

نمط الصيغ الحرفية (مع الناظير) قبل التطبيقات العددية
يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

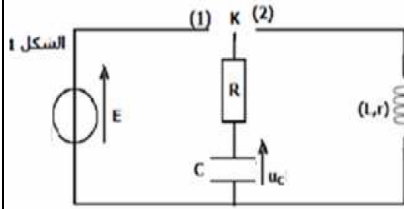
الفيزياء (13 نقط) (80 دقيقة)

التنقيط

التمرين الأول: الكهرباء (35 دقيقة)

نتج التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1

شحن المكثف : (4,75 نقط)

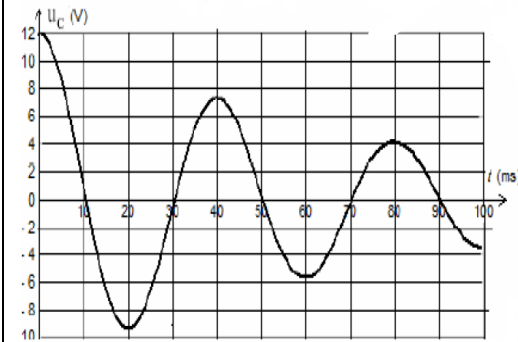
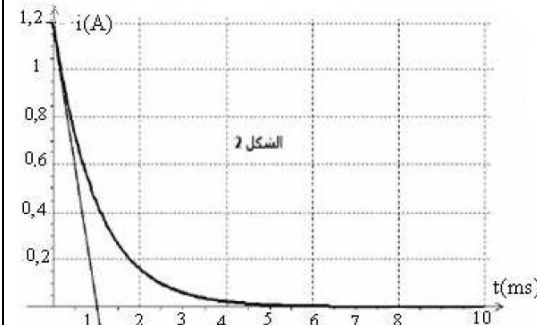


عند اللحظة $t = 0$ نضع قاطع التيار K في الموضع 1 ، حيث يخضع ثنائي القطب RC لرتبة توتر كالتالي :

✓ بالنسبة $t < 0$ ، $U = 0$ ،

✓ بالنسبة $t \geq 0$ ، $U = E$ ، حيث $E = 12V$.

نعين ، باستعمال وسيط معلوماتي ، تغيرات شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة RC بدلالة الزمن (أنظر الشكل 2)



- 1 أن 0,75 أعط التنبئة ثم أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$
- 2 أن 0,75 حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل التالي : $u_C(t) = b + a e^{kt}$ أوجد تعبير كل من k و a و b
- 3 أن 0,75 إستنتج تعبير شدة التيار المار في الدارة RC
- 4 أن 0,75 أوجد قيمة الموصل الأومي R (إستغل المبيان في النظام الدائم)
- 5 أن 1 عين مبيانيا τ ثابتة الزمن وإستنتج قيمة C سعة المكثف
- 6 أن 0,5 أحسب الطاقة الكهربائية التي يختزنها المكثف في النظام الدائم

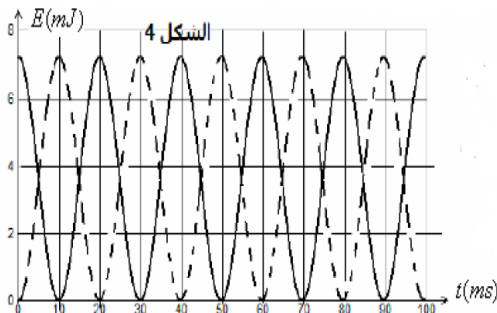
تفريغ المكثف : (3 نقط)

نؤرجح قاطع التيار الى الموضع 2 عند اللحظة t نعتبرها اصلا للتواريخ $(t=0)$ ونعين التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف ، فنحصل على الشكل 3

- 7 أن 0,5 ما هي الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة
- 8 أن 0,5 ما نظام التذبذبات الملاحظ
- 9 أن 1 أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$. ما المقدار المسؤول عن الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة
- 10 أن 0,5 عين شبه الدور T للتذبذبات
- 11 أن 0,5 أحسب قيمة معامل التحريض الذاتي للوشية L باعتبار أن شبه الدور T مساويا للدور الخاص T_0

الدراسة الطاقية للدارة RLC وصيانة التذبذبات (5,25 نقط)

