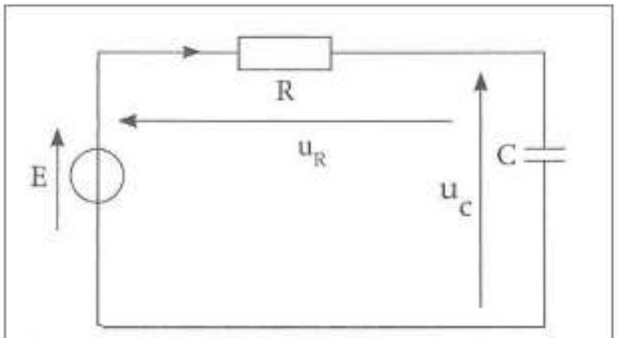
# تصحيح الفرض رقم 2

## فيزياء 1 :

### ا-الجزء الاول :



شكل 1

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

حسب قانون -إثبات المعادلةالتفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_R + u_C = E$$

$$Ri + u_C = E$$

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 :

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

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 $t \geq 0$ .

1.3-تحديدتعبير $\tau$ حسب السؤال السابق $\frac{RC}{\tau} - 1 = 0$ ومنه : $\tau = R.C$

البعد الزمني ل $\tau$ :

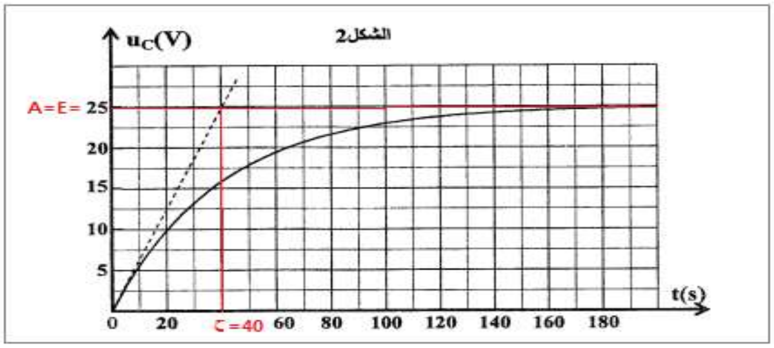
لدينا :

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

إذن ل $\tau$ بعد زمني

14-التحديد المبياني ل $\tau$

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




نجد : $\tau = 1s$

االتحقق من قيمة $C$ :

لدينا :

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

ت.ع :

$$C = \frac{1}{10.10^3} = 10^{-4}\ \mathrm{F}$$

أو

$$C = 100\ \mu F$$

5-حساب الطاقة الكهربائية التي يختزنها المكثف في النظام الدائم

تعبير الطاقة الكهربائية :

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

في النظام الدائم لدينا : $u_C = E$

ومنه : $E_e = \frac{1}{2}C.E^2$

ت.ع : $E_e = \frac{1}{2} \times 10^{-4} \times 12^2 = 7{,}2.10^{-3}\ J$

II-الجزء الثاني :

1-قيمة $r$ مقاومة الموصل الاومي :

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

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

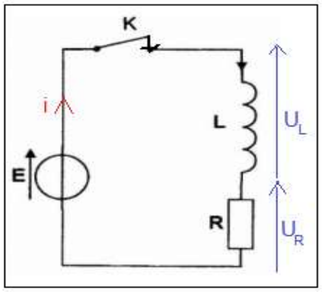
بما أن $\tau' = r.C$ فإن :

$$\mathrm{r} = -\frac{t}{\mathrm{C}.\ln(\frac{u_C}{E})}$$

ت.ع : $r = -\frac{2.10^{-3}}{10^{-4}\times\ln\left(\frac{132{,}45}{360}\right)} = 20\Omega$

