تصحيح الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
2010 – مادة الفيزياء و الكيمياء
مسلك العلوم الفيزيائية

الكيمياء:

الجزء 1 : دراسة حلمأة إستر في وسط قاعدي

1.1 – جرد الأيونات المتواجدة في الخليط

$HO^-_{(aq)}$; $HCO_2^-{}_{(aq)}$; $Na^+_{(aq)}$; $H_3O^+_{(aq)}$

-1.2

معادلة التفاعل	$HCO_2CH_3{}_{(aq)}$ +	$HO^-_{(aq)}$	→	$HCO_2^-{}_{(aq)}$	+ CH_3OH
حالة المجموعة					
(t=0)	$C_B.V=2.10^{-3}$mol	$C_B.V=2.10^{-3}$mol		0	0
(t)	2.10^{-3}-x	2.10^{-3}-x		x	x
t_f	$2.10^{-3}-x_f$	$2.10^{-3}-x_f$		x_f	x_f

-1.3 بما أن تركيز ايونات $H_3O^+_{(aq)}$ مهمل، فإن تعبير المواصلة سيصبح كالتالي:

$$G = K(\lambda_{Na^+}.[Na^+] + \lambda_{HO^-}.[HO^-] + \lambda_{HCO_2^-}.[HCO_2^-]$$
$$= 0{,}01(\lambda_{Na^+}.C_B + \lambda_{HO^-}.\frac{2.10^{-3} - x}{V} + \lambda_{HCO_2^-}.\frac{x}{V})$$

$$= 0{,}01(5{,}01.10^{-3}.10 + 19{,}9.10^{-3}\frac{2.10^{-3} - x}{2.10^{-4}} + 5{,}46.10^{-3}.\frac{x}{2.10^{-4}})$$
$$= 0{,}01(5{,}01.10^{-2} + 19{,}9.10^{-2}) + 0{,}01(\frac{-19{,}9.10^{-3} + 5{,}46.10^{-3})x}{2.10^{-4}}$$
$$= (2{,}491.10^{-3}) + 0{,}01(-72{,}2)x$$
$$\approx -0{,}72x + 2{,}5.10^{-3} \ \ (S)$$
$$\boldsymbol{G = -0{,}72x + 2{,}5.10^{-3} \ \ (S)}$$

-1.4 **التعليل الأول:**

أثناء هذا التفاعل، عندما تختفي كمية n من أيونات الهيدروكسيد (HO^-) تظهر نفس الكمية n من ايونات الميثانوات (($HCOO^-$) و بما أن :

$$\lambda_{HCO_2^-} < \lambda_{HO^-}$$

إذن: فالموصلية تتناقص أثناء تطور المجموعة الكيميائية.

التعليل الثاني:

باعتبار العلاقة :

$G = -0,72x + 2,5.10^{-3}$

نستنتج من خلال هذه العلاقة أن G دالة تناقصية بدلالة x ، و بما أن x يتزايد أثناء تطور المجموعة (x دالة تزايدية بدلالة الزمن)، و هذا يعني أن G تتناقص أثناء تطور المجموعة، لأن زيادة في x يؤدي إلى نقصان في G.

1.5- إذا كان $t = t_{1/2}$ فإن $x = \frac{x_f}{2}$ مع x_f هي قيمة التقدم النهائي

لدينا:

$$G_f = -0,72x_f + 2,510^{-3}$$

و

$$G_{1/2} = -0,72\frac{x_f}{2} + 2,510^{-3}$$

و باعتماد هاتين العلاقتين نحصل على:

$$G_{1/2} = \frac{G_f}{2} + \frac{2,510^{-3}}{2}$$

حسب المبيان نجد أن $G_f = 1,05.10^{-3}\ S$ و بالتالي فإن:

$$G_{1/2} = \frac{1,05.10^{-3}}{2} + \frac{2,510^{-3}}{2} = 1,775mS$$

وباستغلال المبيان نجد أن التاريخ المقابل للقيمة $G_{1/2}$ هو $\boldsymbol{t_{1/2} \approx 13min}$

الجزء 2: دراسة عمود ذي محروق

2.1- بتطبيق انحفاظ عنصر الهيدروجين نجد أن *a=6*

بتطبيق الحياد الكهربائي نجد أن *b=6*

2.2- نلاحظ في التبيانة أن التيار الكهربائي يمر من *B* نحو *A* و بالتالي فالإلكترونات تنتقل من *A* نحو *B*، و هذا يعني أن التفاعل الذي ينتج الإلكترونات هو التفاعل الذي يحدث بجوار الإلكترود *A*، و هو التفاعل المدروس في السؤال *2.1*، إذن فهذا التفاعل يحدث بجوار الإلكترود *A*.

