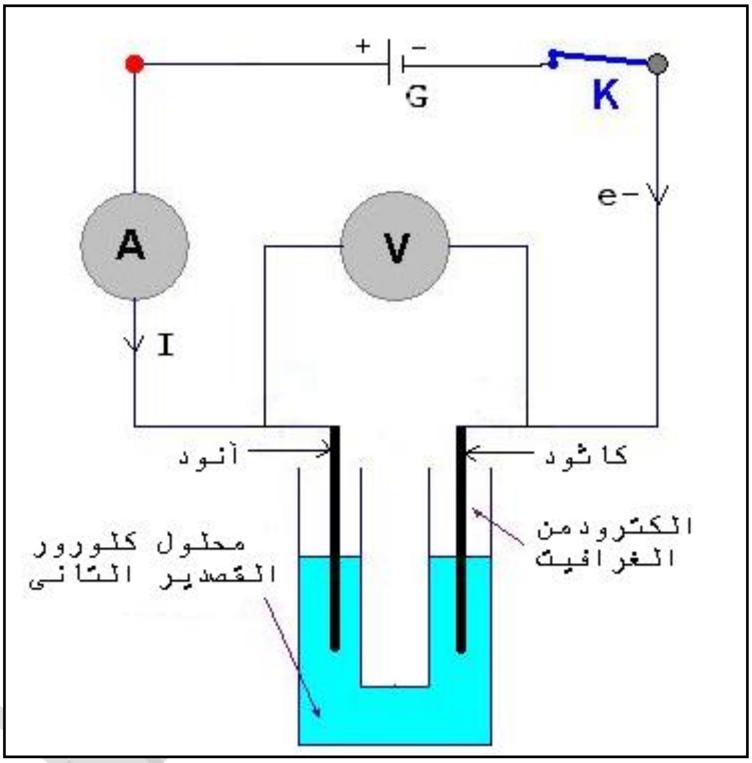
الكيمياء

الجزء الأول :التحليل الكهربائي لمحلول كلورور القصدير الثاني

1- تبيانة التركيب التجريبي :



2- معادلة التفاعل الحاصل بجوار الكاتود

$$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Sn_{(s)}$$

- معادلة التفاعل الحاصل بجوار الآنود

$$2Cl^-_{(aq)} \rightleftarrows 2e^- + Cl_{2(g)}$$

- المعادلة الحصيلة :

$$Sn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightleftarrows Cl_{2(g)} + Sn_{(s)}$$

3- تحديد $v(Cl_2)$ حجم غاز ثنائي الكلور المتكون

حسب معادلة التفاعل الذي يحدث بجوار الآنود نكتب

$n(Cl_2) = \frac{n(e^-)}{2}$ مع $n(Cl_2) = \frac{v(Cl_2)}{V_m}$

و $n(e^-) = \frac{Q}{F} = \frac{I.\Delta t}{F}$ وبالتالي $\frac{v(Cl_2)}{V_m} = \frac{I.\Delta t}{2F}$

ومنه $v(Cl_2) = \frac{I.\Delta t}{2F}.V_m$ ت-ع $v(Cl_2) = \frac{1,5.80.60}{2.96500}.24 = 0,9l$

الجزء الثاني: تفاعل الأمونياك مع الماء ومع حمض الكلوريدريك

1- دراسة المحلول المائي للأمونياك

1.1- تحديد نسبة التقدم النهائي لتفاعل الأمونياك و الماء

ننشئ جدول تقدم التفاعل

معادلة التفاعل		$NH_{3(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ ⇄	$NH^+_{4(aq)}$ +	$OH^-_{(aq)}$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$C_B.V$	بكثرة	0	0
خلال التحول	x	$C_B.V - x$	بكثرة	x	x
النهائية	x_{eq}	$C_B.V - x_{eq}$	بكثرة	x_{eq}	x_{eq}

نعلم أن $\tau = \frac{x_{eq}}{x_{max}}$

مع $x_{max} = C_B.V$ و $x_{eq} = [OH^-]_{eq}.V$ ومنه $x_{eq} = \frac{K_e}{[H_3O^+]_{eq}}.V = 10^{pH}.k_e.V$ لأن $K_e = [H_3O^+]_{eq}.[OH^-]_{eq}$

$$\tau = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{k_e.10^{pH}}{C_B}$$

