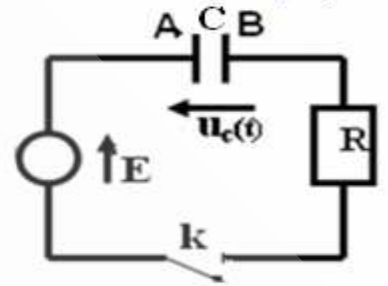


الفرض الثاني الدورة الأولى

(1) نعتبر الدارة الكهربائية التالية:

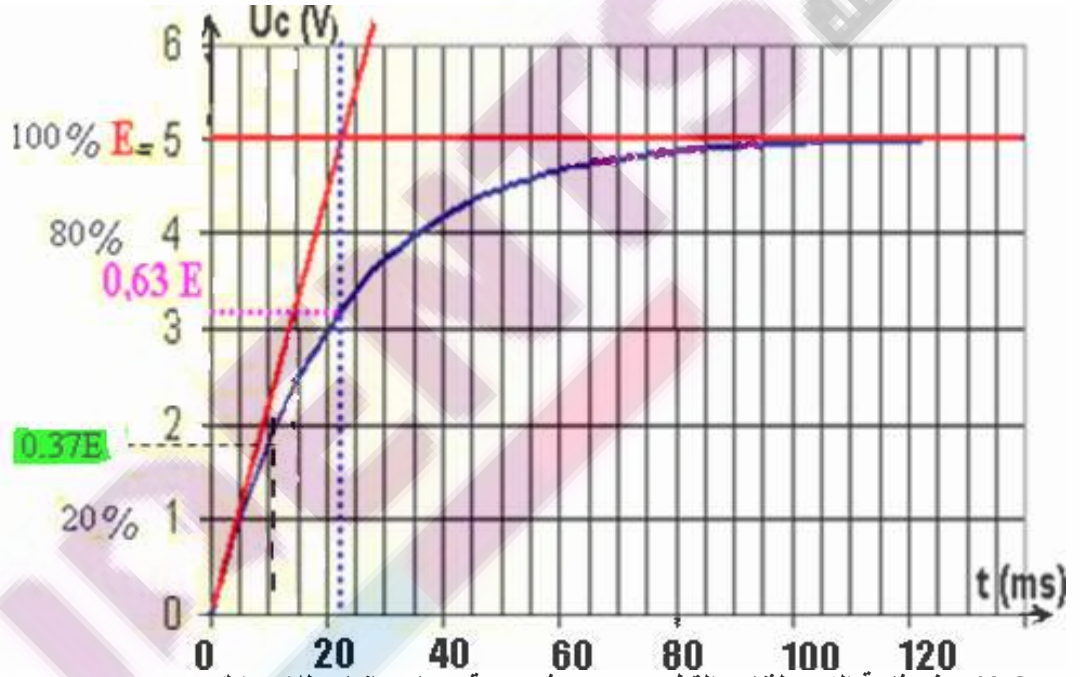


- نغلق قاطع التيار K عند لحظة $t=0$.
 (أ) بين لهدف من هذا التركيب معلا جوابك.
 (ب) عين منحنى التيار الكهربائي في الدارة معلا جوابك.
 (ج) اعط شحنة كل من البوسيين معلا جوابك.
 (د) مثل التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي ثم اعط العلاقة التي تعبر عن قانون أوم بالنسبة لموصل أومي.

(ح) بين أن : $u_R = R \cdot C \frac{du_c}{dt}$

(2) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$.

