

التمرين الاول

1 - نحقق تجريبيا تحولا تاما وبطيئا بوضع كتلة m_0 من المغنيزيوم Mg داخل دورق حجمه $V' = 300ml$ ثم نضيف للدورق حجما $V = 40ml$ من محلول حمض كلور الماء

$(H_{(aq)}^+ + Cl_{(aq)}^-)$ تركيزه المولي الحجمي $C = 2mol/L$

أ- ما المقصود بتحول كيميائي بطيء

ب- اكتب المعادلة المنمذجة للتحويل علما ان الثنائيتين مرجع/ مؤكسد هما

$H_{(aq)}^+/H_{2(g)}$ و $Mg_{(aq)}^{2+}/Mg_{(s)}$

ج- مثل جدولا لتقدم التفاعل

2- المتابعة الزمنية للتحويل عن طريق قياس ضغط الغاز P_{H_2} عند الدرجة $T = 20^\circ C$ بواسطة

التجريب المدعم بالحاسوب EXAO مكنت من من رسم البيان $P_{H_2} = f(t)$ حسب الشكل 1 -

أ- مثل رسما تخطيطيا للتجربة

ب- عبر عن تقدم التفاعل X بدلالة P_{H_2} باعتبار H_2 غازا مثاليا

ج- احسب التقدم الاعظمي X_{max} واستنتج المتفاعل المحد

د- احسب قيمة m_0

هـ- عين بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

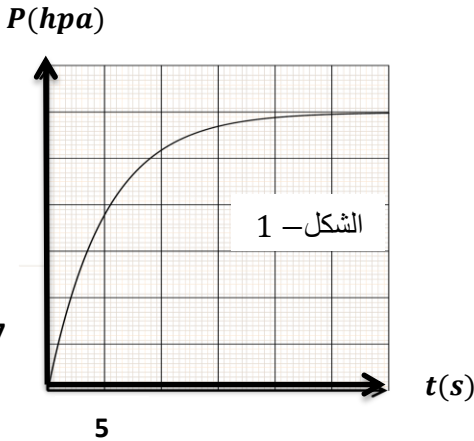
و- بين ان السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة

$$V_{vol} = \frac{(V' - V)}{RTV} \frac{dP_{H_2}}{dt}$$

3- اعد رسم البيان وعلى نفس المعلم اذا اجريت التجربة عند

درجة حرارة اكبر من $20^\circ C$

المعطيات العددية ثابت الغازات $R = 8,31 SI$ $M(Mg) = 24,3g/mol$

التمرين الثاني

1 - يسقط بالون S مملوء بالهواء كتلته $m = 6,6g$ في الهواء دون سرعة ابتدائية حيث يخضع اثناء

سقوطه الى تأثير قوة ثقله $\vec{P}$ ودافعة ارخميدس $\vec{\Pi}$ ومقاومة الهواء $\vec{f}$ التي تعطى بالعلاقة $f = kv$

حيث k يمثل ثابت الاحتكاك و v سرعة البالون

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة S

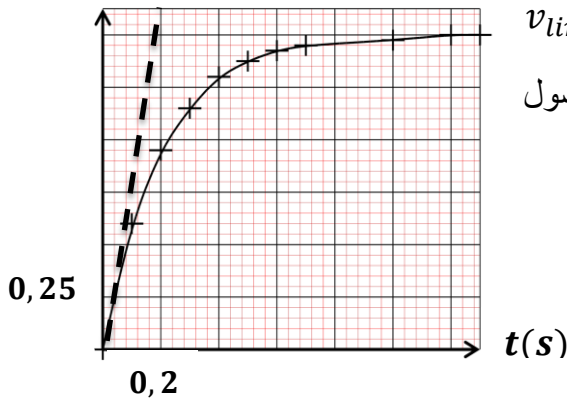
أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة بدلالة m و ρ_s الكتلة الحجمية

