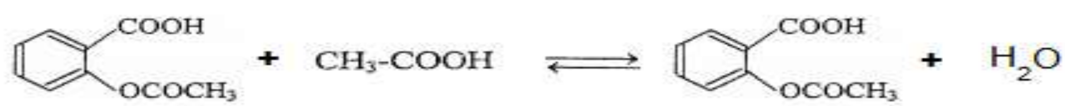
الكيمياء

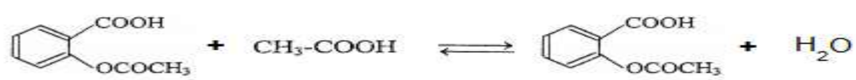
1-تحضير الاسبيرين:

1.1.1-كتابة معادلة التفاعل:



1.1.2-إثبات العلاقة :

الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل					
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب $(mo\ell)$			
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 :

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

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

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) :

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

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

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

منتديات علوم الحياة والأرض بأصيلة

1.2-التجربة الثانية:

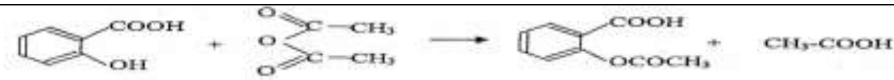
لدينا:

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

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

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

الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل					
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب ($\mathbf{mo\ell}$)			
الحالة البدئية	$\boldsymbol{x = 0}$	$\mathbf{0,1}$	$\mathbf{0,2}$	$\mathbf{0}$	$\mathbf{0}$
الحالة النهائية	$\boldsymbol{x'_{éq}}$	$\boldsymbol{0,1 - x'_{éq}}$	$\boldsymbol{0,2 - x'_{éq}}$	$\boldsymbol{x'_{éq}}$	$\boldsymbol{x'_{éq}}$

$$r_2 = \frac{x'_{éq}}{x'_{max}}$$

$x'_{max} = 0{,}1\, mo\ell$ 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		$\boldsymbol{AH_{aq} \;+\; H_2O_{(l)} \;\rightleftarrows\; H_3O^+_{(aq)} \;+\; A^-_{(aq)}}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب ($\mathbf{mo\ell}$)			
الحالة البدئية	$\boldsymbol{x = 0}$	$\mathbf{0,1}$	$\mathbf{0,2}$	$\mathbf{0}$	$\mathbf{0}$

الحالة النهائية	$\boldsymbol{x_{éq}}$	$\boldsymbol{0,1 - x_{éq}}$	$\boldsymbol{0,2 - x_{éq}}$	$\boldsymbol{x_{éq}}$	$\boldsymbol{x_{éq}}$

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

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

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 $\boldsymbol{\tau}$:

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

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

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

استنتاج 'm:

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

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

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 $\boldsymbol{\tau}$:

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

1.2-سرعة انتشار الموجة:

$$\mathrm{V}=\frac{L}{\tau}=\frac{200}{10^{-6}}\Longrightarrow \mathrm{V}=\mathbf{2.10^{8}\ m.s^{-1}}$$

1.3-استنتاج معامل الانكسار في قلب الليف البصري:

$$n=\frac{c}{\mathrm{V}}=\frac{3.10^{8}}{2.10^{8}}\Longrightarrow \boldsymbol{n=1,5}$$

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

نحدد أولا n' معمل انكسار الوسط الليف البصري :

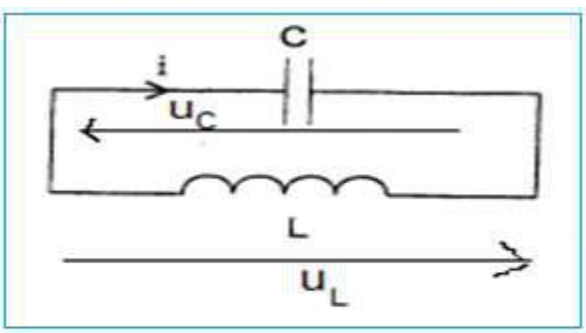
$$n'=1{,}484+\frac{5{,}6.10^{-15}}{(400.10^{-9})}=1{,}519$$