2.3- $\boldsymbol{O_{2\,(g)} + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O_{(l)}}$

A: الأنود لأنه يتم بجوارها تفاعل الأكسدة

B: الكاتود لأنه يتم بجوارها تفاعل اختزال

2.4- لدينا حسب المعادلة التي تحدث بجوار الإلكترود A :

$$\frac{\Delta n(CH_3OH)}{1} = \frac{n(e^-)}{6} = \frac{N(e^-)}{6N_A} = \frac{I.\Delta t}{6eN_A} = \frac{I.\Delta t}{6F}$$

و نعلم أن:

$$\Delta n(CH_3OH) = \frac{\Delta m(CH_3OH)}{M(CH_3OH)} = \frac{\rho . V}{M(CH_3OH)}$$

و منه نجد أن:

$$\boldsymbol{V = \frac{I.\Delta t.M(CH_3OH)}{6F.\rho}}$$

ت ع:

$$\boldsymbol{V = \frac{45.10^{-3}.\ 5400\ .\ 32}{6.\ 96500\ .\ 0,79\ .10^6} = 17.10^{-9}m^3 = 1,7.10^{-2}cm^3}$$

الفيزياء النووية

1- تفتت نويدة الأورانيوم

1.1- تتكون نويدة $^{222}_{86}Rn$ من 86 بروتونا أما عدد النوترونات فهو N=222-86 = 136

1.2-

$$E = \Delta mC^2 = \left(86.m_p + 136.m_n - m(^{222}_{86}Rn)\right).C^2$$
$$= (86\ .1{,}0073 + 136\ .1{,}0087 - 221{,}9703)uC^2$$
$$= \boldsymbol{(86{,}6278 + 137{,}1832 - 221{,}9703)uC^2 = 1{,}8407uC^2 = 1714{,}61Mev}$$

1.3-

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + x\,^{4}_{2}He + y\,^{0}_{-1}e$$

انحفاظ عدد الكتلة A:

$238=222+4x$ إذن $x = \frac{238-222}{4} = 4$

انحفاظ العدد الذري Z:

92=86+2x-y *إذن* y= -92+86+8 = 2

و بالتالي فعدد تفتتات α هو 4 *و عدد تفتتات* β^- هو 2.

2- التحقق من جودة الهواء داخل مسكن

2.1- *لدينا:*

$$a_0 = \lambda.N_0 = \frac{N_0.\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{m_0.N_A.\ln 2}{M(Rn).t_{1/2}}$$

و منه نجد:

$$m_0 = \frac{a_0.t_{1/2}.M(Rn)}{N_A.\ln 2} = \frac{5.10^3.\ 3{,}9.\ 86400\ .\ 222}{6{,}02.10^{23}\ .\ \ln 2} = 8{,}97.10^{-13}g$$

-2.2

لدينا:

$$a(t) = a_0 e^{-\lambda t}$$

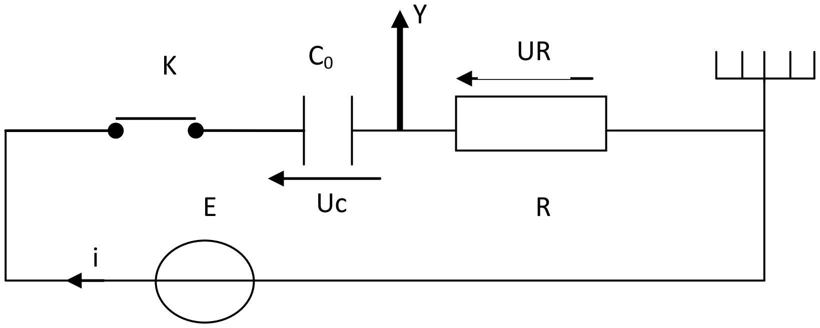
ومنه نحصل على:

$$t = \frac{\ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right)}{-\lambda} = t_{1/2}.\frac{\ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right)}{-\ln 2} = \frac{3{,}9.(-2{,}81)}{-0{,}69} = 15{,}83\text{jours}$$

الكهرباء

الجزء 1: شحن مكثف بواسطة مولد مؤمثل للتوتر.

-1.1



-1.2 انظر الشكل.