للبالون و ρ_{air} الكتلة الحجمية للهواء و K و g تسارع الجاذبية الارضية

وبين انها من الشكل $\frac{dv}{dt} + Av = b$



$v(m/s)$



ب- ماهو المدلول الفيزيائي للثابتين A و b

ج- عبر بدلالة الثوابت $K, g, m, \rho_s, \rho_{air}$ عن السرعة الحدية v_{lim}

2 - تصوير الحركة ومعالجة النتائج ببرنامج AVISTEP تم الحصول

على البيان المقابل الذي يعبر عن تطور السرعة أثناء الحركة

أ- عين بيانيا قيمة السرعة الحدية v_{lim} والتسارع الابتدائي a_0

ب- احسب قيمة دافعة ارخميدس π وثابت الاحتكاك k

ج- احسب بطريقتين اكبر قيمة لمقاومة الهواء f

تعطى $g = 9,8m/s^2$

التمرين الثالث

1- أطلق القمر الجزائري آلسات1 (Alsat1) يوم 28 نوفمبر 2002 من قاعدة (Plesetsk)

بروسيا في مسار اهليلجي حول الارض

ا- اذكر نص قانون كبلر الاول

ب- مثل برسم تخطيطي مسار القمر موضحا موقع الارض

2- للتبسيط نفرض ان المسار دائري ويقع القمر على ارتفاع $h = 760km$

من سطح الارض التي نعتبرها كرة كتلتها $M = 6.10^{24}kg$ نصف قطرها

$R = 6400km$

أ - اكتب عبارة شدة قوة جذب الارض للقمر بدلالة R و h و M و m كتلة القمر و G ثابت التجاذب الكوني

ب - بتوظيف التحليل البعدي حدد بعد G ووحدته في النظام الدولي

ج - بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجملة قمر بين ان حركة القمر دائرية منتظمة

د - عبر عن سرعة القمر v بدلالة M, R, G و h ثم احسب قيمتها

هـ - عبر عن دور القمر T بدلالة M, R, G و h ثم احسب قيمته

و - تحقق من القانون الثالث لكبلر

ي - احسب قوة جذب الارض للقمر ولماذا لا يسقط على الارض

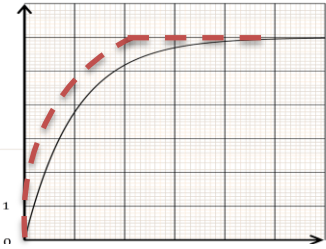
ك - بين ان الطاقة الحركية للقمر تعطى بالعبارة $E_C = \frac{1}{2}F(R + h)$ ثم احسب قيمتها

تعطى $G = 6,67.10^{-11}SI$ كتلة القمر $m = 92 kg$



التصحيح النموذجي

التمرين الاول																																					
مجملة	مجزاة																																				
	0,25																																				
	0,25																																				
	0,25																																				
	0,25																																				
	1,75																																				
	0,25																																				
	0,25																																				
	0,25																																				
	0,25																																				
1- أ المقصود بتحول كيميائي بطيء هو التحول الذي يستغرق ثواني او دقائق او ساعات																																					
1- ب كتابة المعادلة المنمذجة																																					
$Mg_{(s)} = Mg_{(aq)}^{2+} + 2e$																																					
$2H_{(aq)}^{+} + 2e = H_{2(g)}$																																					
$Mg_{(s)} + 2H_{(aq)}^{+} = Mg_{(aq)}^{2+} + H_{2(g)}$																																					
1- ج تمثيل جدول تقدم التفاعل																																					
<table><tr><td colspan="2">معادلة التفاعل</td><td colspan="4">$Mg_{(s)} + 2H_{(aq)}^{+} = Mg_{(aq)}^{2+} + H_{2(g)}$</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">كمية المادة بـ</td></tr><tr><td>الحالات</td><td>التقدم</td><td>n_0</td><td>CV</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>ح ابتدائية</td><td>0</td><td>n_0</td><td>CV</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>ح انتقالية</td><td>X</td><td>$n_0 - X$</td><td>$CV - 2X$</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>ح نهائية</td><td>X_{max}</td><td>$n_0 - X_{max}$</td><td>$CV - 2X_{max}$</td><td>X_{max}</td><td></td></tr></table>		معادلة التفاعل		$Mg_{(s)} + 2H_{(aq)}^{+} = Mg_{(aq)}^{2+} + H_{2(g)}$						كمية المادة بـ				الحالات	التقدم	n_0	CV	0		ح ابتدائية	0	n_0	CV	0		ح انتقالية	X	$n_0 - X$	$CV - 2X$	X		ح نهائية	X_{max}	$n_0 - X_{max}$	$CV - 2X_{max}$	X_{max}	
معادلة التفاعل		$Mg_{(s)} + 2H_{(aq)}^{+} = Mg_{(aq)}^{2+} + H_{2(g)}$																																			
		كمية المادة بـ																																			
الحالات	التقدم	n_0	CV	0																																	
ح ابتدائية	0	n_0	CV	0																																	
ح انتقالية	X	$n_0 - X$	$CV - 2X$	X																																	
ح نهائية	X_{max}	$n_0 - X_{max}$	$CV - 2X_{max}$	X_{max}																																	
2- أ																																					
الرسم التخطيطي للتجربة																																					
																																					
