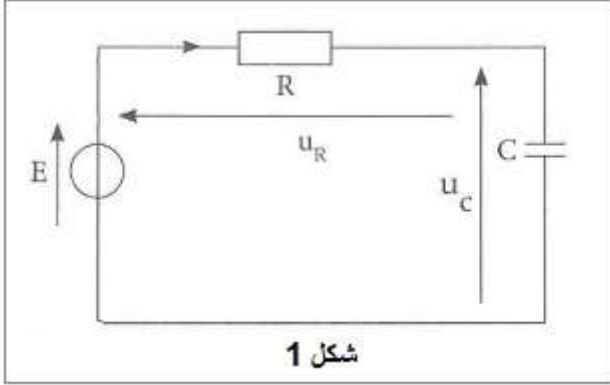


تصحيح الفرض رقم 2

فيزياء 1 :

1- الجزء الاول :



1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$

حسب قانون -إثبات المعادلة التفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_R + u_C = E$$

$$Ri + u_C = E$$

$$\text{لدينا : } i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(Cu_C)}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$$

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

2- التحقق من أن التعبير $u_C = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ هو حل للمعادلة التفاضلية

حل المعادلة التفاضلية هو : $u_C = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = E - Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

$$\frac{du_C}{dt} = -E \left(\frac{-1}{\tau}\right) e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية :

$$RC \frac{E}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + E - Ee^{-\frac{t}{\tau}} = E \Rightarrow Ee^{-\frac{t}{\tau}} \left(\frac{RC}{\tau} - 1\right) = 0$$

إذن $u_C = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ هو حل للمعادلة التفاضلية ، بحيث $\left(\frac{RC}{\tau} - 1\right) = 0$ بالنسبة للمتغير $t \geq 0$.

$$\tau = R.C$$

1.3- تحديد تعبير τ حسب السؤال السابق $\frac{RC}{\tau} - 1 = 0$ ومنه :

البعد الزمني ل τ :

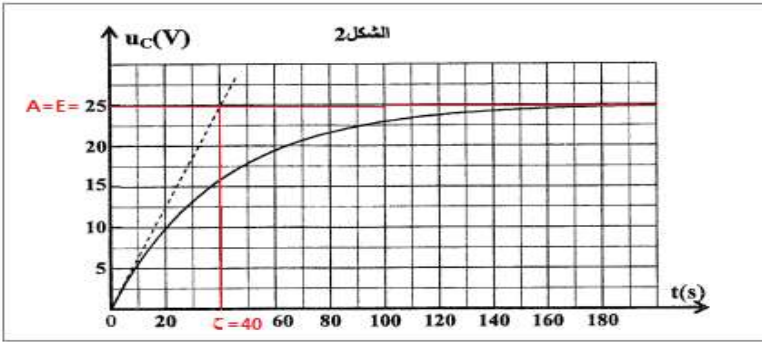
لدينا :

$$\begin{cases} U_R = R.i \Rightarrow R = \frac{u_R}{i} \\ i = C \frac{du_C}{dt} \Rightarrow C = \frac{i}{\frac{du_C}{dt}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} [R] = \frac{[U]}{[I]} \\ [C] = \frac{[I]}{[U] \cdot [t]^{-1}} \end{cases} \Rightarrow [\tau] = [R] \cdot [C] = \frac{[U]}{[I]} \cdot \frac{[I] \cdot [t]}{[U]} \Rightarrow [\tau] = [t]$$

إذن ل τ بعد زمني

14-التحديد المبياني ل τ

مبيانيا τ هي أفصول نقطة تقاطع المماس للمنحنى $u_C(t)$ عند $t = 0$ والمقارب $u_C = E$. أنظر الشكل 2



نجد : $\tau = 1s$

التحقق من قيمة C :

لدينا :

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$$

ت.ع :

$$C = \frac{1}{10 \cdot 10^3} = 10^{-4} \text{ F}$$

أو

$$C = 100 \mu\text{F}$$

5-حساب الطاقة الكهربائية التي يخزنها المكثف في النظام الدائم

تعبير الطاقة الكهربائية :

$$E_e = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2$$

في النظام الدائم لدينا : $u_C = E$

ومنه :

$$E_e = \frac{1}{2} C \cdot E^2$$

$$E_e = \frac{1}{2} \times 10^{-4} \times 12^2 = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

ت.ع :

II-الجزء الثاني :

1-قيمة r مقاومة الموصل الاومي :

$$u_C = 360 \cdot e^{-\frac{t}{\tau'}}$$

$$\tau' = -\frac{t}{\ln\left(\frac{u_C}{E}\right)} \quad \text{وبالتالي} \quad -\frac{t}{\tau'} = \ln\left(\frac{u_C}{E}\right) \quad \text{ومنه} \quad e^{-\frac{t}{\tau'}} = \frac{u_C}{E} \quad \text{أي} :$$

بما أن $\tau' = r \cdot C$ فإن :

