الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

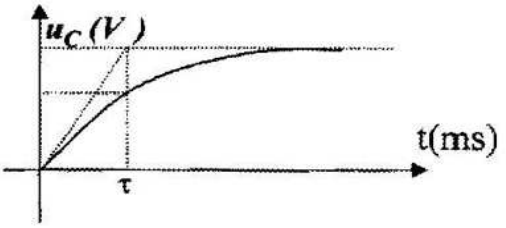
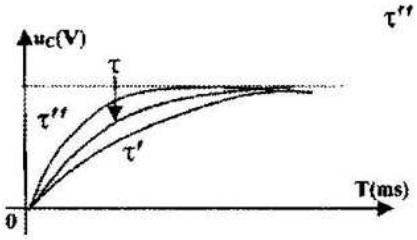
امتحان شهادة البكالوريا دورة : **2010**

اختبار مادة : **علوم فيزيائية** الشعب(ة): **رياضيات + تقني رياضي**

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (**الموضوع الأول**)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول : (03,5 نقطة)		
	1-أ/		
	$S_2O_8^{2-}(aq)+2e^-=2SO_4^{2-}(aq)$	0.25	
	$2I^-(aq)=2e^-+I_2(aq)$	0.25	1.75
	$S_2O_8^{2-}(aq)+2I^-(aq)=I_2(aq)+2SO_4^{2-}(aq)$	0.25	
	ب/ جدول التقدم		
	المعادلة: $S_2O_8^{2-}(aq)$ + $2I^-(aq)$ = $I_2(aq)$ + $2SO_4^{2-}(aq)$	0.75	
	ح. ابتدائية: $8\times10^{-3}mol$ ، 8×10^{-2} ، 0 ، 0		
	ح. انتقالية: $8\times10^{-3}-x$ ، $8\times10^{-2}-2x$ ، x ، x		
	ح. نهائية: $8\times10^{-3}-x_f$ ، $8\times10^{-2}-2x_f$ ، x_f ، x_f		
	المتفاعل المحد: بيروكسو دي كبريتات $S_2O_8^{2-}(aq)$	0.25	
	2-أ/ من البيان : $t=t_{1/2}=0,84min$	0.25	
	ب- عبارة السرعة الحجمية: $v=\frac{d[I_2]}{dt}$	0.25	0.75
	قيمتها عند $t=t_{1/2}$: نحسب ميل المماس عند هذه اللحظة :		
	$v=8,3mmol.L^{-1}.min^{-1}$	0.25	
	3-		
	أ/ الخواص الأساسية للتفاعل:سريع ، تام.	0.25	
	ب/ $[I_2]V=\frac{1}{2}C'V_E \Leftrightarrow [I_2]=\frac{C'V_E}{2V}$	0.25	01
	جـ/ حساب V_E في اللحظة $t=1,2min$: $V_E=\frac{2[I_2]V}{C'}=\frac{2\times13.10^{-3}\times10}{1,0.10^{-2}}$	0.25	
	$V_E=26mL$	0.25	
	التمرين الثاني: (03 نقاط)		
	1- أ/ ${}^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba+{}^{0}_{-1}e$	0.75	
	ب/ حساب λ :		
	$t_{1/2}=\frac{ln2}{\lambda}$		
	$\lambda=\frac{ln2}{t_{1/2}}=0,023ans^{-1}$	0.25	1.5
	$\lambda=7,24\times10^{-10}s^{-1}$		

179

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	ج/ حساب m :		
	$A_0 = \lambda N_0 = \lambda N_A \cdot \frac{m}{M}$	0.25	
	$m_0 = \frac{A_0 . M}{\lambda N_A}$	0.25	
	$m_0 = 9,4 \times 10^{-8} g$	0.25	
	2-أ/ $A(t) = A_0 . e^{-\lambda t}$	0.25	0.75
	ب/ $A = 2,93 \times 10^5 Bq \Leftrightarrow t = 1an$		
	ج/ حساب التغير النسبي: $\frac{\Delta A}{A_0} = \frac{\lvert A - A_0 \rvert}{A_0} = 0,023 = 2,3\%$	0.25	
	3- مدة استعمال المنبع:	0.25	
	$A = A_0 . e^{-\lambda t}$		
	$\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow ln \frac{A}{A_0} = -\lambda t$	0.25	0.75
	$t = -\frac{1}{\lambda} ln \frac{A}{A_0}$		
	$t \simeq 100 ans$	0.25	
	التمرين الثالث: (03,5 نقطة)		
	1-أ/ البيان $u_C = f(t)$		
		0.5	01
	ب/ من البيان :		
	$U(\tau) = 5 \times 0,63 = 3,15V$	0.25	
	$\tau \simeq 15,6ms$ أو طريقة المماس		
	$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{15,6.10^{-3}}{120} = 13.10^{-5} F = 130 \mu F$	0.25	
	2- عندما $C' > C$ $\tau' > \tau$	0.25	
	عندما $R < 120\Omega$ $\tau'' < \tau$	0.25	
		0.25	0.75

