Nafouz

التمرين الاول:7نقاط

I - نذيب كتلة قدرها m=0.046g من حمض الميثانويك (النمل)HCOOH في100ml من الماء المقطر، الناقلية النوعية للمحلول أعطى: σ =0.049 s/m عند الدرجة 25°c.

1 - اكتب معادلة انحلال الحمض في الماء ،

2 - انشئ جدول تقدم التفاعل .

3 - احسب التركيز المولي للمحلول Ca.

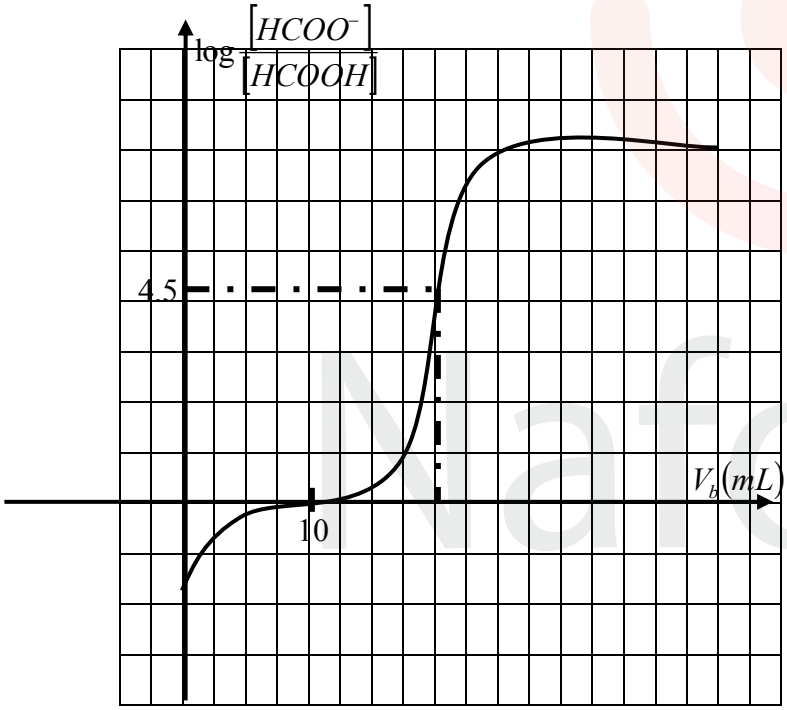
4 - احسب pH المحلول ثم احسب نسبة التقدم النهائي τ_f ،ماذا تستنتج؟

5 - احسب ثابت التوازن الكيميائي K ماذا يمثل في هذه الحالة ،

6 - أستنتج pKa للثنائية $HCOOH/HCOO^-$

I - نعاير حجم v_a=10ml من المحلول السابق بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه C_b

- نرسم البيان $f(v_b)=\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$ (أنظر البيان -1-)



1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2- باستغلال البيان -1 - اوجد :

أ - حجم محلول NaOH اللازم للتكافؤ V_{bE}

ثم استنتج قيمة C_b .

ب – قيمة pH المحلول عند التكافؤ .

3- من بين الكواشف الملونة التالية بين الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل

الكاشف	الهليانتين	احمر الكريزول	فينول فتالين
مجال تغير اللون	3.1 - 4.4	7.2 - 8.8	8.2 - 10

يعطى:

$\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2/mol$ ، $\lambda_{HCOO^-} = 5{,}46\ mS.m^2/mol$ ، $M_O = 16g/mol$ ،

$M_C = 12g/mol$ ، $M_H = 1g/mol$

Nafouz

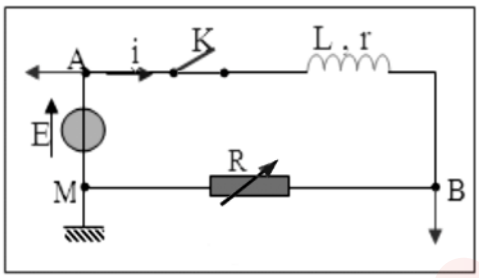
التمرين التجريبي: (06 نقاط)

إيجاد تجريبيا خصائص وشيعة:

في مخبر الفيزياء وجد تلميذ وشيعة وأراد تعيين خصائصها رفقة فوجه وبتوجيه من أستاذه.