2- ب عبارة التقدم X بدلالة P_{H_2}																																					
$P(V' - V) = nRT$																																					
$n = X$																																					
$P_{H_2}(V' - V) = XRT \rightarrow X = \frac{P_{H_2}(V' - V)}{RT}$																																					
2- ج حساب التقدم الاعظمي X_{max} واستنتاج المتفاعل المحد																																					
$X_{max} = \frac{P_f(V' - V)}{RT}$																																					
$X_{max} = \frac{57 \times 6 \times 100(300 - 40) \times 10^{-6}}{8,31 \times (20 + 273)} = 0,0036mol$																																					
$n_{f(H^+)} = CV - 2X_{max} = 2 \times 40 \times 10^{-3} - 2 \times 0,0036 = 0,076mol$																																					
المتفاعل المحد هو المغنيزيوم Mg																																					
2- د حساب قيمة n_0																																					
المتفاعل المحد هو المغنيزيوم اي ان $n_{f(Mg)} = 0$																																					
$n_{f(Mg)} = n_0 - X_{max} = 0 \rightarrow n_0 = X_{max}$																																					

5,00	0,50	$\frac{m_0}{M} = X_{max} \rightarrow m_0 = M \cdot X_{max} = 0,087g$
	0,25	2- هـ- تعين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ من البيان $t_{1/2} = 4s$
	0,25	2- و- عبارة السرعة الحجمية $V_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dX}{dt}$
	0,25	$X = \frac{P_{H_2}(V' - V)}{RT} \rightarrow \frac{dX}{dt} = \frac{(V' - V)}{RT} \frac{dP_{H_2}}{dt}$
	0,25	$V_{vol} = \frac{(V' - V)}{RTV} \frac{dP_{H_2}}{dt}$
	0,50	ميل المماس $V_{vol} = \frac{(V' - V)}{RTV}$ $V_{vol} = \frac{(300 - 40) \times 10^{-6}}{8,31 \times (20 + 273) \times 0,4} \times \frac{57 \times 6 \times 100}{5} = 0,018 mol/L.s$
0,25	0,25	3- اعادة رسم البيان 
3,50	0,25	التمرين الثاني
	0,25	1- المعادلة التفاضلية للسرعة
	0,25	الجملة المدروسة البالون S
	0,25	مرجع الدراسة سطحي ارضي
	0,25	تمثيل القوى حسب الرسم
	0,25	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن
	0,25	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة اثناء السقوط
	0,25	$\sum \vec{F}_{exe} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}$
	0,25	$P + f - \pi = ma$
	0,25	$mg - kv - \rho_{air}Vg = m \frac{dv}{dt}$
	0,25	$g - \frac{k}{m}v - \frac{\rho_{air}Vg}{m} = \frac{dv}{dt}$
	0,25	$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g(1 - \frac{\rho_{air}V}{m})$

