بسم الله الرحمن الرحيم

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد - الدورة العادية 2011

علوم تجريبية - مسلك علوم الحياة والأرض

الكيمياء

الجزء 1 : مقارنة سلوك حمضين لهما نفس التركيز. 4,5

1) محلول حمض الساليسيليك $HA_1(aq)$:

1.1) 0,50

$$HA_{1(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows A_{1(aq)}^- + H_3O^+_{(aq)}$$

2.1) 0,75

الحالة	التقدم	$H_3O^+_{aq}$	$A_1^-{}_{aq}$	H_2O	$HA_{1(aq)}$
		كميات المادة			
بدئية	0	0	0	وافر	C_1V
توازن	$x = x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	وافر	$C_1V - x_{éq}$
عند تحول كلي	$x = x_m$	x_m	x_m	وافر	$C_1V - x_m$

3.1) حسب الجدول : $x_m = C_1V$ و $x_{éq} = [H_3O^+]_{éq} V = 10^{-pH_1} . V$ 0,75

نسبة التقدم النهائي :

$$\tau_1 = \frac{x_{éq}}{x_m} = \frac{10^{-pH_1}.V}{C_1 V}$$

$$\tau_1 = \frac{10^{-pH_1}}{C_1} = \frac{10^{-2,5}}{10^{-2}} = \underline{0,316}$$

تفاعل محدود.

4.1) 0,50

$$Q_{r,éq} = \frac{[A_1^-]_{éq}[H_3O^+]_{éq}}{[A_1H]_{éq}} = \frac{[H_3O^+]^2_{éq}}{C_1 - [H_3O^+]_{éq}}$$

$$= \frac{10^{-2pH_1}}{C_1 - 10^{-pH_1}} = \frac{10^{-2\times 2,5}}{10^{-2} - 10^{-2,5}} = 1,46.10^{-3}$$

5.1) عند التوازن : 0,50

$$K_{A_1} = Q_{r,éq} = \underline{1,46.10^{-3}}$$

2) محلول حمض أستيل ساليسيليك $HA_{2(aq)}$:

1.2) 0,50

$$C_2 = \frac{n}{V} = \frac{m}{M.V} = \frac{0,5}{180 \times 0,275} \approx 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

2.2) 0,50

$$\tau_2 = \frac{10^{-pH_2}}{C_2} = \frac{10^{-2,78}}{10^{-2}} = \underline{0,178}$$

3.2) 0,50

$\tau_1 > \tau_2$: HA_1 يتفكك في الماء أكثر من HA_2

(الحمض الساليسيليك)

تتمة الكيمياء

الجزء 2 : التحول التلقائي في عمود : 2,5

1) * $Q_{r,i} = \frac{[Pb^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2} = \frac{C_1}{C_2^2} = \frac{1}{C_1} = \frac{1}{0,1} = \underline{10}$ 0,75

* $Q_{r,i} < K$: تتطور المجموعة في منحى اختفاء الرصاص Pb

2) (1) : سلك Ag الفضة
(2) : محلول نترات الرصاص
(3) : قنطرة ملحية 0,75

3)

$2Ag^+$ + Pb		$\longrightarrow$ 2 Ag	+ Pb^{2+}	كمية مادة e^- المتبادلة
CV	$n_i(Pb)$	$n_i(Ag)$	CV	0
CV-2x	$n_i(P) - x$	$n_i(Ag)+2x$	CV+x	$n(e^-) = 2x$

1,00

حسب الجدول الوصفي : $n(e^-) = 2x$

وحسب العلاقة : $n(e^-) = \frac{I.\Delta t}{F}$

نستنتج :

$$\Delta t = \frac{2x F}{I}$$

$$= \frac{2 \times 1,21.10^{-3} \times 96500}{65.10^{-3}}$$

$$* \underline{\Delta t = 3592,8\ s}$$

3/6

2,5

الفيزياء النووية : النشاط الإشعاعي في التبغ

1) * معادلة التفتت : $^{210}_{84}Po \rightarrow \, ^{206}_{82}Y + \, ^{4}_{2}He$

(بمراعاة قانوني صودي) فتكون النواة المتولدة هي : $^{206}_{82}Pb$ 0,50

2) $\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = \frac{\ln(2)}{138 \times 24 \times 3600} = 5,81.10^{-8} s^{-1}$ 0,50

