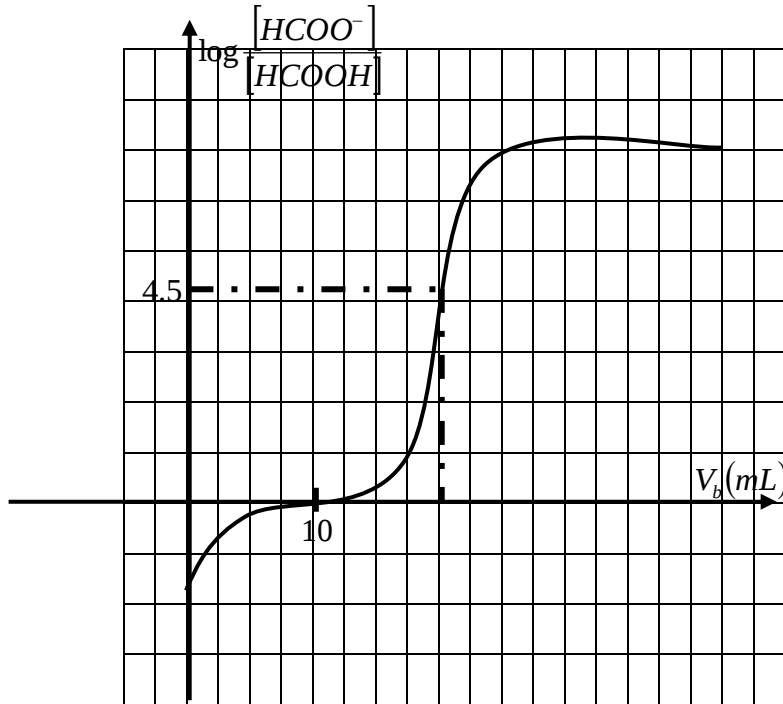


التمرين الاول: 7 نقاط

I - نذيب كتلة قدرها $m=0.046g$ من حمض الميثانويك (النمل) $HCOOH$ في 100ml من الماء المقطر، الناقلية النوعية للمحلول أعطى: $\sigma = 0.049 \text{ s/m}$ عند الدرجة $25^\circ C$.

- 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 pK_a للتنائية $HCOOH/HCOO^-$

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

يعطى:

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

$$M_H = 1g/mol , M_C = 12g/mol$$

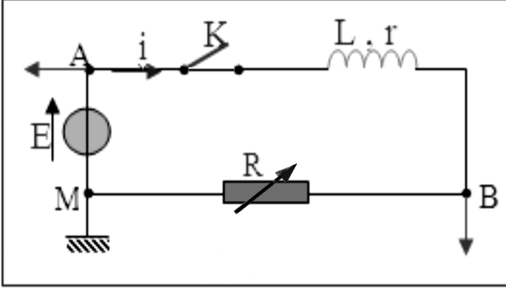
التمرين التجريبي: (06 نقاط)

إيجاد تجريبيا خصائص وشيعة:

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

الأجهزة المتوفرة: مولد للتوتر $E = 6\text{ V}$ ، 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 اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة، باستخدام راسم الاهتزاز المهبطي نسجل منحنى تغيرات فرق الكمون بين طرفي المقاومة مع الزمن $U_R = f(t)$ ، ثم نحصل بعد ذلك على المنحنى 1 (الشكل 2).

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

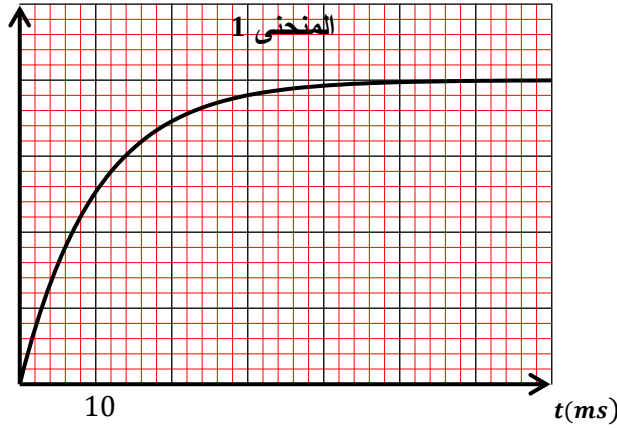
2- ما هي شدة التيار المار بالدائرة عند بلوغ النظام الدائم؟

3- بين أن عبارة شدة التيار في النظام الدائم

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

4- أوجد قيمة r للوشيعة.

$i(\text{mA})$



الشكل 2

الجزء ب: تعيين ذاتية الوشيعة L :

5- انطلاقا من المنحنى 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- بين أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة من الشكل: $\frac{di}{dt} = A - B \cdot i(t)$.

