

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

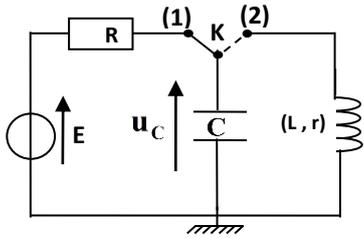
❖ الفيزياء (12,75 نقط) (75 دقيقة)

التنقيط

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

في ميدان الاتصالات تعتبر الدارات RC وRL وRLC اهم ثنائيات القطب التي تدخل في الاجهزة الكهربائية والالكترونية... خاصة المتذبذبات الكهربائية التي تدخل في اجهزة البواعث والمستقبلات الهوائية لارسال واستقبال المعلومات عبر الموجات الكهرومغناطيسية....

يهدف هذا التمرين في المرحلة الاولى الى دراسة تنائي القطب RC اثناء عملية الشحن وفي المرحلة الثانية الى دراسة المتذبذب الكهربائي rLC :



لدراسة هاذين التركيبين، ننجز التركيب التجريبي جانبه والذي يضم مولد ل للتوتر $E = 12V$ ، موصل أومي مقاومته $R = 200\Omega$ ، قاطع للتيار K ، مكثف سعته C وشيعة معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها الداخلية r .

I. دراسة شحن المكثف: (6,00 نقط)

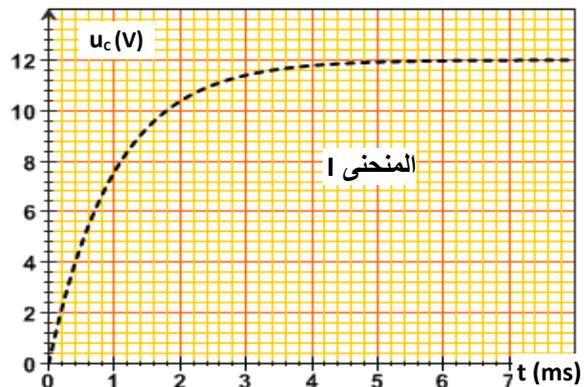
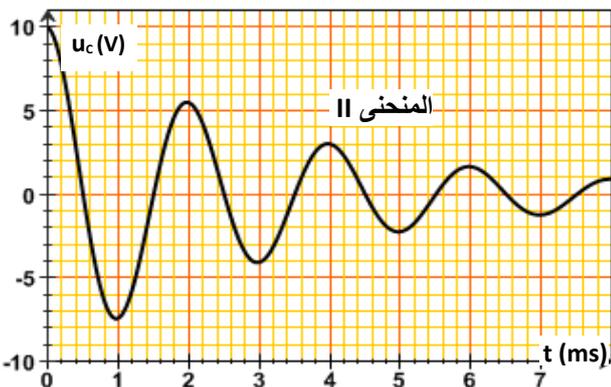
بدئيا المكثف غير مشحون، عند لحظة $t = 0$ نضع قاطع التيار K في الموضع (1) وبواسطة جهاز راسم التذبذب ذاكراتي نحصل على المنحنى I (الموجود أسفله) الممثل لتغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف بدلالة الزمن .

1. مثل كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر $u_C(t)$. 0,5
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف $q(t)$ خلال عملية شحن المكثف. 1
3. $q(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$ تمثل حلا للمعادلة التفاضلية. أوجد تعبير A و τ بدلالة E ، R و C . 1,5
4. ما اسم الثابتة τ ، باستعمال معادلة الأبعاد بين أن ل τ بعد الزمن. 1
5. حدد قيمة τ . 0,5
6. بين أن قيمة C سعة المكثف هي $C = 5 \mu F$. 0,75
7. باعتماد على المنحنى I حدد مبيانيا قيمة A . 0,75

II. دراسة تفرغ المكثف في وشيعة. (6,50 نقط)

في لحظة نعتبرها من جديد أصلا للتواريخ نُؤرجح قاطع التيار K إلى الموضع (2) وبواسطة جهاز راسم التذبذب ذاكراتي نحصل على المنحنى II (الموجود أسفله) الممثل لتغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف بدلالة الزمن .

1. ما هو نظام الذبذبات الملاحظ؟ علل جوابك. 0,5
2. أحسب قيمة شبه الدور T . 0,75
3. نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الخاص T_0 للذبذبات أعط تعبير T_0 ، استنتج قيمة معامل تحريضها الذاتي L للوشيعة. 1
4. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف. 0,25
5. من خلال المعادلة التفاضلية السابقة ما هو المقدار المسئول عن خمود الذبذبات. 1,5
6. أعط تعبير Q الطاقة الكلية للدارة، واحسب قيمتها البدئية (عند اللحظة $t = 0$) . 1,5
7. استنتج Q الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة بين لحظتين $t = 0$ و $t = 4 \text{ ms}$.



التمرين الثاني: 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) ، كثلاثي مثيل امين $(CH_3)_3N$ تنتج هذه الانواع نتيجة تحلل 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 بهدف 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

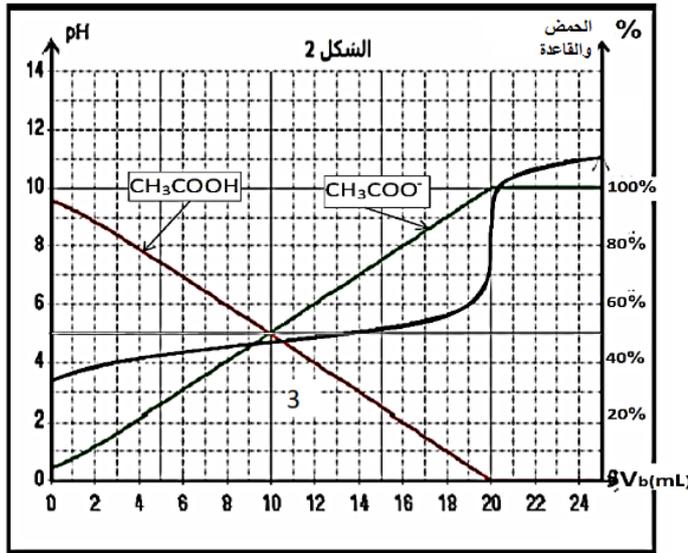
❖ معايرة حمض الايثانويك بواسطة محلول الصودا

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 $E (V_{be} = \dots\dots , PH = \dots\dots\dots)$ 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 $PH = PK_A - \log \left(\frac{V_{BE}}{V_B} - 1 \right)$ التالية 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

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

حظ سعيد للجميع

الله ولي التوفيق

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

