

تمرين الفيزياء رقم 1 (4ن)

نعتبر التركيب المبين أسفله .

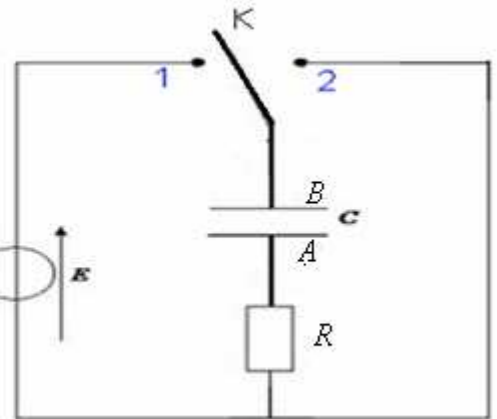
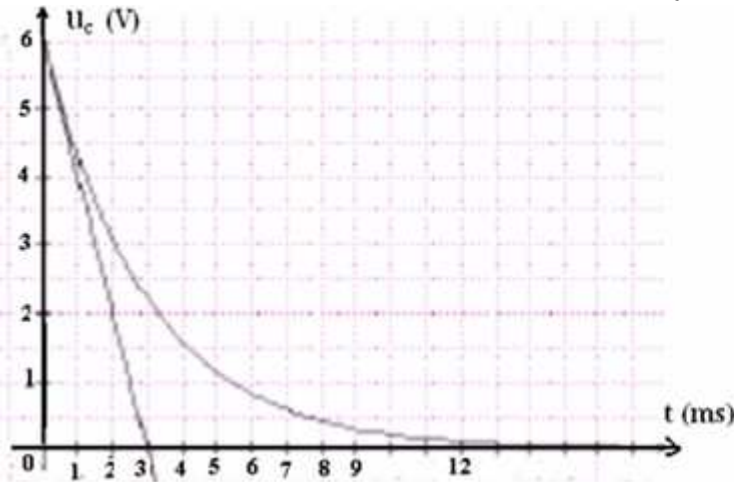
- 1- نضع قاطع التيار الكهربائي في الموضع (1) عند اللحظة $t=0$.
 (أ) ما الهدف من الدارة الموافقة لوضع التيار في الموضع (1)؟ (2,5ن)
 (ب) ما إشارة كل من اللبوسين A و B؟ (2,5ن)
 (2) نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع (2). (2,5ن)
 2-1- (أ) ارسم الدارة الموافقة ممثلا التوتر بين مربطي كل ثنائي قطب. (2,5ن)

(ب) بين أن : $u_R = R.C. \frac{du_c}{dt}$ (2,5ن)

(ج) أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين مربطي المكثف. (2,5ن)

(د) علما أن حل المعادلة التفاضلية يكتب كما يلي : $u_c = Ae^{-k.t} + B$ ، حدد كل من A ، B و k ثم استنتج تعبير التوتر $u_c = f(t)$ بين مربطي المكثف. (2,5ن)

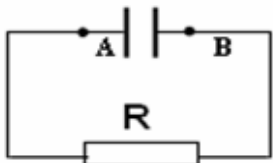
2-2- المنحنى أسفله يمثل تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن .



- أ- عرف ثابتة الزمن لثنائي القطب RC. (2,5ن)
 ب- حدد مبيانيا قيمة ثابتة الزمن. (2,5ن)
 ت- علما أن مقاومة الموصل الأومي $R = 12K\Omega$ ، استنتج قيمة سعة المكثف المستعمل. (2,5ن)

التمرين الثاني للفيزياء: (9ن)

- 1- نقوم بشحن مكثف (لبوساه A و B) بواسطة مولد يعطي توترا ثابتا E. علما أنه عند نهاية عملية الشحن يحمل اللبوس A شحنة $q_A = -1,2mC$
 1-1- ما قيمة وإشارة الشحنة التي يحملها اللبوس B ؟ (2,5ن)
 2-1- أعط رسما للتركيب المستعمل موضحا موضع كل من اللبوسين A و B. (2,5ن)
 3-1- ما إشارة التوتر U_{AB} ؟ (2,5ن)
 4-1- أعط المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي i في الدارة. (1ن)
 5-1- أوجد حل هذه المعادلة التفاضلية علما أنه عند اللحظة $t=0$ ، $i = \frac{E}{R}$. (1ن)
 6-1- بتطبيق قانون جميع التوترات وباستعمال تعبير i ، استنتج تعبير التوتر u_c بدلالة الزمن بين مربطي المكثف. (2,5ن)
 7-1- أعط اسم وتعبير الثابتة τ المميزة لهذه الدارة ، وباستعمال التحليل البعدي حدد وحدتها في النظام العالمي للوحدات. (1ن)



2- عندما يصبح المكثف مشحونا ، نصل لبوسيه بموصل أومي مقاومته R كما يبينه الشكل التالي :

- 1-2- حدّد على الشكل منحنى حركة الإلكترونات في الموصل الأومي . و منحنى تيار التفريغ . (1ن)
 2-2- مثل مختلف التوترات ثم أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_{AB} بين مربطي المكثف. (2,5ن)

3-2- علما أن حل هذه المعادلة يكتب على النحو التالي : $u_{AB} = A.e^{-\alpha t} + B$ ، أوجد قيم كل من A ، B و α ثم أعط تعبير $u_{AB} = f(t)$ (1ن)

4-2- أعط تعبير $\ln u_{AB}$ بدلالة الزمن. (1ن)

5-2- علما أنه أثناء تفريغ المكثف في الموصل الأومي تعبير $\ln u_{AB}$ بدلالة الزمن t يكتب على النحو التالي :

$$\ln u_{AB} = -50 t + 2,485$$

أ- أوجد قيمة τ . (2,5ن)

ب- أوجد قيمة القوة الكهرومحرركة للمولد E. (2,5ن)

ج - استنتج قيمة سعة المكثف C. (0,5)

د - اوجد قيمة R مقاومة الموصل الأومي. (1)

3-1-3-1- أعط تعبير الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف. (0,5)

3-2- أحسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف لحظة ربطه بالموصل الأومي. (1)

موضوع الكيمياء : (7)

نتوفر على محلول مائي لحمض ثنائي كلورو إيثانويك $CHCl_2CO_2H$ تركيزه المولي: $0,1 \text{ mol/L}$ وله $\text{pH}=1,3$.

1) اكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء. (0,5)

2-) عين المزدوجتين قاعدة /حمض المتدخلتين في هذا التفاعل. (0,5)

3) ارسم جدول تقدم هذا التفاعل. (0,5)

4) عين المتفاعل المحد وأعط تعبير التقدم الأقصى. (0,5)

5) أوجد تعبير التقدم النهائي لهذا التفاعل. (1)

6- حدد نسبة التقدم النهائي لهذا لتفاعل. (1)

7- نضيف إلى 100 mL من هذا المحلول قطرة من حمض ثنائي كلورو إيثانويك الخالص. نقبل أن الحجم الكلي لم يتغير.

بين دون حساب منحى تغير كل من التركيز و pH و $10^{-\text{pH}}$ ونسبة التقدم النهائي لهذا لمحلول. (1)

8- علما أن كثافة حمض ثنائي كلوروإيثانويك الخالص: $d = 1,57$ وان حجم قطرة منه: $V = 0,05 \text{ mL}$ و pH المحلول الجديد يساوي $1,28$.

احسب نسبة التقدم النهائي للمحلول الجديد. وقرنها مع نسبة التقدم النهائي للمحلول البدني، ماذا تستنتج؟ (1,5) + (0,5)

نعطي: $\rho_{eau} = 1 \text{ g/cm}^3$ الكتلة المولية لحمض ثنائي كلورو إيثانويك: $M = 129 \text{ g/mol}$

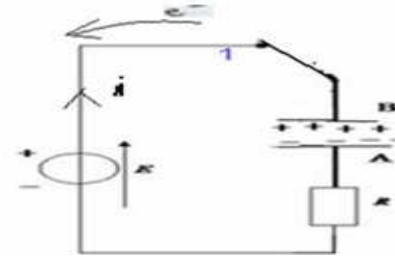
Sbiro Abdelkrim lycée agricole oulad taima région d'agadir maroc

أعلى نقطة في هذا الفرض حصل عليها: رشيد إكير 17,25/20 ثم سعيد أحيان 16,75/20 ثم أشرف الصابري وأحمد موزون: 16/20.

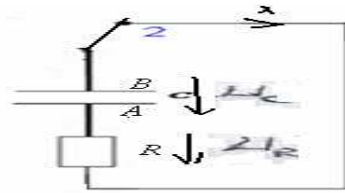
لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسأل الله لكم التوفيق.

عناصر الإجابة والتصحيح

1- أ- الهدف من التركيب: شحن المكثف. ب- B : شحنة موجبة A: شحنة سالبة.