الأجهزة المتوفرة: مولد للتوتر $E = 6\ V$، مقاومة متغيرة R، وشيعة (L,r)، أسلاك توصيل، قاطعات، راسم اهتزاز مهبطي.

الجزء أ: تعيين مقاومة الوشيعة r:



الشكل 1

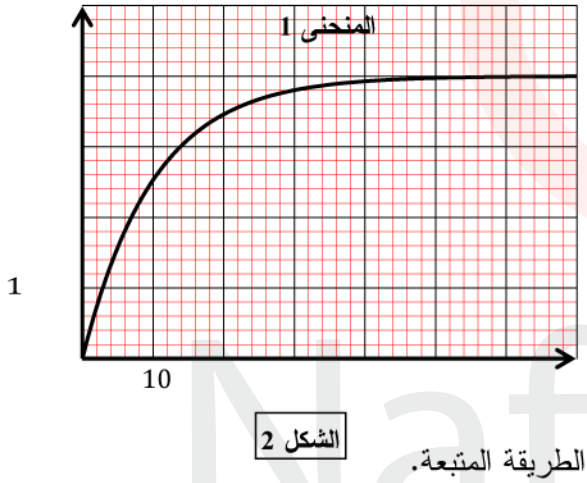
نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل 1: نضبط R عند القيمة $10\ \Omega$، وفي اللّحظة $t = 0$ نغلق القاطعة، باستخدام راسم الاهتزاز المهبطي نسجل منحنى تغيرات فرق الكمون بين طرفي المقاومة مع الزمن $U_R = f(t)$، ثمّ نحصل بعد ذلك على المنحنى 1 (الشكل 2).

1- أعط العلاقة التي تمكننا من الحصول على المنحنى 1 (الشكل 2).

2- ما هي شدّة التيار المار بالدارة عند بلوغ النظام الدائم؟

3- بيّن أنّ عبارة شدّة التيار في النظام الدائم تعطى بالعلاقة: $I_0 = \frac{E}{R+r}$

4- أوجد قيمة r للوشيعة.



الشكل 2

الجزء ب: تعيين ذاتية الوشيعة L:

5- انطلاقا من المنحى 1 الشكل 1 حدّد ثابت الزمن τ موضحا الطريقة المتبعة.

6- أعط عبارة τ بدلالة مميزات الدارة ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L.

الجزء ج: الدراسة النظرية:

7- بيّن أنّ المعادلة التفاضلية لشدّة التيار المار في الدارة من الشكل: $\frac{di}{dt} = A - B.i(t)$.

8- بواسطة التحليل البعدي حدّد وحدة B.

9- ارسم محنى 2 في نفس المعلم السابق حالة جعل R=20Ω

التمرين الثالث 7 نقاط

نقترح دراسة حركة قطرة مطر كتلتها m=1g وحجمها V

الحالة الأولى : ندرس حركة القطرة في سقوط شاقولي في الهواء (عدم وجود رياح).عبارة قوة الاحتكاك f=kv حيث v سرعة مركز القطرة و f ثابت

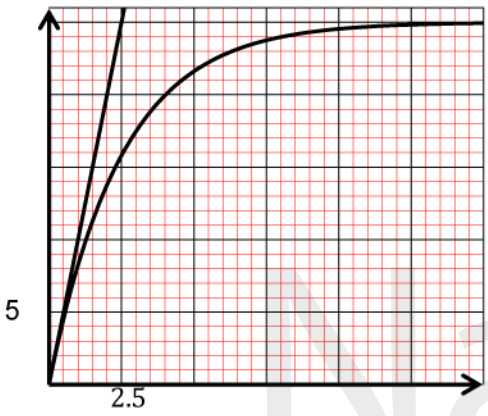
1- اعطي عبارة دافعة ارخميدس π و بين انها مهملة امام ثقل p

2- ندرس سقوط مركز عطالة القطرة على محور شاقولي (OZ) موجه نحو الأسفل باهمال دافعة ارخيمدس، بين ان المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل:

$$dv/dt + Av = B$$

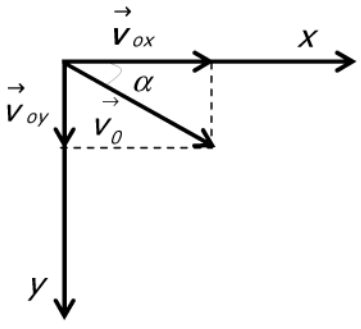
ثم اعطي عبارة A وB بدلالة k ، m، g

3- المنحنى المرفق يعطى تطور سرعة مركز عطالة القطرة بدلالة الزمن :



3-1 احسب تسارع الحركة في اللحظة t=0 ثم في النظام الدائم
3-2 اوجد عبارة السرعة الحدية v_L ثم حدد قيمتها من البيان
3-3 احسب معامل الاحتكاك و عين وحدته

ثانيا:في النظام الدائم عندما كانت القطرة تسقط شاقوليا تعرضت الى هبة ريح مدتها قصيرة اكسبها سرعة افقية $V_{0x}=54m/s$ في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة اظافة الى السرعة الشاقولية السابقة V_{0y} فاخذ سقوطه مسار منحنى بسرعة ابتدائية V_0 يصنع حاملها زاوية α مع الأفق(لاحظ الشكل)



باهمال قوة الاحتكاك و دافعة ارخيمدس
1-ابتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد طبيعة الحركة في المحوين والمعادلات الزمنية X(t) و Y(t)
2- احسب قيمتي V_0 و الزاوية α
3- علما ان القطرة تقطع زمن قدره t=0.5s للوصول الى سطح الأرض احسب المسافة الافقية التي تقطعها عندئذ

معطيات : * تسارع الجاذبية الأرضية : $g = 10\ m.s^{-}$

*الكتلة الحجمية للماء : $\rho_1 = 10^{3}\ kg / m^{3}$

*الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_2 = 1,3\ kg / m^{3}$

Nafouz

تصحيح الاختبار :

التمرين 1 : النقاط

1 معادلة انحلال الحمض في الماء :

0,5 $HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$

0,5 الجدول :

	$HCOOH + H_2O = H_3O^+ + HCOO^-$			
ابتدائية	$C_a.V$	+	0	0
انتقالية	$C_aV - x$	+	x	x
نهائية	$C_aV - x_f$	+	x_f	x_f

0,5 $C_a = \frac{n}{V} = \frac{m}{M.V} = \frac{0,046}{46 \times 0,1} = 10^{-2}$ mol/l

4- حساب pH

0,25 $pH = -\log[H_3O^+]$

0,5 $[H_3O^+] = \frac{b}{\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}} = \frac{0,049}{1,46 + 35}$

$= 0,0121$ mol/l

0,25 $pH = -\log(0,0012) = 2,9$

0,5 + 0,25 حساب τ_f : جدول التقدم أو $\tau_f = \frac{10^{-pH}}{C_a} = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{x_f}{x_{max}}$

5- حساب ثابت التوازن

0,5 $K = \frac{[H_3O^+]_f [HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C_a - [H_3O^+]_f}$

$= 1,6 \times 10^{-4}$

0,25 نستنتج أيضا ثابت الحمض K_a

0,5 $pK_a = -\log K_a = -\log(1,6 \cdot 10^{-4})$ 6-

$pK_a = 3,8$

II - معادلة المعايرة

0,5 1- $HCOOH + OH^- \rightarrow HCOO^- + H_2O$

0,5 2- لما $V_b = \frac{V_{be}}{2}$ نكون $\frac{[HCOOH]_f}{[HCOO^-]_f} = 1$ و $\log\frac{[\ ]}{[\ ]} = 0$

0,5 نبيان $\frac{V_{be}}{2} = 10$ml إذن $V_{be} = 20$ml

0,25 3- أ- C_b :

0,5 $C_aV_a = C_b.V_{be}$

$C_b = \frac{C_aV_a}{V_{be}} = \frac{0,01 \cdot 10}{20} = 5 \cdot 10^{-3}$ mol/l

ب- pH عند التكافؤ

0,25 $\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 4,5$ نبيان

0,5 $pH_e = pK_a + \log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} =$

$3,8 + 4,5 = 8,3$

0,5 3- الكاشف المعلل هو

$pH_e \in [\ ]$ لـ [ ] تقول فتالين

Nafouz

التمرين التجريبي. (6 نقاط)

