

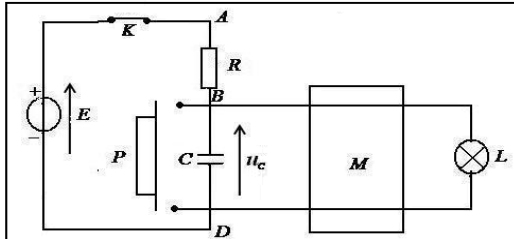
## تعطى الصيغ الحرفية ( مع التاثير ) قبل التطبيقات العددية

## ❖ الفيزياء ( 13,00 نقط ) ( 75 دقيقة )

## التنقيط

## ✚ التمرين الأول: دراسة مبدأ اشتغال مؤقت الانارة Minuterie ( 09,25 نقطة ) ( 55 دقيقة )

يستعمل مؤقت الانارة Minuterie لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية في العمارات السكنية ، وهو جهاز يسمح بالتحكم الالي في اطفاء مصابيح السلاالم والاروقة بعد مرور مدة زمنية قابلة للضبط مسبقا . يهدف هذا التمرين الى دراسة مبدأ اشتغال مؤقت الانارة



يمثل الشكل 1 : جزءا من تركيب مبسط لمؤقت الانارة مكون من

- مولد مؤتمل للتوتر المستمر قوته الكهرمحركة E
- قاطع للتيار K و زر P يلعب دور قاطع التيار لحظة الضغط عليه
- موصل أومي مقاومته R و مكثف سعته C
- مركبة إلكترونية M تسمح لمصباح L أن يضيء مادام التوترين مربوطي المكثف لا يتجاوز قيمة حدية  $U_L$  تميز المركبة M

نقبل أن وجود أو عدم وجود المركبة M لا يؤثر على تصرف ثنائي القطب RC أي أن التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف لا يتعلق بالمركبة M.

## 1. دراسة ثنائي القطب RC :

عند اللحظة  $t=0$  ، نغلق قاطع التيار K مع إبقاء الزر P مفتوحا (أنظر الشكل). فيشحن المكثف تدريجيا بواسطة المولد.

نعاين تطور التوتر  $u_C(t)$  بين مربطي المكثف بواسطة راسم التذبذب

1.1 أرسم التبيانة التجريبية الموافقة لعملية شحن المكثف ثم مثل منحنى التيار والتوترات

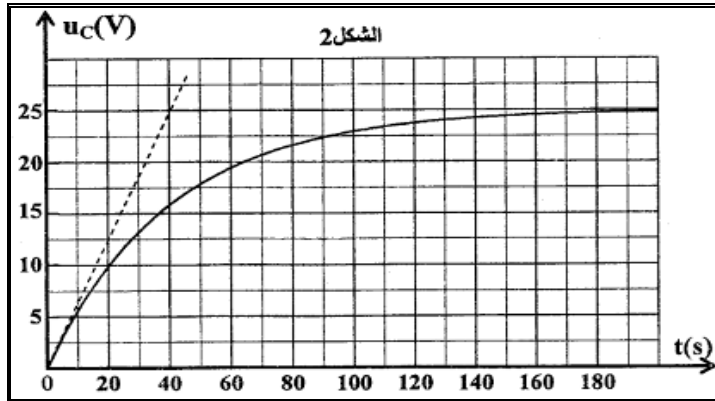
2.1 بين كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر  $u_C(t)$  بين مربطي المكثف

3.1 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C(t)$  بين مربطي المكثف أثناء عملية الشحن .

4.1 حدد تعبير كل من  $\tau$  و A لكي يكون الدالة الزمنية  $u_C(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  حلا للمعادلة التفاضلية

5.1 بين ان الثابتة  $\tau$  لها بعد ومني

6.1 بين الشكل 2 تغيرات التوتر  $u_C(t)$  بين مربطي المكثف



أ. يبرز المنحنى وجود نظامين ، حدد هاذين النظامين مبرزا تغيرات كل نظام

ب. حدد مبيانيا قيمة  $\tau$  و E

ج. استنتج قيمة المقاومة R علما ان سعة المكثف هي  $C = 220 \mu f$

د. كمية الكهرباء المخزونة في المكثف عند اللحظة  $t'$  هي  $q' = 4950 \mu C$  . حدد اللحظة  $t'$  ب S

7.1 اعط  $E_e$  تعبير الطاقة المخزونة في المكثف ثم احسب قيمتها  $t = \frac{\tau}{2}$

8.1 حدد  $U_R(t)$  تعبير التوتر بين مربطي الموصل اومي بدلالة الزمن

9.1 مثل  $U_R(t)$  بدلالة الزمن ثم استنتج قيمة التيار المار في الدارة في النظام الدائم

## 2. تحديد مدة اشتغال المؤقت

المدة الزمنية للوصول أحد السكان عمارة الى باب بيته هي  $\Delta t = 80 s$

1.2 لتكن  $t_L$  اللحظة التي ياخذ فيها التوتر القيمة الحدية  $U_L$  أوجد تعبير  $t_L$  بدلالة E و  $\tau$  و  $U_L$

