

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 03 صفحات (من الصفحة 1 من 6 إلى الصفحة 3 من 6)

التمرين الأول : (06,5 نقاط) :



" قبل أيام انتشرت على الفيسبوك صور ومقاطع لمجموعة من الأجرام الالامعة تتحرك في السماء على شكل قطار ، مشهد غريب وغير اعتيادي" و هي تتابع مجموعة من الأقمار الاصطناعية تسمى قطار ستارلينك حيث أطلقت شركة Space X في يوم 17 أوت 2023 ، 21 قمرا اصطناعيا على متن صاروخ فالكون 9 من قاعدة Vandenberg في كاليفورنيا

Starlink هو نظام ضخم من الأقمار الاصطناعية يهدف إلى توفير اتصال إنترنت عالي السرعة حتى في المناطق الأكثر انعزالا على الأرض ، تتحرك الأقمار في مدارات مختلفة حول الأرض ، فعادة تطلق الأقمار إلى مدارها في شكل مجموعات ، ومع مرور الوقت تبدأ هذه الاقمار في الانفصال عن بعضها البعض بسبب اختلاف مداراتها وسرعاتها.

1- يخضع القمر الاصطناعي (S) فقط إلى قوة جذب الأرض (T) له $\vec{F}_{T/S}$ ، مثل في رسم مناسب هذه القوة ثم اكتب عبارتها الشعاعية بدلالة : G, M_T, m_s, r و شعاع الوحدة \vec{u} الموجه من الأرض إلى القمر الاصطناعي ؟

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة السرعة المدارية تكتب على الشكل : $v^2 = G \cdot M_T \cdot \frac{1}{r}$

3- يوضح الجدول التالي خصائص بعض الأقمار ، علما أن : $\frac{T^2}{r^3} = K$ أكمل الجدول ؟

أقمار اصطناعية	Starlink A	Starlink B	Starlink C	Starlink D
الدور المداري $T (min)$	100			1436
الارتفاع عن سطح الأرض $h (km)$	770	5710		
$\frac{1}{r} (10^{-8} m^{-1})$			4,285	
$v^2 (10^7 m^2/s^2)$				

4- مثل بيانيا مربع سرعة الأقمار بدلالة مقلوب نصف قطر الدوران $v^2 = f(1/r)$ ؟

5- اعط العبارة الرياضية التي يترجمها البيان ؟

6- بالاعتماد على العلاقتين النظرية والبيانية ، استنتج كتلة الأرض ؟

7- حدد من بين الأقمار الموجودة في الجدول القمر الذي يمكن اعتباره جيو مستقر ، علل ؟

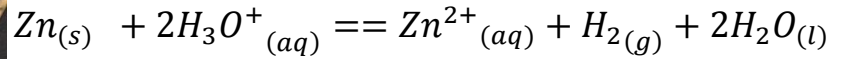
المعطيات :	ثابت الجذب العام	نصف قطر الأرض	نصف قطر الدوران	دور الأرض
	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} SI$	$R_T = 6380 km$	$r = R_T + h$	$T_M = 24 h$

التمرين الثاني : (07 نقاط) :



الزنك Zn معدن خفيف الوزن ولونه فضي يعد الأكثر استخراجا بعد الحديد والألومنيوم والنحاس. تعتبر أسقف الزنك من أكثر أنواع الأسقف انتشارا وذلك لتكلفتها القليلة مقارنة بالأسقف الخرسانية أو الخشبية ، يعد الزنك تغطية مثالية لحماية المباني المعرضة لظروف الطقس ، حيث أنه مقاوم جيد.

عند تلامسه مع الماء والملح تتشكل طبقة من صدأ الزنك تمنحه مظهرا خشنا وتعمل على عزله وحمايته من التآكل نمذج تفاعل الزنك $Zn_{(s)}$ مع محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ بالمعادلة الكيميائية التالية :



لدراسة حركية هذا التفاعل التام نسكب في زجاجية مناسبة حجمها

$V = 1 L$ عند اللحظة $t = 0$ حتما $V_A = 75 mL$ من محلول

حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي : $C = 0,4 mol/L$ والتي

تحتوي كتلة $m = 0,6 g$ من مسحوق الزنك $Zn_{(s)}$ و نقيس في كل

لحظة t الضغط P داخل الزجاجية بواسطة لاقط الضغط

مكنك الدراسة التجريبية عند الدرجة $\theta_1 = 25^\circ C$ من رسم منحنى الشكل (1) الممثل لتغيرات ΔP بدلالة الزمن :

1- ارسم التركيب التجريبي المستعمل لهذه الدراسة مرفق بالبيانات المناسبة ؟

2- حدد طرق أخرى لمتابعة هذا التحول ؟

3- انشئ جدول تقدم التفاعل واعتماد عليه عين التقدم الاعظمي X_{max} للتفاعل الكيميائي وحدد المتفاعل المحد ؟

4- بتطبيق قانون الغازات المثالية ، بين أن عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل عند اللحظة t بدلالة R ، T ، V و ΔP

حيث $\Delta P = P - P_0$ مع P_0 الضغط الابتدائي عند اللحظة $t = 0$ و P الضغط المقاس عند اللحظة t تكتب من

$$x(t) = \frac{\Delta P \cdot V}{R \cdot T} \quad \text{الشكل :}$$

5- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، بين أن : $\Delta P(t_{1/2}) = \frac{\Delta P_{max}}{2}$ ، ثم حدد $t_{1/2}$ بيانيا ؟

6- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ، بين أنها تكتب : $v_{(vol)} = \frac{V}{V_A \cdot R \cdot T} \cdot \frac{d\Delta P}{dt}$ ، احسب قيمتها الأعظمية ؟

7- مثل كيفيا البيان $\Delta P = g(t)$ مع البيان السابق

في حالة إجراء التفاعل عند درجة حرارة θ_2

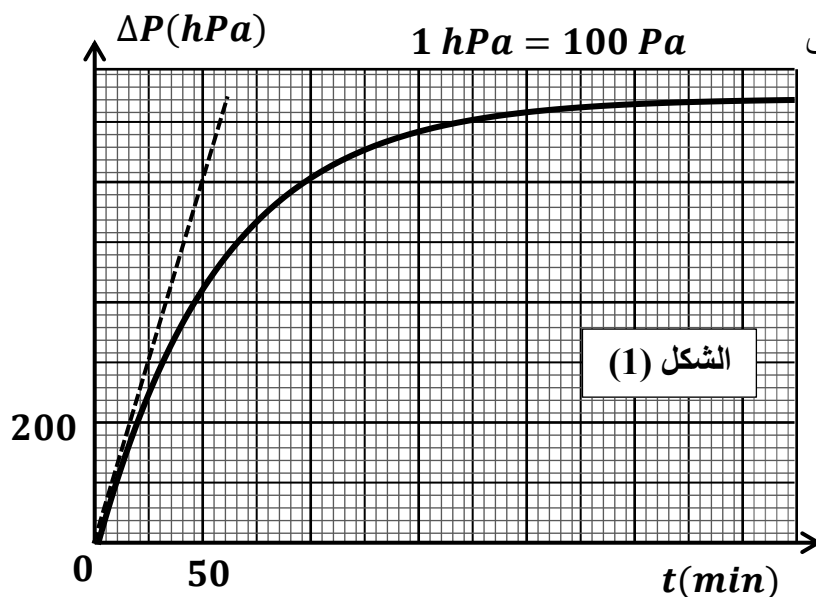
حيث $\theta_1 < \theta_2$

المعطيات :

قانون الغازات المثالية $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

ثابت الغازات المثالية $R = 8,31 SI$

$M(Zn) = 65,4 g/mol$



التمرين التجريبي : (07 نقاط) :

