تصحيح موضوع الكيمياء

1-1 معادلة التفاعل الحاصل : $AH + HO^- \rightarrow A^- + H_2O$

****

1-2 – جدول تقدم التفاعل :

AH +	HO^- →	A^- +	H_2O	معادلة التفاعل	
كميات المادة بالمول (mol)				التقدم	الحالة
$n_A = c_A v_A = 4.10^{-4} mol$	$n_B = c_B v_B = 2{,}5.10^{-4} mol$	0	0	0	الحالة البدئية
$n_A - x$	$n_B - x$	x	x	x	حالة التحول
$n_A - x_f$	$n_B - x_f$	x_f	x_f	x_f	الحالة النهائية
$n_A - x_{max}$	$n_B - x_{max}$	x_{max}	x_{max}	x_{max}	الحالة النهائية

تحديد نسبة التقدم النهائي : $\tau = \dfrac{x_f}{x_{max}}$

* بما أن الايونات : HO^- مستعملة بتفريط فإنها تلعب دور المتفاعل المحد ومنه : $x_{max} = 2{,}5.10^{-4} mol$

* استقرار قيمة ال: pH يدل على أن التفاعل قد وصل إلى نهايته .

ولدينا من خلال جدول التقدم : $n(HO^-)_f = n_B - x_f$ $\Leftarrow$ (1) $[HO^-]_f = \dfrac{C_B.V_B - x_f}{V_A + V_B}$

ونعلم من خلال الجداء الأيوني للماء أن : $[HO^-] = \dfrac{10^{-14}}{[H_3O^+]}$: أي (2) $[HO^-]_f = \dfrac{10^{-14}}{10^{-pH}}$

من خلال العلاقتين (2)=(1) نحصل على : $\dfrac{C_B.V_B - x_f}{V_A + V_B} = 10^{pH-14}$ $\Leftarrow$ $C_B.V_B - x_f = 10^{pH-14}.(V_A + V_B)$ ومنه :

$x_f = C_B.V_B - 10^{pH-14}.(V_A + V_B) = 2{,}5.10^{-4} - 2{,}5.10^{-12} = 2{,}5.10^{-4} mol$ $\Leftarrow$ $x_f = 2{,}5.10^{-4} mol$ ومنه : $\tau = 1$ نستنتج أن التفاعل كلي.

****

1-3 – تعبير pk_A :

ثابتة الحمضية للمزدوجة AH / A^- تكتب كما يلي :

$k_A = \dfrac{[A^-]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{[AH]_{éq}}$ $\Leftarrow$ $[H_3O^+] = \dfrac{k_A.[AH]_{éq}}{[A^-]_{éq}}$ وبما أن : $PH = -\log[H_3O^+]$

$pH = -\log \dfrac{k_A [H_3O^+]_{éq}}{[A^-]_{éq}}$ $\Leftarrow$ $pH = -\log k_A - \log \dfrac{[AH]_{éq}}{[A^-]_{éq}}$: أي $pH = pk_A - \log \dfrac{[AH]_{éq}}{[A^-]_{éq}}$

$\Leftarrow$ $pH = pk_A + \log \dfrac{[AH]_{éq}}{[A^-]_{éq}}$ (3) ومن خلال جدول التقدم : $[A^-]_{éq} = \dfrac{x_f}{V_A + V_B} = \dfrac{x_{max}}{V_A + V_B}$ لأن التحول كلي.

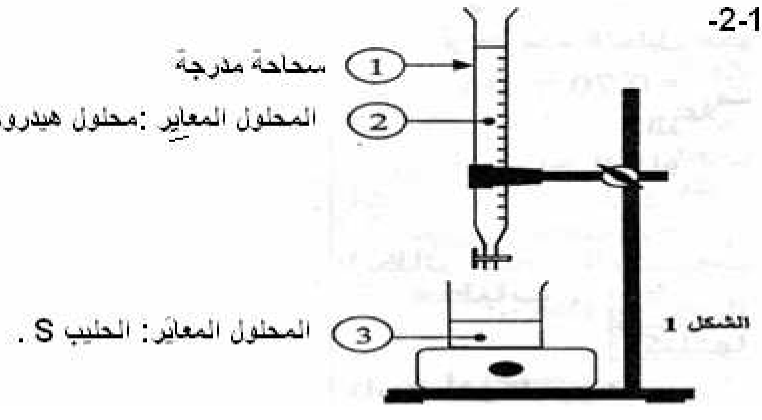
ومنه : $[A^-]_{éq} = \dfrac{C_B.V_B}{V_A + V_B}$ و: $[AH]_{éq} = \dfrac{C_A.V_A - C_B.V_B}{V_A + V_B}$ وبالتعويض في العلاقة (3) $pH = pk_A + \log \dfrac{C_A.V_A - C_B.V_B}{C_B.V_B}$ $\Leftarrow$

