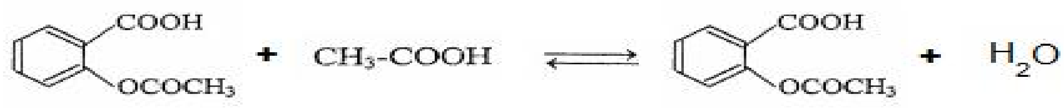
تصحيح الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2010
العلوم الفيزيائية

الكيمياء :

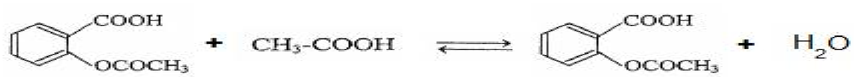
1-تحضير الاسبيرين :

1.1.1-كتابة معادلة التفاعل :



1.1.2-إثبات العلاقة :

الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل					
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
البدئية	$x = 0$	$0,2$	$0,2$	0	0
النهائية	$x_{éq}$	$0,2 - x_{éq}$	$0,2 - x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

ثابتة التوازن تكتب :

$$K = \frac{[AH]_{éq}[H_2O]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}[ROH]_{éq}} = \frac{\frac{x_{éq}}{V}\cdot\frac{x_{éq}}{V}}{\frac{0,2 \quad x_{éq}}{V}\cdot\frac{0,2 \quad x_{éq}}{V}} = \frac{{x_{éq}}^2}{\left(0,2 - x_{éq}\right)^2}$$

$$K = \left(\frac{x_{éq}}{0,2 - x_{éq}}\right)^2 \qquad (1)$$

1.1.3 –تحديد مردود التفاعل :

لدينا :

$$r_1 = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$$

نعلم أن : $x_{max} = 0,2\, mo\ell$

تحديد $x_{éq}$ من العلاقة (1) :

$$x_{éq} = \sqrt{K}(0,2 - x_{éq}) \Leftarrow \sqrt{K} = \frac{x_{éq}}{0,2 - x_{éq}} \Leftarrow K = \left(\frac{x_{éq}}{0,2 - x_{éq}}\right)^2$$

$$x_{éq} = \frac{0,2 \times \sqrt{7.10^{-3}}}{1 + \sqrt{7.10^{--3}}} = 1,54.10^{-2} mo\ell \Leftarrow \quad x_{éq} = \frac{0,2\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}} \Leftarrow \quad x_{éq}\left(1 + \sqrt{K}\right) = 0,2\sqrt{K}$$

$$r_1 = \frac{1,54.10^{-2}}{0,2} = 7,7.10^{-2} = 7,7\%$$

1.2-التجربة الثانية :

لدينا :

$$n_i(\text{أندريد}) = \frac{m}{M(C_4H_6O_3)} = \frac{\rho V}{M(C_4H_6O_3)} = \frac{1{,}08 \times 19}{102} = 0{,}2\, mo\ell$$

$$n_i(ROH) = \frac{m_1}{M(ROH)} = \frac{15{,}3}{180} = 0{,}1 mo\ell$$

$$n_f(AH) = \frac{m(AH)}{M(AH)} = \frac{15{,}3}{180} = 8{,}5.10^{-2} mo\ell$$

الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل					
حالة المجموعة	**التقدم**	**كميات المادة ب (moℓ)**			
الحالة البدئية	$x = 0$	$0,1$	$0,2$	0	0
الحالة النهائية	$x'_{éq}$	$0,1 - x'_{éq}$	$0,2 - x'_{éq}$	$x'_{éq}$	$x'_{éq}$

$$r_2 = \frac{x'_{éq}}{x'_{max}}$$

$x'_{max} = 0{,}1\, mo\ell$ و $x'_{éq} = n_f(AH)$

$$r_2 = \frac{8{,}5.10^{-2} mo\ell}{0{,}1 mo\ell} = 0{,}85 = 85\%$$

1.3-نلاحظ أن : $r_2 > r_1$ وبالتالي التجربة الأكثر ملائمة للتصنيع التجاري للأسبيرين هي التجربة 2 .

