تصحيح الامتحان الوطني للفيزياء الدورة الاستدراكية 2012
مسلك علوم الحياة والأرض

الكيمياء

1-تصنيع حمض الاستيل ساليسيليك :

1.1-أسماء المجموعة المميزة :

$(-OH)$: مجموعة الهيدروكسيل.

$(-COOH)$: مجموعة الكربوكسيل .

2.1-مميزتي هذا التفاعل :

يتميز التفاعل بين أندريد الحمض والكحول بكونه تام وسريع.

3.1-أ-الهدف من التسخين بالارتداد :

تسريع التفاعل والحفاظ على كمية مادة الانواع الكيميائية المتفاعلة والناتجة .

ب-يلعب حمض الكيبريتيك المضاف دور حفاز .

ج- إنشاء الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$C_7H_6O_{3(l)}$	$+ \; C_4H_6O_{3(l)}$	$\rightleftarrows \; C_9H_8O_{4(l)}$	$+ \; C_2H_4O_{2(l)}$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	$n_1 = 0,1$	$n_2 = 0,2$	0	0
حالة التحول	x	$0,1 - x$	$0,2 - x$	x	x
الحالة النهائية	$x_{éq}$	$0,1 - x_{éq}$	$0,2 - x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

إذا كان المتفاعل المحد هو حمض الساليسيليك فإن : $0,1 - x_{max1} = 0$ أي : $x_{max1} = 0,1\,mol$

إذا كان المتفاعل المحد هو أندريد الايثانويك فإن : $0,2 - x_{max2} = 0$ أي : $x_{max2} = 0,2\,mol$

بما أن $x_{max1} < x_{max2}$ فإن المتفاعل المحد هو حمض الساليسيليك .

د-حساب مردود تصنيع الاسبيرين :

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{max}} = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$$

$$n_{exp} = \frac{m_{exp}}{M(C_7H_6O_3)} = \frac{13,5}{180} = 0,075\,mol$$

$$\begin{cases} x_{éq} = 0,075\,mol \\ x_{max} = 0,1\,mol \end{cases} \Rightarrow r = \frac{0,075}{0,1} = 0,75 \;\Rightarrow r = 75\%$$

2-مراقبة جودة الاسبيرين :

1.2-معادلة تفاعل المعايرة :

$$HA_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow A^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2.2-حساب C_A :

علاقة التكافؤ:

$$C_A.V_A = C_B.V_{BE}$$

$$C_A = \frac{C_B.V_{BE}}{V_A}$$

تطبيق عددي :

$$C_A = \frac{0,25 \times 30.10^{\ \ 3}}{10.10^{-2}} = 0,75\, mol.L^{-1}$$

-استنتاج $n_0(HA)$M

لدينا :

$$n_0(HA) = C_A.V$$

$$n_0(HA) = 0,75 \times 100.10^{\ \ 3} = 7,5.10^{\ \ 2} mol$$

3.2-الاستدلال على أن الاسبيرين نقي :

حساب كتلة الأسبيرين الموجودة في كمية المادة $n_0(HA)$:

لدينا: $n_0(HA) = \frac{m}{M(HA)} \quad \Rightarrow m = n_0(HA).M(HA)$

مع $HA = C_3H_8O_4$ $\qquad m = 7,5.10^{-2} \times 180 = 13,5\ g$

نلاحظ أن : $m_{ex} = m_{th}$ إذن الأسبيرين المصنع نقي .

4.2-أ-كتابة معادلة تفاعل حمض الاستيل ساليسيليك مع الماء :

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

4.2-ب تعبير $Q_{r,éq}$ خارج التفاعل بدلالة C_A و pH :

التعبير عن خارج التفاعل $Q_{r,éq}$:

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

نعلم أن :

$$\begin{cases} [A^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V} = 10^{-pH} \\ [AH]_{éq} = \frac{C_A.V - x_{éq}}{V} = C_A - \frac{x_{éq}}{V} = C_A - [H_3O^+]_{éq} \end{cases}$$

$$\boldsymbol{Q_{r,éq} = \frac{{[H_3O^+]_{éq}}^2}{c - [H_3O^+]_{éq}} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{\ \ pH}}}$$