$$pK_A = pH + \log\left(\frac{C_A.V_A}{C_B.V_B} - 1\right)$$

ت ع: $pk_A = 4 + \log(\dfrac{4.10^{-4}}{2.5.10^{-4}} - 1)$: أي $pk_A = 3{,}78$

****

2) -2-1



2-2- علاقة التكافؤ : $C_{A.}V'_A = C_B.V_{BE}$ **ومنه :** $C_{A.} = \frac{C_B.V_{BE}}{V'_A} = \frac{5.10^{-2}\times 10.10^{-3}}{20.10^{-3}} = 0,025 mol/L$

التركيز الكتلي : $C_m = C_{.A}.M = 0,025 mol/L \times 90 g/mol = 2,25 g/L$

بما أن : $C_m = 2,25 g.L^{-1} > 1,8 g.L^{-1}$ **فإن** <u>الحليب غير طري</u>.

****

3-2- أ- الكاشف الملون المناسب هو الذي تشمل منطقة انعطافه **$PH_E=8$** وهو أحمر الفينول.

****

ب- لدينا : $pH = pk_A + \log\frac{[A^-]}{[AH]} \Leftarrow pH - pk_A = \log\frac{[A^-]}{[AH]} \Leftarrow \frac{[A^-]}{[AH]} = 10^{pH-pk_A} = 10^{8-3,78} = 16,6.10^3 > 1$

النوع A^- هو المهيمن.

****

<u>الجزء الثاني : إنتاج الزنك.</u>

1-بجوار الكاتود $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$

بجوار الانود: $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

****

2-الحصيلة : $2Zn^{2+} + 2H_2O \rightarrow Zn + 4H^+ + O_2$

****

1-3-3 من خلال نصف المعادلة : $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ **الناتج** $\frac{n(e^-)}{2} = n(Zn)$ **ونعلم أن:** $n(e-) = \frac{I.\Delta t}{F} \Leftarrow \frac{I.\Delta t}{2.F} = \frac{m(Zn)}{M(Zn)}$

ومنه : $m(Zn) = \frac{I.\Delta t}{2.F}.M(Zn) = \frac{8.10^4.24\times 3600}{2.\times 96500}\times 65 \approx 2,33.10^6 g = 2,33.10^3 kg$

****

-2-3

$2Zn^{2+}$.	+ .	$2H_2O \rightarrow Zn$	$+ 4H^+$	$+ O_2$
$Co.V = 2.10^3$	excès.	0.	0.	0
$2.10^3 - 2x_f$.	.excès.	x_f	$4x_f$	.x_f

لدينا : $[Zn^{2+}]_f = \frac{2.10^3 - 2x_f}{V} = 0,7 mol/L \Leftarrow 2.10^{-3} - 2x_f = 0,7.V \Leftarrow x_f = \frac{2.10^3 - 0,7.10^3}{2} = 0,65.10^3 mol$

ومن خلال نصف المعادلة : $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ **لدينا :** $n(Zn^{2+}) = \frac{n(e^-)}{2} = 2.x_f$ <u>**كمية مادة الزنك المتفاعلة**</u>

ونعلم ان : $n(e^-) = \frac{I.\Delta t'}{F}$ **: إذن :** $x_f = \frac{I.\Delta t'}{4F} \Rightarrow \Delta t' = \frac{4.F.x_f.}{I} = \frac{4\times 96500\times 0,65\times 10^3}{8.10^4} = 3,136\times 10^3 s = 52mn16,25s$

****

****

<u>تصحيح موضوع الفيزياء 1 :</u>

1 <u>**الانشطار النووي:**</u>

1-1 – ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{146}_{58}Ce + {}^{85}_{Z}Se + x\,{}^{1}_{0}n$

حسب قانون سودي للإنحفاظ : $235 + 1 = 146 + 85 + x \Rightarrow x = 5$

ولدينا : $92 = 58 + Z \Rightarrow Z = 34$

****

1-2 - الطاقة الناتجة عن انشطار نواة واحدة من الأورانيوم:

$$
\begin{aligned}
E &= \Delta m.c^2 \\
&= [m(Ce) + m(Se) + 5m(n) - m(U) - m(n)].c^2 \\
&= [145,8782 + 84,9033 + 5\times 1,00866 - (234,9934 + 1,00866)]u.c^2 \\
&= -0,17726u \times 931,5MeV/c^2 \times c^2 \\
&= -165,12MeV
\end{aligned}
$$

