

تمرين 1 (6)

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

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

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

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

$$\left\{ \begin{aligned} i(t) &= A(1 - e^{-t/\tau}) \\ \frac{di(t)}{dt} &= \frac{A}{\tau} \cdot e^{-t/\tau} \end{aligned} \right.$$

$$\left( \frac{L}{(r+R)} \cdot \frac{1}{\tau} - 1 \right) \cdot e^{-t/\tau} + A = \frac{E}{R+r}$$

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

3- لنبين أن التابثة  $\tau$  لها بعد زمني .

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

ومنه  $[L]/[R] = [T]$  اي  $\tau$  لها بعد زمني

4- قيمة  $r$  المقاومة الداخلية للوشية .

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

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

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

$$E_{mmax} = \frac{1}{2} \cdot \tau_1 \cdot (R+r) \cdot I_{max}^2 \text{ نجد } L = \tau_1 \cdot (R+r)$$

$$E_{mmax} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot (15) \cdot (0,4)^2 = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ ج}$$

6- تأثير قطعة الحديد على L معامل تحريض الوشية.

- بوجود قطعة فلز الحديد قرب الوشية نسمي معامل التحريض  $L_1$  نرمز لثابثة الزمن ب  $\tau_1$

- عدم وجود هذه القطعة قرب نفس الوشية نسمي معامل التحريض  $L_2$  نرمز لثابثة الزمن ب  $\tau_2$

مبيانيا  $\tau_1 > \tau_2$  اي  $\tau_1 \cdot (R+r) > \tau_2 \cdot (R+r)$  وبالتالي  $L_1 > L_2$

يزداد L معامل التحريض للوشية بوجود قطعة الحديد بجوار الوشية

تمرين 2 (7)

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

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

$$\text{حسب قانون اضافيات التوترات نكتب } u_L(t) + u_C(t) = 0$$

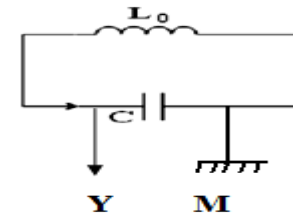
$$i = C \frac{du_C}{dt} \text{ مع } L \cdot \frac{di}{dt} + u_C(t) = 0$$

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

1-3- قيمة كل من  $U_m$  و  $\varphi$  و  $T_0$  .

$$U_m = 6V \text{ و } T_0 = 60\mu s$$

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



2-3- قيمة C سعة المكثف

$$C = \frac{(60 \cdot 10^{-6})^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}} = 4,5 \cdot 10^{-9} F \text{ ت ع } C = \frac{T_0^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot L} \text{ و منه } T_0 = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}$$

4- طبيعة القطعة الفلزية الموجودة بجوار الجهاز .

بوجود الفلز	في غياب الفلز
$L = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot C \cdot N^2}$ اي $N = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$	$L = 20mH$
ت ع $L = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot 4,5 \cdot 10^{-9} \cdot (20 \cdot 10^3)^2} = 13,88mH$	

انخفاض معامل تحريض الوشية نستنتج ان القطعة الفلزية هي فلز الذهب

1-5 - نظام التذبذبات المحصل عليها نظام شبه دوري يمكن تفسيره بضياح الطاقة بمفعول جول

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

$t=0$  فإن لدين اطاقة الاجمالية  $E_0$

$E_1 = (1-p) \cdot E_0$  و منه  $p = 27,5\%$  و تتبقى في الدارة  $(1-p)\%$

$E_2 = (1-p) \cdot E_1 = (1-p)^2 \cdot E_0$  و منه  $p = 27,5\%$  من  $E_1$  و تتبقى في الدارة  $(1-p)\%$

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

$E_3 = (1-p) \cdot E_2 = (1-p)^3 \cdot E_0$  و منه  $p = 27,5\%$  من  $E_2$  و تتبقى في الدارة  $(1-p)\%$

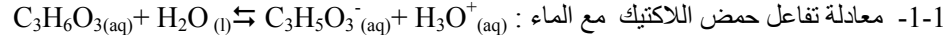
$$E_3 = (1-p) \cdot E_2 = (1-p)^3 \cdot E_0$$

تعميم عند  $t = nT$  فإن  $E_n = (1-p)^n \cdot E_0$  مع n عدد صحيح

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

$$n = \frac{\ln(0,04)}{\ln(1-0,275)} = 10 \text{ ت ع } \ln\left(\frac{E_n}{E_0}\right) = n \cdot \ln(1-p) \text{ اي } \frac{E_n}{E_0} = (1-p)^n$$

تمرين 3 (7)



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

تستنتج ان التحويل محدود

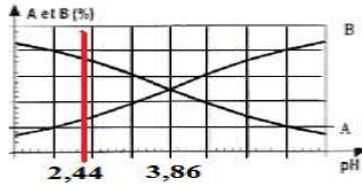
1-3- قيمة  $pK_A$  للمزدوجة  $C_3H_6O_3(aq) / C_3H_5O_3^-(aq)$  انطلاقا من تعريف ثابتة الحمضية و الجدول الوصفي

$$\text{نجد : } K_A = \frac{[10^{-2,44}]^2}{1 \cdot 10^{-1} - [10^{-2,44}]} = 1,37 \cdot 10^{-4} \text{ ت ع } K_A = \frac{[H_3O^+][C_3H_5O_3^-]}{[C_3H_6O_3]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C - [H_3O^+]}$$

$$pK_A = -\log K_A = 3,86$$

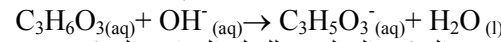
1-4- مخطط الهيمنة للمزدوجة  $C_3H_6O_3(aq) / C_3H_5O_3^-(aq)$

بما ان  $pH = 2,44$  فإن النوع الكيميائي المهيمن في المحلول S



هو الحمض  $C_3H_6O_3(aq)$

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



2-2- التركيز المولي C للملح التجاري المركز

عند التكافؤ  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$  و منه  $C_A = C_B \cdot V_{BE} / V_A$  فإن  $C = 100 \cdot C_A$

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

2-3- لنعبر عن p النسبة المئوية الكتلية لحمض اللاكتيك في الملح التجاري بدلالة C و M و  $\rho$  ،

$$\text{نستنتج } \begin{cases} m(\text{الملح}) = \rho \cdot V \\ m(\text{اللاكتيك}) = C \cdot V \cdot M \end{cases} \text{ مع } p = \frac{m(\text{اللاكتيك})}{m(\text{الملح})} \cdot 100$$

$$p = \frac{5,66 \cdot 90}{1,13 \cdot 10^3} \cdot 100 = 45,08\% \text{ ت ع } p$$