تصحيح الإختبار الثاني - 3 ع ت (2009/2010)

التمرين الأول

I) 1) الحمض هو نوع كيميائي قادر على التخلي عن بروتون H^+ (0,25)

2) الثنائيات أساس/حمض: CH_3COOH/CH_3COO^- ، H_3O^+/H_2O ، H_2O/OH^- (0,25)

3) عبارة الثابت K_1: $K_1=\frac{[CH_3COO^-]_f.[H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$ (0,25)

III) 1- كمية المادة الإبتدائية للحمض: $n_1=C_1.V_1=2,7\times10^{-4}mol$ (0,25)

2- جدول التقدم:

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)}$	$+H_2O_{(l)}$	$=CH_3COO^-_{(aq)}$	$+H_3O^+_{(aq)}$
كمية المادة بالمول					
الإبتدائية	$x=0$	n_1	بالزيادة	0	0
نهائية نظرية	x_{max}	n_1-x_{max}	"	x_{max}	x_{max}
نهائية عملية	x_f	n_1-x_f	"	x_f	x_f

(0,5)

- من الناحية النظرية التفاعل تام، أي أن حمض الإيثانويك متفاعل محد. إذاً: $n_1-x_{max}=0 \Leftrightarrow n_1=x_{max}=2,7\times10^{-4}mol$ (0,25)

3) تركيز H_3O^+ النهائي: $[H_3O^+]_f=10^{-pH}=2,0\times10^{-4}mol.L^{-1}$ (0,25) (0,25)

- عبارة x_f: $[H_3O^+]_f=\frac{x_f}{V_1} \Leftrightarrow x_f=[H_3O^+]_f.V_1=2,0\times10^{-5}mol$ (0,25) x2

4) عبارة τ_1: $\tau_f=\frac{x_f}{x_{max}}=7,4\times10^{-2}=7,4\%$ (0,25) (0,25)

بما أن $\tau_1<1$ فإن التحول غير تام. (0,25)

5) أ- عبارة $[CH_3COO^-]_f$

من جدول التقدم نجد: $[CH_3COO^-]_f=\frac{x_f}{V_1}=2,0\times10^{-4}mol.L^{-1}$ (0,25) (0,25)

ب- عبارة وقيمة $[CH_3COOH]_f$.

$C_1=[CH_3COOH]_f+[CH_3COO^-]_f \Leftrightarrow [CH_3COOH]_f=C_1-[CH_3COO^-]_f$ (0,25)

$[CH_3COOH]_f=2,5\times10^{-3}mol.L^{-1}$ (0,25)

6) حساب قيمة K_1: $K_1=\frac{(2,0\times10^{-4})^2}{2,5\times10^{-3}}=1,6\times10^{-5}$ (0,25)

III) 1- الشوارد الموجودة بكثرة هي: H_3O^+ ، CH_3COO^- (0,25)

- العلاقة بين تراكيزها: $[H_3O^+]_f=[CH_3COO^-]_f$ (0,25)

2- عبارة σ:

$\sigma=\lambda_{CH_3COO^-}.[CH_3COO^-]_f+\lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]_f \Leftrightarrow \sigma=(\lambda_{CH_3COO^-}+\lambda_{H_3O^+}).[H_3O^+]_f$ (0,25)

3- تعيين كل من $[H_3O^+]_f$ ، $[CH_3COO^-]_f$:

$[H_3O^+]_f=[CH_3COO^-]_f=\frac{\sigma}{\lambda_{CH_3COO^-}+\lambda_{H_3O^+}}$ (0,25) (0,25)

$[H_3O^+]_f=[CH_3COO^-]_f=\frac{5,00\times10^{-2}}{4,1\times10^{-1}+35,9\times10^{-1}}=1,25mol.m^{-3}=1,25\times10^{-3}mol.L^{-1}$

4) أ- المقارنة بين C_2 و $[CH_3COO^-]_f$:

$\frac{C_2}{[CH_3COO^-]_f}=\frac{1,0\times10^{-1}}{1,25\times10^{-3}}=80$ (0,25)

$\Leftrightarrow [CH_3COO^-]_f=\frac{C_2}{80}<\frac{C_2}{50}$ (0,25)

ومنه فالتقريب 1 محقق.

