عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	مجموع

التمرين الأول(3نقاط) :

1/أ- الثنائيتان (ox/red) : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}, CO_2/H_2C_2O_4$ — 2x0,25

ب- جدول التقدم :

المعادلة		$3H_2C_2O_{4(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} = 6CO_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$					
الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول					
الابتدائية	x =0	n_{01}	n_{02}	بوفرة	0	0	بوفرة
الانتقالية	x	$n_{01}-3x$	$n_{02}-x$		6x	2x	
النهائية	x_{max}	$n_{01}-3x_{max}$	$n_{02}-x_{max}$		$6x_{max}$	$2x_{max}$	

0,5

- تحديد المتفاعل المحد: $x_{max} = \frac{C_1V_1}{3} = \frac{12\times10^{-3}\times50\times10^{-3}}{3} = 2\times10^{-4}\,mol$

$x_{max} = C_2V_2 = 16\times10^{-3}\times50\times10^{-3} = 8\times10^{-4}\,mol$

ومنه المتفاعل المحد هو $H_2C_2O_4$ وبالتالي: $x_{max}=2\times10^{-4}$ mol — 2×0,25

2- أ- السرعة الحجمية :

تعريف: هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم . $v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ — 0,25

ب- إثبات أن : $v = -\frac{1}{3}\times\frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$: لدينا من جدول التقدم : $n_{H_2C_2O_4} = n_{01} - 3x$ — 0,25

ومنه $\frac{dx}{dt} = \frac{-V}{3}\times\frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$ ومنه $v_{Vol} = -\frac{1}{3}\times\frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$ — 0,25

جـ- حساب قيمتها : $V_{12\,min} = -\frac{1}{3}\times\frac{(0-3,1)\times10^{-3}}{20,8-0} = 5,0\times10^{-5}(mol/L.min)$ — 0,25

3- تعريف زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي — 0,25

$[H_2C_2O_4]_{t_{1/2}} = \frac{C_1V_1}{V} - \frac{3\frac{x_{max}}{2}}{V} = \frac{12\times10^{-3}\times50\times10^{-3}}{0,1} - \frac{3\times2\times10^{-4}}{0,2} = 3\times10^{-3}\,mol/l$ — 0,25

- حسابه : من البيان نجد : $t_{1/2} = 5,6$ min

3.0

عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني : (3,5 نقطة)		
أ- إيجاد المعادلة التفاضلية: $u_R + u_c = 0 \Rightarrow RC\frac{du_c}{dt} + u_c = 0 \Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{RC} = 0$	2×0,25	
ب- $u_c(t) = Ae^{\alpha t}$ هي حل للمعادلة : $\frac{du_c}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$ وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $A\alpha e^{\alpha t} + \frac{A}{RC}e^{\alpha t} = 0 \Rightarrow Ae^{\alpha t}(\alpha + \frac{1}{RC}) = 0, Ae^{\alpha t} \neq 0 \Rightarrow \alpha + \frac{1}{RC} = O \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{RC}$	3×0,25	
$u_c(0) = A = E \Rightarrow u_c(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}$		
2- عبارة الطاقة : $E_c = \frac{1}{2}CE^2e^{-2\frac{t}{Rc}}$	0,25	
3-أ- الطاقة العظمى للمكثفة: من البيان نجد : E_0=140µJ	0,25	
ب- معادلة المماس:		3.5
$E_C(t) = at + b, a = \frac{dE_c}{dt}, t = 0 \Rightarrow \frac{dE_C}{dt} = \frac{-CE^2}{\tau}e^{-2\frac{t}{\tau}} \Rightarrow a = -\frac{CE^2}{\tau}$		
$E_c(0) = \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow E_c(t) = -\frac{CE^2}{\tau}t + \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow -\frac{CE^2}{\tau}t + \frac{1}{2}CE^2 = 0$	0,25×3	
$\Rightarrow -\frac{\mathcal{C}E^2}{\tau}t = \frac{1}{2}\mathcal{C}E^2 \Rightarrow t = \frac{\tau}{2}$		
جـ- حساب τ: $\frac{\tau}{2} = 1 \Rightarrow \tau = 2ms$	0,25	
حساب سعة المكثفة : $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = 2\times10^{-6}F = 2\mu F$	0,25	
4- زمن تناقص الطاقة إلى النصف :		
$E(t_{1/2}) = \frac{E_0}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}\mathcal{C}E^2e^{-2\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{4}\mathcal{C}E^2 \Rightarrow e^{-2\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{2} \Rightarrow -2\frac{t_{1/2}}{\tau} = -\ln 2 \Rightarrow t = \frac{\tau}{2}\ln 2$	0,25	
قيمته : $t_{1/2}$= ln2=0,693ms	0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الثالث (3 نقاط) :

