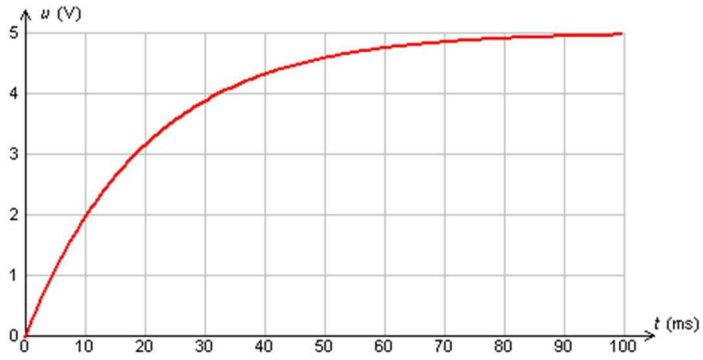
ثانوية كاتب ياسين المدينة الجديدة – علي منجلي	الفرض الثاني الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية	المستوى : نهائي علوم تجريبية المدة : ساعة ونصف التاريخ : ...../فيفري /2015

تمرين (01):

يمثل الشكل تغيرات التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة بدلالة الزمن.



تشحن هذه المكثفة بتوتر ثابت قيمته $E = 5V$ عبر ناقل أومي مقاومته $R = 1000\Omega$.

1 – أعط تركيب الدارة الذي يسمح بتحقيق هذه المتابعة؟

2 – أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة؟

3 – أعط عبارة حل هذه المعادلة؟

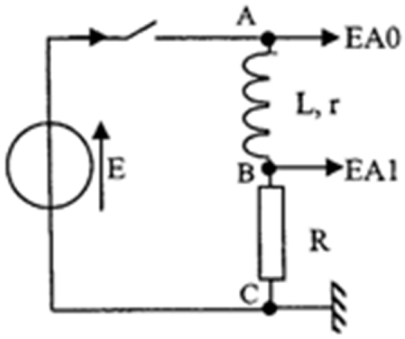
4 – استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC ؟

5 – استنتج سعة المكثفة؟

تمرين (02):

نريد دراسة دارة كهربائية تحتوي على وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 11,8\Omega$ و على ناقل أومي مقاومته $R = 12\ \Omega$ مغذاة بمولد ذو توتر مستمر $E = 6,1\ V$

نحقق الدارة المقابلة



- المدخل EA0 يسمح بمشاهدة التوتر E
- المدخل EAI يسمح بمشاهدة التوتر U_{BC}

أ – دراسة تجريبية :

منحنى تطوّر شدة التيّار المحصل عليه باستعمال برمجية خاصة موجود في الملحق(01)

1 / ماهي مدة المرحلة الانتقالية ؟

2/ τ هو ثابت الزمن المميز لثنائي القطب RL .

1-2 / أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن ؟

2-2 / استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L ؟

ب– الدراسة التحليلية :

1 / باستعمال قانون جمع التوترات أكتب المعادلة التفاضلية للدارة ؟

2 / نقبل أنّ المعادلة التفاضلية من الشكل $\frac{dx}{dt} + \alpha x = \beta$ و ليكن حل المعادلة من الشكل $x(t) = \frac{\beta}{\alpha}.\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$ إذا كان $\beta \neq 0$ و

