التصحيح

الكيمياء :

الجزء الأول: تحديد pH محلول أمونياك و ثابتة التوازن باعتماد تقنية قياس المواصلة.

1-1- H_2O/HO^- و NH_4^+/NH_3.

1-2- لدينا: $C_0V_0 = C_1V_1 \Rightarrow V_0 = \frac{C_1V_1}{C_0}$

ت ع: $V_0 = \frac{5.10^{-2}*0,2}{10} = 10^{-3}L = 1mL$

1-3-

1-3-1- H_2O ; H_3O^+ ; HO^- ; NH_4^+ ; NH_3 .

1-3-2- لدينا بإهمال تركيز ايون الأوكسونيوم:

✓ $\sigma = \lambda(NH_4^+).[NH_4^+]_{éq} + \lambda(HO^-).[HO^-]_{éq}$

✓ $[NH_4^+]_{éq} = [HO^-]_{éq}$

إذن: $\sigma = \left(\lambda(NH_4^+) + \lambda(HO^-)\right).[HO^-]_{éq}$

1-3-3-

$$\sigma = \left(\lambda(NH_4^+) + \lambda(HO^-)\right).[HO^-]_{éq} \Rightarrow [HO^-]_{éq} = \frac{\sigma}{(NH_4^+)+\lambda(HO^-)}\ (mol.m^{-3})$$

إذن: $[HO^-]_{éq} = \frac{10^{-3}.\sigma}{(NH_4^+)+\lambda(HO^-)}\ (mol.L^{-1})$

و بما أن: $[H_3O^+]_{éq} = \frac{Ke}{[HO^-]_{éq}}$

إذن: $[H_3O^+]_{éq} = \frac{10^3.Ke.\left((NH_4^+)+\lambda(HO^-)\right)}{\sigma}\ (mol.L^{-1})$

و بالتالي نجد أن : $pH = pKe - 3 + log\left(\frac{\sigma}{\lambda(NH_4^+)+\lambda(HO^-)}\right) = 11 + log\left(\frac{\sigma}{\lambda(NH_4^+)+\lambda(HO^-)}\right)$

ت ع: $pH = 10,95 \approx 11$

1-3-4- لدينا: $\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[HO^-]_{éq}.V_1}{C_1V_1} = \frac{[HO^-]_{éq}}{C_1} = \frac{\sigma}{C_1\left(\lambda(NH_4^+)+\lambda(HO^-)\right)}$

مع $C_1(mol.m^{-3})$

ت ع: $\tau = \frac{2,42.10^{-2}}{50.(27,24.10^{-3})} = 1,78.10^{-2}$

1-3-5- لدينا: $Q_{r,éq} = \frac{[HO^-]_{éq}.[NH_4^+]_{éq}}{[NH_3]_{éq}}$

1-3-6- لدينا: $[HO^-]_{éq} = [NH_4^+]_{éq} = C_1\tau$ و $[NH_3]_{éq} = C_1 - [NH_4^+]_{éq} = C_1(1-\tau)$

بالتعويض نحصل على: $Q_{r,éq} = \frac{C_1\tau^2}{1-\tau}$.

ت ع: $Q_{r,éq} = \frac{5.10^{-2}(0,0178)^2}{0,9822} = 1,6.10^{-5}$

الجزء الثاني: عمود وقود هيدروجيني

2-1- لدينا: $PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V} = \frac{m_0RT}{M(H_2).V}$

ت ع: $P = \frac{3000*8,314*300}{2*15.10^{-3}} \simeq 2,5.10^8 Pa$

2-2- لدينا: $Q_m = N_m(e^-).e = n_m(e^-).N_A.e = n_m(e^-).F$

و حسب معادلة التفاعل الحاصل بجوار الأنود نجد أن: $n_m(e^-) = 2 * n_0(H_2) = 2 * \frac{m_0(H_2)}{M(H_2)}$