لتكن E_1 الطاقة الناتجة عن تفتت 1g من الاورانيوم:

عدد النوى الموجودة في 1g من الاورانيوم: $N = \frac{m}{M}\times N_A$ **ومنه :** $E_1 = E\times N = -165,12\times\frac{1g}{235}6,02.10^{23} = -4,23.10^{23} MeV$

****

1-3- معادلة التفتت: ${}^{146}_{58}Ce \rightarrow {}^{146}_{59}\mathrm{Pr} + {}^{0}_{-1}e$ إذا تحولت 99% من عينة السيزيوم فإن عدد النويدات المتبقية تمثل 1%.

وحسب قانون التناقص الإشعاعي : عدد النويدات المتبقية :

$N = N_o.e^{-\lambda.t}$ أي: $1\%N_o = N_o.e^{-\lambda.t}$ أي : $\frac{N_o}{100} = N_o.e^{-\lambda.t}$ ⇐ $\frac{1}{100} = .e^{-\lambda.t}$ ومنه : $\ln\frac{1}{100} = -\lambda.t$

أي : $-\ln100 = -\lambda.t$ ⇐ $t = \frac{\ln100}{\lambda} = \frac{\ln100}{5,13.10^{-2}\,mn} = 89,77mn$ أي : $t = 89mn46s$

****

2- الاندماج النووي :

المبرر الأول لاعتماد الاندماج النووي عوض الانشطار النووي في إنتاج الطاقة :

هو كون الاندماج النووي يحرر طاقة أكبر من الطاقة التي يحررها الانشطار النووي . فقد راينا أن انشطار1g من الاورانيوم لا يحرر سوى $4,23.10^{23}$MeV بينما اندماج 1g الدوتريوم يحرر$5,13.10^{24}$MeV .

المبرر الثاني مذكور في النص وهو كون الانشطار النووي تتولد عنه بعض النوى الإشعاعية النشاط التي قد تضر البيئة.

****

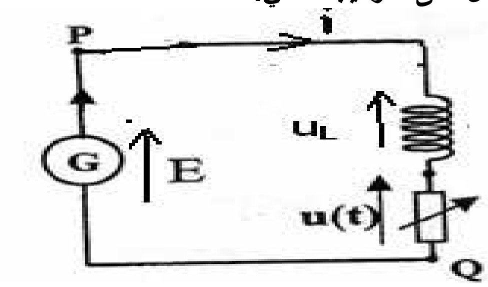
تصحيح موضوع الكهرباء:

1 - نضع قاطع التيار الكهربائي في الموضع (1) الوشيعة تقاوم إقامة التيار وبذلك لا يقام التيار لحظيا بل بتأخر زمني وبما أن $u = R.i$ فتغيرات i(t) هي تغيرات u(t).

نفس التعليل عندما نطبق رتبة نازلة للتوتر فإن الوشيعة تقاوم إنقطاع التيار وبذلك لا ينقطع لحظيا بل بتأخر زمني وكذلك بالنسبة للتوتر u(t) لان المنحنى (2) يمثل تغيرات u(t).

****

2- عند وضع قاطع التيار في الموضع (1) نحصل على التركيب التالي:



بتطبيق قانون تجميع التوترات لدينا: $u + u_L = E$

$u + r.i + L.\frac{di}{dt} = E$ (1) وبما أن : $u = R.i$ فإن : $i = \frac{u_R}{R}$ ⇐ $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R}.\frac{du}{dt}$

بالتعويض في العلاقة (1) : $u + \frac{r}{R}..u + \frac{L}{R}.\frac{du}{dt} = E$

⇐ $u(1 + \frac{r}{R}) + \frac{L}{R}.\frac{du}{dt} = E$ ⇐ $u(\frac{R+r}{R}) + \frac{L}{R}.\frac{du}{dt} = E$ نقوم بيرب الكل في R:

$u(R+r) + L.\frac{du}{dt} = R.E$ ثم بقسمة الكل على R+r

$\frac{L}{R+r}.\frac{du}{dt} + u = \frac{R.E}{R+r}$ وهي المعادلة التفاضلية التي تحققها التوتر u أثناء إقامة التيار في الدارة.

