على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التمرين الأول – (06 نقاط) :



الشكل (1)

أورانوس $(Uranus)$ الشكل (1) هو سابع الكواكب بعدا عن الشمس وثالث أضخم كوكب والرابع من حيث الكتلة ، يتركب بشكل أساسي من الهيدروجين والهيليوم ويحتوي على نسبة جليد أعلى ، يمتلك نظام الحلقات الكوكبية وهي حلقات من الغبار الكوني المتكون من الجسيمات الصغيرة التي تدور حول الكوكب مشكلة قرص ، يدور حوله 27 قمرا طبيعيا من بينها خمسة أقمار رئيسية هي :

ميراندا (Mi) ، أرييل (Ar) ، أومبريل (Um) ، تيتانيا (Ti) وأوبيرون (Ob).

1- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة هذه الأقمار حول كوكب أورانوس ، عرفه.

2- اكتب عبارة القوة $\vec{F}_{Ur/Mi}$ التي يؤثر بها الكوكب أورانوس (Ur) على القمر ميراندا (Mi).

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن حركة القمر ميراندا (Mi) دائرية منتظمة.

4- بين أن العبارة النظرية لمقلوب مربع سرعة القمر ميراندا (Mi) تكتب : $\frac{1}{v^2} = \frac{1}{G \cdot M_{Ur}} . h + \frac{R_{Ur}}{G \cdot M_{Ur}}$.

5- ذكر بنص قانون كبلر الثالث ، ثم بين أن : $k = \frac{{T_{Mi}}^2}{(R_{Ur}+h_{Mi})^3} = \frac{{T_{Um}}^2}{(R_{Ur}+h_{Um})^3} = \frac{{T_{Ti}}^2}{(R_{Ur}+h_{Ti})^3} = \frac{{T_{Ob}}^2}{(R_{Ur}+h_{Ob})^3}$.

6- يوضح الجدول خصائص بعض الأقمار التي تدور حول كوكب أورانوس ، أكمل الجدول.

الأقمار	*Miranda*	*Umbriel*	*Titania*	*Obéron*
دور القمر $T\ (jour)$	1,41			13,46
نصف قطر المدار $r\ (\times 10^8\ m)$			4,36	
المسافة بين مركز القمر وسطح أورانوس $h\ (\times 10^4\ km)$	10,43	24,06		
$\frac{1}{v^2}\ (\times 10^{-8})$				

7- مثل بيانيا مقلوب مربع سرعة الأقمار بدلالة المسافة بين الأقمار وسطح أورانوس $\frac{1}{v^2} = f(h)$.

8- استنتج العبارة الرياضية التي يترجمها البيان.

9- بالاعتماد على العلاقتين النظرية والبيانية ، استنتج كتلة كوكب أورانوس.

MEDDOUR PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

المعطيات: **ثابت الجذب العام:** $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ SI$ **نصف قطر أورانوس:** $R_{Ur} = 25360\ km$

التمرين الثاني – (04 نقاط) :



الشكل (1)

ماء جافيل $(Eau\ de\ javel)$ محلول مبيض ومطهر شائع الاستخدام يتكون أساسا من هيبوكلوريت الصوديوم $(NaClO)$ بتراكيز مختلفة حسب الاستعمال ، يتميز بقدرته العالية على قتل البكتيريا والفيروسات والفطريات ، يستخدم لتبييض الملابس والأوراق وتطهير الأسطح (كالمطابخ والحمامات) وتنقية المياه.

نريد في هذه التجربة متابعة التفاعل التام بين ماء جافيل ومحلول اليود والتحقق من الدرجة الكلورومترية لقارورة ماء جافيل تاريخ صنعها مجهول ، سجل عليها $(16\ °Chl)$ كما في الشكل (1) ، لذلك نأخذ حجما من القارورة V_0 تركيزه C_0 ونمدده 10 مرات ونضع منه حجم $V_1 = 50\ ml$ في بيشر ونضيف إليه حجما $V_2 = 50\ ml$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه $C_2 = 0{,}2\ mol/l$ مع قطرات من حمض الكبريت المركز $\left(2H^+ + {SO_4}^{2-}\right)$ ، وننمذج التفاعل بالمعادلة :

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} === Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

بواسطة ماصة عيارية $V = 10\ ml$ نأخذ عند لحظات زمنية مختلفة حجما من المزيج ، ونسكبه في بيشر مع إضافة قطرات من مطبوخ النشاء ونضيف إليه ماء وجليد ، ثم نعاير ماء اليود المتشكل I_2 في البيشر في كل مرة بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ ، النتائج المتحصل عليها ممثله في منحنى الشكل (2).