1- العلاقة التي يمكننا من الحصول عليها هي

0,5 ..... $U_R = Ri$

2- من البيان

0,5 ---$I_0 = 0,4\ A$

3-

0,5 ---- $U_R + U_L = E$

$Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E$

في نظام دائم $i = I_0$ ، $\frac{di}{dt} = 0$

$RI_0 + rI_0 = E$

$I_0 = \frac{E}{R+r}$

4-

0,5 ---- $r = \frac{E}{I_0} - R$

$r = \frac{6}{0,4} - 10 = 5\Omega$

5- من البيان نجد τ هي ناظر

0,5 --- $0,63\ I_0 = 0,63 \times 0,4$

$= 0,25\ A = 250\ mA$

من البيان $\tau = 10\ ms$

6- عبارة

0,5 --- $\tau = \frac{L}{R+r}$

0,5 --- $L = \tau(R+r)$

$= 10^{-2}(15) = 0,15\ H$

7-

$U_R + U_L = E$

1 $Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E$

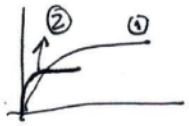
لاستخراج L نجد

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

0,5 $B = \frac{R+r}{L} = \frac{1}{\tau}$ لاحظ بنية

$[B] = 1/s = s^{-1}$

9-



0,5

التعليل:

$I_{02} = \frac{E}{R+r} = \frac{6}{25} = 0,24A = 240mA$

0,5 $\tau_2 = \frac{L}{R+r} = \frac{0,15}{25} = 0,006$

$I_{02} > I_{01}$

$\tau_2 > \tau_1$ ⟩⟩ التعليل

Nafouz

التمرين 03: (أنقل)

1 ، كتابة دافعة أرخميدس.

0,25 ---- $\Pi = \rho_{air} . V . g = \rho_2 V g$

2- تبيان أنها مهملة أمام قوة الثقل

0,25 -- $\frac{P}{\Pi} = \frac{\rho_1 V g}{\rho_{air} V g} = \frac{\rho_1 V g}{\rho_2 V g} = \frac{10^3}{1,3} = 770$

$P \gg \Pi$

إذن دافعة أرخميدس مهملة.

2) المعادلة التفاضلية

0,25 ... شكل:

$\sum \vec{F_{ext}} = m\vec{a}$ ، $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالإسقاط على محور oz

$P - f = ma$

1 ... $mg - kv = m\frac{dv}{dt}$

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = g$

0,5 ... $A = \frac{k}{m}$ / $B = g$: A و B بالمطابقة

إيجاد a_0 في اللحظة $t=0$ ونظام دائم

0,25 $t=0$, $a_0 = \frac{dv}{dt} = \tan\alpha = \frac{25}{2,5} = 10 m/s^2$

0,25 - في نظام دائم $v = v_L = ثابت \Leftarrow a = 0$

- عبارة v_L وحسابها

في نظام دائم $\frac{k}{m} v_L = g \Rightarrow$

0,25 $v_L = \frac{mg}{k}$

0,25 $v_L = 25 m/s$ من البيان

حساب k:

0,25 ---- $k = \frac{mg}{v_L} = \frac{10^{-3} . 10}{25} = 4.10^{-4}$

وحدة k بالتحليل البعدي

0,25 ... $[k] = \frac{kg . \frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s}} = kg/s$

ثانيا: إيجاد خاصة الحركة المعادلات $x(t), y(t)$

0,25 .. $\sum \vec{F_{ext}} = m\vec{a}$ ، $\vec{P} = m\vec{a}$

0,5 ..... المعادلة على محور x:

$0 = ma_x \Rightarrow a_x = 0$

الحركة مستقيمة منتظمة

المعادلة على محور y

0,5 .... $P = ma_y$ ، $mg = ma_y$

$a_y = g = ثابت$

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

المعادلات:

$x(t) = v_x t + x_0$ ($x_0 = 0$)

0,25 $x(t) = v_0 \cos\alpha \, t$

0,25 $y(t) = \frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin\alpha + y_0$ ($y_0 = 0$)

حساب v_0

0,5 $v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} = \sqrt{54^2 + 25^2}$

$v_0 = 59,5 m/s$

إيجاد زاوية α

0,5 $\tan\alpha = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} = \frac{25}{54} = 0,46$

$\alpha = 24,7°$

0,5 $x = v_x t = 54 \times 0,55$ -3

$= 27m$.