2-دراسة تفاعل الأسبيرين مع الماء :

2.1-التحقق من العلاقة :

لدينا :

$$(1) \quad \tau = \frac{x_{éq}}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]}{C}$$

$$\frac{[AH]}{[A^-]} = 10^{pK_A - pH} \Leftarrow \quad \frac{[A^-]}{[AH]} = 10^{pH - pK_A} \Leftarrow log\frac{[A^-]}{[AH]} = pH - pK_A \Leftarrow pH = pK_A + log\frac{[A^-]}{[AH]}$$

بالإعتماد على الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$AH_{aq} \quad + \quad H_2O_{(l)} \quad \rightleftarrows \quad H_3O^+_{(aq)} \quad + \quad A^-_{(aq)}$			
حالة المجموعة	**التقدم**	**كميات المادة ب (moℓ)**			
الحالة البدئية	$x = 0$	$0,1$	$0,2$	0	0
الحالة النهائية	$x_{éq}$	$0,1 - x_{éq}$	$0,2 - x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

$$(2) \qquad [H_3O^+] = [A^-] = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$$

$$(3) \qquad C = [AH] + [A^-] \Leftarrow \quad [AH] = \frac{C.V - x_{éq}}{V} = C - \frac{x_{éq}}{V} = C - [A^-]$$

نعوض العلاقتين (2) و (3) في العلاقة (1)

$$\tau = \frac{[A^-]}{[AH] + [A^-]} = \frac{1}{1 + \frac{[AH]}{[A^-]}}$$

$$\boldsymbol{\tau = \frac{1}{1 + 10^{pK_A - pH}}}$$

2.2-استنتاج C :

نحدد أولا $\boldsymbol{\tau}$:

$$\boldsymbol{\tau = \frac{1}{1 + 10^{3;5-2;9}} = 0,2}$$

$$C = \frac{[H_3O^+]}{\tau} = \frac{10^{-pH}}{\tau} \Leftarrow \quad \tau = \frac{[H_3O^+]}{C}$$

$$\boldsymbol{\tau} = \frac{10^{-2;9}}{0,2} = 629.10^{-3} mol/L$$

استنتاج m′ :

$$m' = C.M(AH).V \Leftarrow \quad C = \frac{n'}{V} = \frac{m'}{M(AH).V}$$

$$m' = 6,29.10^{-3} \times 180 \times 0,443 = 0,50g$$

2.3-النوع المهيمن :

بما أن $pH<pK_A=3,5$ فإن النوع المهيمن هو النوع الحمضي أي AH .

الموجات :

1-باستعمال الشكل 2 :

1.1-التأخر الزمني $\boldsymbol{\tau}$:

$$\tau = x.S_H = 5div \times 0,2\mu s.div^{-1} = 1\mu s = 10^{-6}\ s$$

1.2-سرعة انتشار الموجة :

$$v = \frac{L}{\tau} = \frac{200}{10^{-6}} = 2.10^8\ m.s^{-1}$$

1.3-استنتاج معامل الانكسار في قلب الليف البصري :

$$n = \frac{c}{v} = \frac{3.10^8}{2.10^8} = 1,5$$

2-**حساب التأخر الزمني $\boldsymbol{\tau'}$:**

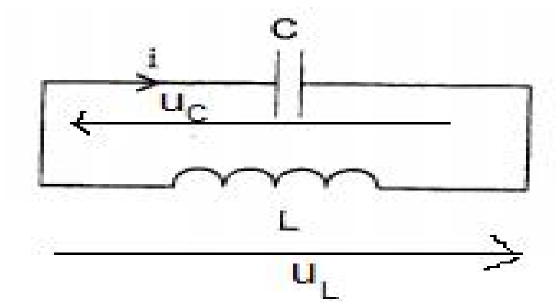
نحدد أولا n' معمل انكسار الوسط الليف البصري :

$$n' = 1,484 + \frac{5,6.10^{-15}}{(400.10^{-9})} = 1,519$$

لدينا :

$$\begin{cases} n' = \frac{c}{v'} \\ v' = \frac{L}{\tau'} \end{cases} \Rightarrow n' = \frac{c}{\frac{L}{\tau'}} = \frac{c.\tau'}{L} \Rightarrow \tau' = n'.\frac{L}{c} = 1,519 \times \frac{200}{3.10^{8}} = 1,0.100^{-6}s = 1\mu s$$

الكهرباء :



1-التذبذبات الحرة في دارة LC :

1.1-تمثيل كل من التوتر u_C و u_L في اصطلاح مستقبل:

1.2-إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها u_C :

قاون إضافية التوترات :

$$u_L + u_C = 0$$

$$(1)\ \ L\frac{di}{dt} + u_C = 0$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{d}{dt}(C\frac{du_C}{dt}) = C\frac{d^2u_C}{dt^2}$$