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

1- هل يعتبر حمض الكبريت وسيط ، علل.

2- لماذا تم إضافة الماء والجليد قبل عملية المعايرة ، ماذا تسمى هذه العملية.

3- ما الهدف من إضافة مطبوخ النشاء.

4- انجز جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحادث بين شوارد الهيبوكلوريت وشوارد اليود.

5- أ - اوجد العلاقة التي تربط بين $[ClO^-]_t$ وتقدم التفاعل x_t.

ب - احسب قيمة C_1 ثم استنتج C_0.

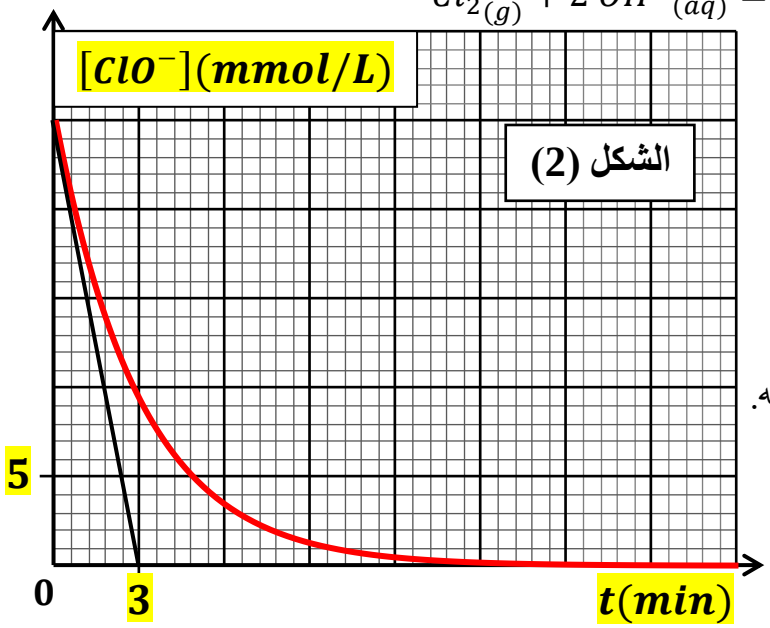
6- تعرف الدرجة الكلورومترية $(°Chl)$ بأنها حجم غاز (V_g) الكلور Cl_2 اللازم استعماله لتحضير لتر واحد من ماء جافيل (ClO^-) في الشرطين النظاميين وفق المعادلة :

$$Cl_{2(g)} + 2\ OH^-_{(aq)} === ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

أ - بين أن : $°Chl = C_0 \cdot V_M$

(حيث OH^- بوفرة)

ب - هل المحلول محضر حديثا.



الشكل (2)

7- أ - عرف السرعة الحجمية للتفاعل.

ب - احسبها عند $t_1 = 0\ min$.

8- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ثم حدد قيمته.

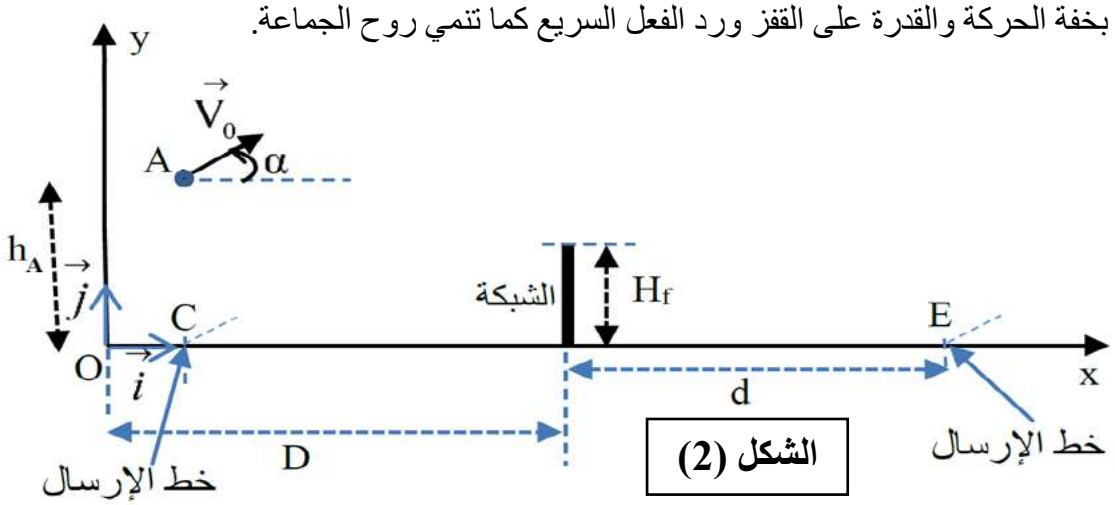
المعطيات : $V_M = 22{,}4\ L/mol$

التمرين الثالث – (04 نقاط) :