1-أ- حساب C_1: $C_1 = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} = 1,5\times10^{-2}\, mol/L$ — 0,25

ب- كتابة المعادلة : $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$ — 0,25

جـ- جدول تقدم التفاعل :

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول			
ابتدائية	x=0	n_0	بوفرة	0	0
انتقالية	x	n_0-x		x	x
نهائية	x_{eq}	n_0-x_{eq}		x_{eq}	x_{eq}

2×0,25

د- التعبير عن التقدم عند التوازن : من جدول التقدم لدينا :

$n_{H_3O^+} = x_{eq} = [H_3O^+]_{eq} \times V = 10^{-PH} \times V$ — 0,25

هـ- $PK_a = PH - \log\frac{[CH_3COO^-]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}} = PH - \log\frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} = 3,3 - \log\frac{4\times10^{-4}}{1,2\times10^{-2} - 4\times10^{-4}} = 4,76$ — 0,25

3-أ- كتابة معادلة التفاعل : 0,25

$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)}$

ب-حساب ثابت التوازن k :

$K = \frac{[CH_3COO^-]_{eq}\times[NH_4^+]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}\times[NH_3]_{eq}} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]} = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{10^{-pk_{a1}}}{10^{-pka_2}} = 10^{pka2-pka1} = 2,75\times10^4$ — 0,25×2

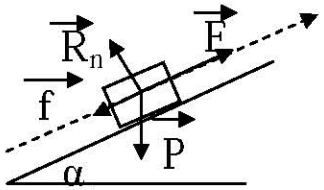
جـ- إثبات العلاقة : $\tau_{eq} = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

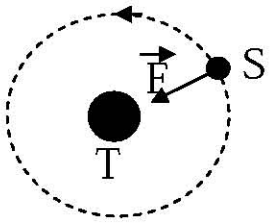
$K = \frac{[CH_3COO^-]_{eq}\times[NH_4^+]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}\times[NH_3]_{eq}} = \frac{x_{eq}{}^2}{(n_0 - x_{eq})^2} \Rightarrow \sqrt{K} = \frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} \Rightarrow x_{eq} = n_0\sqrt{K} - x_{éq}\sqrt{K}$ — 0,25

$x_{eq}(1+\sqrt{K}) = n_0\sqrt{K} \Rightarrow \frac{x_{eq}}{n_0} = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}} \Rightarrow \tau_{eq} = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$ — 0,25

د- حساب τ_{eq} : $\tau_{eq} = \frac{\sqrt{2,75\times10^4}}{1+\sqrt{2,75\times10^4}} = 0,99 = 1$ ومنه التفاعل تام . — 0,25

