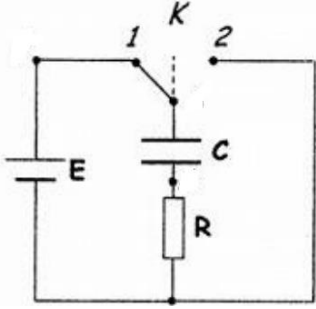


التمرين الأول : (6 نقاط)



بهدف تحديد المقاومة الداخلية لعمود كهربائي نحقق الدارة الكهربائية المكونة من :

- عمود كهربائي قوته المحركة $E = 4.5 V$ ومقاومته الداخلية r .

- ناقل أومي R

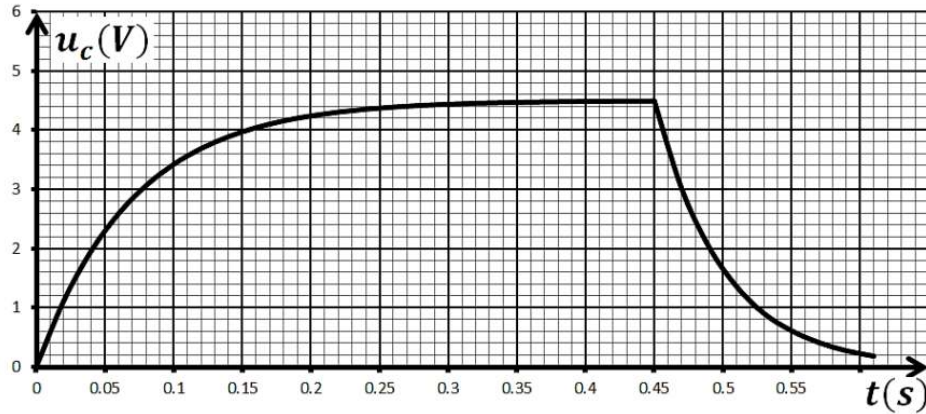
- مكثفة سعتها $C = 0.01 F$

- بادلة K

في البداية المكثفة غير مشحونة في اللحظة $t = 0$ البادلة في الوضع 1 ثم في اللحظة $t = 0.45 s$ تصبح في الوضع 2 ، بواسطة جهاز ExAo تمكنا من الحصول على منحنى التوتر $U_c(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن .

I- شحن مكثفة :

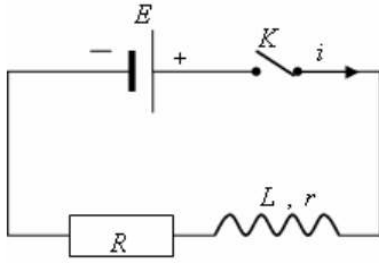
- 1- ما هو الجهاز الآخر الذي يسمح بالحصول على المنحنى السابق وكيف يتم توصيله ؟
- 2- أوجد المعادلة التفاضلية لشحن مكثفة $q(t)$
- 3- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة $q(t) = A(1 - e^{-Bt})$ أوجد عبارة الثوابت A و B
- 4- عرف ثابت الزمن τ وحدد وحدته بطريقتين .
- 5- ما هي الطرق الأربعة التي تمكن من حساب ثابت الزمن τ واختر واحدة منها لتحديد قيمته ؟
- 6- أحسب الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة E_{c0}



II- تفريغ مكثفة :

- 1- أحسب τ ثابت الزمن في حالة التفريغ .
- 2- أثبت أن قيمة المقاومة الداخلية للعمود تعطى بالعلاقة : $r = \frac{\tau - \tau'}{c}$ ثم أحسب قيمتها .
- 3- احسب قيمة R ، لماذا استعملنا ناقل أومي ذو مقاومة صغيرة في الدارة ؟
- 4- عبارة التوتر بين طرفي المكثفة هي : $U_c = E e^{-\frac{t-0.45}{\tau'}}$ بين أن E_R عبارة الطاقة المحولة الى الناقل الأومي في لحظة ما هي : $E_R = E_{c0} \left(1 - e^{-\frac{2(t-0.45)}{\tau'}} \right)$

التمرين الثاني : (7 نقاط)



نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية :

- مولد ذو توتر ثابت $E = 6V$

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .

- ناقل أومي مقاومته R

- بادلة K

للمتابعة الزمنية لتطور التوتر بين طرفي كل من الوشيعة $U_b(t)$ و الناقل الأومي $U_R(t)$ نستعمل راسم الإهتزاز المهبطي ذي الذاكرة

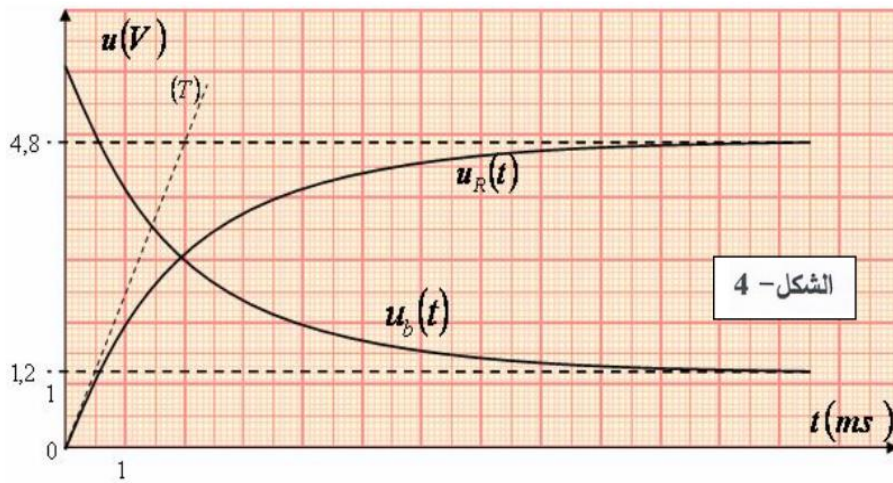
1- بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدائرة لمشاهدة كل من $U_R(t)$ و $U_b(t)$

2- نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0ms$ فنشاهد على الشاشة البيانيين الممثلين للتوترين $U_R(t)$ و $U_b(t)$

أ- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي

ب- باعتبار العلاقة $U_R(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلا لهذه المعادلة التفاضلية , أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ

3- إعتمادا على البيانيين الممثلين في الشكل 04 :



أ- أوجد قيمة المقاومة R للناقل الأومي علما أن المقاومة الكلية للدائرة $R_T = 50\Omega$.

ب- استنتج قيمتي شدة التيار في النظام الدائم والمقاومة r .

ج- حدد قيمة ثابت الزمن τ المميز للدائرة , ثم استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة

د- أوجد قيمة شدة التيار عند اللحظة $t = 6ms$, ثم استنتج الطاقة المخزنة في الوشيعة عند هذه اللحظة.

4- لتكن M نقطة تقاطع المنحنيين $U_R(t)$ و $U_b(t)$:

أ- بين أن معامل التحريض L يحقق العلاقة : $L = \frac{R+r}{\ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)} t_M$, ثم أحسب قيمته .

ب- هل توافق هذه النتيجة القيمة المحصل عليها سابقا ؟

التمرين الثالث : (7 نقاط)

تستعمل المركبات الكيميائية التي تحتوي على عنصر الأزوت في مجالات متعددة كالزراعة لتخصيب التربة بواسطة

الأسمدة أو الصناعة لتصنيع الأدوية وغيرها , تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25^\circ C$

الجداء الأيوني للماء $K_e = 10^{-14}$

الجزء الأول :

1_ نحضر محلولاً مائياً (S_1) للأمونياك NH_3 تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2} mol/l$ أعطى قياس PH المحلول S_1

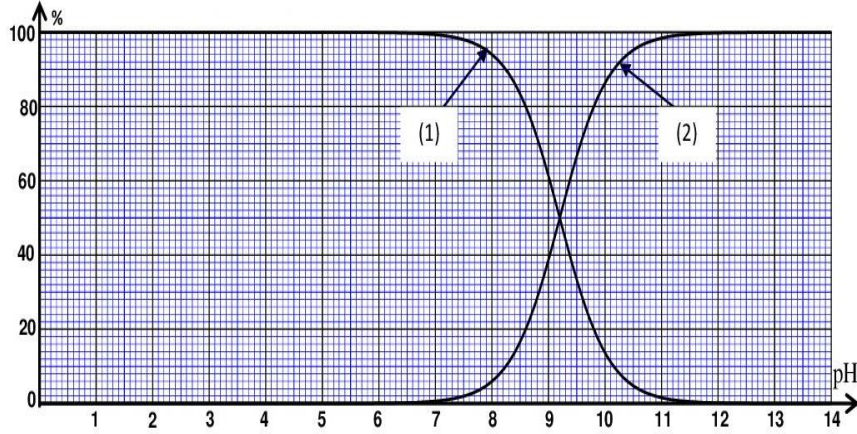
القيمة $PH = 10.6$

أ- أكتب المعادلة الكيميائية المنمجة لتفاعل الأمونياك مع الماء

ب- أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ_1 للتفاعل بدلالة C_1 و PH و K_e ماذا تستنتج ؟

جـ- بين أن تعبير ثابت التوازن K للتفاعل يكتب على الشكل : $K = \frac{10^{2(PH-14)}}{C_1 - 10^{(PH-14)}}$ أحسب قيمته

2_ نخفف المحلول S_1 فنحصل على محلول مائي S_2 . نقيس PH المحلول S_2 فنجد $PH' = 10.4$ فنحصل على منحنى الذي يمثل مخطط التوزيع النوعين الحامضي و القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 :



أ- بين أن نسبة تواجد الحمض NH_4^+ % و تواجد القاعدة NH_3 % في المحلول تكتب من الشكل :

ب- أقرن النوع القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 بالمنحنى الموافق له مع التعليل
ج- إعتماذا على منحنى الشكل حدد :

الجزء الثاني:
- PK_{a1}
- نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل في المحلول S_2
د- بمقارنة τ_1 و τ_2 ماذا تستنتج ؟

عند معايرة حجم $V_B = 20ml$ من محلول الأمونياك NH_3 ذي تركيز C_B بمحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_A = 0.1mol/l$ نقيس PH المزيج فنحصل على تمثيل المنحنى البياني $PH = f(V_B)$.

1_ هل البيان يدل على أن الأمونياك أساس ضعيف ؟ علل
2_ أكتب معادلة تفاعل المعايرة و ما طبيعة المزيج عند التكافؤ ؟

3_ عين بيانيا : - نقطة التكافؤ $E (PH_E, V_{BE})$
- قيمة PK_a للثنائية NH_4^+ / NH_3

4_ استنتج قيمة التركيز C_B

5_ أحسب ثابت التوازن K

6_ أحسب النسبة $\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ ثم عبر عنها

بدلالة C_B, V_B و x_f عندما يكون حجم الماء

المضاف هو $V_A = 5ml$

7_ أحسب قيمة x_f و نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة. ماذا تستنتج ؟