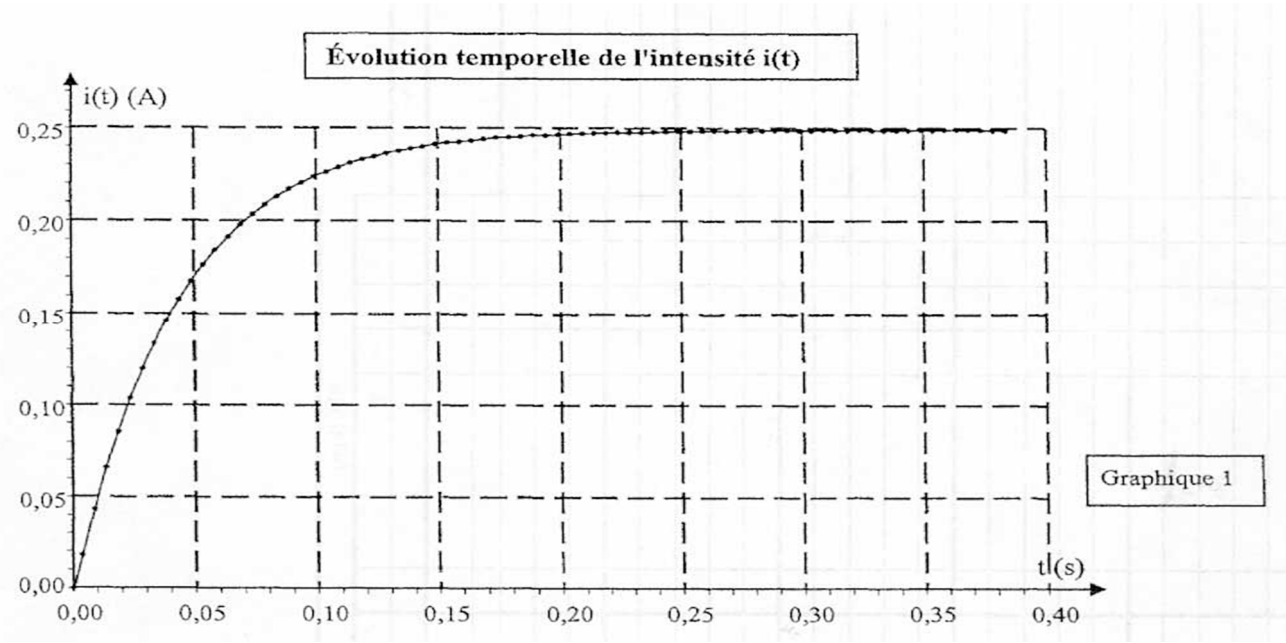
$x(t) = X_0 e^{-\alpha t}$ إذا كان $\beta = 0$ مع X_0 مقدار ثابت .

1-2 / بالمطابقة بين المعادلة المحصل عليها في السؤال (1) و المعادلة المعطاة بيّن أنّ $\alpha = \frac{R + r}{L}$ ، ثم أعط عبارة β ؟

2-2 / استنتج عبارة حل المعادلة أي عبارة i(t) بدلالة r ، R ، L و E ؟

3/ ليكن I شدة التيار في النظام الدائم ، أعط عبارته الحرفية ثم احسب قيمته ، هل تتوافق مع المنحنى البياني؟

4 / أعط عبارة i(t) في اللحظة $t = \tau$ بدلالة I ثم احسب قيمتها ، هل تتوافق مع قيمة المنحنى ؟



الملحق-(01)

تمرين (03): **أ- حدد الثنائيات (حمض/ أساس) المشاركة في التفاعلات التالية**

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

$$CH_3CH_2NH_{2(l)} + H_2O_{(l)} = CH_3CH_2NH^+_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$H_2CO_{3(aq)} + 2H_2O_{(l)} = 2H_3O^+_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)}$$

$$H_3PO_{4(aq)} + 3H_2O_{(l)} = 3H_3O^+_{(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)}$$

$$PH_{3(g)} + H_2O_{(l)} = PH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ب- أربعة محاليل مائية لها نفس التركيز المولي $C = 10^{-2}\,mol/L$ **وهي :**

المحلول S_1 **: محلول حمض الايثانويك** CH_3COOH

المحلول S_2 **: محلول غاز ميثان أمين** CH_3NH_2 **، المحلول** S_3 **: محلول ماءات البوتاسيوم** $\left(K^+ + OH^-\right)$

المحلول S_4 **: محلول حمض الأزوت** $\left(H_3O^+ + NO_3^-\right)$ **.**

نقيس pH **كل محلول من المحاليل السابقة و النتائج دونت في الجدول التالي :**

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4
pH	**12**	**3.4**	**10.6**	**2**

1- حدث خلط في قيم الـ pH **أثناء تسجيلها في الجدول ، أنقل الجدول مع تصحيحه مبررًا اجابتك ؟**

