تصحيح موضوع الفيزياء الاستدراكية مسلك العلوم الفيزيائية 2013 ذ. عبد الكريم اسبيرو

تصحيح موضوع الكيمياء :الجزء الأول :

1) المزدوجتين : مختزل / مؤكسد المتدخلتين في التحليل الكهربائي هما : Cl_2 / Cl^- **و:** Ni^{2+} / Ni

....

2) بجوار الانود : $2Cl^- \rightleftarrows Cl_2 + 2e^-$ وهو تفاعل أكسدة .

بجوار الكاتود : $Ni^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ni$ وهو تفاعل اختزال .

المعادلة الحصيلة : $2\,Cl^-_{(aq)} + Ni^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cl_{2\,(g)} + 2\,Ni_{(s)}$

3) من خلال نصف المعادلة $Ni^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ni$ **لدينا :** $\frac{n(Ni)}{1} = \frac{n(e^-)}{2} \Rightarrow \frac{m(Ni)}{M(Ni)} = \frac{I.\Delta t}{2F}$ **ومنه** $m(Ni) = \frac{I.\Delta t \times M(Ni)}{2F}$

ت.ع : $m(Ni) = \frac{0{,}5 \times 3600 \times 58{,}7}{2 \times 9{,}65 \times 10^4} = 0{,}547\, g \approx 0{,}55\, g$

الجزء الثاني :

1) 1-1)

المعادلة الكيميائية		$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3COO^- + H_3O^+$			
الحالة	تقدم التفاعل	كميات المادة بالمول mol			
البدئية	$x = 0$	0	0	بوفرة	CV
خلال التحول	x	x	x	بوفرة	$CV - x$
عند التوازن	$x = x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	بوفرة	$CV - x_{éq}$

1-2) نسبة تقدم التفاعل : $\tau = \dfrac{x_f}{x_{\max}}$

بما أن الماء مستعمل بوفرة فإن CH_3COOH **هو المحد ، إذن :** $CV - x_{\max} = 0 \Leftarrow x_{\max} = CV$

ومن جهة أخرى ،استقرار الموصلية يدل على أن التفاعل قد وصل على نهايته: $\sigma = \lambda_{CH_3COO^-} \times [CH_3COO^-]_{éq} + \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+]_{éq}$

مع : $[CH_3COO^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \dfrac{x_{eq}}{V} \Leftarrow \sigma = (\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+}) \times \dfrac{x_{éq}}{V}$ **ومنه** $x_{éq} = \dfrac{\sigma \times V}{\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+}}$ **مع :** $x_f = x_{éq}$

إذن : $\tau = \dfrac{\sigma}{C \times (\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+})}$ **ت.ع:** $\tau = \dfrac{4.10^{-2}}{5 \times (5{,}46 + 35) \times 10^{-3}} \approx 0{,}20 = 20\%$

1-3) لدينا: $pH = -\ell og[H_3O^+]$ **مع :** $[H_3O^+]_{éq} = \dfrac{x_{eq}}{V} = \dfrac{\sigma}{\Sigma\lambda} \approx 1 mol/m^3 = 10^{-3} mol/L \Leftarrow pH = 3$

1-4) لدينا : $k_A = \dfrac{[CH_3COO^-]_{éq} \times [H_3O^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}}$ **و:** $pk_A = -\log k_A = -\log\left(\dfrac{[CH_3COO^-]_{éq} \times [H_3O^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}}\right)$

لدينا : $[CH_3COO^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \dfrac{x_{eq}}{V} = 10^{-3} mol/L$

و: $[CH_3COOH]_{éq} = \dfrac{CV - x_{eq}}{V} = C - \dfrac{x_{éq}}{V} = 5.10^{-3} - 10^{-3} = 4.10^{-3} mol/L \Leftarrow pk_A = -\log\left(\dfrac{10^{-3} \times 10^{-3}}{4.10^{-3}}\right) = 3{,}6$

أو بطريقة أخرى: $pk_A = pH - \log\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 3 - \log\dfrac{10^{-3}}{4.10^{-3}} = 3 + \log 4 = 3{,}6$

2) 2-1) معادلة التفاعل :

$$CH_3COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} \rightleftarrows CH_3COOC_2H_{5\,(l)} + H_2O_{(l)}$$

2-2) حمض الكبرتيك المركز يلعب دور الحفاز.

