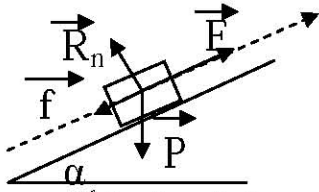
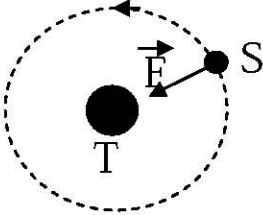


العلامة		عناصر الإجابة على الموضوع الأول																																									
مجموع		مجزأة																																									
3.0	2x0,25	التمرين الأول (3 نقاط) : أ/1- الثنائيتان (ox/red) : $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}, CO_2 / H_2C_2O_4$ ب- جدول التقدم : <table><tr><th colspan="2">المعادلة</th><th colspan="6">$3H_2C_2O_{4(aq)} + Cr_2O_7^{2-(aq)} + 8H^+_{(aq)} = 6CO_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$</th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم</th><th colspan="5">كمية المادة بالمول</th><th rowspan="4">بوفرة</th></tr><tr><td>الابتدائية</td><td>x = 0</td><td>n₀₁</td><td>n₀₂</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>الانتقالية</td><td>x</td><td>n₀₁-3x</td><td>n₀₂-x</td><td>6x</td><td>2x</td></tr><tr><td>النهائية</td><td>x_{max}</td><td>n₀₁-3x_{max}</td><td>n₀₂-x_{max}</td><td>6x_{max}</td><td>2x_{max}</td></tr></table> - تحديد المتفاعل المحد: $x_{max} = \frac{C_1V_1}{3} = \frac{12 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^{-3}}{3} = 2 \times 10^{-4} mol$ $x_{max} = C_2V_2 = 16 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-4} mol$ ومنه المتفاعل المحد هو $H_2C_2O_4$ وبالتالي: $x_{max} = 2 \times 10^{-4} mol$ 2- أ- السرعة الحجمية : تعريف: هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم . $v_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$ ب- إثبات أن : $v = -\frac{1}{3} \times \frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$: لدينا من جدول التقدم : $n_{H_2C_2O_4} = n_{01} - 3x$ ومنه $\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{3} \times \frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$ ومنه $v_{Vol} = -\frac{1}{3} \times \frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$ ج- حساب قيمتها : $v_{12min} = -\frac{1}{3} \times \frac{(0 - 3,1) \times 10^{-3}}{20,8 - 0} = 5,0 \times 10^{-5} (mol / L.min)$ 3- تعريف زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي حسابه : من البيان نجد : $t_{1/2} = 5,6 min$								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					بوفرة	الابتدائية	x = 0	n ₀₁	n ₀₂	0	0	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}
	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					بوفرة																																			
	الابتدائية	x = 0	n ₀₁	n ₀₂	0	0																																					
	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																																										
	2x0,25																																										
	0,25																																										
	0,25																																										
0,25																																											
0,25																																											
0,25																																											
0,25																																											
0,25																																											

العلامة		عناصر الإجابة على الموضوع الأول
مجموع	مجزأة	
3.5		التمرين الثاني : (3,5 نقطة)
	2×0,25	أ- إيجاد المعادلة التفاضلية: $u_R + u_c = 0 \Rightarrow RC \frac{du_c}{dt} + u_c = 0 \Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{RC} = 0$
	3×0,25	ب- $u_c(t) = Ae^{at}$ هي حل للمعادلة: $\frac{du_c}{dt} = Aae^{at}$ وبالتعويض في المعادلة التفاضلية $Aae^{at} + \frac{A}{RC}e^{at} = 0 \Rightarrow Ae^{at}(\alpha + \frac{1}{RC}) = 0, Ae^{at} \neq 0 \Rightarrow \alpha + \frac{1}{RC} = 0 \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{RC}$ نجد : $u_c(0) = A = E \Rightarrow u_c(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}$
	0,25	2- عبارة الطاقة : $E_c = \frac{1}{2}CE^2e^{-2\frac{t}{RC}}$
	0,25	3-أ- الطاقة العظمى للمكثفة: من البيان نجد : $E_0 = 140\mu J$
		ب- معادلة المماس:
	0,25×3	$E_c(t) = at + b, a = \frac{dE_c}{dt}, t=0 \Rightarrow \frac{dE_c}{dt} = \frac{-CE^2}{\tau}e^{-2\frac{t}{\tau}} \Rightarrow a = -\frac{CE^2}{\tau}$ $E_c(0) = \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow E_c(t) = -\frac{CE^2}{\tau}t + \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow -\frac{CE^2}{\tau}t + \frac{1}{2}CE^2 = 0$ $\Rightarrow -\frac{CE^2}{\tau}t = -\frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow t = \frac{\tau}{2}$
	0,25	ج- حساب τ : $\frac{\tau}{2} = 1 \Rightarrow \tau = 2ms$
	0,25	حساب سعة المكثفة : $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = 2 \times 10^{-6} F = 2\mu F$
		4- زمن تناقص الطاقة إلى النصف :
	0,25	$E(t_{1/2}) = \frac{E_0}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}CE^2e^{-2\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{42}CE^2 \Rightarrow e^{-2\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{2} \Rightarrow -2\frac{t_{1/2}}{\tau} = -\ln 2 \Rightarrow t = \frac{\tau}{2} \ln 2$
	0,25	قيمته : $t_{1/2} = \ln 2 = 0,693ms$