تسقط كرة مطاطية (S) في الهواء بحركة انسحابية شاقولية في اللحظة $t = 0$ دون سرعة ابتدائية من موضع 0 مبدأ لمعلم (O, \vec{j}) موجه نحو الأسفل ومرتبطة بمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا ، تخضع الكرة أثناء حركتها إلى :

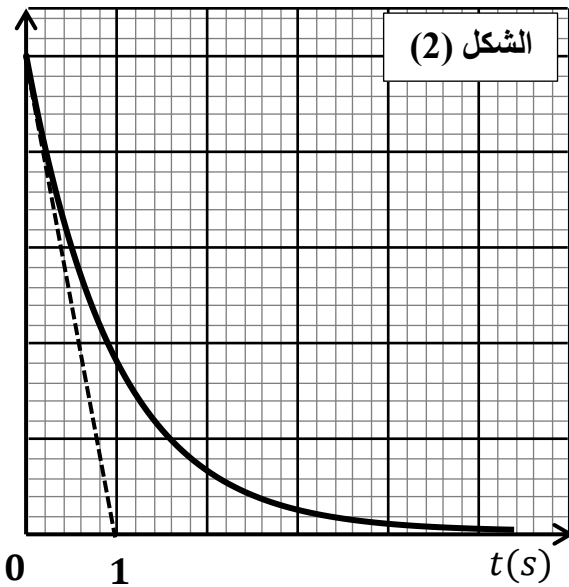
- قوة الثقل $\vec{P} = \rho_s \cdot V \cdot g \cdot \vec{j}$ ، (حيث : ρ_s الكتلة الحجمية للمطاط ، V حجم الكرة (S))

- دافعة أرخميدس $\vec{\Pi} = -m_{air} \cdot g \cdot \vec{j}$ ، (حيث : m كتلة الهواء)

- قوة احتكاك مع الهواء $\vec{f} = -k \cdot v \cdot \vec{j}$ ، (حيث : K معامل الاحتكاك ، v سرعة مركز عطالة الكرة (S))

بالاعتماد على نتائج التصوير المتعاقب لحركة الكرة وبرمجية إعلام آلي تمكنا من رسم المنحنى الممثل لتغيرات شدة

محصلة القوى الخارجية المؤثرة على الكرة بدلالة الزمن $F = \|\sum \vec{F}_{ext}\| = h(t)$ الشكل (1) $F (\times 10^{-2} N)$



1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة خلال مراحل الحركة ؟

2- احسب النسبة بين ثقل الكرة P ودافعة أرخميدس Π ، ماذا تستنتج ؟

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن المعادلة التفاضلية تكتب :

$$\frac{dv}{dt} + \frac{1}{\tau} \cdot v = B$$

4- من الشروط الأساسية لتطبيق القانون الثاني لنيوتن

هو أن يكون مرجع الدراسة غاليليا (عطاليا) ؟

- اشرح كيف يحقق المرجع السطحي الأرضي هذا الشرط ؟

5- مستعملا التحليل البعدي جد وحدة قياس قيمة المعامل k

6- حدد بيانيا الثابت τ ، استنتج k معامل الاحتكاك ؟

7- جد قيمة F_0 محصلة القوى الخارجية في اللحظة $t = 0$ ثم استنتج سلما لمحور تراتيب الشكل (2)

8- اوجد عبارة السرعة الحدية v_{lim} ، احسب قيمتها ؟

9- احسب شدة قوة الاحتكاك عند اللحظة $t = 2 s$ ،

استنتج قيمة الطاقة الحركية للكرة عندها ؟

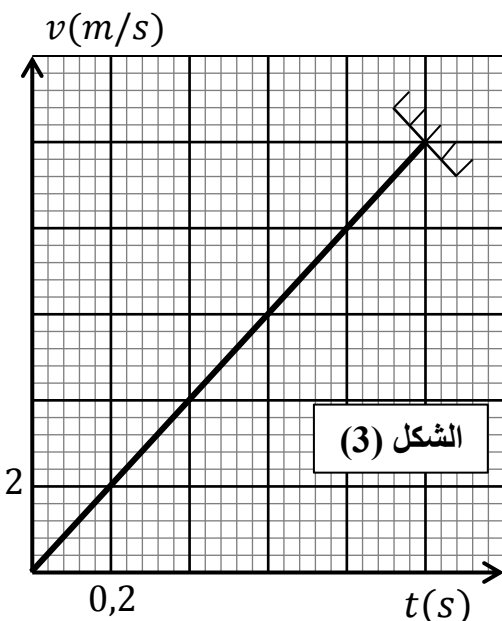
توضع الكرة السابقة داخل أنبوب زجاجي طوله L مفرغ تماما من الهواء وتترك لتسقط دون سرعة ابتدائية من النقطة 0 أعلى الأنبوب.

يمثل الشكل (3) منحنى تغيرات سرعة الكرة بدلالة الزمن .

1- ما نوع هذا السقوط ، عرفه ؟

2- احسب تسارع مركز عطالة الكرة ، واستنتج طبيعة الحركة ؟

3- احسب طول الأنبوب الزجاجي L ؟



المعطيات : $m_{air} = 14 g$ $V = 10^{-2} m^3$ $\rho_s = 2 K g / m^3$ $g = 10 m / s^2$

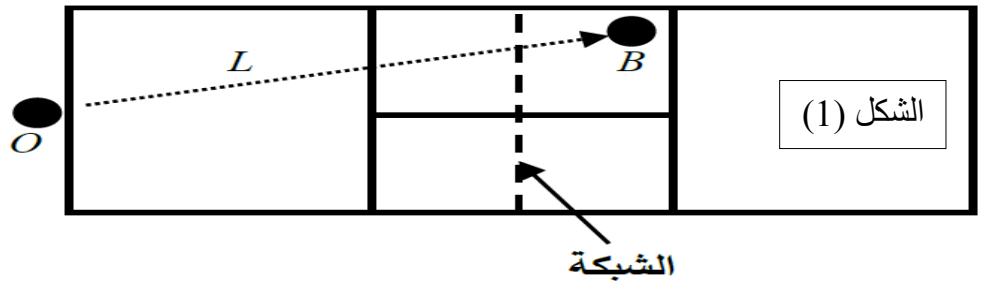
الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 03 صفحات (من الصفحة 4 من 6 إلى الصفحة 6 من 6)

التمرين الأول : (06 نقاط) :



كرة المضرب أو التنس الأرضي نوع من رياضات الراح والتي يتنافس فيها لاعبان يحمل كل منهما مضربا لضرب الكرة نحو منطقة الخصم ، ملعب التنس طوله 24 m وعرضه $8,2\text{ m}$ وضعت في منتصفه شبكة ، عندما يرسل اللاعب الكرة يجب أن تسقط في منطقة محصورة بين الشبكة وخط يوجد على بعد $6,4\text{ m}$ من الشبكة كما هو موضح في الشكل (1)



في بطولة ويمبلدون **WIMBLEDON** المفتوحة على الملاعب العشبية ، واحدة من بطولات الكبرى (الغرانด์ سلام).