(2-2) حل المعادلة التفاضلية يكتب كما يلي : $u_c(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$

حدد كل من الثابتين A و α ثم استنتج تعبير التوتر $u_c(t)$.(3) نشاهد على شاشة راسم التذبذب التوتر $u_c(t)$ بدلالة الزمن فنحصل على الشكل التالي:(1-3) عرف ثابتة الزمن τ لثنائي القطب RC ، ثم حدد قيمتها مبيانيا معلا جوابك.(2-3) علما أن مقاومة الموصل الأومي المستعمل $R = 10K\Omega$ استنتج قيمة C .(3-3) لتكن t_1 و t_2 بالتتابع اللحظتان اللتان يصل فيهما التوتر $u_c(t)$: 20% و 60% من قيمته القصوى. عين مبيانيا t_1 و t_2 واستنتج زمن الصعود $t_m = t_2 - t_1$.(4-3) أوجد تعبير t_m بدلالة R و C . استنتج قيمة سعة المكثف C . قارنها بالقيمة المحصل عليها مبيانيا.

(1) نواة الكزنيون $^{135}_{54}Xe$ إشعاعية النشاط β^- ، يتولد عن تفتتها نويدة السيزيوم $^{135}_{55}Cs$ و عمر النصف لنواة

$^{135}_{54}Xe$ هو : $t_{1/2} = 9,2h$.

1- 1- اكتب معادلة هذا التفتت محددا A و Z .1- 2- كتلة عينة من الكزنيون $^{135}_{54}Xe$ عند اللحظة $t=0$ هي : m_0 ونشاطها الإشعاعي هو a_0 . عند اللحظة $t=9h$ يصبح النشاط الإشعاعي لهذه العينة $a = 284Bq$.

(أ) عرف عمر النصف لنويدة إشعاعية.

(ب) اعط تعبير a بدلالة a_0 و $t_{1/2}$ و t ، ثم احسب a_0 واستنتج قيمة الكتلة m_0 .(ج) حدد اللحظة t_1 التي يتفتت عندها 75% من الكتلة m_0 (معبرا عنها بالسنوات).نعطي: كتلة نواة الكزنيون : $m(^{135}_{54}Xe) = 2,24 \times 10^{-25} Kg$.(2) الكربون $^{14}_6C$ نظير إشعاعي النشاط β^- .(1) اكتب معادلة تفتته. (نعطي: ${}_5B$ و ${}_7N$).

(2) تبقى نسبة الكربون ^{14}C في الفضاء ثابتة مع مرور الزمن. توجد هذه النسبة في الكائنات الحية، في حين أن هذه النسبة تتناقص في جسم "ميت" بسبب تفتت نوى الكربون 14 .

نسبي النسبة: $\frac{a(t)}{a_0}$ نسبة الكربون ^{14}C المتبقية عند تأريخ كائن "ميت" في اللحظة t .

نعتبر الجدول التالي:

16800	14000	11200	8400	5600	2800	0	t(années)
				0,5			$\frac{a(t)}{a_0}$

(أ) استنتج ثابتة النشاط الإشعاعي λ وعمر النصف للكربون ^{14}C (معبرا عنهما على التوالي ب: ans^{-1} و ans).
(ب) انقل الجدول السابق وأتمم ملأه.

(ج) أرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات $\frac{a(t)}{a_0}$ بدلالة الزمن.

اللسلم: محور الأفصيل: 1 cm يمثل 2000 سنة محور الأراتيب كل 1 سم يمثل 0,2.

(3) أثناء ثوران بركان، اختفت غابة مجاورة له تحت الأنقاض. تمكن الجيولوجيون من إيجاد قيمة نسبة الكربون ^{14}C في

كربون الخشب الأحفوري $\frac{a(t)}{a_0} = 0,49$. متى حدث البركان؟

(4) تمتص النباتات الحية الكربون الموجود في الغلاف الجوي، وعند موتها يتوقف تطور هذا الإمتصاص.
تعطي عينة من خشب قديم 150 تفتت في الدقيقة وتعطي عينة من خشب حديث، لها نفس كتلة العينة السابقة، 1350 تفتت في الدقيقة
أوجد عمر الخشب القديم.
(a_0 هو نشاط العينة الشاهدة).