180

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	3-		
	أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات :		
	$u_C + u_R = E \Leftrightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$	0.25	
	ب/ $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta \Leftrightarrow \frac{dq(t)}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$	0.25	1.25
	بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $Ae^{\alpha t}\left(\alpha + \frac{1}{RC}\right) + \left(\frac{\beta}{RC} - \frac{E}{R}\right) = 0$		
	ومنه : $\alpha = -\frac{1}{RC}$ أي $\alpha = -\frac{1}{\tau}$ ، $\beta = EC = Q_{max}$	2×0.25	
	المقدار A : $t = 0 \Rightarrow A + \beta = 0 \Leftrightarrow A = -\beta$		
	إذن : $A = -Q_{max}$	0.25	
	4- أ/ $u_{C\,max} = 5V$ $E_0 = \frac{1}{2}Cu_C^2 = \frac{1}{2}Cu_{C\,max}^2$		
	$E = \frac{1}{2} \times 130 \times 10^{-6} \times (5)^2 = 1,62 \times 10^{-3} J$	0.25	0.5
	ب/ $t = \frac{\tau}{2} ln\, 2 = 5,4.10^{-3} s = 5,4 ms$	0.25	
	التمرين الرابع: (03 نقاط)		
	1- كتابة معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي:		
	$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$	0.25	0.25
	2-أ/ جدول التقدم للتفاعل الحادث:		

المعادلة	$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
ح ابتدائية	n_0	بزيادة	0	0
ح إنتقالية	$n_0 - x$	بزيادة	x	x
ح نهائية	$n_0 - x_f$	بزيادة	x_f	x_f