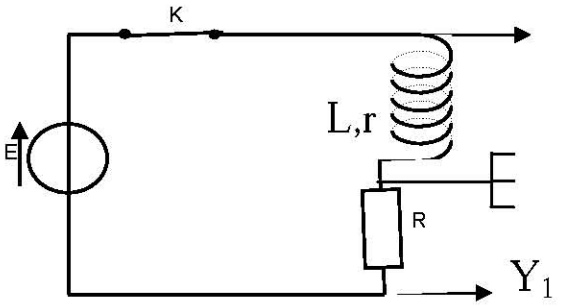
مجموع العلامة: 3.0

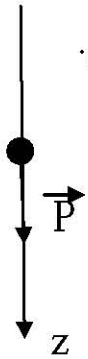
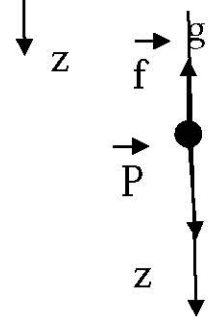
عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الرابع : (03,5 نقطة)		
1/-أ- بما أن المسار مستقيم والسرعة متزايدة فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.	0,25	
البيان معادلته من الشكل : $v=\beta t+b$ ، ونظريا لدينا : $v=at+v_0$	0,25	
$a=\beta=\frac{\Delta v}{\Delta t}=2m/s^2$	0,25	
ب- حساب المسافة AB : تمثل مساحة شبه المنحرف : $AB=\frac{(20+10)}{2}\times 5=75m$	0,25	
2/- حساب شدة $\vec{F}$: 	الرسم 0,25	
ندرس الجملة في معلم غاليلي مرتبط بسطح الأرض : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، وبالإسقاط على محور الحركة : $\vec{F}+\vec{f}+\vec{P}+\vec{R_n}=m\vec{a}$		
$F-f-mg\sin\alpha=ma\Rightarrow F=m(a+g\sin\alpha)+f$	0,25	
$F=170(2+10\times 0,174)+500=1135,8N$	0,25	
3/- أ- معادلة المسار : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $m\vec{g}=m\vec{a}\Leftrightarrow\vec{a}=\vec{g}$	0,25	3,5
*- وفق CX: $\left.\begin{array}{l} a_x=0m/s^2 \\ x=v_c\cos\alpha t.....(1)\end{array}\right\}$ الحركة مستقيمة منتظمة	0,25	
*- وفق cy : $\left.\begin{array}{l} a_y=-g \\ y=-\frac{1}{2}gt^2+v_c\sin\alpha t.....(2)\end{array}\right\}$ والحركة م م بانتظام	0,25	
من (1) نجد : $t=\frac{x}{v_c\cos\alpha}$ بالتعويض في (2) نجد :	0,25	
$y=-\frac{g}{2v_c^2\cos^2\alpha}x^2+\tan\alpha x$	0,25	
$y=-8,24\times 10^{-3}x^2+0,176x$		
ب- حساب المدى : عند النقطة p :	0,25	
$h=CM=BC\sin\alpha=56,323\times 0,174=9,8m$		
$-9,8=-8,24\times 10^{-3}x_P^2+0,176x_P$		
$-8,24\times 10^{-3}x_P^2+0,176x_P+9,8=0$		
$\Delta=0,254\Rightarrow\sqrt{\Delta}=0,6\Rightarrow x_{1P}=47,1m$	0,25	
$x_{2P}=-25,73m\prec 0$		
ومنه $x_p=47,1m\succ d$ ومنه الدارج يجتاز الخندق .		

عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الخامس: (3,5 نقطة)		
1/- تمثيل القوى : 	0,25	
2/- المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي : هو المرجع المركزي الأرضي	0,25	
تعريفه : هومرجع مركزه مركز الأرض وله ثلاث محاور توازي محاور المرجع المركزي الشمسي .	0,25	
3/- عبارة السرعة : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن والإسقاط على المحور الناظمي . $\vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow F = m_s a_n \Leftrightarrow G\frac{M_T \times \cancel{m_s}}{(R_T+h)^2} = \cancel{m_s} \times \frac{v^2}{(R_T+h)}$	2x0,25	
$v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T+h}}$	0,25	
$v = \sqrt{\frac{6,67\times10^{-11}\times6,0\times10^{24}}{(6380+35800)\times10^3}} = 3080,24 m/s$	0,25	3,5
4/- أ- عبارة الدور: $T = \frac{2\pi(R_T+h)}{v} = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{GM_T}}$	0,25	
قيمة الدور: $T = 6,28\sqrt{\frac{(6380+35800)^3\times10^9}{6,67\times10^{-11}\times6\times10^{24}}} = 85996,54s \approx 24h$	0,25	
ب- نعم يمكن اعتبار هذا القمر جيومستقرلأن جهة دورانه بجهة دوران الأرض ودوره يساوي دور الأرض حول نفسها .	2x0,25	
5/- قانون كبلر الثالث : النسبة بين مربع دور القمر ومكعب البعد بين مركزي القمر والأرض يساوي مقدار ثابت .	0,25	
الإثبات : $T^2 = \frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{GM_T} \Rightarrow \frac{T^2}{(R_T+h)^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T} = k \approx 10^{-13}$	2x0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين التجريبي: (03,5 نقطة)		
1/- أ- النواة المشعة : هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتصدر جسيمات (α ، β) مصحوبة في الغالب بإشعاع γ .	0,25	
- النظائر : هي أنوية لنفس العنصر الكيميائي تتفق في العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A (لاختلافها في عدد النيترونات) .	0,25	
ب- كتابة المعادلة : $^{23}_{11}Na + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{24}_{11}Na$	0,25	
2/- معادلة تفكك نواة الصوديوم 24: $^{24}_{11}Na \rightarrow ^{0}_{-1}e + ^{A}_{Z}X$	0,25	
بتطبيق قانونا صودي نجد : A=24 ، Z=12 والنواة البنت هي: $^{24}_{12}Mg$	2x0,25	
$^{24}_{11}Na \rightarrow ^{24}_{12}Mg + ^{0}_{-1}e$		
3/-أ- كمية مادة الصوديوم 24 عند t=0: من البيان نجد : $n_0=10^{-5}mol$	0,25	3, 5
ب- زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الأبتدائية .	0,25	
- قيمته : بيانيا نجد : $t_{1/2}=15h$.	0,25	
3- أ- إثبات العلاقة: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}=n(t)\times N_A=n_0N_Ae^{-\lambda t}\Rightarrow n(t)=n_0e^{-\lambda t}$	2×0,25	
ب- حساب $n_1(6h)$: $n_1(6h)=10^{-5}e^{\frac{-0693\times 6}{15}}=7,6\times10^{-6}mol$	0,25	
5/- تحديد حجم دم الشخص : $\begin{cases} n_2 \rightarrow V_2=10mL \\ n_1 \rightarrow V \end{cases}$ ومنه $V=\frac{n_1\times V_2}{n_2}=5L$	2×0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول (3.5 نقطة):		
1-أ- كتابة المعادلة $^3_1H + ^2_1H \longrightarrow ^A_ZX + ^1_0n$		
حسب قانونا صودي: $A = (2 + 3) - 1 = 4$	0.25	
$Z = (1 + 1) - 0 = 2$ النواة البنت ^4_2He		
$^3_1H + ^2_1H \longrightarrow ^4_2He + ^1_0n$	0.25	
ب- يتعلق زمن نصف العمر بنوع النظير المشع.	0.25	
2-أ- طاقة ربط النواة هي الطاقة الواجب إعطاؤها لنواة ساكنة لتفكيكها إلى نوياتها الساكنة.	0.25	
عبارتها: $E_l(^A_ZX) = [Z m_p + (A-Z) m_n - m(^A_ZX)] C^2$	0.25	
قيمتها: $E_l(^2_1H) = (1,00728 + 1,00866 - 2,0155) \times 931,5 = 2,226$ MeV		
$E_l(^3_1H) = (1,00728 + 2 \times 1,00866 - 3,0155) \times 931,5 = 8,477$ MeV	0.25×3	3.5
$E_l(^4_2He) = (2 \times 1,00728 + 2 \times 1,00866 - 4,0015) \times 931,5 = 28,29$ MeV		
قيمة طاقة الربط لكل نوية:		
$\frac{E_l(^2_1H)}{2} = \frac{2,226}{2} = 1,113 MeV/nuc$ $\frac{E_l(^4_2He)}{4} = \frac{28,29}{4} = 7,072 MeV/nuc$	0.25×2	
$\frac{E_l(^3_1H)}{3} = \frac{8,477}{3} = 2,826 MeV/nuc$	0.25	
النواة الأكثر استقرار هي ^4_2He.	0.25	
3- أ- قيمة الطاقة المحررة: $\Delta E = \Delta E_1 - \Delta E_2 = (E_l(^3_1H) + E_l(^2_1H)) - E_l(^4_2He)$		
$E_{lib} = \Delta E = (2,226 + 8,4777) - 28,29 = -17,59 MeV$	0.25	
الإشارة السالبة تعني أن الجملة تقدم طاقة للوسط الخارجي.		
ب- $N(^2_1H) + N(^3_1H) = (\frac{1}{2} + \frac{1,5}{3}) \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{23} (noy)$		
$E_{lib} = N\Delta E = 6,02 \times 10^{23} \times 17,59 = 105,89 \times 10^{23}$ MeV	0.25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني (3.5 نقطة):		
1- المعادلة التفاضلية $u_R + ri + L\frac{di}{dt} = E$ لكن $i = \frac{u_R}{R}$ و $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{du_R}{dt}$	2×0.25	
و منه: $\frac{du_R}{dt} + (\frac{r+R}{L})u_R = \frac{RE}{L}$	0.25	
2- حلها: لدينا $u_R(t) = \frac{B}{A}(1-e^{-At})$ ومنه $\frac{du_R}{dt} = Be^{-At}$ بالتعويض نجد	0.25	
$Be^{-At}(1-\frac{r+R}{AL}) + \frac{B}{A}(\frac{r+R}{L}) - \frac{RE}{L} = 0 \Rightarrow A = \frac{r+R}{L}$, $B = \frac{ER}{L}$	2×0.25	
الرسم		
3- أ- 	0.25	
ب- المنحني (1) يمثل u_R لأن لما: $t = 0$ فإن: $u_R = 0$.	0.25	
المنحني (2) يمثل u_b لأن لما: $t = 0$ فإن: $u_b = E$.	0.25	3.5
جـ- قيمة E : من البيان (2) : $E = 10\ V$.	0.25	
من البيان (2) : $u_b(t \to \infty) = \frac{rE}{R+r} = 1V \Rightarrow r = \frac{R}{E-1} = 10\Omega$	0.25	
4-أ- إثبات العلاقة: $\tau = \frac{t_C}{\ln(\frac{2R}{R-r})}$. عند النقطة C يكون: $u_b = u_R$		
$\frac{E}{R+r}(r + Re^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{ER}{R+r}(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ ومنه : $\tau = \frac{t_C}{\ln(\frac{2R}{R-r})}$	0.25	
$\tau = 10\ ms$		
ب- ذاتية الو شيعة: $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r) = 1{,}0H$	0.25	
	0.25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثالث:(03.5 نقطة)		
1- أ- طبيعة الحركة: بما أن المسار مستقيم والسرعة متزايد فالحركة م. م بانتظام.	0,25	
ب- الارتفاع: من البيان: $h=\frac{8\times 80}{2}=320m$.	0.25	
جـ- استنتاج: g: $m\vec{g}=m\vec{a}$ و منه بالإسقاط على المحول Oz نجد $g = a$.	0.25	
		
