

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 ملغوه رياضية (أ) و(ب)
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تطاعة	

الكيمياء

الجزء الأول: دراسة محلول حمض البنزويك

(1) تفاعل حمض البنزويك مع الماء:

1.1 - حساب الكتلة m :

نعلم أن: $m = n(C_6H_5COOH) \cdot M(C_6H_5COOH)$ و $n(C_6H_5COOH) = C_a \cdot V$ ، ومنه:

$$m = C_a \cdot V \cdot M(C_6H_5COOH)$$

$$m = 0,1 \times 0,1 \times 122 = 1,22 \text{ g} \quad \text{ت.ع.}$$

2.1 - معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء: $C_6H_5COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_6H_5COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$

3.1 * إنشاء الجدول الوصفي لتطور المجموعة:

معادلة التفاعل				التقدم x	حالة المجموعة
كميات المادة (mol)					
$C_6H_5COOH(aq)$	$H_2O(l)$	$C_6H_5COO^-(aq)$	$H_3O^+(aq)$	$x=0$	الحالة البدئية
$n_i(ac) = C_a \cdot V$	وفير	0	0	$x=x_{\acute{e}q}$	حالة التوازن
$C_a \cdot V - x_{\acute{e}q}$	وفير	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$	$x=x_m$	تحول كلي
$C_a \cdot V - x_m$	وفير	x_m	x_m		

* حساب τ نسبة التقدم النهائي للتفاعل:

$$n_{\acute{e}q}(H_3O^+) = x_{\acute{e}q} \Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V} \Rightarrow x_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} V \quad \text{حسب الجدول نجد:}$$

$$C_a \cdot V - x_m = 0 \Rightarrow x_m = C_a \cdot V \quad \text{و}$$

$$\tau = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q} V}{C_a \cdot V} \Rightarrow \tau = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q}}{C_a} \Rightarrow \tau = \frac{10^{-pH}}{C_a}$$

$$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_a} = \frac{10^{-2,6}}{0,1} \approx 2,5 \cdot 10^{-2} \quad \text{* قيمة } \tau$$

* استنتاج: $\tau = 2,5 \cdot 10^{-2} < 1$: تفاعل حمض البنزويك مع الماء تفاعل محدود.

$$Q_{r,\acute{e}q} = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q} \cdot [C_6H_5COO^-]_{\acute{e}q}}{[C_6H_5COOH]_{\acute{e}q}} \quad \text{* 4.1 * تعبير خارج التفاعل } Q_{r,\acute{e}q}$$

- من الجدول الوصفي السابق، نحدد تعابير التراكيز للأنواع الواردة في تعبير خارج التفاعل:

$$x_{\acute{e}q} = n_{\acute{e}q}(H_3O^+) = n_{\acute{e}q}(C_6H_5COO^-) \Rightarrow [C_6H_5COO^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} = 10^{-pH_1} \quad -$$

$$[C_6H_5COOH]_{\acute{e}q} = \frac{n(C_6H_5COOH)}{V} = \frac{C_a \cdot V - x_{\acute{e}q}}{V} = C_a - [H_3O^+]_{\acute{e}q} = C_a - 10^{-pH_1} \quad -$$

$$Q_{r,\acute{e}q} = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q}^2}{[C_6H_5COOH]_{\acute{e}q}} \Rightarrow Q_{r,\acute{e}q} = \frac{10^{-2pH_1}}{C_a - 10^{-pH_1}} \quad \text{نستنتج التعبير المطلوب:}$$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 ملغوه رياضية (أ) و(ب)
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش	
المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تطاعة	

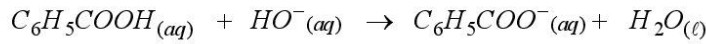
* استنتاج قيمة ثابتة الحمضية pK_A :

$$pK_A = -\text{Log}K_A \Rightarrow pK_A = -\text{Log}(Q_{r, \text{éq}}) \Rightarrow pK_A = -\text{Log}\left(\frac{10^{-2pH_1}}{C_a - 10^{-2pH_1}}\right) -$$

$$- \text{ت.ع.} : pK_A = -\text{Log}\left(\frac{10^{-2 \times 2,6}}{0,1 - 10^{-2,6}}\right) \approx 4,2$$