يريد اللاعب روجر فيدرير والمعروف بـ كوكب التنس إسقاط الكرة في النقطة (B) لإنجاز الإرسال يقذف اللاعب الكرة بيده شاقوليا نحو الأعلى من النقطة (A) ارتفاعها h_A من الأرض بسرعة ابتدائية \vec{v}_A وعندما تبلغ ذروتها (O) الواقعة على ارتفاع h_O يضربها بمضربه فتنتقل بسرعة ابتدائية أفقية \vec{v}_0 ، الشكل (2) يبين مسار كرة التنس

1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أحسب قيمة السرعة v_A التي يقذف بها اللاعب الكرة شاقوليا نحو الأعلى ؟

2- اكتب معادلتا السرعة $V_x(t)$ و $v_y(t)$ ؟

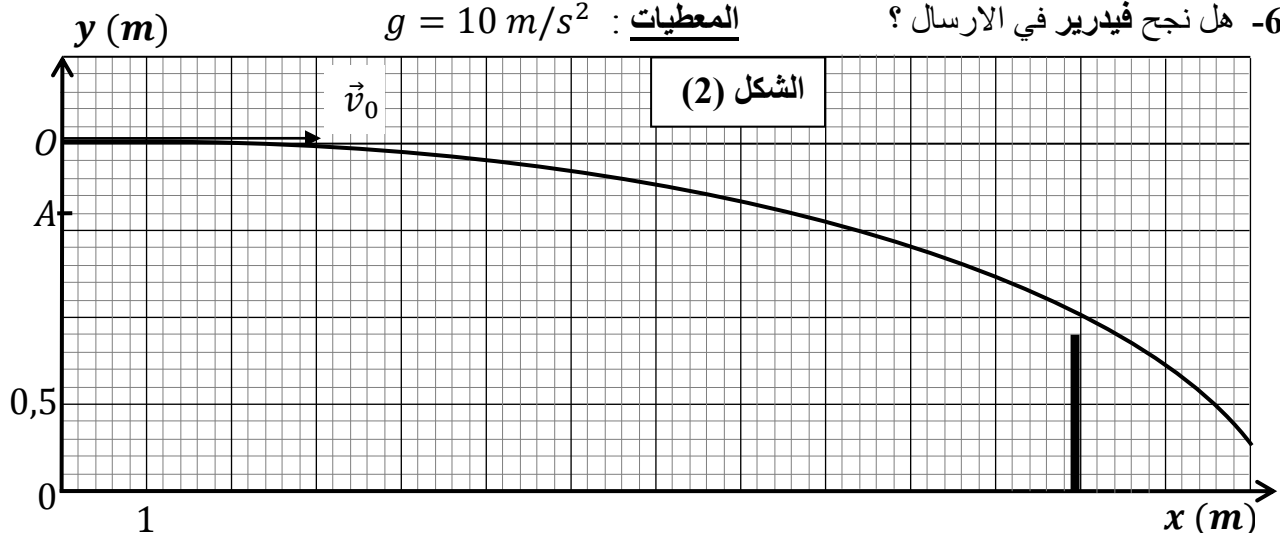
3- أوجد المعادلتين الزمنيتين للموضع $x(t)$ و $y(t)$ واستنتج معادلة المسار ؟

4- ما هي قيمة السرعة v_0 حتى تمر الكرة بـ 10 cm فوق الشبكة ؟

5- احسب سرعة الكرة لحظة مرورها فوق الشبكة وكذا الزاوية β التي يصنعها مع الأفق ؟

6- هل نجح فيدرير في الإرسال ؟

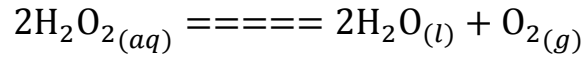
المعطيات : $g = 10\text{ m/s}^2$



التمرين الثاني : (07 نقاط) :



الماء الأكسجيني أو محلول بيروكسيد الهيدروجين يستعمل كمعقم للجروح .
يتفكك H_2O_2 تلقائيا لذلك يحفظ في قارورة ذات لون بني يحمي من امتصاص الضوء ويمنع تفاعل الأكسدة وإذا تم تعريضه للتسخين أو كميات من المعادن أو شوارد المعادن فإنه سيتحول إلى الماء والأكسجين وفق المعادلة :



تحمل لصاقة القارورة الكتابة ماء أوكسجين 10 Vol ، والتي تعني أن 1 L من الماء الأكسجيني ينتج بعد تفككه 10 L من غاز الأكسجين في الشرطين النظاميين

1- مثل جدول تقدم التفاعل النمذج لتفكك الماء الأكسجيني

2- أثبت أن التركيز المولي الابتدائي C_0 للماء الأكسجيني يعبر عنه بالعلاقة التالية : $C_0 = \frac{2}{V_M} \cdot \frac{V(O_2)}{V(H_2O_2)}$

3- بين أن التركيز المولي الابتدائي C_0 للماء الأكسجيني الموافق للكتابة 10 Vol هو : $C_0 = 0,893 \text{ mol/L}$

4- نريد التأكد من أن قارورة للماء الأكسجيني المكتوب عليها 10 Vol محضرة حديثا أو محضرة منذ مدة ، لذلك

نأخذ مجموعة انابيب اختبار يحتوي كل منها حجم $V_0 = 10 \text{ mL}$ من القارورة ونضعها عند اللحظة $t = 0$

في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ، عند كل لحظة t ، نفرغ انبوبة اختبار في بيشر ونضيف اليه ماء وقطع جليد

وقطرات من حمض الكبريت المركز $(2H_3O^+ + SO_4^{2-})$ ، ثم نعاير المزيج بمحلول مائي لثنائي كرومات

البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه المولي $C = 0,1 \text{ mol/L}$ فنحصل في كل مرة على الحجم V_E

اللازم لبلوغ التكافؤ ، سمحت النتائج المتحصل عليها برسم المنحنى الممثل في الشكل (3).

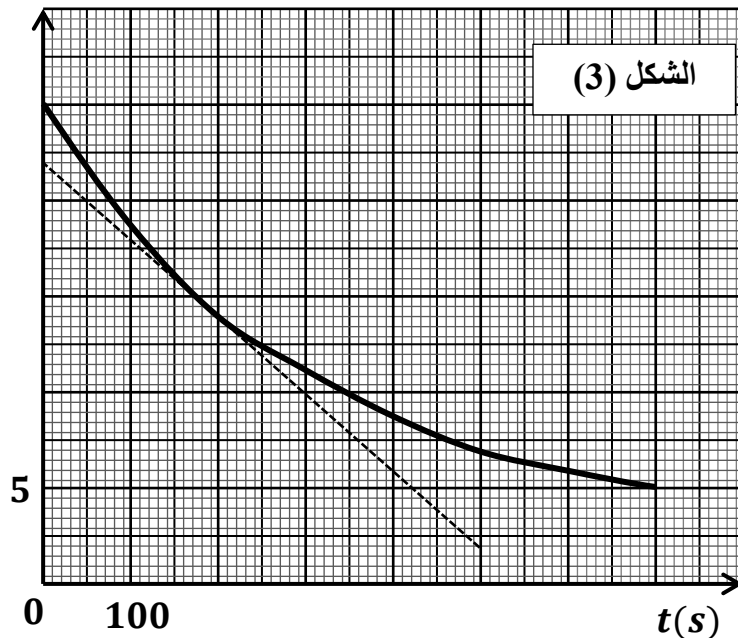
ننمذج تفاعل المعايرة بالمعادلة : $3H_2O_2 + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ = 3O_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

أ- هل يؤثر اضافة الماء وقطع الجليد على قيمة التكافؤ V_E ؟ لماذا؟

ب- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط في هذا التفاعل؟ علل.

5- عبر عن التركيز المولي $[H_2O_2]$ لمحلول الماء الأكسجيني بدلالة C و V_E و V_0 .

$V_E(\text{mL})$



6- هل هذا المحلول محضر حديثا ؟ علل.