2- أ- $u = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ⇐ $u = A - A.e^{-\frac{t}{\tau}}$ ⇐ $\frac{du}{dt} = \frac{A}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية : $\frac{L}{(R+r)}.\frac{A}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}} + A - Ae^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{R.E}{R+r}$

⇐ $Ae^{-\frac{t}{\tau}}\left[\frac{L}{\tau(R+r)} - 1\right] + A = \frac{R.E}{R+r}$ ⇐ $\begin{cases} A = \dfrac{RE}{R+r} \\ \dfrac{L}{\tau(R+r)} - 1 = 0 \end{cases}$ ⇐ $A = \frac{R.E}{R+r}$ و : $\tau = \frac{L}{R+r}$

ومنه : $u = \frac{R.E}{R+r}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

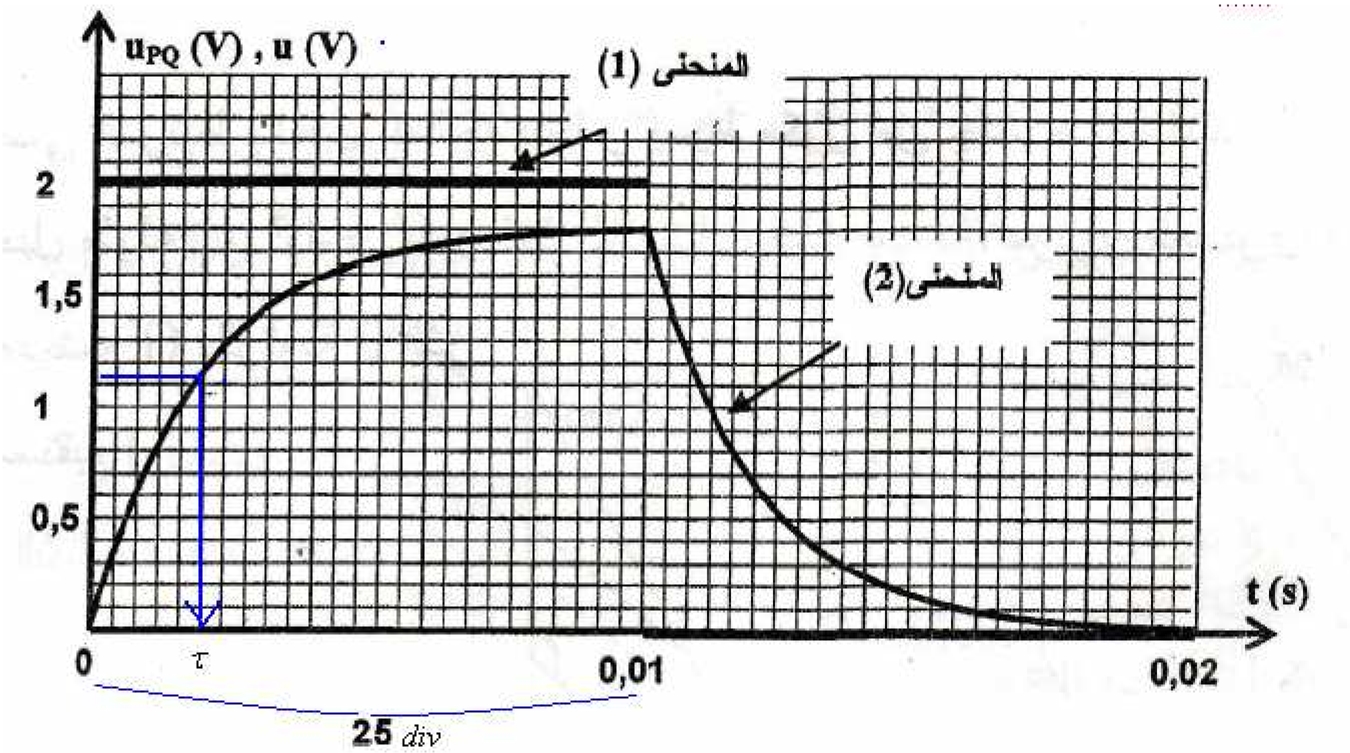
****

ب - المنحنى (1) يمثل التوتر U_{PQ} أي التوتر بين مربطي المولد ومنه : $E = 2V$.

من خلال المنحنى (2) مدة النظام الدائم تساوي 0,01s وهي تمثل 5τ ومنه : $\tau = 2ms$.

