تصحيح موضوع الإمتحان الوطني 2014 الدورة العادية علوم رياضية

الكيمياء

1-1 كتلة الحمض الموجودة في الحجم V للمحلول التجاري $m = d\times\rho\times V\times P$

$$\boxed{n = \frac{d\rho VP}{M}}$$ وبالتالي $$\boxed{C_0 = \frac{d\rho P}{M} = \frac{1,15\times10^3 g.L^{-1}\times0,37}{36,5g.mol^{-1}} = 11,6mol.L^{-1}}$$

انطلاقا من علاقة التخفيف نجد ان :

$$\boxed{V_0 = \frac{C_AV_A}{C_0} = \frac{0,015mol.L^{-1}\times1L}{11,6mol.L^{-1}} = 1,29cm^3}$$

1-2معادلة تفاعل القاعدة B مع الماء هي : $B_{aq} + H_2O_l \rightleftharpoons BH^+_{aq} + HO^-_{aq}$ وبالتالي عند التوازن

$\tau = \frac{x_{eq}}{x_{\max}} = \frac{[HO^-]_{eq}V}{CV} = \frac{[HO^-]_{eq}}{C}$ اما ثابتة التوازن لهذه المعادلة فهي $K = \frac{[HO]^2}{C-[HO^-]} = \frac{C\tau^2}{1-\tau}$

كما ان $K = \frac{[HO^-][BH^+]}{[B]} = \frac{[HO^-][H_3O^+][BH^+]}{[B][H_3O^+]} = \frac{K_e}{K_A}$ انطلاقا من هاتين العلاقتين نجد ان

$$\boxed{\frac{K_e}{K_A} = \frac{c\tau^2}{1-\tau} \Rightarrow K_A = \frac{K_e}{c}\times\frac{1-\tau}{\tau^2}}$$

2-2 $\tau = \frac{[HO^-]_{eq}}{C} = \frac{K_e[H_3O^+]^-}{C} = \frac{10^{PH-14}}{C}$ اذن

$$\boxed{\begin{aligned}\tau_1 &= \frac{10^{10,06-14}}{10^{-2}} = 0,0115\\ \tau_2 &= \frac{10^{9-14}}{10^{-2}} = 0,001\end{aligned}}$$

3-2 $$\boxed{pk_{A_1} = -LogK_{A_1} = -Log(10^{-12}\times\frac{1-0,0115}{0,0115^2}) = 8,12}$$ و $$\boxed{pk_{A_2} = -Log(10^{-12}\times\frac{1-0,0O1}{0,001^2}) = 6}$$

1-3 $NH_{3aq} + H_3O^+_{aq} \rightleftharpoons NH^+_{aq} + H_2O_l$

2-3 الجدول الوصفي لتفاعل المعايرة

معادلة التفاعل		$NH_{3aq} + H_3O^+_{aq} \rightleftharpoons NH^+_{aq} + H_2O_l$			
حالة المجموعة	التقدم x ب mol	كمية المادة ب المول			
البدئية	0	$C'V$	C_AV_A	0	وفير
الوسطية	x	$C'V - x$	$C_AV_A - x$	x	وفير
النهائية	x_f	$C'V - x_f$	$C_AV_A - x_f$	x_f	وفير

$n_f(H_3O^+) = C_AV_A - x_f$ و $x_f = C_AV_A - n_f(H_3O^+)$ أي $x_f = C_AV_A - 10^{-PH}(V_A+V)$

وباعتبار المعاير هو الحدي أي H_3O^+ فان $x_{\max} = C_A V_A$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{C_A V_A - 10^{-PH}(V_A + V)}{C_A V_A} = 1 - \frac{10^{-PH}(V_A + V)}{C_A V_A}$$

عند اضافة الحجم $V_A = 5mL$ تكون $PH = 9,6$ $\boxed{\tau = 1 - \frac{10^{-9,6} \times 25}{0,015 \times 20} \simeq 1}$ اذن تفاعل المعايرة كلي

3-3 باعتماد طريقة المماسات يحدد V_{AE} وانطلاقا من علاقة التكافؤ $C' = \frac{C_A V_{AE}}{V}$, ثم نستنتج C_B

حيث $C_B = 1000C'$

التمرين الثاني

1-1 - عند الانود يمكن ان يحصل احدى الاكسدتين :

$$2H_2O_l \rightleftharpoons O_{2(g)} + 4H^+_{aq} + 4e^-$$
$$H_{2(g)} \rightleftharpoons 2H^+_{aq} + 2e^-$$

– عند الكاثود يحدث اختزال :

$$Zn^{2+}_{aq} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_s$$

2- 1انطلاقا من الجدول الوصفي لتفاعل التحليل تكون كمية مادة الالكترونات هي $n(e^-) = 2x$

لان عدد الالكترونات المتبادلة بين المختزل والمؤكسد هو 2 وبالتالي $Q = 2x \times F$

2-1 كمية مادة Zn المحصل عليها هي انطلاقا من الجدول الوصفي $x = \frac{Q}{2F} = \frac{I\Delta t}{2F}$ اما الكتلة المحصل عليها فهي

$$\boxed{m = \frac{I\Delta t}{2F} \times M(Zn) = \frac{80.10^3 A \times 48 \times 3600s}{2 \times 96500 C.mol^{-1}} \times 65,4 g.mol^{-1} = 4684,4Kg}$$

2-1 انطلاقا من الجدول الوصفي للتفاعل الذي ينتج ثنائي الاوكسجين نجد ان

$$r = \frac{n_{\exp}}{x_{\max}} \Leftarrow n_{\exp} = \frac{V}{V_m} = r \times \frac{x}{2} \Leftarrow V = V_m \times r \times \frac{x}{2}$$ ت,ع

$$V = \frac{24L.mol^{-1} \times 80.10^{-2} \times 80.10^3 \times 48 \times 3600mol}{4 \times 96500} = 687,62m^3 \Leftarrow$$

الفيزياء

التمرين1

1-1 $^{32}_{15}P \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + {}^{0}_{-1}e^-$, بتطبيق ق,صودي نجد ان : $A = 32$ ، $Z = 16$

$$E_{Liberée} = \left|\left(m(produits) - m(réactifs)\right)C^2\right|$$

1-2 الطاقة المحررة $E_{Liberée} = \left|(31,9822 + 5,485.10^{-4} - 31,984) \times 931,5\right| {Mev}/{c^2} \times c^2$

$$E_{Liberée} = 1,16577225 Mev$$

1- النشاط الاشعاعي لعينة مشعة هو عدد التفتتات في الثانية

$$a_2 = a_0 e^{-\lambda t_2} \Rightarrow a_2 = a_0 e^{-\lambda(t_1+\Delta t)}$$
$$\Rightarrow a_2 = a_0 e^{-\lambda t_1} e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow a_2 = a_1 e^{-\lambda \Delta t}$$
$$\Rightarrow a_2 = a_1 e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow 0,2a_1 = a_1 e^{-\lambda \Delta t}$$

2-2 -ا-

$$\Rightarrow Ln0,2 = -\lambda \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{-1}{\lambda} Ln0,2$$
$$\Rightarrow \Delta t = \frac{-t_{1/2}}{Ln2} Ln0,2 \simeq 33,35\,j$$

ب لدينا

$$a_1 - a_2 = a_1(1-e^{-\lambda \Delta t}) \Rightarrow N = N_1 - N_2 = \frac{1}{\lambda} a_1 (1-e^{-\Delta t})$$
$$\Rightarrow N = \frac{t_{1/2}}{Ln2} a_1 (1-e^{-\lambda \Delta t})$$

ج

$$E_{T_{Liberée}} = N \times E_{Liberée}$$
$$E_{T_{Liberée}} = \frac{t_{1/2}}{Ln2} a_1 (1-e^{-\lambda \Delta t}) \times E_{Liberée}$$
$$A.N \Rightarrow E_{T_{Liberée}} = \frac{14,3 \times 86400 \times 2,5.10^9 (1-e^{-\frac{Ln2}{14,3}\times 33,35}) \times 1,2}{0,69} \times 1,6.10^{-13} J \simeq 716,4J$$