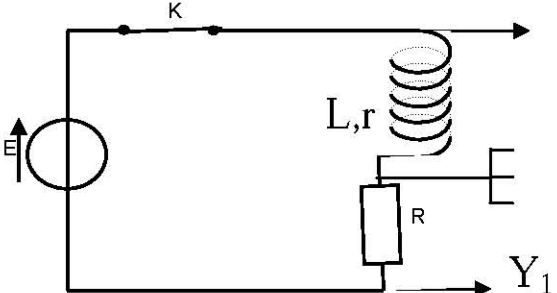
العلامة		عناصر الإجابة على الموضوع الأول																												
مجموع	مجزأة																													
3.0		التمرين الثالث (3 نقاط) :																												
	0,25	1-أ- حساب C_1 : $C_1 = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$																												
	0,25	ب- كتابة المعادلة : $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$																												
		ج- جدول تقدم التفاعل :																												
	2×0,25	<table><tr><th colspan="2">المعادلة</th><th colspan="4">$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$</th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم</th><th colspan="4">كميات المادة بالمول</th></tr><tr><td>ابتدائية</td><td>$x=0$</td><td>n_0</td><td rowspan="3">بوفرة</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>انتقالية</td><td>x</td><td>$n_0 - x$</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>نهائية</td><td>x_{eq}</td><td>$n_0 - x_{eq}$</td><td>x_{eq}</td><td>x_{eq}</td></tr></table>	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}
	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}																								
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- $PK_a = PH - \log \frac{[CH_3COO^-]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}} = PH - \log \frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} = 3,3 - \log \frac{4 \times 10^{-4}}{1,2 \times 10^{-2} - 4 \times 10^{-4}} = 4,76$																													
0,25	3-أ- كتابة معادلة التفاعل :																													
	$CH_3COOH_{(aq)} + NH_3_{(aq)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + NH_4^{+}_{(aq)}$																													
0,25×2	ب- حساب ثابت التوازن k :																													
	$K = \frac{[CH_3COO^-]_{eq} \times [NH_4^+]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq} \times [NH_3]_{eq}} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]} = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{10^{-pk_{a1}}}{10^{-pk_{a2}}} = 10^{pk_{a2} - pk_{a1}} = 2,75 \times 10^4$																													
	ج- إثبات العلاقة : $\tau_{eq} = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$																													
0,25	$K = \frac{[CH_3COO^-]_{eq} \times [NH_4^+]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq} \times [NH_3]_{eq}} = \frac{x_{eq}^2}{(n_0 - x_{eq})^2} \Rightarrow \sqrt{K} = \frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} \Rightarrow x_{eq} = n_0 \sqrt{K} - x_{eq} \sqrt{K}$																													
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} : $\tau_{eq} = \frac{\sqrt{2,75 \times 10^4}}{1 + \sqrt{2,75 \times 10^4}} = 0,99 = 1$ ومنه التفاعل تام .																													