لدينا:

$$\begin{cases} n'=\dfrac{c}{v'} \\ v'=\dfrac{L}{\tau'} \end{cases}\Rightarrow n'=\frac{c}{\frac{L}{\tau'}}=\frac{c.\tau'}{L}\Rightarrow \tau'=n'.\frac{L}{c}=1{,}519\times\frac{200}{3.10^{8}}=1{,}012.10^{-6}s\Longrightarrow \boldsymbol{n'=1,012\ \mu s}$$

الكهرباء

1-التذبذبات الحرة في دارة **LC**:



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

1.2-إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها $\boldsymbol{u_C}$:

قانون إضافية التوترات:

$$u_L+u_C=0$$

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

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

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 $\boldsymbol{u_C(t)}$:

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 بالشروط 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:

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

1.4.1-تعبير الطاقة المغنطيسية:

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

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

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

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

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

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

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

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

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:

$$C = \frac{2\times 0,4.10^{-3}}{4^2} = 5.10^{-5}\ F \implies \boldsymbol{C = 50\ \mu F}$$

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:

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

2-تضمين الوسع:

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

2.2-المنجنى أ- يوافق التوتر : $\boldsymbol{p(t)}$ الموجة الحاملة .

المنحنى ب- يوافق التوتر : $\boldsymbol{s(t) + U_0}$ توتر الاشارة الجيبية +المركبة المستمر .

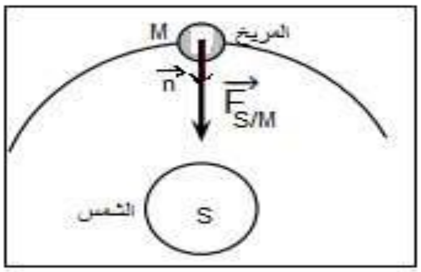
منحنى الشكل **6** يوافق التوتر: $u_S(t)$ التوتر المضمّن الوسع .

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.

$$\vec{a} = a_T.\vec{u} + a_N.\vec{n} = \frac{dV}{dt}.\vec{u} + \frac{V^2}{r}.\vec{n}$$

$a_T = \frac{dV}{dt} = 0$ ومنه : $\boldsymbol{v = Cte}$

بما ان المسار دائري، إذن حركة المريخ دائرية منتظمة.

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

تعبير السرعة:

تسارع المريخ منظميا نكتب: $a_N = a = \frac{V^2}{r}$ أي : $G.\frac{M_S}{r^2} = \frac{V^2}{r}$

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

تعبير الدور المداري للمريخ:

$$T_M^2 = \frac{4\pi^2 . r^2}{V^2} \Leftarrow \quad T_M = \frac{2\pi r}{V}$$

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

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

نستنتج العلاقة:

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

إثبات قيمة **r**:

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

ت.ع:

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

$$\boldsymbol{r = 2{,}3.10^{11} m}$$

1.4-سرعة المريخ **V**:

لدينا:

$$V = \frac{2\pi r}{T_M}$$

ت.ع:

$$V = \frac{2\pi \times 2.3.10^{11}}{687 \times 86400} = 24334\, m.s^{-1} \Longrightarrow \boldsymbol{V \approx 2{,}43.10^4\, m.s^{-1}}$$

2-تحديد كتلة المريخ وشدة الثقالة على سطحه:

2.1-كتلة المريخ $\boldsymbol{M_M}$:

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 كوكب المريخ:

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

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

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

ت.ع:

$$M_M = \frac{4\pi^2 (6000.10^3 + 3400.10^3)^3}{6.67.10^{-11} \times (460 \times 60)^2} \Longrightarrow \boldsymbol{M_M = 6{,}53.10^{23}\, kg}$$

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

$$mg_M = G\frac{M_M.M_P}{(R_M+h)^2} \Leftarrow P = F_{M/P}$$

$$g_M = G\frac{M_M}{(R_M+h)^2}$$

عند سطح المريخ h=0 لدينا:
شدة الثقالة g_{0M} تكتب:

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

ت.ع:

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

لدينا: $g_{Mex} = 3{,}8 N.kg^{-1}$

وبالتالي: $\boldsymbol{g_{0M} \simeq g_{Mex}}$

منتديات علوم الحياة والأرض بأصيلة