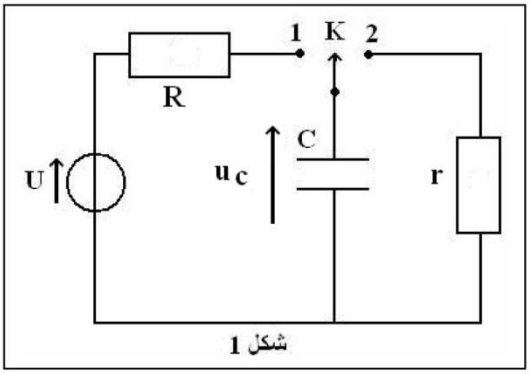
التمرين 1 : (10 ن)

نقرأ على لصيقة آلة تصوير العبارات التالية (احذر ــ خطر ــ تفادي تفكيك الآلة). يرتبط هذا التنبيه بوجود مكثف في علبة آلة التصوير،الذي يتم شحنه تحت توتر U=300V عبر موصل أومي مقاومته R. نحصل على التوتر U=300V بفضل تركيب إلكتروني مغذى بعمود قوته الكهرمحركة E_0= 1,5V. وعند أخذ الصور يُفرغ المكثف عبر مصباح وامض آلة التصوير خلال جزء من الثانية، فيُمكن الوامضَ ذي المقاومة r من إضاءة شديدة في وقت جد قصير.

يمثل الشكل (1) التركيب المبسط لدارة تشغيل وامض آلة التصوير.



شكل 1

معطيات: سعة المكثف $C = 120\mu F$ ؛ $U = 300V$

1. استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة

نضع عند اللحظة ذات التاريخ (t=0) قاطع التيار K في الموضع (1)، فيشحن المكثف عبر الموصل الأومي ذي المقاومة R تحت التوتر U.

1.1. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ تكتب على الشكل $u_C + \tau.\frac{du_C}{dt} = U$. استنتج تعبير ثابتة الزمن τ بدلالة برامترات الدارة.

2.1. تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو $u_C(t) = U.(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$.

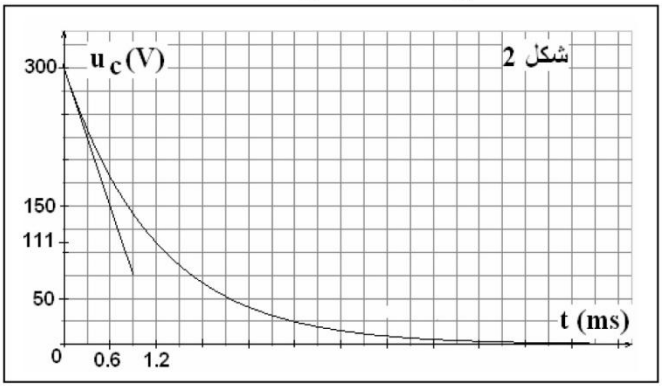
3.1. حدد قيمة u_C في النظام الدائم.

4.1. أحسب E_e الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف في النظام الدائم.

5.1. يتطلب الاشتغال العادي للوامض طاقة كهربائية محصورة بين 5J و 6J . هل يمكن شحن المكثف مباشرة بواسطة العمود ذي القوة الكهرمحركة $E_0 = 1,5\ V$ ؟

2. استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر نازلة

نؤرجح قاطع التيار K إلى الموضع (2) عند اللحظة ذات التاريخ (t=0)، فيفرغ المكثف عبر الموصل الأومي ذي المقاومة r . نسجل بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف بدلالة الزمن، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (2).



شكل 2

1.2. مثل بعناية تبيانة تركيب تفريغ المكثف، وبين عليها كيفية ربط راسم التذبذب.

2.2. عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ لدارة التفريغ.

3.2. استنتج قيمة r.

التمرين 2 : (4 ن)

نضيف إلى 150mL من الماء المقطر حجما V_0 =100mL من محلول S_0 لحمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه $C_0 = 2,5.10^{-2}mol.L^{-1}$ ، فنحصل على محلول S_1 تركيزه C_1.

أعطى قياس pH المحلول S_1 القيمة: pH=3,1.

1- احسب التركيز C_1 للمحلول S_1.
2- بين أن حمض البنزويك حمض ضعيف و اكتب معادلة تأينه في الماء.
3- أوجد قيمة نسبة التقدم النهائي τ_1 في المحلول S_1.
4- احسب ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة $C_6H_5COOH/ C_6H_5COO^-$.
5- حدد معللا جوابك النوع الكيميائي المهيمن(C_6H_5COOH أم $C_6H_5COO^-$؟) في المحلول S_1 .
6- أوجد قيمة نسبة التقدم τ_0 في المحلول S_0.
7- حدد تأثير تخفيف المحلول على نسبة التقدم النهائي.

التمرين 3 : (6 ن)

نذيب كتلة $m = 0,71g$ من الفينول C_6H_5OH في حجم $v = 250mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ تركيزه $C_1 = 1,0.10^{-2}mol/L$.

عند التوازن يكون pH المحلول المحصل هو: $pH = 10,3$ وتركيز الفينول المتبقي هو $2,0.10^{-2}mol/L$ عند $25°C$.

1- أنشئ جدول تقدم التفاعل الحاصل. واستنتج تركيز أيونات الفينولات $C_6H_5O^-$ عند التوازن.

2- حدد القيمة العددية للثابتة pK_A للمزدوجة $C_6H_5OH/C_6H_5O^-$.

3- احسب قيمة ثابتة التوازن K للتفاعل بين الفينول و هيدروكسيد الصوديوم.

4- احسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل. استنتج.

نعطي الكتل المولية: $M(H) = 1,0g.mol^{-1}$ ؛ $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ ؛ $M(C) = 12g.mol^{-1}$

الجداء الأيوني للماء عند $25°C$: $K_e = 10^{-14}$.