2-2 - أ-



$$u_R = R i = R \cdot \frac{dq}{dt} = R \frac{d(c u_c)}{dt} = R c \frac{du_c}{dt}$$

ب-

ج- بتطبيق قانون إضافية التوترات في الدارة السابقة، لدينا:

$$Rc \frac{du_c}{dt} + u_c = 0$$

إنن:

$$u_R + u_C = 0 \quad \text{ولدينا:} \quad u_R = Rc \frac{du_c}{dt}$$

وهي المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين مربطى المكثف.

د بالتعويض وباستعمال الشروط البدنية نجد الحل:

$$u_c = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

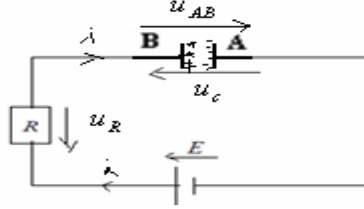
2-2 أ- انظر الدرس.

ب- $\tau = 3 \text{ ms}$

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{12 \cdot 10^3} = 0,25 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 0,25 \mu\text{F} \Leftrightarrow R = 12 \text{ k}\Omega = 12 \cdot 10^3 \Omega$$

د-

التمرين الثاني:



$$q_B = +1,2mC \quad 1-1 \quad 1$$

$$-2-1$$

3-1 تيار الشحن يدخل من اللبوس B ، u_{AB} له نفس منحنى التيار : $u_{AB} < 0$

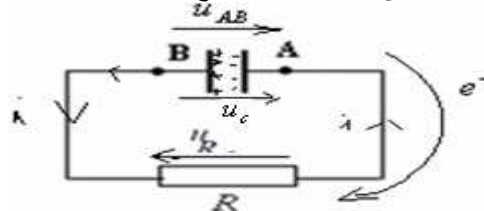
$$R.c \frac{di}{dt} + i = 0 \quad \text{أي} \quad R \frac{di}{dt} + \frac{1}{c} \frac{dq}{dt} = 0 \quad \text{باشتقاق الكل بالنسبة للزمن} \quad R.i + \frac{q}{c} = E \Leftrightarrow \quad u_R + u_c = E \quad 4-1$$

$$i = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{5-1 بالتعويض وباستعمال الشروط البدئية نحصل على}$$

$$u_c = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \Leftrightarrow \quad u_c = E - R.i \quad 6-1$$

7-1 انظر الدرس.

2-2 في دارة التفريغ: تيار التفريغ الذي له عكس منحنى تيار الشحن يخرج من اللبوس B.



وفي دارة التفريغ التوتر $u_{AB} > 0$. تيار التفريغ الذي له عكس منحنى تيار الشحن أي يخرج ما اللبوس B.

2-2 حسب قانون تجميع التوترات لدينا (1) $u_R + u_{AB} = 0$

$$\text{لدينا} \quad u_R = R.i = R \frac{dq}{dt} = R \frac{d(c.u_c)}{dt} = R.c \frac{du_c}{dt} \quad \text{وبما أن} \quad u_{AB} = u_c \quad \text{فإن} \quad \frac{du_c}{dt} = \frac{du_{AB}}{dt} \quad \text{ومنه} \quad u_R = R.c \frac{du_{AB}}{dt}$$

$$\text{بالتعويض في (1)} \quad R.c \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = 0 \quad \text{وهي المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر} \quad u_{AB} \quad \text{بين مربطي المكثف.}$$

$$3-2 \quad \text{الحل} \quad u_{AB} = A.e^{-\alpha t} + B \quad \text{بالتعويض وباستعمال الشروط البدئية يصبح كما يلي} \quad u_{AB} = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$(2) \quad \text{Ln} u_{AB} = -\frac{1}{\tau} t + \text{Ln} E \quad \Leftrightarrow \quad u_{AB} = E.e^{-\frac{t}{\tau}} \quad 4-2$$

$$(3) \quad \text{Ln} u_{AB} = -50 t + 2,485 \quad \text{5-2 - أ. لدينا}$$

$$\text{من خلال العلاقتين (2) و (3) نجد} \quad \frac{1}{\tau} = 50 \quad \Leftrightarrow \quad \tau = 0,02s$$

$$\text{ب- لدينا} \quad \text{Ln} E = 2,485 \quad \Leftrightarrow \quad E = 12V$$