المعادلة التفاضلية تكتب :

$$\boldsymbol{\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_C = 0} \Leftarrow \quad LC\frac{d^2u_C}{dt^2} + u_C = 0$$

1.3-التعبير العددي للتوتر $u_C(t)$:

حل المعادلة التفاضلية يكتب : $u_C(t) = U_m\cos(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi)$

باستعمال الشكل 2 لدينا : $U_m = 4\,V$ و $T_0 = 1,4\,ms$

φ نحددها بالشرو البدئية ، عند $t = 0$ لدينا باستعمال الشكل 2 : $u_C(t=0) = U_m$

$$\begin{cases} u_C(0) = U_m \\ u_C(0) = U_m cos\varphi \end{cases} \Rightarrow U_m = U_m cos\varphi \Rightarrow cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$$

نستنتج :

$$u_C(t) = 4\cos\frac{2\pi}{1,4}.10^3 t = 4\cos\frac{10^4.\pi}{7}$$

1.4.1-تعبير الطاقة المغنطيسية :

$$E_m = \frac{1}{2}Li^2$$

$$i = C\frac{du_C}{dt} = C\frac{d}{dt}\left(Ucos\frac{2\pi}{T_0}\right) = -\frac{2\pi}{T_0}C.Usin\frac{2\pi}{T_0} \quad \text{و} \quad \frac{1}{L.C} = \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2$$

$$E_m = \frac{1}{2}L\left[-\frac{2\pi}{T_0}C.Usin\frac{2\pi}{T_0}\right]^2 = \frac{1}{2}L.C^2.U^2\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 sin^2\frac{2\pi}{T_0}$$

$$E_m = \frac{1}{2}L.C^2.U^2.\frac{1}{L.C}sin^2\frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{2}C.U^2\left[\frac{1}{2}(1 - cos\frac{4\pi}{T_0}t)\right]$$

$$E_m = \frac{1}{4}C.U^2(1 - cos\frac{4\pi}{T_0}t)$$

1.4.2-تعبير $E_{m\,max}$ الطاقة المغنطيسية القصوية :

نعلم أن $-1 \leq cosx \leq 1$ تكون E_m قصوية عندما تكون $cos\frac{4\pi}{T_0}t = -1$ أي: $E_{m\,max} == \frac{1}{4}C.U^2(1-(-1))$

$$E_{m\,max} = \frac{1}{2}C.U^2$$

1.4.3-تحديد C سعة المكثف :

من الشكل 3 نجد : $E_{m\,max} = 0{,}4\,mJ$

بما أن : $E_{m\,max} = \frac{1}{2}C.U^2$ $\Leftarrow$ $C = \frac{2E_{m\,max}}{U^2}$

ت.ع:

$$C = \frac{2 \times 0{,}4.10^{-3}}{4^2} = 5.10^{-5}\,\mu F$$

1.5-معامل التحريض L :

نعلم أن : $T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$

$$L = \frac{T_0^2}{4\pi^2.C} \Leftarrow T_0^2 = 4\pi^2 L.C$$

ت-ع:

$$L = \frac{(1{,}4.10^{-3})^2}{4.\pi^2.5.10^{-5}} = 9{,}8.10^{-4} = 0{,}98\,mH$$

2-تضمين الوسع :

2.1-شرط الحصول على تضمين جيد : $F_P \geq 10f_S$.

2.2-**المنحنى أ- يوافق التوتر** $p(t)$ الموجة الحاملة .

المنحنى ب- يوافق التوتر $s(t) + U_0$ توتر الاشارة الجيبية +المركبة المستمر .

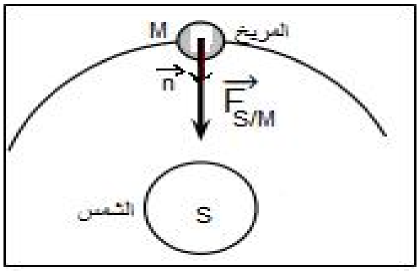
منحنى الشكل 6 يوافق توتر $u_S(t)$ التوتر المضمَّن الوسع .

2.3-تحديد m نسبة التضمين :

$$m = \frac{U_{m\,max} - U_{m\,min}}{U_{m\,max} + U_{m\,min}} = \frac{2 \times 1 - 0{,}6 \times 1}{2 \times 1 + 0{,}6 \times 1} = 0{,}54$$

$m < 1$ **التضمين جيد** .