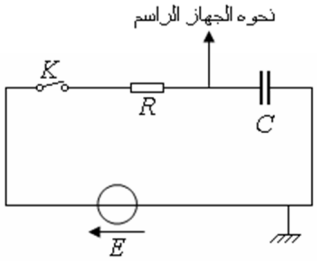
2- أكتب معادلتي تفاعل كل من حمض الايثانويك و غاز الميثان أمين مع الماء ؟

3- أحسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f **في حالتي المحلولين** S_1 **و** S_4 **ماذا تستنتج ؟**

الاجابة	التنقيط

تمرين (01): (5 نقطة)

1- تركيب الدارة:



01

2- ايجاد المعادلة التفاضلية :

بتطبيق قانون التوترات على هذه الدارة نجد:

$$u_C + u_R = E$$ 0.25

و منه نكتب:

$$u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E$$ 0.25

و نعوض بعد ذلك $\tau = RC$ فنحصل إلى النتيجة التالية:

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{\tau}u_C = \frac{E}{\tau}$$ 0.5

3- عبارة حل المعادلة التفاضلية :

$$u_C = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$ 01

4- قيمة τ بيانيا :

نعوض في حل المعادلة التفاضلية $t = \tau$ فنجد:

$$u_C = 0{,}63E = 0{,}63 \times 5 = 3{,}15V$$ 0.5

نبحث في المنحنى عن اللحظة التي يكون فيها التوتر بين طرفي المكثفة يساوي هذه القيمة فنجد: $\tau = 20ms$ 0.5

- طريقة أخرى : باستعمال المماس للمنحني في اللحظة t = 0

5- سعة المكثفة :

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{20.10^{-3}}{1000} = 20.10^{-6}F = 20\,\mu F$$ 01

تمرين (01): (7 نقطة)

أ- الدراسة التجريبية :

1- مدة المرحلة الانتقالية : $t = 0.25s$ 0.5

2-/ العبارة الحرفية لثابت الزمن :

$$\tau = \frac{L}{R + r}$$ 0.25

التنقيط	الاجابة
	2-2/ استنتاج قيمة الذاتية L :
0.5	$\tau = \frac{t}{5} = \frac{0.25}{5} = 0.05s$
0.5	$L = \tau(R+r) = 0.05(12+11.8) = 1.19H$
	ب – الدراسة التحليلية :
	1- كتابة المعادلة التفاضلية: بتطبيق قانون التوترات :
0.25	$U_R + U_b = E$
0.25	$Ri + \left(ri + L\frac{di}{dt}\right) = E \Rightarrow (R+r)i + L\frac{di}{dt} = E; \tau = \frac{L}{R+r}; i_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow$
0.25	$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L} \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = \frac{i_0}{\tau}$
	و هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى بطرف ثاني .
	1-2/ استنتاج عبارة α و β :
0.25	$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = \frac{i_0}{\tau}$
01	$\frac{dx}{dt} + \alpha x = \beta \Rightarrow \alpha = \frac{1}{\tau} = \frac{R+r}{L} et \beta = \frac{i_0}{\tau} = \frac{E}{R+r} \times \frac{R+r}{L} = \frac{E}{L}$
0.5	$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{E/L}{(R+r)/L} = \frac{E}{R+r} = i_0$
0.5	**2-2/ عبارة حل المعادلة التفاضلية :** $i(t) = i_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$
0.25	**3- أ/ عبارة I في النظام الدائم :** $I = i_0 = \frac{E}{R+r}$
0.5	**3- ب/ قيمة I في النظام الدائم :** $I = \frac{6.1}{12+11.8} = 0.256\ A = 256\ mA$
0.25	**3- جـ/** نعم تتوافق قيمة I مع قيمة المنحني في حدود الأخطاء المرتكبة في القياسات الفيزيائية .
0.5	**4 - أ/ عبارة شدة التيار في اللحظة t = τ :** $i(t) = i_0\left(1 - e^{-\frac{\tau}{\tau}}\right) = 0.63\ i_0$
0.5	**4- ب/ قيمة شدة التيار في اللحظة t = τ :** $i(\tau) = 0.63 \times 0.256 = 0.162A = 162mA$
0.25	**4- جـ /** هذه القيمة لا تتوافق مع قيمة المنحني .