-1.3 لدينا:

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$$

و

$$E = Uc + UR = \frac{q(t)}{C_0} + Ri(t) = \frac{q(t)}{C_0} + R\frac{dq(t)}{dt}$$

و منه:

$$\boldsymbol{\frac{E}{R} = \frac{dq(t)}{dt} + \frac{q(t)}{RC_0}}$$

-1.4

$q(t) = A(1-e^{-\alpha t})$

$i(t)=A\alpha e^{-\alpha t}$

عندما يؤول t إلى ما لانهاية، فإن q(t) تؤول إلى $E.C_0$ إذن

$$A = E.C_0$$

عند اللحظة t=0 لدينا $i(0) = \frac{E}{R} = A\alpha = A\alpha$ إذن

$$\alpha = \frac{1}{R.C_0}$$

1.5- لدينا حسب السؤال 1.4:

$$q(t) = A(1 - e^{-\alpha t}) = EC_0\left(1 - e^{\frac{-t}{RC_0}}\right)$$

إذن:

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = \frac{EC_0}{\mathrm{R.C_0}} e^{\frac{-t}{RC_0}} = \frac{E}{\mathrm{R}} e^{\frac{-t}{RC_0}}$$

و بالتالي نجد أن:

$$\tau = \mathrm{RC_0}$$

1.6 لدينا:

$$R = \frac{U_R}{i} \Rightarrow [R] = \frac{[U]}{[I]}$$

$$\mathrm{i} = \frac{C_0 \mathrm{dU_c}}{\mathrm{dt}} \Rightarrow C_0 = \frac{i}{\frac{\mathrm{dU_C}}{\mathrm{dt}}} \Rightarrow [C_0] = \frac{[I].[t]}{[U]}$$

إذن:

$$[\tau] = [\mathrm{R}][\mathrm{C_0}] = \frac{[U]}{[I]} . \frac{[I].[t]}{[U]} = [t]$$

و بالتالي فالمقدار τ له بعد زمني.

1.7-

لدينا:

$$i(t) = \frac{E}{\mathrm{R}} e^{\frac{-t}{RC_0}}$$

عند اللحظة $t=0$ لدينا:

$$i(0) = 2.10^{-3} = \frac{E}{R} \Rightarrow R = \frac{E}{2.10^{-3}} = \frac{9}{2.10^{-3}} = 4500\Omega = 4{,}5k\Omega$$

المستقيم (T) يقطع محور الزمن في النقطة $(\tau, 0)$ مع $\tau = 13ms$

و بالتالي: $C_0 = \frac{\tau}{\mathrm{R}} = \frac{13.10^{-3}}{4500} \approx 2{,}9\mu F$

الجزء 2: إنجاز راديو بسيط AM:

2.1- دور المركبتين:

Y: كاشف الغلاف.

Z: حذف المركبة المستمرة

2.2- لكي تتمكن المركبة X من التقاط الموجة ذات التردد $f = 540kHz$ ينبغي أن ينتمي هذا التردد إلى مجال الترددات المرشحة من قبل هذه المركبة أي:

$$f_2 < f < f_1$$
$$\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} < f < \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$$
$$302kHz < f < 604kHz$$

و بما أن:

$$302kHz < 540kHz < 604kHz$$

إذن فالمركبة X تمكن من التقاط المحطة الإذاعية المرغوب فيها.

الميكانيك

1- دراسة الحركة على السكة AB:

1.1-

- المجموعة المدروسة: الجسم (S)

- جرد القوى:

وزن الجسم: $\vec{P}$

تأثير السطح: $\vec{R}$

- تطبيق قانون نيوتن الثاني:

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

لدينا: $\vec{P} = m.g\sin\alpha\,\vec{\imath_1} - mg\cos\alpha\,\vec{\jmath_1}$

وبما أن الاحتكاكات مهملة إذن:

$$\vec{R} = R\vec{\jmath_1}$$
$$m.g\sin\alpha\,\vec{\imath_1} + (R - mg\cos\alpha)\vec{\jmath_1} = m\vec{a}$$

و بما أن الحركة تتم فقط وفق المحور $(A,\vec{\imath_1})$ إذن :

$$\vec{a} = g\sin\alpha\,\vec{\imath_1} + 0\,\vec{\jmath_1} \Rightarrow \vec{a}\begin{cases} g\sin\alpha = 3{,}35\ (m/s^2) \\ 0 \end{cases}$$

1.2-

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}a_x t^2 + v_{0x}.t + x_0 = \frac{1}{2}a_x t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2x}{a_x} \\ v_x = a_x.t \Rightarrow v_x^2 = a_x^2.t^2 = a_x^2.\frac{2x}{a_x} = 2a_x x \end{cases}$$