(2) تفاعل حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم:

1.2- كتابة معادلة التفاعل عند مزج المحلولين:



2.2- * حساب كمية المادة $n(HO^-)_V$ التي تمت إضافتها:

$$n(HO^-)_V = c_b \cdot V_b = 5 \cdot 10^{-2} \times 10^{-2} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

* حساب كمية المادة $n(HO^-)_r$ المتبقية في المحلول عند نهاية التفاعل:

$$n(HO^-)_r = [HO^-]_{\text{éq}} (V_a + V_b) = \frac{K_e}{[H_3O^+]_{\text{éq}}} \cdot (V_a + V_b) = 10^{pH_2 - 14} \cdot (V_a + V_b)$$

$$\Rightarrow n(HO^-)_r = 10^{3,7 - 14} \times (20 + 30) \cdot 10^{-3} = 1,5 \cdot 10^{-12} \text{ mol}$$

3.2- * تعبير نسبة التقدم النهائي τ :

- إنشاء الجدول الوصفي لتفاعل المحلولين:

$C_6H_5COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$				معادلة التفاعل
كميات المادة				التقدم x
$n_i(AH) = C_a V_a$	$n_i(HO^-) = C_b V_{\text{versé}}$	0	وفير	$x = 0$
$C_a V_a - x_f$	$C_b V_b - x_f$	x_f	وفير	$x = x_{\text{éq}}$
$C_a V_a - x_m$	$C_b V_b - x_m$	x_m	وفير	$x = x_m$
				حالة المجموعة
				الحالة البدئية
				حالة النهائية
				تحول كلي

- نحسب الجدائين: $C_b V_b = 5 \cdot 10^{-2} \times 10^{-2} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ و $C_a V_a = 0,1 \times 20 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

نلاحظ أن: $C_b V_b < C_a V_a$ ، فيكون المتفاعل المحد هو أيونات HO^- ، إذا: $x_m = C_b V_b = n(HO^-)_V$

- من خلال الجدول، في الحالة النهائية نجد: $n(HO^-)_r = C_b V_b - x_f$ ، أي: $n(HO^-)_r = n(HO^-)_V - x_f$ ومنه:

$$x_f = n(HO^-)_V - n(HO^-)_r$$

- نحسب نسبة التقدم:

$$\tau = \frac{x_f}{x_m} = \frac{n(HO^-)_V - n(HO^-)_r}{n(HO^-)_V} \Rightarrow \tau = 1 - \frac{n(HO^-)_r}{n(HO^-)_V}$$

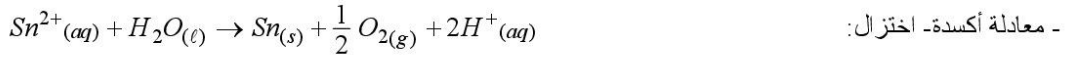
$$\tau = 1 - \frac{1,5 \cdot 10^{-12}}{5 \cdot 10^{-4}} = 1 - 3 \cdot 10^{-9} \approx 1 \quad \text{ت.ع.}$$

* استنتاج: التفاعل المدروس تفاعل كلي.

المادة ، الفيزياء والكيمياء	المستوى ، 2 ملغوه رياضية (أ) و(ب)
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية	
أستاذ المادة ، مصطفى قشيش المؤسسة ، ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تطايرة	

الجزء الثاني: تغطية قطعة من الفولاذ بطبقة من فلز القصدير

- 1- تكون الصفيحة الفولاذية هي الأنود أم الكاثود؟
يحدث الاختزال لفلز أثناء التحليل الكهربائي بجوار الكاثود، ومنه لطلاء الصفيحة الفلزية يجب أن تكون هي الكاثود.
2- كتابة معادلة تفاعل التحليل الكهربائي:



- 3- استنتاج كتلة القصدير $m(Sn)$ التي توضع على صفيحة القصدير:
- الجدول الوصفي:

كمية مادة الإلكترونات المتبادلة: $n(e^{-})$	$Sn^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Sn_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} + 2H^{+}_{(aq)}$					معادلة التفاعل	
	كميات المادة					التقدم	حالة المجموعة
0	$n_i(Sn^{2+})$	$n_i(H_2O)$	$n_i(Sn)$	0	0	$x=0$	الحالة البدئية
$2x$	$n_i(Sn^{2+}) - x$	$n_i(H_2O) - x$	$n_i(Sn) + x$	$0,5.x$	$0,5.x$	x	حالة وسيطة

