

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

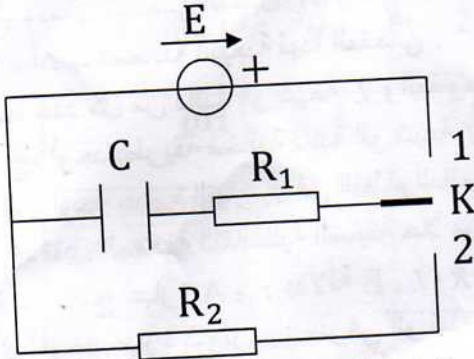
المستوى: السنة الثالثة

الشعبة: علوم تجريبية

المدة: 3 ساعات

التمرين الأول:

نربط على التسلسل مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E ومكثفة سعتها C وناقلين أوميين R_1 و R_2 وبادلة K كما في الشكل:



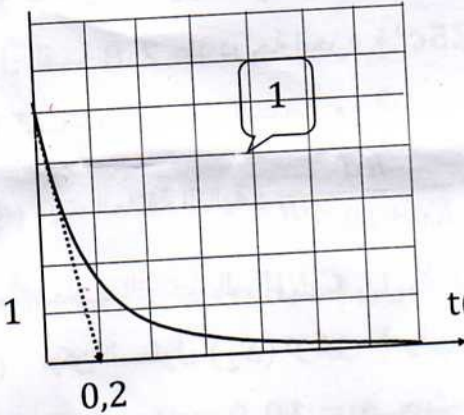
I. نضع البادلة على الوضع (1) عند اللحظة $t=0$ لشحن المكثفة.
(1) أعد رسم الدارة مبينا جهة انتقال الإلكترونات مع تحديد شحنة كل لبوس ثم مثل بأسهم التوتريين u_C , u_R

(2) صل الدارة براسم اهتزاز مهبطي للحصول على تغيرات التوتريين u_C , u_R
(3) اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة $u_C(t)$.

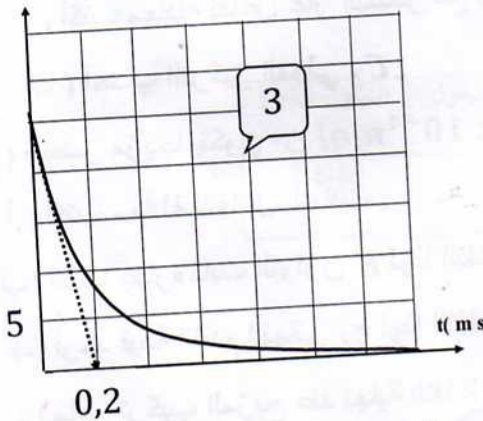
(4) تقبل هذه المعادلة التفاضلية حلا من الشكل $u_C(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$ أوجد عبارة كل من A و B علما أنه عند اللحظة $t=0$ يكون $u_C(t)=0$

(5) البيانيين (1) و (2) يمثلان على التوالي تطور كل من شدة التيار المار في الدارة $i(t)$ والتوتر بين طرفي المكثفة $u_C(t)$.

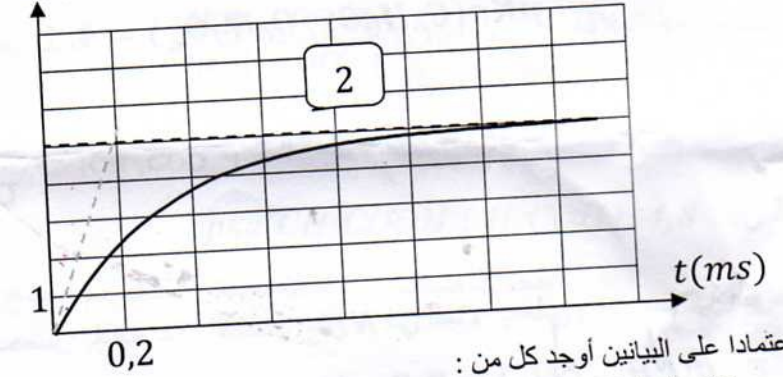
$i(mA)$



$E_C \times 10^{-7} (J)$



$u_C(V)$



اعتمادا على البيانيين أوجد كل من :

- توتر المولد E - مقاومة الناقل الأومي R_1 - سعة المكثفة C .

II. نضع البادلة على الوضع (2)

(1) ماهي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث ؟

(2) أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة الشحنة $q(t)$.

(3) بين أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $q(t) = Q_0 e^{-\frac{t}{\tau'}}$.

(4) عبر عن الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة Q_0 , C , τ' , t .

(5) البيان (3) يمثل تطور الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن.

(أ) استنتج الشحنة الأعظمية التي تخزنها المكثفة.

