الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
ثانويات : عين البيضاء ، سيدي خويلد ، حاسي بن عبد الله - ورقلة
الشعبة : علوم تجريبية – تقني رياضي

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
الموسم الدراسي : 2022/2021
المستوى : السنة الثالثة ثانوي

اختبار الفصل الأول **الموحد** في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة : 03 سا

التمرين الأول :

I- نحضر في المخبر المحاليل التالية :

- محلولا مائيا محمضا لـ بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})_{(aq)}$ تركيزه $C_1 = 1{,}66 \cdot 10^{-2} mol/l$
- محلولا مائيا محمضا لـ حمض الأكساليك $(H_2C_2O_4)$ تركيزه $C_2 = 6 \cdot 10^{-2}\ mol/l$

نمزج $V = 50\ mL$ من كل محلول ونتابع التطور الزمني لكمية مادة شوارد الكروم Cr^{3+} المتشكل خلال التحول الكيميائي فنحصل على البيان في الشكل (1)

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث علما أن الثنائيتين (Ox/Red) هي :

$(CO_{2(g)}/H_2C_2O_{4(aq)})$ و $(Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}/Cr^{3+}{}_{(aq)})$

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ، ثم استنتج التقدم الأعظمي X_{max} ؟

3- أ- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 50\ s$ ؟

ب – استنتج السرعة الحجمية لاختفاء حمض الأكساليك $(H_2C_2O_4)$ عند نفس اللحظة ؟

4- أ- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ؟

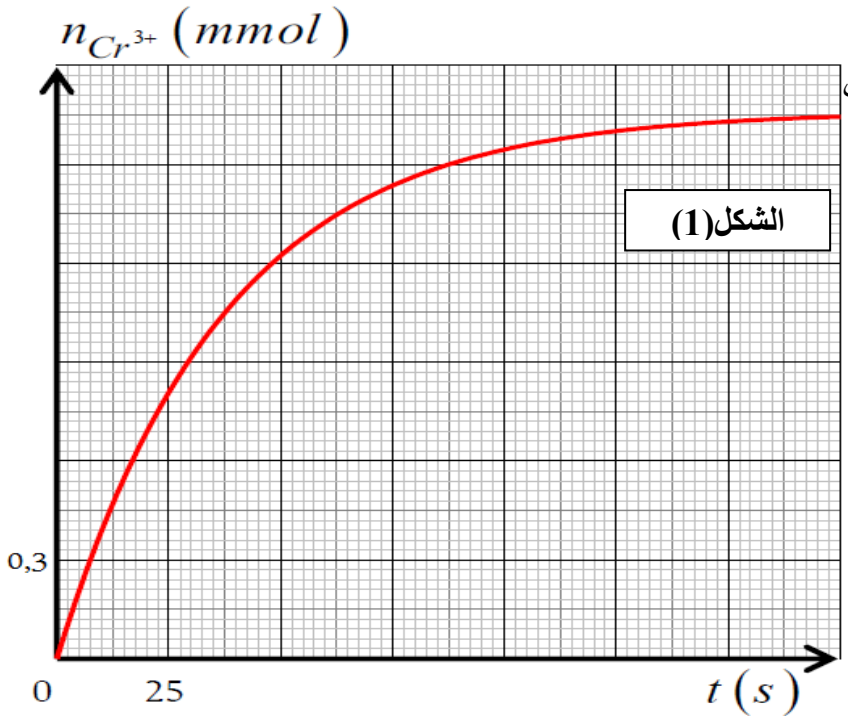
ب - بين أنه لما $t = t_{½}$ يمكن كتابة العبارة $n_{Cr^{3+}}(t_{½}) = \frac{n_f(Cr^{3+})}{2}$ ثم استنتج قيمة $t_{½}$ بيانيا ؟

II- نعيد نفس التجربة السابقة حيث نستعمل محلول حمض الأكساليك $(H_2C_2O_4)$ تركيزه المولي $C_3 = 2 \cdot C_2$