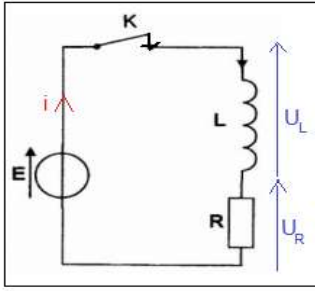
$$r = -\frac{t}{C \cdot \ln\left(\frac{u_C}{E}\right)}$$

$$r = -\frac{2 \cdot 10^{-3}}{10^{-4} \times \ln\left(\frac{132,45}{360}\right)} = 20 \Omega$$

ت.ع :

2-ليكون التفريغ أسرع يجب اختيار قيمة أصغر للمقاومة r لأن مدة النظام الانتقالي هو $5\tau = 5r \cdot C$

فيزياء 2 :



1- دور الوشيعة عند إغلاق قاطع التيار هو تأخير إقامة التيار .

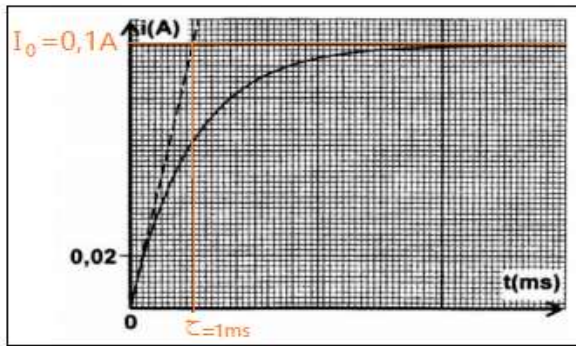
2- إثبات المعادلة التفاضلية :

$$E = u_L + u_R \quad \text{قانون إضافية التوترات :}$$

$$E = L \frac{di}{dt} + Ri \quad \text{قانون أوم :}$$

المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i تكتب :

$$\frac{L}{R} \cdot \frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R}$$



3- تمثل τ ثابتة الزمن وهي تميز ثنائي القطب RL

قيمتها نحددها مبيانيا أنظر الشكل جانبه :

يقطع مماس المنحنى $i(t)$ عند $t = 0$ المقارب $i = I_0$

في اللحظة $\tau = 1 \text{ ms}$

4- تعبير كل من I_0 و τ

$$\text{لدينا : } i(t) = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = I_0 - I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\text{ومنه : } \frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية

$$I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \left(\frac{L}{R} \cdot \frac{1}{\tau} - 1 \right) + I_0 - \frac{E}{R} = 0 \quad \text{أي } \frac{L}{R} \cdot \frac{I_0}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + I_0 - I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{R}$$

بما أن $I_0 \neq 0$ تتحقق هذه المعادلة مهما كانت t في حالة :

$$\begin{cases} \frac{L}{R} \cdot \frac{1}{\tau} - 1 \\ I_0 - \frac{E}{R} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \tau = \frac{L}{R} \\ I_0 = \frac{E}{R} \end{cases}$$

مبيانيا نجد : $I_0 = 0,1 \text{ A}$

5- إيجاد قيمة R :

$$R = \frac{E}{I_0} \quad \text{أي } I_0 = \frac{E}{R}$$

$$\text{ت.ع : } R = \frac{5}{0,1} = 50 \Omega$$

التحقق من قيمة L

$$\tau = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau \cdot R$$

حسب تعبير ثابتة الزمن :

$$\text{ت.ع : } L = 50 \text{ mH} \quad \text{أو } L = 1.10^{-3} \times 50 = 5.10^{-2} \text{ H}$$

6- التعبير العددي ل u_L :

الطريقة الاولى :

$$E = u_L + u_R \Rightarrow u_L = E - Ri \Rightarrow u_L = E - R \cdot I_0 (1 - e^{-t/\tau})$$

$$u_L = E - R \cdot \frac{E}{R} (1 - e^{-t/\tau}) \Rightarrow u_L = E - E + E e^{-t/\tau}$$

$$u_L(t) = E e^{-t/\tau} = 5e^{-10^3 t}$$

الطريقة الثانية :

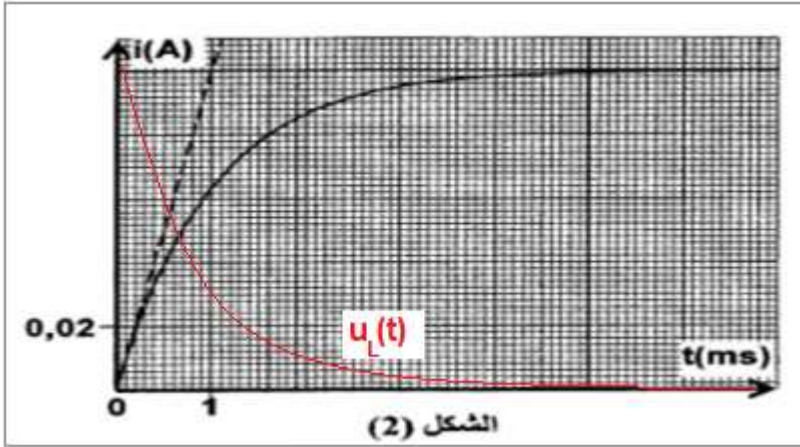
$$u_L = L \frac{di}{dt} = L \frac{d}{dt} [I_0 (1 - e^{-t/\tau})] = LI_0 \left(\frac{1}{\tau} e^{-t/\tau} \right)$$

$$u_L(t) = L \frac{E}{R} \frac{R}{L} e^{-t/\tau} \rightarrow u_L(t) = E e^{-t/\tau}$$