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

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

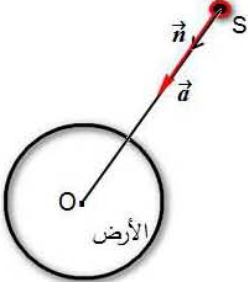
العلامة		عناصر الإجابة على الموضوع الأول
مجموع	مجزأة	
3, 5	0,25	التمرين التجريبي: (03,5 نقطة) 1- أ- النواة المشعة : هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتصدر جسيمات (α, β) مصحوبة في الغالب بإشعاع γ .
	0,25	- النظائر : هي أنوية لنفس العنصر الكيميائي تتفق في العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A (لاختلافها في عدد النيوترونات) .
	0,25	ب- كتابة المعادلة : ${}_{11}^{23}\text{Na} + {}_0^1n \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na}$
	0,25	2- معادلة تفكك نواة الصوديوم 24 : ${}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_Z^AX$
	0,25	بتطبيق قانونا صودي نجد : $Z=12$ ، $A=24$ ، والنواة البنت هي : ${}_{12}^{24}\text{Mg}$
	2x0,25	${}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_{-1}^0e$
	0,25	3- أ- كمية مادة الصوديوم 24 عند $t=0$: من البيان نجد : $n_0=10^{-5}\text{mol}$
	0,25	ب- زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية .
	0,25	- قيمته : بيانيا نجد : $t_{1/2}=15\text{h}$.
	2x0,25	3- أ- إثبات العلاقة : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = n(t) \times N_A = n_0 N_A e^{-\lambda t} \Rightarrow n(t) = n_0 e^{-\lambda t}$
	0,25	ب- حساب $n_1(6\text{h}) = 10^{-5} e^{\frac{-06936}{15}} = 7,6 \times 10^{-6} \text{mol}$: $n_1(6\text{h})$
	2x0,25	5- تحديد حجم دم الشخص : $\begin{cases} n_2 \rightarrow V_2 = 10\text{mL} \\ n_1 \rightarrow V \end{cases}$ ومنه $V = \frac{n_1 \times V_2}{n_2} = 5\text{L}$

العلامة		عناصر الإجابة على الموضوع الثاني
مجموع	مجزأة	
3.5		التمرين الأول (3.5 نقطة):
	0.25	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 ${}^4_2He$
	0.25	ب- يتعلق زمن نصف العمر بنوع النظير المشع. ${}^3_1H + {}^2_1H \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$
	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: $E_l({}^2_1H) = (1,00728 + 1,00866 - 2,0155) \times 931,5 = 2,226 \text{ MeV}$
	0.25	$E_l({}^3_1H) = (1,00728 + 2 \times 1,00866 - 3,0155) \times 931,5 = 8,477 \text{ MeV}$
	0.25	$E_l({}^4_2He) = (2 \times 1,00728 + 2 \times 1,00866 - 4,0015) \times 931,5 = 28,29 \text{ MeV}$
	0.25	قيمة طاقة الربط لكل نوية:
	0.25	$\frac{E_l({}^4_2He)}{4} = \frac{28,29}{4} = 7,072 \text{ MeV / nuc}$
	0.25	$\frac{E_l({}^2_1H)}{2} = \frac{2,226}{2} = 1,113 \text{ MeV / nuc}$
	0.25	$\frac{E_l({}^3_1H)}{3} = \frac{8,477}{3} = 2,826 \text{ MeV / nuc}$
	0.25	النواة الأكثر استقرار هي ${}^4_2He$.
	0.25	3- أ- قيمة الطاقة المحررة: $\Delta E = \Delta E_1 - \Delta E_2 = (E_l({}^3_1H) + E_l({}^2_1H)) - E_l({}^4_2He)$
	0.25	$E_{lib} = \Delta E = (2,226 + 8,477) - 28,29 = -17,59 \text{ MeV}$
	0.25	الإشارة السالبة تعني أن الجملة تقدم طاقة للوسط الخارجي.
	0.25	ب- $N({}^2_1H) + N({}^3_1H) = (\frac{1}{2} + \frac{1,5}{3}) \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{23} \text{ (noy)}$
	0.25	$E_{lib} = N \Delta E = 6,02 \times 10^{23} \times 17,59 = 105,89 \times 10^{23} \text{ MeV}$