(III) (1)

اكتب معادلة التفاعل حمض قاعدة التي يمكن أن تحدث بين:

(أ) حمض المزدوجة: H_2SO_4 / HSO_4^- وقاعدة المزدوجة: H_3O^+ / H_2O .

(ب) حمض المزدوجة: NH_4^+ / NH_3 وقاعدة المزدوجة: $CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$.

(د) حمض المزدوجة: CH_3COOH / CH_3COO^- وقاعدة المزدوجة: HCO_3^- / CO_3^{2-} .

(2) 1-2 ما القاعدة المرافقة لحمض النتروز HNO_2 .

(2-2) اكتب معادلة التفاعل بين حمض النيتروز والماء.

(3-2) نحضر محلولاً مائياً S لحمض النيتروز تركيزه المولي: $c = 5 \times 10^{-2} \text{ mol / l}$

علما أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل: $\tau = 0,22$

(أ) احسب التقدم الأقصى بالنسبة لحجم $V = 50 \text{ ml}$ من المحلول S .

(ب) احسب التقدم النهائي للتفاعل.

(ج) استنتج PH المحلول.

(د) ما تركيب المجموعة بالمول في الحالة النهائية؟

(2-4) احسب ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة هذا التفاعل.

حظ سعيد

اللسلم: تمرين الفيزياء الأول 6 ن الثاني 7 الكيمياء 7 ن

التصحيح

(I) (1) (أ) الهدف من التركيب هو شحن المكثف لأنه مركب بين مرطبي المولد.

(ب) حسب المنحى الإصطلاحي للتيار الكهربائي: منحى i هو من القطب الموجب للمولد نحو قطبه السالب

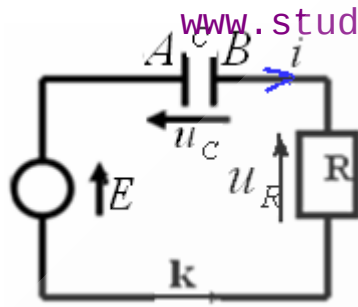
أي نفس منحى E (انظر الشكل).

(ج) شحنة اللبوس A موجبة بينما شحنة اللبوس B سالبة، لأن المولد عند غلق الدارة (وخلال وقت وجيز)

يجذب الإلكترونات من اللبوس A ويدفعها نحو اللبوس B . ونظرا لوجود العازل الإستقطابي تتراكم الإلكترونات

على هذا الأخير وتصبح شحنته سالبة بينما يفقد اللبوس A نفس الشحنة وتصبح شحنته موجبة.

(د)



العلاقة التي تعبر عن قانون للموصل الأومي هي:

$$u_R = R.i$$

(ح)

بما أن $i = \frac{dq}{dt}$ فهي تساوي: $q = C.u_C$ إذن: $u_R = R.i = R \cdot \frac{dq}{dt} = R \frac{d(C.u_C)}{dt} = RC \frac{du_C}{dt}$ (2-1)

بتطبيق قانون أضافية التوترات لدينا: $u_R + u_C = E$

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E \quad \text{أي:}$$

(2-2) بما أن حل المعادلة التفاضلية يكتب كما يلي: $u_C(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$

$$\frac{du_C}{dt} = A\alpha e^{-\alpha t} \quad \text{إذن:}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نحصل على: $RCA\alpha e^{-\alpha t} + A(1 - e^{-\alpha t}) = E$

$$Ae^{-\alpha t}(RC\alpha - 1) = E - A \quad \text{أي:}$$

$$\begin{cases} \alpha = \frac{1}{RC} \\ A = E \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} RC\alpha - 1 = 0 \\ E - A = 0 \end{cases} \quad \text{أي:}$$

$$u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \quad \text{وبالتالي الحل يكتب كما يلي:}$$

(3-1) نسمي ثابتة الزمن لثنائي القطب RC التي نرمز إليها ب: $\tau = RC$ المقدار τ ووحدتها في النظام العالمي للوحدات هي الثانية (s).

