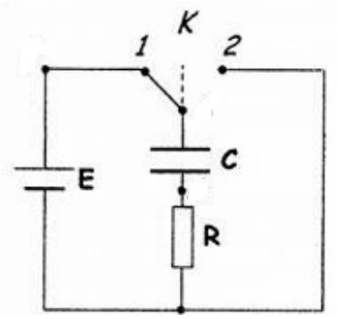
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **إمتحان في مادة العلوم الفيزيائية الفصل الثاني**

الشعبة : علوم تجريبية — **ثانوية : ديدوش مراد**

تقني رياضي , رياضيات — **المدة : 2 ساعات**

التمرين الأول : (6 نقاط)



بهدف تحديد المقاومة الداخلية لعمود كهربائي نحقق الدارة الكهربائية المكونة من :
- عمود كهربائي قوته المحركة $E = 4.5\ V$ و مقاومته 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 الأخر الذي يسمح بالحصول على المنحنى السابق وكيف يتم توصيله ؟

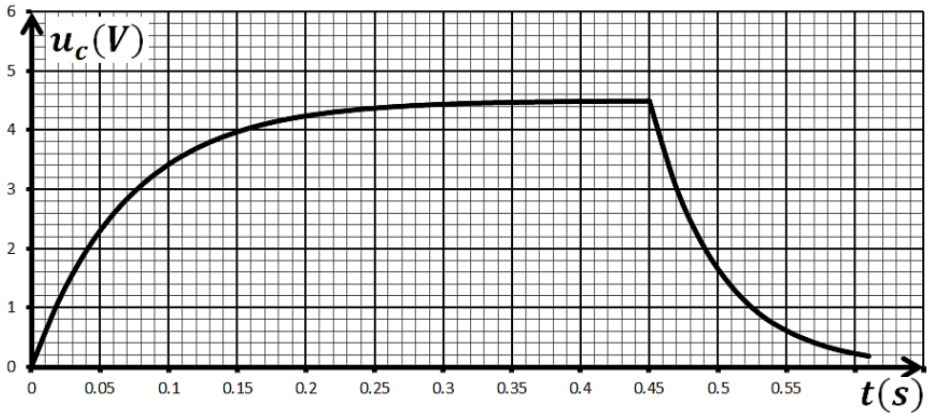
2- أوجد المعادلة التفاضلية لشحن مكثفة $q(t)$

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 :

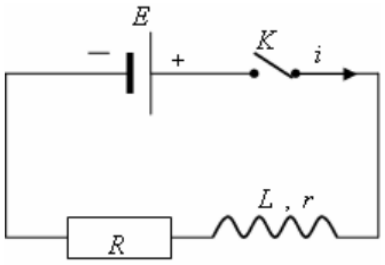
1- أحسب τ′ ثابت الزمن في حالة التفريغ .

2- أثبت أن قيمة المقاومة الداخلية للعمود تعطى بالعلاقة : $r = \frac{\tau - \tau'}{c}$ ثم أحسب قيمتها .

3- احسب قيمة R ، لماذا استعملنا ناقل اومي ذو مقاومة صغيرة في الدارة ؟

4- عبارة التوتر بين طرفي المكثفة هي : $U_c = Ee^{-\frac{t-0.45}{\tau'}}$ 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 و مقاومتها 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

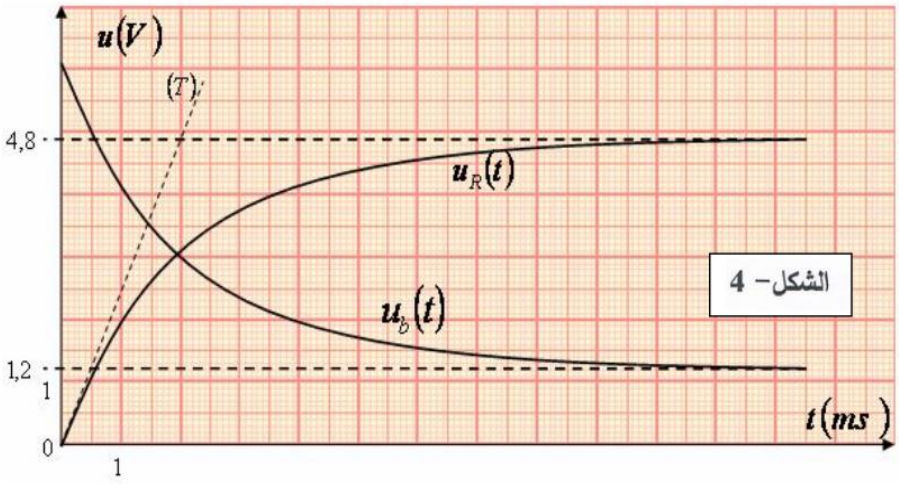
1- بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة لمشاهدة كل من $U_b(t)$ و $U_R(t)$