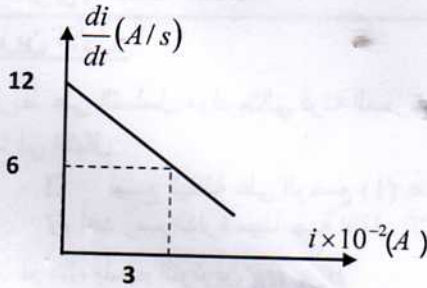
(ب) برهن أن المماس للبيان عند المبدأ يقطع محور الأزمنة عند النقطة $t = \frac{\tau'}{2}$

(ج) أحسب قيمة R_2 .

(د) برهن أن الزمن اللازم لتناقص طاقة المكثفة إلى النصف هو : $t_{1/2} = \frac{\tau'}{2} \ln 2$ - أحسب قيمته.

التمرين الثاني:

دائرة كهربائية تحوي على التسلسل وشيعة ($L \cdot r$)، ناقل أومي مقاومته $R = 90\Omega$ ، مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة $E = 6V$ وقاطعة K . - نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.



1- أرسم مخطط الدارة .

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i المارة بالدائرة .

3- يمثل المنحنى المقابل $\frac{di}{dt} = f(i)$

أ - أكتب المعادلة البيانية لهذا المنحنى .

ب- حدد كل من ذاتية الوشيعة L والمقاومة الداخلية r .

ج- أوجد بطريقة مخالفة ذاتية الوشيعة L .

4 - أوجد عبارة التيار I_0 في النظام الدائم ثم أحسبها

5- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $i(t) = A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$

- استنتج عبارة A و τ بدلالة E, L, R, r .

6- أوجد عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة U_B في النظام الانتقالي . - أحسب قيمة U_B عند اللحظة $t = \tau$. ثم مثله كيفيا.

التمرين الثالث:

1) نضع حمض الاسكوريك $C_6H_8O_6$ النقي في الماء فنحصل على محلول (S_1) تركيزه المولي C_1 يعطي قياس الـ pH

للمحلول القيمة 2,8 عند درجة الحرارة $25^\circ C$, يعطى $pKa(C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-) = 4,1$

أ) أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء .

ب) أثبت العلاقة التالية: $\tau_f = \frac{Ka}{Ka + 10^{-pH}}$

ج) أحسب التركيز المولي C_1 .

2) ليكن المحلول (S_2) تركيزه المولي C_2 المحضر بإذابة غاز النشادر NH_3 في الماء . يعطي قياس الناقلية النوعية

للمحلول القيمة $\sigma = 10,9 ms/s$ حيث نسبة التقدم النهائي $\tau_f = 4\%$ يعطى $pKa(CH_4^+/CH_3) = 9,2$

أ) أكتب معادلة تفاعل غاز النشادر مع الماء .

ب) أحسب التركيز المولي C_2 .

3) نحضر مزيجا يتكون من $2 \times 10^{-4} mol$ من المحلول (S_1) و $10^{-4} mol$ من المحلول (S_2) .

أ) أكتب معادلة التفاعل الحادث .

ب) أكتب عبارة ثابت التوازن K لهذا التفاعل . ثم أحسب قيمته .

ج) أوجد قيمة التقدم النهائي τ_f لهذا التفاعل .

د) ماهو تركيب المزيج عند نهاية التفاعل .

هـ) باستعمال مخطط الصفة الغالبة فسر لماذا تكون قيمة pH المزيج عند نهاية التفاعل تساوي 4,1.

يعطى: $\lambda_{NH_4^+} = 7,4 ms.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{OH^-} = 19,2 ms.m^2.mol^{-1}$

نذيب كتلة m من حمض الإيثانويك CH_3COOH في الماء المقطر عند الدرجة $25^\circ C$ للحصول على

محلول (S_A) حجمه $V_a=100mL$ تركيزه المولي C_a . نأخذ حجما $V_b=20mL$ من المحلول (S_A) ونعايره بواسطة محلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) تركيزه المولي $C_b=10^{-2}mol/L$ وذلك بقياس الـ pH بعد كل إضافة فحصلنا على النتائج التالية:

$V_b(mL)$	0	2	4	8	10	12	16	20
pH	3,4	3,8	4,1	4,6	4,7	4,9	5,3	8,2
$\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$								

1- أعط البروتوكول التجريبي لتفاعل المعايرة مستعينا برسم.

2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث

3- أثبت صحة العلاقة : $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = 10^{pKa - pH}$

4- أكمل الجدول ثم أرسم المنحنى البياني $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = f(V_b)$

تعطى: $pka(CH_3COOH/CH_3COO^-)=4,8$

5- استخرج من البيان الحجم المضاف عند نقطة نصف التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي لمحلول حمض الإيثانويك ، وكذا قيمة الكتلة m المذابة .

6- ماهي الصفة الغالبة للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) عند إضافة حجم $V_b=2ml$ من المحلول (S_b)

7- ما هو الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف الآتية:

الكاشف	الهليانتين	أزرق بروموتيمول	الفينول فتالين
مجال التغير اللوني	3,1-4,4	6,0-7,6	8,1-10

بالتوفيق

مع تحيات أساتذة المادة: العاطي وليد

انتهى