ثانوية كاتب ياسين مدينة علي منجلي - قسنطينة	اختبار الثلاثي الثاني في مادة **العلوم الفيزيائية**	المستوى: نهائي علوم تجريبية المدة : ساعتان التاريخ : ...../ فيفري/ 2012

تمرين(01): أ- قيمة الـ : pH لمحلول لحمض النمل $HCOOH$ تركيزه المولي $C_1 = 1,00\times10^{-2} mol/L$ هي $pH_1 = 2,9$.

1- أكتب معادلة تفاعل حمض النمل مع الماء ؟

2- حدد الثنائية (حمض-أساس) الخاصة بهذا الحمض المساهمة في هذا التفاعل؟

3- حدد نسبة تقدم تفاعل حمض النمل مع الماء؟

4- حدد قيمة ثابت الحموضة K_a لهذا المحلول الحمضي؟

ب -مُدِدَ المحلول السابق لحمض النمل عشر مرات و كانت قيمة الـ: pH للمحلول الناتج $pH_2 = 3,5$.

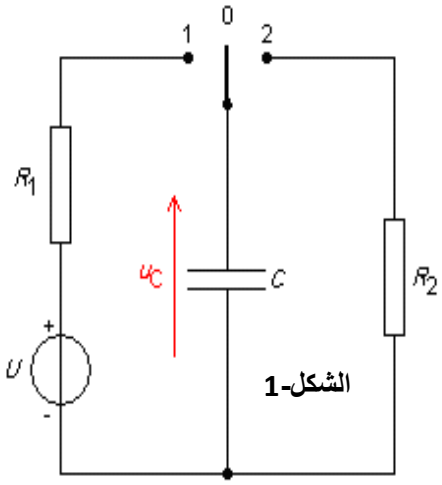
1- أوجد نسبة تقدم تفاعل حمض النمل مع الماء في المحلول الناتج ، ماذا تستنتج ؟

2- برهن أن ثابت الحموضة K_a لا يتعلق بالشروط الابتدائية ؟

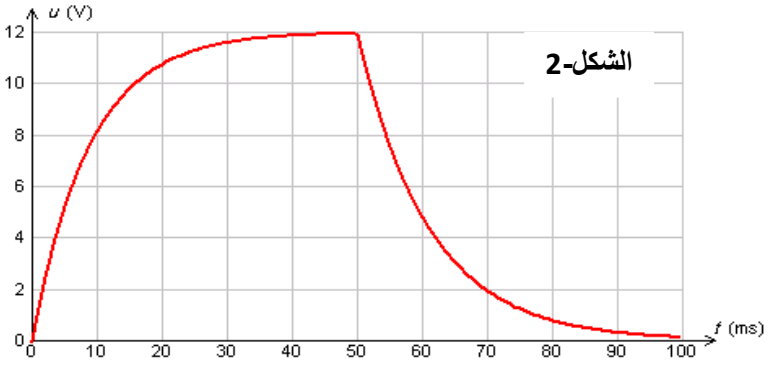
تمرين(02): لدراسة عملية شحن و تفريغ مكثفة ، يقوم تلميذ بتوصيل العناصر الكهربائية كما هو مبين في الشكل-1 .

حيث وضع القاطعة في الوضع1 لمدة معينة ثم يضعها في الوضع2 .

فيتحصل على البيان المسجل في الشكل-2 .



الشكل-1



الشكل-2

I- دراسة عملية الشحن:

1- ما هو التوتر بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن ؟

2- أكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة ؟

3- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل $U_c(t) = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، أوجد عبارة الثابت τ ، ثم أحسب قيمته ؟

4- أحسب قيمة سعة المكثفة إذا علمت أن $R_1 = 40\Omega$ ؟

II- دراسة عملية التفريغ:

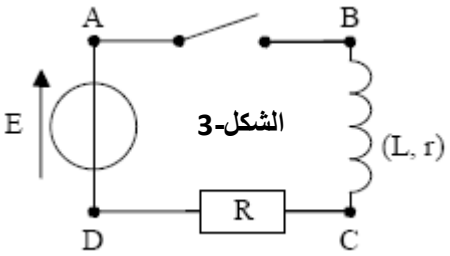
1- مثل دارة تفريغ المكثفة و حدد جهة التيار المار في هذه الدارة ؟

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة ؟

3- تحقق أن $U_c(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ هو حل للمعادلة التفاضلية التي وجدتها في السؤال السابق ؟

4- أحسب قيمة المقاومة R_2 ؟

<u>تمرين(03):</u> لدينا وشيعة حقيقية مقاومتها الداخلية r و معامل تحريضها الذاتي L ، لغرض معرفة قيمة كل من r و L نحقق الدارة المبينة في الشكل-3 ، حيث $R = 10\Omega$ ، $E = 5V$.