- من الجدول نجد: $n(e^{-}) = 2.x$ و $x = \Delta n(Sn) = n_f(Sn) - n_i(Sn) = \frac{m}{M(Sn)} \Leftrightarrow n_i(Sn) + x = n_f(Sn)$

ومنه: $m = xM(Sn) = \frac{n(e^{-})}{2} M(Sn)$ (1)

- لدينا العلاقة التالية: $n(e^{-}) = \frac{I \times \Delta t}{F}$ (2) $\Leftrightarrow Q = I \times \Delta t = n(e^{-}) \times F$

- من العلاقتين (1) و(2) نستنتج: $m = \frac{5 \times 10 \times 60}{2 \times 96500} \times 118,7 \approx 1,85 g$ - ت.ع: $m = \frac{I \Delta t}{2.F} M(Sn)$

الفيزياء

فيزياء 1: التأريخ بطريقة الأورانيوم - الثوريوم

(1) دراسة نواة الأورانيوم:

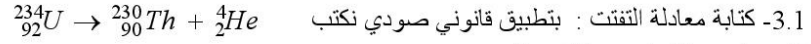
1.1- تركيب نواة الأورانيوم $^{234}_{92}U$: من رمز النواة $^{234}_{92}U$ نستنتج:

* عدد البروتونات هو: $P = Z = 92$ * عدد النيوترونات هو: $N = A - Z = 234 - 92 = 142$

2.1- حساب طاقة الربط للنواة $^{234}_{92}U$:

$$\begin{aligned} E_e &= [Zm_p + (A - Z)m_n - m(^{234}_{92}U)].c^2 \\ &= [92 \times 1,00728 + 142 \times 1,00866 - 234,0409] u.c^2 \\ &= 1,85858 u.c^2 \quad (u.c^2 = 931,5 MeV) \\ &= 1,85858 \times 931,5 MeV \\ &= 1731,26 MeV \end{aligned}$$

المادة : الفيزياء والصحياء	المستوى : 2 ملوه رياضية (أ) و(ب)
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش	
المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تطايرة	



(2) دراسة التناقص الإشعاعي:

1.2- تعبير عدد نوى الثوريوم 230 عند اللحظة t :

- عدد نوى ${}_{92}^{234}\text{U}$ المتبقية عند اللحظة t هو : $N_{92}^{234}\text{U}(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ و $\lambda = \frac{\text{Ln}2}{t_{1/2}}$ ، ومنه: (1) $N_{92}^{234}\text{U}(t) = N_0 \cdot e^{-\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}}$

- عدد نوى ${}_{92}^{234}\text{U}$ المتفتتة عند اللحظة t هو : $N'_{92}^{234}\text{U}(t) = N_0 - N_{92}^{234}\text{U}(t)$ ، أي : $N'_{92}^{234}\text{U}(t) = N_0 (1 - e^{-\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}})$

- عدد نوى الثوريوم ${}_{90}^{230}\text{Th}$ المتكونة يساوي عدد نوى ${}_{92}^{234}\text{U}$ المتفتتة عند اللحظة t ، أي :

$$N_{90}^{230}\text{Th}(t) = N_0 (1 - e^{-\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}}) \quad (2)$$

2.2- * تعبير اللحظة t :

- نقسم العلاقة (2) على (1)، فنحصل على:

$$r = \frac{N_{90}^{230}\text{Th}(t)}{N_{92}^{234}\text{U}(t)} = \frac{N_0 (1 - e^{-\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}})}{N_0 e^{-\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}}} = \frac{1 - e^{-\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}}}{e^{-\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}}}$$

$$\Rightarrow r \cdot e^{\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}} = 1 - e^{-\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}} \Rightarrow e^{\frac{\text{Ln}2 \cdot t}{t_{1/2}}} = \frac{1}{1+r} \Rightarrow -\frac{\text{Ln}2}{t_{1/2}} \cdot t = \text{Ln}\left(\frac{1}{1+r}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{\text{Ln}2}{t_{1/2}} \cdot t = \text{Ln}(1+r) \Rightarrow t = \frac{\text{Ln}(1+r)}{\text{Ln}2} \cdot t_{1/2}$$