إذن: $Q_m = \frac{2*m_0(H_2).F}{M(H_2)}$

ت ع: $Q_m = \frac{2*3000*9,65.10^4}{2} \simeq 2,9.10^8 C$

2-3- لدينا: $Q_m = I.\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{Q_m}{I}$

ت ع: $\Delta t = \frac{2,9.10^8}{120} = 2,42.10^6 s \simeq 28 jours$

2-4-

الحالة	التقدم x(mol)	معادلة التفاعل	$2H_2O_{(l)}$	$\rightleftharpoons$	$O_{2(g)}$	$+$ $2H_{2(g)}$
		كمية المادة (mol)				
الحالة البدئية	0		0		بوفرة	n_0
خلال التحول	x		2x		بوفرة	n_0-2x
الحالة النهائية	x_{max}		$2x_{max}$		بوفرة	n_0-2x_{max}

نرمز لكمية مادة الهيدروجين المتفاعلة بعد تمام $\Delta t' = 1h$ بالرمز $n_r(H_2)$ و كمية مادة الإلكترونات التي مررها العمود خلال هذه المدة بالرمز $n(e^-)$ و كمية مادة الماء الناتج بالرمز $n(H_2O)$.

لدينا حسب معادلة التفاعل الحاصل بجوار الأنود $n(e^-) = 2 * n_r(H_2)$

إذن: $n(H_2O) = 2x = n_r(H_2) = \frac{n(e^-)}{2} = \frac{Q}{2F} = \frac{I.\Delta t'}{2F}$

و من تم نجد: $m(H_2O) = n(H_2O).M(H_2O) = \frac{I.M(H_2O).\Delta t'}{2F}$

ت ع: $m(H_2O) = \frac{120*18*3600}{2*9,65.10^4} = 40,3g$

التصحيح

الفيزياء:

تمرين 1: تبدد الموجات الميكانيكية و الضوئية

الجزء الأول: تبدد الموجات الميكانيكية

-1-1

- الحالة الأولى: $\upsilon_e = 32\text{Hz}$، بما أن υ_e أكبر بقليل من تردد الهزاز υ، فإننا سنلاحظ حركة ظاهرية بطيئة في المنحى المعاكس لمنحى انتشار الموجة.
- الحالة الثانية: $\upsilon_e = 28\text{Hz}$، بما أن υ_e أصغر بقليل من تردد الهزاز υ، فإننا سنلاحظ حركة ظاهرية بطيئة في منحى انتشار الموجة.
- الحالة الثالثة: $\upsilon_e = 15\text{Hz}$، بما أن $\upsilon_e = \frac{\upsilon}{2}$ فإننا سنلاحظ توقفا ظاهريا.

-2-1 لدينا : $6\lambda_1 = 12cm$.

إذن: $\lambda_1 = 2cm$

تحديد سرعة الانتشار: لدينا: $\text{v}_1 = \lambda_1.\upsilon_1$

ت ع: $\text{v}_1 = 2.10^{-2} * 30 = 0,6m.s^{-1}$

-3-1 لنحدد أول طول الموجة λ_2 :

لدينا: $3\lambda_2 = R_5 - R_2 = 3,6cm \;\Rightarrow\; \lambda_2 = 1,2cm$

إذن: $\text{v}_2 = \lambda_2.\upsilon_2 = 1,2.10^{-2} * 75 = 0,90m.s^{-1}$

الاستنتاج: بما أن $\text{v}_2 \neq \text{v}_1$ إذن السائل وسط مبدد للموجات.