ت-ع : $\tau = \frac{10^{-3,25}}{2.10^{-2}} = 0,02812 = 2,812\%$

استنتاج: $1 < \tau < 0$ تفاعل الأمونياك مع الماء تفاعل محدود

2.1- تعبير $Q_{r,eq}$

نعلم أن : $Q_{r,eq} = \frac{[NH_4^+]_{eq}.[OH^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}}$ مع $[OH^-]_{eq} = [NH_4^+]_{eq} = \frac{x_{eq}}{V} = 10^{pH-14} = \tau . C_B$

و $[NH_3]_{eq} = \frac{C_B.V - x_{eq}}{V} = C_B - \frac{x_{eq}}{V} = C_B(1-\tau)$

وبالتالي : $Q_{r,eq} = \frac{(\tau . C_B)^2}{C_B(1-\tau)} = \frac{\tau^2 C_B}{1-\tau}$

ت-ع : $Q_{r,eq} = \frac{(0{,}02812)^2.2.10^{-2}}{1-0{,}02812} = 1{,}63.10^{-5}$

3.1- التحقق من قيمة k_A

لدينا $\frac{k_e}{k_A} = \frac{[NH_4^+]_{eq}.[OH^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}} = Q_{r,eq}$ ومنه $k_A = \frac{k_e}{Q_{r,eq}} = \frac{10^{-14}}{1{,}63.10^{-5}} = 6{,}135.10^{-10}$

وبالتالي : $pk_A = -\log(k_A) = -\log(6{,}135.10^{-10}) = 9{,}2$

2- معايرة محلول الأمونياك بواسطة محلول حمض الكلوريدريك

1.2- معادلة التفاعل : $NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$

2.2-

1.2.2- أداثيات نقطة التكافؤ : مبيانيا $E(\ pH_E \approx 5{,}7\ ;\ V_{AE} \approx 22{,}4ml)$

2.2.2- حساب C'_B

عند التكافؤ نكتب $C_A V_{AE} = C'_B V_B$ ومنه $C'_B = \frac{C_A V_{AE}}{V_B}$

ت-ع : $C'_B = \frac{2.10^{-2}.22{,}5}{30} = 1{,}5.10^{-2} mol/l$

3.2.2- الكاشف الملائم لإنجاز هده المعايرة هو أحمر الكلوروفينول لأن منطقة انعطافه تتضمن $pH_E = 5{,}7$

4.2.2- تحديد الحجم V_{A1}

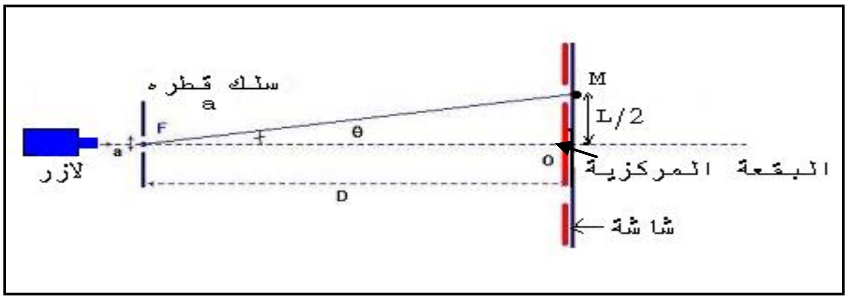
نعلم أنه بالنسبة للمزدوجة : NH_4^+/NH_3 لدينا $pH = pk_A + log\frac{NH_3}{NH_4^+}$ ومنه $pH = 9{,}2 + \log\frac{1}{15} = 8{,}02$

بالنسبة ل $pH = 8{,}02$ وحسب المبيان حجم حمض الكلوريدريك المضاف هو $V_{A1} = 21{,}2$ ml .

