تصحيح الفيزياء و الكيمياء 2016 الدورة العادية

- الكيمياء:

جزء الأول :

1) 1-1 : معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء :

$$NH_{3_{(aq)}} + H_2O_{(L)} \rightleftarrows \quad NH^+_{4(aq)} + \quad HO^-_{(aq)}$$

: 1-1-2

$$\tau_1 = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[HO^-]}{C_1} = \frac{K_e}{[H_3O^+]C_1} = \frac{K_e \cdot 10^{PH}}{C_1}$$

$$\tau_1 = \frac{10^{-14} * 10^{10,6}}{10^{-2}} = \ 0,44 = 4\%$$

1-1-3 : ثابتة التوازن :

$$K = \frac{[NH_4^+][HO^-]}{[NH_3]}$$

$$\tau_1 = \frac{[HO^-]}{C_1} \ \Rightarrow \ [HO^-] = \ C_1 Z_1$$

$$K = \frac{[HO^-]^2}{C - [HO^-]} = \frac{(C_1\tau_1)^2}{C_1 - C_1\tau_1} \quad \Rightarrow \ K = \frac{C_1 Z_1^2}{1 - \tau_1}$$

(1-2

(1-2-1

$$PH = \ PK_A + log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$$

مخطط مجال الهيمنة :

$$PK_A \qquad\qquad PH$$

$$PH < PK_A \qquad [NH_3] = [NH_4^+] \qquad PH > PK_A$$

$$[NH_3] < [NH_4^+] \qquad PH = PK_A \qquad [NH_3] > [NH_4^+]$$

المنحنى $(\mathbf{1})$ يمثل $(\%NH_4^+)$ المنحنى$(\mathbf{2})$ يمثل $(\%NH_3)$

1-2-2) أ-

$$PH = PK_{A_{1(NH_4^+/NH_3)}} = 9,2$$

ب-

$$\begin{cases} \%([NH_4^+]) = 6\% = \dfrac{[\mathrm{NH_4^+}]}{\mathrm{C_2}} \\ \%[\mathrm{NH_3}] = 94\% = \dfrac{[\mathrm{NH_3}]}{\mathrm{C_2}} \end{cases}$$

$$[HO^-] = [NH_4^+]$$

$$\tau_2 = \frac{[HO^-]}{C_2}$$

$$\tau_2 = \frac{[NH_4^+]}{C_2}$$

1-2-3)

$\tau_2 > \tau_1$: تزداد نسبة التقدم النهائي كلما كان المخلول مخفف

2) 2-1 :

$$NH_{3_{aq}} + CH_3NH_{3_{aq}}^+ \rightleftarrows NH_{4_{aq}}^+ + CH_3NH_{2aq}$$

2-2)

$$K' = \frac{[CH_3NH_2][NH_4^+]}{[NH_3][CH_3NH_3^+]} = \frac{K_{A2}}{K_{A1}} = 10^{PK_{A1}-PK_{A2}}$$

$$K' = 10^{9,2-10,7} = 0,0316$$

2-3)

$$K' = \frac{[NH_4^+]^2}{[NH_3]^2} = \left(\frac{x_f}{x_i - x_f}\right)^2 = \frac{x_f}{x - x_f} = \sqrt{K'}$$

$$\Rightarrow \begin{array}{c} x_f = (x_i - x_f)\sqrt{K'} \\ x_f + x_f\sqrt{K'} = x_i\sqrt{K'} \end{array}$$

$$x_f = \frac{x_i\sqrt{K'}}{1+\sqrt{K'}} \Rightarrow [NH_4^+] = \frac{[NH_3]_i\sqrt{K'}}{1+\sqrt{K'}}$$

مع
$$[NH_3]_i = \frac{C.V}{V+V} = \frac{C}{2} \longrightarrow [NH_4^+]_i = \frac{C}{2}.\frac{\sqrt{K'}}{1+\sqrt{K'}}$$