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

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

العلامة		عناصر الإجابة على الموضوع الثاني																												
مجموع	مجزأة																													
3,0	0,25	التمرين الرابع : (3نقاط) 1. أ- معادلة الانحلال : $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$																												
	0,25	ب- $\tau_{eq} = \frac{[H_3O^{+}]_{eq}}{C_a}$																												
	0,25	ج- استنتاج C_a : $C_a = \frac{[H_3O^{+}]_{eq}}{\tau_{eq}} = \frac{10^{-3,8}}{0,0158} = 10^{-2} mol / L$																												
	0,75	2. أ- جدول تقدم التفاعل : <table><tr><th colspan="2">المعادلة</th><th colspan="4">$CH_3COOH_{(aq)} + HO^{-}_{(aq)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$</th></tr><tr><th>حالة الجملة</th><th>التقدم</th><th colspan="4">كميات المادة بالمول</th></tr><tr><td>حالة ابتدائية</td><td>x=0</td><td>n₀₁</td><td>n₀₂</td><td>0</td><td rowspan="3">بوفرة</td></tr><tr><td>حالة إنتقالية</td><td>x</td><td>n₀₁-x</td><td>n₀₂-x</td><td>x</td></tr><tr><td>حالة نهائية</td><td>x_E</td><td>n₀₁-x_E</td><td>n₀₂-x_E</td><td>x_E</td></tr></table>	المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)} + HO^{-}_{(aq)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$				حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول				حالة ابتدائية	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
	المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)} + HO^{-}_{(aq)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$																											
	حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول																											
	حالة ابتدائية	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																									
	0,25	ب- إحداثياتي نقطة التكافؤ : $E(V_E=18mL ; PH_E = 8,4)$																												
	0,25	-حساب C_a : $C_a = \frac{C_b \times V_{bE}}{V_a} = 10^{-2} mol / l$																												
	0,25	3- أ- التعبير عن النسبة : $\frac{[CH_3COO^{-}]}{[CH_3COOH]} = 10^{PH-PK_a} = 10^0 = 1$																												
0,25	ب- التعبير عن النسبة بدلالة التقدم x : $\frac{[CH_3COO^{-}]}{[CH_3COOH]} = \frac{x}{n_{a1} - x} = 1$																													
0,25	$x = \frac{n_{01}}{2} = \frac{c_a \times v_a}{2} = \frac{10^{-2} \times 18 \times 10^{-3}}{2} = 9 \times 10^{-5} mol$																													
0,25	د- حساب نسبة التقدم النهائي : $\tau = \frac{x}{x_{max}} = \frac{x}{n_{02}} = \frac{9 \times 10^{-5}}{9 \times 10^{-5}} = 1$ ومنه تفاعل المعايرة تام .																													

العلامة		عناصر الإجابة على الموضوع الثاني
مجموع	مجزأة	
3,5	0,25	التمرين الخامس: (3,5 نقطة) 1- تمثيل شعاع التسارع $\vec{a}$ بما أن حركة القمر (S) حول الأرض حركة دائرية منتظمة فإن تسارعه تسارع ناظمي
	2×0,25	2- عبارة شعاع التسارع $\vec{a}$ لحركة القمر الإصطناعي (S)
	الرسم 0,25	
	2×0,25	3- عبارة سرعته نطبق القانون الثاني لنيوتن في المرجع الجيومركزي الذي نعتبره غاليليا
	0,25	$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{F} = m \cdot \vec{a}$
	0,25	من قانون الجذب العام لدينا: $\vec{F} = G \cdot \frac{M_T \cdot m_S}{r^2} \cdot \vec{n}$
	0,25	من العلاقتين نجد: $\vec{F} = G \cdot \frac{M_T \cdot m_S}{r^2} \cdot \vec{n} = m_S \frac{v^2}{r} \cdot \vec{n}$
	0,25	و منه: $\leftarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}} \quad v^2 = G \cdot \frac{M_T}{r}$
	0,25	4- العلاقة بين T ، و r : خلال دورة واحدة حول الأرض القمر (S) يقطع مسافة تساوي $2\pi \cdot r$ بالسرعة الثابتة v.
	0,25	ومنه: $2\pi \cdot r = v \cdot T$
2×0,25	0,25	5- إثبات أن : $\frac{T^2}{r^3} = 9,85 \times 10^{-14} s^2 \cdot m^{-3}$
	0,25	نحسب دور هذا القمر الإصطناعي: $T = \frac{24}{14,55} = 1,65h = 5938,14s$
	0,25	$r = R_T + h = 7100Km = 71 \times 10^5 m$
	0,25	و منه: $\frac{T^2}{r^3} = \frac{(5938,14)^2}{(71 \times 10^5)^3} = 9,85 \times 10^{-14} s^2 \cdot m^{-3}$
0,25	0,25	6- إستنتاج كتلة الأرض M_T :
	0,25	و منه: $\frac{4 \cdot \pi^2}{G \cdot M_T} = 9,85 \times 10^{-14}$ و $\begin{cases} v = \frac{2\pi \cdot r}{T} \\ v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}} \end{cases} \leftarrow \frac{T^2}{r^3} = \frac{4 \cdot \pi^2}{G \cdot M_T}$ نجد كتلة الأرض : $M_T = 6 \times 10^{24} Kg$

