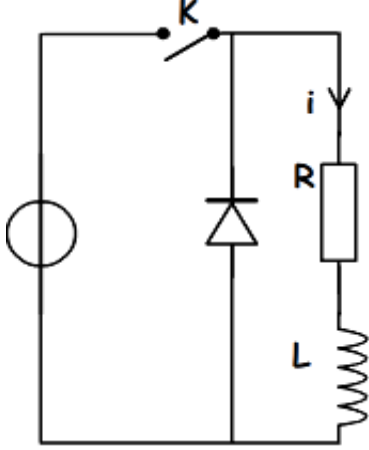


1 ساعة



الفرز الهروس الأول للثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (10 نقاط)



يبين التركيب التالي (الشكل 1) دائرة تسلسلية تشتمل على : وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها (L) ، ناقل أومي مقاومته $R = 40\Omega$ ، مولد مثالي يعطي توتر ثابت E ، راسم اهتزاز صمام ثنائي ، قاطعة.

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة فيمر التيار كما هو موضح في الشكل :

1- اعد رسم الدارة موضحة اتجاه التوترات E ، $U_L(t)$ ، $U_R(t)$.

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي تطور التوتر $U_R(t)$.

3- تأكد أن المعادلة السابقة تقبل إحدى العبارتين التاليتين حلا لها ، محددًا العبارة الصحيحة مع تعيين عبارتي U_0 و τ :

$$U_R(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad , \quad U_R(t) = U_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

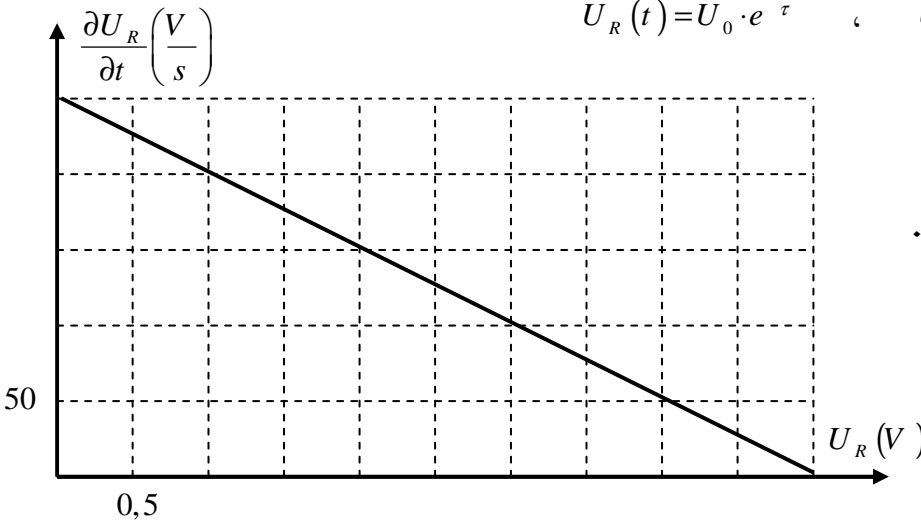
4- يمثل البيان المعطى تغيرات المقدار

$$\frac{\partial U_R(t)}{\partial t} \quad \text{بدلالة} \quad U_R(t)$$

أ) أكتب العبارة البيانية الموافقة لهذا البيان .

ب) استنتج من البيان مميزات الدارة

المستعملت L ، E ، τ .



التمرين الثاني : (10 نقاط)

أعطى قياس الناقلية الكهربائية النوعية لمحلول حمض الإيتانويك حجمه 50mL وتركيزه المولي

$C = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ عند درجة الحرارة 25°C القيمة $\sigma = 0,156 \text{ ms/cm}$.

1- اكتب معادلة انحلال حمض الإيتانويك في الماء ، مبينا الثنائيات (أساس / حمض) المشاركة .

2- أنشئ جدول التقدم مبينا الكميات الابتدائية .

3- أوجد عبارة الناقلية النوعية للمحلول عند التوازن بدلالة $[H_3O^+]_{eq}$ و الناقلية النوعية المولية الشاردية الموافقة .

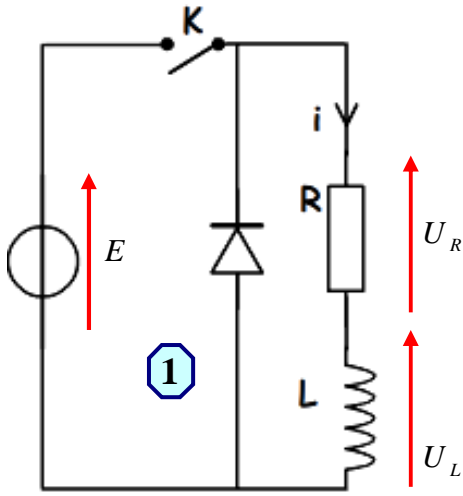
4- أحسب $[H_3O^+]_{eq}$ واستنتج قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f .