* حساب t :

$$t = \frac{\text{Ln}(1+0,4)}{\text{Ln}2} \times 2,455 \cdot 10^5 \approx 1,2 \cdot 10^5 \text{ ans}$$

فيزياء 2: تحديد معامل التحريض لوشية مكبر الصوت

(1) تحديد سعة مكثف:

1.1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C :

- قانون إضافية التوترات: $u_R + u_C = E$ (*)

- في اصطلاح المستقبل : قانون أوم للموصل الأومي : $u_R = R \cdot i$ و $q = C \cdot u_C$

- لدينا :

$$u_R = R \cdot i = R \cdot \frac{dq}{dt} = R \cdot \frac{d(Cu_C)}{dt} = RC \cdot \frac{du_C}{dt}$$

تكتب المعادلة (*): $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E$: المعادلة التفاضلية.

2.1- تحديد تعبير كل من الثابتين τ و A :

يكتب الحل: (1) $u_C(t) = A \cdot (1 - e^{-t/\tau})$ ، ومنه المشتقة لهذه الدالة هي: (2) $\frac{du_C}{dt} = \frac{d}{dt}[A(1 - e^{-t/\tau})] = \frac{A}{\tau} \cdot e^{-t/\tau}$

المادة ، الفيزياء والخيمياء	المستوى ، 2 ملوه رياضية (أ) و(ب)
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية	
أستاذ المادة ، مصطفى قشيش المؤسسة ، ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تطايرة	

نعرض التعبيرين (1) و(2) في المعادلة التفاضلية، فنحصل على المعادلة: $RC \cdot \frac{A}{\tau} \cdot e^{-t/\tau} + A(1 - e^{-t/\tau}) = E$
أو: $(\frac{RC}{\tau} - 1) \cdot A \cdot e^{-t/\tau} + A - E = 0$ ، لكي تتحقق هذه المعادلة مهما كان t ، يجب أن يكون معامل $A e^{-t/\tau}$ منعدما:

$$A = E \quad \text{، وبالتالي} \quad \tau = RC \quad \text{، أي} \quad (\frac{RC}{\tau} - 1) = 0$$

3.1- استنتاج قيمة C سعة المكثف باستغلال المبيان:

- نستعمل المستقيم (T) المماس للمنحنى $u_c = f(t)$ عند اللحظة $t=0$ ، فنجد $\tau = 1ms$.

$$- \text{نطبق العلاقة} \quad \tau = RC \quad \text{، ومنه} \quad \tau = 10^{-3} = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5} F$$

(2) تحديد معامل التحريض للوشية:

1.2- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c :

- يعطي قانون إضافية التوترات: $u_b + u_c = 0$ (*)

- في اصطلاح المستقبل : التوتر بين طرفي الوشية: $u_b = r \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt}$ و بين طرفي المكثف $u_c = \frac{q}{C}$ و $i = \frac{dq}{dt}$

- تكتب المعادلة (*): $r \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt} + u_c = 0 \Leftrightarrow r \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt} + u_c = 0 \Leftrightarrow r \cdot \frac{dq}{dt} + L \cdot \frac{d^2q}{dt^2} + u_c = 0$ مع $q = C \cdot u_c$

$$\text{نحصل على المعادلة التفاضلية التالية:} \quad \frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{r}{L} \cdot \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{LC} \cdot u_c = 0$$

$$2.2- \text{تعبير الطاقة الكلية} E_t \text{ للدارة: نعلم أن:} \quad E_t = \underbrace{\frac{1}{2} C \cdot u_c^2}_{=E_e} + \underbrace{\frac{1}{2} L \cdot i^2}_{=E_m}$$

$$E_t = \frac{1}{2} C \cdot u_c^2 + \frac{1}{2} L \cdot (\frac{dq}{dt})^2 \Rightarrow E_t = \frac{1}{2} C \cdot u_c^2 + \frac{1}{2} L \cdot (\frac{d(C \cdot u_c)}{dt})^2 \Rightarrow E_t = \frac{1}{2} C \cdot u_c^2 + \frac{1}{2} L C^2 \cdot (\frac{du_c}{dt})^2$$

