

يوجد فيتامين C ( حمض الأسكوربيك  $C_6H_8O_6$  ) في العديد من الفواكه و الخضر و يمكنه أن يقينا من بعض الأمراض مثل الزكام ، الصداع و بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين C500 . نريد دراسة بعض مميزات حمض الأسكوربيك الذي نرسم له اختصارا بـ HA و لقاعدته المرافقة بـ  $A^-$  .

① - نقيس الـ pH لمحلول مائي لحمض الأسكوربيك تركيزه المولي  $C = 0,01 \text{ mol/L}$  فنجد:  $\text{pH}=3$  .

(1) أكتب معادلة تفكك حمض الأسكوربيك في الماء . (0,5ن)

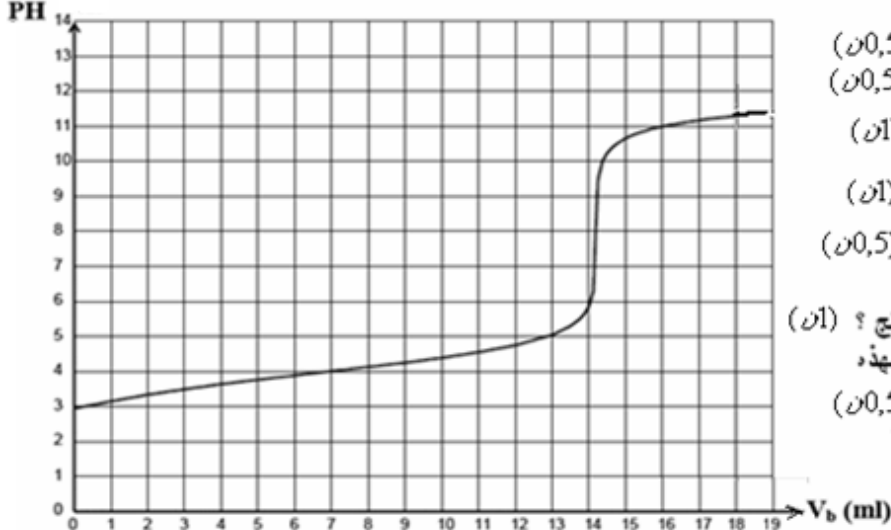
(2) احسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل ، ماذا تنتج ؟ (1ن)

(3) قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الأيتانويك له نفس التركيز المولي و له  $\text{pH}'=3,4$  مع التعليل ؟ (0,5ن)

② - نذيب قرصا من الفيتامين C في كمية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى  $V=200 \text{ mL}$  بالماء المقطر .

نعاير حجما  $V_a=20 \text{ mL}$  من هذا المحلول بواسطة هيدروكسيد الصوديوم  $(\text{Na}^+ + \text{HO}^-)$  تركيزه المولي:

$C_B = 0,02 \text{ mol/L}$  وذلك بقياس pH المزيج و استخدام كاشف مناسب فنحصل على المنحنى  $\text{pH}=f(V_b)$  . عند درجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$  .



(1) مثل التركيب التجريبي المستعمل في هذه المعايير . (0,5ن)

(2) أكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايير . (0,5ن)

(3) عين احدائبي نقطة التكافؤ ثم استنتج

التركيز المولي  $C_a$  . (1ن)

(4) احسب بـ mg كتلة حمض الأسكوربيك

الموجودة في قرص الفيتامين C . (1ن)

(5) ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين C500 " ؟ (0,5ن)

(6) عند إضافة  $V_b = 13 \text{ ml}$  من المحلول المعايير

أحسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايير . ماذا تنتج ؟ (1ن)

(7) في غياب جهاز الـ pH - متر ما الكاشف المناسب لهذه

المعايير . (0,5ن)

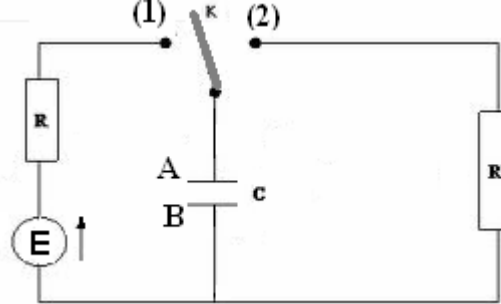
نعطي : الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك :

$$M(C_6H_8O_6) = 176 \text{ g/mol}$$

أحمر الكريزول	الهلينتين	فينول فتالين	أزرق البروموتيمول	كاشف ملون
7.2 - 8.8	3.1 - 4	8.2 - 10	6.2 - 7.6	منطقة الانعطاف

نعتبر التركيب التالي بحيث المولد قوته الكهرومحرقة E.