الجزء الثاني: تبدد الضوء المنبعث من حبابة غاز الهيدروجين:

-1-2 لدينا: $n_\text{v} = \frac{C}{\text{v}_\text{v}} = \frac{\lambda_{0\text{v}}}{\lambda_\text{v}}$

ت ع: $n_\text{v} = \frac{\lambda_{0\text{v}}}{\lambda_\text{v}} = \frac{410}{234,3} = 1,75$

-2-2

لدينا: $sini = n_R sinr \Rightarrow sinr = \frac{sini}{n_R} = \frac{0,5}{1,69} = 0,2959$

إذن: r = 17,2°

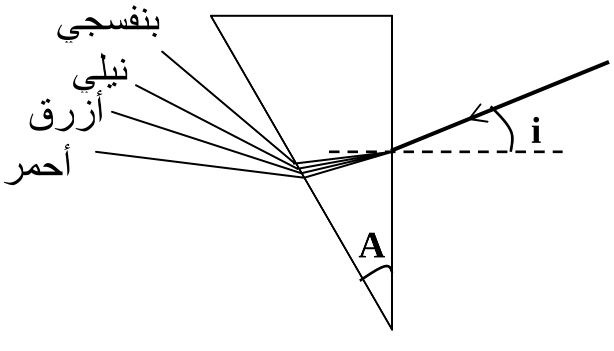
لدينا: r’=A-r = 30-17,2=12,8°

لدينا: $sini' = n_R sinr' = 1,69 * 0,2215 = 0,3743$

إذن: i’=22°

لدينا: D=i+i’-A=30+22-30=22°

-3-2 انظر الشكل جانبه.



تمرين 2: الكهرباء

1- الطريقة الأولى: استجابة ثنائي القطب RL لرتبة صاعدة للتوتر:

1-1- لدينا: $E = u_L + u_{R1} = ri + L\frac{di}{dt} + R_1 i = (r+R_1)i + L\frac{di}{dt}$

و بالتالي: $i + \frac{L}{(r+R_1)}.\frac{di}{dt} = \frac{E}{(r+R_1)}$

نضع $r + R_1 = R$ و بالتعويض نحصل على المعادلة التفاضلية التالية:

$$i + \frac{L}{R}.\frac{di}{dt} = \frac{E}{R}$$

2-1 - $i(t) = \frac{E}{R} + Ae^{-\left(\frac{R}{L}\right).t} \Rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{R.A}{L}e^{-\left(\frac{R}{L}\right).t} \Rightarrow \frac{L}{R}.\frac{di}{dt} = -Ae^{-\left(\frac{R}{L}\right).t}$

و منه: $i + \frac{L}{R}.\frac{di}{dt} = \left(\frac{E}{R} + Ae^{-\left(\frac{R}{L}\right).t}\right) + \left(-Ae^{-\left(\frac{R}{L}\right).t}\right) = \frac{E}{R}$

إذن فإن $i(t) = \frac{E}{R} + Ae^{-\left(\frac{R}{L}\right).t}$ حل للمعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار.

3-1- لدينا عند اللحظة t=0s: $i(t=0) = 0 = \frac{E}{R} + A \Rightarrow A = -\frac{E}{R}$

و هكذا يصبح تعبير i(t) كالتالي: $i(t) = \frac{E}{R}\left(1 - e^{-\left(\frac{R}{L}\right).t}\right)$

4-1-

أ- تكون شدة التيار في النظام الدائم ثابتة بحيث نجد في المنحنى أن $I_0 = 0,6A$.

لدينا: $I_0 = \frac{E}{r+R_1} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R_1$

ت ع: $r = \frac{12}{0,6} - 15 = 5\Omega$

ب- من خلال المبيان نجد أن مماس المنحنى i(t) يتقاطع مع المقارب الأفقي $i=I_0$ عند اللحظة $\tau=0,02s$

لدينا: $\tau = \frac{L}{R} \Rightarrow L = R.\tau = (r+R_1).\tau$

ت ع: $L = 20 * 0,02 = 0,4H$

2- الطريقة الثانية: التذبذبات الحرة لدارة RLC.

1-2- نظام شبه دوري (تذبذبات شبه دورية).

2-2- الخمود ناتج عن تبدد الطاقة نتيجة مفعول جول بتواجد مقاومة بالدرة الكهربائية.