8- بواسطة التحليل البعدي حدّد وحدة B .

9- ارسم منحنى 2 في نفس المعلم السابق حالة جعل $R = 20\ \Omega$

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

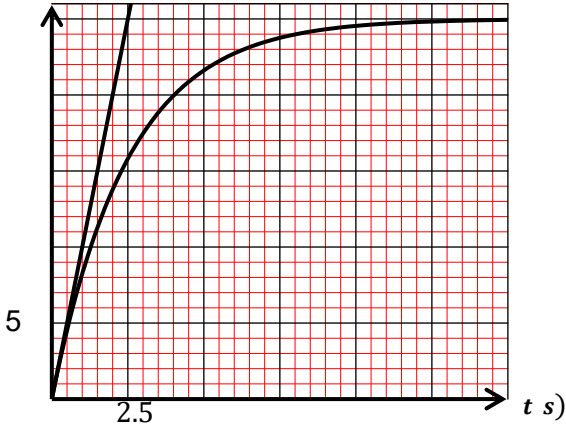
2- ندرس سقوط مركز عطالة القطرة على محور شاقولي (OZ) موجه نحو الأسفل باهمال دافعة ارخميدس، بين ان المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل:

$$dv/dt + Av = B$$

ثم اعطي عبارة A و B بدلالة g ، m ، k

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

$v(m/s)$



1-3 احسب تسارع الحركة في اللحظة $t=0$ ثم في النظام الدائم

2-3 اوجد عبارة السرعة الحدية v_L ثم حدد قيمتها من البيان

3-3 احسب معامل الاحتكاك k و عين وحدته

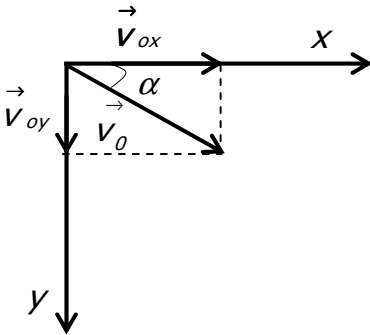
ثانياً: في النظام الدائم عندما كانت القطرة تسقط شاقولياً تعرضت الى هبة ريح مدتها قصيرة اكسبها سرعة افقية $V_{0x}=54m/s$ في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة اضافة الى السرعة الشاقولية السابقة V_{0y} فاخذ سقوطه مسار منحنى بسرعة ابتدائية V_0 يصنع حاملها زاوية α مع الأفق (لاحظ الشكل)

باهمال قوة الاحتكاك و دافعة ارخميدس

1- اب تطبيق 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 : $g = 10 m.s^{-2}$

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

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

0,25 من امان $\frac{[H_2O]}{[H_2O]} = 4,5$

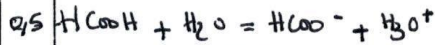
0,5 $pH_e = pK_a + \log \frac{[H_2O]}{[H_2O]} = 3,8 + 4,5 = 8,3$

0,5 3. الكائن للـ هو
فـ $p_e \in []$ متالين

تصحيح الاختيار:

الفريق 1 انشاء

1 معادلة انحلال الحـ في الماء:



0,5 الجبرول:

$HCOOH$	H_2O	H_3O^+	$HCOO^-$
$1 \times C_a \cdot V$	$+$	0	0
$0 \times C_a \cdot V - x$	$+$	x	x
$0 \times C_a \cdot V - x$	$+$	$2x$	$2x$

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

4 - حسا pH

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

0,5 $[H_3O^+] = \frac{b}{\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}} = \frac{0,049}{1,46 + 35} = 0,00121 \text{ mol/l}$

0,25 $pH = -\log (0,00121) = 2,9$

0,5 $0,25 = \frac{10^{-pH}}{C_a} = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{[H_3O^+]}{C_a - [H_3O^+]}$

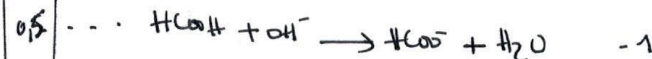
0,5 $K = \frac{[H_3O^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a - [H_3O^+]}$
 $= 1,6 \times 10^{-4}$

0,25 مثل ايضا ثابت الـ K_a

0,5 $pK_a = -\log K_a = -\log (1,6 \times 10^{-4}) = 3,8$

$pK_a = 3,8$

II - معادلة للمـ:



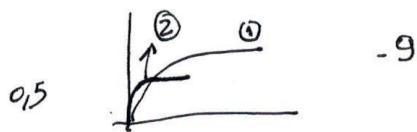
0,5 $\log \frac{[]}{[]} = 0$ ونكون $V_b = \frac{V_p}{2}$ 1 $= \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$ 2