أو بطريقة اخرى : $U(t = \tau) = 0,63 \times U = 0,63 \times 1,8V = 1,134V$

$$x = 11{,}34div \quad \Leftarrow \quad \begin{array}{l} 5div \to 0{,}5V \\ xdiv \to 1{,}134V \end{array}$$



وبما ان : $\begin{array}{l} 25div \to 0{,}01s \\ 5div \to \tau \end{array} \quad \Rightarrow \quad \tau = 2.10^{-3}s$

ج- $\tau = \dfrac{L}{R+r} \quad \Rightarrow \quad L = (R+r).\tau = 222{,}2.\times 2.10^{-3} = 0{,}444H$ أي : $\boxed{L \approx 0{,}45H}$

****

4-1-أ-

$$u_b = r.i + L\frac{di}{dt}$$

$u = R.i = \dfrac{R.E}{R+r}(1-e^{-\frac{t}{\tau}}) \quad \Rightarrow \quad i = \dfrac{E}{R+r}(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ ومنه : $\dfrac{di}{dt} = \dfrac{E}{\tau(R+r)}e^{-\frac{t}{\tau}} = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$ إذن:

$$u_b = \frac{r.E}{R+r}(1-e^{-\frac{t}{\tau}}) + E.e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{r.E}{R+r} + E.e^{-\frac{t}{\tau}}(1-\frac{r}{R+r})$$

إذن عندما تؤول t إلى $+\infty$: $\boxed{u_{b(\ell)} = \dfrac{r.E}{R+r}}$

****

ب – عند $u_b = u \; t = t_J \quad \Rightarrow \quad \dfrac{r.E}{R+r} + E.e^{-\frac{t_J}{\tau}}(1-\dfrac{r}{R+r}) = R.\dfrac{E}{R+r}(1-e^{-\frac{t_J}{\tau}})$

$$\frac{r.E}{R+r} + E.e^{-\frac{t_J}{\tau}} - \frac{r.E}{R+r}.e^{-\frac{t}{\tau}} = R.\frac{E}{R+r} - R\frac{E}{R+r}e^{-\frac{t_J}{\tau}} \quad \Leftarrow$$

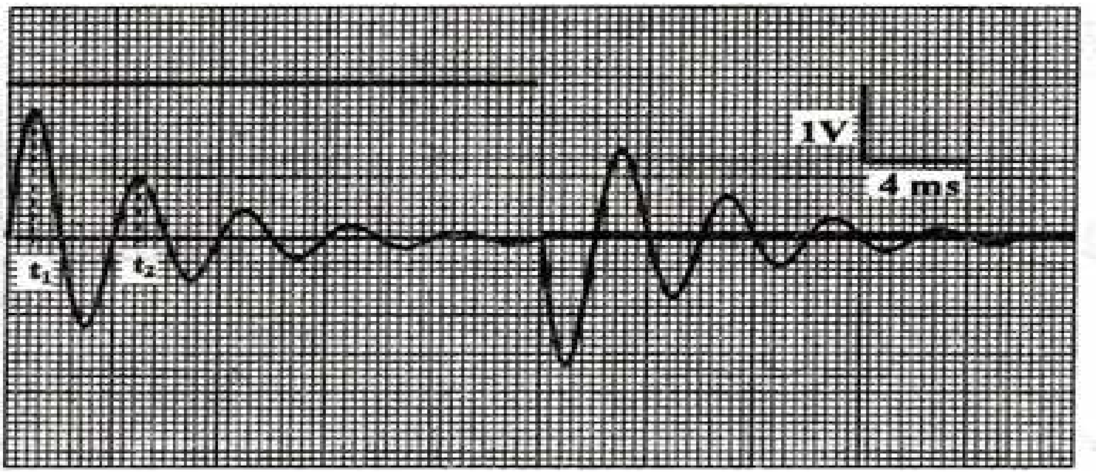
$$E.e^{-\frac{t}{\tau}}(1-\frac{r}{R+r}.+\frac{R}{R+r}) = R.\frac{E}{R+r} - \frac{r.E}{R+r} \quad \Rightarrow \quad e^{-\frac{t}{\tau}}(R+r-r.+R) = R.-r \quad \Leftarrow$$

$$2R.e^{-\frac{t}{\tau}} = R.-r \quad \Rightarrow \quad e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{R.-r}{2R} \quad \Rightarrow \quad -\frac{t_J}{\tau} = \ln\left[\frac{R.-r}{2R}\right] \quad \Rightarrow \quad t_J = \tau\ln\left[\frac{2R}{R-r}\right]$$