(2) تمرين الفيزياء رقم 1 (4 ن):



(1) نضع قاطع التيار الكهربائي في الموضع (1) .

1-1- ما الهدف من وضع القاطع K في الموضع (1).

(0,5ن)

(0,5ن)

2-1- ما إشارة شحنة اللبوس B ؟ علل جوابك .

(2) عندما يصبح المكثف مشحونا ننقل قاطع التيار إلى الموضع (2) في اللحظة  $t=0$  .

(0,5ن)

1-2- ارسم الدارة الموافقة ممثلا التوترات بين مربطي كل ثنائي قطب .

(0,5ن)

2-2- اوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_c$  بين مربطي المكثف باعتبار  $\tau = R'C$  .

3-2- علما أن حل المعادلة التفاضلية المحصل عليها يكتب على النحو التالي  $u_c = A.e^{-K.t} + B$  .

(1ن)

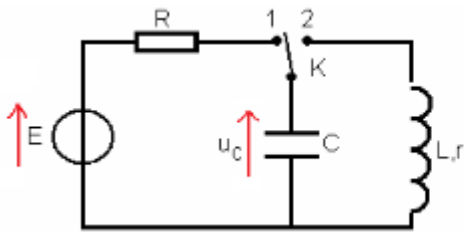
حدد كل من A ، B و K . ثم استنتج تعبير التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن .

4-2- أثناء تفريغ المكثف في الموصل الاومي نعطي تعبير تغير  $\ln u_c$  بدلالة الزمن :  $\ln(u_c) = 1,8 - 500.t$  .

(1ن)

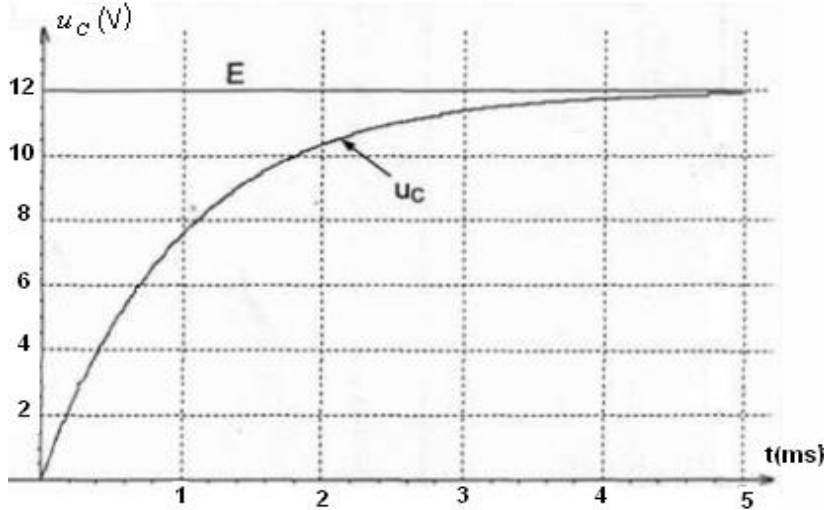
أوجد كل من ثابتة الزمن  $\tau$  والقوة الكهرومحرقة للعمود . ثم استنتج قيمة سعة المكثف علما أن  $R'=1K\Omega$  .