1- هل يزيد زمن نصف التفاعل أم ينقص ، علل ؟

2- أعط التفسير المجهري لهذا التغير ؟

3- أرسم كيفيا مع منحنى الشكل (1) المنحنى الممثل لتطور كمية مادة شوارد الكروم Cr^{3+} للتجربة الجديدة ، علل ؟



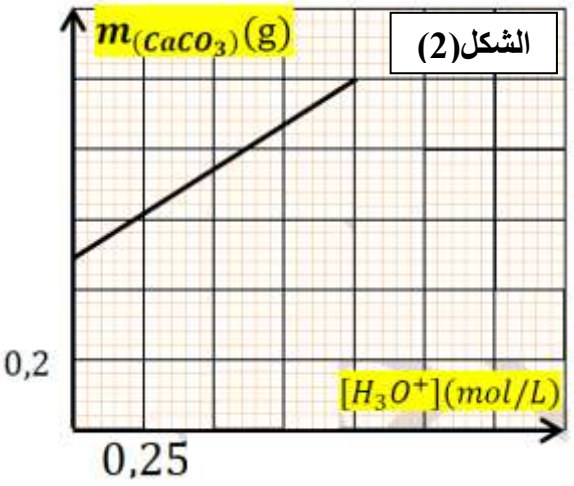
www.dzexams.com

التمرين الثاني :

في اللحظة $t = 0$ نمزج كتلة $m_0 = 1\ g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ مع حجم V من محلول كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C ننمذج التحول كيميائي بالمعادلة التالية :

$$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+{}_{(aq)} === Ca^{2+}{}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

I- بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات كتلة كربونات الكالسيوم بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم أي $m_{(CaCo_3)} = f[H_3O^+]$ الممثل في الشكل (2).



1- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ؟

2- اعتمادا على البيان :

أ- حدد المتفاعل المحد علما أن التفاعل تام ؟ علل

ب- أوجد قيمة التقدم الأعظمي X_{max} ؟

3- بالاعتماد على جدول التقدم بين أن :

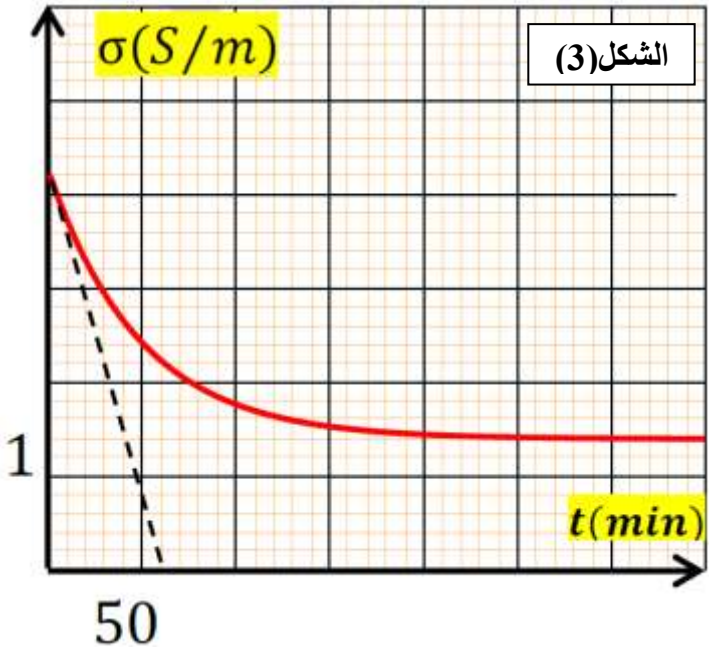
$$m_{(CaCo_3)} = m_0 - \frac{MCV}{2} + \frac{MV}{2}[H_3O^+]$$

4- أكتب معادلة بيان الشكل (2) ثم استنتج قيمة V حجم المحلول و C تركيز المحلول ؟

5- ما هي كتلة كربونات الكالسيوم m_0 اللازمة عند اللحظة $t = 0$ حتى يكون المزيج ستوكيومتري ؟