- 1 أن 1 باستعمال المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ بين أن $\frac{dE_T}{dt} = -R_T \cdot i^2$ حيث E_T الطاقة الكلية للدارة و R_T المقاومة الكلية للدارة
- 2 أن 1 أحسب تغير الطاقة الكلية لهذا المتذبذب بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 2T$ و إستنتج n نسبة الطاقة الضائعة بمفعول جول عند اللحظة $t = 2T$ ، $n = \frac{\text{الطاقة الكلية الضائعة}}{\text{الطاقة الكلية البدئية}}$
- 3 أن 0,75 قيمة المقاومة الداخلية للوشية هي : $r = 10 \Omega$ ولصيانة التذبذبات نركب على التوالي في الدارة RLC جهازا يزود الدارة بتوتر $u_g(t) = R_0 \cdot i$. ما قيمة المقاومة R_0 التي تمكن من الحصول على ذبذبات جيبيية ؟
- 4 أن 0,75 نحقق هذا الشرط فنحصل على ذبذبات جيبيية . يمثل الشكل 4 كل من الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف E_C والطاقة المغناطيسية في الوشية E_m في حالة صيانة الذبذبات



- أ. تعرف على المنحنيين الممثلين في الشكل 4 معللا جوابك
- ب. عين كل من دور $E_C(t)$ و $E_m(t)$ وقارنه مع الدور الخاص للذبذبات T_0 أي أوجد كل من T_E و T_m بدلالة الدور الخاص T_0
- ج. باستعمال المعادلة التفاضلية في حالة الصيانة بين أن الطاقة الكلية للدارة ثابتة . أحسب قيمتها

الكيمياء (7 نقط) (40 دقيقة)

التنقيط

الفيتامين C أو حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ يباع على شكل أقراص .
الهدف من هذا التمرين تحديد كتلة الفيتامين C في قرص من هذا الدواء
نعطي الكتلة المولية لحمض الاسكوربيك هي $M=176 \text{ g.mol}^{-1}$
لاتجاز هذه العملية نسحق القرص بعناية ونذيبه في الماء للحصول على محلول S حجمه $V=100\text{ml}$.
بعد قياس pH المحلول نجد أن $\text{pH}=3,00$.

❖ تحديد $\text{PK}_A(C_6H_8O_6/ C_6H_7O_6^-)$

1. اعط معادلة تفاعل $C_6H_8O_6$ مع الماء
2. اعط الجدول الوصفي للتفاعل
3. عبر عن τ بدلالة pH و C ثم أحسب قيمتها ، ماذا تستنتج ؟
4. أحسب تراكيز الانواع الكيميائية الموجودة في المحلول عند التوازن
5. اعط تعبير $K_A(C_6H_8O_6/ C_6H_7O_6^-)$
6. أحسب قيمة K_A واستنتج قيمة PK_A
7. اعط مخطط هيمنة النوعين الحمضي والقاعدي للمزدوجة $C_6H_8O_6/ C_6H_7O_6^-$

❖ المعايرة :

نأخذ حجما $V_0=10\text{ml}$ من المحلول السابق ونضيف اليه حجما V_{eau} من الماء الخالص، فنحصل على محلول مائيا (S_1) لنفس الحمض تركيزه C_1 . لتحديد تركيز C_1 نعاير حجما $V_1=10\text{ml}$ من محلول (S_1) بواسطة محلول مائيا هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_2=2.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ ، بعد دراسة منحنى تغيرات pH المحلول بدلالة الحجم المضاف إحداثيات نقطة التكافؤ هي : $E(V_{2E}=14\text{ml} ; \text{PH}_E=8,3)$

1. اعط معادلة تفاعل المعايرة
2. أحسب قيمة ثابتة التوازن المقرونة لهذا التفاعل ، نعطي $\text{K}_A(\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-) = 10^{-14}$ ؟
3. أحسب قيمة C_1
4. استنتج كتلة حمض الاسكوربيك المذاب في المحلول
5. استنتج حجم الماء الخالص المضاف V_{eau}
6. من بين الكاشفين التاليين من هو المناسب لهذه المعايرة معللا جوابك

الكاشف	منطقة انعطافه
أحمر البروموفينول	5,2-6,8
الهيليانتين	3,1-4,4
فينول فتالين	8,2-10,0

مخطط معيد للجمع
اللمس والي التوفيق