(2) تمرين الفيزياء رقم 2 (9):



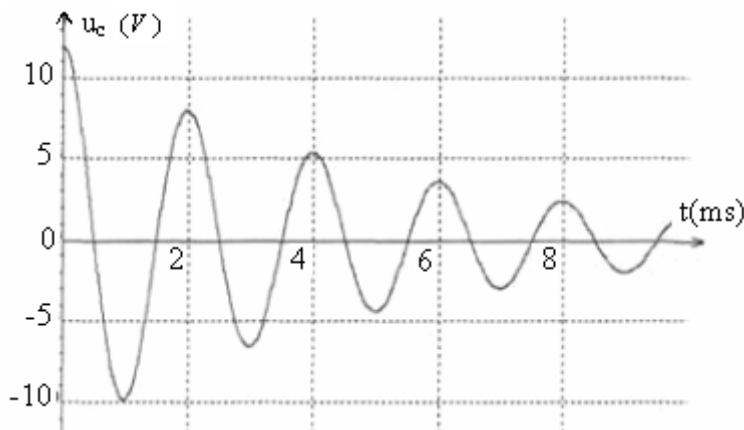
- مولد للتيار الكهربائي المستمر  $E = 12V$   
 - موصل أومي مقاومته:  $R = 100\Omega$   
 - مكثف سعته  $C$   
 - وشيعة معامل تحريضه  $L$  ومقاومتها  $r$   
 - وقاطع التيار  $K$

(I) في البداية المكثف مفرغ ، نضع قاطع التيار الكهربائي في الموضع (1) عند اللحظة  $t=0$  نعاين على شاشة راسم تذبذب ذاكراتي التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف في المدخل  $Y_A$  والتوتر  $E$  بين مربطي المولد في المدخل  $Y_B$  فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل التالي :



- (1) بين على الشكل كيفية ربط راسم التذبذب .  
 (2) أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف . نضع :  $\tau = R.C$   
 (3) أوجد حل هذه المعادلة التفاضلية .  
 (4) ماذا تمثل  $\tau$  بالنسبة لشحن المكثف؟ حدد قيمتها . واستنتج سعة المكثف.  
 (5) بين أن وحدة  $\tau$  في النظام العالمي للوحدات هي الثانية .  
 (6) أوجد المعادلة التي تحققها الشحنة المكثف  $q$  في الدارة السابقة.  
 (7) استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي ووجد حل هذه المعادلة علما أن  $i = \frac{E}{R}$  عند اللحظة  $t = 0$  .

(II) بعد أن أصبح المكثف مشحونا ، ننقل قاطع التيار الكهربائي إلى الموضع (2) ونعتبر هذه اللحظة أصلا للتواريخ. المنحنى التالي يعطي تطور التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف . نعطي قيمة سعة المكثف :  $C = 10\mu F$  .



- (1) ما الظاهرة المشاهدة وما سببها وما اسم هذا النظام.  
 (2) ما اسم المدة الزمنية المميزة لهذه الظاهرة؟ حدد قيمتها .  
 (3) أعط تعبير هذه المدة بدلالة المقادير الموافقة لعناصر التركيب . باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص.  
 (4) استنتج قيمة معامل تحريض الوشيعة .  
 (5) هل يمكن اعتبار مقاومة الوشيعة مهمة؟ علل جوابك.(5,0)  
 (6) عند اللحظة  $t = 1ms$  الطاقة الكلية المخزومة في الدارة توجد على أي شكل من أشكال الطاقة؟ احسب قيمتها.

## التصحيح

### تصحيح موضوع الكيمياء :



بما أن الماء مستعمل بوفرة فإن  $AH$  هو المحد :

$$x_{\max} = C.V \quad \text{إذن} \quad C.V - x_{\max} = 0$$

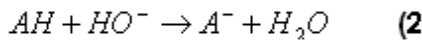
$AH + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$		كميات المادة		التقدم	الحالة
<b>CV</b>	بوفرة	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	البدئية
<b>CV-X</b>	بوفرة	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	التحول

(2) من خلال جدول التقدم :

استقرار  $pH$  يدل على أن تفكك الحمض قد وصل إلى نهايته  $\Leftrightarrow n(H_3O^+)_f = x_f \Leftrightarrow [H_3O^+]_f.V = x_f$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[H_3O^+]_f.V}{C.V} = \frac{10^{-pH}}{C} = \frac{10^{-3}}{0,01} \approx 0,1 = 10\%$$

حمض الإيثانويك أقوى من حمض الأسكوربيك.  $\tau' > \tau$  لدينا :  $3\tau' = \frac{10^{-pH'}}{C} = \frac{10^{-3,4}}{0,01} \approx 0,04 = 4\%$