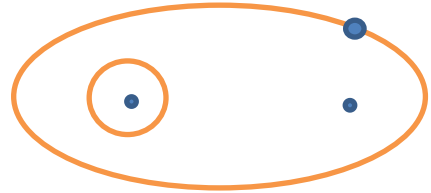
	0,25	$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_s}\right)$
	0,25	$\frac{dv}{dt} + Av = b$
	0,25	1- ب المدلول الفيزيائي للثابتين A و b A يمثل مقلوب الزمن المميز τ
	0,25	b يمثل التسارع الابتدائي a_0
	0,25	1- ج عبارة السرعة الحدية v_{lim}
	0,25	تتحقق السرعة الحدية في النظام الدائم $\frac{dv}{dt} = 0$ و $v = v_{lim}$
	0,25	$0 + \frac{k}{m}v_{lim} = g\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_s}\right) \rightarrow v_{lim} = \frac{mg}{k}\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_s}\right)$
		2- ا تعين بيانيا قيمة السرعة الحدية v_{lim} والتسارع الابتدائي a_0 $v_{lim} = 6 \times 0,25 = 1,5m/s$
	0,25	$a_0 = \frac{dv}{dt}(t = 0) = \frac{1,5}{0,2} = 7,5m/s^2$
	0,25	2- ب حساب قيمة دافعة ارخميدس π وثابت الاحتكاك k $P + f - \pi = ma$
	0,25	عند $t = 0$ و $v = 0$ و $a = a_0$
	0,25	$P - \pi = ma_0 \rightarrow \pi = m(g - a_0)$
	0,25	$\pi = 6,6 \times 10^{-3} (9,8 - 7,5) = 0,015N$
	0,25	من البيان $\tau = 0,2s$
	0,25	$\tau = \frac{m}{k} \rightarrow k = \frac{m}{\tau} = \frac{6,6 \times 10^{-3}}{0,2} = 0,033kg/s$
	0,25	2- ج حساب اكبر قيمة لمقاومة الهواء الطريقة الاولى
	0,25	$f = k \cdot v_{lim} = 0,033 \times 1,5 = 0,05N$
	0,25	الطريقة الثانية
	0,25	تتحقق اكبر قيمة في النظام الدائم $a = 0$
	0,25	$P + f - \pi = 0 \rightarrow f = P - \pi$
	0,25	$f = mg - \pi$
	0,25	$f = 6,6 \times 10^{-3} \times 9,8 - 0,015 = 0,05N$
3,50		

التمرين الثالث

1- نص القانون

ترسم الكواكب أثناء دورانها حول الشمس مسارات اهليلجية وتقع الشمس في إحدى البؤرتين

1- ب الرسم تخطيطي



2- ا عبارة قوة الحذب

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

2- ب بعد G ووحدته في النظام الدولي

$$G = \frac{Fr^2}{M_T m_S}$$

$$[G] = \frac{[F][r]^2}{[m]^2} = \frac{[m].[a][r]^2}{[m]^2} = \frac{[a][r]^2}{[m]} = \frac{L.T^{-2}.L^2}{M} = \frac{L^3.T^{-2}}{M}$$

الوحدة الدولية لثابت التجاذب الكوني G هي $m^3.s^{-2}.kg^{-1}$

2- ج اثبات الحركة

الجملة المدروسة القمر S
مرجع الدراسة جيو مركزي
تمثيل القوى حسب الرسم
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

بالاسقاط على الناظم

$$F = m \cdot a_n$$

$$m \cdot a_n = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$$

$$a_n = \frac{GM}{r^2} = cte$$

المسار دائري ومنه حركة القمر دائرية منتظمة

2- د عبارة سرعة القمر v

$$\frac{GM}{r^2} = \frac{v^2}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

$$v = 7476,22m/s$$

2- ه عبارة دور القمر T و قيمته

$$T = \frac{2\pi r}{v}, \quad v = \sqrt{\frac{r}{GM}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$$

	0,25	$T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$
	0,25	$T = 6014,4s$
		و -2 التحقق من القانون الثالث لكبلر
		$T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$
		$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GM}$
	0,25	$\frac{4\pi^2}{GM} = \frac{T^2}{(R+h)^3} = cte(\text{ثابت})$
		مربع الدور يتناسب طرديا مع مكعب البعد
		-2 ي حساب قوة جذب الارض للقمر
	0,25	$F = \frac{GMm}{(R+h)^2}$
	0,25	$F = 717,32N$
	0,25	لايسقط القمر بسبب سرعة الدوران
	0,25	-2 ك عبارة الطاقة الحركية للقمر
		$E_C = \frac{1}{2}mv^2$
	0,25	$E_C = \frac{1}{2}m \frac{GM}{R+h}$
	0,25	
	0,25	$E_C = \frac{1}{2}m \frac{GM}{(R+h)^2} (R+h) \rightarrow E_C = \frac{1}{2}F(R+h)$
	0,25	$E_C = 2,6 \times 10^9 J$