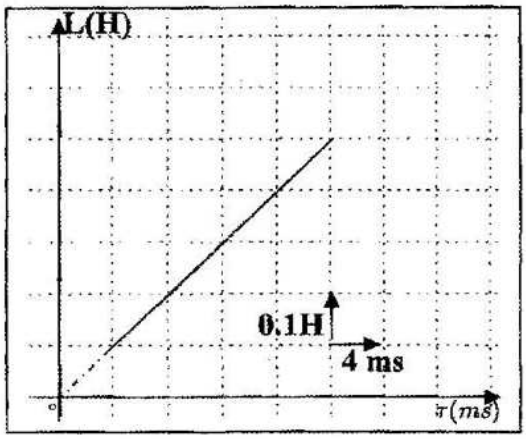
0.25

181

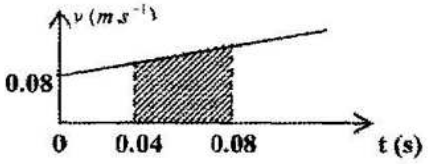
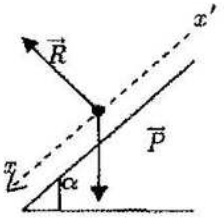
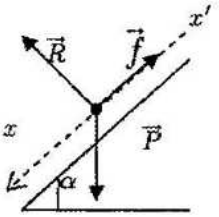
الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	ب/ حساب قيمة التقدم النهائي: $x_f = [H_3O^+]_f.V = 10^{-pH}V = 10^{-3,4}\times 100\times 10^{-3} = 3,98\times 10^{-5} mol$ $x_f = 4\times 10^{-5} mol$	0.25	
	ج/ التحقق من قيمة التركيز المولي للمحلول (S) : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{C} \Rightarrow C = \frac{[H_3O^+]_f}{\tau_f}$ $C = \frac{3,98.10^{-4}}{0,039} \simeq 0,01 mol.L^{-1}$	0.25	
	قيمة الكتلة m المذابة : $C = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Rightarrow m = CMV$ $m = 0,01\times 60\times 0,1 = 60\times 10^{-3} g = 60mg$	0.25	01
	3- حساب كسر التفاعل الابتدائي : $Q_{ri} = \frac{[CH_3COO^-]_i [H_3O^+]_i}{[CH_3COOH]_i} = 0$	0.25	
	حساب كسر التفاعل عند التوازن : $Q_{rf} = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$ حيث : $[CH_3COOH]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = C - [H_3O^+]_f =$ $= 0,01 - 4.10^{-4} = 9,6.10^{-3} mol/L$ $Q_{rf} = \frac{(4.10^{-4})^2}{9,6.10^{-3}} = 1,6.10^{-5}$		
	الطريقة الثانية : $Q_{rf} = \frac{\tau_f^2.C}{1-\tau_f} = \frac{(0,039)^2\times 0,1}{1-0,039} = 1,6.10^{-5}$	0.25	
	جهة تفكك الحمض.	0.25	0.75
	4-أ/ البروتوكول التجريبي: يذكر التلميذ : - الهدف،الأجهزة المستعملة - خطوات العمل باختصار. - مخطط التجربة.	0.25	
	ب/ $CH_3COOH(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(l)$	0.25	
	ج/ حساب التركيز C_a للمحلول (S) : عند التكافؤ: $C_aV_a = C_bV_E \Rightarrow C_a = \frac{C_bV_E}{V_a}$	0.25	01
	$C_a = \frac{4.10^{-3}\times 25}{10} = 0,01 mol.L^{-1}$ وهي القيمة المعطاة سابقا د/ نقطة نصف التكافؤ : $pH = pK_a = 4,8$	0.25	

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الخامس: (3 نقاط)		
	1 - أ- $I_0 = 0,24A$	0.25	
	$\tau \simeq 10ms$	0.25	
	$E = (R+r)I \Rightarrow r = \frac{E}{I} - R$	0.25	1.25
	$r = 7,5\Omega$	0.25	
	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau \times (R+r)$		
	$L \simeq 0,25H$	0.25	
	2/ أ-		
	$E = (R+r)i + L\frac{di}{dt}$	0.25	0.75
	$E = (R+r)I$		
	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow \frac{1}{\tau} = \frac{R+r}{L}$		
	ومنه: $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau} \Leftarrow \tau\frac{di}{dt} + i = I_0$	0.25	
	ب- بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد ان المعادلة $i = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية.	0.25	
	3 -أ -المنحنى البياني 	0.25	
		0.25	
	ب- معادلة البيان $L = a\tau$	0.25	01
	$L = 25\tau$		
	جـ- الاستنتاج:		
	$L = (R+r)\tau$	0.25	
	$\Rightarrow r = 7,5\Omega$ (توافق القيمة المحسوبة في (1-ب)		
	183		

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الخامس: (04 نقاط)		
	1- البيان مستقيم لا يمر بالمبدأ . 	0.5	0.5
	2-أ -الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام متسارعة $a = 2m.s^{-2}$	2×0.25	
	ب - $v_0 = 0,08m.s^{-1}$	0.25	1.25
	جـ- المسافة المقطوعة : مساحة الحيز $d = 0,008m$	0.5	
	3 - أ - تطبيق القانون الثاني لنيوتن (مرجع غاليلي): $\sum \vec{F} = m\vec{a}_0$	0.25	
	$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a_0}$	0.25	
	بالإسقاط على $\overrightarrow{x'x}$: $a_0 = g\sin\alpha$ 	0.25	
	$a_0 = 3,4m.s^{-2}$	0.25	1.25
	ب - المقارنة: $a_0 > a$ ⇐ وجود احتكاكات	0.25	
	4 - قيمة $\vec{f}$ $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$	0.25	
	$mg\sin\alpha - f = ma$	0.25	01
	$f = 0,14N$	0.25	
		0.25	
	184		

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الأول: (03,5 نقطة)