2-4) : قيمة الخليط عند التوازن :

$$PH = PK_{A1} + log\ \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$$

$$[NH_4^+] = \frac{C}{2}\left(\frac{\sqrt{K'}}{1+\sqrt{K'}}\right) \quad و \quad \begin{cases} [NH_3]_f = \dfrac{x_i - x_f}{2V} = \dfrac{C}{2} - [NH_4^+] \\ [NH_3]_f = \dfrac{C}{2} - \dfrac{C}{2}.\dfrac{\sqrt{K'}}{1+\sqrt{K'}} \\ [NH_3]_f = \dfrac{C}{2}\left(1 - \dfrac{\sqrt{K'}}{1+\sqrt{K'}}\right) = \dfrac{C}{2}\left(\dfrac{1}{1+\sqrt{K'}}\right) \end{cases}$$

$$\frac{[NH_3]}{[\mathrm{NH_4^+}]} = \frac{\frac{\mathrm{C}}{2}\left(\frac{1}{1+\sqrt{\mathrm{K'}}}\right)}{\frac{\mathrm{C}}{2}\left(\frac{\sqrt{\mathrm{K'}}}{1+\sqrt{\mathrm{K'}}}\right)} = \frac{1}{\sqrt{\mathrm{K'}}}$$

$$PH = PK_{A1} + log\frac{1}{\sqrt{K'}} = PK_{A1} - log\sqrt{K'}$$

$$PH \simeq 8,45$$

الجزء الثاني :

1) معادلة التفاعل عند الأنود : أكسدة أنودية : فقدان إلكترونات .

$$6H_2O_{(L)} + 4\ Ag^+_{(aq)} \rightarrow O_{2_{(ag)}} + 4\ H_3O^+_{(aq)} + 4é$$

(2

$6H_2O_{(L)} + 4Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow o_{2(g)} + 4H_3O^{+}_{(aq)} + 4Ag_{(s)}$					
وفير	$n = C.V$	0	n_0	0	t_0
	$n - 4x$	X	$n_0 + 4x$	$4x$	t_1

$$[H_3O^+]_t = \frac{n_0 + 4x}{V} = [H_3O^+]_0 + \frac{4x}{V}$$

$$x = \frac{V}{4}([H_3O^+]_t - [H_3O^+]_0) \Rightarrow x = \frac{V}{4}(10^{PH_t} - 10^{-PH_0})$$

(3

$$x(\text{é}) = 4x = V(10^{-PH} - 10^{-PH_0})$$

$$\frac{I.t_1}{F} = V(10^{-PH_1} - 10^{-PH_0})$$

$$t_1 = \frac{F.V}{I}(10^{-PH_1} - 10^{-PH_0})$$

$$t_1 = \frac{96500 * 0,4}{0,266}\left(10^{-1,5} - 10^{-3}\right) \Rightarrow t_1 = 4443,75s$$

الفيزياء:

-التحولات النووية:

(1 $$^{210}_{84}P_0 \longrightarrow {}^{206}_{z=82}pb + {}^{4}_{2}He$$

(2

$$|\Delta E| = \left|E_{l_{(p_o)}} - \left(E_{l_{(pb)}} + E_{l_{(\alpha)}}\right)\right|$$

$$|\Delta E| = +5,3989Mev \simeq 5,4\ Mev$$

3) 1-3- :

$$N_{(Po)} = N_0(P_0)\, e^{-\lambda t} = N_0(P_0) e^{-\frac{ln2}{t_{1/2}}.4t_{1/2}}$$

$$N_{(Po)} = N_o e^{-ln2^4} = \frac{N_0}{28} = \frac{N_0}{16}$$

$$N_D = \frac{15}{16} N_0(P_o)$$

الاقتراح الصحيح هو د:

2-3 - :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$$

$$ln(\frac{N_{(Po)}}{N_{0_{(Po)}}} = -\lambda t \Rightarrow ln\ \frac{N_0(p_0)}{N(p_0)} = \lambda . t$$

$$ln(\frac{N_0(P_0)}{N(P_0)} = \left(\frac{ln2}{t_{\frac{1}{2}}}\right).t \quad \Rightarrow \frac{1}{4} ln2 = \frac{ln2}{t_{\frac{1}{2}}} 34,5$$

$$t_{1/2} = 4 * 34,5j = 138\ jours$$

3-3- :

$$N_{(t_1)} = N_0(P_0) e^{-\lambda t_1} \Rightarrow t_1 = +\frac{1}{\lambda}\ ln\left(\frac{N_0(P_0)}{N_{t_1(Po)}}\right) = \frac{N_{t_1(Po)} + N_{(pb)}}{N_{t_1(P_0)}}$$

$$t_1 = \frac{t_{1/2}}{ln2}\ .ln(1 + \frac{N(pb)}{N(p_0)}$$

$$t_1 = \frac{t_{1/2}}{ln2}\ ln\left(1 + \frac{2}{5}\right)$$

$$t_1 = \frac{t_{1/2}}{ln2}\ ln\left(\frac{7}{5}\right) \Rightarrow t_1 = 67\ jours$$