2-3) مبيانيا نجد : $x_f = 67 m.mol$ **وزمن نصف التفاعل : الذي يوفق :** $\dfrac{x_f}{2}$ **نجد :** $t_{1/2} \approx 7 \min$

2-4) السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 20 \min$

$$v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} . \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{25} \times \frac{(60-50)}{(20-5)} \approx 2{,}7.10^{-2} mol/L.\min$$

2-5) ثابتة التوازن: $K = \dfrac{[CH_3COOC_2H_5] \times [H_2O]}{[CH_3COOH] \times [C_2H_5OH]}$

ومن خلال جدول تقدم التفاعل :

المعادلة الكيميائية		$CH_3COOH+C_2H_5OH$	$\rightleftarrows$	$CH_3COOC_2H_5$	$+H_2O$
الحالة	تقدم التفاعل	كميات المادة بالمول mol			
البدئية	$x=0$	10^{-1}	10^{-1}	0	0
خلال التحول	x	$10^{-1}-x$	$10^{-1}-x$	x	x
عند التوازن	$x_{eq}=0,067$	$0,033$	$0,033$	$0,067$	$0,067$

$x_{eq}=0,067$ mol

$10^{-1}-x_{eq}=0,033$ mol

إذن : $K=\dfrac{\dfrac{0,067}{V}\times\dfrac{0,067}{V}}{\dfrac{0,033}{V}\times\dfrac{0,033}{V}}\approx 4$

2-6) بالنسبة للتركيب الجديد لدينا :

المعادلة الكيميائية		$CH_3COOH+C_2H_5OH$	$\rightleftarrows$	$CH_3COOC_2H_5$	$+H_2O$
الحالة	تقدم التفاعل	كميات المادة بالمول mol			
البدئية	$x=0$	$0,15$	10^{-1}	0	0
عند التوازن	x'_{eq}	$0,15-x'_{eq}$	$0,1-x'_{eq}$	x'_{eq}	x'_{eq}

لنتحقق من كون : $x'_{éq}=78,5m.mol$

بما أن ثابتة التوازن لا تتعلق سوى بدرجة الحرارة سوف تحتفظ بنفس القيمة السابقة .

$$K'=\frac{\dfrac{x'_{éq}}{V}\times\dfrac{x'_{éq}}{V}}{\dfrac{0.15-x'_{éq}}{V}\times\dfrac{0,1-x'_{éq}}{V}}=\frac{x'^{\,2}_{éq}}{(0,15-x'_{éq}).(0,1-x'_{éq})}=\frac{0,0785^{\,2}}{(0,15-0,0785).(0,1-0,0785)}=4 \quad\Leftarrow\quad K'=K=4$$

تمرين الفيزياء الأول: التحولات النووية .

1) 1-1) معادلة التفتت : ${}^{131}_{55}I\rightarrow{}^{131}_{54}Xe+{}^{0}_{-1}e$ **نوع التفتت :** β^-

---

1-2) الطاقة الناتجة عن تفتت نويدة واحدة من اليود131:

$$|\Delta E|=|\Delta m.c^2|=\left|[m(Xe)+m(e)-m(I)]\times c^2\right|$$

$$=\left|[130,8755+0,00055-130,8770]u\times c^2\right|$$

$$=\left|-9,5.10^{-4}\times(931,5MeV/c^2)\times c^2\right|$$

$$=0,885MeV$$

وهي الطاقة المحررة خلال تفتت نويدة واحدة من اليود131.