الموجات

1- 1.1طبيعة الضوء التي تبرزها ظاهرة الحيود هي الطبيعة الموجية

2.1- تعبير طول الموجة λ



Boulmane4440@gmail.com

لدينا $tan\theta = \frac{\frac{L}{2}}{D} = \frac{L}{2D}$ وبما أن θ صغيرة جدا فإن $tan\theta \approx \theta$

وبما أن $\theta = \frac{\lambda}{a}$ فإن $\frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$

وبالتالي : $\lambda = \frac{L.a}{2D}$

-3.1

-1.3.1 المنحنى $L = f(\frac{1}{a})$ عبارة عن دالة خطية ومنه $L = k.\frac{1}{a}$ حيث k المعامل الموجه للمنحنى

لنحسب k : لدينا $k = \frac{\Delta L}{\Delta(\frac{1}{a})} = \frac{42.10^{-3}-0}{6.10^{3}-0} = 7.10^{-6}m^2$

وحسب السؤال 2.1- فإن $L = 2D\lambda.\frac{1}{a}$

ومنه $2D\lambda = k$ أي $\lambda = \frac{k}{2D}$

ت-ع : $\lambda = \frac{7.10^{-6}m^2}{2.5,54} = 0,632.10^{-6}m = 632nm$

-2.3.1 حساب الطاقة E للفوتون المطابقة لهده الموجة الضوئية

نعلم أن $E = h.\nu = h.\frac{c}{\lambda}$ ت-ع : $E = 6,63.10^{-34}.\frac{3.10^8}{632.10^{-9}} = 3,147.10^{-19}j$

ومنه $E = \frac{3,147.10^{-19}}{1,6.10^{-19}}eV \approx 1,97eV$

-2 حساب d قطر الشعرة

في هده التجربة يحل قطر الشعرة d محل قطر السلك الرفيع a

وبالتالي مبيانيا بالنسبة ل $L'=L=42mm^{-1}$ ، لدينا $\frac{1}{a} = \frac{1}{d} = 6mm^{-1}$ ومنه $d = \frac{1}{6} \approx 0,17mm$

الكهرباء

-1 دراسة ثنائي قطب RC خاضع لرتبة توتر

-1.1 المادلة التفاضلية

حسب قانون إضافية التوترات نكتب : $u_R + u_C = 0$ مع $u_R = R.i$ و $i = \frac{dq}{dt} = \frac{Cdu_C}{dt}$ لأن $q = C.u_C$

وبالتالي : $RC\frac{du_C}{dt} + u_C = 0$

-2.1 تعبير τ

بما أن $u_C(t) = U_{max}.e^{-\frac{t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية فهو يحققها

لدينا $\frac{du_C}{dt} = -\frac{U_{max}}{\tau}e^{-\frac{-t}{\tau}}$

Boulmane4440@gmail.com

نعوض كلا من u_C و $\frac{du_C}{dt}$ في المعادلة التفاضلية فنجد : $-RC.\frac{U_{max}}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + U_{max}.e^{-\frac{t}{\tau}} = 0$ أي $U_{max}.e^{-\frac{t}{\tau}}\left(1-\frac{RC}{\tau}\right) = 0$

لكي يكون الحل مقبولا كيفما كان الزمن يجب أن يكون المعامل $\left(1-\frac{RC}{\tau}\right)$ منعدما أي $\tau = RC$

3.1- سعة المكثف

مبيانيا $\tau = 1ms = 10^{-3}s$ و $\tau = RC$ ومنه $C = \frac{\tau}{R}$

ت-ع : $C = \frac{10^{-3}}{10^{6}} = 10^{-9}F = 1nF$

<u>*2- دراسة التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية*</u>

1.2- نظام شبه دوري

2.2- المعادلة التفاضلية التي تحققها *q(t)*

حسب قانون إضافية التوترات : $u_L + u_R + u_C = 0$ (1)

مع $u_C = \frac{q}{C}$ و $u_L = L.\frac{di}{dt}$ حيث $i = \frac{dq}{dt}$ ومنه $u_L = L.\frac{d^2q}{dt^2}$ و $u_R = r.i$

نعوض في المعادلة (1) فنجد : $L.\frac{d^2q}{dt^2} + r.\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$ ومنه $LC.\frac{d^2q}{dt^2} + rC.\frac{dq}{dt} + q = 0$

3.2- حساب قيمة معامل التحريض L

لدينا $T_0 = T$ و $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ ومنه $T = 2\pi\sqrt{LC}$ $\Longleftarrow$ $T^2 = 4\pi^2.LC$ ومنه $L = \frac{T^2}{4\pi^2.C}$