1 – أ/

$2I^-(aq) = I_2(aq) + 2e^-$ 0.25

$H_2O_2(aq) + 2e^- + 2H^+(aq) = 2H_2O(l)$ 0.25

$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq) = I_2 + 2H_2O(l)$ 0.25

ب/ 1.5

المعادلة		$H_2O_2(aq)$	$+2I^-(aq)$	$+\ 2H^+(aq)$	$= I_2(aq)$	$+2H_2O(l)$
ح. ابتدائية	0	$4,5mmol$	$20mmol$	بوفرة	0	بوفرة
ح . انتقالية	x	$4,5-x$	$20-2x$	//	x	//
ح . نهائية	x_f	$4,5-x_f$	$20-2x_f$	//	x_f	//

0.5

$4,5-x_{max}=0 \Rightarrow x_{max}=4,5mmol$

$20-2x_{max}=0 \Rightarrow x_{max}=10mmol$ 0.25

ومنه المتفاعل المحد هو H_2O_2 .

2– نضيف قطع الجليد لتوقيف تشكل ثنائي اليود I_2 0.25 0.25

3 – من معادلة تفاعل المعايرة لدينا :

$n(I_2)=\frac{n(S_2O_3^{-2})}{2} \Leftrightarrow [I_2].V=\frac{1}{2}CV_E$ ومنه: $[I_2]=\frac{CV_E}{2V}$ 0.25 0.25 0.5

4 –

أ – استنتاج تركيز I_2 في نهاية التفاعل .

$[I_2]_f = 22,4.10^{-3}mol.L^{-1}$ 0.25

ب – حساب السرعة الحجمية لتشكل I_2 عند $t=8\min$

$v=\frac{d[I_2]}{dt}$ حيث: $\frac{d[I_2]}{dt}$ يمثل ميل المماس $\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$ 0.25

$\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}=0,7mmol.L^{-1}\min^{-1}$ 0.25 1.25