4.2-ج-التحقق من قيمة pK_A :

لنحدد أولا ثابتة الحمضية K_A :

$$\boldsymbol{Q_{r,éq} = K_A = \frac{10^{-2\times 1,8}}{0,75 - 10^{\ \ 1,8}} = 3,42.10^{-4}}$$

$$pK_A = -logK_A \xrightarrow{\text{ت.ع}} pK_A = -\log(3,42.10^{\ \ 4}) \approx 3,5$$

الفيزياء

التمرين 1 : المنبه القلبي في خدمة الطب :

1-تحديد النويدة الأكثر استقرارا :

لنحسب أولا طاقة الربط بالنسبة لنوية لكل من ^{238}Pu و ^{240}Pu :

$$\xi(^{238}Pu) = \frac{E_l(^{238}Pu)}{238} = \frac{1800,142}{238} = 7,566\ \ MeV/_{nucléon}$$

$$\xi(^{240}Pu) = \frac{E_l(^{240}Pu)}{240} = \frac{1813{,}008}{240} = 7{,}564\ \ ^{MeV}/_{nucléon}$$

لدينا $\xi(^{240}Pu) < \xi(^{238}Pu)$ ومنه نويدة ^{238}Pu أكثر استقرارا من نويدة ^{240}Pu .

1.2-كتابة معادلة التفتت وتحديد طبيعة الاشعاع :

$$^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{234}_{92}U + {}^{A}_{Z}P$$

انحفاض عدد النويات : $238 = 234 + A \ \Rightarrow A = 4$

انحفاض عدد الشحنة : $94 = 92 + Z \ \Rightarrow Z = 2$

إذن : ${}^{A}_{Z}P = {}^{4}_{2}He$ نوع الاشعاع هو α .

معادلة التفتت تكتب :

$$^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{234}_{92}U + {}^{4}_{2}He$$

2.2-الطاقة المحرة خلال تفتت نويدة واحدة من البولوتونيوم $^{238}_{94}Pu$:

$$E_{lib} = |\Delta E| \ \Rightarrow |\Delta E| = E_l(^{238}Pu) - \left[E_l(^{234}U) + E_l(\,^{4}He)\right]$$

$$E_{lib} = 1800{,}827 - (1778{,}142 + 82{,}285) = -5{,}6\ \ MeV \ \ \Rightarrow E_{lib} = 5{,}6\ MeV$$

3-تحديد عمر الشخص :

يعبر عن النشاط الاشعاعي عند اللحظة t بالعلاقة :

$$a = a_0.e^{-\lambda.t} \ \Rightarrow \frac{a}{a_0} = e^{-\lambda.t} \ \Rightarrow -\lambda t = ln\left(\frac{a}{a_0}\right) \ \ \Rightarrow t = -\frac{ln\left(\frac{a}{a_0}\right)}{\lambda} = -\frac{ln\left(\frac{a}{a_0}\right)}{ln2}.t_{1/2}$$

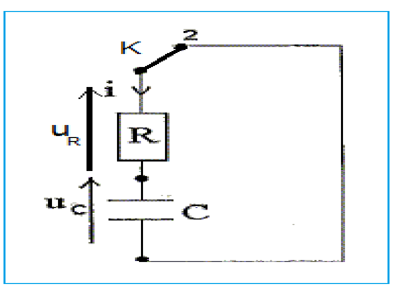
تطبيق عددي :

$$t = -\frac{ln\left(\frac{0{,}7a_0}{a_0}\right)}{ln2} \times 87{,}7 = 45{,}13\ ans$$

مدة اشتغال المنبه القلبي هي t وبالتالي يكون عمر الشخص هو :

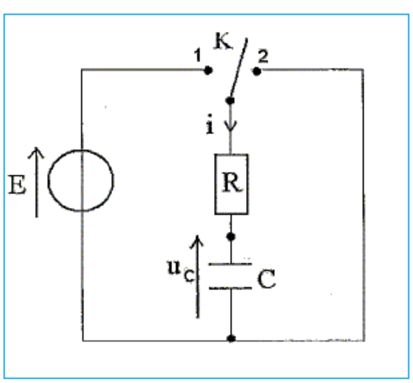
$$t' = t + 40 = 85{,}13\ ans$$

التمرين 2 : دراسة بعض مكونات سلسلة الكترونية :