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

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

ب- بإعتبار 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 البيانين الممثلين في الشكل 04 :



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

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

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

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

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

أ- بين أن معامل التحريض L يحقق العلاقة : $L = \dfrac{R+r}{\ln\left(\dfrac{2R}{R-r}\right)} t_M$, 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 و غيرها , تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C,

الجداء الأيوني للماء $K_e = 10^{-14}$

الجزء الأول :

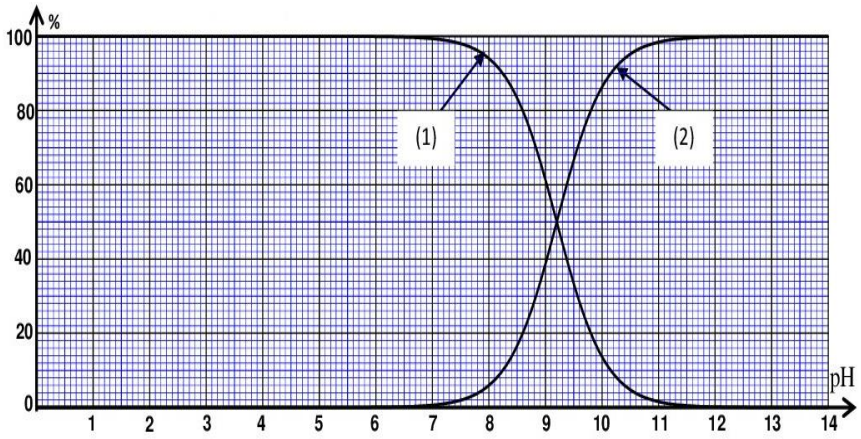
1_ نحضر محلولا مائيا (S_1) للأمونياك NH_3 تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2}mol/l$ أعطى قياس PH المحلول S_1 القيمة $PH = 10.6$

أ- أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الأمونياك مع الماء

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

ج_ 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 :

$$NH_4^+ \% = \frac{1}{1+10^{PH-PKa}} \quad , \quad NH_3 \% = \frac{1}{1+10^{PKa-PH}}$$

ب- أقرن النوع القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 بالمنحنى الموافق له مع التعليل

ج- إعتمادا على منحنى الشكل حدد :

- PK_{a1}
- نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل في المحلول S_2

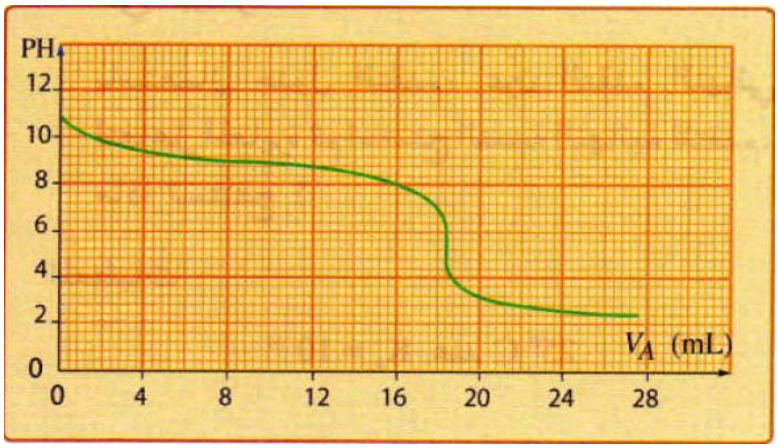
د- بمقارنة τ_1 و τ_2 ماذا تستنتج ؟

<u>الجزء الثاني :</u>

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 فنتحصل 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 ؟

الأستاذ موايسي محمد