5- أحسب قيمة pH المحلول واستنتج قيمة الـ pKa للثنائية المدروسة .

$$\text{تعطى: } \lambda_{(H_3O^+)} = 35 \text{ msm}^2/\text{mol} \quad , \quad \lambda_{(CH_3COO^-)} = 4,1 \text{ msm}^2/\text{mol}$$

﴿إِذَا ضَاقَتْ بِكَ الدُّنْيَا فَلَا تَقُلْ: يَا رَبِّ عَنِّي هُمْ كَبِيرٌ... وَلَكِنْ قُلْ: يَا هُم لِي رَبُّ كَبِيرٌ﴾

التمرين الأول : (10 نقاط)



1. رسم الدارة مع توضيح اتجاه التوترات E ، $U_L(t)$ ، $U_R(t)$.

2. المعادلة التفاضلية التي تعطي تطور التوتر $U_R(t)$: بتطبيق ق ج التوترات

نجد : $L \frac{\partial i}{\partial t} + U_R(t) = E$ وبما أن : $\frac{\partial i}{\partial t} = \frac{1}{R} \frac{\partial U_R}{\partial t}$ فإن :

$$\langle 1 \rangle \dots\dots\dots \frac{\partial U_R}{\partial t} + \frac{R}{L} U_R(t) = \frac{R}{L} E$$

3. ايجاد عبارتي U_0 و τ :

ان غلق القاطعة يعني اقامة التيار في الدارة وهذا معناه تزايد $i(t)$ وبالتالي

كذلك تزايد $U_R(t)$ ومنه العبارة الصحيحة هي : $U_R(t) = U_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$

بالتعويض نجد : $\frac{1}{\tau} U_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{R}{L} U_0 - \frac{R}{L} U_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{R}{L} E$ ومنه : $U_0 = E$ و $\tau = \frac{L}{R}$

4. أ) العبارة البيانية الموافقة للبيان :

البيان عبارة عن مستقيم معادلته : $\frac{\partial U_R}{\partial t} = a U_R + b$ حيث : $a = \text{tg}(\alpha) = -50 \text{s}^{-1}$ و $b = 250 \frac{\text{V}}{\text{s}}$

ومنه معادلة البيان هي : $\frac{\partial U_R}{\partial t} = -50 U_R + 250$

ب) استنتاج القيم L ، E ، τ :

يمكن كتابة المعادلة $\langle 1 \rangle$ على الشكل : $\frac{\partial U_R}{\partial t} = -\frac{R}{L} U_R + \frac{R}{L} E$ وبمطابقتها إذن مع المعادلة $\langle 2 \rangle$:

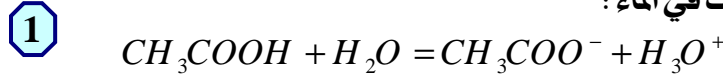
• $\frac{R}{L} = 50 \text{s}^{-1}$ وبالتالي $\tau = \frac{L}{R} = \frac{1}{50} = 0,02 \text{s}$

• $\frac{R}{L} E = 250 \frac{\text{V}}{\text{s}}$ وبالتالي $E = 5 \text{V}$

• $\tau = \frac{L}{R}$ وبالتالي $L = \tau \times R = 0,8 \text{H}$

التمرين الثاني : (10 نقاط)

1. معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء :



الثنائيات (أساس / حمض) المشاركة : $(\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-)$ و $(\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O})$ $\textcircled{1}$

2. جدول التقدم :

	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$				
$\textcircled{1}$	الحالة الابتدائية	5×10^{-4}	تقدم	0	0
	الحالة الانتقالية	$5 \times 10^{-4} - x(t)$		$x(t)$	$x(t)$
	الحالة النهائية	$5 \times 10^{-4} - x_{\text{éq}}$		$x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$

3. الناقلية النوعية للمحلول عند التوازن بدلالة $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$ والناقلية المولية الشاردية :

$$\sigma_{\text{éq}} = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} + \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}} \Rightarrow \sigma_{\text{éq}} = (\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}) [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \quad \textcircled{1}$$

4. حساب $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$ واستنتاج قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f :

$$\bullet \quad [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = \frac{\sigma_{\text{éq}}}{(\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-})} = \frac{0,156 \times 10^{-3} \times 10^2}{39,1 \times 10^{-3}} = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3} = \underline{\underline{4 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}}} \quad \textcircled{2}$$

$$\bullet \quad \tau_f = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{C} = \underline{\underline{0,04 = 4\%}} \quad \textcircled{1}$$

5. حساب قيمة pH المحلول واستنتاج قيمة الـ pKa للثنائية المدروسة.

$$\bullet \quad pH = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = \underline{\underline{3,4}} \quad \textcircled{1}$$

$$\bullet \quad Ka = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \times [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{éq}}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \times [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}}}{C - [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}}} = \frac{(4 \times 10^{-4})^2}{(10^{-2} - 4 \times 10^{-4})} = \underline{\underline{1,67 \times 10^{-5}}}$$

$$\textcircled{2} \quad \underline{\underline{pKa = -\log Ka = 4,8}} \quad \text{ومنه يمكن أن نستنتج أن :}$$

ومن لُحَب العَلا من غير كَدِّ أضع العُمر في لُحَب المُحال