7- بالاعتماد على المنحنى جد :

أ- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب- قيمة السرعة الحجمية لاختفاء الماء

الأكسجيني عند اللحظة $t = 200 \text{ s}$

8- لو أعادنا التجربة السابقة بتمديد المحلول

الابتدائي للماء الأكسجيني قبل بداية التجربة ،

ارسم كيفيا شكل المنحنى في هذه الحالة مع التبرير

المعطيات : $V_M = 22,4 \text{ L/mol}$

التمرين التجريبي : (07 نقاط) :

I- لدراسة التحول الكيميائي البطيء و التام بين محلول حمض الكبريت $(2H_3O^+ + SO_4^{2-})_{(aq)}$ والألومنيوم $Al_{(s)}$ ندخل عند اللحظة $t = 0$ كتلة قدرها $m = 810 \text{ mg}$ من الألومنيوم النقي في العنصر رقم 2 الذي يحوي حجم $V = 60 \text{ cm}^3$ من محلول حمض الكبريت تركيزه المولي $C = 0,09 \text{ mol/L}$ ، تتم متابعة التحول عن طريق قياس حجم ثنائي الهيدروجين H_2 المنطلق خلال الزمن وذلك اعتمادا على التركيب التجريبي الموضح في الشكل (4)

1- كيف نكشف تجريبيا عن الغاز المنطلق ؟

2- صنف هذا التحول حسب مدته الزمنية المستغرقة ؟

3- سم العناصر المرقمة في الشكل (4)

4- علما أن الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل هي : (Al^{3+}/Al) و (H_3O^+/H_2) ، اكتب :

أ- المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة وللإرجاع ؟

ب - معادلة التفاعل أكسدة إرجاع ؟

5- أ- أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟

ب- بين أن التقدم الأعظمي $x_{max} = 1,8 \times 10^{-3} \text{ mol}$

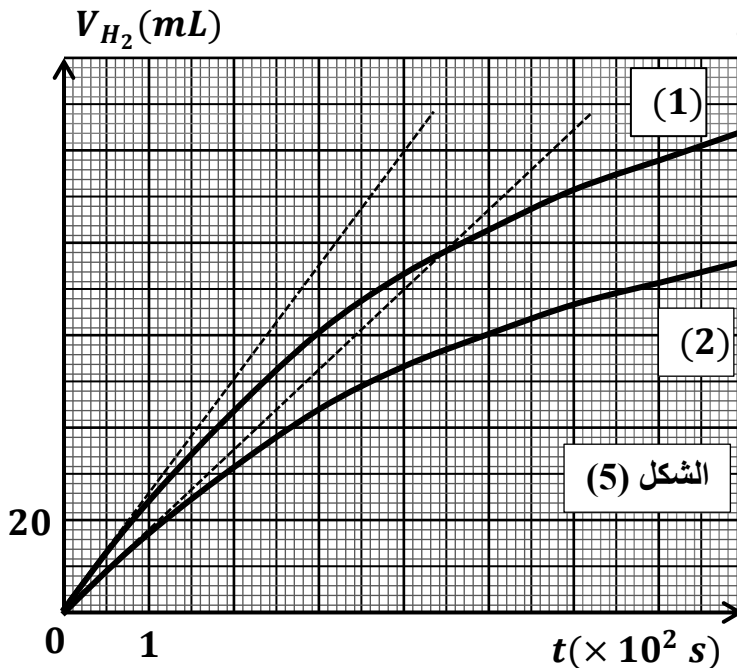
II- أجريت التجربة من طرف فوجين حيث استعمل الفوج الأول الألومنيوم على شكل مسحوق واستعمل الفوج الثاني

على شكل شريط ، النتائج المتحصل عليها مكنت من رسم المنحنيين (1) و (2) الموضحين في الشكل (5)

1- تحقق أن قيمة الحجم النهائي لغاز الهيدروجين المنطلق هو : $V_f = 129,6 \text{ mL}$

2- بين أنه لما $t \rightarrow t_{1/2}$ فإن : $\frac{V_{t_{1/2}}}{V_f} = \frac{1}{2}$ ، ثم عين قيمة $t_{1/2}$ لكل منحنى ؟

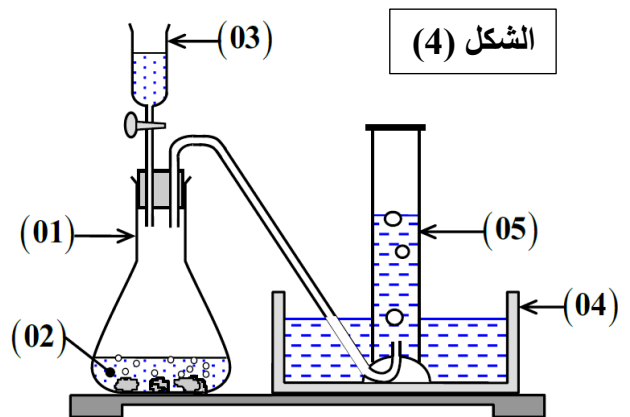
3- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل : $v_{Vol} = \frac{1}{3 \cdot V \cdot V_M} \frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$



احسب قيمتها عند اللحظة $t = 0 \text{ s}$ لكل منحنى ؟

4- ارفق كل منحنى بالفوج المناسب

واذكر العامل الحركي المدروس



المعطيات :