إذا كان x=AB فإن $v_x = v_B$ و بالتالي نحصل على:

$$v_B = \sqrt{2a_x.AB} = \sqrt{2.\ 3,35\ .\ 2,4} = 4m/s$$

1.3-

لدينا:

$$R - \text{mgcos}\alpha = 0 \Rightarrow R = \text{mgcos}\alpha = 70.\ 9,8\ .\cos(20) = 644,6N$$

2 - دراسة حركة G في الهواء

2.1-

- المجموعة المدروسة : الجسم (S)

- جرد القوى:

وزن الجسم: $\vec{P}$

تأثير الرياح الاصطناعية: $\vec{f_1}$

- تطبيق قانون نيوتن الثاني:

$$\vec{P} + \vec{f_1} = m\vec{a}$$

الإسقاط على المحور OX:

$$-f_1 = ma_x \Rightarrow a_x = \frac{-f_1}{m} = Cte$$

و بما أن $v_0 = V_C$ إذن فمعادلة أفصول السرعة v_x تكتب كالتالي:

$$v_x = a_x.t + v_{0x} = \frac{-f_1}{m}.t + V_C$$

2.2-

أ-

$$v_x(t = t_D) = 0 = \frac{-f_1}{m}.t_D + V_C \Rightarrow f_1 = \frac{m.V_C}{t_D} = \frac{70\ .4,67}{0,86} = 380,11N$$

ب-

إسقاط العلاقة $(\vec{P} + \vec{f_1} = m\vec{a})$ على المحور OY:

$$-mg + 0 = ma_y$$

إذن:

$$a_y = -g$$

و بالتالي تكتب المعادلة الزمنية لأرتوب موضع G كالتالي:

$$Y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0y}t + Y_0 = -4,9t^2 + h\ (m)$$

عند اللحظة $t=t_D$ نجد أن $Y=0$ و بالتالي نحصل على:

$$h = 4,9t_D^2 = 4,9\ .(0,86)^2 = 3,62m$$

3- دراسة الحركة الرأسية لنقطة G في الماء:

3.1-

- المجموعة المدروسة : الجسم (S)

- جرد القوى:

وزن الجسم : $\overrightarrow{P}$

دافعة أرخميس : $\overrightarrow{F_A}$

قوة الاحتكاك : $\overrightarrow{f}$

- تطبيق قانون نيوتن الثاني:

$$\overrightarrow{P} + \overrightarrow{F_A} + \overrightarrow{f} = m.\vec{a}$$

لدينا:

$$\overrightarrow{P} = -mg\vec{j}$$
$$\overrightarrow{F_A} = 637\vec{j}$$
$$\overrightarrow{f} = 140V^2\vec{j}$$

إذن:

$$(-P + F_A + f)\vec{j} = m.\vec{a} = m\frac{dV}{dt}\vec{j}$$
$$(-mg + 637 + 140V^2)\vec{j} = m.\vec{a} = m\frac{dV}{dt}\vec{j}$$
$$-mg + 637 + 140V^2 = m\frac{dV}{dt}$$
$$-g + \frac{637}{m} + \frac{140V^2}{m} = \frac{dV}{dt}$$
$$\frac{dV}{dt} - \frac{140V^2}{m} + \left(g - \frac{637}{m}\right) = 0$$
$$\frac{dV}{dt} - \frac{140V^2}{m} + \left(g - \frac{637}{m}\right) = 0$$
$$\frac{dV}{dt} - 2V^2 + 0{,}7 = 0$$

3.2-

في النظام الدائم تكون السرعة ثابتة $V = V_l$ و بالتالي: $\frac{dV}{dt} = 0$ و هكذا نحصل على:

$$-2V_l^2 + 0{,}7 = 0$$
$$V_l = -\sqrt{\frac{0{,}7}{2}} = -0{,}59\mathrm{m/s}$$

ملحوظة: الإشارة السالبة ناتجة عن كون منحى السرعة معاكس للمنحى الموجب للمحور OY

-3.3

طريقة أولير:

$$\begin{cases} a_{i+1} = \dfrac{dV_{i+1}}{dt} = 2\mathrm{V}_{\mathrm{i+1}}^{2} - 0{,}7 = 2\ .\ (1{,}80)^2\ - 0{,}7 = 5{,}78m/s^2 \\ V_{i+2} = V_{i+1} + a_{i+1}(t_{i+2} - t_{i+1}) = -1{,}80 + 5{,}78(0{,}21 - 0{,}195) = -1{,}71m/s \end{cases}$$