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

## فيزياء 2 :




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

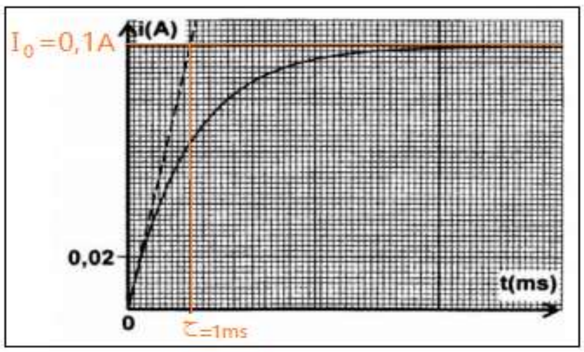
2-إثبات المعادلة التفاضلية :

قانون إضافية التوترات : $E = u_L + u_R$

قانون أوم : $E = L\frac{di}{dt} + Ri$

المعادلة التفاضليةالتي تحققها شدة التيار $i$ تكتب :

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




3- -تمثل $\tau$ 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 $\tau = 1ms$

4-تعبير كل من $I_0$ و $\tau$

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

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

نعوض في المعادلة التفاضلية

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

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

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

مبيانيا نجد : $I_0 = 0,1\ A$

5-إيجاد قيمة R :

$I_0 = \frac{E}{R}$ أي : $R = \frac{E}{I_0}$

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

التحقق من قيمة $L$

حسب تعبير ثابتة الزمن : $\tau = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau.R$

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

6-التعبير العددي ل $u_L$ :

الطريقة الاولى :

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

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

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

الطريقة الثانية :

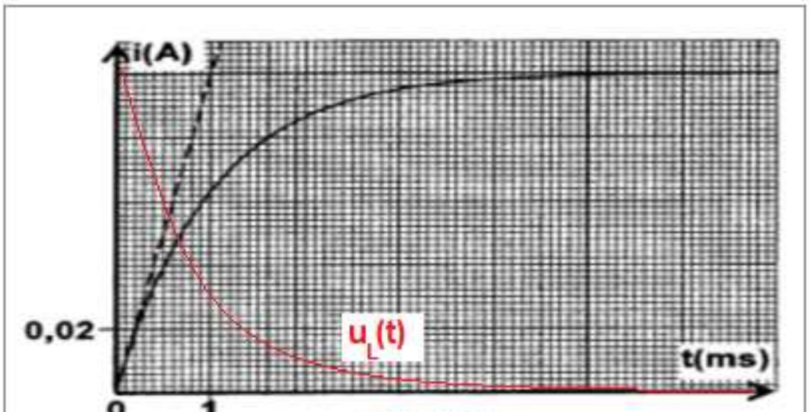
$$u_L = L\frac{di}{dt} = L\frac{d}{dt}\left[I_0\left(1 - e^{-t/\tau}\right)\right] = LI_0\left(\frac{1}{\tau}e^{-t/\tau}\right)$$

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

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 الافاصيل .



الشكل (2)

# الكيمياء :

1- معادلة تفاعل الحمض $AH$ في الماء :

$$\mathbf{AH_{(aq)} \ + \ H_2O_{(l)} \ \rightleftarrows \ A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}}$$

جدول تقدم التفاعل:

| المعادلة الكيميائية | | $AH_{(aq)}$ + | $H_2O_{(l)}$ $\rightleftarrows$ | $A^-_{(aq)}$ + | $H_3O^+_{(aq)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| حالة المجموعة | التقدم | كميات المادة ب (mol) | | | |
| الحالة البدئية | 0 | $C_a.V$ | وفير | 0 | 0 |
| حالة التحول | x | $C_a.V - x$ | وفير | x | x |
| الحالة النهائية | $x_{éq}$ | $C_a.V - x_{éq}$ | وفير | $x_{éq}$ | $x_{éq}$ |

2-تعبير $x_{éq}$ حسب الجدول الوصفي :

$[H_30^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V}$ ومنه $\boldsymbol{x_{éq} = [H_30^+]_{éq}.V}$