التمثيل المبياني ل $u_L(t)$

عند $t = 0$ لدينا : $u_L(0) = E$

عندما $t \rightarrow \infty$ فإن $u_L(\infty) = 0$ المقارب هو محور الافاصل .



الكيمياء :

1- معادلة تفاعل الحمض AH في الماء :



جدول تقدم التفاعل:

المعادلة الكيميائية		$AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons A_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	$C_a \cdot V$	وفير	0	0
حالة التحول	x	$C_a \cdot V - x$	وفير	x	x
الحالة النهائية	$x_{\acute{e}q}$	$C_a \cdot V - x_{\acute{e}q}$	وفير	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$

2- تعبير $x_{\acute{e}q}$ حسب الجدول الوصفي :

$$x_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} \cdot V \quad \text{ومنه} \quad [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V}$$

3- تعبير τ نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و C :

$$\tau = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_{max}}$$

لدينا : $x_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} \cdot V$ وبما أن $[H_3O^+]_{\acute{e}q} = 10^{-pH}$ فإن $x_{\acute{e}q} = 10^{-pH} \cdot V$

بما أن الماء مستعمل بوفرة فإن الحمض AH هو المتفاعل المحد $CV - x_{max} = 0 \Leftrightarrow$ ومنه :

$$CV = x_{max}$$

$$\tau = \frac{10^{-pH}}{C} \Leftrightarrow \tau = \frac{10^{-pH} \cdot V}{C \cdot V} \Leftrightarrow \tau = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_{max}} \quad \text{ولدينا :}$$

$$\tau = \frac{10^{-3,41}}{10^{-2}} = 3,89 \cdot 10^{-2} \approx 3,9\% \quad \text{ت.ع. :}$$

4- تعبير خارج التفاعل Q_r لهذا التحول

$$Q_r = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[AH]}$$

5- إثبات تعبير Q_r عند التوازن $Q_{r,\acute{e}q}$ لدينا :

$$Q_{r,\acute{e}q} = \frac{[A^-]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}}$$

إذن :

$$[CH_3COO^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{\tau \cdot C \cdot V}{V} = \frac{\tau \cdot x_{max}}{V}$$

$$[CH_3COOH]_{\acute{e}q} = \frac{C \cdot V - x_f}{V} = \frac{C \cdot V - \tau \cdot C \cdot V}{V} = \frac{x_{max} \cdot (1 - \tau)}{V} \quad \text{و :}$$

$$Q_{r,\acute{e}q} = \frac{\left(\frac{\tau \cdot x_{max}}{V}\right)^2}{\frac{x_{max} \cdot (1 - \tau)}{V}} \Rightarrow Q_{r,\acute{e}q} = \frac{\tau^2 \cdot x_{max}}{V(1 - \tau)}$$

6- استنتاج قيمة ثابتة التوازن K

$$Q_{r,\acute{e}q} = K \quad \text{نعلم أن :}$$

بما أن $CV = x_{max}$ فإت تعبير خارج التفاعل يصبح :

$$K = \frac{\tau^2 \cdot C \cdot V}{V(1 - \tau)} = \frac{C \cdot \tau^2}{1 - \tau}$$

$$K = \frac{10^{-2} \times (3,89 \cdot 10^{-2})^2}{1 - 3,89 \cdot 10^{-2}} = 1,57 \cdot 10^{-5} \quad \text{ت.ع. :}$$

7- حساب C' :

لدينا :

$$Q_{r,\acute{e}q} = \frac{[A^-]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}} = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q}^2}{C' - [H_3O^+]_{\acute{e}q}} = \frac{10^{-2p'H}}{C' - 10^{-p'H}}$$

$$C' - 10^{-p'H} = \frac{10^{-2p'H}}{K} \Rightarrow C' = \frac{10^{-2p'H}}{K} + 10^{-p'H}$$

ت.ع :

$$C' = \frac{10^{-2 \times 3}}{1,57 \cdot 10^{-5}} + 10^{-3} = 6,47 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

”وَلَا تَسْعَوِي الْحَسَنَةَ وَلَا السَّيِّئَةَ ۖ ادْفَعِي بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ فَإِذَا الَّذِي بَيْنَكَ وَبَيْنَهُ عَدَاوَةٌ كَأَنَّهُ وَلِيٌّ حَمِيمٌ (34) ”
سورة فصلت