2.2 علما ان  $U_L = 15 V$  بين ان المصباح ينطفئ قبل وصول ساكن العمارة الى بيته

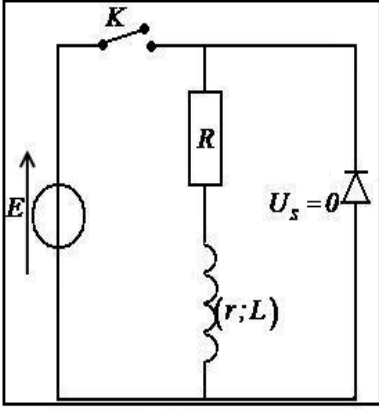
3.2 حدد القيمة الحدية  $R_L$  لمقاومة الموصل الاومي التي تسمح لساكن العمارة بالوصول الى باب بيته قبل انطفاء ( نعتبر قيم باقي المقادير

C و E و  $U_L$  ثابتة لا تتغير )

## ✚ التمرين الثاني : دراسة ثنائي القطب RL ( 3,75 نقطة ) ( 20 دقيقة )

تنجز التركيب الممثل جانبه والمتكون من :

- مولد قوته الكهربومترية  $E = 10\text{ V}$
- وشيعة معامل تحريضها الذاتي  $L = 0,5\text{ H}$  ومقاومتها الداخلية  $r = 10\Omega$
- موصل أومي مقاومته  $R = 10\Omega$  :
- صمام ثنائي عتبته  $U_s = 0$  .



1. عند إغلاق قاطع التيار K وفي النظام الدائم .
  - 1.1 هل يمر التيار الكهربائي في الصمام ؟ ما دوره في هذه الحالة ؟
  - 2.1 كيف تتصرف الوشيعة في هذه الحالة ؟
  - 3.1 أعط تعبير شدة التيار  $I_p$  المار في الوشيعة ثم احسب قيمته
2. عند اللحظة  $t = 0$  ، نفتح قاطع التيار K :
  - 1.2 مثل التبيانية الموافقة وما اسم هذه الظاهرة ؟
  - 2.2 ما دور الصمام الثنائي في هذه الحالة ؟
  - 3.2 أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار  $i(t)$
- 4.2 حل هذه المعادلة التفاضلية هو  $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$  حدد تعبير كل من  $I_0$  و  $\tau$  ثم احسب قيمة كل واحد منهما

0,5  
0,25  
0,5  
0,5  
0,25  
0,75  
1 ن

## ✚ الكيمياء (7,00 نقطة) ( 45 دقيقة )

التنقيط

### ✚ التمرين الثالث : دراسة محلول حمض الفورميك

يملك النمل داخل جسده الصغبر نوعا من السموم يسمى حمض الفورميك، هذا الحمض يستخدمه النمل في مهاجمة فرائسه من الحشرات الأخرى والتهامها. ويعد حمض الفورميك سائلا عديم اللون، ذا رائحة نفاذة، وطعم لاذع، ويذوب في الماء. سندرس في هذا التمرين محلولاً مائياً لهذا الحمض. صيغة حمض الفورميك (أو حمض الميثانويك) هي:  $\text{HCOOH}$

نضع في حوجلة معيارية من فئة  $V_0 = 100\text{ mL}$  كتلة  $m$  من حمض الفورميك  $\text{HCOOH}$  ونضيف إليها الماء إلى أن يصل مستوى السائل إلى الخط المعياري للحوجلة، فنحصل على محلول  $S_0$  تركيزه  $C_0 = 0,1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

1. أحسب الكتلة  $m$  0,5
  2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الفورميك والماء. 0,5
  3. أنشئ جدول التقدم بدلالة  $C_0$  و  $V_0$  و  $x$  و  $x_{\text{eq}}$ . 0,5
  4. عبر عن  $K$  ثابتة التوازن المقرونة لهذا التفاعل بدلالة تركيز أيونات الأكسونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}$  والتركيز  $C_0$  0,5
  5. حدد تركيز أيونات الأكسونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}$  علماً أن  $K = 1,8 \cdot 10^{-4}$  1 ن
  6. استنتج قيمة PH المحلول 0,5
  7. اوجد تعبير  $\tau$  نسبة التقدم النهائي ثم احسب قيمته 0,5
- نخفف المحلول السابق  $S_0$  عشر مرات فنحصل على محلول  $S_1$  تركيزه  $C_1$  وحجمه  $V_1$
- أعطى قياس موصلية المحلول  $S_1$  القيمة  $\sigma = 0,05\text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$
8. أحسب  $C_1$  تركيز المحلول المخفف  $S_1$  0,5
  9. أحسب تركيز أيونات الأكسونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}$  0,75
  10. أحسب نسبة التقدم النهائي  $\tau_1$  0,5
  11. أحسب ثابتة التوازن  $K_1$  المقرونة لهذا التفاعل 0,75
  12. استنتج تأثير تركيز المحلول على:
    - أ. نسبة التقدم النهائي للتفاعل
    - ب. ثابتة التوازن عند التوازن.

نعطي:

تمت جميع القياسات عند  $25^\circ\text{C}$

الكتلة المولية الذرية:  $M(\text{H}) = 1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{C}) = 12\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{O}) = 16\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

الموصلية المولية الأيونية عند  $25^\circ\text{C}$ :  $\lambda(\text{HCOO}^-) = 5,46 \cdot 10^{-3}\text{ S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35,0 \cdot 10^{-3}\text{ S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$



" العلوم إما فيزياء وإما جمع طوابيع " إرنست رذرفورد  
حظ سعيد للجميع