$t_J = \dfrac{L}{R+r}\ln\left[\dfrac{2R}{R-r}\right]$ ومنه : $\boxed{L = \dfrac{R+r}{\ln\left[\dfrac{2R}{R-r}\right]}.t_J}$ ت.ع:

$$L = \frac{R+r}{\ln\left[\dfrac{2R}{R-r}\right]}.t_J = \frac{222{,}2}{\ln(\dfrac{400}{200-22{,}2})}\times 1{,}6.10^{-3} = 0{,}44H$$

****



$T = 4ms$ ولدينا : $T = To = 2\pi\sqrt{LC}$ $\Leftarrow$ $\frac{T^2}{4.\pi^2} = L.C$ ومنه :

$$C = \frac{T^2}{4L.\pi^2} = \frac{(4.10^{-3})^2}{4.0,45.\pi^2} = 9.10^{-7}F = 0,9\mu F$$

****

-2-2 تغير الطاقة للدارة بين اللحظتين : t_1 و t_2 :

$$\Delta E = \frac{1}{2}L.i_2{}^2 - \frac{1}{2}L.i_1{}^2$$

$$.. = \frac{1}{2}L(\frac{u_2}{R})^2 - \frac{1}{2}L(\frac{u_1}{R})^2$$

$$= \frac{L}{2.R^2}\left[(u_2)^2 - (u_1)^2\right]$$

$$... = \frac{0,45}{2(200)^2}..\left[(0,8)^2 - (1,7)^2\right] = -1,26.10^{-5}J$$

****

-3 التذبذبات القسرية : لدينا : $tg\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R+r}$ **(a)**

وبما أن التوترالفعال بين مربطي الموصل الاومي : $U_2 = RI$

والتوتر الفعال بين مربطي ثنائي القطب المكون من الوشيعة والمكثف : $U_1 = \sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} \times I$ ولدينا : $U_1 = U_2$

$\Leftarrow$. $\sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} \times I = R.I$ $\Leftarrow$ $r^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2 = R^2.$ $\Leftarrow$ $(L\omega - \frac{1}{C\omega})^2 = R^2 - r^2$

ومنه : $L\omega - \frac{1}{C\omega} = \pm\sqrt{R^2 - r^2}$ بالتعويض في العلاقة **(a)** $tg\varphi = \frac{\pm\sqrt{R^2 - r^2}}{R+r}$ أي: $tg\varphi = \pm\sqrt{\frac{R^2 - r^2}{(R+r)^2}} \Leftarrow$

$tg\varphi = \pm\sqrt{\frac{(R-r)(R+r)}{(R+r)^2}}$ $\Leftarrow$ $tg\varphi = \pm\sqrt{\frac{R-r}{R+r}}$

التردد الخاص للدارة : $No = \frac{1}{To} = \frac{1}{4.10^{-3}} = 250Hz$ و: $N = 216Hz$

أي $N < No$: $\frac{\omega}{2\pi} < \frac{\omega o}{2\pi}$ $\Leftarrow$ $\omega < \omega_o$ $\Leftarrow$ $L\omega < L\omega_o$ **(b)** ونعلم أن : $L\omega_o = \frac{1}{C\omega_o}$ عند الرنين.

اذن العلاقة **(b)** تكتب كما يلي : $L\omega < \frac{1}{C\omega_o}$ ومنه : $L\omega - \frac{1}{C\omega_o} < 0$ اذن: $tg\varphi < 0$ $\Leftarrow$ $\varphi < 0$

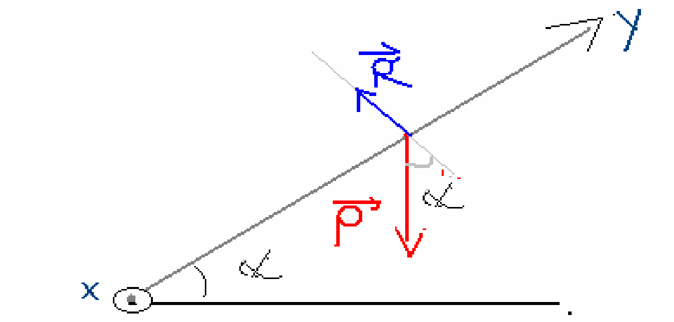
ت.ع: $tg\varphi = -\sqrt{\frac{100 - 22,2}{122,2}}$ $\Leftarrow$ $\varphi = -38,6° = -0,67rad$

****

تصحيح موضوع الميكانيك :

1-1 -1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المتزلج : $\vec{P}+\vec{R}=m\vec{a}_G$

ولدينا : $\vec{V_o}\begin{cases}V_{ox}=V_{o.}\cos\beta\\ V_{oy}=V_o.\sin\beta\end{cases}$ **و xo=0 وyo=0 .**



