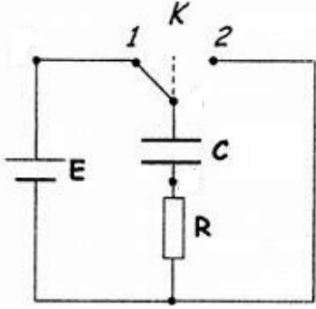


**التمرين الأول : ( 6 نقاط )**



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

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

- ناقل أومي  $R$

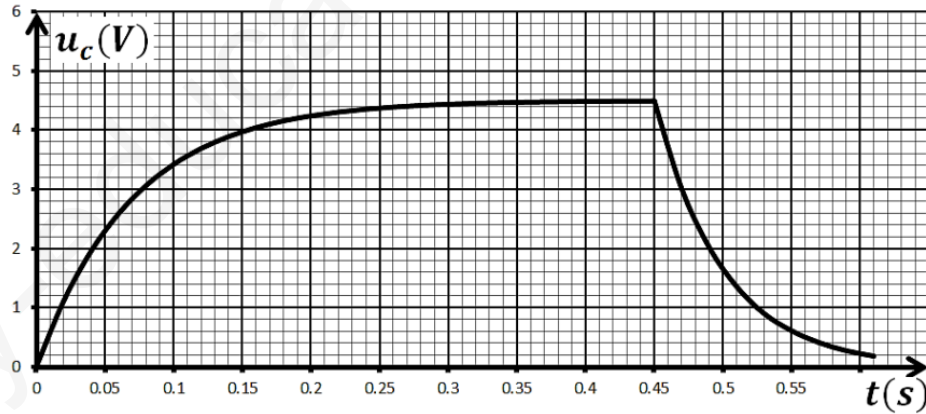
- مكثفة سعتها  $C = 0.01 F$

- 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 :**

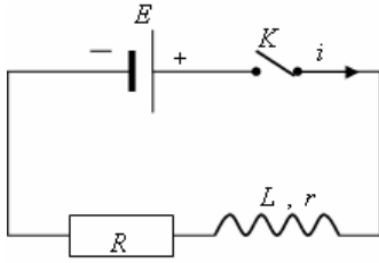
- 1- ما هو الجهاز الآخر الذي يسمح بالحصول على المنحنى السابق وكيف يتم توصيله ؟
- 2- أوجد المعادلة التفاضلية لشحن مكثفة  $q(t)$
- 3- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة  $q(t) = A(1 - e^{-Bt})$  أوجد عبارة الثوابت  $A$  و  $B$
- 4- عرف ثابت الزمن  $\tau$  وحدد وحدته بطريقتين .
- 5- ما هي الطرق الأربعة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



**II- تفريغ مكثفة :**

- 1- أحسب  $\tau$  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

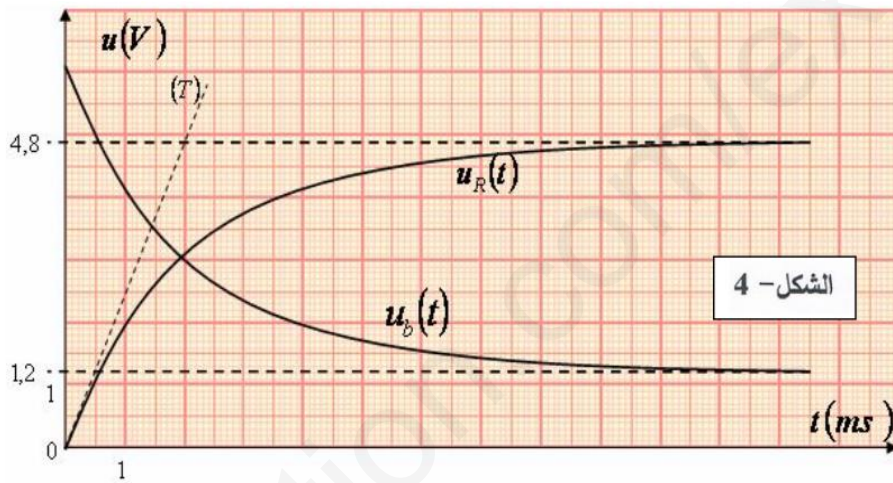
1- بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدائرة لمشاهدة كل من  $U_R(t)$  و  $U_b(t)$

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  $\tau$

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  $\tau$  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  $S_1$

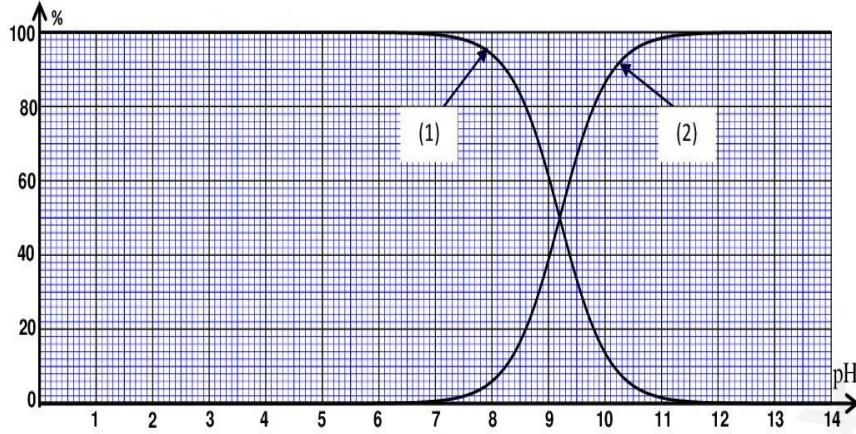
القيمة  $PH = 10.6$

أ- أكتب المعادلة الكيميائية المنمجة لتفاعل الأمونياك مع الماء

ب- أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي  $\tau_1$  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 :

-  $PK_{a1}$   
- نسبة التقدم النهائي  $\tau_2$  للتفاعل في المحلول  $S_2$

د- بمقارنة  $\tau_1$  و  $\tau_2$  ماذا تستنتج ؟  
الجزء الثاني :

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  $\tau_f$  لتفاعل المعايرة. ماذا تستنتج ؟

