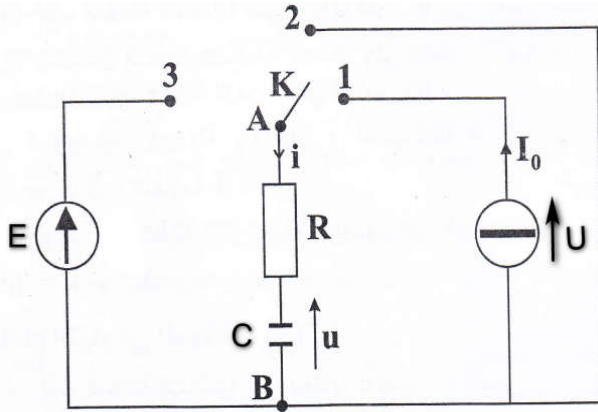
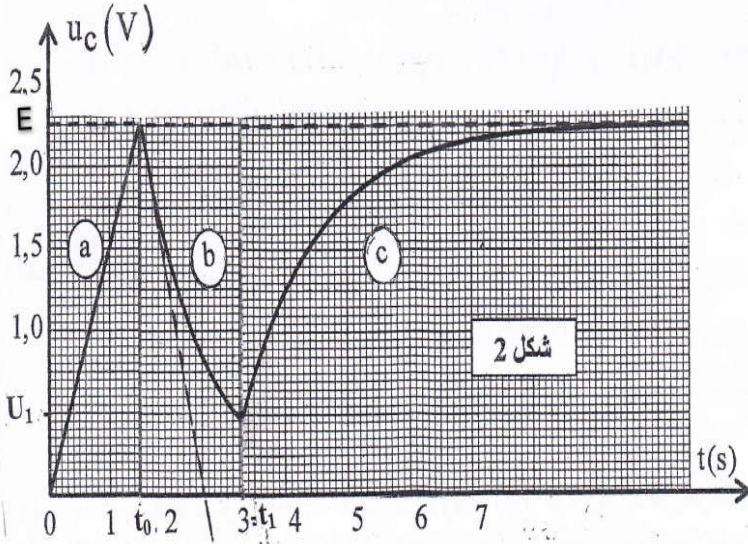


التمرين الاول :



شكل 1



شكل 2

ننجز التركيب الكهربائي والممثل في الشكل (1) والمتكون من :

- مولد للتيار الثابت ، يعطي تيارا كهربائيا شدته

$$I = 110mA$$

- مكثفة سعتها C

- ناقل أومي مقاومته R

- مولد للتوترات قوته المحركة E

- قاطعة التيار K

- نقوم بأرجحة قاطعة التيار K ثلاث مرات متتالية

فنحصل علي بيان الشكل (2) والذي يمثل التوتر u_c

بين طرفي المكثفة

1- أرفق كل جزء من البيان بموضع قاطعة التيار K

الموافق له في الشكل (1) ؟ معللا جوابك

2- اوجد المعادلة التي يحققها U_c عند وضع القاطعة في

الوضع (1) واستنتج سعة المكثفة C

3- القاطعة في الوضع (2) :

أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها U_c بين طرفي

المكثفة

ب- حل المعادلة التفاضلية السابقة هو :

$u_c(t) = Ae^{-t/\tau}$ حيث τ ثابت الزمن للدارة RC ، دون أن نغير مبدأ الزمن

- بين أن τ يعطى بالعلاقة : $\tau = \frac{t_1 - t_0}{\ln\left(\frac{E}{U_1}\right)}$ ثم احسبه ، حيث $t_1 = 3s$ ، $t_0 = 1.5s$

- أوجد عبارة A بدلالة $E / t_0 / \tau$ ، احسبه

- جد قيمة مقاومة الناقل الأومي R

ج- أوجد قيمة الطاقة الضائعة بمفعول جول بين اللحظتين $t_0 = 1.5s$ و $t_1 = 3s$

4- القاطعة في الوضع (3)

أ- جد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ شحنة المكثفة

ب- يعطى حل المعادلة التفاضلية علي الشكل : $q(t) = \alpha e^{\frac{-(t-t_1)}{\tau}} + \beta$

بين أن : $\beta = CE$ وأن $\alpha = C(U_1 - E)$

ج- بين أن $t_{1/4}$ زمن وصول الطاقة المخزنة في المكثفة إلى ربع الطاقة الاعظمية يعطى بـ : $t_{1/4} = t_1 + \tau \ln\left(\frac{2(E - U_1)}{E}\right)$. احسبه

5- أوجد عبارة شدة التيار $i(t)$ عند الأوضاع (1) و (2) و (3) علي التوالي وأرسمه كيفيا دون تغيير في مبدأ الزمن

التمرين الثاني:

- جميع المحاليل المائية مأخوذة عند درجة حرارة $25^{\circ}C$, الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$

- حمض اللاكتيك حمض عضوي صيغته الاجمالية $C_3H_6O_3$ وكتلته المولية $M = 90 g.mol^{-1}$

لدينا محلول لحمض اللاكتيك درجة نقاوته $p\%$ وكتلته الحجمية $\rho = 1,2.10^3 g.l^{-1}$ وتركيزه المولي C_0 في حوجلة عيارية ذات عيار $V = 1l$, نضع $V_0 = 5ml$ من المحلول التجاري (S_0) ونكمل بالماء النقي حتي خط العيار , فنحصل علي محلول مائي (S) لحمض اللاكتيك تركيزه C_a

1- تفاعل حمض اللاكتيك مع الماء:

أعطى قياس pH لمحلول حمض اللاكتيك تركيزه $C_1 = 5,7.10^{-2} mol.l^{-1}$ القيمة $pH = 2,57$

(1) اكتب معادلة حمض اللاكتيك مع الماء

(2) عبر عن كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$ بدلالة pH و C_1

(3) استنتج $pK_A(C_3H_6O_3 / C_3H_5O_3^-)$

(4) أثبت ان نسبة تغلب الحمض $C_3H_6O_3$ علي الاساس $C_3H_5O_3^-$ تعطى بالعلاقة : $\alpha = \frac{1}{1+10^{pH-pK_A}}$

- أرسم المنحنى $\alpha = f(pH)$ محددًا عليية $\alpha(0)$ و $\alpha(3.9)$ و $\alpha(14)$

2- تحديد درجة نقاوة حمض اللاكتيك $p\%$:

لتحديد درجة النقاوة للمحلول (S_0) نأخذ من المحلول (S)

المحضر عينة حجمها $V_0 = 20ml$ ونضعها في بيشر

ونعيرها كما هو موضح في الشكل جانبه , بالاستعمال

محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه

$$C_b = 7,6.10^{-2} mol.l^{-1}$$

(1) أعط أسماء التركيب التجريبي الموافقة للأرقام

(1) , (2) , (3) , (4)

(2) أكتب معادلة التفاعل الحاصل

(3) أنشئ جدول تقدم المعايرة ثم أثبت أن نسبة التقدم

النهائي للمعايرة تعطى بالعلاقة :

$$\tau = 1 - 10^{pH-pK_e} \frac{V_a + V_b}{C_b V_b}$$

- أعطى قياس pH المحلول عند إضافة الحجم $V_b = 7,5ml$ القيمة $pH = 3.9$

احسب قيمة τ , ماذا تستنتج ؟

(4) جد عبارة ثابت توازن المعايرة بدلالة K_a و K_e واحسب قيمته

(5) عند نقطة التكافؤ :

أ. أوجد قيمة C_a ثم استنتج C_0

ب. أحسب قيمة درجة نقاوة $p\%$