3.1) N عدد نوى البولونيوم عند اللحظة t :

نعلم أن : $a = \lambda N$ ومنه $N = \frac{a}{\lambda}$

$N = \frac{0,1}{5,81.10^{-8}} = 1,72.10^{6}$ noyaux. 0,25

3.2) قيمة الطاقة المحررة عن تفتت N نوى من $^{210}_{84}Po$

$$\Delta E = N.\Delta m.c^2$$ 0,25

$$= N.\left[m(^{206}_{82}Pb) + m(^{4}_{2}He) - m(^{210}_{84}Po)\right].c^2$$

$$= 1,72.10^{6}\left[205,9295 + 4,0015 - 209,9368\right] u.c^2$$

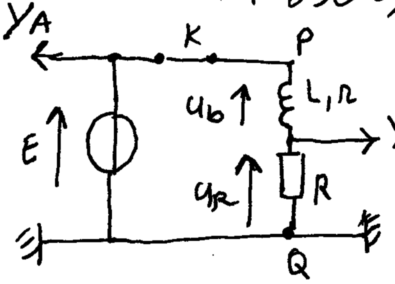
$$= 1,72.10^{6} \times (-5,8.10^{-3}) \times 931,5$$

$$\Delta E = -9,29.10^{6}\ MeV$$

$$E_{libérée} = |\Delta E| = 9,29.10^{6}\ MeV$$

5,50 الكهرباء : البيانو الإلكتروني

3,50 ① استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة



1.1) كيفية ربط راسم التذبذب 0,50

2.1) $u_{PQ} = E = cte$ يوافق المنحنى (1)

ومنه المنحنى (2) يمثل التوتر u_R 0,25

3.1) أ- القوة الكهرمحركة : $E = 12V$

ب- التوتر في النظام الدائم : $u_{R\max} = 10,8V$ 3x0,25

ج- ثابتة الزمن : $\tau = 1\,ms$

4.1) * حسب قانون إضافية التوترات : $u_b + u_R = E$

* في الاصطلاح مستقبل : $u_b = ri + L\frac{di}{dt}$ و $u_R = Ri$

$$L\frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$ 0,75

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}\,i = \frac{E}{L}$$

5.1) * في النظام الدائم : $u_R = u_{R\max} = R\,i_{max}$

* في النظام الدائم : $\frac{di}{dt} = 0$ و $i = i_{max}$

فتكتب المعادلة التفاضلية

$$0 + \frac{R+r}{L}i_{max} = \frac{E}{L}$$ 0,25

ومنه

$$i_{max} = \frac{E}{r+R}$$

وبالتالي :

$$u_{R\max} = R \cdot \frac{E}{r+R}$$

$$\Leftrightarrow (r+R)u_{R\max} = RE \Leftrightarrow r+R = \frac{RE}{u_{R\max}}$$

$$r = \frac{RE}{u_{R\max}} - R \Leftrightarrow r = R\left(\frac{E}{u_{R\max}} - 1\right)$$

$$r = 100\left(\frac{12}{10,8} - 1\right) = \underline{11,1\,\Omega}$$

6.1)

$$L = \tau(r+R) = 10^{-3} \times (100 + 11,1)$$ 0,50

$$L = \underline{111.10^{-3}}\,H = 111\,mH.$$

تتمة الكهرباء

④ التذبذبات الكهربائية الحرة في دارة RLC متوالية

2-1) نظام التذبذبات : شبه دوري 0,25

2-2) عند اللحظة $t = 0,85ms$ ، حسب المنحنى فإن $u_c(0,85ms) = 0$
ومنه فإن الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف منعدمة
لأن : 0,50

$$E_e(0,85ms) = \frac{1}{2} C u_c(0,85)^2 = 0$$

فتكون الطاقة "المخزونة" في الدارة هي الطاقة المغنطيسية
ولأن الطاقة الكلية : $E = E_e + E_m$

