

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 والنتيجة .

ب-يلعب حمض الكبريتيك المضاف دور حفاز .

ج- إنشاء الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$C_7H_6O_3(l) + C_4H_6O_3(l) \rightleftharpoons C_9H_8O_4(l) + C_2H_4O_2(l)$			
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_{eq}	$0,1 - x_{eq}$	$0,2 - x_{eq}$	x_{eq}	x_{eq}

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

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

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

د-حساب مردود تصنيع الاسبيرين :

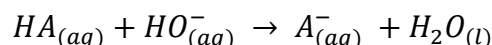
$$r = \frac{n_{exp}}{n_{max}} = \frac{x_{eq}}{x_{max}}$$

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

$$\left[\begin{array}{l} x_{eq} = 0,075 \text{ mol} \\ x_{max} = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right] \Rightarrow r = \frac{0,075}{0,1} = 0,75 \Rightarrow r = 75\%$$

2-مراقبة جودة الاسبيرين :

1.2- معادلة تفاعل المعايرة :



2.2-حساب C_A :

علاقة التكافؤ:

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

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

تطبيق عددي :

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

-استنتاج $n_0(HA)M$ لدينا :

$$n_0(HA) = C_A \cdot V$$

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

3.2-الاستدلال على أن الاسبيرين نقي :

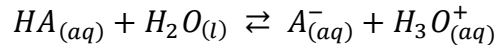
حساب كتلة الأسبيرين الموجودة في كمية المادة $n_0(HA)$:

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

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

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

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



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

التعبير عن خارج التفاعل $Q_{r,eq}$:

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

$$\begin{cases} [A^-]_{eq} = [H_3O^+]_{eq} = \frac{x_{eq}}{V} = 10^{-pH} \\ [AH]_{eq} = \frac{C_A \cdot V - x_{eq}}{V} = C_A - \frac{x_{eq}}{V} = C_A - [H_3O^+]_{eq} \end{cases} \quad \text{نعلم أن :}$$

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

4.2-ج-التحقق من قيمة pK_A :

لنحدد أولا ثابتة الحمضية K_A :

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

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

الفيزياء

التمرين 1 : المنبه القلبي في خدمة الطب :

1-تحديد النويدات الأكثر استقرارا :

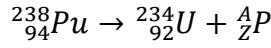
لنحسب أولا طاقة الربط بالنسبة لنوية لكل من ^{240}Pu و ^{238}Pu :

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

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

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

1.2- كتابة معادلة التفتت وتحديد طبيعة الاشعاع :

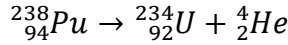


انخفاض عدد النويات : $238 = 234 + A \Rightarrow A = 4$

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

إذن : $^4_2\text{P} = ^4_2\text{He}$ نوع الاشعاع هو α .

معادلة التفتت تكتب :



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

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

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

3- تحديد عمر الشخص :

يعبر عن النشاط الاشعاعي عند اللحظة t بالعلاقة :

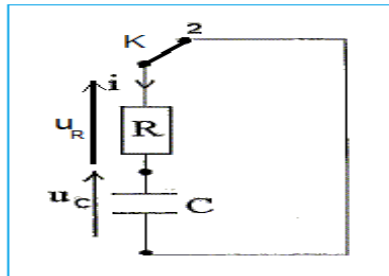
$$a = a_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{a}{a_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow -\lambda t = \ln\left(\frac{a}{a_0}\right) \Rightarrow t = -\frac{\ln\left(\frac{a}{a_0}\right)}{\lambda} = -\frac{\ln\left(\frac{a}{a_0}\right)}{\ln 2} \cdot t_{1/2}$$

تطبيق عددي :

$$t = -\frac{\ln\left(\frac{0,7a_0}{a_0}\right)}{\ln 2} \times 87,7 = 45,13 \text{ ans}$$

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

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



التمرين 2 : دراسة بعض مكونات سلسلة الكترونية :

1- تحديد سعة مكثف سلسلة إلكترونية :

1.1- اقتراح تبيان التركيب التجريبي :

2.1- إثبات المعادلة التفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات : $u_R + u_C = 0$

$$Ri + u_C = 0$$

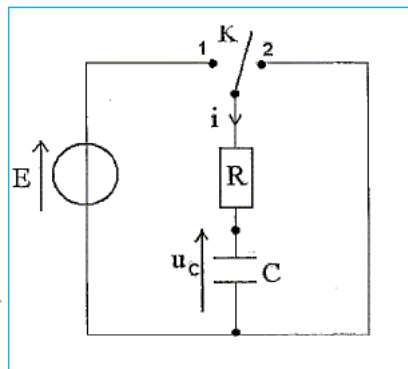
$$\text{مع: } i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$$

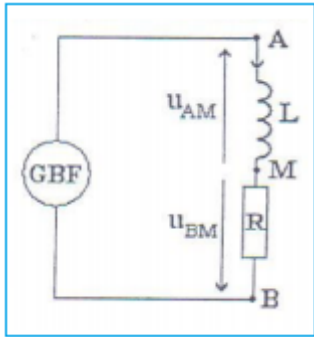
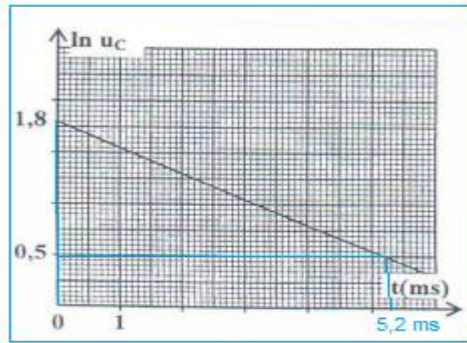
$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

$$\text{نضع: } \frac{1}{\alpha} = R \cdot C = \tau$$

$$\frac{1}{\alpha} \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = 0 \quad \text{المعادلة التفاضلية تكتب :}$$

