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 : $2\underset{(aq)}{Cl^-} + \underset{(aq)}{Ni^{2+}} \rightarrow \underset{(g)}{Cl_2} + 2\underset{(s)}{Ni}$

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 الكبريتيك 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 :

$x_{éq} = 0,067$ mol

$10^{-1} - x_{éq} = 0,033$ mol

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

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 :

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

لنتحقق من كون : $x'_{éq} = 78,5 m.mol$

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

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

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:

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

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

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

$$= 0,885MeV$$

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 : $N_o = \dfrac{a_o\times t_{1/2}}{Ln2} = \dfrac{8000\times8\times24\times3600}{Ln2} \approx 8\times10^9$

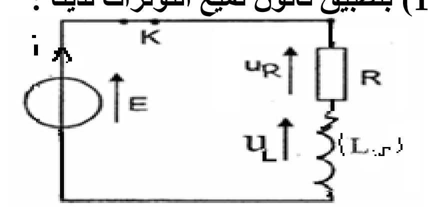
2-2) نعلم من خلال المعطيات أن الحد الأقصى للنشاط الاشعاعي لكي تكون السبانخ غير ملوثة هو $a = 200Bq$

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 :



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

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

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

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

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

---

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

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

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

---

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

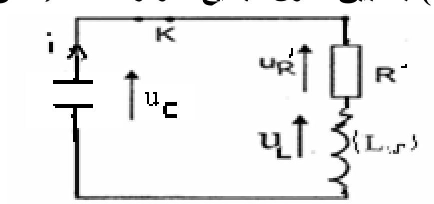
$$L = \tau(R+r) = 4.10^{-3}\times(8,4+42) = 0,2H$$

التجربة الثانية :

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

---

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



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

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

---

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

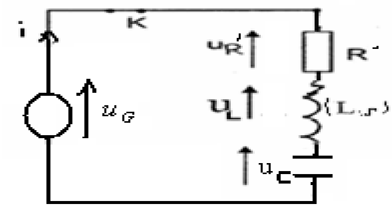
ومنه : $L = \frac{To^2}{4.\pi^2.C} = \frac{4.\pi^2.(10^{-3})^2}{25\times 4.\pi^2.0,2\times 10^{-6}} = 0,2H$

---

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

$$\Delta\xi = \xi_{et_1} - \xi_{et_2}$$
$$.... = \frac{1}{2}.C.u_{c_1}{}^2 - \frac{1}{2}.C.u_{c_2}{}^2$$
$$.... = \frac{1}{2}.0{,}2.10^{-6}(3{,}5^2 - 4{,}5^2) = -8.10^{-7}\,J$$

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 :

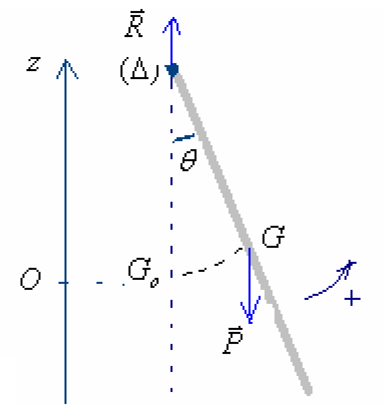
$i = \frac{dq}{dt}$ و: $\frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$ $\Leftarrow$ $L.\frac{d^2q}{dt^2} + (R'+r-k)\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$ أي : $\boxed{\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{(R'+r-k)}{L}\times\frac{dq}{dt} + \frac{1}{L.C}.q = 0}$

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 : $J_\Delta = \frac{1}{3}.m.\ell^2$

$\Leftarrow$ $\boxed{\ddot{\theta} + \frac{3.g}{2.\ell}.\theta = 0}$ 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 :** $\boxed{\theta = \theta_m.\cos\frac{2.\pi}{T_o}.t}$

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

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 : $2.\pi.\sqrt{\frac{L}{g}} = 2.\pi.\sqrt{\frac{2.\ell}{3.g}}$ $\Leftarrow$ $\boxed{L = \frac{2.\ell}{3}}$

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

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.