2-3)
أ - * مبيانيا نجد : $T_0 = T = 3,4\ ms$
* قيمة C :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \iff C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L}$$ 0,75

$$C = \frac{(3,4.10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 0,1} = 2,89.10^{-6} F$$

ب - تحديد النوطة الموافقة للموجة الصوتية المنبعثة ،
في الدارة المتوالية LC الحرة تكون التذبذبات
جيبية ترددها : 0,50

$$N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

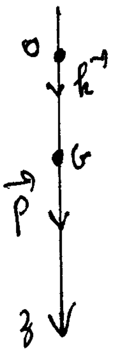
$$N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{3,4.10^{-3}}$$

$$N_0 \simeq 294\ Hz$$

وحسب الجدول فإن النوطة هي : Ré

الميكانيك : تطبيق القانون الثاني لنيوتن 5,00

1) السقوط الرأسي الحر لكرية حديدية : 1,25



1-1) تخضع الكرية إلى وزنها $\vec{P}$ فقط ، وبتطبيق ق 2 لنيوتن في المعلم $(O,\vec{k})$ المرتبط بالأرض الذي نعتبره غاليليا ، نكتب : 0,50

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Leftrightarrow \vec{P} = m\vec{a}_G$$

باسقاط العلاقة على المحور الرأسي Oz :

$$P = m a_z$$

$$\Leftrightarrow mg = m a_z \Leftrightarrow a_z = g \Leftrightarrow \frac{d^2 z}{dt^2} = g = cte$$

2-1) بما أن تسارع الكرية ثابت، فإن حركتها مستقيمية متغيرة بانتظام. 0,25

3-1) باعتبار الشروط البدئية : $z_0 = 0$ و $v_0 = 0$

وباعتبار طبيعة الحركة : $z = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + z_0$ 0,25

نكتب المعادلة الزمنية :

$$z = \frac{1}{2} g t^2 = 5 t^2$$

4-1) نكتب معادلة السرعة : $v = at + v_0$

أي 0,25

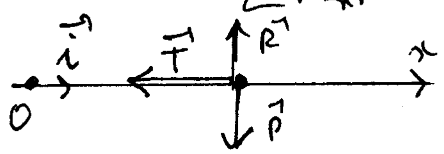
$$v = gt = 10 \times 2 = 20 \ m.s^{-1}$$

2) دراسة حركة المجموعة المتذبذبة :

1-2) تخضع الكرية إلى وزنها $\vec{P}$ وإلى تأثير السطح $\vec{R}$ وإلى تأثير النابض $\vec{T}$

نطبق ق 2 لنيوتن في معلم مرتبط بالأرض $(O,\vec{i})$ نعتبره غاليليا 0,75

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}_G$$



نسقط العلاقة على المحور الأفقي Ox :

$$0 + 0 - T = m a_x = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\Leftrightarrow -kx = m\ddot{x} \Leftrightarrow \ddot{x} + k/m \, x = 0$$

2-2) أ-

$X_m = 5.10^{-2} m$; $T_0 = 0,4 s$

$x(0) = X_m = X_m \cos(\varphi) \Rightarrow \cos(\varphi) = 1 \Rightarrow \varphi = 0 \ rad$ 1,00

ب- $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \Leftrightarrow K = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2} = \frac{4 \times 10 \times 0,05}{0,4^2} = 12,5 \ N.m^{-1}$ 0,50

ج- $\dot{x}_G = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}\left(5.10^{-2}\cos(5\pi t)\right) = -0,785 \sin(5\pi t)$ 0,50

د- $\dot{x}(T_0/4) = -0,785 \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot \frac{T_0}{4}\right) = -0,785 \ m.s^{-1}$ 0,50

هـ- $\ddot{x}(T_0/2) = -\frac{k}{m} x(T_0/2) = \frac{k}{m} X_m = \frac{4\pi^2}{T_0^2} . X_m$ 0,50

$$= \frac{4.10.5.10^{-2}}{0,4^2} \approx 12,5 \ m.s^{-2}$$