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





3.1-أ- تحديد كل من A و τ :
المنحنى $\ln u_C = f(t)$ عبارة عن دالة تألفية معادللتها تكتب :

$$\ln u_C = -at + \ln E$$

حيث : α المعامل الموجه يكتب : $\alpha = -\frac{\Delta \ln u_C}{\Delta t} = -\frac{1.8-1.55}{0-10^{-3}} = 250 \text{ s}^{-1}$

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

$\ln E$ هو الارتوب عند أصل التواريخ :

$$\ln E = 1.8 \Rightarrow E = e^{1.8} = 6 \text{ V}$$

ب- حساب C سعة المكثف :

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

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

2- تحديد معامل التحريض لوشية سلسلة إلكترونية :

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

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

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

نستنتج العلاقة :

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

2.2- استنتاج قيمة L :

حسب المعطيات خلال المجال $0 \leq t \leq 2 \text{ ms}$

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

العلاقة السابقة تكتب :

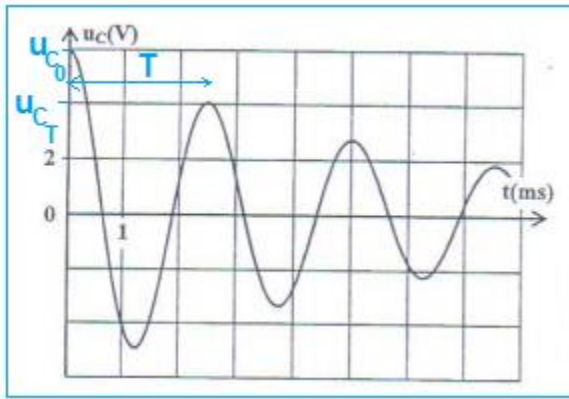
$$u_{AM} = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt} \Rightarrow L = -\frac{R \cdot u_{AM}}{\frac{du_{BM}}{dt}} \xrightarrow{\text{ت.ع.}} L = -\frac{2.10^3 \times (-0.2)}{5.10^3} = 0.08 \text{ H}$$

3- الدراسة الطاقة لدارة rLC متوالية :

1.3- تفسير المنحنى من منظور طاقي :

تبدد 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 المخزنة في المكثف :



$$\Delta E_e = E_{eT} - E_{e0} = \frac{1}{2} C [u_{CT}^2 - u_{C0}^2]$$

$$\Delta E_e = E_{eT} - E_{e0} = \frac{1}{2} \times 2.10^{-6} \times [4^2 - 6^2]$$

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

3.3- كيفية جعل التذبذبات الكهربائية غير مخددة :
لجعل التذبذبات الكهربائية جيبية أي غير مخددة يجب إضافة مولد للصيانة دوره هو تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة .

التمرين 3 : دراسة النواس المرن الأفقي

1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها الاصول x :

1- التحقق من المعادلة التفاضلية :

المجموعة المدوسة : { الجسم (S) }

جرد القوى :

\vec{P} : وزن الجسم

\vec{F} : قوة ارتداد النابض

\vec{R} : تأثير المستوى الأفقي

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

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

الإسقاط على Ox :

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

نضع : $A = \frac{K}{m}$

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

2- التعيين المبياني ل A :

من خلال المبيان يكون A مقابل المعامل الموجه :

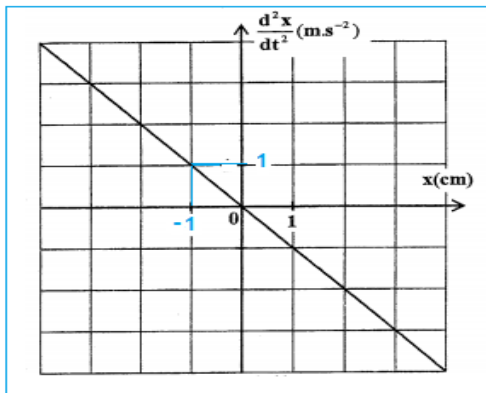
$$A = -\frac{\Delta \left(\frac{d^2 x}{dt^2} \right)}{\Delta x} = -\frac{(0 - 1)m \cdot s^{-2}}{(0 - (-10^{-2}))m} = 10^2 s^{-2}$$

استنتاج K :

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

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

ملحوظة : $1N \cdot m^{-1} = 1kg \cdot s^{-2}$



3-التعبير العددي ل $x(t)$:
لدينا :

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

حسب الشروط البدئية :

$$\begin{cases} x(0) = X_m \cos \varphi = X_0 \\ \dot{x}(0) = -\frac{2\pi}{T_0} \cdot X_m \sin \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{X_0}{X_m} > 0 \\ \sin \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{X_0}{X_m} > 0 \\ \varphi = \pi \text{ أو } \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos 0 = \frac{X_0}{X_m} = 1 \\ \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X_0 = X_m = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m} \\ \varphi = 0 \end{cases}$$

لدينا :

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

التعبير العددي :

$$x(t) = 4 \cdot 10^{-2} \cos(10t)$$

1.4-تحديد ΔE_{pe} :

باستعمال المبيان :

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

$$\Delta E_{pe} = -2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

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

$$W_{t_0 \rightarrow t_1}(\vec{F}) = -\Delta E_{pe} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

3.4-الطاقة الميكانيكية E_m :

بما أن الاحتكاكات مهملة فإن الطاقة الميكانيكية تنحفظ :

$$E_m = E_{pe \max} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

4.4-تحديد x_1 و x_2 :

الطاقة الميكانيكية تكتب :

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

بما أن $E_c = 3E_{pe}$: E_m يصبح :

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

نعلم أن :

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