3- تعبير $\tau$ نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة $pH$ و $C$ :

$$\tau = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$$

لدينا : $x_{éq} = [H_30^+]_{éq}.V$ وبما أن $[H_30^+]_{éq} = 10^{-pH}$ فإن $x_{éq} = 10^{-pH}.V$

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

ومنه :

$$CV = x_{max}$$

ولدينا : $\boldsymbol{\tau = \frac{10^{-pH}}{C}} \Leftarrow \tau = \frac{10^{-pH}.V}{C.V} \Longleftarrow \tau = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$

ت.ع : $\boldsymbol{\tau = \frac{10^{-3,41}}{10^{-2}} = 3,89.10^{-2} \approx 3,9\%}$

4- تعبير خارج التفاعل $Q_r$ لهذا التحول

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

**5**-إثبات تعبير خج التفاعل عند التوازن $Q_{r,éq}$

لدينا :

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

إذن:

$$[CH_3COO^-]_{éq} = [H_30^+]_{éq} = \frac{\tau.C.V}{V} = \frac{\tau.x_{max}}{V}$$

و : $[CH_3COOH]_{éq} = \frac{C.V - x_f}{V} = \frac{C.V - \tau.C.V}{V} = \frac{x_{max}.(1-\tau)}{V}$

$$Q_{r,éq} = \frac{(\frac{\tau.x_{max}}{V})^2}{\frac{x_{max}.(1-\tau)}{V}} \Rightarrow Q_{r,éq} = \frac{\tau^2.x_{max}}{V(1-\tau)}$$

6- استنتاج قيمة ثابتة التوازن K

نعلم أن : $Q_{r,éq} = K$

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

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

ت.ع: $\boldsymbol{K = \frac{10^{-2} \times (3,89.10^{-2})^2}{1 - 3,89.10^{-2}} = 1,57.10^{-5}}$

7-حساب $\boldsymbol{C'}$ :

لدينا :

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

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

ت.ع :

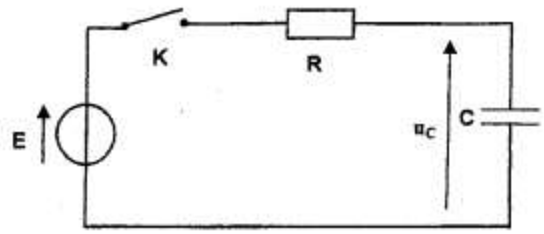
$$C' = \frac{10^{-2\times 3}}{1,57.10^{-5}} + 10^{-3} = 6,47.10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

"وَلَا تَسْتَوِي الْحَسَنَةُ وَلَا السَّيِّئَةُ ۚ ادْفَعْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ فَإِذَا الَّذِي بَيْنَكَ وَبَيْنَهُ عَدَاوَةٌ كَأَنَّهُ وَلِيٌّ حَمِيمٌ (34) "
سورة فصلت

| | | |
|---|---|---|
| ثانوية وادي الذهب<br>أصيلة | فرض محروس رقم 2<br>الدورة الأولى | السنة الدراسية : 2015-2016 |
| مادة : الفيزياء و الكيمياء | مدة الإنجاز : ساعتان | المستوى: الثانية باك ع ف 3 |

