

تعطى الصيغ الحرفية (مع التأطير) قبل التطبيقات العددية
يسمح بأستعمال الألة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

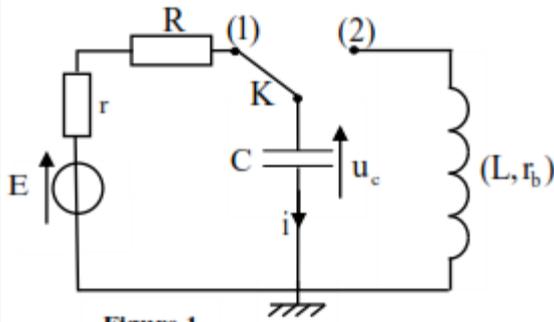
❖ الفيزياء (12,75 نقط) (75 دقيقة)

التنقيط

◀ التمرين الأول: دراسة الدارة RC ، الدارة rLC ، (8,50 نقط) (45 دقيقة)

في عصرنا الحالي ، تعتبر الكهرباء من اهم الضروريات التي تلازم الانسان في حياته . وتعتبر الدارات RC و RL و RLC اهم ثنائيات القطب التي تدخل في الاجهزة الكهربائية والالكترونية

يهدف هذا التمرين في المرحلة الاولى الى دراسة ثنائي القطب RC اثناء عملية الشحن وفي المرحلة الثانية الى دراسة التذبذبات المخمدة للدارة RLC المتوالية وكيفية صيانة هذه التذبذبات من الخمود للقيام بهذه الظواهر الفيزيائية ودراستها نجز التركيب التجريبي الممثل جانبه والمكون من :



Floure 1

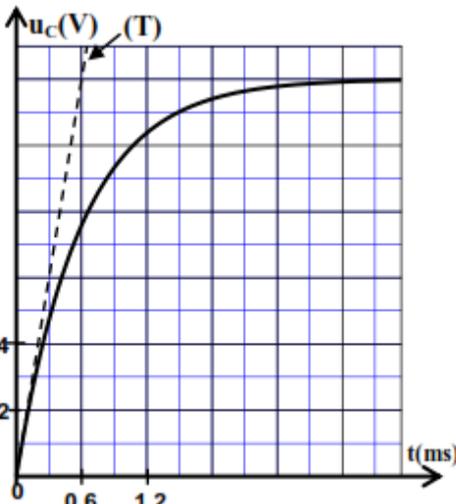


Figure 2

- مولد للتوتر المستمر ذو القوة الكهرومحرركة للمولد E
- موصلين اوميين مقاومتهما على التوالي : $r = 10 \Omega$ و R
- وشيعة معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها الداخلية r_b
- مكثف غير مشحون سعته C
- قاطع التيار K

❖ دراسة ثنائي القطب RC اثناء عملية شحن المكثف

عند $t=0$ نؤرجح قاطع التيار الى الموضع 1 وبواسطة كاشف التذبذب نعاين U_C (t) التوتريين مبرطي المكثف .

المستقيم يمثل مماس المنحنى عند اللحظة $t=0$

1. بين كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتريين مبرطي المكثف $U_C(t)$

2. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$

3. يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: $q(t) = A(1 - \frac{-t}{\tau})$ ،

حدد تعبير كل من A و τ

4. بين ان ل τ بعد زمني

5. تعبير شدة التيار الكهربائي يكتب على الشكل التالي: $i(t) = I_0 e^{-\frac{-t}{\tau}}$ ،

حدد تعبير I_0 بدلالة E و r و R

6. باستغلالك للمنحنى :

1.6 حدد قيمة المقاومة R علما ان $I_0 = 0,20 A$

2.6 حدد قيمة τ

3.6 تحقق ان قيمة سعة المكثف هي $C = 10 \mu F$

❖ دراسة الدارة RLC المتوالية : التذبذبات المخمدة ، صيانة التذبذبات

بعد شحن المكثف كلياً نؤرجح قاطع التيار K الى الموضع 2 في لحظة نعتبرها اصلا للتواريخ ($t=0$)

المنحنى الممثل في الشكل 3 يمثل تغيرات شحنة المكثف بدلالة الزمن

7. اعط اسم نظام التذبذبات الموافق للمنحنى

8. حدد معامل التحريض الذاتي للوشيعة اذا اعتبرنا ان شبه الدور T يساوي تقريبا T_0 الدور الخاص للدارة LC

9. احسب ΔE_t تغير الطاقة الكلية للدارة بين لحظتين $t_1 = 0 ms$ و $t_2 = 18 ms$ ، فسر هذه النتيجة

10. استنتج Q الطاقة المبددة بمفعول جول بين هاتين اللحظتين

11. لصيانة التذبذبات ، نركب على التوالي مع المكثف والوشيعة التي تمت دراستهما سابقا ، جهازا يسمى جهاز صيانة التذبذبات ،

يلعب دور المولد G حيث يزود الدارة بتوتر يتناسب اطرادا مع التيار حسب العلاقة : $U_G(t) = K \cdot i(t)$