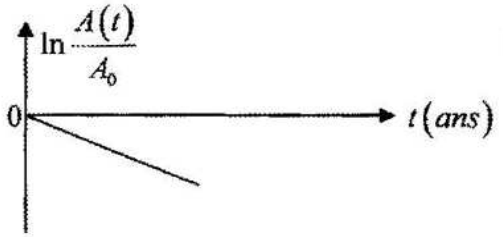
جـ–

$v_{H_2O_2}=-\frac{dn_{(H_2O_2)}}{dt}=+\frac{dx}{dt}=v_{vol}.V$ 0.25

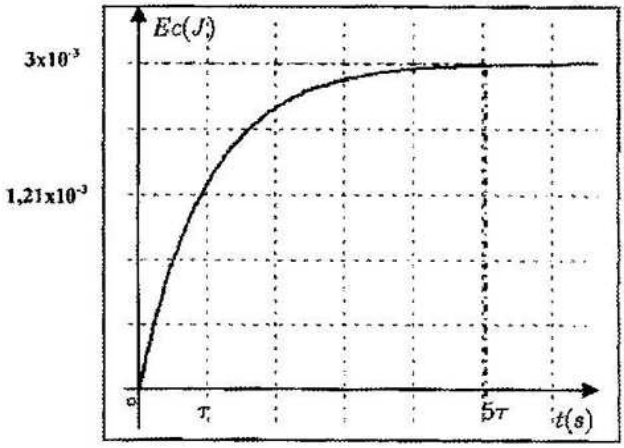
$v_{H_2O_2}=0,14mmol.min^{-1}$ 0.25

185

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثاني: (03 نقاط)		
	1 – أ – $238+x=241 \Rightarrow x=3$ $92=94-y \Rightarrow y=2$	0.25 0.25	
	ب – $^{241}_{94}Pu \rightarrow {}^{A}_{Z}Am + {}^{0}_{-1}e$ $A=241$ و $Z=95$	0.25	
	جـ – طاقة الربط لنواة $^{241}_{94}Pu$: $E_l=\left[Z.m_p+(A-Z)m_n-m(Pu)\right]c^2$ ومنه $E_l=1818,4743MeV$ طاقة الربط لنواة $^{241}_{95}Am$: $E_l'=\left[Z.m_p+(A-Z)m_n-m(Am)\right]c^2$ ومنه $E_l'=1817,7197MeV$ طاقة الربط لكل نوكليون : $\frac{E_l}{241}=7,5455\,MeV/nucl$ $\frac{E_l'}{241}=7,5424\,MeV/nucl$ نواة ^{241}Pu أكثر استقرارا من $^{241}_{95}Am$.	0.25 0.25 0.25 0.5	02
	2 – أ – رسم البيان $\ln\frac{A(t)}{A_0}=f(t)$  	0.25	
	ب – $A(t)=A_0e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A(t)}{A_0}=e^{-\lambda t}$ $\ln\frac{A(t)}{A_0}=-\lambda t$	0.25	01
	جـ – معادلة المستقيم $\ln\frac{A(t)}{A_0}=at$ و $a<0$ ومنه: $-\lambda=a$ $\lambda=0,05ans^{-1}$ $t_{1/2}=\frac{\ln 2}{\lambda}$ ومنه: $t_{1/2}=13,2ans$.	0.25 0.25	

186
الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثالث: (03,5 نقطة)		
	/1-أ $\tau \simeq 14ms$	0.25	
	$E = 14,8V$	0.25	
	$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$		1.25
	$C = 28 \times 10^{-6} F = 28\mu F$		
	ب- $u_C = 14,8 \times \frac{99}{100} = 14,65V$	0.25	
	بيانيا: $t' = 70ms$	0.25	
	جـ- $t' = 5\tau$	0.25	
	/2		
	$E = u_{AB} + u_{BD}$	0.25	
	$E = u_C(t) + Ri$	0.25	
	$i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt}(t)$		
	$E = u_C(t) + RC\frac{du_C}{dt}(t)$		01
	$\frac{du_C}{dt}(t) + \frac{1}{RC}u_C(t) - \frac{E}{RC} = 0$		
	الإثبات: $u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$	0.25 0.25	
	/3		
	$E_C = \frac{1}{2}Cu_C^2$	0.25	
	$t_o = 0 \Rightarrow E_o = 0J$	0.25	
	$t_1 = \tau \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2}(0,63E)^2C = 1,21 \times 10^{-3}J$	0.25	
	$t_2 = 5\tau \Rightarrow E_2 = \frac{1}{2}(0.99E)^2C = 3 \times 10^{-3}J$	0.25	1.25
		0.25	

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الرابع: (03 نقاط)

1 – أ – $c_1 = \frac{n}{V} = \frac{V_g}{V_m V}$ ، $c_1 = 0,1 mol.L^{-1}$ — 0.25

ب – $NH_3(g) + H_2O(l) = NH_4^+(aq) + HO^-(aq)$ — 0.25 — 0.5

2 – أ – جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$NH_3(g)$	$+H_2O(l)$	$=NH_4(aq)^+$	$+HO^-(aq)$
ح. إبتدائية	0	$0,1V_1$	بزيادة	0	0
ح . إنتقالية	x	$0,1V_1 - x$	//	x	x
ح . نهائية	x_f	$0,1V_1 - x_f$	//	x_f	x_f

— 0.5

ب – $x_{max} = 0,1V_1$

$[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-11,1} = 7,9.10^{-12} mol.L^{-1}$

$[HO^-]_f = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{7,9.10^{-12}} = 1,26.10^{-3} mol.L^{-1}$

$x_f = [HO^-]V_1$, $x_f = 1,26 \times 10^{-3} V_1$

— 01

$\tau_{1_f} = \frac{x_f}{x_{max}} = 1,3\%$ — 0.25

النشادر لا يتفاعل كليا مع الماء (غير تام). — 0.25

3 – أ – نأخذ بواسطة ماصة سعتها $10mL$ حجما $V_1 = \frac{c_2 V_2}{c_1} = 10mL$

يوضع في حوجلة سعتها $50mL$ ثم نكمل بالماء المقطر لخط العيار . — 0.25

ب – $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-10,8} = 1,6.10^{-11} mol.L^{-1}$

$[HO^-]_f = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{1,6.10^{-11}} = 0,625.10^{-3} mol.L^{-1}$

— 0.75

$\tau_{2_f} = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[HO^-]V_2}{c_2 V_2} = \frac{[HO^-]}{c_2}$, $\tau_{2_f} = 3,1\%$ — 0.25