العلامة		عناصر الإجابة على الموضوع الثاني				
مجموع	مجزأة					
3,0	0,25	التمرين التجريبي (3,0 نقاط)				
		1/- جدول تقدم التفاعل :				
		المعادلة		$2\text{ClO}^-_{(aq)} = 2\text{Cl}^-_{(aq)} + \text{O}_{2(g)}$		
		حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول		
		حالة ابتدائية	$x=0$	n_0	0	0
		حالة انتقالية	x	n_0-2x	$2x$	x
		حالة نهائية	$x_{\max}$	$n_0-2x_{\max}$	$2x_{\max}$	$x_{\max}$
		2/- أ- إيجاد $[\text{ClO}^-]_{t=8\text{sem}}$:				
		من المنحنى (1) : $[\text{ClO}^-]_{t=8\text{sem}} = 1,85\text{mol/l}$; $\theta_1 = 30^\circ\text{C}$				
		من المنحنى (2) : $[\text{ClO}^-]_{t=8\text{sem}} = 1,25\text{mol/l}$; $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$				
		ب- تعريف السرعة الحجمية : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم .				
		- إثباتات العبارة $v_{\text{vol}}(t) = -\frac{1}{2} \times \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt}$: من جدول التقدم لدينا :				
		$n_{\text{ClO}^-} = n_0 - 2x \Rightarrow x = \frac{n_0 - n_{\text{ClO}^-}}{2} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{dn_{\text{ClO}^-}}{2dt}$				
		$\frac{dx}{dt} = -\frac{v}{2} \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt} \Rightarrow v_{\text{vol}} = -\frac{1}{2} \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt}$				
		ج- حساب قيمتها عند $t = 0\text{sem}$:				
		- من المنحنى (1) : $v_{1(30^\circ\text{C})} = -\frac{1}{2} \times \frac{(0 - 2,75)}{(20 - 0)} = 6,875 \times 10^{-2} \text{mol.l}^{-1}.\text{sem}^{-1}$				
		- من المنحنى (2) : $v_{2(40^\circ\text{C})} = -\frac{1}{2} \times \frac{(0 - 2,75)}{(12 - 0)} = 1,146 \times 10^{-1} \text{mol.l}^{-1}.\text{sem}^{-1}$				
		د- نعم هذه النتائج تبرر ماكتب على اللاصقة (يحفظ في مكان بارد)				
		- درجة الحرارة عامل حركي تزيد من سرعة التفاعل .				
		$[\text{ClO}^-]_{(30^\circ\text{C}, t=8\text{sem})} > [\text{ClO}^-]_{(40^\circ\text{C}, t=8\text{sem})}$				
		$V_{(vol, 30^\circ\text{C}, t=0\text{sem})} < V_{(vol, 40^\circ\text{C}, t=0\text{sem})}$				
		3/- تعريف زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي .				
		- من المنحنى (2) : $[\text{ClO}^-]_{t_{1/2}} = \frac{n_0}{v} - \frac{2x_f}{v} = [\text{ClO}^-]_0 - \frac{x_f}{v} = [\text{ClO}^-]_0 - \frac{n_0}{2v}$				
		$[\text{ClO}^-]_{t_{1/2}} = [\text{ClO}^-]_0 - \frac{[\text{ClO}^-]_0}{2} = \frac{[\text{ClO}^-]_0}{2} = 1,375\text{mol/l}$				
		ومن البيان نجد : $t_{1/2} = 7,2\text{sem}$				
		4/- الغاز الخائق هو غاز ثنائي الكلور Cl_2				