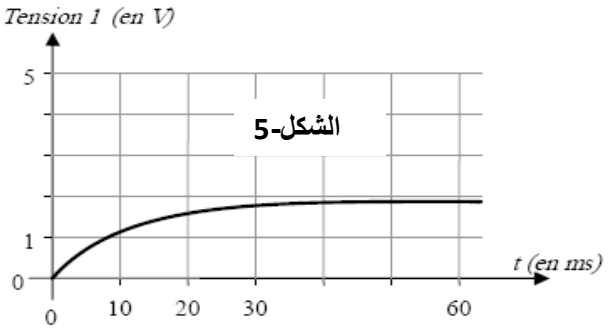
الشكل-3

باستعمال برنامج خاص تحصلنا على :

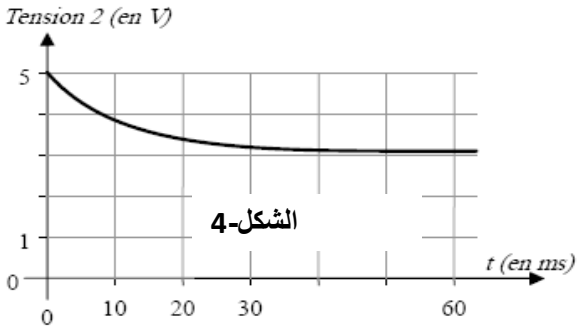
- البيان الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي الناقل بدلالة الزمن $U_R(t)$.

- البيان الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن $U_b(t)$.

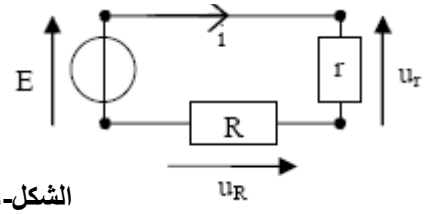
اللحظة $t = 0$ توافق لحظة غلق الدارة .



الشكل-5



الشكل-4



الشكل-6

I- تمهيد :

1- كيف تتصرف الوشيعة عندما تثبت المقادير الفيزيائية ؟

2- لنعتبر الدارة الموجودة في الشكل-6 .

أ- عبر عن شدة التيار i بدلالة E، r ، R ؟

ب- أستنتج عبارة U_R، U_r بدلالة E، r و R ؟

II- تحديد قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة :

1- ما هو البيان الموافق للتوتر $U_R(t)$ و البيان الموافق للتوتر $U_b(t)$ ؟

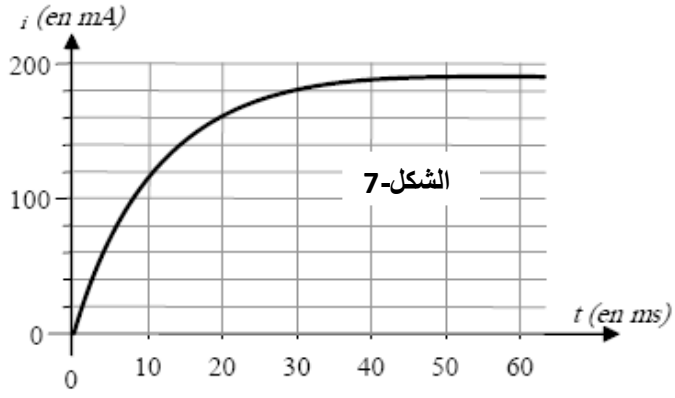
2- ما هي العلاقة بين E ، U_R، U_b ؟ هل البيانين يتوافقان مع هذه العلاقة ؟

3- أ / ما هي القيمة الحدية U_r ؟

3- ب/ اعتمادا على التمهيد أستنتج قيمة r ؟

III- تحديد قيمة التحريض الذاتي للوشيعة : انطلاقا من

ا لبيان $U_R(t)$ نرسم البيان $i(t)$ الشكل-7



الشكل-7

1- ما هي القيمة الحدية لشدة التيار I_{max} ؟

2- أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ للدارة ؟

3- أستنتج قيمة L ؟

الإجابة	التنقيط

تمرين(01): (6,5 نقاط)

1- كتابة معادلة تفاعل حمض النمل مع الماء:

$$HCOOH_{(l)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$ — 0,5

2- الثنائية (حمض-أساس) المساهمة في هذا التفاعل : هي $\left(HCOOH\ /\ HCOO^-\right)$ — 0,25