## فيزياء 1 (7نقط) :

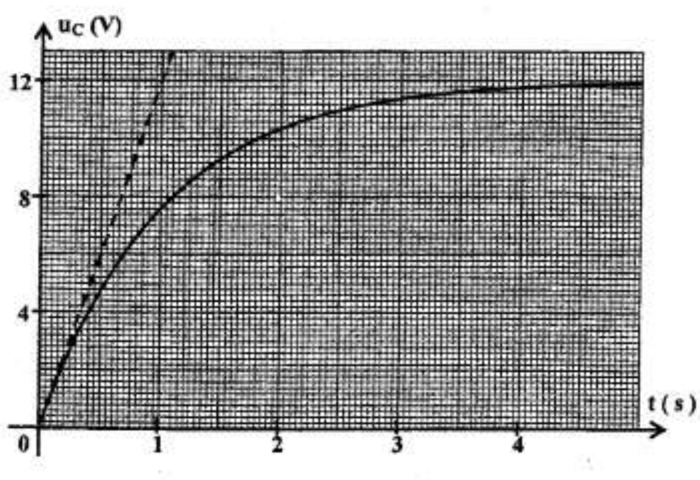
### I-الجزء الأول : شحن مكثف



الشكل 1

نعجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) والمكون من مكثف سعته $C$ ، غير مشحون بدئيا ، مركب على التوالي مع :
موصل أومي مقاومته $R$
مولد قوته الكهرمحركة $E = 12\ V$
و قاطع التيار $K$ .

نغلق الدارة عند اللحظة $t = 0$ ونعاين ، باستعمال راسم تذبذب ذاكراتي تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف بدلالة الزمن ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (2) .



الشكل 2

1-أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ .(1ن)

2-تحقق من أن التعبير $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل المعادلة التفاضلية حيث $\tau$ ثابتة الزمن .(1ن)

3-حدد تعبير $\tau$ و بين ، باعتماد معادلة الأبعاد ، أن ل $\tau$ بعدا زمنيا .(1ن)

4-عين مبيانيا $\tau$ واستنتج أن قيمة $C$ هي $C = 100\ \mu F$ . نعطي $R = 10\ k\Omega$ . (1ن)

5-أحسب الطاقة المخزونة في المكثف في النظام الدائم .(1ن)

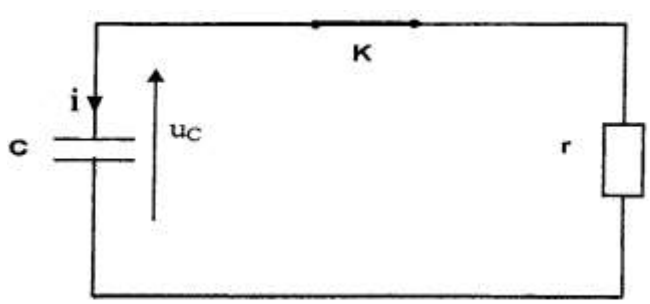
### II-الجزء الثاني : تفريغ المكثف

1-نفرغ المكثف عند اللحظة $t = 0$ في موصل أومي مقاومة $r$ أنظر الشكل (3) ، فيتغير التوتر بين مربطي الموصل الأومي وفق المعادلة :

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

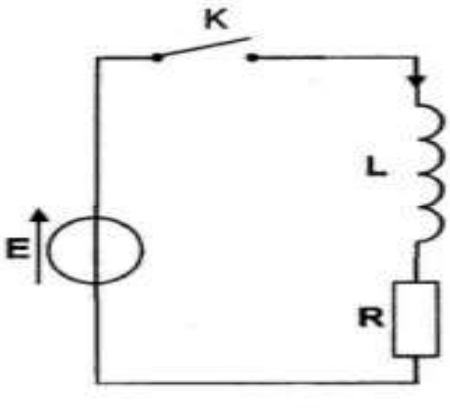
حيث $\tau'$ ثابتة الزمن و $u_C$ معبر عنها بالفولط $(V)$ .
أوجد قيمة $r$ علما أن التوتر بين مربطي المكثف يأخذ القيمة $u_C(t) = 132{,}45\ V$ عند اللحظة $t = 2\ ms$ . (1ن)

2-اشرح كيف يجب اختيار مقاومة الموصل الأومي لضمان تفريغ أسرع للمكثف . (1ن)



الشكل 3

## فيزياء 2 (6نقط) :



الشكل (1)

لتحديد قيمة L معامل التحريض لوشيعة ننجز الدارة الممثلة في الشكل (1) والمكونة من مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 5\,V$ ، وموصل أومي مقاومته $R$ ، ووشيعة معامل تحريضها $L$ ومقاومتها مهملة ، وقاطع التيار $K$.