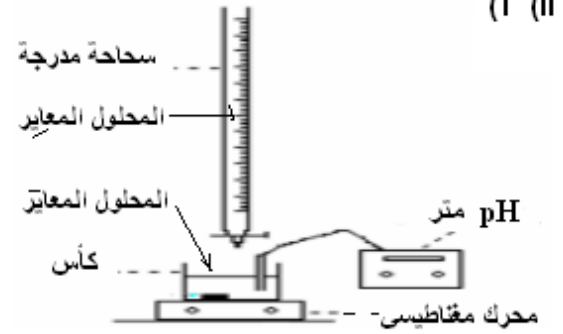


$V_{BE} \approx 14,2mL$  و  $pH_E \approx 8$  (3)

$$C_A = \frac{C_B.V_{BE}}{V_A} = \frac{0,02 \times 14,2 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-3}} = 1,42 \cdot 10^{-2} mol / L$$

(4) لدينا :  $C_A = \frac{m}{M.V}$

$$m = C_A.M.V = 1,42 \cdot 10^{-2} \times 176 \times 0,2 = 0,5g = 500mg \quad \Leftarrow$$



(1 II)

(5) يقصد الصانع بكلمة فيتامين  $C500$  كون كل قرص يحتوي على  $500 mg$  من حمض الأسكوربيك .

6 ( ل نرسم جدول تقدم تفاعل المعايرة عند إضافة  $13mL$  من الصودا :

$AH + HO^- \rightarrow A^- + H_2O$				معادلة التفاعل		
$Ca.V_a = 28,4$	$C_b.V_b = 26$	$0$	excès	$0$	التقدم	الحالة البدئية (mmol)
$28,4 - x_{final}$	$26 - x_{final}$	$x_{final}$	excès	$x_f$	التقدم	الحالة النهائية (mmol)

ولدينا :  $26 < 28,4$   $\left\{ \begin{array}{l} n_o(AH) = c_a.c_a = 1,42 \cdot 10^{-2} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 2,84 \cdot 10^{-4} mol = 28,4m.mol \\ n_o(HO^-) = c_b.c_b = 0,02 \times 13 \cdot 10^{-3} = 2,6 \cdot 10^{-4} mol = 26m.mol \end{array} \right.$

$x_{\max} = 26m.mol \quad \Leftarrow$  ومنه  $HO^-$  هو المتفاعل المحد

الحالة النهائية توافق  $V_B = 13mL$  من الصودا نقرأ قيمة  $pH$  من خلال المنحنى فنجد  $pH = 5$   $\Leftrightarrow [H_3O^+]_f = 10^{-5} mol / L$  ومنه :

$$n_2(HO^-)_f = [HO^-]_f.(V_A + V_B) = 10^{-9} \times (13 + 20) \cdot 10^{-3} = 3,3 \cdot 10^{-11} mol = 3,3 \cdot 10^{-8} m.mol \quad \Leftarrow [HO^-]_f = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} mol / L$$

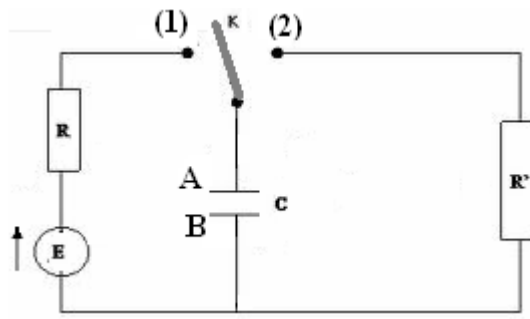
تفاعل المعايرة كلي.  $\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = 1$ . ومنه :  $x_f = 26m.mol$  ومنه :  $26 - x_f = 3,3 \cdot 10^{-8}$  ومن خلال جدول تقدم التفاعل :

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

$pH_E = 8$ . عند التكافؤ  $pH$  تشمل قيمة  $[7,2 - 8,8]$  (7) أحمر الكريزول هو الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة لأن منطقة انعطافه

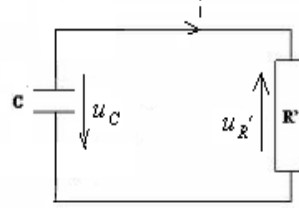
نعتبر التركيب التالي :

(1) تصحيح تمرين الفيزياء رقم 1:



(1)