التمرين2

1-1 لدينا $U_R + U_C = E \Leftrightarrow Ri + U_C = E$ نشتق هذه العلاقة بالنسبة للزمن فنحصل على

$$R\frac{di}{dt} + \frac{dU_C}{dt} = \frac{dE}{dt} = 0 (E = cte)$$
$$\Leftrightarrow C(R\frac{di}{dt} + \frac{dU_C}{dt} = 0) \Leftrightarrow RC\frac{di}{dt} + C\frac{dU_C}{dt} = 0$$
$$\Leftrightarrow RC\frac{di}{dt} + i = 0$$

1-2 لدينا $i(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ اذن $\frac{di}{dt} = -\frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ نعوض في المعادلة التفاضلية فنحصل

على العلاقة التالية $-\frac{RC}{\tau} Ae^{-\frac{t}{\tau}} + Ae^{-\frac{t}{\tau}} = 0$ أي $Ae^{-\frac{t}{\tau}}(-\frac{RC}{\tau}+1) = 0$ تحقق هذه العلاقة

مهما كانت t فقط اذا فقط اذا $(-\frac{RC}{\tau}+1) = 0$ $\Leftarrow$ $\tau = RC$

تحدد A باستعمال الشروط البدئية

فعند $t=0$. $U_C=0$ (بداية الشحن) و لتكن I_0 هي شدة التيار عند $t=0$ وبالتالي

$U_R=RI_0=E$ لان $(RI_0+U_C=E)$ ومنه $\boxed{I_0=\frac{E}{R}}$ اذن $I_0=Ae^0=\frac{E}{R}$ $\Leftarrow$ $\boxed{A=\frac{E}{R}}$

1-3 $i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{RC}}$

1-4- عند $t=\tau$, $\frac{i(\tau)}{I_0}=\frac{\frac{E}{R}e^{-1}}{\frac{E}{R}}=e^{-1}=0{,}37$.ومبيانيا تمثل هذه القيمة ارتوب النقطة ذات

الافصول $\tau=0{,}1ms$

- $C=\frac{\tau}{R}=\frac{1.10^{-4}S}{10^2\Omega}=1\mu F$

1-5 تحديد $U_c(t)$ يمكن من حساب $E_C=\frac{1}{2}C(U_C(t))^2$ قيمة الطاقة المخزونة في المكثف عند اللحظة t

- فعند $t=\tau$ لدينا حسب قانون اضافية التوترات $R\times i(\tau)+U_C(\tau)=E$

$\Leftarrow U_C(\tau)=E-R\times i(\tau)$ وبالتالي $\Leftarrow U_C(\tau)=E-R\times\frac{E}{R}e^{-1}$ $\Leftarrow U_C(\tau)=E(1-e^{-1})$

- وعند نهاية الشحن $t\to+\infty$ $i(+\infty)=Ae^{-\infty}=0$ وبالتالي $U_C(+\infty)=E$ وعندئذ

$$\boxed{\frac{E_C(\tau)}{E_C(+\infty)}=\frac{0{,}5C\left(E(1-e^{-1})\right)^2}{0{,}5CE^2}=(1-\frac{1}{e})^2=(\frac{e-1}{e})^2}$$

2 –

1-2

أ- حسب ق,اضافية التوترات $U_L+U_C=0$ او $L\frac{di}{dt}+U_C=0$ نشتق هذه العلاقة بالنسبة للزمن فنحصل على $\frac{d}{dt}(L\frac{di}{dt}+U_C)=0$

$$\Leftarrow L\frac{d^2i}{dt^2}+\frac{dU_C}{dt}=0 \Leftarrow L\frac{d^2i}{dt^2}+\frac{dU_C}{dt}=0 \Leftarrow C\times(L\frac{d^2i}{dt^2}+\frac{dU_C}{dt})=0$$

$\Leftarrow LC\frac{d^2i}{dt^2}+C\frac{dU_C}{dt}=0 \Leftarrow LC\frac{d^2i}{dt^2}+i=0$ نقسم على LC تصبح العلاقة

$\boxed{\frac{d^2i}{dt^2}+\frac{1}{LC}i=0}$ وهي المعادلة التفاضلية لشدة التيار $i(t)$ في الدارة الحرة الغير المخمدة LC

ب- $U_C+L\frac{di}{dt}=0$ أي $U_C=-L\frac{di}{dt}$ $\Leftarrow U_C(t)=-LI_m2\pi N_0\sin(2\pi N_0t+\varphi)$

عند $t=0$, $U_C=E$ و $i(0)=I_m\cos\varphi$,وبما ان $i(+\infty)=0$ عند شحن المكثف كما ان شدة التيار i دالة متصلة, فعند تأرجح قاطع التيار الى الموضع 2 بعد شحن المكثف واعتبار هذه اللحظة اصلا للتاريخ $t=0$,فان $i(+\infty)=i(0)=0$ وبالتالي

$i(0)=I_m\cos\varphi=0$ بمعنى $\cos\varphi=0$ أي $\varphi=\frac{\pi}{2}$ و $\varphi=-\frac{\pi}{2}$

ولدينا $U_C(0)=-LI_m 2\pi N_0 \sin(\varphi)=E\succ 0$ فان $\sin\varphi\prec 0$ اذن $\cos\varphi=0$ و$\sin\varphi\prec 0 \Leftarrow$

$\varphi=-\frac{\pi}{2}$

$U_C(0)=LI_m 2\pi N_0=E$ اذن $I_m=\sqrt{\frac{C}{L}}E$ اذن $i(t)=\sqrt{\frac{C}{L}}E\cos(2\pi N_0 t-\frac{\pi}{2})$

2-2 يتم تبادل طاقي بين الو شيعة والمكثف, فعندما تكون E_m قصوية تكون $E_C=0$ والعكس

صحيح , $E^{'}=E_m=0,5Li^2$ (عند $t=t^{'}=4,8ms$ لدينا $i^{'}=10^{-2}A$) اذن

$E^{'}=0,5\times 0,2\times 10^{-4}=10\mu J$

عند $t=0$ لدينا $i=0$ أي $E_m=0$ و $E_0=E_C=0,5C(E)^2=0,5\times 10^{-6}\times 36=18\mu J$

وبالتالي $\boxed{\Delta E=-8\mu J}$ **تناقص الطاقة بسبب الخمود الناتج عن وجود المقاومة**

2-3

أ- بالنسبة ل $n=1$ وخلال الذبذبة الاولى أي $t=T$, $E_1-E_0=-PE_0$ العبارة صحيحة

بالنسبة ل $n\succ 1$, نفترض ان $E_n=E_0(1-p)^n$ ونبين بالترجح ان $E_{n+1}=E_0(1-p)^{n+1}$

لدينا $E_{n+1}-E_n=-PE_n$ أي $E_{n+1}=E_n-PE_n$ أي $E_{n+1}=E_n(1-P)$) وحسب افتراض

الترجح $E_n=E_0(1-p)^n$) فان $E_{n+1}=E_0(1-P)^n(1-p)=E_0(1-P)^{n+1}$ اذن

افتراض الترجح صحيح والعبارة صحيحة بالنسبة ل $n\succ 1$

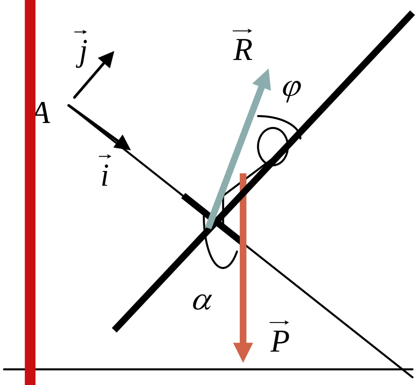
ب- عندئذ تصبح $E_n=0,04E_0=E_0(1-p)^n$ بمعنى $0,04=(1-p)^n$

$\Leftarrow Ln0,04=Ln(1-p)^n \Leftarrow Ln0,04=nLn(1-p) \Leftarrow \boxed{n=\frac{Ln0,04}{Ln(1-p)}=10}$

التمرين 3

الجزء 1

1-1 يخضع المتزلج اثناء حركته على السطح AB ل :