نغلق قاطع التيار $K$ عند اللحظة $t_0 = 0$ . يمثل منحنى الشكل (2) تغيرات شدة التيار المار في الدارة .

1-ما دور الوشيعة عند غلق قاطع التيار في هذه الدارة ؟ (1ن)

2-أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة. (1ن)

3-ماذا تمثل $\tau$ ؟ عين قيمتها . (1ن)

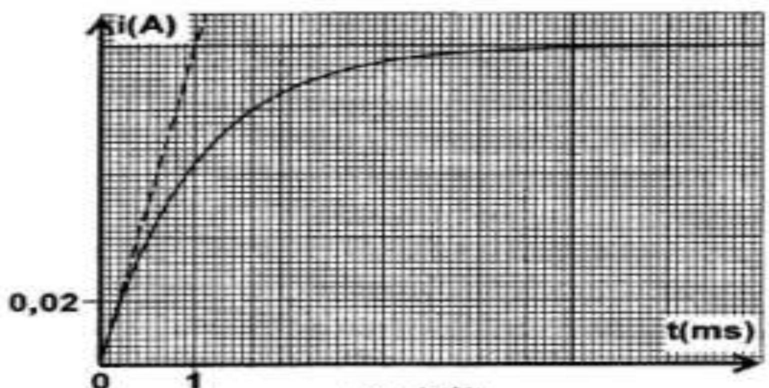
4-حل المعادلة التفاضلية يكتب :

$i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ . أعط تعبير كل من $I_0$ و $\tau$ .

حدد قيمة $I_0$ مبيانيا. (1ن)

5-أوجد قيمة $R$ و تحقق من أن $L = 50\,mH$ . (1ن)

6-أوجد التعبير العددي للتوتر $u_L$ بين مربطي الوشيعة بدلالة الزمن . مثل على الشكل (2) المنحنى الممثل لتغيرات التوتر $u_L(t)$ . (1ن)



الشكل (2)

## كيمياء (7نقط) :

يهدف هذا التمرين الى دراسة حمض البوتانويك مع الماء

صيغة حمض البوتانويك هي $C_3H_7COOH$ لتبسيط نرمز له ب $AH$ و قاعدته المرافقة ب $A^-$ .

نحضر محلولا مائيا $(S)$ لحمض البوتانويك تركيزه $C = 10^{-2}\,mol.L^{-1}$ وحجمه $V = 100\,mL$ .

نقيس $pH$ المحلول $(S)$ فنجد $pH = 3,41$ .

1-أكتب معادلة التفاعل بين حمض البوتانويك $AH$ و الماء . ثم انشئ الجدول الوصفي للتحول الكيميائي .(1ن)

2-أعط تعبير تقدم التفاعل $x_{éq}$ عند التوازن بدلالة $V$ و $[H_3O^+]_{éq}$ ( تركيز أيونات الاوكسونيوم عند التوازن).(1ن)

3-أوجد تعبير $\tau$ نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة $pH$ و $C$ ، ثم احسب قيمتها . ماذا تستنتج؟ (1ن)

4-أكتب تعبير خارج التفاعل $Q_r$ لهذا التحول . (1ن)

5-بين أن تعبير $Q_r$ خارج التفاعل عند التوازن يكتب على الشكل التالي : $Q_{r,éq} = \frac{x_{max}\,.\,\tau^2}{V.(1-\tau)}$

حيث $x_{max}$ التقدم الأقصى . (1ن)

6-استنتج قيمة ثابتة التوازن $K$ المقرونة بمعادلة التفاعل المدروس . (1ن)

7-نعتبر محلول $(S')$ لحمض البوتانويك تركيزه $C'$ و له $pH' = 3,00$ أحسب $C'$ . (1ن)

**بالتوفيق**

**" ومن لم يذق مر التعلم ساعة ، تجرع ذل الجهل طول حياته "**