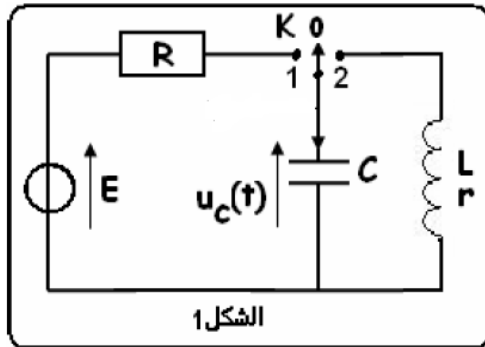


نمطى الصيغ الحرفية (مع الناطير) قبل النطبيقات العددية

❖ الفيزياء (13,00 نقطة) (80 دقيقة)

التنقيط



❖ التمرين الأول: دراسة ثنائي القطب RC ، و الدارة rLC

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1 والتي تتكون من :

- مولد للتوتر المستمر قوته الكهرومحركة $E = 6V$ ومقاومته الداخلية منعدمة .
- مكثف بدنيا غير مشحون سعته $C = 1 \mu F$.
- موصل اومي مقاومته $R = 1 K\Omega$
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية $r = 5 K\Omega$
- قاطع التيار الكهربائي ذي ثلاثة مواضع 0 و 1 و 2

❖ الجزء الأول : دراسة ثنائي القطب RC

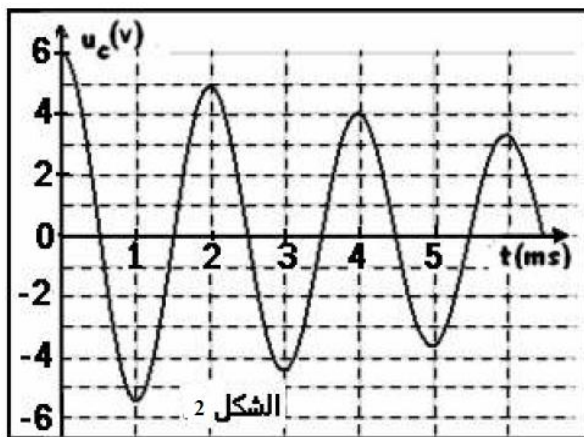
عند لحظة $t = 0$ نؤرجح قاطع التيار الى الموضع 1 ، ونعاين تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بواسطة راسم التذبذب

1. مثل تبيانة التركيب التجريبي مبرزاً كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر بين مربطي المكثف 0,5 ن
2. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$ بين مربطي المكثف 0,75 ن
3. يكتب حل المعادلة التفاضلية السابقة على الشكل التالي : $U_C(t) = A (1 - e^{-\alpha t})$ ، حدد كل من الثابتين A و α بدلالة E و C و R ثم أحسب قيمتهما 1 ن
4. أرسم في ورقة ميليمترية ، منحنى تغيرات التوتر U_C بدلالة الزمن ، مبرزاً عليه النظام الإنتقالي والنظام الدائم ، نعطي السلم التالي : $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ ms}$ و $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ V}$ 0,75 ن
5. إستنتج تعبير $i(t)$ و $U_R(t)$ بدلالة الزمن 0,5 ن
6. عند نهاية الشحن ، أحسب قيمة كل من الشحنة Q والطاقة الكهربائية E_e التي يخزنها المكثف 0,5 ن
7. أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_R(t)$ 1 ن
8. يكتب حل المعادلة التفاضلية ل $U_R(t)$ على الشكل التالي : $U_R(t) = E e^{-\alpha t}$ مثل في نفس المنحنى هذا التوتر 0,5 ن
9. أوجد تعبير $\ln(U_R)$ بدلالة t و α و E 0,5 ن

❖ الجزء الثاني : دراسة الدارة rLC

عندما يتحقق النظام الدائم ، نؤرجح قاطع التيار الى الموضع 2 عند لحظة نعتبرها أصلاً للتواريخ من جديد ($t = 0$)

على المدخل Y لرأسم تذبذب ذاكرتي ، نعاين التوتر بين مربطي المكثف الممثل في الشكل 2 جانبه



10. يبرز المنحنى ظاهرة الخمود ، سم نظام التذبذبات المحصل عليه ، ثم أعط تفسيراً طاقياً للرسم التذبذبي 0,75 ن
11. أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C محدداً المقدار المسؤول عن الخمود في هذه المعادلة 1 ن
12. علماً أن شبه الدور T للتذبذبات يساوي الدور الخاص T_0 للدارة LC ، أحسب معامل التحريض L ، نأخذ $\pi^2 = 10$ 0,5 ن
13. أحسب الطاقة المخزونة في كل من المكثف والوشيعة عند اللحظة $t = 0$ ثم إستنتج الطاقة الكلية في الدارة 0,75 ن
14. أحسب الطاقة المخزونة في كل من المكثف والوشيعة عند اللحظة $t = 4 \text{ ms}$ ثم إستنتج الطاقة الكلية في الدارة 0,75 ن
15. إستنتج الطاقة الكلية المبذوبة بمفعول جول (الطاقة الضائعة) في الدارة عند اللحظة $t = 4 \text{ ms}$ 0,5 ن
16. لصيانة التذبذبات ، نركب على التوالي في الدارة rLC جهاز صيانة التذبذبات ، حيث يتصرف كمولد يزود الدارة بتوتر يساوي $U_g = R_0 i(t)$ ، حيث R_0 مقاومة قابلة للضبط ، أرسم التبيانة الموافقة لهذا التركيب التجريبي وما الدور الذي يلعبه جهاز صيانة التذبذبات بالتحديد في هذا التركيب ؟ 0,5 ن

17. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C في هذا التركيب
 18. متى نحصل على نظام دوري جيبي أو متى نحصل على المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C في الدارة LC المثالية
 او بعبارة أخرى حدد قيمة المقاومة R_0 اللازمة للحصول على توتر دوري جيبي (أو طاقة كلية ثابتة)
 19. نحقق هذا الشرط فنحصل على ذبذبات جيبية ، مثل في ورقة ميليمترية تغيرات الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف E_C والطاقة المغناطيسية في الوشعة E_m و الطاقة الكلية E_T بدلالة الزمن في حالة صيانة الذبذبات علما أن دور كل من دور $E_m(t)$ و $E_C(t)$ يساوي نصف الدور الخاص T_0 للدارة LC

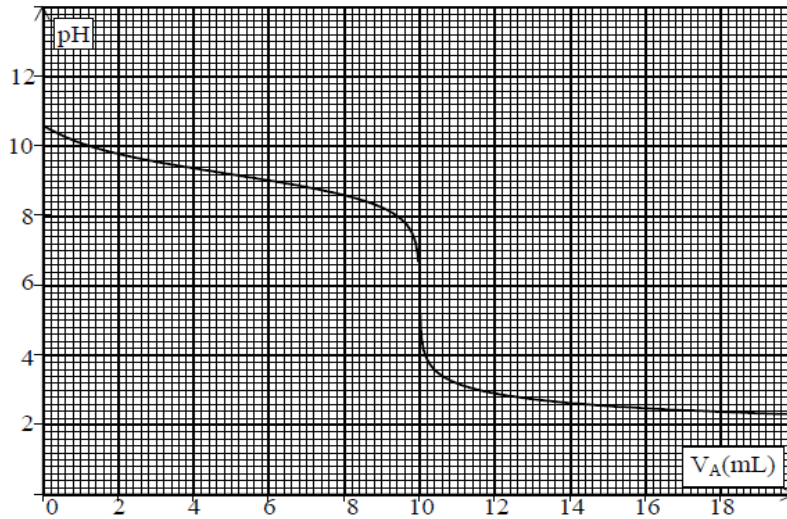
0,75 ن
 0,5 ن
 1 ن

❖ الكيمياء (7,00 نقط) (40 دقيقة)

التنقيط

التمرين الثاني : التفاعلات الحمضية القاعدية

نعاير حجما $V_B=10 \text{ cm}^3$ من محلول S_B للأمونياك NH_3 تركيزه $S_B=10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ بواسطة محلول لحمض الكلوريدريك تركيزه $C_A=10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ يعطي المنحنى الممثل في الوثيقة تغيرات PH بدلالة الحجم V_A لمحلول حمض الكلوريدريك المضاف



❖ الجزء الأول : دراسة ذوبان الأمونياك في الماء

1. ندرس محلول الأمونياك قبل بداية المعايرة ، حدد قيمة PH المحلول (أنظر المنحنى) ثم إستنتج طبيعته 0,5 ن
2. أكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء 0,5 ن
3. أنشيء الجدول الوصفي ، 0,5 ن
4. أحسب تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول 0,75 ن
5. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ ، ماذا تستنتج ؟ 0,5 ن
6. أوجد تعبير ثابتة التوازن K ثم احسب قيمتها 0,5 ن
7. أوجد ثابتة الحمضية K_A بدلالة K_e و K و أحسب قيمتها ثم إستنتج قيمة pka للمزدوجة $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ 0,75 ن
8. أعط مخطط مجال الهيمنة للأنواع الحمضية والقاعدية لهذه المزدوجة 0,25 ن
9. أرسم مخطط توزيع الأنواع الحمضية والقاعدية لهذه المزدوجة 0,25 ن

❖ الجزء الثاني : دراسة تفاعل المعايرة:

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

10. أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة محمدا المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل 1 ن
11. حدد مبيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ 0,5 ن
12. حدد من بين الكواشف ، الكاشف المناسب لهذه المعايرة معللا جوابك 0,25 ن
13. تأكد من قيمة تركيز المحلول S_B 0,5 ن
14. نسمي نقطة نصف التكافؤ ، النقطة ذات الافصول $V_A = \frac{V_E}{2}$ ، حيث V_E الحجم المضاف عند التكافؤ لتحديد او التحقق من قيمة PKa للمزدوجة نستعمل الطريقة المبيانية ، حيث تساوي قيمة PKa قيمة PH عند نقطة نصف التكافؤ ، تحقق من قيمة PKa 0,25 ن



حظ سعيد للجميع
 الله ولي النوفيق