$$u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) = E(1 - e^{-1}) = 0,63E \quad \text{عند اللحظة } t = \tau \text{ نحصل على:}$$

ومبانيا نحصل على قيمة ثابتة الزمن: $\tau \approx 22 \text{ ms}$

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{22 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{10 \cdot 10^3 \Omega} = 2,2 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 2,2 \mu\text{F} \quad \text{إذن: } \tau = RC \quad \text{2-3: لدينا}$$

3-3: مبانيا نحصل على:

$$t_m = t_2 - t_1 = 15 \text{ ms} \quad \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 5 \text{ ms} \\ t_2 = 20 \text{ ms} \end{cases}$$

4-3: لدينا:

$$(1) \quad e^{-\frac{t_1}{RC}} = \frac{-u_{1C} + E}{E} \quad \Leftrightarrow \quad u_1(C) = E(1 - e^{-\frac{t_1}{RC}})$$

$$(2) \quad e^{-\frac{t_2}{RC}} = \frac{-u_{2C} + E}{E} \quad \Leftrightarrow \quad u_2(C) = E(1 - e^{-\frac{t_2}{RC}})$$

نضع: $\frac{e^{-\frac{t_2-t_1}{RC}} = \frac{-u_1(C) + E}{-u_2(C) + E} \Leftrightarrow \frac{(1)}{(2)} \ln$ وبإدخال دالة $\ln$ على طرفي هذه المتساوية نحصل على:

$$C = \frac{t_m}{R \ln 2} = \frac{15 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{10 \cdot 10^3 \cdot \ln 2} \approx 2,2 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 2,2 \mu\text{F} \quad \text{ومنه:} \quad \frac{t_m}{RC} = \ln\left(\frac{E - u_1}{E - u_2}\right) = \ln\left(\frac{5-1}{5-3}\right) = \ln 2$$



(11) $a = a_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$: (أ) عمر النصف هي المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف نوى العينة البدنية، ونرمز إليه بـ: $t_{1/2}$.

(ب) $a = a_0 e^{-\lambda t}$ مع : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

$$a_0 = \frac{a}{e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}} = \frac{284}{e^{-\frac{\ln 2}{9.2} \times 9}} = 560 \text{ Bq}$$

تحديد الكتلة m_0 : يجب الإنتباه لأنه لم تعط لنا كتلة العينة عند اللحظة $t = 9h$ بينما أعطيت لنا كتلة نواة الكزبون $m(^{135}_{54}\text{Xe}) = 2,24 \times 10^{-25} \text{ Kg}$ (انظر نهاية النص).

إذن عدد نوى العينة البدنية هو: $N_0 = \frac{m_0}{m(\text{Xe})}$ ونعلم أن: $a_0 = \lambda N_0$ مع $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$.

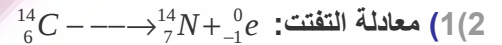
$$m_0 = \frac{a_0 \times m(\text{Xe})}{\ln 2} \times t_{1/2} = \frac{560 \text{ Bq} \times 2,24 \times 10^{-25} \text{ Kg}}{\ln 2} \times 9,2 \times 3600 \text{ s} \approx 6 \times 10^{-18} \text{ Kg}$$

ومنه: $a_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times \frac{m_0}{m(\text{Xe})}$ إذن:

(ج) لنحدد اللحظة t_1 التي يفتت عندها 75% من الكتلة m_0 (معبّر عنها بالسنوات). وهي توافق اللحظة التي يتبقى عندها 25% من الكتلة البدنية.