الشكل (1)

كرة الطائرة من الرياضات الجماعية السريعة التي تقوم على التعاون والدقة والمهارة تلعب بين فريقين يفصل بينهما شباك ارتفاعه $H_f = 2{,}4\ m$ ، يهدف كل فريق إلى إرسال الكرة فوق الشبكة وجعلها تلمس أرضية ملعب الخصم ، مع منع الكرة من السقوط في منطقته ، تتميز هذه الرياضة بخفة الحركة والقدرة على القفز ورد الفعل السريع كما تنمي روح الجماعة.



الشكل (2)

خلال الإرسال ، الشكل (1) يضرب أحد لاعبي كرة الطائرة والذي يوجد على مسافة D من الشبكة ، الكرة من ارتفاع h_A من سطح الأرض فيرسلها بسرعة ابتدائية $v_0 = 16\ m/s$ ، يصنع حاملها الزاوية $\alpha = 18°$ مع الخط الأفقي ، عند لحظة الإرسال $t = 0$ يوجد مركز الكرة عند النقطة A ، ندرس الحركة بإهمال قوى الاحتكاك والدافعة في المرجع السطحي الأرضي والمزود بمعلم متعامد ومتجانس $(o.\vec{i}.\vec{j})$ الشكل (2) ، قام أحد المصورين بتسجيل فيديو لحركة الكرة وتمت معالجته ببرمجية $Avistep$ فتحصلنا على منحنى الشكل (3).

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرة :

1- ادرس طبيعة الحركة على المحورين $(\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{Oy})$.

2- اكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v_x(t)$ و $v_y(t)$.

3- اوجد المعادلتين الزمنيتين للحركة $x(t)$ و $y(t)$.

4- اثبت أن معادلة المسار تكتب من الشكل : $y = -\frac{1}{2}\frac{g}{(v_0 \cdot cos\,\alpha)^2}(x - x_0)^2 + tan\,\alpha\,(x - x_0) + h_A$.

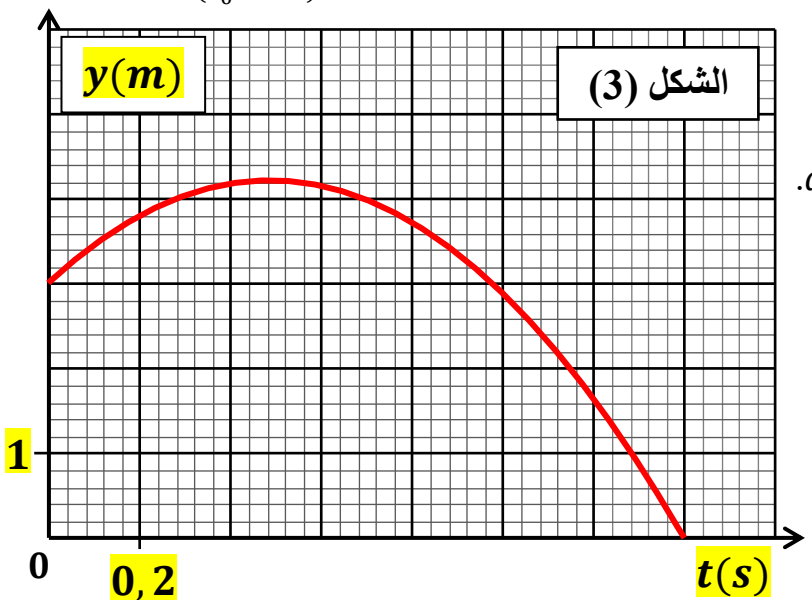
5- بالاعتماد على المنحنى البياني :

أ- بين أن الكرة تمر فوق الشبكة.

ب- تأكد أن زاوية القذف الابتدائية $\alpha = 18°$.

ت- هل ستسقط الكرة في معترك الخصم ، (أي بين الشبكة وخط الإرسال E) ، علل.

الشكل (3)



المعطيات :

المسافة بين الشباك وخط الإرسال : $d = 9\ m$

المسافة بين الشباك والمبدأ : $D = 11\ m$

شدة الجاذبية : $g = 10\ m/s^2$

التمرين التجريبي – (06 نقاط) :



الشكل (1)

حمض اللاكتيك $(C_3H_6O_3)$ منتج طبيعي يستخرج من تخمير الغلوكوز يستخدم في مواد التجميل لضبط درجة الحموضة وله تأثير مفيد حيث يقشر البشرة بإزالة خلايا الجلد الميتة من فروة الرأس ويحفز إنتاج بروتينات الكولاجين والإيلاستين ، مما يعزز تجديد الخلايا ويحسن ملمس البشرة ومظهرها ويضفي على الشعر مرونة ولمعانا.