$$3.2- \text{إثبات العلاقة:} \quad \frac{dE_t}{dt} = -r \cdot i^2$$

$$\frac{dE_t}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} C \cdot u_c^2 + \frac{1}{2} L C^2 \cdot (\frac{du_c}{dt})^2 \right) = \frac{1}{2} C \cdot \frac{d}{dt} (u_c^2) + \frac{1}{2} L C^2 \cdot \frac{d}{dt} ((\frac{du_c}{dt})^2)$$

$$\Rightarrow \frac{dE_t}{dt} = \frac{1}{2} C \cdot (2u_c \cdot \frac{du_c}{dt}) + \frac{1}{2} L C^2 \cdot (2 \cdot \frac{du_c}{dt} \cdot \frac{d^2u_c}{dt^2}) \Rightarrow \frac{dE_t}{dt} = \underbrace{C \cdot \frac{du_c}{dt}}_A \cdot \underbrace{(u_c + L C \frac{d^2u_c}{dt^2})}_B$$

$$- \text{يكتب تعبير المقدار} A: \quad A = C \cdot \frac{du_c}{dt} = \frac{d(Cu_c)}{dt} = \frac{dq}{dt} = i$$

$$- \text{من المعادلة التفاضلية، نستنتج أن} \quad B = u_c + L C \frac{d^2u_c}{dt^2} = -r C \cdot \frac{du_c}{dt} = -r \cdot A = -r \cdot i$$

$$\text{وبالتالي نحصل على العلاقة المطلوبة:} \quad \frac{dE_t}{dt} = -r \cdot i^2$$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 ملغوه رياضية (أ) و(ب)
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة	

4.2- حساب معامل التحريض:

$$T = 2ms = 0,002s \quad \text{من المنحنى نعين شبه الدور}$$

$$T = T_0 = 2\pi \cdot \sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 \cdot C} = \frac{(0,002)^2}{4 \times 10 \times 10^{-5}} = 10^{-2} H \quad \text{معامل تحريض الوشيجة:}$$

(3) تحديد معامل التحريض للوشيجة بطريقة أخرى:

1.3- حساب قيمة معامل التحريض L ، وقيمة المقاومة r :

- حسب المعطيات فإن الدارة في حالة رنين كهربائي.

- عند الرنين تتحقق العلاقة: $LC \cdot \omega_0^2 = 1$ مع $\omega_0 = 2\pi \cdot N_0$ ، ومنه: $LC \cdot (2\pi \cdot N_0)^2 = 1$ ، ونستنتج:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 C \cdot N_0^2} = \frac{1}{4 \times 10 \times 10^{-5} \times 500^2} = 10^{-2} H$$

- عند الرنين تتحقق العلاقة: $U = Z \cdot I_0 = r \cdot I_0$ ($Z = r$)، ومنه: $r = \frac{U}{I_0} = \frac{6}{0,48} = 12,5 \Omega$

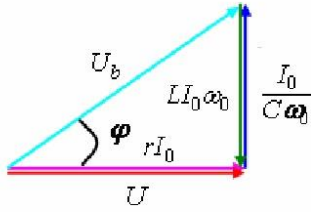
2.3- إيجاد قيمة الطور φ للتوتر u_b بالنسبة للتوتر u :

- في حالة الرنين يكون إنشاء فرينيل كما يلي:

$$\tan(\varphi) = \frac{LI_0 \omega_0}{U} = \frac{LI_0 (2\pi \cdot N_0)}{U} \quad \text{حسب الشكل، نكتب:}$$

$$\tan(\varphi) = \frac{10^{-2} \times 0,48 \times 2 \times \pi \times 500}{6} = 2,51 \quad \text{ت.ع:}$$

$$\varphi = 68,3^\circ \approx 1,19 \text{ rad} \quad \text{أي:}$$



فيزياء 3: نمذجة قوة احتكاك مائع

1- تحديد قيمة السرعة الحدية v_ℓ :

خلال مرحلة النظام الدائم تكون حركة مركز القصور مستقيمة منتظمة، إذا: $v_\ell = \frac{d}{\Delta t} = \frac{0,2}{0,956} = 0,21 m \cdot s^{-1}$

2- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة $v(t)$:

- المجموعة المدروسة: { الكلة الفلزية }

- تخضع المجموعة إلى التأثيرات التالية:

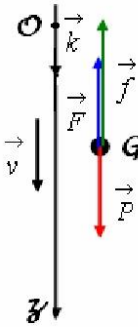
وزنها \vec{P} - تأثير دافعة أرخميدس \vec{F} - تأثير قوة الاحتكاك \vec{f}

- نطبق القانون الثاني لنيوتن في معلم أرضي، فنكتب: $\vec{P} + \vec{F} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}_G$

- نسقط هذه العلاقة المتجهية على المحور الرأسى (O, \vec{k}) الموجه نحو الأسفل:

$$mg - \rho_2 g V - 9\pi r v^n = m \cdot \frac{dv}{dt} \quad \text{مع } m = \rho_1 \cdot V \quad \text{و } V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\frac{\rho_1 g V - \rho_2 g V}{\rho_1 V} - \frac{9\pi r}{\rho_1 V} v^n = \frac{dv}{dt} \quad \text{أو: } \rho_1 g V - \rho_2 g V - 9\pi r v^n = \rho_1 V \cdot \frac{dv}{dt}$$



المادة : الفيزياء والخيمياء	المستوى : 2 ملهوه رياضيه (أ) و(ب)
تصحیح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التاهيلية - تمارة	

$$\text{يكافئ: } \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1} \cdot g - \frac{9\pi r}{\rho_1 (4/3)\pi r^3} v^n = \frac{dv}{dt} \text{ و يكافئ أيضا: } \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1} \cdot g - \frac{27r}{\rho_1 \cdot 4 \cdot r^2} v^n = \frac{dv}{dt}$$

$$\text{أو: } \frac{dv}{dt} + \frac{27}{\rho_1 \cdot 4 \cdot r^2} v^n = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1} \cdot g \text{ ، نضع } A = \frac{27}{4 \cdot \rho_1 \cdot r^2} \text{ و } B = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1} \cdot g \text{ ، فتكتب المعادلة التفاضلية على الشكل}$$

$$\frac{dv}{dt} + A v^n = B \text{ التالي:}$$

3- إيجاد تعبير v_ℓ^n :

خلال مرحلة النظام الدائم تكون حركة مركز القصور مستقيمة منتظمة، إذا: $\frac{dv}{dt} = 0$ و $v = v_\ell$ ، فتصبح المعادلة التفاضلية

$$(v_\ell)^n = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1} \cdot g \times \frac{4 \cdot \rho_1 \cdot r^2}{27} = \frac{4}{27} \cdot g \cdot (\rho_1 - \rho_2) \cdot r^2 \text{ أي: } (v_\ell)^n = \frac{B}{A} = \frac{\rho_1 - \rho_2}{27} \cdot g \text{ أو } 0 + A(v_\ell)^n = B$$

4- استنتاج العدد n :

$$\text{لدينا: } (v_\ell)^n = \frac{4}{27} \cdot g \cdot (\rho_1 - \rho_2) \cdot r^2 \text{ ، ومنه } n \ln(v_\ell) = \ln\left(\frac{4}{27} \cdot g \cdot (\rho_1 - \rho_2) \cdot r^2\right) \text{ أي:}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{4}{27} \cdot g \cdot (\rho_1 - \rho_2) \cdot r^2\right)}{\ln(v_\ell)} = \frac{\ln\left(\frac{4}{27} \times 9,8 \times (2,7 \cdot 10^3 - 1,26 \cdot 10^3) \times (10^{-2})^2\right)}{\ln(0,21)} = \underline{1}$$

فيزياء 4: نواس اللي لكفانديش

1- تحديد سرعة قمر اصطناعي:

- المجموعة المدروسة: { القمر الاصطناعي }

- تخضع المجموعة إلى وزنها \vec{P}

- تطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا:

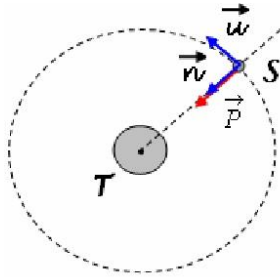
$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{a} \quad (*)$$

- بما أن مدار القمر دائري فإن التسارع \vec{a} مركزي انجذابي، فنسقط العلاقة (*)