1-تحديد سعة مكثف سلسلة إلكترونية :

1.1-اقتراح تبيانة التركيب التجريبي :



2.1-إثبات المعادلة التفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات : $\boldsymbol{u_R + u_C = 0}$

$$\boldsymbol{Ri + u_C = 0}$$

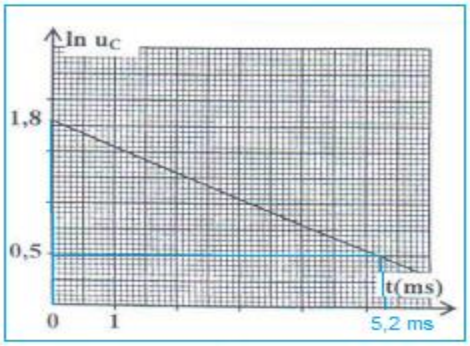
مع: $\boldsymbol{i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt}}$

$$\boldsymbol{RC\frac{du_C}{dt} + u_C = 0}$$

نضع : $\boldsymbol{\frac{1}{\alpha} = R.C = \tau}$

المعادلة التفاضلية تكتب : $\boldsymbol{\frac{1}{\alpha}.\frac{du_C}{dt} + u_C = 0}$

ومنه مدلول $\frac{1}{\alpha}$ هو ثابتة الزمن (له بعد زمني)



3.1-أ-تحديد كل من A و τ :

المنحنى $\ln lnu_C = f(t)$ عبارة عن دالة تآلفية معادللتها تكتب :

$$lnu_C = -\alpha t + lnE$$

حيث : α المعامل الموجه يكتب : $\alpha = -\frac{\Delta lnu_C}{\Delta t} = -\frac{1{,}8-1{,}55}{0-10^{-3}}$

$$\alpha = 250\ s^{-1}$$

$$\tau = \frac{1}{\alpha} \Rightarrow \tau = \frac{1}{250} = 4.10^{-3}s = 4ms$$

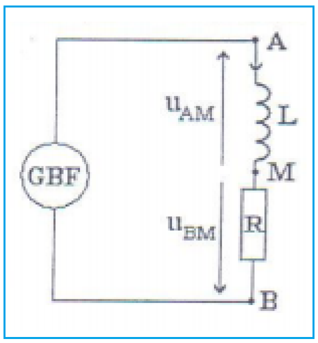
lnE هو الارتوب عند أصل التواريخ :

$$lnE = 1{,}8 \ \Rightarrow E = e^{1{,}8} = 6V$$

ب-حساب C سعة المكثف :

لدينا : $\tau = R.C \ \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$

$$C = \frac{4.10^{-3}}{2.10^{3}} = 2.10^{-6}\ F = 2\mu F$$



2-تحديد معامل التحريض لوشيعة سلسلة إلكترونية :

1.2-إثبات العلاقة : $u_{AM} = -\frac{L}{R}.\frac{du_{BM}}{dt}$:

حسب قانون أوم : $u_{BM} = -Ri$ و $u_{AM} = L\frac{di}{dt}$

$$i = -\frac{u_{BM}}{R} \ \Longrightarrow u_{AM} = -L.\frac{d}{dt}\left(\frac{u_{BM}}{R}\right)$$

نستنتج العلاقة :

$$u_{AM} = -\frac{L}{R}.\frac{du_{BM}}{dt}$$

2.2-استنتاج قيمة L :

حسب المعطيات خلال المجال $0 \le t \le 2\ ms$:

لدينا: $\begin{cases} u_{BM} = 5.10^3.t \\ \frac{du_{BM}}{dt} = \frac{d(5.10^3 t)}{dt} = 5.10^3 V.s^{-1} \end{cases}$

العلاقة السابقة تكتب :