- 1-1- الهدف من وضع القاطع K في الموضع (1) : شحن المكثف .  
 2-1 إشارة شحنة اللبوس B سالبة . لأن المولد يجذب الإلكترونات من اللبوس A ويدفعها نحو اللبوس B ونظرا لوجود العازل الإستقطابي بين اللبوسين تتراكم الإلكترونات على اللبوس B فتصبح شحنته سالبة.  
 2) عندما ننقل قاطع التيار إلى الموضع (2) :  
 1-2 نحصل على دائرة التفريغ التالية:



2-2 بتطبيق قانون تجميع التوترات لدينا :  $u_{R'} + u_C = 0$

$$R'.C. \frac{du_C}{dt} + u_C = 0 \quad \text{نضع : } \tau = R'.C$$

$$R'.i + u_C = 0 \quad \text{مع : } i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(C.u_C)}{dt} = C. \frac{du_C}{dt}$$

$$\tau. \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

إن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف:

$$\frac{du_C}{dt} = -A.K.e^{-K.t} \quad \Leftrightarrow \quad u_C = A.e^{-K.t} + B \quad \text{(3-2) حل المعادلة التفاضلية هو}$$

$$A.e^{-K.t}(1 - K.\tau) + B = 0 \quad \text{أي : } -\tau.A.Ke^{-K.t} + A.e^{-K.t} + B = 0 \quad \text{بالتعويض في المعادلة التفاضلية :}$$

$$\text{ومنه : } \begin{cases} B = 0 \\ 1 - K.\tau = 0 \end{cases} \quad \text{أي : } K = \frac{1}{\tau} \quad \text{وبذلك يصبح الحال كما يلي : } u_C = A.e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{وباستعمال الشروط البدئية نحدد } A$$

$$u_C = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$$

عند اللحظة  $t=0$  لدينا  $u_C = E$  إذن :  $E = A.e^0$  أي :  $A = E$  الحل هو :

$$\text{(4-2) من خلال العلاقة } u_C = E.e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ لدينا : } \ln(u_C) = \ln(E.e^{-\frac{t}{\tau}}) \Leftrightarrow \ln(u_C) = \ln(E) + \ln(e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$\begin{cases} E = 6V \\ \tau = 2.10^{-3} s = 2ms \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \ln E = 1,8 \\ 500 = \frac{1}{\tau} \end{cases} \Leftrightarrow \ln(u_C) = 1,8 - 500.t \quad \text{أي : } \ln(u_C) = \ln(E) - \frac{t}{\tau} \quad \text{بالمقارنة مع التعبير : } \ln(u_C) = 1,8 - 500.t$$

$$C = \frac{\tau}{R'} = \frac{2.10^{-3}}{10^3} = 2.10^{-6} F = 2\mu F \quad \text{فإن } \tau = R'.C \quad \text{وبما أن :}$$

2) تصحيح تمرين الفيزياء رقم 2:

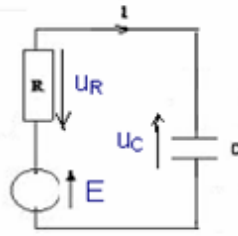
(2) بتطبيق قانون تجميع التوترات لدينا :  $u_R + u_C = E$  أي  $Ri + u_C = E$

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(Cu_C)}{dt} = C \cdot \frac{du_C}{dt} \quad \text{مع}$$

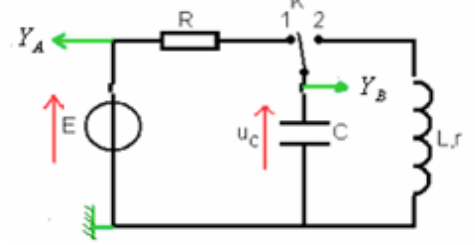
$$\tau = RC$$

$$أي : R.C \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = E \quad \text{ومسا أن}$$

$$\tau \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = E \quad \text{المعادلة التفاضلية}$$



(1) كيفية ربط راسم التذبذب :