II- بواسطة تجهيز مناسب تمكنا من رسم منحنى الشكل (3) الممثل لتغيرات الناقلية النوعية بدلالة الزمن $\sigma = f(t)$

حيث $\sigma(t) = 4{,}2 - 560\ X(t)$



1- أرسم البروتوكول التجريبي ؟

2- أ- متى ينتهي التفاعل ؟

ب - استنتج قيمة التقدم الأعظمي X_{max} ؟

3- حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ؟

4- عرف سرعة التفاعل V

5- أحسب قيمة السرعة عند اللحظة $t = 0$ ؟

المعطيات : $M(CaCO_3) = 100\ g/mol$

www.dzexams.com

التمرين الثالث :

اثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعه كوبرنيكس عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة، وضع كبلر القوانين الثلاث الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب.

I- ثلاثة كواكب $a\ ,\ b\ ,\ c$ كتلها $m_a\ ,\ m_b\ ,\ m_c$ تدور حول نجم E كتلته M_E في مدارات نعتبرها دائرية مركزها هو مركز النجم بحيث تخضع لتأثيراته فقط وهذا لتسهيل الدراسة ، ندرس حركة الكواكب الثلاثة في معلم مبدؤه مركز النجم ، ونعتبر أن هذه الكواكب لا تخضع إلا لتأثير هذا النجم.

يشمل الجدول أدوار وأنصاف أقطار الكواكب الثلاثة حول هذا النجم :

الدور $T\ (jours)$	$T_a = 5{,}366$	$T_b = 12{,}93$	$T_c = 84{,}4$
نصف قطر الدوران $r\ (UA)$	r_a	$r_b = 7{,}27\ .\ 10^{-2}$	$r_c = 2{,}54\ .\ 10^{-1}$

UA هي الوحدة الفلكية حيث : $1\ UA = 1{,}5\ .\ 10^{11}\ \ m$

يعطى قانون الجذب العام بالعلاقة : $F = G\frac{m_1\ .\ m_2}{r^2}$

1- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة قياس الثابت G ؟

2- أحسب V_c سرعة الكوكب c ؟

3- بين أن عبارة نصف قطر الدوران للكوكب a تكتب بالشكل : $r_a = r_b\ .\ \sqrt[3]{\frac{T_a^2}{T_b^2}}$ أحسب قيمتها ؟

4- أوجد كتلة النجم M_E ؟

II- نعتبر حركة الأقمار الصناعية حول الأرض شبيهة بحركة الكواكب حول النجم ، ولدراسة حركتها عادة ما نختار مرجع مناسبا ، قمر اصطناعي (S) يرسم مدارا دائريا نصف قطره بالنسبة لمركز الأرض $r = 832\ Km + R_T$

1- حدد هذا المرجع ، عرفه ؟

2- بيّن أنّ حركة القمر الاصّناعي دائريّة منتظمة ، ولماذا لا يسقط القمر على الأرض ؟

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفيّة لسّرعة للقمر الإصطناعي في مداره ثمّ أحسب قيمتها ؟

4- هل سرعة القمر الاصطناعي في مداره تتعلق بكتلته أم بارتفاعه ؟

5- أوجد عبارة دور T هذا القمر الصناعي بدلالة ثابت الجذب العام G وكذا كتلة الأرض M_T ونصف قطر مداره r هل يُمكن اعتباره قمرا جيو مستقر ؟

6- ماهي مواصفات القمر الجيومستقرّ عندئذ ؟

المعطيات : $G = 6{,}67\ .\ 10^{-11}\ SI \quad R_T = 6400\ Km \quad M_T = 6.10^{24}\ Kg \quad m_S = 2800\ Kg$