وبما ان كتلة العينة المتبقية عند لحظة t تعطى بالعلاقة التالية: $m = m_0 e^{-\lambda t}$ أي: $0,25 m_0 = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t_1}$

ومنه: $0,25 = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t_1}$ أي: $t_1 = -\frac{\ln 0,25}{\ln 2} \times t_{1/2} = -\frac{\ln 0,25}{\ln 2} \times 9,2h = 18,4h$



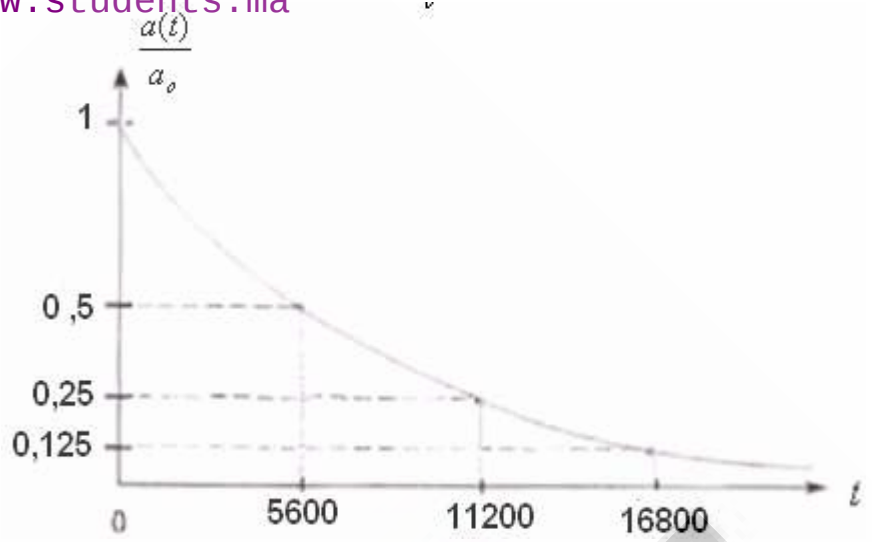
(2) (أ) نعلم أن: $a = a_0 e^{-\lambda t}$ مع: $\frac{a}{a_0} = e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \lambda = \frac{-\ln \frac{a}{a_0}}{t}$

من خلال الجدول لدينا بالنسبة لـ: $t = 5600 \text{ ans}$ ، $\frac{a}{a_0} = 0,5$ إذن: $\lambda = \frac{-\ln 0,5}{5600 \text{ ans}} \approx 1,24 \times 10^{-4} \text{ ans}^{-1}$

عمر النصف للكربون $^{14}_6\text{C}$: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{-\frac{\ln 0,5}{5600}} = -\frac{\ln 2}{\ln 0,5} \times 5600 = 5600 \text{ ans}$

16800	14000	11200	8400	5600	2800	0	t(années)
0,125	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	$\frac{a(t)}{a_0}$

(ج) لرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات $\frac{a(t)}{a_0}$ بدلالة الزمن.



$$t = \frac{-\ln \frac{a}{a_0}}{\ln 2} \times t_{1/2}$$

لدينا: $\frac{a(t)}{a_0} = e^{-\lambda \cdot t} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t}$ إذن:

تبع: حدث البركان منذ المدة الزمنية: $t = \frac{-\ln 0,49}{\ln 2} \times 5600 = 5763 \text{ ans}$

(4) نعلم أن نشاط عينة هو عدد النوى المفتتة في الثانية، ومن خلال المعطيات لدينا نشاط العينة المراد تحديد عمرها هو 150 تفتت في الدقيقة. إذن: $a = \frac{150}{60s} = 2,5 \text{ Bq}$ ومن خلال المعطيات نشاط العينة الشاهدة هو 1350 تفتت في الدقيقة.

$$a_0 = \frac{1350}{60s} = 22,5 \text{ Bq}$$

ولدينا: $\frac{a}{a_0} = e^{-\lambda \cdot t} \Leftrightarrow \ln \frac{a}{a_0} = -\lambda \cdot t \Leftrightarrow -\ln \frac{a_0}{a} = -\lambda \cdot t$