في معلم فريني وبالنسبة للمركبة المنظمة \vec{n} فنحصل على:

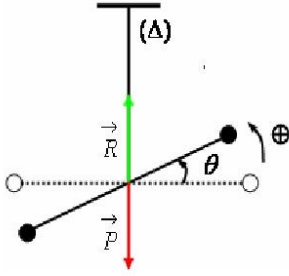
$$v = \sqrt{\frac{G M_T}{r}} \text{ ، ومنه: } G \cdot \frac{M_T \cdot m}{r^2} = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \times 5,98 \cdot 10^{24}}{7000 \cdot 10^3}} = \underline{7548,56 \text{ m.s}^{-1}} \text{ ت.ع:}$$



تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية

أستاذ المادة ، مصطفى قشيش المؤسسة ، ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة



2- دراسة نواس اللي:

1.2- المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفضول الزاوي θ :

- المجموعة المدروسة: { العارضة + الجسمان }

- تخضع المجموعة إلى التأثيرات التالية:

وزنها \vec{P} - تأثير السلك \vec{T} - تأثير مزدوجة اللي عزمها $M_C = -C.\theta$ - نظيق العلاقة الأساسية للديناميك: (*) $M_{\Delta}(\vec{P}) + M_{\Delta}(\vec{R}) + M_C = J_{\Delta}\ddot{\theta}$ * بما أن اتجاهها \vec{P} و \vec{T} يقطعان المحور (Δ) ، فإن: $M_{\Delta}(\vec{P}) = M_{\Delta}(\vec{R}) = 0$ تكتب المعادلة (*): $-C.\theta = J_{\Delta}\frac{d^2\theta}{dt^2}$ أو: (1) $\frac{d^2\theta}{dt^2} + (\frac{C}{J_{\Delta}}).\theta = 0$ 2.2- * تعبير الدور الخاص T_0 :لدينا: $\theta(t) = \theta_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ ومنه $\frac{d\theta}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0}\theta_m \sin(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ وبالتالي $\frac{d^2\theta}{dt^2} + (\frac{2\pi}{T_0})^2\theta_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi) = 0$ أي: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -(\frac{2\pi}{T_0})^2\theta_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ أو: (2) $\frac{d^2\theta}{dt^2} + (\frac{2\pi}{T_0})^2\theta = 0$ وبمطابقة (1) و(2)، نستنتج أن: $(\frac{2\pi}{T_0})^2 = \frac{C}{J_{\Delta}}$ ، ومنه: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{J_{\Delta}}{C}}$ * استنتاج قيمة ثابتة اللي C للسلك.

$$T_0^2 = 4\pi^2 \frac{J_{\Delta}}{C} \Rightarrow C = \frac{4\pi^2 J_{\Delta}}{T_0^2}$$

$$C = \frac{4 \times 10 \times 1,46}{(7 \times 60)^2} = 3,31 \cdot 10^{-4} \text{ N.m.rad}^{-1} \quad \text{ت.ع.}$$

3- استغلال المخطط $\theta = f(t)$

1.3- المنحنى الموافق للنظام شبه الدوري هو المنحنى -أ-، لأنه يبرز ظاهرة الخمود حيث يتناقص وسع التذبذبات بشكل شبه دوري مع مرور الزمن.

2.3- قيمة السرعة الزاوية $\dot{\theta}_0$ عند اللحظة $t=0$:- لدينا $\theta(t) = \theta_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ و $\frac{d\theta}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0}\theta_m \sin(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ - نلاحظ من المنحنى أن عند اللحظة $t_0=0$ فإن $\theta(0) = \theta_0 = 0$ ، ومنه: $\cos(\frac{2\pi}{T_0}t_0 + \varphi) = 0$ ، أو $\sin(\frac{2\pi}{T_0}t_0 + \varphi) = \pm 1$ - نلاحظ من المنحنى أن عند اللحظة $t_0=0$ فإن $(\frac{d\theta}{dt})_{t_0=0} < 0$ ، إذا:

$$(\frac{d\theta}{dt})_{t_0=0} = -\frac{2\pi}{T_0}\theta_m = -\frac{2\pi}{7 \times 60} \times 0,8 = -1,2 \cdot 10^{-2} \text{ rad.s}^{-1}$$