الاجابة	التنقيط

تمرين (03): (8 نقطة)

أ- تحديد الثنائيات (حمض/ أساس) المشاركة في كل تفاعل :

$$1/\left(H_3O^+/H_2O\right),\left(HCOOH/HCOO^-\right)$$
$$2/\left(CH_3CH_2NH_3^+/CH_3CH_2NH_2\right),\left(H_2O/OH^-\right)$$
$$3/\left(H_3O^+/H_2O\right),\left(H_2CO_3/CO_3^{2-}\right)$$
$$4/\left(H_3O^+/H_2O\right),\left(H_3PO_4/PO_4^{3-}\right)$$
$$5/\left(PH_4^+/PH_3\right),\left(H_2O/OH^-\right)$$

1.25

ب- 1- أ/ تصحيح الجدول :

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4
pH	3,4	10,6	12	2

01

1- ب/ اتبرير : - المحلول S_4 حمض الأزوت و هو قوي اذن

0.25

$$\left[H_3O^+\right]=C \Rightarrow pH=-\log\left[H_3O^+\right]$$

0.25

$$pH=-\log 10^{-2}=2$$

0.25

- المحلول S_3 محلول هيدروكسيد الصوديوم و هو أساس قوي اذن. . . . . .

$$C=\left[OH^-\right]=10^{-2}mol/L \Rightarrow \left[H_3O^+\right]=\frac{K_e}{\left[OH^-\right]}=\frac{10^{-14}}{10^{-2}}=10^{-12}mol/L$$

0.25

$$pH=-\log\left[H_3O^+\right]=-\log 10^{-12}=12$$

0.25

- المحلول S_1 محلول حمض الايتانويك و هو حمض ضعيف

0.25

$$\left[H_3O^+\right]\langle 10^{-2}\ mol/L \Rightarrow pH\rangle 2$$

0.25

- المحلول S_2 هو أساس ضعيف اذن

0.25

$$\left[OH^-\right]\langle C=10^{-2}\ mol/L \Rightarrow \left[H_3O^+\right]\rangle 10^{-12}mol/L$$

0.25

$$\Rightarrow pH\langle 12$$

2- أ/ كتابة معادلة تفاعل حمض الايتانويك مع الماء :

0.25

$$CH_3COOH_{(aq)}+H_2O_{(l)}=CH_3COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$$

الاجابة	التنقيط
- ب/ كتابة معادلة تفاعل غاز ميتان أمين مع الماء :	
$CH_3NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3NH^+_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$	0.25
3- أ/ حساب نسبة التقدم النهائي في حالة المحلولين الاول و الرابع :	
- المحلول S_1 :	
$pH = 3,4 \Rightarrow \left[H_3O^+\right] = 10^{-pH} = 10^{-3,4} = 3,98\times10^{-4}\, mol/L$	0.25
$\frac{X_f}{V} = \left[H_3O^+\right]_f = 3,98\times10^{-4}\, mol/L$	0.25
$\frac{X_{max}}{V} = C = 10^{-2}\, mol/L$	0.25
$\tau_f = \frac{X_f}{X_{max}} = \frac{3,98\times10^{-4}\, mol/L}{10^{-2}\, mol/L} = 3,98\times10^{-2} \Rightarrow \tau_f \times 100 = 3,98\%$	0.25+0.25
- المحلول S_4 :	
$C = \left[H_3O^+\right] = 10^{-2}\, mol/L$	0.25
$\tau_f = \frac{X_f}{X_{max}} = \frac{10^{-2}}{10^{-2}} = 1 \Rightarrow \tau_f \times 100 = 100\%$	0.25+0.25
3- ب/ الاستنتاج : - تفاعل حمض الايتانويك مع الماء هو تفاعل غير تام (حمض الايتانويك حمض ضعيف)	0.25
- تفاعل حمض النتريك مع الماء هو تفاعل تام (حمض النتريك حمض قوي)	0.25