---

2) 2-1) لدينا : $a_o=\lambda.N_o=\dfrac{Ln2}{t_{1/2}}.N_o$ **ومنه :** $N_o=\dfrac{a_o\times t_{1/2}}{Ln2}=\dfrac{8000\times8\times24\times3600}{Ln2}\approx8\times10^9$

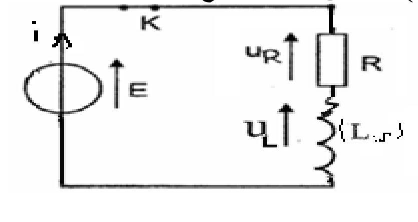
2-2) نعلم من خلال المعطيات أن الحد الأقصى للنشاط الاشعاعي لكي تكون السبانخ غير ملوثة هو $a=200Bq$

ولدينا : $a=a_o.e^{-\lambda.t}=a_o.e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}\times t}$ $\Leftarrow$ $\dfrac{a}{a_o}=.e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}\times t}$ **إذن :** $Ln\dfrac{a}{a_o}=.-\dfrac{Ln2}{t_{1/2}}\times t$

ومنه : $t=\dfrac{-Ln\dfrac{a}{a_o}}{Ln2}\times t_{1/2}=\dfrac{-Ln\dfrac{2000}{8000}}{Ln2}\times8=16\ jours$

تمرين الفيزياء الثاني : الكهرباء. التجربة الأولى:

1) بتطبيق قانون تميع التوترات لدينا :



أي : $u_L + u_R = E$ $(1)\ r.i + L.\dfrac{di}{dt} + u_R = E$

ولدينا : $u_R = R.i$ $\Leftarrow$ إذن : $i = \dfrac{u_R}{R}$ $\dfrac{di}{dt} = \dfrac{1}{R}.\dfrac{du_R}{dt}$

بالتعويض العلاقة (1) تصبح : $r.\dfrac{u_R}{R} + \dfrac{L}{R}.\dfrac{du_R}{dt} + u_R = E$ $\Leftarrow$ $u_R.(\dfrac{r}{R}+1) + \dfrac{L}{R}.\dfrac{du_R}{dt} = E$

$\Leftarrow \dfrac{L}{R}.\dfrac{du_R}{dt} + \dfrac{(r+R)}{R}.u_R = E$ $\Leftarrow$ $L.\dfrac{du_R}{dt} + (r+R).u_R = E \times R$ ومنه : $\dfrac{L.}{R+r} \times \dfrac{du_R}{dt} + u_R = \dfrac{E \times R}{R+r}$

وهي على الشكل : $\tau \times \dfrac{du_R}{dt} + u_R = A$ $\Leftarrow$ $A = \dfrac{E \times R}{R+r}$ و : $\tau = \dfrac{L.}{R+r}$

---

2) لدينا : $\tau = \dfrac{L.}{R+r}$ $\Leftarrow$ $[\tau] = \dfrac{[L]}{[R]}$

من خلال العلاقة : $u_L = L.\dfrac{di}{dt}$ لدينا : $L = \dfrac{u_L}{\frac{di}{dt}}$ $\Leftarrow$ $[L] = \dfrac{[U]}{[I] \times [t]^{-1}}$

ومن خلال العلاقة : $u_R = R.i$ لدينا : $R = \dfrac{u_R}{i}$ $\Leftarrow$ $[R] = \dfrac{[U]}{[I]}$ إذن : $[\tau] = \dfrac{[L]}{[R]} = \dfrac{[U] \times [I]^{-1} \times [t]}{[U] \times [I]^{-1}} = [t]$ إذن τ لها بعد زمني.

---

3) 3-1) عندما يصبح التوتر $u_R = 10V$ ثابتا ، تصبح : $\dfrac{du_R}{dt} = 0$ وتصبح المعادلة التفاضلية : $u_R = \dfrac{E \times R}{R+r}$ ومنه :

$$r = \frac{E \times R}{u_R} - R = \frac{42 \times 12}{10} - 42 = 8{,}4\Omega$$

3-2) مبيانيا τ توافق التوتر : $u_R = 0{,}63 \times 10 = 6{,}3V$ نجد : $\tau = 4ms$ ولدينا : $\tau = \dfrac{L.}{R+r}$ ومنه :

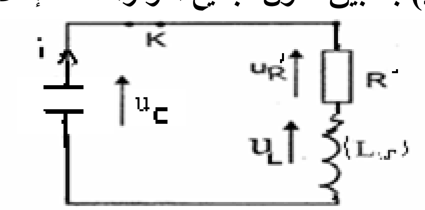
$$L = \tau(R+r) = 4.10^{-3} \times (8{,}4 + 42) = 0{,}2H$$

التجربة الثانية :

1) النظام الذي يوافق المنحنى الممثل في الشكل (4) : نظام شبه دوري .

---

2) بتطبيق قانون تجميع التوترات عند إغلاق قاطع التيار K :



$u_{R'} + u_L + u_c = 0$ $\Leftarrow$ $R'.i + r.i + L.\dfrac{di}{dt} + u_c = 0$ مع : $i = \dfrac{dq}{dt} = c.\dfrac{du_c}{dt}$

و: $\dfrac{di}{dt} = c.\dfrac{d^2u_c}{dt^2}$ إذن : $(R'.+r).c.\dfrac{du_c}{dt} + +L.c.\dfrac{d^2u_c}{dt^2} + u_c = 0$ $\Leftarrow$ $\dfrac{d^2u_c}{d^2t} + \dfrac{(R'+r)}{L} \times \dfrac{du_c}{dt} + \dfrac{1}{L.c}u_c = 0$

---

3) لدينا : $T = T_o = 2.\pi.\sqrt{L.C}$ ومن خلال منحني الشكل(4) لدينا : $T = \dfrac{2.\pi}{5}ms$ إذن : $T_o^{\ 2} = 4\pi^2.L.C$

ومنه : $L = \dfrac{To^2}{4.\pi^2.C} = \dfrac{4.\pi^2.(10^{-3})^2}{25 \times 4.\pi^2.0{,}2 \times 10^{-6}} = 0{,}2H$

---

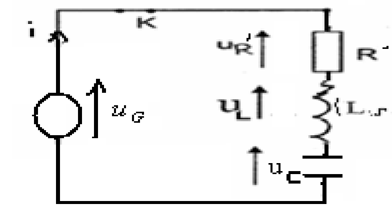
4) الطاقة المبددة في الدارة بين اللحظتين : $t_o = 0$ و: $t_1 = \dfrac{3.T}{2}$

$$\Delta\xi = \xi_{et_1} - \xi_{et_2}$$

$$....= \frac{1}{2}.C.u_{c_1}{}^2 - \frac{1}{2}.C.u_{c_2}{}^2$$

$$....= \frac{1}{2}.0,2.10^{-6}(3,5^2 - 4,5^2) = -8.10^{-7}\,J$$

5-1(5) بتطبيق قانون تجميع التوترات لدينا :



$u_G = u_{R'} + u_L + u_c$ أي : $k.i = R'i + r.i + L.\frac{di}{dt} + \frac{q}{C}$ مع :

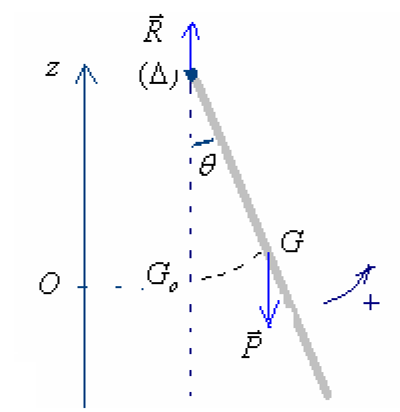
$i = \frac{dq}{dt}$ و: $\frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$ $\Leftarrow$ $L.\frac{d^2q}{dt^2} + (R'+r-k)\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$ أي : $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{(R'+r-k)}{L}\times\frac{dq}{dt} + \frac{1}{L.C}.q = 0$

5-2) المعامل $\frac{(R'+r-k)}{L}$ **متعلق بالخمود ، بانعدامه يزول الخمود** $\frac{(R'+r-k)}{L} = 0.$ $\Leftarrow$ $R'+r-k = 0$ $\Leftarrow$ $k = R'+r$

ومنه: $r = k - R' = 208,4 - 200 = 8,4\Omega$.