ومعادلة البيان (الشكل-4) $v=\beta t$ ونظريا $v = a t = g t$ ومنه $g = \beta$	2×0.25	
	0.25 الرسم	
2- أ- تمثيل القوى :	0.25	
ب- المعادلة التفاضلية:		
$\vec{P}+\vec{f}=m\vec{a}$ بالإسقاط على Oz نجد : $mg-kv^2=m\frac{dv}{dt}$	2×0.25	3,5
$\frac{dv}{dt}=g(1-\frac{k}{mg}v^2)$ وهي من الشكل: $\frac{dv}{dt}=g(1-\frac{v^2}{\beta^2})$	0.25	
حيث : $\beta=\sqrt{m\frac{g}{k}}$		
3- المقدار β يمثل v_{lim} لأن $v_{lim}=\sqrt{m\frac{g}{k}}=\beta$.	0,25	
4- أ. قيمة السرعة الحدية: $v_{lim} = 40$ m/s	0,25	
ب. وحدة k: $k=\frac{mg}{v_{lim}^2}$ ومن $[k]=\frac{[M][L][T]^{-2}[T]^2}{[L]^2}=[M][L]^{-1}$	0,25	
ومنه وحدة k هي: kg/m .		
قيمة k: $k=\frac{80\times 9,8}{40^2}\approx 0.5kg/m$	0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الرابع : (3نقاط)