الميكانيك :



1.1-تمثيل القوة التي تطبقها الشمس على المريخ :

1.2-تعبير شدة التجاذب الكوني :

$$F_{S/M} = G\frac{M_M.M_S}{r^2}$$

1.3.1-نبين أن حركة المريخ دائرية منتظمة :

يخضع المريخ لقوة التجاذب التي تطبقها الشمس عليه .
القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{eet} = M_M.\vec{a}_G$$

$$\vec{a} = G\frac{M_S}{r^2}\vec{n} \Leftarrow \quad G\frac{M_M.M_S}{r^2}\vec{n} = M_M.\vec{a} \Leftarrow \quad \vec{F}_{S/M} = M_M.\vec{a}$$

ومنه التسارع انجذابي مركزي .

أي أن التسارع المماسي منعدم : $a_T = \frac{dV}{dt} = 0$ ومنه : $\boldsymbol{v = Cte}$ **الحركة منتظمة** .

و التسارع يساوي التسارع المنظمي : $a_N = a = \frac{V^2}{r}$ أي : $G.\frac{M_S}{r^2} = \frac{V^2}{r}$

$\boldsymbol{r = \frac{G.M_S}{V^2} = Cte}$ **الحركة دائرية** .

إذن حركة المريخ دائرية منتظمة .

1.3.2-إثبات العلاقة: $\frac{T_M^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$

تعبير الدورالمداري للمريخ : $T_M = \frac{2\pi r}{V} \quad \Rightarrow \quad T_M^2 = \frac{4\pi^2.r^2}{V^2}$

$$r = \frac{G.M_S}{V^2} \Rightarrow V^2 = \frac{G.M_S}{r}$$

$$T_M^2 = \frac{4\pi^2.r^2}{V^2} \Rightarrow T_M^2 = \frac{4\pi^2.r^2}{\frac{G.M_S}{r}} = \frac{4\pi^2.r^3}{G.M_S}$$

نستنتج العلاقة :

$$\boldsymbol{\frac{T_M^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}}$$

إثبات قيمة r :

$$\frac{r^3}{T_M^3} = \frac{G.M_S}{4\pi^2} \Rightarrow r^3 = \frac{G.M_S.T_M^2}{4\pi^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{G.M_S.T_M^2}{4\pi^2}}$$

ت.ع:

$$r = \left(\frac{G.M_S.T_M^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{1}{3}} = r = \left(\frac{6{,}67.10^{-11} \times 2.10^{30} \times (687 \times 86400)^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{1}{3}} = 2{,}3.10^{11}m$$

1.4-سرعة المريخ V :

لدينا : $V = \frac{2\pi r}{T_M}$

ت.ع : $V = \frac{2\pi\times2.3.10^{11}}{687\times86400} = 24334\ m.s^{-1}$

2-تحديد كتلة المريخ وشدة الثقالة على سطحه :

2.1-كتلة المريخ M_M :

حسب العلاقة :

$$\frac{T_M^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$$

تكتب بالنسبة للقمر فوبوس الذي يوجد على ارتفاع z من و كوكب المريخ :

$$G.M_M.T_S^2 = 4\pi^2(R_M+z)^3 \Leftarrow \quad \frac{T_S^2}{(R_M+z)^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_M}$$

$$M_M = \frac{4\pi^2.(R_M+z)^3}{G.T_S^2}$$

ت.ع:

$$M_M = \frac{4\pi^2(6000.10^3 + 3400.10^3)^3}{6.67.10^{-11}\times(460\times60)^2} = 6{,}53.10^{23}\ kg$$

2.2-شدة الثقالة g_{0M} عند سطح المريخ :

لدينا : $P = F_{M/P} \Rightarrow mg = G\frac{M_M.M_P}{(R_M+h)^2} \Rightarrow g = G\frac{M_M}{(R_M+h)^2}$

عند سطح المريخ h=0 لدينا :

شدة الثقالة g_{0M} تكتب :

$$g_{0M} = G.\frac{M_M}{{R_M}^2}$$

ت.ع:

$$g_{0M} = 6{,}67.10^{-11}\times\frac{6{,}53.10^{23}}{(3400.10^3)^2} = 3{,}76\ N.kg^{-1}$$

لدينا : $g_{Mex} = 3{,}8N.kg^{-1}$

وبالتالي : $g_{0M} \simeq g_{Mex}$