أساتذة مادة العلوم الفيزيائية يتمنون لكم التوفيق والنجاح

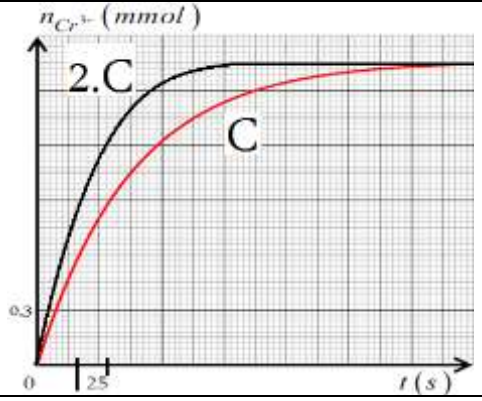
في امتحان شهادة البكالوريا 2022 ♥ ☺

www.dzexams.com

الاجابة النموذجية لاختبار الفصل الأول **الموحد** في مادة : **العلوم الفيزيائية**

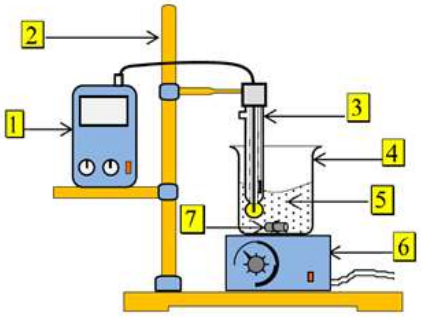
		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
		التمرين الأول (6 نقاط) :		
		I		
1	المعادلة	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$ $3 \times (H_2C_2O_4 = 2CO_2 + 2H^+ + 2e^-)$ $Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_4 + 8H^+ = 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 7H_2O$	0.25 0.25 0.25	0.75
2	جدول التقدم	$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_4 + 8H^+ = 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 7H_2O$ C_1V_1 ; C_2V_2 ; بزيادة ; 0 ; 0 ; بوفرة $C_1V_1 - X_t$; $C_2V_2 - 3X_t$; $2X_t$; $6X_t$ $C_1V_1 - X_f$; $C_2V_2 - 3X_f$; $2X_f$; $6X_f$	0.25 0.25 0.25	1.25
	حساب X_{max}	$C_1V_1 - X_{max} = 0$ $X_{max} = C_1V_1$ $X_{max} = 1{,}66 \cdot 10^{-2}.0{,}05$ $X_{max} = 0{,}83 \cdot 10^{-3}\ mol$ مقبول $C_2V_2 - 3X_{max} = 0$ $X_{max} = \frac{C_2V_2}{3} = \frac{6 \cdot 10^{-2}.0{,}05}{3}$ $X_{max} = 1 \cdot 10^{-3}\ mol$ مرفوض	0.5	
3	السرعة الحجمية للتفاعل	$V_{vol} = \frac{1}{V_T} \cdot \frac{dX_t}{dt} = \frac{1}{V_T} \cdot \frac{d\frac{n_{t_{Cr^{3+}}}}{2}}{dt}$ من جدول التقدم $n_{t_{Cr^{3+}}} = 2X_t$; $X_t = \frac{n_{t_{Cr^{3+}}}}{2}$	0.25 0.25	1.5
		$V_{vol(t=50\ s)} = \frac{1}{2V_T} \cdot \frac{dn_{t_{Cr^{3+}}}}{dt} = \frac{1}{2 \cdot 0{,}1} \cdot \frac{(1{,}5 - 0{,}69) \cdot 10^{-3}}{75 - 0}$ $V_{vol(t=50\ s)} = 5{,}4 \cdot 10^{-5}\ mol/l.s$	0.25 0.25	
	سرعة الاختفاء	$V_{vol} = \frac{V_{vol(H_2C_2O_4)}}{3} \Rightarrow V_{vol(H_2C_2O_4)} = 3 \cdot V_{vol}$ $V_{vol(H_2C_2O_4)} = 3 \cdot 5{,}4 \cdot 10^{-5} = 16{,}2 \cdot 10^{-5}\ mol/l.s$	0.25 0.25	
4	زمن نصف التفاعل :	هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي $X_{1/2} = \frac{X_f}{2}$	0.25	1
	العلاقة :	من جدول التقدم : $n_{t_{1/2}Cr^{3+}} = 2X_{t_{1/2}} \Rightarrow X_{t_{1/2}} = \frac{n_{t_{1/2}Cr^{3+}}}{2}$ $n_{f_{Cr^{3+}}} = 2X_f \Rightarrow X_f = \frac{n_{f_{Cr^{3+}}}}{2}$	0.25	
		$X_{t_{1/2}} = \frac{X_f}{2} \Rightarrow \frac{n_{t_{1/2}Cr^{3+}}}{2} = \frac{\frac{n_{f_{Cr^{3+}}}}{2}}{2} \Rightarrow n_{t_{1/2}Cr^{3+}} = \frac{n_{f_{Cr^{3+}}}}{2}$	0.25	
	الحساب :	$n_{t_{1/2}Cr^{3+}} = \frac{n_{f_{Cr^{3+}}}}{2} = \frac{1{,}66 \cdot 10^{-3}}{2} = 0{,}83 \cdot 10^{-3}\ mol$ $t_{1/2} = 27{,}5\ s$	0.25	

