيتان لحركة G هما $x(t)=v_0.t$ و $y(t)=-\frac{1}{2}gt^2+h$

نقصي الزمن t من المعادلتين الزمنتين.

لدينا $x(t)=v_0.t$ يعني $t=\frac{x}{v_0}$

نعوض في المعادلة الزمنية $y(t)=-\frac{1}{2}gt^2+h$ فنجد $y=-\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0}\right)^2+h$

اذن معادلة المسار تصبح $y=-\frac{g}{2v_0^2}x^2+h$

3.1. عند الموضع I لدينا $y(t_I)=-\frac{1}{2}gt_I{}^2+h$ حيث $y(t_I)=0$

يعني $-\frac{1}{2}gt_I{}^2+h=0$ يعني $t_I=\sqrt{\frac{2.h}{g}}$ يعني $t_I=\sqrt{\frac{2\times 1}{9,8}}$

اذن $t_I=0,45s$

4.1. عند الموضع I تتحقق العلاقة $t_I=\sqrt{\frac{2.h}{g}}$

أي أن اللحظة t_I التي يصل فيها الجسم (S) الى الموضع I لا تتعلق بالكتلة m (تتعلق فقط ب h و g)

أي أن $t_I=t_I'=0,45s \Leftarrow$ وهو ما يوافق الاقتراح (ج)

② 1.2. أ- لدينا المنحنى $E_{pe}=f(x^2)$ عبارة عن دالة خطية $E_{pe}=\alpha.x^2 \Leftarrow$

حيث $\alpha=\frac{\Delta E_{pe}}{\Delta x^2} \Leftarrow \alpha=\frac{(2-0)\times 10^{-3}}{(4-0)\times 10^{-4}} \Leftarrow \alpha=5J/m^2$

و لدينا من جهة أخرى $E_{pe}=\frac{1}{2}kx^2+c$ حيث c ثابتة اعتباطية تتعلق بالحالة المرجعية.

عند الحالة المرجعية ($E_{pe}=0$ و $x=0$) نجد $0=\frac{1}{2}k\times 0^2+c \Leftarrow c=0$

اذن $E_{pe}=\frac{1}{2}kx^2$

بمطابقة العلاقتين $E_{pe}=\frac{1}{2}kx^2$ و $E_{pe}=\alpha.x^2$ نجد $\frac{1}{2}k=\alpha \Leftarrow k=2\alpha$

و بالتالي $k=2\times 5 \Leftarrow k=10N/m$

ب- مبيانيا نجد $E_{pe,\max}=8mJ \Leftarrow E_{pe,\max}=8\times 10^{-3}J$

ج- مبيانيا نجد $X_m^2=16\times 10^{-4}m^2 \Leftarrow X_m=\sqrt{16\times 10^{-4}}m \Leftarrow X_m=4\times 10^{-2}m=4cm$

M.HANDA

2.2. لدينا $E_m = E_c + E_{pe}$ عند اللحظة $t = 0s$ ($x(0) = X_m$ و $v(0) = 0$) لدينا $E_m(0) = E_c(0) + E_{pe}(0)$ يعني $E_m(0) = E_{pe}(0) = E_{pe,\max}$ و بما أن الاحتكاكات مهملة ، فان الطاقة الميكانيكية تنحفظ $E_m = Cte$ و بالتالي $E_m = E_m(0) \Leftarrow E_m = E_{pe,\max} \Leftarrow E_m = 8\times10^{-3}\,J$	
2.2. لدينا $E_m = E_c + E_{pe}$ عند موضع التوازن لدينا $x = 0 \Leftarrow E_m = E_c \Leftarrow \frac{1}{2}kX_m^2 = \frac{1}{2}mv^2$ $X_m = v.\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftarrow$ $\frac{X_m}{v} = \sqrt{\frac{m}{k}} \Leftarrow$ و علما أن $T_0 = 2\pi.\sqrt{\frac{m}{k}}$ $T_0 = 2\pi.\frac{X_m}{v} \Leftarrow$ ت.ع $T_0 = 2\pi.\frac{4\times10^{-2}}{0,25} \Leftarrow T_0 = 1s$	

التصحيح من انجاز :

- **الاستاذ : مبارك هندا**

لا تنسونا من صالح دعائكم، و نسأل الله لكم العون و التوفيق

Gmail : phy.handa@gmail.com
GSM : 0661931283

M.HANDA