3- تحديد نسبة التقدم لتفاعل حمض النمل مع الماء : — 0,5

معادلة التحول / الحالة	$HCOOH_{(l)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
الحالة الابتدائية	$n_0(HCOOH)$	بزيادة	0	كمية قليلة
الحالة النهائية	$n_0 - X_{f1}$	بزيادة	X_{f1}	X_{f1}

— 0,25

$$pH_1 = 2,9 \Rightarrow \left[H_3O^+\right]_1 = X_{f1}$$

$$n_0 = X_{max1} \Rightarrow C_1 = \frac{X_{max1}}{V}$$

— 01

$$\tau_1 = \frac{X_{f1}}{X_{max1}} = \frac{\left[H_3O^+\right]_1}{C_1} = \frac{10^{-pH_1}}{C_1} = \frac{10^{-2,9}}{1\times10^{-2}} = 0,126 \simeq 0,13$$

$$\%\tau_1 = 0,13\times100 = 13\%$$

4- تحديد ثابت الحموضة لهذا المحلول الحمضي :

$$K_{a1} = \frac{\left[HCOO^-\right]_f\left[H_3O^+\right]_f}{\left[HCOOH\right]_f} = \frac{X^2_{f1}}{C_1 - X_{f1}} = \frac{\left(10^{-2,9}\right)^2}{1\times10^{-2} - 10^{-2,9}} = 1,81\times10^{-4}$$ — 01

ب-1-أ/ تحديد نسبة تقدم تفاعل حمض النمل مع الماء :

$$pH_2 = 3,5 \Rightarrow \left[H_3O^+\right]_2 = X_{f2}$$ — 0,25

$$n_0 = X_{max2} \Rightarrow C_2 = \frac{X_{max2}}{V}$$

$$\tau_{21} = \frac{X_{f2}}{X_{max2}} = \frac{\left[H_3O^+\right]_2}{C_2} = \frac{10^{-pH_2}}{C_2} = \frac{10^{-3,5}}{1\times10^{-3}} = 0,316 \simeq 0,32$$ — 01

$$\%\tau_2 = 0,32\times100 = 32\%$$

ملاحظة : المحلول خفف عشر مرات إذن :

$$C_2 = \frac{C_1}{10} = \frac{1\times10^{-2}}{10} = 1\times10^{-3}\ mol\ /\ L$$ — 0,5

ب-1- ب/ الاستنتاج : نسبة التقدم ترتفع كلما خففنا المحلول .

ب – 2 – أ/ إيجاد ثابت الحموضة الجديد :

التنقيط	الاجابة
01	$K_{a2}=\dfrac{\left[HCOO^-\right]_f\left[H_3O^+\right]_f}{\left[HCOOH\right]_f}=\dfrac{X_{f2}^2}{C_2-X_{f2}}=\dfrac{\left(10^{-3,5}\right)^2}{1\times10^{-3}-10^{-3,5}}=1,46\times10^{-4}$ $K_{a2}=1,46\times10^{-4}\simeq1,5\times10^{-4}$
0,25	ب 2- ب/ النتيجة : K_a لا يتعلق بالشروط الابتدائية و الفرق الملاحظ راجع لعدم دقة أجهزة قياس الـ : pH فيلزمنا على الأقل رقمين بعد الفاصلة للتعبير عن قيمة الـ : pH حتى تعطينا قيم دقيقة لـ : K_a .
	تمرين(02): (6 نقاط) **I- دراسة عملية الشحن:** 1- التوتر بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن:
0.25	$U_C=E=12Volts$
	2- كتابة المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة: بتطبيق قانون التوترات
0,5	$U_C(t)+U_{R_1}=E\Rightarrow U_C(t)+R_1.i=E\,;i=\dfrac{dq}{dt}\Rightarrow i=C.\dfrac{dU_C(t)}{dt}$
0,5	$U_C(t)+R_1C.\dfrac{dU_C(t)}{dt}=E\Rightarrow\dfrac{dU_C(t)}{dt}+\dfrac{1}{R_1C}U_C(t)=\dfrac{E}{R_1C}$
	و هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى بطرف ثاني. 3 – أ/ إيجاد عبارة الثابت τ :
0,25	$U_C(t)=E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)\Rightarrow\dfrac{dU_C(t)}{dt}=\dfrac{E}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$
0,25	$\dfrac{dU_C(t)}{dt}+\dfrac{1}{R_1C}U_C(t)=\dfrac{E}{R_1C}\Rightarrow\dfrac{E}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}+\dfrac{1}{R_1C}E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)=\dfrac{E}{R_1C}$
0,5	$\dfrac{E}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}+\dfrac{E}{R_1C}-\dfrac{E}{R_1C}e^{-\frac{t}{\tau}}=\dfrac{E}{R_1C}\Rightarrow\dfrac{E}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}=\dfrac{E}{R_1C}e^{-\frac{t}{\tau}}\Rightarrow\tau=R_1C$
0,5	3- ب/ إيجاد قيمة τ بيانيا : بتطبيق طريقة المماس عند المبدأ للمنحي البياني $U_C=f(t)$ $\tau=10ms$
	4- حساب قيمة سعة المكثفة :
0,5	$\tau=R_1C\Rightarrow C=\dfrac{\tau}{R_1}=\dfrac{10\times10^{-3}}{40}=2,5\times10^{-4}F$