1. أ- معادلة الانحلال : $CH_3COOH_{(aq)} + H_20_{(l)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$ — 0,25

ب- $\tau_{eq} = \dfrac{[H_3O^+]_{eq}}{C_a}$ — 0,25

جـ- استنتاج C_a: $C_a = \dfrac{[H_3O^+]_{eq}}{\tau_{eq}} = \dfrac{10^{-3,8}}{0,0158} = 10^{-2} mol/L$ — 0,25

2. أ- جدول تقدم التفاعل :

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول			
حالة إبتدائية	x=0	n_{01}	n_{02}	0	بوفرة
حالة إنتقالية	x	$n_{01}-x$	$n_{02}-x$	x	
حالة نهائية	x_E	$n_{01}-x_E$	$n_{02}-x_E$	x_E	

0.75

ب- إحداثياتي نقطة التكافؤ: $E(V_E=18mL\ ;\ PH_E=8,4)$ — 0,25

-حساب C_a: $C_a = \dfrac{C_b \times V_{bE}}{V_a} = 10^{-2} mol/l$ — 0,25

3- أ- التعبير عن النسبة : $\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 10^{PH-PK_a} = 10^0 = 1$ — 0,25

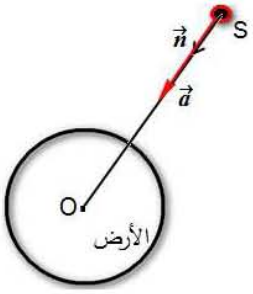
ب- التعبير عن النسبة بدلالة التقدم x: — 0,25

$$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = \frac{x}{n_{\grave{a}1} - x} = 1$$

$$x = \frac{n_{01}}{2} = \frac{c_a \times v_a}{2} = \frac{10^{-2} \times 18 \times 10^{-3}}{2} = 9 \times 10^{-5} mol$$ — 0,25

3,0

د- حساب نسبة التقدم النهائي : $\tau = \dfrac{x}{x_{max}} = \dfrac{x}{n_{02}} = \dfrac{9 \times 10^{-5}}{9 \times 10^{-5}} = 1$ ومنه تفاعل المعايرة تام . — 0,25

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الخامس:(3,5 نقطة)	0,25	3,5
1- تمثيل شعا التسارع $\vec{a}$		
بما أن حركة القمر (S) حول الأرض حركة دائرية منتظمة فإن تسارعه تسارع ناظمي		
2- عبارة شعاع التسارع $\vec{a}$ لحركة القمر الإصطناعي (S)		
$\vec{a}=\vec{a}_n=\frac{v^2}{r}.\vec{n}$	2×0,25	
	الرسم 0,25	
3- عبارة سرعته		
نطبق القانون الثاني لنيوتن في المرجع الجيومركزي الذي نعتبره غاليليا		
$\sum\vec{F}_{ext}=\vec{F}=m.\vec{a}$	2×0,25	
من قانون الجذب العام لدينا: $\vec{F}=G.\frac{M_T.m_S}{r^2}.\vec{n}$	0,25	
من العلاقتين نجد: $\vec{F}=G.\frac{M_T.m_S}{r^2}.\vec{n}=m_S\frac{v^2}{r}.\vec{n}$	0,25	
و منه: $v^2=G.\frac{M_T}{r}$ $\Leftarrow v=\sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$		
4- العلاقة بين T ، و r : خلال دورة واحدة حول الأرض القمر (S) يقطع مسافة تساوي $2\pi.r$ بالسرعة الثابتة v.	0,25	
ومنه: $2\pi.r=v.T$		
5-إثبات أن : $\frac{T^2}{r^3}=9,85\times10^{-14}s^2.m^{-3}$	0,25	
	0,25	
نحسب دور هذا القمر الإصطناعي: $T=\frac{24}{14,55}=1,65h=5938,14s$	2×0,25	
$r=R_T+h=7100Km=71\times10^5\,m$		
و منه: $\frac{T^2}{r^3}=\frac{(5938,14)^2}{(71\times10^5)^3}=9,85\times10^{-14}s^2.m^{-3}$		
6- إستنتاج كتلة الأرض M_T :		
$\frac{T^2}{r^3}=\frac{4.\pi^2}{G.M_T}\Leftarrow\begin{cases}v=\frac{2\pi.r}{T}\\ v=\sqrt{\frac{G.M_T}{r}}\end{cases}$ و منه: $\frac{4.\pi^2}{G.M_T}=9,85\times10^{-14}$	0,25	
نجد كتلة الأرض : $M_T=6\times10^{24}Kg$.		