www.dzexams.com

II				
1	زمن نصف التفاعل	زيادة تركيز أحد المتفاعلات من العوامل الحركية التي تسرع التفاعل وبالتالي ينقص زمن نصف التفاعل	0.25 0.25	0.5
2	التفسير	زيادة تركيز أحد المتفاعلات يزيد من عدد الأفراد الكيميائية في وحدة الحجم مما يؤدي الى زيادة التصادمات الفعالة بين الأفراد الكيميائية وبالتالي تزداد سرعة التفاعل.	0.5	0.5
3			0.5	0.5

عناصر الإجابة			العلامة	
			مجزأة	مجموع
التمرين الثاني (7 نقاط) :				
I				
1	جدول التقدم	$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$		0.75
		n_{0_1} ; n_{0_2} ; 0 ; 0 ; تزايد	0.25	
		$n_{0_1} - X_t$; $n_{0_2} - 2X_t$; X_t ; X_t	0.25	
		$n_{0_1} - X_f$; $n_{0_2} - 2X_f$; X_f ; X_f	0.25	
2	المتفاعل المحد	$n_{f_{CaCO_3}} = \frac{m_{f_{CaCO_3}}}{M} = \frac{0,5}{100}$; $n_{f_{CaCO_3}} = 5\ mmol \neq 0$; $n_{f_{H_3O^+}} = [H_3O^+]_f \cdot V$; $n_{f_{H_3O^+}} = 0 \cdot V = 0\ mmol$	0. 5	1
		اذن المتفاعل المحد هو H_3O^+		
	ايجاد X_{max}	$n_{f_{CaCO_3}} = n_{0_{CaCO_3}} - X_{max} \Rightarrow X_{max} = n_{0_{CaCO_3}} - n_{f_{CaCO_3}}$; $X_{max} = \frac{m_0}{M} - \frac{m_f}{M} = \frac{1}{100} - \frac{0,5}{100} \Rightarrow X_{max} = 5\ mmol$	0. 5	
3	العلاقة	$n_{t_{CaCO_3}} = n_{0_{CaCO_3}} - X_t$; $n_{t_{CaCO_3}} = n_{0_{CaCO_3}} - \frac{n_{0_{H_3O^+}}}{2} + \frac{n_{t_{H_3O^+}}}{2}$; $n_{t_{H_3O^+}} = n_{0_{H_3O^+}} - 2X_t$; $X_t = \frac{n_{0_{H_3O^+}}}{2} - \frac{n_{t_{H_3O^+}}}{2}$	0.25 0.25	1
		$\frac{m_{t_{CaCO_3}}}{M} = \frac{m_{0_{CaCO_3}}}{M} - \frac{CV}{2} + \frac{[H_3O^+]_t \cdot V}{2}$; $n = \frac{m}{M}$; $n = CV$	0.25	
		$m_{t_{CaCO_3}} = m_{0_{CaCO_3}} - \frac{MCV}{2} + \frac{MV}{2}[H_3O^+]_t$; $\times M$	0.25	
4	معادلة البيان	بيان الشكل 2 عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته $y = ax + b$		1
		$n_{CaCO_3} = a[H_3O^+] + b$; $n_{CaCO_3} = 0,5 \cdot [H_3O^+] + 0,5$; a ميل البيان ، $b=0,5$; $a = \frac{1 - 0,5}{1 - 0} = 0,5$	0. 5	
	حجم المحلول	بالمطابقة ; $a = \frac{MV}{2} \Rightarrow V = \frac{2.a}{M} = \frac{2 \cdot 0,5}{100} \Rightarrow V = 0,01\ l$	0.25	