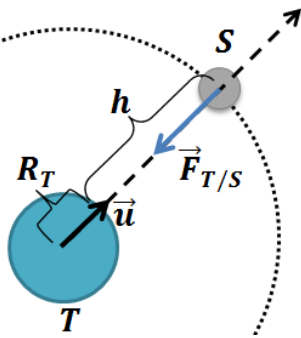
الحجم المولي

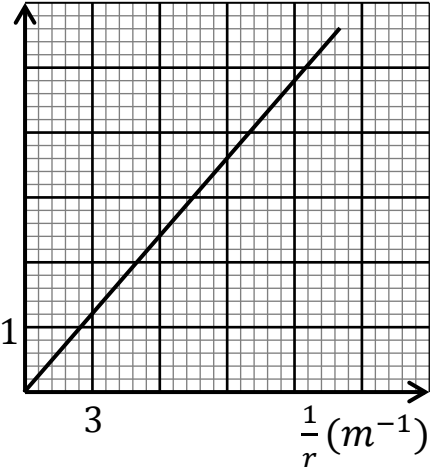
$$V_M = 24 \text{ L/mol}$$

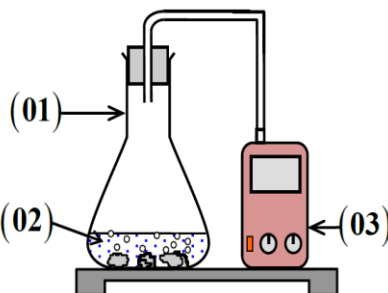
$$M(Al) = 27 \text{ g/mol}$$

أساتذة مادة العلوم الفيزيائية يتبنون لكم التوفيق والنجاح

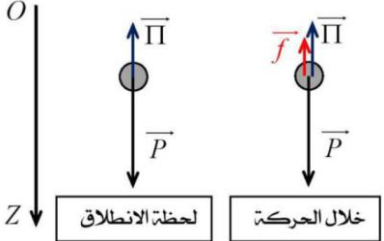
الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة			
مجموع	مجزأة	التمرين الأول : (06,5 نقاط) :			
0,25	0,25		الرسم	1	
0,75	0,25		$\vec{F}_{T/S} = -G \cdot \frac{M_T \cdot m_s}{r} \cdot \vec{u}.$ $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}.$ $F_{M/p} = m_p \cdot a_n$ $G \frac{m_T \cdot m_s}{r^2} = m_s \cdot \frac{v^2}{r}.$ $v^2 = \frac{G \cdot m_T}{r} \rightarrow v^2 = GM_T \cdot \frac{1}{r}.$	العبارة الشعاعية	2
	0,25			عبارة السرعة المدارية	
	0,25				
3,5	0,25	$r_A = (770 + 6380) \cdot 10^3 = 7150 \text{ km}.$ $\frac{1}{r_A} = \frac{1}{7150 \cdot 10^3} = 14 \cdot 10^{-8} \text{ m}^{-1}.$	$\frac{1}{r_A}$	3	
	0,25	$v_A = \frac{2\pi \cdot r_A}{T_A} = \frac{2\pi \times 7150 \cdot 10^3}{(100 \times 60)} = 7487,46 \text{ m/s}.$ $v_A^2 = (7487,46)^2 = 5,6 \cdot 10^7 \text{ m}^2/\text{s}^2.$	v_A^2		
	0,25	$K = \frac{T^2}{r^3} = \frac{(100 \times 60)^2}{((770 + 6380) \cdot 10^3)^3} \approx 9,84 \cdot 10^{-14}.$	K		
	0,25	$T_B^2 = K \cdot r_B^3 = 9,84 \times 10^{-14} \times ((5710 + 6380) \cdot 10^3)^3.$ $T_B = \sqrt{173,88 \cdot 10^3} = 13,18 \cdot 10^3 \text{ s} \approx 220 \text{ min}.$	T_B		
	0,25	$\frac{1}{r_B} = \frac{1}{((5710 + 6380) \cdot 10^3)} = 8,27 \cdot 10^{-8} \text{ m}^{-1}.$	$\frac{1}{r_B}$		
	0,25	$v_B = \frac{2\pi \cdot r_B}{T_B} = \frac{2\pi \times ((5710 + 6380) \cdot 10^3)}{(220 \times 60)} = 5754,82 \text{ m/s}.$ $v_B^2 = (5754,82)^2 = 3,3 \cdot 10^7 \text{ m}^2/\text{s}^2.$	v_B^2		
	0,25	$r_C = \frac{1}{4,285 \cdot 10^{-8}} = 23337,22 \text{ km}.$ $h_C = 23337,22 \cdot 10^3 - 6380 \cdot 10^3 \approx 16957,22 \text{ km}.$	h_C		
	0,25	$T_C^2 = K \cdot r_C^3 = 9,84 \times 10^{-14} \times (23337,22 \cdot 10^3)^3.$ $T_C = \sqrt{1,25 \cdot 10^9} = 35,364 \cdot 10^3 \text{ s} \approx 590 \text{ min}.$	T_C		
	0,25	$\frac{1}{r_C} = \frac{1}{(23337,22 \times 10^3)} = 4,28 \cdot 10^{-8} \text{ m}^{-1}.$			
	0,25	$v_C = \frac{2\pi \cdot r_C}{T_C} = \frac{2\pi \times (23337,22 \times 10^3)}{(590 \times 60)} = 4142,15 \text{ m/s}.$ $v_C^2 = (4142,15)^2 = 1,71 \cdot 10^7 \text{ m}^2/\text{s}^2.$	v_C^2		
0,25	$r_D^3 = \frac{T_D^2}{K} = \frac{(1436 \times 60)^2}{9,84 \cdot 10^{-14}} = 7,54 \cdot 10^{22}.$ $r_D = \sqrt[3]{7,54 \cdot 10^{22}} \approx 42246,47 \text{ km}.$	h_D			
0,25	$h_D = 42246,47 \cdot 10^3 - 6380 \cdot 10^3 = 35866,47 \text{ km}.$				
0,25	$\frac{1}{r_D} = \frac{1}{(42246,47 \cdot 10^3)} = 2,36 \cdot 10^{-8} \text{ m}^{-1}.$	$\frac{1}{r_D}$			

	0,25	$v_D = \frac{2\pi \cdot r_D}{T_B} = \frac{2\pi \times (42246,47 \cdot 10^3)}{(1436 \times 60)} = 3080,8 \text{ m/s}.$ $v_D^2 = (3080,8)^2 = 0,95 \cdot 10^7 \text{ m}^2/\text{s}^2.$	v_D^2	
1,5	0,5 0,25 0,25 0,25 0,25	$v^2 (\text{m}^2/\text{s}^2)$  $y = a \cdot x$ $v^2 = a \cdot \frac{1}{r}$ $a = \frac{(5,6-3,3) \times 10^7}{(14-8,2) \times 10^{-8}} \approx 4 \cdot 10^{14}.$ $v^2 = 4 \cdot 10^{14} \cdot \frac{1}{r}$ بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية $G \cdot M_T = 4 \cdot 10^{14}$ $M_T = \frac{4 \cdot 10^{14}}{G} = \frac{4 \cdot 10^{14}}{6,67 \cdot 10^{-11}}.$ $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$	المنحى البياني العبارة البيانية كتلة الأرض	5 6
0,5	0,25 0,25	نقول عن قمر اصطناعي أنه قمر جيو مستقر إذا كان دوره المداري مساوي لدور الأرض $T_T = 24 \text{ h} = 24 \times 60 = 1440 \text{ min}$ إذن القمر Starlink D هو القمر الجيومستقر	القمر الجيومستقر	7

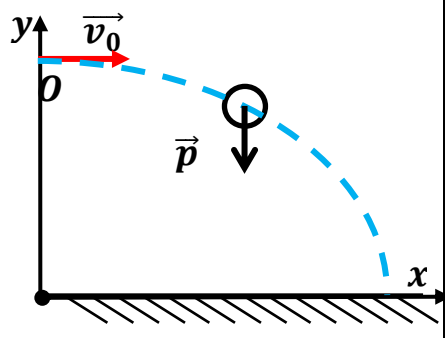
العلامة		عناصر الإجابة																
مجموع	مجزأة	التمرين الثاني : (6.50 نقاط)																
1,5	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25			1- ارلينة 2- وسط تفاعلي 3- جهاز قياس الضغط	يمكن متابعة هذا التحول عن طريق : - قياس الناقلية - قياس حجم الغاز المنطلق	التركيب التجريبي طرق أخرى لمتابعة	1 2											
	0,5	0,5	$\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} = \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <table> <tr> <td>n_{01}</td> <td>n_{02}</td> <td>0</td> <td>0</td> <td rowspan="3">جدول التقدم</td> </tr> <tr> <td>$n_{01} - x_t$</td> <td>$n_{02} - 2x_t$</td> <td>x_t</td> <td>x_t</td> </tr> <tr> <td>$n_{01} - x_{max}$</td> <td>$n_{02} - 2x_{max}$</td> <td>x_{max}</td> <td>x_{max}</td> </tr> </table>				n_{01}	n_{02}	0	0	جدول التقدم	$n_{01} - x_t$	$n_{02} - 2x_t$	x_t	x_t	$n_{01} - x_{max}$	$n_{02} - 2x_{max}$	x_{max}
n_{01}	n_{02}	0	0	جدول التقدم														
$n_{01} - x_t$	$n_{02} - 2x_t$	x_t	x_t															
$n_{01} - x_{max}$	$n_{02} - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}															
0,5	0,25 0,25	$n_{01} - x_{max} = 0$ $\frac{m}{M} - x_{max} = 0 = x_{max} = \frac{m}{M} = \frac{0,6}{65,4}.$ $x_{max} = 9,17 \times 10^{-3} \text{ mol}$ مقبول		$C \cdot V - 2x_{max} = 0$ $x_{max} = \frac{C \cdot V}{2} = \frac{0,4 \times 0,075}{2}.$ $x_{max} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol}$ مرفوض		x_{max}	3											
0,25	0,25	المتفاعل المحد هو الزنك Zn				المتفاعل المحد												