0,5 $V_b = 20 \text{ ml}$ اذن $\frac{V_{be}}{2} = 10 \text{ ml}$ في الـ

0,25 $C_a V_a = C_b V_{be}$: C_b حـ

0,5 $V_b = \frac{C_a V_a}{V_{be}} = \frac{0,01 \cdot 10}{20} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$

0 - pH عند انكاف



السؤال:

$$I_0 = \frac{E}{R+r} = \frac{6}{25} = 0.24 \text{ A} = 240 \text{ mA}$$

0.5

$$\tau_2 = \frac{L}{R+r} = \frac{0.15}{25} = 0.006$$

$$I_{02} < I_{01} \Rightarrow \tau_2 < \tau_1$$

السؤال

النموذج التجريبي. (مقاطع)

1- العلاقة التي يكتسبها المصراع i هي

0.5

$$U_R = R i$$

0.5

$$I_0 = 0.4 \text{ A} \quad \text{من البيان}$$

0.5

$$U_R + U_L = E \quad \text{2-}$$

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

$$\frac{di}{dt} = 0, i = I_0 \quad \text{في حالة داي}$$

$$R I_0 + r I_0 = E$$

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

0.5

$$r = \frac{E}{I_0} - R \quad \text{4-}$$

$$r = \frac{6}{0.4} - 10 = 5 \Omega$$

5- من البيان نعلم $\tau = 10 \text{ ms}$

0.5

$$0.63 I_0 = 0.63 \times 0.4 = 0.25 \text{ A} = 250 \text{ mA}$$

$$\tau = 10 \text{ ms} \quad \text{من البيان}$$

0.5

$$\tau = \frac{L}{R+r} \quad \text{6- عبارة}$$

0.5

$$L = \tau (R+r) = 10^{-2} (15) = 0.15 \text{ H}$$

$$U_R + U_L = E \quad \text{7-}$$

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

التيار i في L

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

$$B = \frac{R+r}{L} = \frac{1}{\tau} \quad \text{الطابئة}$$

$$[B] = \frac{1}{s} = s^{-1}$$

0.5

التمرين 03: 1 ساعة

1. سيارته دافعة ارجس .

$$0,25 \quad \dots \quad \pi = \int_{air} V \cdot g = \int_2 V g$$

2. تبين انهما معلق امام قوت اسفل

$$0,25 \quad \dots \quad \frac{p}{\pi} = \frac{\int mg}{\int_{air} V g} = \frac{\int_1 V g}{\int_2 V g} = \frac{10^3}{13} = 770$$

$$p \gg \pi$$

اذن دافعة ارجس مهم

3. المعادلات التفاضلية

$$0,25 \quad \dots \quad \text{شغل}$$

$$\sum F_{ext} = m \vec{a}, \quad \vec{p} + \vec{f} = m \vec{a}$$

$$p - f = m a$$

$$mg \cdot K V = m \frac{dv}{dt}$$

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

$$0,5 \quad \dots \quad A = \frac{K}{m} \quad / \quad B = g$$

ايجاد v في الوحد $t=0$ ونظام داعم

$$t=0, \quad a_0 = \frac{dv}{dt} = \tan \alpha = \frac{25}{24} = 10 \text{ m/s}^2$$

$$a=0 \quad \Leftrightarrow \quad v=v_L = V = V_L$$

عبارة v_L وميها

$$\frac{K}{m} v_L = g \Rightarrow$$

$$v_L = \frac{mg}{K}$$

$$v_L = 25 \text{ m/s}$$

حـ ك

$$0,25 \quad \dots \quad K = \frac{mg}{v_L} = \frac{10^3 \cdot 10}{25} = 4 \cdot 10^4$$

وحدة النمل الجليل البعدى

$$0,5 \quad \dots \quad [K] = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s}} = kg/s$$

ثانياً : ايجاد خواص الحركة والمعادلات $x(t), y(t)$

$$0,25 \quad \dots \quad \sum F_{ext} = m \vec{a}, \quad \vec{p} = m \vec{a}$$

لا هناك على محور X

$$0 = m a_x \Rightarrow a_x = 0$$

الحركة مستقيمة متساوية

لا هناك على محور Y

$$0,5 \quad \dots \quad p = m a_y, \quad mg = m a_y$$

$$a_y = g = \text{ثابت}$$

الحركة مستقيمة معرودة النظام

المعادلة :

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

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

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

حـ ب تمه

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

$$v_0 = 59,2 \text{ m/s}$$

ايجاد زاوية α

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

$$\alpha = 24,7$$

$$0,5 \quad \dots \quad x = v_x t = 54 \times 0,55 = 27 \text{ m}$$