- 1.11 ارسم التبيانة الموافقة للتجربة ثم اوجد المعادلة التفاضلية التي نحققها الشحنة
 2.11 نحصل على النظام الدوري الجيبي عندما نأخذ $K = 11$ (SI) في النظام العالمي للوحدات ، استنتج قيمة المقاومة
 الداخلية للوشية r_b

0,75 ن

0,25 ن

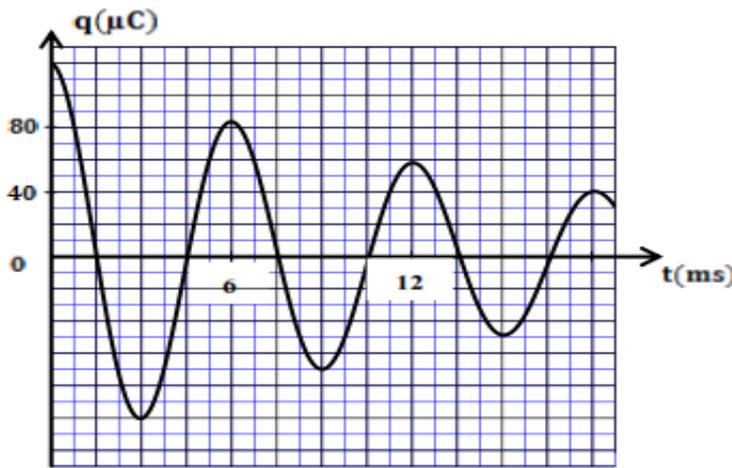


Figure 3

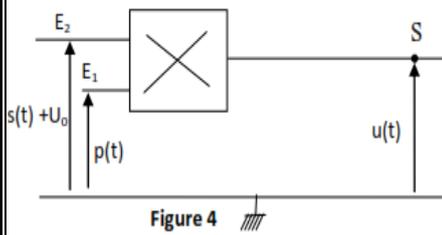


Figure 4

التمرين الثاني: دراسة تضمين الوسع (4,00 نقط) (30 دقيقة)

تستعمل عملية التضمين بكثرة في الحياة اليومية خصوصا في مجال الاتصالات .
 نحصل على عملية تضمين الوسع عن طريق استعمال مركبة الكترونية X كما يبين
 الشكل 4 حيث تطبق عند المدخل E_1 التوتر $p(t)$ الذي يوافق الموجة الحاملة وعند
 المدخل E_2 التوتر $s(t) + U_0$ حيث $s(t)$ تمثل الإشارة المضمنة (المعلومة) و U_0
 المركبة المستمرة .

عند مخرج المركبة الالكترونية X نحصل على توتر مضمن الوسع تعبيره : $u(t) = k(s(t) + U_0)p(t)$

مع $s(t) = S_m \cdot \cos(2\pi f_s t)$ و $p(t) = P_m \cos(2\pi F_p t)$ و k تتعلق بالمركبة الالكترونية X

1. أعط 3 اسباب لضرورة التضمين
2. ما نقصد بتضمين الوسع
3. ما اسم المركبة الإلكترونية X اللازمة لإنجاز تضمين الوسع ؟ وما دورها ؟
4. التوتر المضممت يكتب على الشكل التالي : $u(t) = A\left(\frac{m}{S_m} s(t) + 1\right) \cos(2\pi F_p t)$ مع $A = K P_m U_0$ و m نسبة

التضمين

1.4 أوجد نسبة التضمين بدلالة U_{max} و U_{min} حيث U_{max} هو القيمة القصوى ل $u(t)$ و U_{min} هو القيمة الدنيا ل $u(t)$

2.4 بواسطة راسم التذبذب نعاين توتر الخروج $u(t)$ التوتر المضمن ، حدد قيمة كل من f_s و F_p (الشكل 5)

3.4 هل التضمين جيد علل جوابك

الحساسية العمودية : $1V/div$

الحساسية الأفقية : $20Us/div$

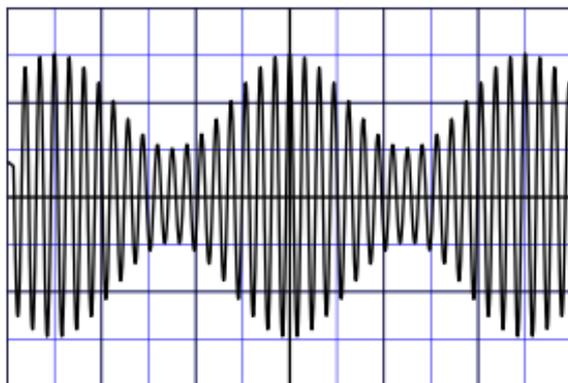


Figure 5

0,75 ن

0,25 ن

0,5 ن

0,75 ن

1 ن

0,75 ن

التمرين الثالث: دراسة سلوك ثلاثي مثيل في الماء ، فائدة الخل في ماء طهي السمك (7,00 نقطة) (40 دقيقة)
الانواع الكيميائية المسؤولة عن الرائحة المنبعثة من السمك نتيجة عدم طراوته هي مركبات ازوتية (الامينيات) ، كثنائي مثيل امين $(CH_3)_3N$ تنتج هذه الانواع نتيجة تحليل بروتينات السمك بواسطة ميكروبات ، للتخلص من هذه الروائح المنبعثة من السمك يمكن اضافة الليمون أو الخل للسمك .