الإجابة	التنقيط
II- دراسة عملية التفريغ:	
1- تمثيل دارة التفريغ مع تحديد جهة التيار.	0.25
2- إيجاد المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة :	
$U_C(t)+U_{R_2}=0 \Rightarrow U_C(t)+R_2.i=0$	0,25
$i=\frac{dq}{dt} \Rightarrow i=C\frac{dU_C(t)}{dt} \Rightarrow U_C(t)+R_2C\frac{dU_C(t)}{dt}=0$	0,25
$\frac{dU_C(t)}{dt}+\frac{1}{R_2C}U_C(t)=0.....(2)$	0,5
و هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى بدون طرف ثاني.	
3- التحقق من حل المعادلة التفاضلية:	
$U_C(t)=Ee^{-\frac{t}{\tau}};\tau=R_2C$	
$\frac{dU_C(t)}{dt}=-\frac{E}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}=-\frac{E}{R_2C}e^{-\frac{t}{\tau}}$	0,25
بالتعويض في المعادلة رقم (2) : $-\frac{E}{R_2C}e^{-\frac{t}{\tau}}+\frac{1}{R_2C}Ee^{-\frac{t}{\tau}}=0$	0,25
إذن $U_C(t)=Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة .	
4 – حساب قيمة R_2 : بيانيا $\tau=10ms$	0,5
$\tau=R_2C \Rightarrow R_2=\frac{\tau}{C}=\frac{10\times10^{-3}}{2,5\times10^{-4}}=40\Omega$	0,5
تمرين(03): (7,5 نقطة)	
I- تمهيد :	
1- عندما تثبت المقادير الفيزيائية (شدة التيار و التوتر) تتصرف الوشيعة في الدارة كناقل أومي مقاومته r .	0,5
2- أ/ عبارة شدة التيار i : بتطبيق قانون أوم	
$E=(R+r)i \Rightarrow i=\frac{E}{(R+r)}$	0,5
2- ب/ عبارة U_R و U_r :	
$U_R=R.i=R.\left(\frac{E}{R+r}\right)$	0,5
$U_r=r.i=r.\left(\frac{E}{R+r}\right)$	0,5

الإجابة	التنقيط
II- تحديد قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة :	
1- أ/ البيان الموافق للتوتر $U_R(t)$: هو البيان الموجود في الشكل-5	0,5
1- ب/ البيان الموافق للتوتر $U_b(t)$: هو البيان الموجود في الشكل-4	0,5
2- أ/ العلاقة بين E، U_R و U_b :بتطبيق قانون التوترات .	
$U_b + U_R = E$	0,5
2- ب/ نعم البيانين يتوافقان مع هذه العلاقة : في النظام الدائم	
$3Volts + 2Volts = 5Volts$	0,5
3- أ/ القيمة الحدية U_r : باستعمال البيان في الشكل-4	
$U_{r\max} = 3Volts$	0,5
3- ب/ استنتاج قيمة r :	
$\frac{U_{b\max}}{U_{R\max}} = \frac{U_{r\max}}{U_{R\max}} = \frac{r.i}{R.i} = \frac{r}{R} = \frac{3}{2} \Rightarrow r = \frac{3}{2}R$	0,5
$r = \frac{3}{2}R = \frac{3}{2}\times 10 = 15\Omega$	0,5
III- تحديد قيمة التحريض الذاتي للوشيعة :	
1- القيمة الحدية لشدة التيار : باستعمال البيان الشكل-7	
$I_{\max} = 200ms$	0,5
2- إيجاد τ بيانيا : باستعمال البيان الشكل-7 و باستعمال طريقة المماس نجد	
$\tau_{exp} = 10ms$	0,5
3- استنتاج قيمة L :	
$L = \tau(R + r) = 10\times 10^{-3}(10+15) = 0,25H$	01