ت-ع : مبيانيا لدينا *T=0,2ms* $\Longleftarrow$ $L = \frac{(0,2.10^{-3})^2}{4(3,14)^2.10^{-9}} = 1H$

4.2- حساب الطاقة المبددة بمفعول جول بين t_1 و t_2

لدينا $\Delta E = E_t(2T) - E_t(0) = E_e(2T) - E_e(0)$ لأن عند اللحظتين 0 و$2T$ تكون E_e قصوية في حين تكون E_m منعدمة

ومنه $\Delta E = \frac{1}{2C}[q^2(2T) - q^2(0)]$

ت-ع : $\Delta E = \frac{1}{2.10^{-9}}[(2.10^{-9})^2 - (2,5.10^{-9})^{-2}] = -1,125.10^{-9}j$

$\Delta E < 0$: يتعلق الأمر بطاقة مبددة

3- استقبال إشارة مضمنة الوسع

1.3- دور الجزء (3) في عملية إزالة التضمين هو حذف المركبة المستمرة U_0

2.3- قيمة التردد f_0 للموجة الهرتزية التي سيلتقطها هذا الجهاز

نعلم أن $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1C}}$ ت-ع : $f_0 = \frac{1}{2.3,14\sqrt{1,1.10^{-3}.10^{-9}}} = 151,7\ kHz$

3.3- تحديد قيمة R_2

للحصول على كشف الغلاف بجودة عالية يجب أن يتحقق الشرط : $T_P \ll \tau < T_S$ $\Longleftarrow$ $\frac{1}{f_P} \ll R_2C_2 < \frac{1}{f_S}$

Boulmane4440@gmail.com

أي $\frac{1}{C_2.f_P} \ll R_2 < \frac{1}{C_2.f_s}$ $\Longleftarrow$ $1,4.10^3\Omega \ll R_2 < 2,12.10^5\Omega$

القيمة الملائمة هي: $R_2 = 150k\ \Omega$

الميكانيك

الجزء الأول : دراسة حركة مركز قصور كرية

1- تعبيرا أحداثيي متجهة السرعة

خلال حركتها تخضع الكرة ل : - $\vec{P}$: وزنها فقط

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نكتب : $\sum\vec{F} = m.\vec{a}$ ومنه $\vec{P} = m.\vec{a} = m.\vec{g}$ $\Longleftarrow$ $\vec{a} = \vec{g}$ مع $\vec{a}\begin{cases} a_x \\ a_y \end{cases}$ و $\vec{g}\begin{cases} g_x = 0 \\ g_y = -g \end{cases}$

وبالتالي $\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 = \frac{dv_x}{dt} \\ a_y = -g = \frac{dv_y}{dt} \end{cases}$ $\Longleftarrow$ $\begin{cases} v_x = cte = v_{0x} = V_0 cos \propto \\ v_y = -g.t + v_{0y} = -g.t + V_0 \sin\propto \end{cases}$ لأن $\vec{V_0}\begin{cases} v_{0x} = V_0 cos\propto \\ v_{0y} = V_0 \sin\propto \end{cases}$

2- قيمة السرعة البدئية

- لدينا عند t=0 $v_{0x} = 13m/s$ و $v_{0y} = 4m/s$ و نعلم أن $V_0 = \sqrt{{v_{0x}}^2 + {v_{0y}}^2}$

ت-ع : $V_0 = \sqrt{13^2 + 4^2} = 13,6m/s$

- $v_{0x} = V_0 cos\propto$ ومنه $cos\propto = \frac{13}{13,6} = 0,95$ $\Longleftarrow$ $\propto = 17°$

3- معادلة المسار

لدينا $\begin{cases} v_x = V_0 cos\propto \\ v_y = -g.t + V_0 \sin\propto \end{cases}$ $\Longleftarrow$ $\begin{cases} x(t) = (V_0 cos\propto).t + x_0 \\ y(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + (V_0 \sin\propto).t + y_0 \end{cases}$

عند t=0 $\begin{cases} x(0) = x_0 = 0 \\ y(0) = y_0 = H \end{cases}$ وبالتالي : $\begin{cases} x(t) = (V_0 cos\propto).t & (1) \\ y(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + (V_0 \sin\propto).t + H & (2) \end{cases}$