ب- لدينا: $C_2=[CH_3COOH]_f+[CH_3COO^-]_f$ وبما أن $C_2\simeq[CH_3COOH]_f$

فإن: $[CH_3COO^-]_f$ مهمل جداً. (0,25)

ومنه فإن تفكك الحمض محدود جداً. (0,25)

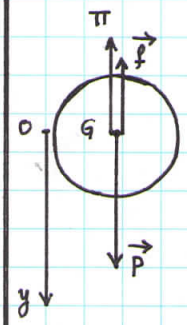
جـ- حساب K_2: $K_2=\frac{(1,25\times10^{-3})^2}{0,10}\simeq1,6\times10^{-2}$ (0,25)

- الإستنتاج: بما أن $K_2=K_1$ فإن ثابت التوازن K لا يتعلق بالتركيز الابتدائي $C_1\neq C_2$ (0,25)

د- حساب τ_2: $\tau_2=\frac{[H_3O^+]_f.V}{C_2.V}=\frac{[H_3O^+]_f}{C_2}=1,25\times10^{-2}=1,25\%$ (0,25) (0,25)

الإستنتاج: $\tau_1>\tau_2$ ، $C_1<C_2$ ، كلما كان المحلول ممدد كلما أزداد تفكك الحمض. (0,25)

التمرين الثاني



I) 1- عبارة قيمة القوى المطبقة على الجملة:

- ثقل الجملة: $P=mg$ (0,25)
- دافعة أرخميدس: $\pi=\rho.V.g$ (0,25)
- قوة الإحتكاك: $f=kv^2$ (0,25)

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد:

$\sum\vec{F}_{ext}=M.\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P}+\vec{\pi}+\vec{f}=M.\vec{a}$ .... (1) (0,25)

بإسقاط المعادلة (1) على oy نجد:

$Mg-\rho Vg-kv_G^2=M.\frac{dv_G}{dt}$ ، $a=\frac{dv_G}{dt}$

$\Leftrightarrow \frac{dv_G}{dt}=g(1-\frac{\rho.V}{M})-\frac{k}{M}v_G^2$ ....(2) (0,25)

3- المعادلة التفاضلية (2) هي من الشكل: $\frac{dv_G}{dt}=A-Bv_G^2$ ...(3)

بمقارنة (2) مع (3) نجد:

$A=g(1-\frac{\rho.V}{M})$ ؛ $B=\frac{k}{M}$ (0,25) (0,25)

4- حساب قيمة A: $A=9,8(1-\frac{1,20\times3,05}{10,7})=6,45m.s^{-2}$ (0,25) (0,25)

- حساب قيمة B:

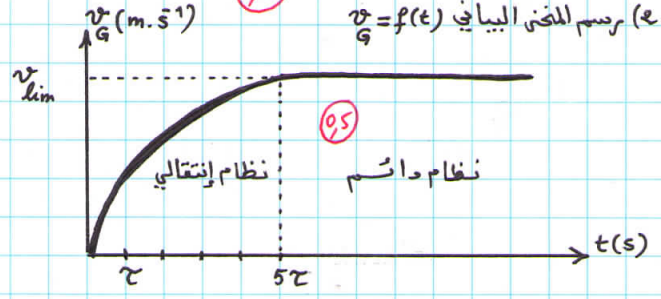
في النظام الدائم: $v_G=v_{lim}=cte$ ومنه نجد: $\frac{dv_{lim}}{dt}=0$ (0,25)

بالتعويض في (3) نجد: $B=\frac{A}{v_{lim}^2}=0,853SI$ (0,25)

$[B]=\frac{[A]}{[v_{lim}^2]}=\frac{L.T^{-2}}{L^2.T^{-2}}=L^{-1} \Leftrightarrow B=0,853m^{-1}$

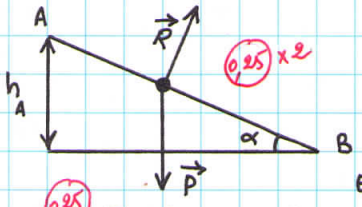
II) 1- حساب $v_G(t_6)$: $v_G(t_6)=\frac{y_7-y_5}{t_7-t_5}=1,15m.s^{-1}$ (0,25)

2) رسم المنحنى البياني $v_G=f(t)$



(0,5)

التمرين الثالث



(0,25) x2

I) 1-

أ- عبارة الطاقة الكامنة الثقالية للكرة عند A: $E_{pp}(A)=m.g.h_A$ ؛ $h_A=D\sin\alpha$

$E_{pp}(A)=mgD\sin\alpha$ (0,25)

ت.ع: $E_{pp}(A)=2,5\times10^{-2}J$

ب) عبارة الطاقة الميكانيكية عند A:

$E_m(A)=E_{pp}(A)+E_c(A)$ ، $E_c(A)=0$

$E_m(A)=E_{pp}(A)=mgD\sin\alpha=2,5\times10^{-2}J$ (0,25) (0,25)

جـ) قيمة الطاقة الميكانيكية $E_m(B)$:

بما أن قوى الإحتكاك مهملة فإن الطاقة الميكانيكية محفوظة:

$E_m(A)=E_m(B)=2,5\times10^{-2}J$. (0,25)

3) عبارة السرعة عند B :

$E_m(B) = E_{pp}(B) + E_c(B)$ ؛ $E_{pp}(B) = 0$ (0,25)

$mgD\sin\alpha = \frac{1}{2} m v_B^2$

$\Leftrightarrow v_B = \sqrt{2gD\sin\alpha}$.

II) 1) أ- نص القانون الثاني لنيوتن "في معلم عطالي، المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على جملة يساوي جداء كتلة الجملة في شعاع تسارع مركز عطالتها" (0,25)

نعبر عن هذا القانون بالعلاقة : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$

ب- تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$\vec{P} = m\vec{g} \Leftrightarrow m\vec{g} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g}$ (0,25)

جـ- مركبتي $\vec{a}$ في المعلم Cxz :

$\vec{a}(t) \begin{cases} a_x(t) = g_x = 0 \\ a_z(t) = g_z = -g \end{cases}$ (0,25)

2) أ- مركبتي $\vec{v}$ في المعلم Cxz :

$a_z = \frac{dv_z}{dt} = -g$ ، $a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0$ بالمكاملة نجد :

$v(t) \begin{cases} v_x(t) = c_1 \\ v_z(t) = -gt + c_2 \end{cases}$ ، $c_2 = 0$ ، $c_1 = v_C = v_B$ من الشروط الابتدائية

$v(t) \begin{cases} v_x(t) = v_B \\ v_z(t) = -gt \end{cases}$ (0,25)

ب- مركبتي شعاع الموضع $\vec{CG}$ في المعلم Cxz :

$v_z = \frac{dz}{dt} = -gt$ ، $v_x = \frac{dx}{dt} = v_B$ بالمكاملة نجد :

$\vec{CG} \begin{cases} x(t) = v_B t + c_1' \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + c_2' \end{cases}$ $c_1' = 0$ ؛ $c_2' = 0$

(0,25) $\vec{CG} \begin{cases} x(t) = v_B t = \sqrt{2gD\sin\alpha}.t \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$

- معادلة المسار : بحذف الزمن من $x(t)$ و $z(t)$ نجد :

$z(t) = \frac{-x^2}{4D\sin\alpha}$ (0,25)

3) أ- زمن وصول الكرة إلى الأرض :

عند سطح الأرض $z = -h_c$ بالتعويض في $z(t)$

نجد :

$-h_c = -\frac{1}{2}gt^2 \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2h_c}{g}} = 0,29\,s$ (0,25)

ب- حساب x_f : (0,25)

بتعويض t في $x(t)$ نجد : $x_f = 2,2 \times 0,29 = 0,64\,s$

x_f غير محصورة في المجال $x_1 = 0,55m$ ، $x_2 = 0,60m$ ومنه

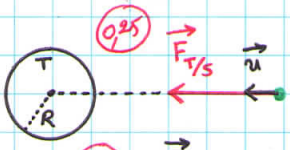
فالكرة لا تصيب الهدف. (0,25)

4) حساب المسافة D : نستعمل معادلة المسار.