3-2- لدينا: $u_c + u_L + u_{R'} = 0 \Rightarrow \frac{q}{C} + \left(ri + L\frac{di}{dt}\right) + R'i = 0 \Rightarrow \frac{q}{C} + (r+R')i + L\frac{di}{dt} = 0$

و بما أن $i = \frac{dq}{dt}$ فإن $\frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$ و هكذا تصبح المعادلة التفاضلية أعلاه كالتالي:

$$\frac{q}{C}+(r+R')\frac{dq}{dt}+L\frac{d^2q}{dt^2}=0$$

4-2- لدينا حسب المنحنى T=40ms و باعتبار أن $T_0=T$ إذن يمكننا كتابة:

$$T=2\pi\sqrt{LC}\Rightarrow T^2=4\pi^2LC\Rightarrow L=\frac{T^2}{4\pi^2C}$$

ت ع: $L=\frac{16.10^{-4}}{4\pi^2*10^{-4}}\simeq 0{,}4H$

5-2- لدينا:

أ- $\xi_t=\xi_e+\xi_m=\frac{1}{2}.\frac{q^2}{C}+\frac{1}{2}Li^2$

إذن: $\frac{d\xi_t}{dt}=\frac{1}{2C}.\frac{d(q^2)}{dt}+\frac{1}{2}L.\frac{d(i^2)}{dt}=\frac{q}{C}.\frac{dq}{dt}+Li.\frac{di}{dt}=\frac{q}{C}.\frac{dq}{dt}+L.\frac{dq}{dt}.\frac{d^2q}{dt^2}$

و منه: $\frac{d\xi_t}{dt}=\frac{dq}{dt}\left(\frac{q}{C}+L.\frac{d^2q}{dt^2}\right)=i\left(\frac{q}{C}+L.\frac{d^2q}{dt^2}\right)$

و لدينا حسب المعادلة التفاضلية: $\frac{q}{C}+L.\frac{d^2q}{dt^2}=-(r+R')\frac{dq}{dt}==-(r+R')i$

إذن و بالتعويض نجد أن: $\frac{d\xi_t}{dt}=i\left(\frac{q}{C}+L.\frac{d^2q}{dt^2}\right)=-(r+R')i^2$

ب- نعتبر a هو المعامل الموجه للمنحنى

نختار نقطتين من المنحنى:على سبيل المثال النقطتين: (0; 0) و (3-; 0,2)

لدينا: $-a=-\frac{\Delta P_J}{\Delta i^2}=-\frac{-3-0}{0{,}2-0}=15\Omega$

لدينا حسب العلاقة $P_J=-(R'+r)i^2$

R’+r = -a = 15 *ومنه نجد* r =15-R’=5Ω.

تمرين 3: الميكانيك

1- المرحلة الأولى: قذف الكرة باليد نحو الأعلى:

1-1-

- المجموعة المدروسة: الكرة.
- جرد القوى: الوزن $\vec{P}$
- قانون نيوتن الثاني: $\sum\vec{F}_{ext}=m\vec{a}$
- الإسقاط على المحور (Oy):

$$-mg=ma_y$$

إذن: $a_y=-g$

و بالتالي: $v_y=a_y.t+v_{0y}=-gt+v_0$ لأن $\vec{v}_0=v_0\vec{j}$

و منه: $y=\frac{1}{2}a_yt^2+v_{0y}t+y_0=-\frac{1}{2}gt^2+v_0t+h_A$

إذن:
$$\begin{cases} y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t + h_A \\ v_y = -gt + v_0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

2-1- نعتبر أن الكرة وصلت إلى النقطة B عند لحظة t_B:

لدينا: $v_y(B) = 0$ و $y(B) = h_A + d$

إذن: $v_y(B) = 0 \Rightarrow -gt_B + v_0 = 0 \Rightarrow t_B = \frac{v_0}{g}$

و منه: $y(B) = h_A + d = -\frac{1}{2}gt_B^2 + v_0 t_B + h_A = -\frac{1}{2}g\left(\frac{v_0}{g}\right)^2 + v_0\left(\frac{v_0}{g}\right) + h_A$