الكهرباء :

1(1 -1- : المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة لتيار :

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_{L_0} + u_{R_0} + u_r = E$$

$$\left(r_i + L_0\frac{di}{dt}\right) + R_0.i + ri = E$$

$$L_0\frac{di}{dt} + R_{l_0t}i = E$$

مع $R_{l_0t} = R_0 + r_0 + r$

-1-2 :

عند $t = 0$ لدينا $i = 0$ و بالتالي : $U_{AM} = E = 12V$

-1-3 :

$$U_{AM} = U_{AB} + U_{BM}$$

في النظام الدائم :

$$U_{AM_{min}} = \mathrm{E - r\,I}$$

$$r = \frac{E - U_{AM_{min}}}{I}$$

$$r = \frac{12 - 10}{0,2} \Rightarrow r = 10\omega$$

و في النظام الدائم لدينا مبيانيا :

$$U_{BM_{max}} = 9V = R_0.I$$

$$I = \frac{U_{BM_{max}}}{R_0} = \frac{9}{45} \quad , \quad I = 0,2\ A$$

و من جهة أخرى في النظام الدائم :

$$U_{AB_{max}} = r_0 . I$$

$$r_0 = \frac{U_{AB_{max}}}{I} = \frac{1}{0,2}$$

$$r_0 = 5\omega$$

و باعتماد المنحنى:

$$U_{AB_{max}} = U_{AM_{min}} - U_{BM_{max}}$$

$$= 10 - 9$$

$$U_{AB_{max}} = 1V$$

1-4) لدينا مبيانيا :

$$\tau = \frac{L_0}{R_0 + r_0 + r} \quad \text{و} \quad \tau = 3.10^{-3}s$$

$$L_0 = \tau(R_0 + r_0 + r) = 3.10^{-3}(45 + 5 + 10)$$

$$L_0 = 0,18H$$

2) 1-2- : نظام شبه دوري (خمود ضعيف)

-2-2 : المعادلة التفاضلية :

$$U_C + U_{L_0} + U_R = 0$$

$$\left(r_0 i + L\frac{di}{dt}\right) + Ri + u_c = 0 \qquad i = C\frac{di}{dt}$$

$$LC\frac{d^2u_c}{dt^2} + (R + r_0)C\frac{du_c}{dt} + u_c = 0 \qquad \frac{di}{dt} = c\frac{d^2u_c}{dt^2}$$

$$\frac{d^2u_c}{dt^2} + \left(\frac{R + r_0}{L}\right)\frac{du_c}{dt} + \left(\frac{1}{LC}\right)u_c = 0$$

(3-2

لدينا عند : $t_1 = 0$ $i_{(t=0)} = 0$

$$\mathrm{E_{tot}} = \mathrm{E_{C_1}} = \frac{1}{2}\,\mathrm{C\,U^2C_{(t=0)^2}}$$

مبيانيا $U_{C_{(t=0)}} = 12V$

$$E_{\mathrm{tot}} = \frac{1}{2}(14,1.10^{-6})(12^2)$$

$$E_{tot1} = 1,015\,.10^{-3}\,J$$

و عند : $t_2 = 14ms$ لدينا $u_{C_2} = 0$

$$E_{tot_{(2)}} = E_{m_{(2)}} = \frac{1}{2}L_0(\frac{U_R}{R})^2$$

$$= \frac{1}{2} * 0,18\,(\frac{-0,5}{20})^2$$

$$E_{tot_{(2)}} = 0,056.10^{-3}\,J$$

$$|Ej| = \left|E_{tot_2} - E_{tot_1}\right| = 9,56.10^{-4}J$$

3) 3-1 :

$$Q = \frac{N_0}{\Delta N} \implies N_0 = Q.\Delta N$$

$$N_0 = 7 * 14,3$$

$$N_0 \simeq 100\ Hz$$

3-2) : عند الرنين :

$$U = R_{tot}.I_0$$

$z = z_0 = R_{tot}$ و لدينا من تعبير $U_{AB}(t)$ قيمة التوتر الفعال المولد : $U = 3V$