www.dzexams.com

	التركيز	بالمطابقة	$0,5 = m_0 - \frac{MCV}{2} => C = \frac{2(m_0 - 0,5)}{MV} = \frac{2(1-0,5)}{100 \cdot 0,01}$ $C = 1\ mol/l$	0.25	
5	مزيج ستوكيومتري		$\frac{n_{0_{CaCO_3}}}{1} = \frac{n_{0_{H_3O^+}}}{2} => \frac{m_{0_{CaCO_3}}}{M} = \frac{CV}{2} => m_{0_{CaCO_3}} = \frac{MCV}{2}$ $m_{0_{CaCO_3}} = \frac{100 \cdot 1 \cdot 0,01}{2} => m_{0_{CaCO_3}} = 0,5\ g$	0.25	0.25
II					
1	البروتوكول	1- جهاز قياس الناقلية النوعية 2- حامل 3- مسبار 4- بيشر 5- مزيج تفاعلي 6- مخلاط مغناطيسي 7- مغناطيس		0.5 0.25 0.25	1
2	نهاية التفاعل	ينتهي التفاعل لما تثبت قيمة الناقلية النوعية عند أقل قيمة لها ، دلالة على اختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ (المتفاعل المحد)		0.25	0.75
	ايجاد X_{max}	$\sigma(t) = 4,2 - 560\ X(t) => \sigma(f) = 4,2 - 560\ X(max)$ $X(max) = \frac{4,2 - \sigma(f)}{560} = \frac{4,2 - 1,4}{560} = X(max) = 5\ mmol$		0.25 0.25	
3	زمن نصف التفاعل	$t = t_{1/2} => \sigma(t) = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2} = \frac{4,2 + 1,4}{2} = 2,8\ S/m$ $t_{1/2} = 35\ min$		0.25	0.25
4	سرعة التفاعل	هي تغير تقدم التفاعل بدلالة الزمن $V = \frac{dX_t}{d}$		0.25	0.25
5	حساب السرعة	$\sigma_t = 4,2 - 560\ X_t$ $X_t = \frac{4,2 - \sigma_t}{560}$	$V = \frac{dX_t}{dt} = \frac{d(\frac{4,2 - \sigma_t}{560})}{dt}$	0.25 0.25	0.75
			$V = -\frac{1}{560} \cdot \frac{d\sigma_t}{dt} == -\frac{1}{560} \cdot \frac{0 - 4,2}{60 - 0} = 1,25 \cdot 10^{-4}\ mol/min$	0.25	

عناصر الإجابة		العلامة	
		مجزأة	مجموع
التمرين الثالث (7 نقاط) :			
I			
1	التحليل البعدي	0.5	0.5
	$F = G\frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} => G = \frac{F \cdot r^2}{m_1 \cdot m_2} = \frac{m_2 . a \cdot r^2}{m_1 \cdot m_2} = \frac{a \cdot r^2}{m_1}$ $G = \frac{[\frac{m}{s^2}] \cdot [m]^2}{[kg]} => G = \frac{[m]^3}{[s^2].[kg]}$		
2	حساب السرعة	0. 5 0.25	0.75
	$T_c = \frac{2\pi r_c}{v_c} => v_c = \frac{2\pi r_c}{T_c} = \frac{2\pi \cdot 2,54 \cdot 10^{-1} \cdot 1,5 \cdot 10^{11}}{84,4 \cdot 24 \cdot 3600}$ $v_c = 32,828 \cdot 10^3\ m/s$		