01	0,25 0,25 0,25 0,25	$P_{(t)} = P_0 + P_{H_2}$ $P_{H_2} = P_{(t)} - P_0$ $P_{H_2} \cdot V = n \cdot R \cdot T$ $P_{H_2} \cdot V = x_t \cdot R \cdot T$	$P_{H_2} = \frac{x_t \cdot R \cdot T}{V}$ $\frac{x_t \cdot R \cdot T}{V} = P_{(t)} - P_0$ $x_t = (P_{(t)} - P_0) \cdot \frac{V}{R \cdot T}$ $x_t = \Delta P \cdot \frac{V}{R \cdot T}$	عبارة التقدم $x(t)$	4
0,25	0,25	$x_{t1/2} = \frac{x_{max}}{2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي			5
0,75	0,25 0,25 0,25	$\Delta P \cdot V = x(t) \cdot R \cdot T$ $\Delta P_{max} \cdot V = x_{max} \cdot R \cdot T \rightarrow x_{max} = \frac{\Delta P_{max} \cdot V}{R \cdot T}$ $\Delta P_{t1/2} \cdot V = x_{t1/2} \cdot R \cdot T = \frac{x_{max}}{2} \cdot R \cdot T = \frac{\Delta P_{max} \cdot V}{2}$ $\Delta P_{t1/2} = \frac{\Delta P_{max}}{2}$			
0,25	0,25	$\Delta P \left(t_{\frac{1}{2}} \right) = \frac{\Delta P_{max}}{2} = \frac{740}{2} = 370 \text{ hpa}$ $t_{1/2} \approx 40 \text{ min}$ من البيان بالاسقاط نجد			
1	0,25	هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم			6
	0,5	$v_{vol} = \frac{1}{V_A} \cdot \frac{dx}{dt}$	$x = \frac{\Delta P \cdot V}{R \cdot T}$	$v_{vol} = \frac{1}{V_A} \cdot \frac{d \frac{\Delta P \cdot V}{R \cdot T}}{dt}$	
	0,25	$v_{vol} = \frac{V}{V_A \cdot R \cdot T} \cdot \frac{d \Delta P}{dt}$	$v_{vol} = \frac{925 \cdot 10^{-6}}{0,075 \cdot 8,31 \cdot 298} \cdot \frac{600 \cdot 10^2 - 0}{50 - 0}$ $v_{vol} = 5,97 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$		
0,5	0,5				البيان $\Delta P = g(t)$ في حالة إجراء التفاعل عند درجة حرارة θ_2

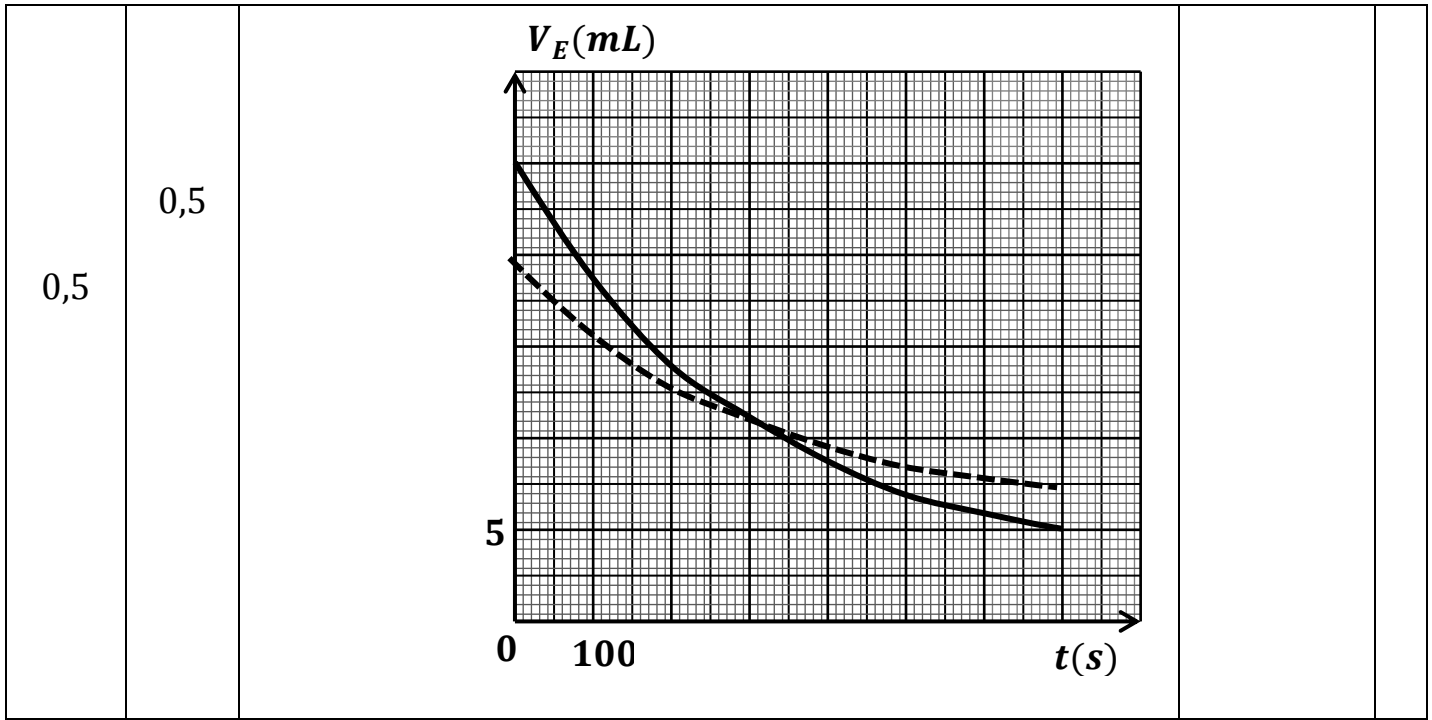
العلامة		عناصر الإجابة			
مجموع	مجزأة				
		التمرين التجريبي : (07 نقاط) :			
		I			
0,5	0,25 0,25		تمثيل القوى	1	
0,5	0,25	$\frac{P}{\Pi} = \frac{\rho_s \cdot V \cdot g}{m_{air} \cdot g} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{14 \cdot 10^{-3}} = 1,42$ مرة (ضعف).		النسبة	2
	0,25	$P = 1,2 \Pi$	اذن دافعة ارخميدس Π غير مهمة أمام الثقل P		