- $\vec{P}$ وزنه

- $\vec{R}$ تأثير السطح

حسب القانون الثاني لنيوتن $\vec{P}+\vec{R}=m\vec{a}$ حيث $\vec{a}$ تسارع مركز قصوره

عند اسقاط هذه العلاقة على المعلم المنظم والمتعامد $(A,\vec{i},\vec{j})$ المرتبط

بالجسم المرجعي الارضي الذي نعتبره غاليليا نحصل على العلاقتين

$$\begin{matrix} P_X+R_X=ma_x \\ P_Y+R_Y=0 \end{matrix} \Leftarrow \left|\begin{matrix} P\sin\alpha-R\sin\varphi=ma_x \\ -P\cos\alpha+R\cos\varphi=0 \end{matrix}\right| \Leftarrow \left|\begin{matrix} R\sin\varphi=P\sin\alpha-ma \\ R\cos\varphi=P\cos\alpha \end{matrix}\right|$$ اي $\boxed{\tan\varphi=\frac{g\sin\alpha-a}{g\cos\alpha}}$

1-2 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{v_B-v_A}{t_B-t_A}=2m.s^{-2}$, اما $\tan\varphi=0,15$

3-2 لدينا حسب علاقة الاسقاط $R=P\cos\alpha\times\frac{1}{\cos\varphi}$ و $\frac{1}{\cos\varphi}=\sqrt{1+(\tan\varphi)^2}$ اذن

$R=mg\cos\alpha\sqrt{1+(\tan\varphi)^2}$ ت,ع $\boxed{R=80Kg\times 9,8N.Kg^{-1}\times\sqrt{1+0;15^2}=792,8N}$

-2 مرحلة القفز

2-1 لدينا : $V_Y=\frac{dy}{dt}=-gt+v_c\sin\alpha$ وعند وصول المتزلج قمة المسار S تكون

متجهة السرعة $\overrightarrow{V_G}$ لمركز قصوره افقية بمعنى احداثيها على (OY) منعدم

- عند $t=t_s$ تاريخ وصول مركز قصور المتزلج القمة S تكون $0=-gt_S+v_c\sin\alpha$

$\Leftarrow$ $t_S=\frac{v_c\sin\alpha}{g}$ وبالتعويض في المعادلتين الزمنيتين نحصل على

$$\left|\begin{array}{l} X_S=v_c\cos\alpha t_s-15=\frac{v_c^2\sin 2\alpha}{2g}-15=-6,32 \\ Y_S=\frac{v_c^2(\sin\alpha)^2}{g}=3,16 \end{array}\right\rangle$$

2-2 - تحديد معادلة المسار بإقصاء الزمن : $t=\frac{x+15}{v_c\cos\alpha}$ وبتغيير المتغير تضع

$X=x+15$ تصبح $t=\frac{X}{v_c\cos\alpha}$ ونحصل على معادلة المسار :

$Y=\frac{-g}{2v_c^2(\cos\alpha)^2}X^2+(\tan\alpha)X$, حل المعادلة $Y=0$ هو $X_P=\frac{v_c^2\sin 2\alpha}{g}$ وبالتالي

$x_p=\frac{v_c^2\sin 2\alpha}{g}-15$ الذي يمثل افصول النقطة P نقطة سقوط المتزلج , والمدى هو

المسافة بين نقطة الانطلاق C ونقطة السقوط P أي CP بحيث

$CP=CD+DP=L+x_p=\frac{v_c^2\sin 2\alpha}{g}$ ولتحقيق انجاز افضل يجب ان يتحقق الشرط التالي

$CP=\frac{v_c^2\sin 2\alpha}{g}\geq 15 \Rightarrow v_c^2\geq\frac{15g}{\sin 2\alpha}\Rightarrow \boxed{v_c\geq 15,12m.s^{-1}}$

الجزء الثاني

1-1 هناك تبادل طاقي اثناء التذبذبات فعندما تكون $E_C=0$ تكون $E_m=E_{PP_{\max}}$ والعكس صحيح ,