ومنه :

$$R_1 + r_0 = \frac{U}{I_0} \quad \Longrightarrow \; R_1 = \frac{U}{I_0} - r_0 = \frac{3}{0,185} - 5$$

$$R_1 = 11,2\ \omega$$

قيمة C_1 هي :

$$N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_0 C_1}} \;\Longrightarrow\; C_1 = \frac{1}{4\pi^2 L_0 N_0^2}$$

$$C_1 = \frac{1}{4 * 10 * 0,18 * (100)^2} \;\Longrightarrow\; C_1 = 1,38.10^{-5} F$$

$$C_1 = 13,8\ \mu F$$

3-3) القدرة الكهربائية المتوسطة عند $N = N_1 = N_2$ **حيث** $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

$$P = R_{tot}.I^2 = R_{tot}(\frac{I_0}{\sqrt{2}})^2 = R_{tot}.\frac{I_0^2}{2}$$

$$P = (16,2)\frac{(0,185)^2}{2}$$

$$P \simeq 0,28\ J$$

الميكانيك :

الجزء الأول :

1) المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة:

بتطبيق (ق.م.ن) :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}G \quad \Longrightarrow \vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}G$$

على المحور $\overrightarrow{Oz}$

$$-p+f=m\frac{dV_z}{dt}$$

$$-mg+kV_z^2=m\ \frac{dVz}{dt}$$

$$-g+\frac{k}{m}V_z^2=\ \frac{dVz}{dt}$$

نضع :

$$\frac{k}{m}=\ \frac{0,22\rho_{air}\ \pi R^2}{\rho_i\frac{4}{3}\pi R^3}$$

$$\frac{k}{m}=0,165\frac{\rho_{air}}{R\rho_i}$$

$$\frac{dVz}{dt}=\ -g+0,165\ \frac{\rho_{air}}{R\ \rho_i}.V_z^2$$

2) تعبير السرعة الحدية :

في النظام الدائم :

$\frac{\mathrm{dVz}}{\mathrm{dt}}=0$ و $Vz_{\mathrm{L}}=\mathrm{cte}\ \Leftarrow$ من المعادلة التفاضلية

$$0=\ -g+0,165\ \frac{\rho_{air}}{R.\rho_i}\ V_{Lz}^2\quad\Longrightarrow V_{Lz}=\ -\sqrt{\frac{g.R.\rho_i}{0,165\ \rho_{air}}}\quad ;\ \left(V_{Lz}=\ -\sqrt{\frac{mg}{K}}\right)$$

3) -3-1 :

$$V_{\mathrm{Lz}}=\ -\sqrt{\frac{9,8*6.10^{-2}*94}{0,165*1,3}}\ \simeq\ -16\ \mathrm{ms}^{-1}$$

و لدينا مبيانيا $V_{Lz} = -16ms^{-1}$ للكرية (b) في المنحنى (C_1)

نستنتج أن المنحنى (C_1) يوافق دالة : $V_{z(b)} = f(t)$

2-3- :

عند كل لحظة t لدينا : $Z_{(a)} > Z_{(b)}$ و يرجع ذلك لكون الكرية (a) تتوفر على كتلة كمية ρ_1 أكبر $(\rho_1 > \rho_2)$

4) طبيعة حركة الكرية :

باعتماد منحنى (C_2) معادلة السرعة هي : $V_z(t) = -gt$ بحيث :

$$a_z = \frac{\Delta V_z}{\Delta t} = \frac{-8-0}{0,08-0} = -10\ ms^{-2} \simeq -g = cte$$