www.dzexams.com

3	العبارة	$\frac{T_a^2}{r_a^3}=\frac{T_b^2}{r_b^3} \Rightarrow r_a^3=\frac{T_a^2\cdot r_b^3}{T_b^2} \Rightarrow \sqrt[3]{r_a^3}=\sqrt[3]{\frac{T_a^2\cdot r_b^3}{T_b^2}} \Rightarrow r_a=r_b\sqrt[3]{\frac{T_a^2}{T_b^2}}$	0. 5	1
		$r_a=7{,}27.10^{-2}\cdot 1{,}5.10^{11}\cdot\sqrt[3]{\frac{(5{,}366\cdot 24\cdot 3600)^2}{(12{,}93\cdot 24\cdot 3600)^2}}=6{,}06\cdot 10^9\ m$	0.5	
		$r_a=0{,}04\ UA$		
4	كتلة النجم	$v_c^2=\frac{G\cdot M_E}{r_c} \Rightarrow M_E=\frac{v_c^2\cdot r_c}{G}$	0.25	0.75
		$M_E=\frac{(32{,}828.10^3)^2\cdot(2{,}54.10^{-1}\cdot 1{,}5.10^{11})}{6{,}67.10^{-11}}=6{,}155.10^{29}Kg$	0.5	
II				
1	المرجع	المرجع الجيومركزي	0.25	0.5
	تعريف	هو مرجع مبدأه مركز الأرض محاوره الثلاثة تتجه نحو نجوم بعيدة نعتبرها ثابتة يستخدم لدراسة حركة القمر والأقمار الاصطناعية التي تدور حول الأرض	0.25	
2	الحركة دائرية منتظمة	المسار : دائري	0.25	1
		تسارع ثابت : $a=a_n=G\frac{M_T}{r^2}=Cst$	0.25	
		سرعة ثابة : $a_t=\frac{dv}{dt}=0 \Rightarrow v=Cst$	0.25	
		اذن حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة		
		لا يسقط القمر الاصطناعي على الأرض لأنه لديه سرعة مدارية ولو توقف لسقط	0.25	
3	العبارة الحرفية لسرعة القمر	الجملة : قمر إصطناعي المرجع : جيومركزي القوى : $\overrightarrow{F_{T/S}}$	$\sum\overrightarrow{F_{ext}}=m.\vec{a} \Rightarrow \overrightarrow{F_{T/S}}=m_S.\overrightarrow{a_n}$ $G\cdot\frac{M_T\cdot m_S}{r^2}=m_S\cdot\frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2=\frac{G\cdot M_T}{(R_T+h)}$ $r=(R_T+h)$	0.5	0.75
	قيمتها		$v=\sqrt{\frac{G\cdot M_T}{(R_T+h)}}=\sqrt{\frac{6{,}67.10^{-11}\cdot 6.10^{24}}{(6400+832)\cdot 10^3}}=7438{,}91\ m/s$	0.25	
4	نلاحظ أن عبارة السرعة لا تتعلق بكتلة القمر بل بارتفاعه عن سطح الأرض $r=R_T+h$			0.25	0.25
5	عبارة الدور	$T=\frac{2\pi r}{v} \Rightarrow T^2=\frac{4\pi^2r^2}{v^2} \Rightarrow T^2=\frac{4\pi^2(R_T+h)^2}{v^2}$ $T^2=\frac{4\pi^2(R_T+h)^2}{\frac{G\cdot M_T}{(R_T+h)}} \Rightarrow T^2=\frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{G\cdot M_T}$ $T=\sqrt{\frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{G\cdot M_T}}=\sqrt{\frac{4\pi^2\left((6400+832)10^3\right)^3}{6{,}67.10^{-11}\cdot 6.10^{24}}}=\frac{6108{,}42}{3600}$ $T=1{,}696\ h$ لا يمكن اعتبار هذا القمر جيومستقر لأن دوره لا يساوي $T=24\ h$	0.5 0.25 0.25	1
6	المواصفات	1- دوره يساوي دور الأرض $T=24\ h$ 2- يدور في نفس جهة دوران الأرض 3- يكون فوق خط الاستواء	----	0.5
			0.25	
			0.25	

www.dzexams.com