(1) $\Longleftarrow$ $t = \frac{x(t)}{V_0 cos\propto}$ ، نعوض t بتعبيرها في المعادلة (2) فنجد : $y(x) = -\frac{1}{2}g.(\frac{x}{V_0 cos\propto})^2 + (V_0 \sin\propto).\frac{x}{V_0 cos\propto} + H$

وبالتالي : $y(x) = -\frac{g}{2V_0^2 cos^2\propto}.x^2 + (\tan\propto).x + H$

4- تحقق شرطي قبول الإرسال

- عند النقطة ذات الأفصول $x=d$ أي في موضع الشبكة تمر الكرة على ارتفاع $y(d)$ حيث $y(d) = -\frac{g}{2V_0^2 cos^2\propto}.d^2 + (\tan\propto).d + H$

ت-ع : $y(d) = -\frac{10}{2(13,6)^2 cos^2 17}.(9)^2 + (\tan 17).9 + 2,6 = 3m > h$: تمر الكرة إذن فوق الشبكة

- ترتطم الكرة بالأرض في النقطة ذات الأرتوب المنعدم و الأفصول X حيث $y(X) = 0$

ومنه $-\frac{g}{2V_0^2 cos^2\propto}.X^2 + (\tan\propto).X + H = 0$ على شكل $AX^2 + BX + C = 0$ مع $\begin{cases} A = -\frac{10}{2(13,6)^2 cos^2 17} = -0,03 \\ B = \tan 17 = 0,3 \\ C = H = 2,6m \end{cases}$

Boulmane4440@gmail.com

لدينا $\Delta = B^2 - 4AC = (0,3)^2 + 4.0,03.2,6 = 0,4$

لهذه المعادلة حلان :

$$\begin{cases} X_1 = \frac{-B-\sqrt{\Delta}}{2A} = \frac{-0,3-\sqrt{0,4}}{2.(-0,03)} = 15,54m < 18m \\ X_2 = \frac{-B+\sqrt{\Delta}}{2A} = \frac{-0,3+\sqrt{0,4}}{2.(-0,03)} = -5,5m < 0 \end{cases}$$

حل غير مقبول

$X_1 = X = 15,54m < D + d$ ستسقط الكرة إذن في مجال الخصم

الجزء الثاني: دراسة طاقية لحركة نواس اللي

-1 تحديد الطاقة الميكانيكية للنواس

لدينا : $E_m = E_p + E_c$ مع $E_p = E_{pt} + E_{pp}$ حيث $E_{pp} = 0$ لأن المستوى الأفقي المار من G مرجع لطاقة الوضع الثقالية

وبالتالي $E_p = E_{pt}$ و $E_m = E_{pt} + E_c$ مع $E_c = \frac{1}{2}.J_\Delta.\dot{\theta}^2$

عند $\theta = \theta_{max}$: $E_m(\theta_{max}) = E_{pt}(\theta_{max}) + E_c(\theta_{max})$ مع $E_c(\theta_{max}) = 0$

أي $E_m = E_m(\theta_{max}) = E_{pt}(\theta_{max}) = 9mJ$

-2 حساب القيمة المطلقة للسرعة الزاوية عند $t_1=0,5ms$

عند $t_1=0,5ms$ تكون $E_{pt} = 0$ و $E_m = E_c = \frac{1}{2}.J_\Delta.\dot{\theta}^2$ ومنه $\dot{\theta}^2 = \frac{2E_m}{J_\Delta}$

وبالتالي : $|\dot{\theta}| = \sqrt{\frac{2E_m}{J_\Delta}}$

ت-ع : $|\dot{\theta}| = \sqrt{\frac{2.9.10^{-3}}{2,9.10^{-3}}} = 2,49rad/s$

-3 حساب W شغل مزدوجة اللي بين اللحظتين $t_0=0$ و t_1

نعلم أن $W = -\Delta E_p = -\Delta E_{pt} = -[E_{pt}(t_1) - E_{pt}(t_0)]$

لأن المستوى الأفقي المار من G مرجع لطاقة الوضع الثقالية أي $\Delta E_{pp} = 0$

ت-ع : $W = -(0 - 9mJ) = 9mJ$