بالاسقاط على المحور oy : $-P.\sin\alpha+0=m.a_y$

$a_y=-g.\sin\alpha$ **أي :** $\frac{dv_y}{dt}=-g.\sin\alpha$

بالإسقاط على ox : $0=m.a_x \Leftarrow a_x=0$ **أي :** $\frac{dv_x}{dt}=0$

****

- 1-2- $\frac{dv_y}{dt}=-g.\sin\alpha \Leftarrow v_y=-(g.\sin\alpha).t+V_o.\sin\beta$ **ومنه :** $y=-\frac{1}{2}(g.\sin\alpha).t^2+V_o.(\sin\beta).t$

$\frac{dv_x}{dt}=0 \Leftarrow v_x=C^{te}=V_o.\cos\beta \Leftarrow x=V_o.(\cos\beta).t$

$t=\frac{x}{V_{o.}\cos\beta}$ **معادلة المسار :** $y=-\frac{1}{2}(g.\sin\alpha).\frac{x^2}{V_o^2.\cos^2\beta}+x.tg\beta$

****

-1-3 أ- في حالة $\beta=60°$ **. عند $x=x_N$ تصبح** $y_N=0 \Leftarrow$

$0=-\frac{1}{2}(g.\sin\alpha).\frac{x_N^2}{V_o^2.\cos^2\beta}+x_N.tg\beta \Leftarrow \frac{1}{2}(g.\sin\alpha).\frac{x_N^2}{V_o^2.\cos^2\beta}=x_N.tg\beta$

$\Leftarrow \frac{g.\sin\alpha\times x_N}{2.V_o^2.\cos\beta}=\sin\beta \Leftarrow V_o=\sqrt{\frac{g.x_N\sin\alpha}{\sin2\beta}}=\sqrt{\frac{9,8\times20.\sin12}{\sin120}}=6,86m/s$

****

ب- عند قمة المسار S تكون $v_y=0 \Leftarrow 0=-(g.\sin\alpha).t+V_o.\sin\beta \Leftarrow g.\sin\alpha.t=V_o.\sin\beta$ **ومنه :**

مدة وصول المتزلج للقمةS : $t_S=\frac{V_o.\sin\beta}{g.\sin\alpha}=\frac{6,86.\sin60}{9,8.\sin12}\approx2,9s$ **بالتعويض في x و y نحصل على x_S وy_S .**

$\Leftarrow x_S=V_o.(\cos\beta).t_s=\frac{V_o^2.\cos\beta.\sin\beta}{g.\sin\alpha}=\frac{V_o^2.\sin2\beta}{2.g.\sin\alpha}$ **و:**

$$y_s=-\frac{1}{2}(g.\sin\alpha).\frac{V_o^2.\sin^2\beta}{g^2.\sin^2\alpha}+\frac{V_o^2\sin^2\beta}{g.\sin\alpha}=\frac{-g.\sin\alpha V_o^2.\sin^2\beta+2.V_o^2..g\sin\alpha.\sin^2\beta}{2.g^2.\sin^2\alpha}=\frac{V_o^2..\sin^2\beta}{2.g.\sin\alpha}$$

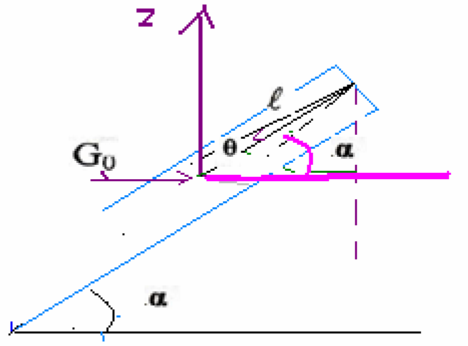
$x_S=\frac{V_o^2.\sin2\beta}{2.g.\sin\alpha}$ **و:** $y_s=\frac{V_o^2..\sin^2\beta}{2.g.\sin\alpha}$

****

2 –دراسة الحركة التذبذبية :

2-1 – لدينا : $E_m=E_c+E_{pp}$ **مع :** $E_{pp}=m.g.z+C$ **باعتبار الحالة المرجعية C=0** $\Leftarrow E_{pp}=m.g.z$ **مع :**

$z=l\sin\alpha(1-\cos\theta)$



و: $E_c = \frac{1}{2}J_\Delta.\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2$. مع : $J_\Delta = m.\ell^2$