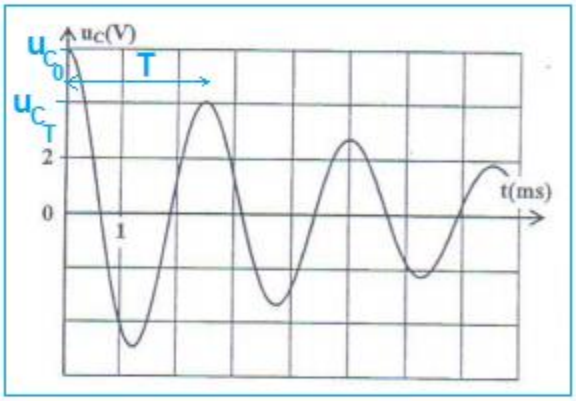
$$u_{AM} = -\frac{L}{R}.\frac{du_{BM}}{dt} \Rightarrow L = -\frac{R.u_{AM}}{\frac{du_{BM}}{dt}} \xrightarrow{\text{ت.ع}} L = -\frac{2.10^3 \times (-0{,}2)}{5.10^3} = 0{,}08\ H$$

3-الدراسة الطاقية لدارة rLC متوالية :

1.3-تفسير المنحنى من منظور طاقي :

تتبدد الطاقة الكهربائية للدارة بمفعول جول على مستوى المقاومة r .الشيء الذي يؤدي الى تناقص وسع الذبذبات تدريجيا مع الزمن .

2.3-حساب ΔE_e تغير الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف :



$$\Delta E_e = E_{e\,T} - E_{e\,0} = \frac{1}{2} C [u_{C\,T}^2 - u_{C\,0}^2]$$

$$\Delta E_e = E_{e\,T} - E_{e\,0} = \frac{1}{2} \times 2.10^{-6} \times [4^2 - 6^2]$$

$$\Delta E_e = -2.10^{-5} J$$

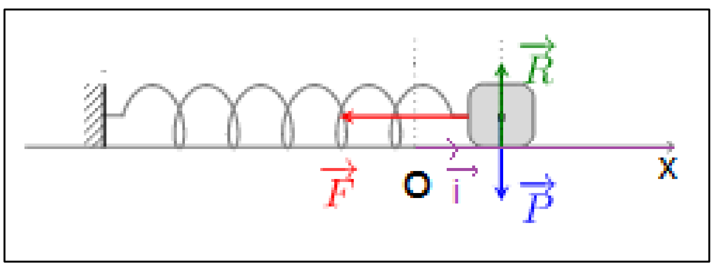
3.3-كيفية جعل التذبذبات الكهربائية غير مخمدة :

لجعل التذبذبات الكهربائية جيبية أي غير مخمدة يجب إضافة مولد للصيانة دوره هو تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة .

التمرين 3 : دراسة النواس المرن الافقي

1-إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها الافصول x :

1-التحقق من المعادلة التفاضلية :



المجموعة المدروسة : $\{(S)\text{الجسم}\}$

جرد القوى :

$\vec{P}$ **: وزن الجسم**

$\vec{F}$ **: قوة ارتداد النابض**

$\vec{R}$ **: تأثير المستوى الأفقي**

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m.\vec{a}_G$$

الإسقاط على Ox :

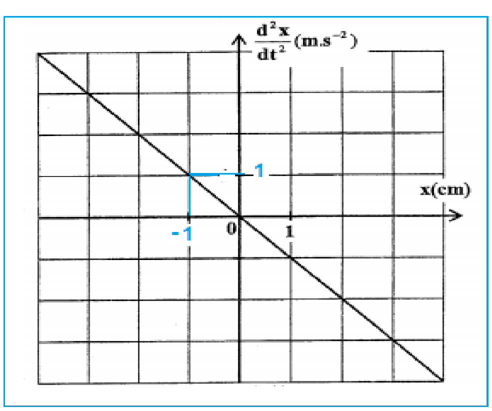
$$0 - Kx + 0 = m.a_G \quad \Rightarrow -Kx = m.\frac{d^2x}{dt^2} \quad \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{K}{m}.x$$