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين التجريبي (3,0 نقاط)

1/- جدول تقدم التفاعل :

المعادلة		$2ClO^-_{(aq)}$	= $2Cl^-_{(aq)}$	+ $O_{2(g}$
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول		
حالة ابتدائية	x=0	n_0	0	0
حالة انتقالية	x	n_0-2x	2x	x
حالة نهائية	x_{max}	n_0-2x_{max}	$2x_{max}$	x_{max}

0,25

2/- أ- إيجاد $\left[ClO^-\right]_{t=8sem}$:

من المنحنى (1) : $\theta_1=30°C$: $\left[ClO^-\right]_{t=8sem}=1,85mol/l$ 0,25

من المنحنى (2): $\theta_2=40°C$: $\left[ClO^-\right]_{t=8sem}=1,25mol/l$ 0,25

ب- تعريف السرعة الحجمية : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم . 0,25

- إثبات العبارة $v_{vol}(t)=-\frac{1}{2}\times\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}$: من جدول التقدم لدينا :

$$n_{ClO^-}=n_0-2x\Rightarrow x=\frac{n_0-n_{ClO^-}}{2}\Rightarrow\frac{dx}{dt}=-\frac{dn_{ClO^-}}{2dt}$$ 0,25

$$\frac{dx}{dt}=-\frac{v}{2}\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}\Rightarrow v_{vol}=-\frac{1}{2}\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}$$ 0,25

جـ- حساب قيمتها عند t = 0sem :

- من المنحنى (1) : $v_{1(30°C)}=-\frac{1}{2}\times\frac{(0-2,75)}{(20-0)}=6,875\times10^{-2}mol.l^{-1}.sem^{-1}$ 0,25

-من المنحنى (2) : $v_{2(40°C)}=-\frac{1}{2}\times\frac{(0-2,75)}{(12-0)}=1,146\times10^{-1}mol.l^{-1}sem^{-1}$ 0,25 — 3,0

د- نعم هذه النتائج تبرر ماكتب على اللاصقة (يحفظ في مكان بارد) 0,25

- درجة الحرارة عامل حركي تزيد من سرعة التفاعل .

$$\left[C1O^-\right]_{(30°C\ ,t=8sem)}\succ\left[C1O^-\right]_{(40°C\ ,t=8sem)}$$

$$v_{(vol,30°C\ ,t=0sem)}\prec v_{(vol,40°C\ ,t=0sem)}$$

3/- تعريف زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي . 0,25

- من المنحنى (2) : $\left[ClO^-\right]_{t_{1/2}}=\frac{n_0}{v}-\frac{2\frac{x_f}{2}}{v}=\left[ClO^-\right]_0-\frac{x_f}{v}=\left[ClO^-\right]_0-\frac{n_0}{2v}$

$$\left[ClO^-\right]_{t_{1/2}}=\left[ClO^-\right]_0-\frac{\left[ClO^-\right]_0}{2}=\frac{\left[ClO^-\right]_0}{2}=1,375mol/l$$ 0,25

ومن البيان نجد: $t_{1/2}=7,2sem$ 0,25

4/- الغاز الخانق هو غاز ثنائي الكلور Cl_2