(3) حل المعادلة التفاضلية السابقة هي عبارة عن دالة أسية تكتب على النحو التالي  $u_C = A.e^{-\alpha t} + B$  مع  $A \neq 0$

$$\frac{du_C}{dt} = -\alpha \cdot A \cdot e^{-\alpha t} \quad \text{بالتعويض في المعادلة التفاضلية : } A.e^{-\alpha t} (1 - \tau\alpha) + B = E \quad \text{أي : } -\tau\alpha \cdot A \cdot e^{-\alpha t} + A \cdot e^{-\alpha t} + B$$

$$\alpha = \frac{1}{\tau} \quad \text{والحل يصبح : } u_C = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + E \quad \text{ولتحديد } A \quad \text{نستعمل الشروط البدئية : وهي عند } t = 0, u_C = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} 1 - \tau \cdot \alpha = 0 \\ B = E \end{array} \right. \quad \text{ومنه :}$$

$$0 = A \cdot e^0 + E \quad \text{أي : } 0 = A + E \quad \text{ومنه : } A = -E \quad \text{والحل يصبح : } u_C = -E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + E \quad \text{أي : } u_C = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

(4) عند اللحظة  $t = \tau$  ،  $u_C = E(1 - e^{-1}) = 0,63 \cdot E = 63\% \cdot E$  ،  $t = \tau$  هي المدة التي يشحن فيها المكثف بنسبة 63% .

(5) باستعمال معادلة الأبعاد يتضح أن وحدة  $\tau$  هي الثانية .

$$(6) \text{ لدينا : } u_R + u_C = E \quad \text{أي : } R \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = E \quad \text{أي : } R.C \frac{dq}{dt} + q = C \cdot E \quad \text{إذن : } \tau \frac{dq}{dt} + q = C \cdot E$$

$$(7) \text{ العلاقة (2) تكتب كما يلي : } \tau \cdot i + q = C \cdot E \quad \text{بالاشتقاق تصبح هذه العلاقة : } \tau \cdot \frac{di}{dt} + \frac{dq}{dt} = 0 \quad \text{أي : } \tau \cdot \frac{di}{dt} + i = 0$$

$$\frac{di}{dt} = -\beta A \cdot e^{-\beta t} \quad \leftarrow \quad i = A \cdot e^{-\beta t} + B \quad \text{وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى حلها دالة أسية على الشكل :}$$

$$\text{بالتعويض : } -\beta \cdot A \cdot \tau \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + B = 0 \quad \text{أي : } A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} (1 - \beta \cdot \tau) + B = 0 \quad \text{ومنه : } \left\{ \begin{array}{l} 1 - \beta \cdot \tau = 0 \\ B = 0 \end{array} \right. \quad \text{أي : } \beta = \frac{1}{\tau}$$

$$\text{والحل يصبح : } i = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{ومن خلال الشروط البدئية : } i = \frac{E}{R} \quad \text{عند } t = 0 \quad \leftarrow \quad \frac{E}{R} = A \cdot e^0 \quad \text{أي : } A = \frac{E}{R} \quad \text{والحل يصبح : } i = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

(II) (1) الظاهرة الخمود سببها وجود المقاومة والنظام شبه دوري .

(2) شبه الدور . مبيانيا نجد قيمته :  $T = 2ms$

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C} \quad (3)$$

$$L = \frac{T^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot C} = \frac{(2 \cdot 10^{-3})^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} = \frac{4 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} = 10^{-2} \text{ H} \quad \leftarrow \quad T^2 = 4 \cdot \pi^2 \cdot L \cdot C \quad (4)$$

(5) لا يمكن اعتبار مقاومة الوشيعية مهمة لأن هناك تبدد للطاقة الكهربائية على شكل طاقة حرارية . لو كانت مقاومة الوشيعية مهمة لكانت الدارة مثالية ولا نحفظ الطاقة .

$$(6) \text{ في اللحظة } t = 1ms \quad \text{قيمة شحنة المكثف قصوية إذن فهو مشحون ويخزن طاقة : } E_e = \frac{1}{2} \cdot C \cdot u_c^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \times 10^{-6} \cdot (-10)^2 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

والطاقة المخزونة في الوشيعية في هذه اللحظة منعدمة .

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc

Pour toute observation contactez moi

[Sbiabdou@yahoo.fr](mailto:Sbiabdou@yahoo.fr)

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق .

هذا الغرض أجل إلى يوم 2013 /4/3 وذلك نزولا عند رغبة التلاميذ وكثرة إلحاحهم- لكنه تسرب وتم نشره من أجل الاستفادة .