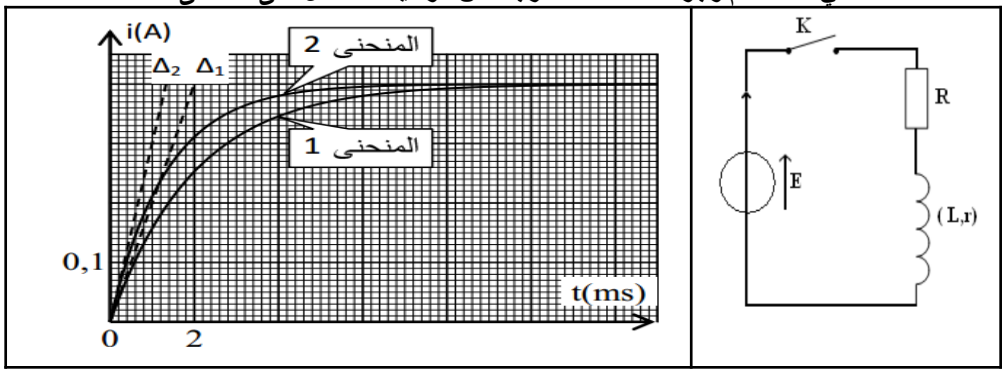
ثانوية سيدي احمد بناصر
مادة الفيزياء و الكيمياء

فرض محروس رقم 3 الدورة 1 — السنة الدراسية 2015-2016
مـدة الانجـــاز : ســـاعتين — المستـــــوى : 2ème BAC

Www.AdrarPhysic.Com

تمرين 1 (6ن) — 30min

نهدف خلال هذا التمرين من التحقق من تغير قيمة L معامل تحريض الوشيعة بوجود فلز الحديد لهذا الغرض ننجز التركيب التجريبي و الذي يتكون من مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة $E=6V$ و وشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها الداخلية r بالإضافة إلى موصل اومي مقاومته $R=10\Omega$ و قاطع التيار K .
نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t=0$ ، و نتتبع بواسطة جهاز مناسب تغيرات $i(t)$ شدة التيار في الدارة بدلالة الزمن :
- في حالة وجود قطعة فلز الحديد قرب الوشيعة نحصل على المنحنى 1
- في حالة عدم وجود هذه القطعة قرب نفس الوشيعة نحصل على المنحنى 2



يمثل Δ_1 و Δ_2 على التوالي المماسين للمنحنيين 1 و 2 عند اللحظة $t=0$

1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها i(t) شدة التيار الكهربائي المار في الدارة. (1ن)
2- حل المعادلة التفاضلية هو $i(t)=A(1-e^{-t/\tau})$ ، اوجد تعبير كل من الثابتتين A و 1.(1ن)
3- بين أن الثابتة τ لها بعد زمني . (1ن)
4- حدد قيمة r المقاومة الداخلية للوشيعة . (1ن)
5- في حالة وجود قطعة فلز الحديد قرب الوشيعة، احسب قيمة الطاقة القصوية المخزنة بها . (1ن)
6- حدد معللا جوابك تأثير قطعة الحديد على L معامل تحريض الوشيعة. (1ن)

تمرين 2 (7ن) — 40min

كاشف نوع الفلزات جهاز يمكن من الكشف عن نوع الفلز، و يتكون اساسا من وشيعة و مكثف. يعتمد مبدأ اشتغال الجهاز على تغير قيمة L معامل تحريض الوشيعة ، حيث يلاحظ ارتفاع قيمة L عند تقريب الجهاز من فلز الحديد و انخفاضها عند تقريبه من فلز الذهب .
يمكن نمذجة جهاز كاشف نوع الفلزات بمتذبذب كهربائي مثالي L_0C الممثل في الشكل اسفله و المتكون من وشيعة معامل تحريضها $L=20mH$ و مكثف سعته C مشحون بدئيا.
يمكن جهاز راسم تذبذب ذاكراتي من معاينة التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف و الممثل في الشكل

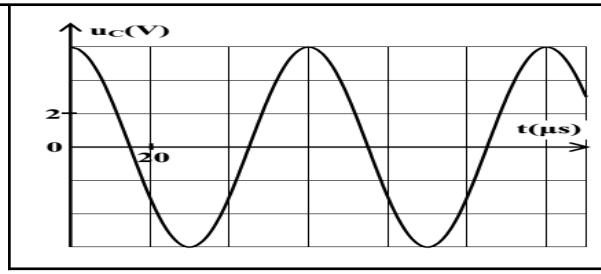
1- مثل على الشكل بعد نقله الى ورقة تحريرك راسم التذبذب لمعاينة التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف. (1ن)
2- اتبث المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف . (1ن)
3- حل المعادلة التي يحققها التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف هو $u_c(t)=U_m.\cos(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$
3-1- حدد قيمة كل من U_m و φ و T_0 . (1ن)
3-2- احسب قيمة C سعة المكثف . (1ن)
4- في غياب اي قطعة فلزية بجوار جهاز كاشف نوع الفلزات يكون تردد الجهاز مساويا للتردد الخاص N_0 للمتذبذب L_0C و عند تقريب الجهاز من قطعة فلزية يشير هذا الاخير الى التردد N=20KHz و يأخذ معامل تحريض الوشيعة القيمة L' ،
حدد معللا جوابك طبيعة القطعة الفلزية الموجودة بجوار الجهاز . (1ن)
5- في الحقيقة المقاومة الاجمالية للدارة غير منعدمة.
5-1 - ما نظام الذبذبات المحصل عليها - فسره على المستوى الطاقي . (1ن)
5-2 نقبل أن الطاقة الكلية للمتذبذب تتناقص بنسبة p = 27,5% عند تمام كل شبه دور . بين أن تعبير الطاقة الكلية للمتذبذب يمكن أن يكتب عند اللحظة t= nT على الشكل $En=E_0(1-p)^n$ مع n عدد صحيح محدد عندما تتناقص الطاقة الكلية للمتذبذب بـ 96 % من قيمتها البدئية . (1ن)

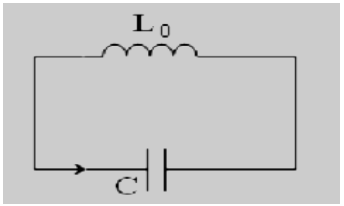
تمرين 3 (7ن) — 40min

تتعرض اغلب الاجهزة الكهربائية مثل المسخن المائي ... الى ترسبات كلسية يمكن ازالتها باستعمال مقلحات تجارية و يفضل استعمال المقلحات التي تحتوي على حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ نظرا لفعاليته و عدم تفاعله مع مكونات الاجهزة اضافة الى كونه غير ملوث للبيئة .
يهدف هذا التمرين الى التحقق من النسبة المئوية الكتلية لهذا الحمض في المقلح التجاري .

1- دراسة محلول مائي لحمض اللاكتيك : نحضر محلولا مائيا (S) لحمض اللاكتيك $C_3H_6O_{3(aq)}$ حجمه V= 500mL و تركيزه المولي C= 0,10 mol/L و له pH= 2,44
1-1- أكتب معادلة تفاعل حمض اللاكتيك مع الماء؟ (1ن)
1-2- احسب قيمة τ نسبة التقدم النهائي للتحول المقرون بتفاعل حمض اللاكتيك. ماذا تستنتج؟ (1ن)
1-3- أوجد قيمة pK_A للمزدوجة $C_3H_6O_{3(aq)}$ / $C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}$
1-4- ارسم مخطط الهيمنة للمزدوجة $C_3H_6O_{3(aq)}$ / $C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}$. و استنتج النوع الكيميائي المهيمن في المحلول S .(1ن)

2- تحديد النسبة الكتلية لحمض اللاكتيك في المقلح : نأخذ حجما V من الملقح التجاري المركز تركيزه المولي C فنخففه 100 مرة فنحصل على محلول S_A لحمض اللاكتيك تركيزه C_A .
نأخذ حجما V_A=10mL من المحلول S_A ونعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)}$ +$OH^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_B=2.10^{-2}$mol/L ، الحجم المضاف عند التكافؤ هو V_B=28,3mL .
2-1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة و الذي نعتبره تاما. (1ن)
2-2- احسب C التركيز المولي للمقلح التجاري المركز . (1ن)
2-3- عبر عن p النسبة المئوية الكتلية لحمض اللاكتيك في المقلح التجاري بدلالة C و M و ρ ، احسب قيمة 1) . (1ن)
معطيات - الكتلة المولية لحمض اللاكتيك : M=90g/mol
- الكتلة الحجمية للمقلح التجاري : ρ=1,13Kg/L





ثانوية سيدي احمد بناصر
مادة الفيزياء و الكيمياء

فرض محروس رقم 3 الدورة 1 — السنة الدراسية 2015-2016
تصحيح — المستـــــوى: 2ème BAC

Www.AdrarPhysic.Com

تمرين 1 (6ن)

1- المعادلة التفاضلية التي تحققها i(t) شدة التيار الكهربائي المار في الدارة.

حسب قانون اضافيات التوترات نكتب $u_L(t)+u_R(t)=E$

$L.\frac{di}{dt}+Ri(t)=E \Leftrightarrow L.\frac{di}{dt}+ri(t)=E \Leftrightarrow \frac{di}{dt}+\frac{r+R}{L}i(t)=\frac{E}{L}$

2- حل المعادلة التفاضلية هو $i(t)=A(1-e^{-t/\tau})$ ، اوجد تعبير كل من الثابتتين A و τ.(1ن)

$\frac{di(t)}{dt}=\frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau}$ نعوض بالمعادلة التفاضلية $\frac{L}{(r+R)}$ $\{i(t)=A.(1-e^{-t/\tau})$

$+\frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau}.\frac{L}{(r+R)}=\frac{E}{r+R}$ اي $\frac{E}{r+R}$A-Ae$^{-t/\tau}$)=$\frac{L}{(r+R)}$).$e^{-t/\tau}$.($+\frac{1}{\tau}-1)$A= لي تتحقق المعادلة فإن

$\frac{1}{\tau}-1)=0$

اي $\tau=\frac{L}{(r+R)}$ و $A=\frac{E}{R+r}$

3- لنبين أن التابثة τ لها بعد زمني .

$U=(R+r)i$ اي $[R]=[U]/[I]$ و $u_L=L.\frac{di}{dt}$ اي $[L]=[U].[T]/[I]$

ومنه $[T]=[L]/[R]$ اي τ لها بعد زمني

4- قيمة r المقاومة الداخلية للوشيعة .

في النظام الدائم فإن $\frac{E}{R+r}=I_{max}+\frac{L}{(r+R)}.\frac{dI_{max}}{dt}$ اي $\frac{E}{R+r}=I_{max}$

$r=\frac{E}{I_{max}}-R$ ت ع $r=\frac{6}{0,4}-10=5$

5- في حالة وجود قطعة فلز الحديد قرب الوشيعة، قيمة الطاقة القصوية المخزنة بها .

$E_{mmax}=\frac{1}{2}.L.I_{max}^2$ مع $L=L_1$ نجد $E_{mmax}=\frac{1}{2}.(R+r).I_{max}^2$

مبيانيا $\tau_1=2ms$ ت ع $E_{mmax}=\frac{1}{2}.2.10^{-3}.(15).(0,4)^2=2,4.10^{-3}J$

6- تأثير قطعة الحديد على L معامل تحريض الوشيعة.

- بوجود قطعة فلز الحديد قرب الوشيعة نسمي معامل التحريض L_1 نرمز لثابتة الزمن بـ τ_1

- عدم وجود هذه القطعة قرب نفس الوشيعة نسمي معامل التحريض L_2 نرمز لثابتة الزمن بـ τ_2

مبيانيا $\tau_1>\tau_2$ اي $(R+r).\tau_1<(R+r).\tau_2$ و بالتالي $L_1>L_2$

يزداد L معامل التحريض للوشيعة بوجود قطعة الحديد بجوار الوشيعة

2-3- قيمة C سعة المكثف

نعلم ان تعبير الدور الخاص هو $T_0=2.\pi.\sqrt{L.C}$ و منه $C=\frac{T_0^2}{4.\pi^2.L}$ ت ع $C=\frac{(60.10^{-6})^2}{4.\pi^2.20.10^{-3}}=4,5.10^{-9}F$

4- طبيعة القطعة الفلزية الموجودة بجوار الجهاز .

في غياب الفلز	بوجود الفلز
L=20mH	$N=\frac{1}{2.\pi.\sqrt{L.C}}$ اي $L=\frac{1}{4.\pi^2.C.N^2}$ ت ع $L=\frac{1}{4.\pi^2.4,5.10^{-9}.(20.10^3)^2}=13,88mH$

انخفاض معامل تحريض الوشيعة نستنتج ان القطعة الفلزية هي فلز الذهب

5-1 - نظام الذبذبات المحصل عليها نظام شبه دوري يمكن تفسره بضياع الطاقة بمفعول جول

5-2. لنبين أن تعبير الطاقة الكلية للمتذبذب يمكن أن يكتب عند اللحظة t= nT كما يلي $En=E_0(1-p)^n$

t=0 فإن لدين اطاقة الاجمالية E_0

t=1.T نفقد p = 27,5% و تتبقى في الدارة (1-p)% و منه $E_1=(1-p).E_0$

t=2.T نفقد p = 27,5% من E_1 و تتبقى في الدارة (1-p)% من E_1 و منه $E_2=(1-p).E_1$ اي

$E_2=(1-p).E_1=(1-p).(1-p).E_0=(1-p)^2.E_0$

t=3.T نفقد p = 27,5% من E_2 و تتبقى في الدارة (1-p)% من E_2 و منه $E_3=(1-p).E_2$

$E_3=(1-p).E_2=(1-p).(1-p).E_1==(1-p).(1-p).(1-p).E_0=(1-p)^3.E_0$

تعميم عند t=n.T فإن $E_n=(1-p)^n.E_0$ مع n عدد صحيح

لنحدد n عندما تتناقص الطاقة الكلية للمتذبذب بـ 96 % من قيمتها البدئية أي المتبقية $\frac{E_n}{E_0}=4\%$.

$\frac{E_n}{E_0}=(1-p)^n$ أي $n.Ln(1-p)=Ln(\frac{E_n}{E_0})$ ت ع $n=10=\frac{Ln(0,04)}{Ln(1-0,275)}$

تمرين 3 (7ن)

1-1- معادلة تفاعل حمض اللاكتيك مع الماء : $C_3H_6O_{3(aq)}+H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$

2-1- قيمة τ نسبة التقدم النهائي للتحول المقرون بتفاعل حمض اللاكتيك. $\tau=\frac{[H_3O^+]}{C}=\frac{10^{-2,44}}{1.10^{-1}}=0,036$

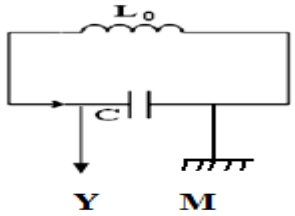
تستنتج ان التحول محدود

3-1- قيمة pK_A للمزدجة $C_3H_6O_{3(aq)}/C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}$ انطلاقا من تعريف تابثة الحمضية و الجدول الوصفي نجد :

$K_A=\frac{[H_3O^+].[CH_3CO_2^-]}{[CH_3CO_2H]}=\frac{[H_3O^+]^2}{C-[H_3O^+]}$ ت ع $K_A=\frac{[10^{-2,44}]^2}{1.10^{-1}-[10^{-2,44}]}=1,37.10^{-4}$

$pK_A=-LogK_A=3,86$

تمرين 2 (7ن)



1- تمثيل راسم التذبذب لمعاينة التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف

2- المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف .

حسب قانون اضافيات التوترات نكتب $u_L(t)+u_C(t)=0$

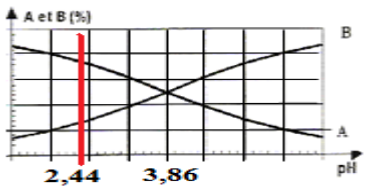
$u_C(t)=0+\frac{di}{dt}L.$ مع $i=C\frac{duC}{dt}$

$u_C(t)=0 \Leftrightarrow +\frac{d^2u_c}{dt^2}LC.$ $u_C(t)=0\ \frac{1}{LC}+\frac{d^2u_c}{dt^2}u_C(t)=0$

1-3- قيمة كل من U_m و φ و T_0 .

مبيانيا $T_0 = 60\mu s$ و $U_m=6V$

عند اللحظة $t=0$ فإن $U_C(0)=6V$ اي $\varphi) = 0\cos($ فنستنتج ان $\phi=0$



4-1- مخطط الهيمنة للمزدوجة $C_3H_6O_{3(aq)}$ / $C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}$

S

بما ان pH=2,44 فإن النوع الكيميائي المهيمن في المحلول هو الحمض : $C_3H_6O_{3(aq}$

1-2- معادلة تفاعل المعايرة و الذي نعتبره تاما.

$C_3H_6O_{3(aq)}+ OH^-{}_{(aq)}\rightarrow C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}+ H_2O_{(l}$

2-2- التركيز المولي C للمقلح التجاري المركز

عند التكافؤ $C_A=C_B.V_{BE}/V_A$ و منه $C_A.V_A=C_B.V_{BE}$ بما ان المحلول مخفف 100 مرة فإن $C=100.C_A$

$C=100.C_B.V_{BE}/V_A$ ت ع $C=100.10^{-2}.28,3/10=5,66mol/L$

2-3- لنعبر عن p النسبة المئوية الكتلية لحمض اللاكتيك في المقلح التجاري بدلالة C و M و ρ ،

$p=100.\frac{m(\text{حمض اللاكتيك})}{m(\text{المقلح})}$ مع $\{m(\text{المقلح}) =. V\, m(\text{اللاكتيك}) = C.V.M$ نستنتج $p=100.\frac{C.M}{\rho}$

قيمة p ت ع $p= 100.\frac{5,66.90}{1,13.10^3}=45,08\%$