تمرين الميكانيك :

1) 1-1) باعتبار العارضة كمجموعة مدروسة و بتطبيق القانون الثني لنيوتن بالنسبة للدوران .لدينا :



$\Sigma M\vec{F}_\Delta = J_\Delta.\ddot{\theta}$ أي : $M\vec{P}_\Delta + M\vec{R}_\Delta = J_\Delta.\ddot{\theta}$

$-P.\frac{\ell}{2}.\sin\theta + 0 = J_\Delta.\ddot{\theta}$ $\Leftarrow$ $-m.g.\frac{\ell}{2}.\sin\theta = J_\Delta.\ddot{\theta}$

بالنسبة للتذبذبات الصغيرة : $\sin\theta = \theta$

$\Leftarrow$ $J_\Delta.\ddot{\theta} + m.g.\frac{\ell}{2}.\theta = 0$ أي : $\ddot{\theta} + \frac{m.g.\ell}{2.J_\Delta}.\theta = 0$ مع : $J_\Delta = \frac{1}{3}.m.\ell^2$

$\Leftarrow$ $\ddot{\theta} + \frac{3.g.}{2.\ell}.\theta = 0$ وهي المعادلة التفاضلية لحركة النواس الوازن .

1-2) طبيعة حركة النواس : تذبذبية دورية .

المعادلة الزمنية للحركة: $\theta = \theta_m.\cos(\frac{2.\pi}{T_o}.t + \varphi)$ **وبما أنه عند اللحظة t=0** ، $\theta = +\theta_m \Leftarrow \varphi = 0$ **ومنه :** $\theta = \theta_m.\cos\frac{2.\pi}{T_o}.t$

1-3) لدينا : $\dot{\theta} = -\theta_m.\frac{2.\pi}{T_o}\sin\frac{2.\pi}{T_o}.t$ **و :** $\ddot{\theta} = -\theta_m.\frac{4.\pi^2}{T_o{}^2}\cos\frac{2.\pi}{T_o}.t = -\frac{4.\pi^2}{T_o{}^2}\times\theta$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية: $-\frac{4.\pi^2}{T_o{}^2}.\theta + \frac{3.g}{2.\ell}.\theta = 0$. $\frac{4.\pi^2}{T_o{}^2} = \frac{3.g}{2.\ell}$. $\Leftarrow$ $T_o{}^2 = 4.\pi^2\frac{2.\ell}{3.g}$ $\Leftarrow$ $T_o = 2.\pi.\sqrt{\frac{2.\ell}{3.g}}$

1-4)بالنسبة للنواس البسيط لدينا $\ddot{\theta} + \frac{g}{L}.\theta = 0$: **دوره :** $T'_o = 2.\pi.\sqrt{\frac{L}{g}}$

الطول L **للنواس البسيط المتواقت للنواس الوازن المدروس يحقق كون :** $T'_o = T_o$ أي : $2.\pi.\sqrt{\frac{L}{g}} = 2.\pi.\sqrt{\frac{2.\ell}{3.g}}$ $\Leftarrow$ $L = \frac{2.\ell}{3}$

ت.ع : $L = \frac{2.\ell}{3} = \frac{2\times1,5}{3} = 1m$.

---

2) الدراسة الطاقية : 2-1) مبيانا لدينا

2-1) مبيانا لدينا : $E_m = E_{pp\max} = 22{,}5mJ$

2-2) عند اللحظة $t = \frac{2}{3}.\theta_m$ من خلال وثيقة الشكل (2) نجد عند هذه اللحظة قيمة الطاقة الوضع الثقالية : $E_{PP} = 10mJ$ ومن خلال

العلاقة : $E_m = E_c + E_{pp}$ لدينا : $E_c = E_m - E_{pp} = 22{,}5 - 10 = 12{,}5mJ$ و: $J_\Delta = \frac{1}{3}.m.\ell^2 = \frac{1}{3} \times 0{,}203 \times 1{,}5^2 = 0{,}152kg.m^2$

ولدينا : $E_c = \frac{1}{2}.J_\Delta.\dot{\theta}^2$ $\Leftarrow$ $\dot{\theta}^2 = \frac{2.E_c}{J_\Delta}$ إذن : $\left|\dot{\theta}\right| = \left|\pm\sqrt{\frac{2.E_c}{J_\Delta}}\right| = \left|\pm\sqrt{\frac{2 \times 12{,}5 \times 10^{-3}}{0{,}152}}\right| = 0{,}4rad/s$

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc

Pour toute observation contactez moi

Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسونا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.