0,5	0,25 0,25	$\vec{F}_{ext} = \rho_s \cdot V \cdot \vec{a}$ $\vec{P} + \vec{\Pi} + \vec{f} = \rho_s \cdot V \cdot \vec{a}$ (بالاسقاط على المحور (OZ)) $P - \Pi - f = \rho_s \cdot V \cdot a$ $\rho_s \cdot V \cdot g - m_{air} \cdot g - kv =$ $\rho_s \cdot V \cdot \frac{dv}{dt}$	$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{\rho_s \cdot V} v = g(1 - \frac{m_{air}}{\rho_s \cdot V})$ $\frac{1}{\tau} = \frac{k}{\rho_s \cdot V}$ $B = g(1 - \frac{m_{air}}{\rho_s \cdot V})$	المعادلة	3
0,75	0,25 0,25 0,25	المرجع السطحي الأرضي ليس غاليليا بالمعنى الدقيق بسبب دوران الأرض نفسها (مسار إهليلجي) غير أننا نعتبره غاليليا في مجال زمني صغير جدا (زمن الدراسة $t = 6s$) مقارنة مع مدة دوران الأرض حول نفسها ($24 h = 86400 s$) في هذه المدة القصيرة جدا نعتبر حركة الأرض مستقيمة منتظمة ومن مبدأ العطالة محقق.		المرجع الغاليلي	4
0,5	0,25 0,25	$k = \frac{f}{v} = \frac{m \cdot a}{v}$ $k = \frac{m \cdot \frac{v}{t}}{v} = \frac{m}{t}$	$[k] = \frac{[M]}{[s]}$ $[k] = [M] \cdot [s^{-1}]$ $(k) = (Kg \cdot s^{-1})$	التحليل البعدي	5
0,5	0,25 0,25	$\tau = 1 s$ $\frac{1}{\tau} = \frac{k}{\rho_s \cdot V}$	$k = \frac{\rho_s \cdot V}{\tau} = \frac{2.10^{-2}}{1} = 0,02 kg/s$	الثابت τ	6
0,75	0,25 0,25	$t = 0$ $\vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{\Pi}$ $F_0 = P - \Pi$ $F_0 = \rho_s \cdot V \cdot g - m_{air} \cdot g$	$\begin{cases} 5 Cm \rightarrow 6.10^{-2} N \\ 1 Cm \rightarrow x \end{cases}$ $x = \frac{1 \times 6.10^{-2}}{5} = 1,2.10^{-2}$	محصلة القوى F_0 سلم الرسم	7
	0,25	$F_0 = (2.10^{-2} \cdot 10) - (14.10^{-3} \cdot 10) \rightarrow F_0 = 6.10^{-2} N$			
0,5	0,25	$\frac{dv}{dt} + \frac{1}{\tau} v = g(1 - \frac{m_{air}}{\rho_s \cdot V})$ $\frac{1}{\tau} v_{lim} = g(1 - \frac{m_{air}}{\rho_s \cdot V})$	السرعة الحدية $\frac{dv}{dt} = 0 \dots v = v_{lim}$ $v_{lim} = \tau \cdot g(1 - \frac{m_{air}}{\rho_s \cdot V})$	عبارة السرعة الحدية	8
	0,25	$v_{lim} = 1 \times 10 \left(1 - \frac{14.10^{-3}}{2.10^{-2}}\right) \rightarrow v_{lim} = 3 m/s$			
1	0,25 0,25 0,25	$t = 2s$ $F_{t=2s} = 8,4.10^{-3} N$ $\vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{\Pi} + \vec{f}$ $F_{t=2s} = P - \Pi - f$	$f = P - \Pi - F_{t=2s}$ $f = 0,2 - 0,14 - 8,4.10^{-3}$ $f = 5,16.10^{-2} N$ $f = k \cdot v \Rightarrow v = \frac{f}{k}$	شدة قوة الاحتكاك الطاقة الحركية	9
	0,25	$Ec = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{f}{k}\right)^2 = 0,5.2.10^{-2} \cdot \left(\frac{5,16.10^{-2}}{0,02}\right)^2 = 0,06 J$			
0,5	0,25 0,25	نوع السقوط : سقوط حر : نقول عن الجسم أنه في سقوط حر إذا كان تحت تأثير قوة الثقل فقط		تعريف	1
0,5	0,25 0,25	$\vec{F}_{ext} = \rho_s \cdot V \cdot \vec{a}$ $\vec{P} = \rho_s \cdot V \cdot \vec{a}$ $P = \rho_s \cdot V \cdot a$	$\rho_s \cdot V \cdot g = \rho_s \cdot V \cdot a$ $a = g = 10 m/s^2$ ومنه الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام	التسارع طبيعة الحركة	2
0,25	0,25	طريقة 2 : محذوفية الزمن $v_{(t)}^2 - v_0^2 = 2 \cdot g \cdot (Z_{(t)} - Z_0)$ $v_{(t)}^2 = 2 \cdot g \cdot Z_{(t)}$ $Z_{(t)} = \frac{v_{(t)}^2}{2 \cdot g} = \frac{10^2}{2 \times 5} = 5m$	طريقة 1 : مساحة الشكل طول الأنبوب = مساحة الشكل $S = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعدة}}{2} = \frac{1 \times 10}{2} = 5 m$	طول الأنبوب	3

الموضوع الثاني

التمرين الأول : (06 نقاط) :					
I					
0,5	0,25 0,25	$E_{ppA} + E_{cA} = E_{ppO} + E_{cO}$ $E_{cA} = E_{ppO} - E_{ppA}$ $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 = m \cdot g \cdot (h_O - h_A).$	$v_A^2 = 2 \cdot g \cdot (h_O - h_A)$ $v_A = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot (2 - 1,6)}$ $v_A = \sqrt{8} = 2,82 \text{ m/s}$	مبدأ انحفاظ الطاقة	1
	0,25 0,25 0,25		$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}.$ $\vec{P} = m\vec{a}$ بالإسقاط على المحورين: $0 = ma_x \Rightarrow a_x = 0$ $P = ma_y \Rightarrow a_y = -g$ الحركة وفق (ox) مستقيمة منتظمة الحركة وفق (oy) مستقيمة متسارعة بانتظام	طبيعة الحركة	2
2,25	0,25 0,25	$a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0.$ بالتكامل $v_{x(t)} = C_1 \quad t = 0$ $v_{x(0)} = C_1 \Rightarrow C_1 = v_0$ $v_{x(t)} = v_0$	$a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g.$ بالتكامل $v_{y(t)} = -g \cdot t + C_2 \quad t = 0$ $v_{y(0)} = C_2 = 0$ $v_{y(t)} = -g \cdot t$	المعادلتين الزمنيةتين للسرعة	3
	0,25 0,25	$v_{x(t)} = \frac{dx}{dt} = v_0$ بالتكامل $x(t) = V_0 \cdot t + C_3 \quad t = 0$ $x(0) = C_3 = 0$ $x(t) = V_0 \cdot t$	$v_{y(t)} = \frac{dy}{dt} = -g$ بالتكامل $y(t) = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + C_4. \quad t = 0$ $y(0) = C_4 = y_0$ $y(t) = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + y_0.$	المعادلتين الزمنيةتين للموضع	
	0,5	$t = \frac{x(t)}{V_0} \quad y(t) = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{x(t)}{V_0}\right)^2 + y_0.$	$y(t) = \frac{-g \cdot x(t)^2}{2 \cdot V_0^2} + y_0.$	معادلة المسار	
0,75	0,25 0,25	$\frac{g \cdot x(t)^2}{2 \cdot V_0^2} = (y_0 - y(t)). \quad V_0^2 = \frac{g \cdot x(t)^2}{2 \cdot (y_0 - y(t))} = \frac{10 \cdot 12^2}{2 \cdot (2 - 1)} = 720.$		السرعة الابتدائية	4
	0,25	$V_0 = \sqrt{720} \approx 27 \text{ m/s}$			
1,5	0,25 0,25	$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}. \quad x_B = V_0 \cdot t_B \rightarrow t_B = \frac{x(t)}{V_0} = \frac{12}{27} = 0,44 \text{ s}.$		السرعة	5
	0,25	$v_{xB} = 27 \text{ m/s} \quad v_{yB} = -g \cdot t_B = 10 \times 0,44 = 4,4 \text{ m/s}$			
	0,25	$v = \sqrt{27^2 + 4,4^2} = 27,35 \text{ m/s}.$			
	0,25 0,25	$\cos(\beta) = \frac{v_x}{v_0} \quad \beta = \cos\left(\frac{27}{27,35}\right)^{-1} \Rightarrow \beta = 9,2^\circ.$		الزاوية	
1	0,25 0,25 0,25 0,25	$y_p = \frac{-g \cdot x_p^2}{2 \cdot V_0^2} + y_0 \Rightarrow \frac{g \cdot x_p^2}{2 \cdot V_0^2} = y_0 \Rightarrow x_p = \frac{2 \cdot V_0^2 \cdot y_0}{g}.$ $x(t) = \sqrt{\frac{2 \cdot V_0^2 \cdot y(t)}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 27^2 \times 2}{10}} = 17 \text{ m}.$ نعم الارسل ناجح لأن : $17 < 18,4 = (12 + 6,4)$		حساب المدى	6

العلامة		عناصر الإجابة				
مجموع	مجزأة					
		التمرين الثاني : (07نقاط)				
0,5	0,5	الحالة	$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$			1 جدول التقدم
		الابتدائية	$n_0(H_2O_2)$	الزمن	0	
		الانتقالية	$n_0(H_2O_2) - 2x$		x	
		النهائية	$n_0(H_2O_2) - 2x_{max}$		x_{max}	
1	0,25 0,25 0,25 0,25	$n_0(H_2O_2) = 2x$ $n(O_2) = x$ $n(H_2O_2) = 2n(O_2) \rightarrow C_0 \cdot V(H_2O_2) = 2 \frac{V(O_2)}{V_M}$ $C_0 = 2 \frac{V(O_2)}{V(H_2O_2) \cdot V_M}$			2 العلاقة	
0,5	0,5	$C_0 = 2 \cdot \frac{10}{1 \times 22.4} = 0.893 \text{ mol/L}$			3 التركيز المولي الابتدائي C_0	
0,5	0,25 0,25	اضافة الماء وقطع الجليد لا تؤثر على قيمة التكافؤ V_E لان كمية مادة الماء الأكسجيني لا تتغير (التكافؤ يتعلق بكمية المادة)			4 أ	
0,5	0,25 0,25	لا يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط في هذا التفاعل لأنه يشارك في التفاعل				
0,5	0,25 0,25	عند نقطة التكافؤ يكون المزيج ستيكيومتري $\frac{n_0(H_2O_2)}{3} = \frac{n_0(Cr_2O_7^{2-})}{1} \Rightarrow \frac{[H_2O_2] \cdot V_0}{3} = C \cdot V_E$ $[H_2O_2] = \frac{3 \cdot C \cdot V_E}{V_0}$			5 التركيز المولي $[H_2O_2]$	
1,5	0,25 0,5 0,5 0,25	حساب $[H_2O_2]$: من البيان $V_{E0} = 25ml$ بالتعويض في العبارة السابقة نجد : $[H_2O_2] = \frac{3 \cdot C \cdot V_E}{V_0} = \frac{3 \times 0.1 \times 25 \times 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-3}} = 0.75 \text{ mol/l.}$ $[H_2O_2] = 0.75 \text{ mol/l} < C_0 = 0.893 \text{ mol/L.}$ اذن المحلول ليس حديث التحضير			6 هل هذا المحلول محضر حديثا	
0,5	0,5	من البيان $V_E \left(t_{\frac{1}{2}} \right) = \frac{V_{E0}}{2} = \frac{25}{2} = 12.5ml$ $t_{1/2} \approx 250 \text{ s}$ بالاسقاط نجد			7 زمن نصف التفاعل	
01	0,5 0,5	$v_{vol} = -\frac{1}{V} \cdot \frac{dn(H_2O_2)}{dt} = -\frac{d[H_2O_2]}{dt} = -\frac{3 \cdot C}{V_0} \cdot \frac{dV_E}{dt} = -30 \cdot \frac{dV_E}{dt}$ $v_{vol}(t = 200s) = -30 \cdot \frac{(22 - 9) \times 10^{-3}}{(0 - 200)} = 1.95 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{l.s}}$			7 قيمة السرعة الحجمية	
					8 شكل المنحنى	



العلامة		التمرين التجريبي : (07 نقاط) :			
مجزأة		I			
0,25	0,25	نقرب عود ثقاب فتحدث فرقة دلالة على وجود غاز الهيدروجين		الكشف	1
0,5	0,5	تحول بطيء : لأنه استغرق عدة دقائق		التصنيف	2
1	1	4- حوض به ماء 5- مخبر مدرج منكس		العناصر	3
0,75	0,25 0,25 0,25	$2 \times (Al \implies Al^{3+} + 3e^-)$ $3 \times (2H_3O^+ + 2e^- \implies H_2 + 2H_2O)$ $2 Al + 6H_3O^+ \implies 2 Al^+ + 3H_2 + 3H_2O$		المعادلة	4
0,5	0,5	$2 Al + 6H_3O^+ \implies 2 Al^+ + 3H_2 + 3H_2O$ $n_{01} = \frac{m}{M}$ $n_t = n_{01} - x_t$ $n_f = n_{01} - x_f$		جدول التقدم	5
1	0,5 0,5	$n_{01} - 2x_{max} = 0$ $x_{max} = \frac{m}{2.M} = \frac{0,81}{2.27}$ $x_{max} = 15 \times 10^{-3} mol$ مرفوض		$n_0 - 2x_{max} = 0$ $x_{max} = \frac{n_0}{2} = \frac{2.C.V}{2} = \frac{2.0,09.0,06}{2}$ $x_{max} = 1,8 \times 10^{-3} mol$ مقبول	x_{max}
0,5	0,25 0,25	$n_{(t)} = \frac{Vg_{(t)}}{V_M}$ $n_{(t)} = 3.x_{(t)}$ $x_{(t)} = \frac{Vg_{(t)}}{3.V_M}$ $x_{(f)} = \frac{Vg_{(f)}}{3.V_M}$		$Vg_{(f)} = 3.x_{(f)}.V_M$ $Vg_{(f)} = 3.1,8.10^{-3}.24$ $Vg_{(f)} = 0,196 L$ $Vg_{(f)} = 129,6 mL$	1

1,25	0,25 0,25	$x_{(t_{1/2})} = \frac{x_{(f)}}{2}.$ $x_{(t_{1/2})} = \frac{Vg_{(t_{1/2})}}{3.V_M}.$ $x_{(f)} = \frac{Vg_{(f)}}{3.V_M}.$		$\frac{Vg_{(t_{1/2})}}{3.V_M} = \frac{\frac{Vg_{(f)}}{2}}{3.V_M}.$ $Vg_{(t_{1/2})} = \frac{Vg_{(f)}}{2}.$ $\frac{Vg_{(t_{1/2})}}{Vg_{(f)}} = \frac{1}{2}.$		$t_{1/2}$	2		
	0,25	$Vg_{(t_{1/2})} = \frac{Vg_{(f)}}{2} = \frac{129,6}{2} = 64,8 \text{ mL}.$							
	0,25 0,25	$t_1(1) = 360 \text{ s}$ $\frac{t_1}{2}$		$t_1(2) = 640 \text{ s}$ $\frac{t_1}{2}$					
0,75	0,25	$x_{(t)} = \frac{Vg_{(t)}}{3.V_M}.$	$v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \cdot \frac{d(\frac{Vg_{(t)}}{3.V_M})}{dt} = \frac{1}{3.V.V_M} \cdot \frac{dVg_{(t)}}{dt}.$				v_{vol}	3	
	0,25	$v_{vol}(1) = \frac{1}{3.0,06.24} \cdot \frac{100-0}{400-0}.$		$v_{vol}(2) = \frac{1}{3.0,06.24} \cdot \frac{70-0}{400-0}.$					
	0,25	$v_{vol}(1) = 5,8.10^{-5} \text{ mol/L.s}$		$v_{vol}(2) = 4.10^{-5} \text{ mol/L.s}$					
0,5	0,25	العامل الحركي المدروس هو تأثير مساحة سطح التلامس بين المتفاعلات حيث كلما زادت المساحة تزداد سرعة التفاعل وينقص زمن نصف التفاعل مساحة سطح تلامس المسحوق أكبر منه في الشريط						العامل الحركي المدروس	4
	0,25	المنحني (2) يوافق الفريق الثاني		المنحني (1) يوافق الفريق الأول					