إذن: $d = \frac{1}{2}\frac{v_0^2}{g} \Rightarrow v_0^2 = 2g.d \Rightarrow v_0 = \sqrt{2gd}$

ت ع: $v_0 = \sqrt{2gd} = \sqrt{2*9,8*0,8} = 3,96 m.s^{-1}$

2- المرحلة الثانية: إرسال الكرة بواسطة المضرب:

2-1-

- المجموعة المدروسة: الكرة.
- جرد القوى: الوزن $\vec{P}$
- قانون نيوتن الثاني: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$
- الإسقاط على المحورين (Ox) و (Oy):

$\begin{cases} -mg = ma_y \\ 0 = a_x \end{cases}$ و بما أن $\begin{cases} v_{1x} = v_1 \\ v_{1y} = 0 \end{cases}$ و $\begin{cases} x_B = 0 \\ y_B = d + h_A \end{cases}$

إذن: $\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Leftarrow \begin{cases} v_x = v_{1x} = v_1 \\ v_y = -gt + v_{1y} = -gt \end{cases} \Leftarrow \begin{cases} x = v_1 t + x_B = v_1 t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_B = -\frac{1}{2}gt^2 + d + y_A \end{cases}$

نضع $t = \frac{x}{v_1}$ و نعوض في المعادلة الزمنية للأرتوب y:

نجد: $y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_1}\right)^2 + d + y_A$

2-2- ليحقق اللاعب هدفه ينبغي تحقيق ما يلي:

$$\begin{cases} x_C = D = 12m \\ y_C = h + h_f = 1m \end{cases}$$

و منه نكتب: $h + h_f = -\frac{1}{2}g\left(\frac{D}{v_1}\right)^2 + d + y_A$

و بالتالي: $$v_1 = \sqrt{\frac{g}{2(d+y_A-h-h_f)}}.D$$

ت ع: $$v_1 = \sqrt{\frac{9{,}8}{2}} * 12 = 26{,}56 m.s^{-1}$$

-3-2 لدينا: $$\begin{cases} x_P \\ y_P = 0 \end{cases} \Leftarrow 0 = -\frac{1}{2} g \left(\frac{x_P}{v_1}\right)^2 + d + y_A$$

إذن: $$x_P = \sqrt{\frac{2(d+y_A)}{g}}\, v_1$$

ت ع: $$x_P = \sqrt{\frac{4}{9{,}8}} * 26{,}56 = 16{,}97 m$$

-4-2

<u>الشرط الأول: أن تمر الكرة فوق الشبكة</u>:

نعتبر أن الكرة تمر من نقطة C’ فوق الشبكة:

إذن ينبغي أن يتحقق لدينا: $y_{C'} > h_f \;\Rightarrow y_{C'} > 0{,}9m$

إذن: $$-\frac{1}{2} g \left(\frac{D}{v_1}\right)^2 + d + y_A > h_f \;\Rightarrow\; \frac{2(d+y_A-h_f)}{g} > \left(\frac{D}{v_1}\right)^2 \;\Rightarrow\; \frac{2(d+y_A-h_f)}{g.D^2} > \left(\frac{1}{v_1}\right)^2$$

و بالتالي نجد أن: $\sqrt{\frac{g}{2(d+y_A-h_f)}}.D > v_1$

<u>الشرط الثاني</u> $\boldsymbol{x_M \le x_{max}}$

إذن: $$x_M = \sqrt{\frac{2(d+y_A)}{g}}\, v_1 \le x_{max} \;\Rightarrow\; v_1 \le x_{max}.\sqrt{\frac{g}{2(d+y_A)}}$$

بتجميع الشرطين نحصل على التأطير التالي: $$\sqrt{\frac{g}{2(d+y_A-h_f)}}.D > v_1 \le \sqrt{\frac{g}{2(d+y_A)}}.x_{max}$$

ت ع: $$25{,}33 > v_1 \le 28{,}80 \qquad (m/s)$$

PCTaroudant
2011