عمر الخشب القديم: $t = \frac{\ln \frac{a_0}{a}}{\lambda}$ مع: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

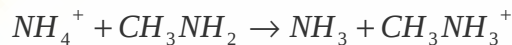
أي: $t = \ln \frac{a_0}{a} \times \frac{t_{1/2}}{\ln 2} = \ln \frac{22,5}{2,5} \times \frac{5600 \text{ ans}}{\ln 2} = 17751 \text{ ans}$

(1)(III)

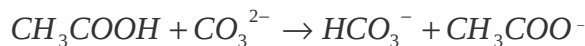
أ- معادلة التفاعل بين حمض المزدوجة: H_2SO_4 / HSO_4^- وقاعدة المزدوجة: H_3O^+ / H_2O .



ب- معادلة التفاعل بين حمض المزدوجة: NH_4^+ / NH_3 وقاعدة المزدوجة: $CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$.

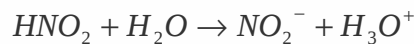


ج- معادلة التفاعل بين حمض المزدوجة: CH_3COOH / CH_3COO^- وقاعدة المزدوجة: HCO_3^- / CO_3^{2-} .



(2) (1-2) القاعدة المرافقة لحمض النتروز HNO_2 هي: NO_2^-

(2-2) معادلة التفاعل بين حمض النيتروز والماء.



(3-2)

أ) لنحدد التقدم الأقصى بالنسبة لحجم $V = 50 \text{ ml}$ من المحلول S

جدول التقدم:

التقدم		$HNO_2 + H_2O \rightarrow NO_2^- + H_3O^+$		الحالة البدنية	
0	0	0	0	بوفرة	CV

$CV - x$	بوفرة	x	x	x	حالة التحول
$CV - x_f$	بوفرة	x_f	x_f	x_f	الحالة النهائية

وبما ان الماء موجود بوفرة فإن المتفاعل المحد هو الحمض .

إذن التقدم الأقصى يوافق: $CV - x_{\max} = 0$

إذن : $x_{\max} = CV = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} / \ell \times 50 \times 10^{-3} \ell = 250 \times 10^{-5} \text{ mol} = 2,5 \text{ m.mol}$

(ب)نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي:

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$$

فإن التقدم الأقصى: $x_f = \tau \times x_{\max} = 0,22 \times 2,5 \text{ m.mol} = 0,55 \text{ m.mol}$

(ج)لنحدد PH المحلول :

لدينا: $pH = -\log[H_3O^+]$

ومن خلال جدول التقدم : $n_{(H_3O^+)} = x_f$

إذن: $[H_3O^+] = \frac{n(H_3O^+)}{V} = \frac{0,55 \times 10^{-3} \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} \ell} = 1,1 \times 10^{-2} \text{ mol} / \ell$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(1,1 \times 10^{-2}) \approx 1,96$

(د) تركيب المجموعة بالمول في الحالة النهائية:

$HNO_2 + H_2O \rightarrow NO_2^- + H_3O^+$				التقدم	
CV	بوفرة	0	0	0	الحالة البدئية
$CV - x$	بوفرة	x	x	x	حالة التحول
$CV - x_f = 1,95 \text{ m.mol}$	بوفرة	$x_f = 0,55 \text{ m.mol}$	$x_f = 0,55 \text{ m.mol}$	$x_f = 0,55 \text{ m.mol}$	الحالة النهائية

(4-2) ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل:

$$[NO_2^-] = [H_3O^+] = \frac{x_f}{V} = \frac{0,55 \times 10^{-3} \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} \ell} = 0,011 \text{ mol} / \ell$$

$$[HNO_2] = \frac{1,95 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3}} = 0,039 \text{ mol} / \ell$$

$$K = \frac{[NO_2^-] \times [H_3O^+]}{[HNO_2]} = \frac{(0,011)^2}{0,039} = 31 \times 10^{-4}$$