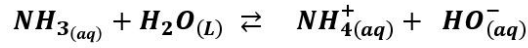


تصحيح الفيزياء و الكيمياء 2016 الدورة العادية

- الكيمياء:

جزء الأول :

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



: 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 :

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

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

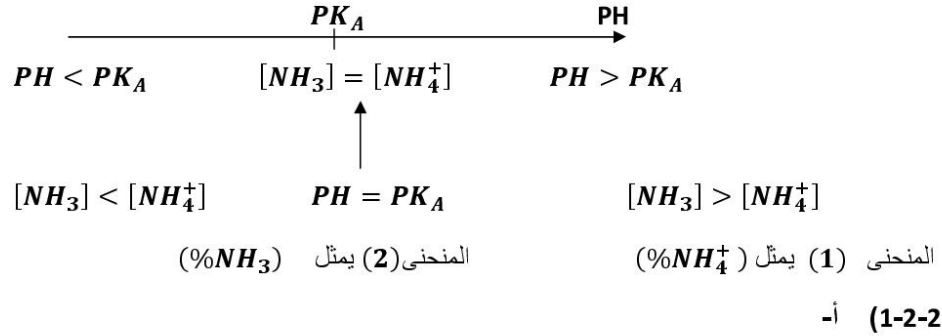
$$K = \frac{[HO^-]^2}{C - [HO^-]} = \frac{(C_1 \tau_1)^2}{C_1 - C_1 \tau_1} \Rightarrow K = \frac{C_1 \tau_1^2}{1 - \tau_1}$$

(1-2)

(1-2-1)

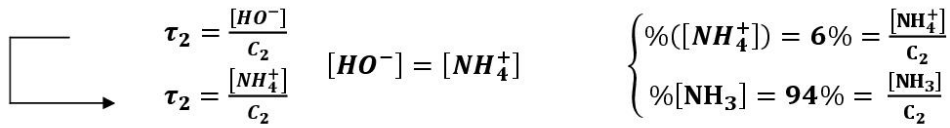
$$PH = PK_A + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$$

مخطط مجال الهيمنة :



$$PH = PK_{A1(NH_4^+/NH_3)} = 9,2$$

ب-



(1-2-3)

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

: 2-1 (2)



(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)

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

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

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

$$[NH_3]_i = \frac{C \cdot V}{V + V} = \frac{C}{2} \quad \rightarrow \quad [NH_4^+]_i = \frac{C}{2} \cdot \frac{\sqrt{K'}}{1 + \sqrt{K'}} \quad \text{مع}$$

(2-4) : قيمة الخليط عند التوازن :

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

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

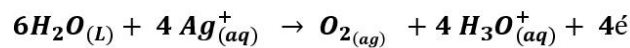
$$\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = \frac{\frac{C}{2} \left(\frac{1}{1 + \sqrt{K'}} \right)}{\frac{C}{2} \left(\frac{\sqrt{K'}}{1 + \sqrt{K'}} \right)} = \frac{1}{\sqrt{K'}}$$

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

$$PH \approx 8,45$$

الجزء الثاني :

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



(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)

$$x(\dot{e}) = 4x = V(10^{-PH} - 10^{-PH_0})$$

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

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

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

الفيزياء:

-التحولات النووية:



(2)

$$|\Delta E| = \left| E_{I(Po)} - (E_{I(Pb)} + E_{I(\alpha)}) \right|$$

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

: -3-1 (3)

$$N_{(P_0)} = N_0(P_0) e^{-\lambda t} = N_0(P_0) e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot 4t_{1/2}}$$

$$N_{(P_0)} = N_0 e^{-\ln 2^4} = \frac{N_0}{28} = \frac{N_0}{16}$$

$$N_D = \frac{15}{16} N_0(P_0)$$

الاقتراح الصحيح هو د:

: - 3-2

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

$$\ln\left(\frac{N_{(P_0)}}{N_0(P_0)}\right) = -\lambda t \Rightarrow \ln \frac{N_0(P_0)}{N_{(P_0)}} = \lambda \cdot t$$

$$\ln\left(\frac{N_0(P_0)}{N_{(P_0)}}\right) = \left(\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\right) \cdot t \Rightarrow \frac{1}{4} \ln 2 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} 34,5$$

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

: -3-3

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

$$t_1 = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln\left(1 + \frac{N_{(pb)}}{N_{(P_0)}}\right)$$

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

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

الكهرباء :

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

حسب قانون إضافية التوترات :

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

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

$$L_0 \frac{di}{dt} + R_{l_0} i = E$$

$$R_{l_0} = R_0 + r_0 + r \quad \text{مع}$$

-1-2 :

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

-1-3 :

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

في النظام الدائم :

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

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

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

و في النظام الدائم لدينا مبيانيا :

$$U_{BM_{max}} = 9V = R_0 \cdot I$$

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

و من جهة أخرى في النظام الدائم :

$$U_{AB_{max}} = r_0 \cdot I$$

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

$$r_0 = 5\omega$$

و باعتماد المنحنى:

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

$$= 10 - 9$$

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

(1-4) لدينا مبيانيا :

$$\tau = \frac{L_0}{R_0 + r_0 + r} \quad \text{و} \quad \tau = 3 \cdot 10^{-3} s$$

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

$$L_0 = 0,18H$$

(2) 2-1- : نظام شبه دوري (خمود ضعيف)

2-2- : المعادلة التفاضلية :

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

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

$$i = C \frac{di}{dt}$$

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

$$\frac{di}{dt} = c \frac{d^2 u_c}{dt^2}$$

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

(3-2)

$$i_{(t=0)} = 0 \quad t_1 = 0 \quad \text{لدينا عند :}$$

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

$$U_{C_{(t=0)}} = 12V \quad \text{مبانيا}$$

$$E_{\text{tot}} = \frac{1}{2} (14,1 \cdot 10^{-6})(12^2)$$

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

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

$$E_{\text{tot}(2)} = E_{m(2)} = \frac{1}{2} L_0 \left(\frac{U_R}{R} \right)^2$$

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

$$E_{\text{tot}(2)} = 0,056 \cdot 10^{-3} J$$

$$|E_j| = |E_{\text{tot}2} - E_{\text{tot}1}| = 9,56 \cdot 10^{-4} J$$

: 3-1 (3)

$$Q = \frac{N_0}{\Delta N} \Rightarrow N_0 = Q \cdot \Delta N$$

$$N_0 = 7 * 14,3$$

$$N_0 \approx 100 Hz$$

(3-2) : عند الرنين :

$$U = R_{\text{tot}} \cdot I_0$$

$$U = 3V \quad \text{قيمة التوتر الفعال المولد :} \quad U_{AB}(t) \quad \text{ولدينا من تعبير} \quad z = z_0 = R_{\text{tot}}$$

ومنه :

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

$$R_1 = 11,2 \omega$$

قيمة C_1 هي :

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

$$C_1 = \frac{1}{4 * 10 * 0,18 * (100)^2} \Rightarrow C_1 = 1,38 \cdot 10^{-5} F$$

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

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

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

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

$$P \simeq 0,28 J$$

الميكانيك :

الجزء الأول :

(1) المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة:

بتطبيق (ق.م.ن) :

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

$$-p + f = m \frac{dV_z}{dt} \quad \text{على المحور } \vec{Oz}$$

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

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

نضع :

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

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

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

(2) تعبير السرعة الحدية :

في النظام الدائم :

$$\frac{dV_z}{dt} = 0 \quad \text{و} \quad V_{Lz} = \text{cte} \quad \Leftarrow \quad \text{من المعادلة التفاضلية}$$

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

(3) -3- :

$$V_{Lz} = -\sqrt{\frac{9,8 * 6 \cdot 10^{-2} * 94}{0,165 * 1,3}} \simeq -16 \text{ ms}^{-1}$$

ولدينا مبيانيا $V_{Lz} = -16ms^{-1}$ للكرية (b) في المنحنى (C₁)

نستنتج أن المنحنى (C₁) يوافق دالة : $V_{z(b)} = f(t)$

-3-2 :

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

(4) طبيعة حركة الكرية :

باعتقاد منحنى (C₂) معادلة السرعة هي : $V_z(t) = -gt$ بحيث :

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

-التسارع ثابتة و المسار مستقيم إذن حركة مركز قصور الكرية (a): مستقيمة 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 $t \simeq 3,8s$

$$z_b = 26m$$

$$d = \Delta z = z_b - z_a = 26m \quad \text{و بالتالي :}$$

(6)

$$\frac{dV_z}{dt} = -g + \frac{k}{m}V_z^2 \quad \text{حيث} \quad \frac{k}{m} = \frac{g}{V_{zL}^2}$$

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

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

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

و حسب طريقة أولير :

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

خلال خطوة الحساب Δt لدينا :

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

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

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

الجزء الثاني :

(1) المعادلة التفاضلية لحركة النواس :

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

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

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

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

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

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

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

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

تحديد φ عند أصل التواريخ $t = 0$:

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

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

2-2- ثابتة اللي :

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

من (1) و (2) نجد :

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

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

(3) حالة احتكاكات مهملة :

$$E_m = Ec_{max} = \frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}_m^2 \quad \text{ثابتة } E_m = \text{عند كل لحظة } t$$

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

قيمة طاقة الوضع التي عند $t=0$ هي :

$$E_m = E_{c_0} + E_{p_0} \Rightarrow E_{p_0} = E_m - E_{c_0}$$

$$E_{p_0} = E_m - \frac{1}{2} J_{\Delta} \left(\frac{-\dot{\theta}_m}{2} \right)^2 = E_m - \frac{1}{8} J_{\Delta} \dot{\theta}_m^2$$

$$E_{p_0} = 2,4 \cdot 10^{-3} J$$