نضع : $A = \frac{K}{m}$

المعادلة التفاضلية تكتب: $\frac{d^2x}{dt^2} = -A\,x$

2-التعيين المبياني ل A :

من خلال المبيان يكون A مقابل المعامل الموجه :



$$A = -\frac{\Delta\left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)}{\Delta x} = -\frac{(0-1)m.s^{-2}}{(0-(-10^{-2}))m} = 10^2\,s^{-2}$$

استنتاج K :

لدينا: $A = \frac{K}{m} \quad \Rightarrow K = A.m \xrightarrow{\text{ت.ع}} K = 0{,}25 \times 10^2 = 25\,kg.s^{-2}$

$$K = 25\,N.m^{-1}$$

ملحوظة : $1N.m^{-1} = 1kg.s^{-2}$

3-التعبير العددي ل x(t) :
لدينا :

$$\begin{cases} x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi\right) \\ \dot{x}(t) = -\frac{2\pi}{T_0}.X_m \sin\left(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi\right) \end{cases}$$

حسب الشروط البدئية :

$$\left| \begin{array}{l} x(0) = X_m cos\varphi = X_0 \\ \dot{x}(0) = -\frac{2\pi}{T_0}.X_m \sin\varphi = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{c} cos\varphi = \frac{X_0}{X_m} > 0 \\ sin\varphi = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{l} cos\varphi = \frac{X_0}{X_m} > 0 \\ \varphi = \pi \text{ أو } \varphi = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{c} cos0 = \frac{X_0}{X_m} = 1 \\ \varphi = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{c} X_0 = X_m = 4.10^{-2}\, m \\ \varphi = 0 \end{array} \right.$$

لدينا :

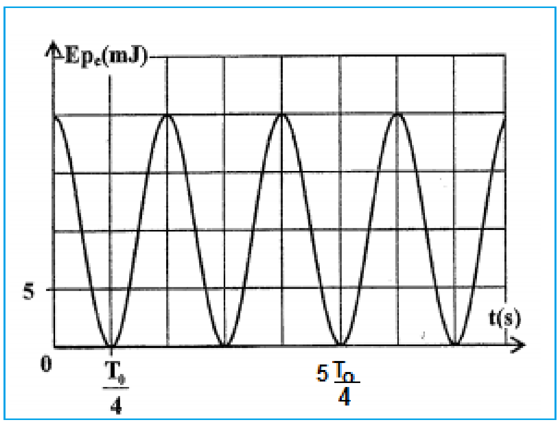
$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{25}{0,25}} = 10\, rad.s^{-1}$$

التعبير العددي :

$$x(t) = 4.10^{-2}\cos(10t)$$

1.4-تحديد ΔE_{pe} :

باستعمال المبيان :



$$\Delta E_{pe} = E_{pe(t=t_1)} - E_{pe(t=t_0)} = 0 - 20mJ$$

$$\Delta E_{pe} = -2.10^{-2}\, J$$

2.4-استنتاج $W_{t_0\to t_1}(\vec{F})$:

$$W_{t_0\to t_1}(\vec{F}) = -\Delta E_{pe} = 2.10^{-2}\, J$$

3.4-الطاقة الميكانيكية E_m:

بما أن الاحتكاكات مهملة فإن الطاقة الميكانيكية تنحفظ :

$$E_m = E_{pe\, max} = 2.10^{-2}\, J$$

4.4-تحديد x_1 و x_2 :

الطاقة الميكانيكية تكتب :

$$E_m = E_{pe} + E_C$$

بما أن : $E_C = 3E_{pe}$ تعبير E_m يصبح :

$$E_m = E_{pe} + 3E_{pe} = 4E_{pe}$$

نعلم أن :

$$\begin{cases} E_m = \frac{1}{2}KX_m^2 \\ E_{pe} = \frac{1}{2}K.x^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}KX_m^2 = 4\frac{1}{2}K.x^2 \Rightarrow X_m^2 = (2x)^2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{X_m}{2} = \frac{4}{2} = 2cm \\ x_2 = -\frac{X_m}{2} = -\frac{4}{2} = -2cm \end{cases} \text{أو}$$