نعتبر ان الرائحة الكريهة للسمك ناتجة فقط عن ثلاثي مثيل امين
مهدف هذا التمرين الى :

- دراسة سلوك ثلاثي مثيل امين في الماء
- معرفة فائدة اضافة الخل في ماء طهي السمك ،
- معايرة الخل المستعمل في الطهي

المعطيات : جميع القياسات تمت عند $25^\circ C$ ، الجداء الايوني للماء : $K_e = 10^{-14}$

$$PK_A ((CH_3)_3NH^+ / (CH_3)_3N) \cdot PK_A (CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$$

❖ دراسة ذوبان ثلاثي مثيل امين في الماء

ناخذ حجما $V = 50 \text{ mL}$ من محلول ثلاثي مثيل امين تركيزه المولي $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. نقيس PH المحلول فنجد $PH = 10,9$

1. اكتب معادلة تفاعل ثلاثي مثيل امين في الماء 0,5
2. حدد تعبير ثابتة التوازن ثم احسب قيمته 0,75
3. استنتج قيمة $PK_A ((CH_3)_3NH^+ / (CH_3)_3N)$ 0,5
4. حدد النوع المهيمن في المحلول الشكل الحمضي $(CH_3)_3NH^+$ أم الشكل القاعدي $(CH_3)_3N$ ، علل جوابك 0,5

❖ فائدة اضافة الخل (حمض الايثانويك) الى ماء طهي السمك

نضيف الخل (CH_3COOH) الى المحلول المائي لثلاثي مثيل امين ، فينقص PH الخليط ليأخذ القيمة $PH = 6,5$

5. ما النوع المهيمن في هذه الحالة ، علل جوابك 0,5
6. ما الفائدة من اضافة الخل الى ماء طهي السمك 0,25

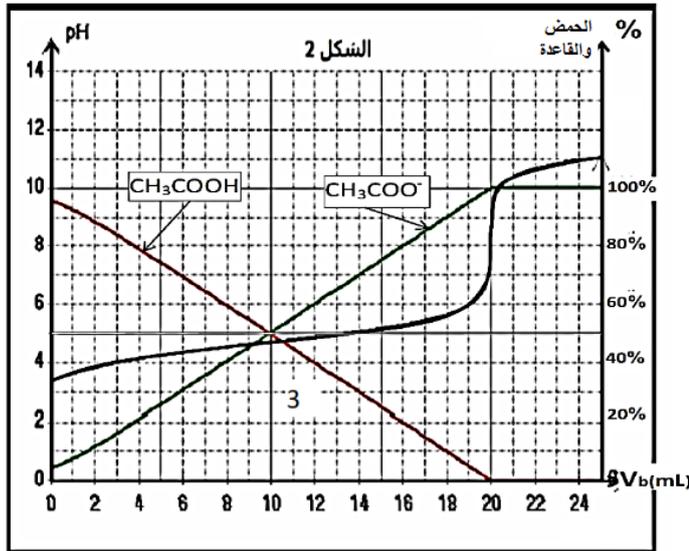
❖ معايرة حمض الايثانويك بواسطة محلول الصودا

نعابر 20 ml من محلول حمض الايثانويك S_2 تركيزه C_a بواسطة محلول تركيزه $C_b = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. حيث نمثل تغيرات PH

الخليط بدلالة الحجم وكذا مخطط توزيع الحمض

والقاعدة للمزدوجة CH_3COOH / CH_3COO^- 0,5

7. حدد نقطة التكافؤ (..... , $PH = \dots\dots\dots$) $E (V_{be} = \dots\dots\dots)$ 0,5
8. اكتب معادلة تفاعل المعايرة 0,75
9. حدد تركيز حمض الايثانويك C_a
10. بين ان النسبة المئوية لحمض الايثانويك $\%CH_3COOH = 1/(1+10^{PH-PK_A})$ ثم استنتج قيمة PK_A لهذه المزدوجة 0,75
11. عند اضافة الحجم $V_B < V_{BE}$. أثبت العلاقة التالية $PH = PK_A - \log \left(\frac{V_{BE}}{V_B} - 1 \right)$ 1
12. حدد الحجم المضاف عندما تكون $PH = PK_A$ 0,25
13. استنتج طريقة اخرى لتحديد PK_A 0,25
14. من بين الكواشف الملونة التالية ، حدد الكاشف 0,5



الملون المناسب الذي يمكن استعماله في المعايرة السابقة ، علل جوابك

الكاشف	الفينول فتالين	أحمر الكريزول	أزرق البروموتيمول	أخضر البروموكريزول
منطقة الانعطاف	8,2-9,5	7,2-8,8	6,2-7,6	3,8-5,4

حظ سعيد للجميع

الله ولي التوفيق

" لا يمكن للمرء أن يحصل على المعرفة إلا بعد أن يتعلم كيف يفكر " كونفوشيوس