$-h_c = \frac{-x_f^2}{4D\sin\alpha} \Leftrightarrow D = \frac{x_f^2}{4h_c\sin\alpha} = 0,41m$ (0,25)

التمرين الرابع

I) 1) أ- تمثيل القوة $\vec{F}_{T/S}$. (0,25)



- العبارة الشعاعية لـ $\vec{F}_{T/S}$:

$\vec{F}_{T/S} = G.\frac{m.M}{(R+h)^2}.\vec{u}$ (0,25)

ب- حساب قيمة $\vec{F}_{T/S}$: $F_{T/S} = 6,67\times10^{-11}.\frac{8200\times5,98\times10^{24}}{(6,38\times10^6+800\times10^3)^2}$

$F_{T/S} = 6,34\times10^4\,N$. (0,25)

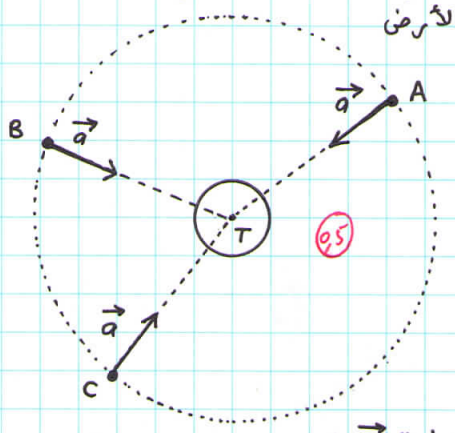
2) عبارة شعاع التسارع :

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

$\vec{F}_{T/S} = m\vec{a} \Leftrightarrow G\frac{m.M}{(R+h)^2}.\vec{u} = m\vec{a}$

$\Leftrightarrow \vec{a} = \frac{G.M}{(R+h)^2}.\vec{u}$ .....(1) (0,25)

3) من (1) يتبين أن $\vec{a}$ ثابت في القيمة ومرجه دوماً نحو مركز الأرض



(0,5)

4) إيجاد عبارة $\vec{v}$:

في الحركة الدائرية المنتظمة التسارع $\vec{a}$ عبارة عن تسارع ناظمي أي :

$\vec{a} = \frac{v^2}{(R+h)}.\vec{u}$ ....(2) (0,25)

من (1) و (2) نجد :

$\frac{v^2}{(R+h)} = \frac{GM}{(R+h)^2} \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{G.M}{R+h}}$ (0,25)

5) حساب سرعة القمر الصناعي :

$v = \sqrt{\frac{6,67\times10^{-11}\times5,98\times10^{24}}{6,38\times10^6+800\times10^3}} = 7,45\times10^3\,m.s^{-1}$

$= 7,45\,km.s^{-1}$ (0,25)

6) عبارة الدور T_s :

خلال دور T_s يقطع القمر الإصطناعي المسافة $2\pi(R+h)$ التي تمثل محيط مساره الدائري :

ومنه : $T_s = \frac{2\pi(R+h)}{v} = 6,05\times10^3\,s$ (0,25)

II)

1- الشروط اللازمة لجعل القمر الإصطناعي جيومستقر هي:

- أن يكون مساره دائري مركزه منطبق مع مركز الأرض.
- أن يكون مساره الدائري في مستوي خط الإستواء.
- دوره T يساوي الدور الذاتي للأرض T_0 (0,25)

2) إيجاد عبارة الثابت K :

$T_s^2 = \frac{4\pi^2(R+H)^2}{v^2}$ ....(3)

بتعويض v^2 في (3) :

$v^2 = \frac{G.M}{(R+H)}$

$\frac{T_s^2}{(R+H)^3} = \frac{4\pi^2}{G.M}$ ، $r = R+H$

$\left.\begin{array}{l} \frac{T_s^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M} \\ \frac{T_s^2}{r^3} = k \end{array}\right\} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2}{G.M} = 9,90\times10^{-14}\,SI$ (0,25) (0,25)

3) إستنتاج $(R+H)$:

$(R+H)^3 = \frac{T_s^2}{k} \Leftrightarrow (R+H) = \left(\frac{T_s^2}{k}\right)^{\frac{1}{3}}$ ، $T_s = T_0$ (0,25)

$R+H = \left(\frac{T_0^2}{k}\right)^{\frac{1}{3}} = 4,22\times10^7\,m = 4,22\times10^3\,km$ (0,25)

$H = 4,22\times10^4 - 6,38\times10^3 = 3,58\times10^4\,km$ (0,25)

وهي في حدود 36000 km .