- $E_{PP}=mg(z-z_0)$ بحيث $m=m_1+m_2$ و z_0 انسوب الحالة المرجعية

- $E_{PP}=mgd(1-\cos\theta)\Rightarrow E_{PP\max}=mgd(1-\cos\theta_m)$

- ولدينا بالنسبة ل θ_m صغيرة $\cos\theta_m=1-\frac{\theta_m^2}{2}$ وعند التعويض نحصل على

$$E_m = E_{PP\max} = mgd(\frac{\theta_m^2}{2}) \Leftrightarrow \frac{E_m}{\theta_m^2} = \frac{mgd}{2}$$ حيث $m = m_1 + m_2$

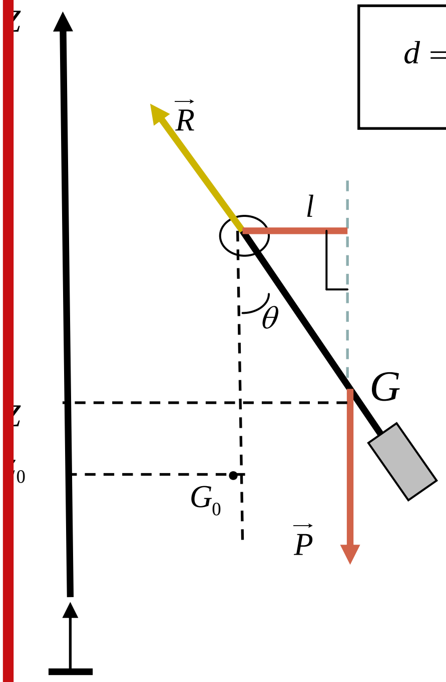
1-2 عند $E_C = 0$ تكون $\theta = \theta_m$ ومبيانيا $\theta_m^2 = 68.10^{-3}rad$ و $E_m = E_{C_{\max}} = E_{PP_{\max}}$ ومبيانيا

$E_m = 55mJ$

ت,ع $d = \frac{2E_m}{mg\theta_m^2}$

$$\boxed{d = \frac{2\times 55.10^{-3}N.m}{400.10^{-3}Kg\times 9,8N.Kg^{-1}\times 68.10^{-3}} = 41,3cm}$$

2



3-1 تخضع المجموعة اثناء التذبذبات ل :

- $\vec{P}$ وزنها
- $\vec{R}$ تاثير محور الدوران

حسب العلاقة الاساسية للتحريك :

$$\mathcal{M}_{\vec{P}} + \mathcal{M}_{\vec{R}} = J_\Delta \ddot{\theta}$$

($\vec{R}$ تتقاطع مع Δ) $\mathcal{M}_{\vec{R}} = 0$ و $\mathcal{M}_{\vec{P}} = -mgl = -mgd\sin\theta$

وباعتبار $\sin\theta \simeq \theta$ في حالة التذبذبات الصغيرة نحصل على

العلاقة التالية $-mgd\theta = J_\Delta \ddot{\theta}$ ومنه نستنتج المعادلة التفاضلية

$$\ddot{\theta} + \frac{mgd}{J_\Delta}\theta = 0$$

2-2 باعتبار حل المعادلة الذي يكتب كما يلي $\theta(t) = \theta_m \cos(2\pi N_0 + \varphi)$ فان

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\theta_m(2\pi N_0)^2 COS(2\pi N_0 + \varphi) = -(2\pi N_0)^2\theta(t)$$ وبعد التعويض في المعادلة التفاضلية

نحصل على العلاقة $-(2\pi N_0)^2 + \frac{mgd}{J_\Delta})\theta = 0$ أي

$$\boxed{N_0 = \sqrt{\frac{mgd}{4\pi^2 J_\Delta}}}$$

3-2 لدينا $N_0 = \sqrt{\frac{mgd}{4\pi^2 J_\Delta}} \Leftarrow J_\Delta = \frac{mgd}{4\pi^2 N_0^2}$ ت,ع

$$\Leftarrow \boxed{J_\Delta = \frac{4.10^{-1}Kg\times 9,8m.s^{-2}\times 41,3.10^{-2}m}{4\times 10\times 1^2 s^{-2}} = 4,05.10^{-2}Kg.m^2}$$

jamil-rachid.jimdo.com