$E_m = E_c + E_{pp} = \frac{1}{2}m.\ell^2\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + mg.\ell\sin\alpha(1-\cos\theta)$ مع : $\cos\theta = 1 - \frac{\theta^2}{2} \Leftarrow 1-\cos\theta = \frac{\theta^2}{2}$

ومنه : $E_m = E_c + E_{pp} = \frac{1}{2}m.\ell^2\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + mg.\ell\sin\alpha\frac{\theta^2}{2} \Leftarrow E_m = \frac{1}{2}m\ell^2\left[\frac{g.\sin\alpha}{\ell}\theta^2 + \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2\right]$

****

2-2 بما ان الاحتكاكات مهملة فغن الطاقة الميكانيكية للمجموعة تنحقق : $E_m = Cte \Leftarrow \frac{dEm}{dt} = 0$

أي : $\frac{1}{2}m\ell^2\left[\frac{g.\sin\alpha}{\ell}2\theta\dot\theta + 2\dot\theta\ddot\theta\right] = 0 \Leftarrow \frac{g.\sin\alpha}{\ell}2\theta\dot\theta + 2\dot\theta\ddot\theta = 0 \Leftarrow \boxed{\frac{g.\sin\alpha}{\ell}\theta + \ddot\theta = 0}$

****

2-3 الحل : $\theta = \theta_m.\cos(\omega_o.t+\varphi)$ مع : $\omega_o = \frac{2\pi}{To}$

$\Leftarrow \dot\theta = -\theta_m.\omega_o\sin(\omega_o.t+\varphi)$ و: $\ddot\theta = -\theta_m.\omega_o{}^2\cos(\omega_o.t+\varphi) = -\omega_o{}^2.\theta$

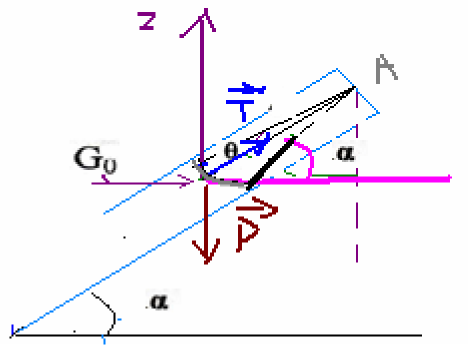
بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$\frac{g.\sin\alpha}{\ell}\theta - \omega_o{}^2\theta. = 0 \Leftarrow \frac{g.\sin\alpha}{\ell}\theta = \omega_o{}^2\theta. = \Leftarrow \frac{g.\sin\alpha}{\ell} = \omega_o{}^2 \Leftarrow \boxed{\omega_o = \sqrt{\frac{g.\sin\alpha}{\ell}}}$

ومنه : $\boxed{T_o = \frac{2\pi}{\omega o} = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g.\sin\alpha}}} = 2\pi\sqrt{\frac{12}{9{,}8\sin 12}} \approx 15{,}2s$

****

2-4 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec P + \vec T = m.\vec a_G$



بالاسقاط على المنظمي الذي أصله Go وموجه من Go نحو A : $-m.g.\sin\alpha + T = m.a_N$

مع : $a_N = \frac{v^2}{\ell} = \ell.\dot\theta^2$ ومنه : $T = m.g.\sin\alpha + m\ell.\dot\theta^2$

مع : $\dot\theta = -\theta_m.\omega_o\sin(\omega_o.t+\varphi) \Leftarrow \dot\theta^2 = \theta_m^2.\omega_o{}^2\sin^2(\omega_o.t+\varphi)$ مع : $\frac{g.\sin\alpha}{\ell} = \omega_o{}^2$

$\dot\theta^2 = \frac{\theta_m^2.g.\sin\alpha}{\ell}\sin^2(\omega_o.t+\varphi)$ وعند المرور من موضع التوازن تكون السرعة قصوية : $\dot\theta_{\max}{}^2 = \frac{\theta_m^2.g.\sin\alpha}{\ell}$

ومنه : $T = m.g.\sin\alpha + m\theta_m{}^2.g.\sin\alpha \Leftarrow T = m.g.\sin\alpha + m\theta_m{}^2.g.\sin\alpha \Leftarrow$

$\boxed{T = m.g.\sin\alpha(1+\theta_m{}^2)}$ ت ع: $T = 60\times.9{,}8.\sin 12(1+0{,}209^2) = 127{,}6N$

****

Sbiro Abdelkrim Lycée Agricole + lycée anahda Oulad Taima région d'agadir MAROC.
sbiabdou@yahho.fr

لا تنسونا بصالح دعائكم ونسأل الله لكم العون و التوفيق إنه سميع مجيب الدعاء .