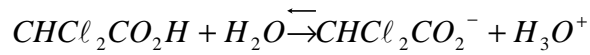
$$\text{ج- لدينا} \quad q = c.u_c \quad \text{وعندما يصبح المكثف مشحونا} \quad u_c = E \quad \text{و} \quad q_{\max} = c.E \quad \text{ومنه}$$

$$c = \frac{q_{\max}}{E} = \frac{1,2 \times 10^{-3}}{12} = 10^{-4} F = 100 \mu F$$

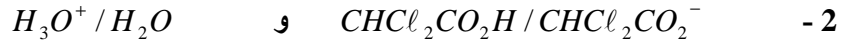
$$\text{د-} \quad R = \frac{\tau}{c} = \frac{0,02}{10^{-4}} = 200 \Omega$$

$$3-3 \quad \text{تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف} \quad E_e = \frac{1}{2} \cdot c.u_c^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{c}$$

$$2-3 \quad E_e = \frac{1}{2} \cdot c.E^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-4} \cdot 12^2 = 7,2 \cdot 10^{-3} J$$



-1 معادلة التفاعل :



-3 جدول تقدم التفاعل .

$CHCl_2CO_2H + H_2O \rightleftharpoons CHCl_2CO_2^- + H_3O^+$				
n_o	بوفرة	0	0	الحالة البدئية
$n_o - x$	بوفرة	x	x	حالة التحول
$n_o - x_f$	بوفرة	x_f	x_f	الحالة النهائية

-4 بما أن الماء مستعمل بوفرة فإن المتفاعل المحد هو $CHCl_2CO_2H$ ومنه $n_o - x_{\max} = 0$ أي $x_{\max} = n_o = C.V$

-5 لدينا من خلال الجدول : $n(H_3O^+) = x_f$ إذن : $[H_3O^+] = \frac{x_f}{V}$ أي : $10^{-pH} = \frac{x_f}{V}$ ومنه : $x_f = 10^{-pH}.V$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{10^{-pH}}{C} = \frac{10^{-1,3}}{0,1} = 0,5 = 50\% \quad -6$$

-7 بإضافة قطرة من الحمض الخالص يزداد التركيز و بما أن $\tau' = \frac{10^{-pH'}}{C'}$ فإن نسبة التقدم النهائي تتناقص.ملحوظة : بزيادة التركيز تزداد حمضية المحلول و يتناقص pH بينما 10^{-pH} تتزايد بقليل ومفعول التركيز يهيمن على مفعول pH. وبذلك تتناقص τ .

-8 كمية مادة حمض ثنائي كلورو إيثانويك الموجودة في القطرة :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{\rho.V}{M} = \frac{d.\rho_e.V_a}{M} = \frac{1,57 \times 1g.cm^{-3} \times 0,05cm^3}{129g.mol^{-1}} = 0,0006085mol$$

وكمية المادة الكلية بعد إضافة القطرة هي $CV + n$.

$CHCl_2CO_2H + H_2O \rightleftharpoons CHCl_2CO_2^- + H_3O^+$				
$0,01 + \frac{d\rho_e.V_a}{M}$	بوفرة	0	0	الحالة البدئية
$0,01 + \frac{d\rho_e.V_a}{M} - x'$	بوفرة	x'	x'	حالة التحول
$0,01 + \frac{d\rho_e.V_a}{M} - x'_f$	بوفرة	x'_f	x'_f	الحالة النهائية

ولدينا الماء مستعمل بوفرة إذن الحمض هو المتفاعل المحد : $x'_{\max} = 0,01 + \frac{d\rho_e.V_a}{M}$ و من خلال الجدول $n'(H_3O^+) = x'_f$ $[H_3O^+] = 10^{-pH'} = \frac{x'_f}{V_T}$ ومنه : $x'_f = 10^{-pH'} \times V_T$

$$\tau' = \frac{10^{-pH'} \times V_T}{0,01 + \frac{d\rho_e.V_a}{M}} = \frac{10^{-pH'}}{c'} = \frac{10^{-1,28}}{0,106} = 0,945 = 49,5\% \quad \text{نسبة التقدم النهائي :}$$

$$c' = \frac{0,01 + \frac{d\rho_e.V_a}{M}}{V_T} = \frac{0,01 + \frac{0,0785}{129}}{100,05 \times 10^{-3}} = 0,106$$

نلاحظ أن التركيز قد ازداد.

 $\tau' > \tau$ بالتخفيف تزداد نسبة التقدم النهائي و بازدياد التركيز تتناقص نسبة التقدم النهائي للتفاعل.