– عملية التمديد ترفع من قيمة τ_f والجملة تتطور باتجاه تشكل HO^- و NH_4^+ — 0.25

– 4

$pH = pK_{a_1} + \log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ — 0.25

$pK_{a_1} = pH - \log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ — 0.75

$pK_{a_1} = 11,1 - \log\frac{9,87.10^{-2}}{1,26.10^{-3}} = 9,2$ — 0.25

$K_{a_1} = 10^{-pKa_1} = 6,3.10^{-10}$ — 0.25

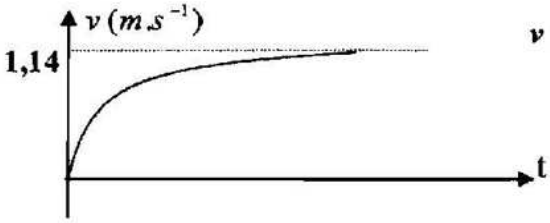
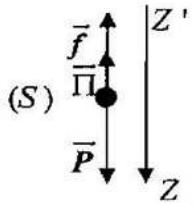
188

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الخامس: (03 نقاط)		
	أ-		
	1- مسار الكوكب اهليليجي تمثل الشمس أحد محرقيه .	0.25	
	F_1 , F_2 هما محرقا المدار الاهليليجي.	0.25	
	2- $S_1 = S_2$	0.25	01
	3- $\widehat{C'C} < \widehat{D'D} \Rightarrow \frac{\widehat{C'C}}{\Delta t} < \frac{\widehat{D'D}}{\Delta t}$	0.25	
	ب-		
	1- مربع دور الكوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس	0.25	
	$\frac{T^2}{a^3} = K = \frac{T^2}{r^3} \Leftarrow \left\| a = r \right.$		
	2- بتطبيق قانون نيوتن الثاني:		
	$\sum \vec{F} = m\vec{a}$	0.25	
	$\vec{F} = m\vec{a}$		
	$\left.\begin{array}{l} F = m a_n \\ F = G\frac{mM}{r^2} \end{array}\right\} \Rightarrow m a_n = G\frac{mM}{r^2}$		
	$\left.\begin{array}{l} a_n = G\frac{mM}{r^3} \\ a_n = \frac{v^2}{r} \\ T = \frac{2\pi r}{v} \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} v = \sqrt{\frac{GM}{r}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}} \end{array}$	0.25 0.25	02
	3- بيانيا: $T^2 = Kr^3$		
	$T^2 = 0,3 \times 10^{-18} r^3$	0.25	
	4- حسب قانون كبلر الثالث: $T^2 = Kr^3$	0.25	
	5- استنتج قيمة كتلة الشمس:		
	$\left.\begin{array}{l} T^2 = Kr^3 \\ T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{4\pi^2}{GM} = K$	0.25	
	$M = \frac{4\pi^2}{GK}$		
	$M = 1,97 \times 10^{30} Kg$	0.25	

189

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين التجريبي: (04 نقاط) 1-أ/ تمثيل المنحنى البياني $v = f(t)$  ب/ $v_{lim} = 1,14 m/s$	0.5 0.25	1.5
	جـ/ الشكل ، الحجم، الكتلة...	0.5	
	د/ $a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right) = 8,76 m.s^{-1}$	0.25	
	2-أ/ القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الكرية هي: $\vec{P}$، $\vec{f}$، $\vec{\Pi}$  	0.25	
	ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ $\vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}$ بالإسقاط على (ZZ') : $P - \Pi - f = ma$ .... (1) $\Rightarrow m\frac{dv}{dt} = mg - \rho V g - kv$	0.25 0.25 0.25	2.5
	بالقسمة على m نجد : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$ بالمطابقة مع المعادلة المعطاة: $\frac{dv}{dt} + Av = C\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$ نجد : $C = g$ ، $A = \frac{k}{m}$	0.25 0.25	
	جـ/ **لما** $t = 0$: $a_0 = 8,76 m.s^{-1}$ ، $v = 0$ **من المعادلة (1) :** $\Pi = 19,76 \times 10^{-3} N$ **من النظام الدائم :** $a = 0$ ، $v = v_{lim} = 1,14 m.s^{-1}$ **بالتعويض في (1) :** $k = 0,16 N.m.s^{-1}$	2×0.25 2×0.25	

190

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie