الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية المغير | **ثانوية: متقن عبيد مروش المغير**

المستوى: ثالثة ثانوي | **الموسم الدراسي: 2025/2024**

الشعبة: علوم تجريبية، رياضيات، تقني رياضي | **الفصل الأول**

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية | **المدة: 3 ســـــا**

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

الثيوكبريتات عبارة عن مجموعة وظيفية تتكون من الكبريت والأكسجين على شكل شاردة ذات الصيغة $S_2O_3^{2-}$ تستخدم ككاشف في المعايرة اليودية وكذلك تستخدم لصهر معدن الفضة، إضافة إلى استخدامات أخرى .....

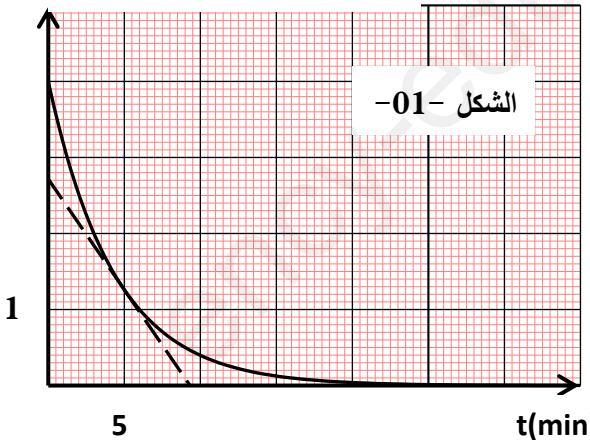
تتفكك هذه الشاردة ذاتيا في وجود محلول لحمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}\right)$ فينتج عنه غاز ثنائي أكسيد الكبريت SO_2 والكبريت S.

<u>يهدف هذا التمرين إلى دراسة التفكك الذاتي لشاردة الثيوكبريتات:</u>

نمزج عند اللحظة $t = 0$ وعند الدرجة 25°C حجماً $V_1 = 50\ mL$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+ + {S_2O_3}^{2-}\right)_{aq}$ ذي التركيز المولي C_1 مع حجما $V_2 = 100\ mL$ من محلول لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_2 = 27\ mmol/l$، يحدث تحول كيميائي ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية:

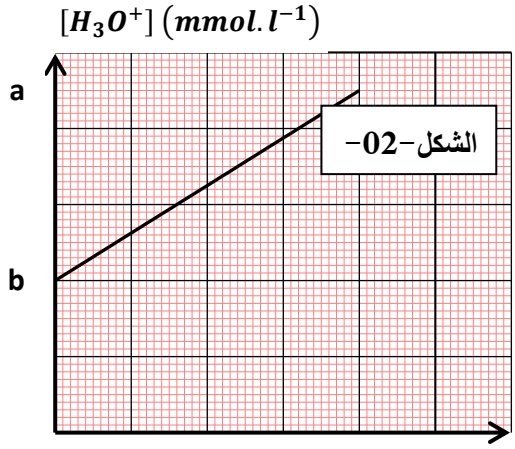
$$ {S_2O_3}^{2-}{}_{(aq)} + 2H_3O^+{}_{(aq)} = S_{(s)} + SO_{2(g)} + 3H_2O_{(aq)} $$

متابعة التفاعل السابق زمنيا، مكنت من رسم البيان $[{S_2O_3}^{2-}] = f(t)$ الموضح في الشكل -01-:



1) استنتج الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في هذا التفاعل.
2) أنجز جدولا لتقدم التفاعل.
3) باستغلال بيان الشكل -01-:
   أ) جد قيمة n_1 كمية المادة الإبتدائية لشوارد ${S_2O_3}^{2-}$.
   ب) استنتج قيمة التركيز المولي C_1.
   ت) أحسب التقدم الأعظمي x_{max}.
   ث) استنتج قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
4) أثبت أن السرعة الحجمية لاختفاء شوارد ${S_2O_3}^{2-}$ تعطى بالعلاقة $\boldsymbol{v_{vol} = -\frac{d[S_2O_3{}^{2-}]}{dt}}$، ثم أحسب قيمتها في اللحظة $t = 5\ min$.
5) النتائج السابقة مكنت كذلك من رسم البيان $[H_3O^+] = f([S_2O_3{}^{2-}])$ الموضح في الشكل -02-:

www.ency-education.com

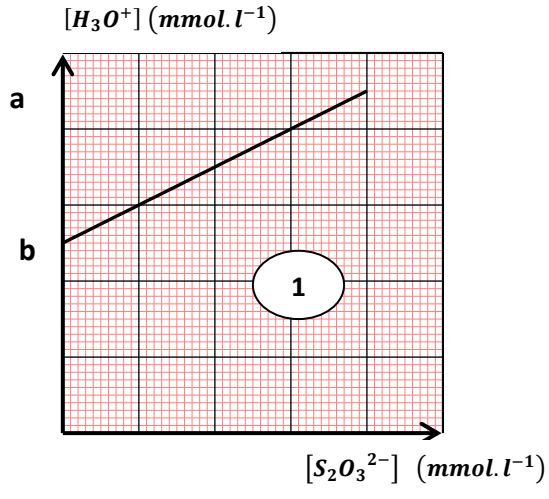


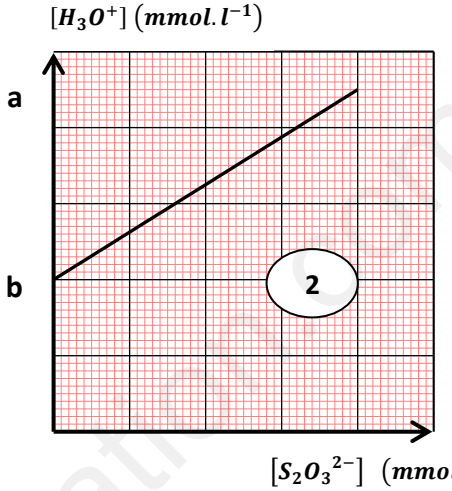
أ) أثبت أن تركيز شوارد الهيدرونيوم في المزيج التفاعلي يعطى في كل لحظة بالعبارة:

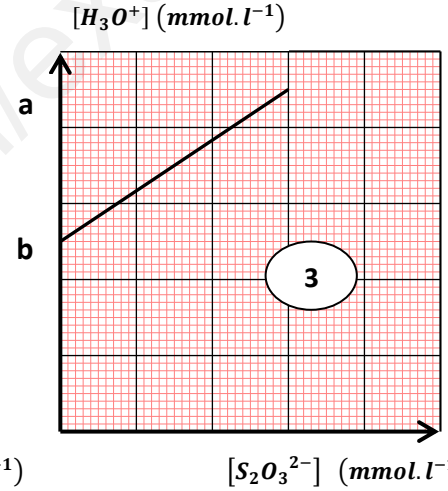
$$[H_3O^+] = 10 + 2[S_2O_3{}^{2-}]\ \ (mmol.l^{-1})$$

ب) ماذا يمثل المقدارين a و b الموجودين في بيان الشكل -02- عين قيمتهما.

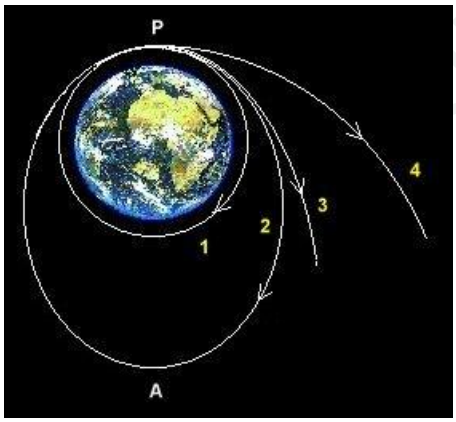
ت) في حالة إعادة التجربة السابقة بحيث نضع المزيج التفاعلي في حمام مائي درجة حرارته 60°C ، من البيانات التالية حدد البيان الموافق لهذه التجربة:







التمرين الثاني: (07 نقاط)



إن إطلاق مسبار فضائي أو قمر إصطناعي في مدار معين يخضع للقوانين الأساسية في الميكانيك، فإذا كانت سرعة المركبة الفضائية عند النقطة P منخفضة جداً، فإنها تعود إلى الأرض.

عندما تكون السرعة أكبر يكون للمركبات الفضائية مساراً دائرياً (الوضع 1) أو إهليليجياً (الوضع 2)، و من أجل سرعات $v = 11\ km.s^{-1}$ تغادر المركبات الفضائية المسار الإهليليجي إلى الفضاء.

<u>يهدف هذا التمرين لدراسة حركة الأقمار الإصطناعية حول مركز الأرض.</u>

نعتبر قمر اصطناعي s كتلته m يتحرك بسرعة ثابتة v_s على ارتفاع h من سطح الأرض تحت تأثير قوة جذب مركزية يرسم بذلك مساراً دائرياً (الوضع 1).

1) ذكّر بنص القانون الثاني لنيوتن.

2) حدّد المرجع الغاليلي المناسب لدراسة حركة القمر الإصطناعي، ثم عرفه.

www.ency-education.com

3) أكتب عبارة القوة $F_{T/S}$ بدلالة $h\ ,R_T\ ,M_T\ ,m\ ,G$ حيث G ثابت الجذب العام يطلب تحديد وحدته في النظام الدولي للوحدات.

4) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

أ) بيّن أنّ حركة القمر الإصطناعي دائرية منتظمة.

ب) أوجد عبارة السرعة المدارية v_S بدلالة $h\ ,R_T, M_T, G$.

5) ذكر بنص القانون الثالث لكبلر ثم بين أن $T^2 = k.r^3$ حيث k ثابت يطلب تحديد عبارته.

6) يوضح الجدول أدناه الإرتفاع h والسرعة v لبعض الأقمار الإصطناعية:

	Iridium	Spot	Iss
$h(km)$	780	830	274
$v\ (km/s)$	7.46	7.44	7.74
$r^3(m^3)$			
$T(s)$			
$T^2(s^2)$			

أ) أكمل الجدول.

ب) أرسم البيان $T^2 = f(r^3)$ ، ثم أكتب معادلته.

ج) استنتج كتلة الأرض M_T .

7) القمر الاصطناعي Météostat يدور حول مركز الأرض على ارتفاع $h = 35800km$ بسرعة ثابتة $v = 3.08\ km/s$ هل هو قمر جيومستقر؟ علل.

يعطى: $r = R_T + h$ ، $G = 6{,}67.10^{-11}SI$ ، $R_T = 6{,}38.10^3\ km$.

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

يعتبر الأسبرين من أكثر الأدوية استعمالا في العالم، عند وضع قرص من الأسبرين الفوار في كوب من الماء المعدني يحدث تحول كيميائي بين الأسبرين (حمض الأستيل ساليسليك المادة الفعالة في الدواء $C_9H_8O_4$) و شوارد كربونات الهيدروجين HCO_3^- .

يهدف هذا التمرين لدراسة حركية هذا التحول الكيميائي

المعطيات:

- ثابت الغازات المثالية $R = 8.31\ SI$
- درجة حرارة المخبر $\theta = 26.0\ ℃$
- الكتلة المولية لحمض الأستيل ساليسليك $M(C_9H_8O_4) = 180\ g.mol^{-1}$

www.ency-education.com

- $1hPa = 100Pa$

ينمذج التحول الكيميائي التام الحادث بين حمض الأستيل ساليسليك و شوارد كربونات الهيدروجين بتفاعل كيميائي معادلته:

$$C_9H_8O_{4(aq)} + HCO_{3\ (aq)}^{-} = C_9H_7O_{4\ (aq)}^{-} + CO_{2(g)} + H_2O_{\ (l)}$$

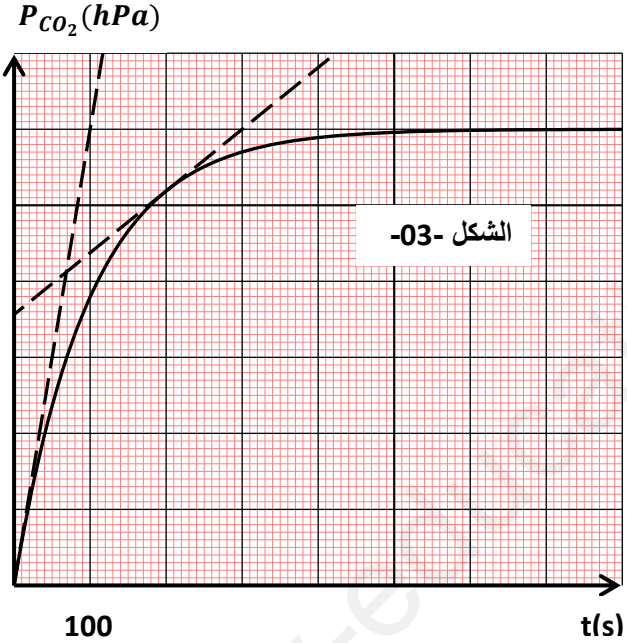
I) لدراسة هذا التحول نقوم باصطناعه في المخبر وذلك بوضع عند لحظة t=0 قرص أسبرين فوار كتلته $m_0 = 0.5g$ في دورق مفرغ من الهواء حجمه $V = 310\ mL$ يحتوي على حجم $V_1 = 10mL$ من محلول هيدروجينوكربونات الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HCO_{3\ (aq)}^{-})$ تركيزه المولي $C_1 = 0.5\ mol.l^{-1}$ ثم نسده بإحكام ونوصله بجهاز قياس الضغط.

1) كيف نستدل ماكروسكوبيا (عيانيا) على حدوث التفاعل؟

2) تأكد حسابياً أن كمية الأسبرين تستهلك كليًا عند انتهاء التفاعل.

3) أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

II) إن المتابعة الزمنية لهذا التحول عن طريق قياس الضغط داخل الدورق مكنت من الحصول على المنحنى البياني $P_{CO_2} = f(t)$ الشكل -03-



1) أرسم البروتوكول التجريبي المستعمل في المتابعة الزمنية موضحا عليه كافة البيانات.

2) حدد لحظة توقف التفاعل، ثم صنِّف التفاعل الكيميائي من حيث مدته الزمنية.

3) بيِّن أن كمية مادة غاز ثنائي أكسيد الكربون المتشكلة تعطى بالعلاقة:

$n_{CO_2} = 1{,}21.10^{-7}.P_{CO_2}$، ثم استنتج قيمة $n_f(CO_2)$.

4) عرف زمن نصف التفاعل، ثم حدِّد قيمته بيانيا.

5) أكتب عبارة السرعة اللحظية للتفاعل، ثم أحسب قيمتها من أجل: $t_1 = 0\ s$, $t_2 = 200\ s$

6) كيف تتطور سرعة التفاعل خلال الزمن؟ وماهو العامل الحركي المسؤول عن هذا التطور؟

7) أعد رسم البيان السابق ومثل عليه كيفيا تطور P_{CO_2} إذا كررنا التجربة من أجل $C_1 = 0.1\ mol.L^{-1}$.

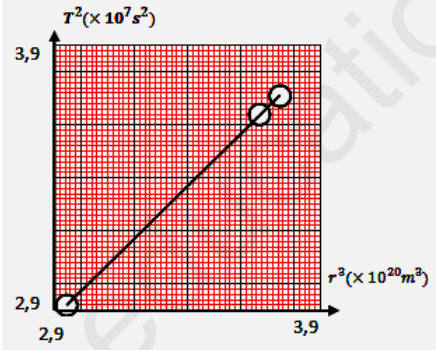
www.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
الجزء الأول: (13 نقطة) **التمرين الأول:** (06 نقاط) 1) الثنائيتين هما: $(S_2O_3^{2-}/S)$ الثنائية $S_2O_3^{2-} + 6H^+_{(aq)} + 4e^- = 2S_{(s)} + 3H_2O$ $(SO_2 / S_2O_3^{2-})$ الثنائية $S_2O_3^{2-} + H_2O = 2SO_2 + 2H^+ + 4e^-$	0.25 0.25	0.5
2) جدول التقدم المعادلة: $S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = S_{(s)} + SO_{2(g)} + 3H_2O_{(aq)}$ كمية المادة بالمول: التقدم / الحالة الإبتدائية: 0 — $C_1.V_1$ — $C_2.V_2$ — 0 — 0 الإنتقالية: x — $C_1.V_1 - x$ — $C_2.V_2 - 2x$ — x — x النهائية: x_{max} — $C_1.V_1 - x_{max}$ — $C_2.V_2 - 2x_{max}$ — x_{max} — x_{max} بزيادة	0.25 0.25 0.25	0.75
3) أ) ايجاد قيمة n_1 :لدينا $n_1 = C_1.V_1$ و $[S_2O_3^{2-}]_0 = \frac{n_1}{V_T}$ من البيان $[S_2O_3^{2-}]_0 = 4\ mmol/L$ ومنه $n_1 = [S_2O_3^{2-}]_0 . V_T$ $n_1 = [S_2O_3^{2-}]_0 . V_T = 4.150.10^{-3} = 0.6mmol$ ب) استنتاج قيمة التركيزالمولي $C_1 = \frac{n_1}{V_1} = \frac{0.6}{50.10^{-3}} = 12\ mmol/L$ ت)حساب التقدم الاعظمي $x_{max} = x_f : x_{max}$ من البيان $[S_2O_3^{2-}]_f = \frac{n_{f(S_2O_3^{2-})}}{V_T} = 0$ من جدول التقدم $n_{f(S_2O_3^{2-})} = n_1 - x_f = 0$ ومنه $n_1 = x_f = 0.6mmol$ ث)استنتاج قيمة زمن نصف التفاعل : $[S_2O_3^{2-}]_{1/2} = \frac{[S_2O_3^{2-}]_0}{2} = 2\ mmol/L$ بالاسقاط نجد $t_{1/2} = 3.5min$	0.5 0.25 0.25 0.25 0.25	1.5
4) السرعة الحجمية لاختفاء شوارد $S_2O_3^{2-}$ تعريفا $v_{vol} = -\frac{1}{V_T}\frac{dn_{(S_2O_3^{2-})}}{dt}$ لدينا $[S_2O_3^{2-}] = \frac{n_{(S_2O_3^{2-})}}{V_T}$ بالاشتقاق $\frac{d[S_2O_3^{2-}]}{dt} = \frac{dn_{(S_2O_3^{2-})}}{V_T dt}$ بالتعويض نجد $v_{vol} = -\frac{d[S_2O_3^{2-}]}{dt}$ قيمتها في اللحظة $t = 5\ min$ الميل $= \frac{0-2.8}{9-0} = -0.31\ mmol/L.min$ $v_{vol} = 0.31\ mmol/L.min$	0.25 0.5 0.25 0.25	1.25

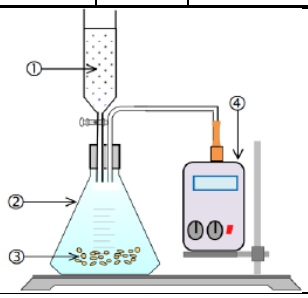
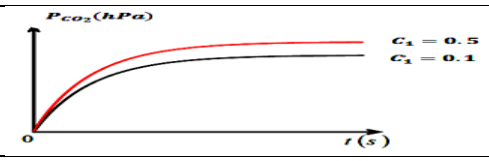
ency-education.com/exams

2	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	5) أ) اثبات العبارة لدينا : $[S_2O_3^{2-}] = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{V_T} = \frac{C_1.V_1 - x}{V_T} = \frac{C_1.V_1}{V_T} - \frac{x}{V_T} = [S_2O_3^{2-}]_0 - \frac{x}{V_T}$ و $[H_3O^+] = \frac{n(H_3O^+)}{V_T} = \frac{C_2.V_2 - 2x}{V_T} = \frac{C_2.V_2}{V_T} - \frac{2x}{V_T} = [H_3O^+]_0 - 2\frac{x}{V_T}$ من العلاقة الأولى نجد : $\frac{x}{V_T} = [S_2O_3^{2-}]_0 - [S_2O_3^{2-}]$ نعوض عنها في العلاقة الثانية نجد: $[H_3O^+] = [H_3O^+]_0 - 2([S_2O_3^{2-}]_0 - [S_2O_3^{2-}])$ إذن : $[H_3O^+] = [H_3O^+]_0 - 2[S_2O_3^{2-}]_0 + 2[S_2O_3^{2-}]$ نعوض عن التركيزين الإبتدائيين للشاردتين نجد: $[H_3O^+] = \frac{C_2.V_2}{V_T} - 2(4) + 2[S_2O_3^{2-}]$ $[H_3O^+] = \frac{27 \times 100}{150} - 2(4) + 2[S_2O_3^{2-}] = 18 - 8 + 2[S_2O_3^{2-}]$ $[H_3O^+] = 10 + 2[S_2O_3^{2-}]$ ب) المقدارين a و b الموجودين في بيان القيمة a هي قيمة التركيز الابتدائي لشوارد $H3O^+$ $a = [H_3O^+]_0 = 18mmol/l$ القيمة b هي قيمة التركيز النهائي لشوارد H_3O^+: $[H_3O^+]_f = \frac{n_f(H_3O^+)}{V_T} = \frac{C_2.V_2 - 2x_f}{V_T}$ $[H_3O^+]_f = \frac{n_f(H_3O^+)}{V_T} = \frac{C_2.V_2 - 2x_f}{V_T} = 18 - \frac{2(0,6)}{150 \times 10^{-3}} = 10mmol.L^{-1}$ ت) في حالة تغيير درجة الحرارة لاتتغير كميات المادةالابتدائية ولا النهائية وبالتالي البيان 2هو الصحيح
0.25	0.25	التمرين الثاني: (07 نقاط) 1) على مركز عطالة جملة ميكانيكية يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها " $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$
0.5	0.25 0.25	2)المرجع الغاليلي المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي : المرجع الجيومركزي. تعريفه: هو مرجع مزود بمعلم مبدؤه مركز الأرض ومحاوره الثلاث متعامدة ومتجهة نحو ثلاثة نجوم نعتبرها ثابتة .
1	0.25 0.5 0.25	3)كتابة عبارة شدة القوة $F_{T/s}$ بدلالة : h, R_T, M_T, m, G $F_{T/s} = G\frac{M_T m}{(R_T+h)^2}$ التحليل البعدي لثابت الجذب العام G: $G = \frac{F_{T/s}(R_T+h)^2}{M_T m} \Rightarrow [G] = \frac{[F]L^2}{M^2} = \frac{M.L.T^{-2}.L^2}{M^2} = L^3.T^{-2}.M^{-1}$ ومنه وحدة الثابت G في النظام الدولي للوحدات هي: $m^3.s^{-2}.kg^{-1}$
1	0.25 0.5 0.25	4)بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: أ)تبيين أنّ حركة القمر الإصطناعي دائرية منتظمة: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{T/s} = m\vec{a} \Rightarrow G\frac{M_T m}{(R_T+h)^2}\vec{n} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = G\frac{M_T}{(R_T+h)^2}\vec{n}$ بما أن المسار دائري والتسارع ناظمي وثابت فالحركة دائرية منتظمة .

ency-education.com/exams

0.5	0.25 0.25	ب)إيجاد عبارة السرعة المدارية v_s بدلالة h, R_T, M_T, G: $a_n = \frac{v^2}{(R_T+h)} \Rightarrow$ $G\frac{M_T}{(R_T+h)^2} = \frac{{v_s}^2}{(R_T+h)} \quad \Rightarrow v_s = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T+h}}$
0.75	0.25 0.25 0.25	5)نص القانون الثالث لكبلر : مربع الدور لمدار كوكب حول الشمس يتناسب طردا مع مكعب البعد المتوسط بينهما $T = \frac{2\pi(R_T+h)}{v_s} = \frac{2\pi(R_T+h)}{\sqrt{\frac{GM_T}{R_T+h}}} = 2\pi(R_T+h)\times\sqrt{\frac{R_T+h}{GM_T}} = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{GM_T}}$ $T^2 = 4\pi^2\frac{(R_T+h)^3}{GM_T} = \frac{4\pi^2}{GM_T}(R_T+h)^3$ بالمطابقة نجد: $K = \frac{4\pi^2}{GM_T}$
2.5	1	6) أ) إكمال الجدول: | | Iridium | Spot | Iss | | $h(km)$ | 780 | 830 | 274 | | $v\ (km/s)$ | 7.46 | 7.44 | 7.74 | | $r^3(\times 10^{20}m^3)$ | 3,671 | 3,748 | 2,946 | | $T(\times 10^3 s)$ | 6,03 | 6,09 | 5,40 | | $T^2(\times 10^7 s^2)$ | 3,64 | 3,71 | 2,92 |
	0.5 0.5	أ)رسم البيان: البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية من الشكل : $T^2 = a.r^3$ حيث a معامل التوجيه: $a = \frac{(2,92-3,71)\times10^7}{(2,946-3,748)\times10^{20}} = 9,85\times10^{-14}s^2.m^3$ ومنه: $T^2 = 9,85\times10^{-14}.r^3$ 
	0.25 0.25	ب)استنتاج كتلة الأرض: بالمطابقة بين السؤال السابق والسؤال رقم 5) نجد: $5\times10^{-14} \Rightarrow M_T = \frac{4\pi^2}{G\times9,85\times10^{-14}} = \frac{4\pi^2}{6,67\times10^{-11}\times9,85\times10^{-14}}$ $= 6\times10^{24}\ kg$
0.5	0.5	ج)القمر الاصطناعي Météostat جيومستقر، التعليل: $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(6380+35800)\times10^3}{3.08\times10^3} = 8,6\times10^4 \approx 24h$
0.25	0.25	الجزء الثاني: (07 نقاط) التمرين التجريبي: (07 نقاط) I)دراسة حركية هذا التفاعل: 1)نستدل ماكروسكوبيا (عيانيا) على حدوث التفاعل: ظهور فقاعات على سطح المزيج التفاعلي.