-التسارع تابة و المسار مستقيم إذن حركة مركز قصور الكرية(a): مستقيمية متغيرة بانتظام معادلتها الزمنية

$$z_{(t)} = -\frac{1}{2}gt^2 + V_{0z}t + z_0$$

$$z_{(t)} = -\frac{1}{2}gt^2 + h$$

5) عندما تسقط الكرية (a) على سطح الأرض $(z = 0)$ نجد مبيانيا أنسوب الكرية (b) من الشكل (2)عند $t \simeq 3,8s$

$$z_b = 26m$$

و بالتالي : $d = \Delta z = z_b - z_a = 26m$

(6

حيث $\frac{k}{m} = \frac{g}{V_{zL}^2}$

$$\frac{dVz}{dt} = -g + \frac{k}{m}V_z^2$$

$$a_{Zx} = -g + \left(\frac{g}{V_{Lz}^2}\right)V_z^2$$

$$a_{Zx} = g\left[(\frac{V_{Zx}}{V_{Lz}})^2 - 1\right] \Rightarrow a_{Zx} = 9,8\left[(\frac{-11,47}{-16})^2 - 1\right]$$

$$a_{Zx} = -4,76\ (ms^{-2})$$

و حسب طريقة أولير :

$$a_{Zx} = \frac{Vz_{(x+1)} - Vz_x}{\Delta t}$$

خلال خطوة الحساب Δt لدينا :

$$Vz_{(x+1)} = Vz_x + a_{Zx}\Delta t$$

$$Vz_{(x+1)} = -11,47 - (4,76 * 0,125)$$

$$V_{Z(x+1)} = -12,06\ ms^{-1}$$

الجزء الثاني :

1) المعادلة التفاضلية لحركة النواس :

$$\sum M_\Delta(\vec{F}) = J_\Delta \ddot{\theta}$$

$$M_c = -C\theta = J_\Delta \ddot{\theta} \quad \Longrightarrow \ddot{\theta} + \left(\frac{C}{J_\Delta}\right)\theta = 0$$

2-1)2- التعبير العددي لمعادلة السرعة الزاوية :

$$\theta_{(t)} = \theta_m cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) \longrightarrow \dot{\theta}(t) = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\theta_m\right) sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$$

حيث : $$\dot{\theta}_{max} = \frac{2\pi}{T_0}\theta_m$$

مبيانيا : $T_0 = 1,25\ s$ **و** $\dot{\theta}_{max}$ **هي :**

$$\dot{\theta}_{max} = \frac{2\pi}{T_0}\theta_m$$

$$\dot{\theta}_{max} = \frac{2\pi}{1,25} * \frac{\pi}{4} = 4\ rad\ s^{-1}$$

تحديد φ عند أصل التواريخ $t = 0$:

$$\dot{\theta}_{(t=0)} = \frac{-\dot{\theta}_m}{2} = -\dot{\theta}_m \sin\varphi < 0 \Rightarrow \sin\varphi = \frac{1}{2} \Rightarrow |\varphi| = \frac{\pi}{6} + k\pi$$

لدينا : $\dot{\theta}_0 = -\theta_m \sin\varphi < 0$ و منه $\varphi = \frac{7\pi}{6} rad$

2-2- ثابتة اللي :

$$\begin{cases} \theta = \theta_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) \\ \dot{\theta} = -\theta_m \frac{2\pi}{T_0} \sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) \\ \ddot{\theta} = -(\frac{2\pi}{T_0})^2 \theta_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) \end{cases} \Rightarrow \ddot{\theta} + (\frac{2\pi}{T_0})^2 \theta_{(t)} = 0$$

$$\ddot{\theta} + \left(\frac{C}{J_\Delta}\right)\theta = 0$$

من (1) و (2) نجد :

$$(\frac{2\pi}{T_0})^2 = \frac{C}{J_\Delta} \qquad C = \frac{4\pi^2 J_\Delta}{T_0^2}$$

$$C = \frac{4 * 10 * 4.10^{-4}}{(1,25)^2} = 1,02.10^{-2} N.m.rad^{-1}$$

3) حالة احتكاكات مهملة :

$E_m =$ ثابتة عند كل لحظة t

$$E_m = Ec_{max} = \frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}_m^2$$

$$E_m = \frac{1}{2}\ 4.10^{-4}.(4)^2 = 3,2.10^{-3}\ J$$

قيمة طاقة الوضع اللي عند t=0 هي :

$$E_m = E_{c_0} + E_{P_0} \implies E_{P_0} = E_m - E_{C_0}$$

$$E_{P_0} = E_m - \frac{1}{2}J_\Delta\left(\frac{-\dot{\theta}_m}{2}\right)^2 = E_m - \frac{1}{8}J_\Delta\dot{\theta}_m^2$$

$$E_{P_0} = 2,4 \,.\, 10^{-3} J$$