www.ency-education.com

0.75	0.25 0.250. 25	2) التأكد حسابياً أن كمية الأسبرين تستهلك كليًا عند انتهاء التفاعل : $n_0(C_9H_8O_4) = \frac{m_0}{M} = \frac{0.5}{180} = 2{,}78 \times 10^{-3} mol$ $n_0(HCO_3^-) = C_1V_1 = 0.5 \times 0.01 = 5 \times 10^{-3} mol$ التفاعل تام و $\frac{n_0(C_9H_8O_4)}{1} < \frac{n_0(HCO_3^-)}{1}$ ومنه الأس برين هو المتفاعل المحد وكمية مادته تستهلك كليا عند انتهاء التفاعل .
0.75	0.75	3) انشاء جدولاً لتقدم التفاعل: المعادلة: $C_9H_8O_{4(aq)} + HCO_{3(aq)}^- = C_9H_7O_{4(aq)}^- + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ كمية المادة بالمول | التقدم | الحالة بزيادة: الإبتدائية: 0 ; $2{,}78 \times 10^{-3}$; 5×10^{-3} ; 0 ; 0 الإنتقالية: x ; $2{,}78 \times 10^{-3} - x$; $5 \times 10^{-3} - x$; x ; x النهائية: x_{max} ; $2{,}78 \times 10^{-3} - x_{max}$; $5 \times 10^{-3} - x_{max}$; x_{max} ; x_{max}
0.75	0.75	II)المتابعة الزمنية عن طريق قياس الضغط: 1)رسم البروتوكول التجريبي المستعمل في المتابعة الزمنية م وضحا عليه كافة البيانات : 1.قرص أسبرين، 2.دورق، 3محلول هيدروجينوكربونات الصوديوم، 4.جهاز قياس الضغط 
0.5	0.25 0.25	2)تحديد لحظة توقف التفاعل : $t_f = 520(s) = 8{,}6\ min$ (تقبل الإجابات بين 510 و 530) يصنّف التفاعل الكيميائي من حيث مدته الزمنية : بطيء لأنه استغرق عدة دقائق .
1	0.5 0.5	3) *تبيين* أن كمية مادة غاز ثنائي أكسيد الكربون المتشكلة تعطى بالعلاقة : $n_{CO_2} = 1{,}21.10^{-7}.P_{CO_2}$ $n_{CO_2} = \frac{P_{CO_2}.V}{R.T} = \frac{300 \times 10^{-6} P_{CO_2}}{8{,}31 \times (26+273)} = 1{,}21.10^{-7}.P_{CO_2}$ استنتاج قيمة $n_f(CO_2)$ $n_f(CO_2) = 1{,}21.10^{-7}.P_f(CO_2) = 1{,}21 \times 10^{-7} \times 228 \times 100 = 2{,}76 \times 10^{-3} mol$
0.75	0.25 0.5	4)عرف زمن نصف التفاعل: هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته الأعظمية . $t_{1/2} = 70(s)$
1.25	0.25 0.5 0.25 0.25	5)*عبارة* السرعة اللحظية للتفاعل : $v = \frac{dx}{dt}$ حساب قيمتها : (لدينا من جدول التقدم) ومنه: $x = n_{CO_2} = 1{,}21.10^{-7}.P_{CO_2}$ $v = 1{,}21.10^{-7}\frac{dP_{CO_2}}{dt}$ $v_1 = 1{,}21.10^{-7}\left.\frac{dP_{CO_2}}{dt}\right\|_{t_1=0} = 1{,}21.10^{-7}\left(\frac{228-0}{100-0} \times 100\right) = 2{,}76 \times 10^{-5} mol.s^{-1}$ $v_2 = 1{,}21.10^{-7}\left.\frac{dP_{CO_2}}{dt}\right\|_{t_2=200} = 1{,}21.10^{-7}\left(\frac{228-134{,}9}{300-0} \times 100\right) = 3{,}76 \times 10^{-6} mol.s^{-1}$
0.5	0.25 0.25	6)السرعة تتناقص بمرور الزمن. العامل الحركي المسؤول عن هذا التطور :تركيز المتفاعلات
0.5	0.5	7)إعادة رسم البيان إذا كررنا التجربة من أجل $C_1 = 0.1\ mol.L^{-1}$ 

ency-education.com/exams