نقرأ على لصيقة قارورة منتج تجاري الشكل (1) يحتوي على حمض اللاكتيك المعلومة : $P = 80\ \%$.

I- من أجل دراسة فعالية هذا المنتج والتأكد من نسبته المئوية (النقاوة) $P\ \%$ ، نحضر محلولا (S_1) حجمه $V_1 = 250\ mL$ تركيزه C_1 المخفف 20 مرة انطلاقا من المنتج التجاري الذي تركيزه C_0.

1- ما هو حجم المحلول التجاري V_0 اللازم استعماله لتحضير المحلول (S_1).

2- اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_1).

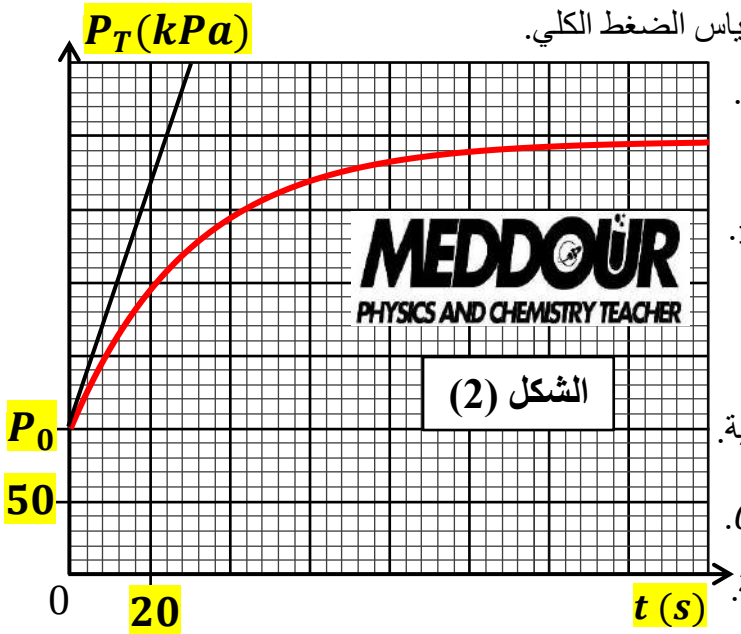
II- لدراسة حركية التفاعل التام لحمض اللاكتيك مع كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ المنمذج بالمعادلة :

$$CaCO_{3(s)} + 2\,C_3H_6O_{3(aq)} = CO_{2(g)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2C_3H_5O^{-}_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ندخل في دورق حجمه $V_{int} = 1\ L$ كتلة $m = 8\ g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ النقية ونسكب فيه عند اللحظة $t = 0$ الحجم $V_1 = 250\ mL$ للمحلول (S_1) ، نقيس في لحظات زمنية الضغط الكلي للغاز P_T عند درجة حرارة ثابتة 20 °C وبواسطة لاقط الضغط لجهاز التركيب التجريبي المدعم بالحاسوب $ExAo$ ، نتحصل على بيان الشكل (2) ، في ظروف التجربة نعتبر الغازات داخل الدورق غازات مثالية.

1- بالاعتماد على جدول التقدم بين أن عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل تكتب من الشكل : $x(t) = \frac{(V_{int}-V_1)\times(P_T(t)-P_0)}{R\cdot T}$.

2- لأي غاز تعود القيمة الابتدائية P_0 التي أشار إليها مقياس الضغط الكلي.



الشكل (2)

3- اوجد قيمة التقدم النهائي x_f ، ثم حدد المتفاعل المحد.

4- جد قيمة كل من C_1 ، C_0 و استنتج النقاوة $P(\%)$ هل هو مغشوش أو لا علما أن الخطأ المسموح به $\pm\ 5\ \%$.

5- حدد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{½}$ ، مع التعليل.

6- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب : $v_{vol}(t) = \frac{(V_{int}-V_1)}{R\cdot T\cdot V_1}.\frac{dP_T(t)}{dt}$، احسب قيمتها الأعظمية.

III- نكرر التجربة السابقة بتغيير التركيز إلى: $C_2 = \frac{C_1}{2}$.

1- احسب قيمة كل من : x'_f و $P_T'(f)$ لهذه التجربة.

2- اعد رسم منحنى الشكل (2) كيفيا مبينا عليه تطور الضغط الكلي بدلالة الزمن لكلا التجربتين.

الإجابة النموذجية :

SCAN ME

انتهى الموضوع الأول

المعطيات : الكثافة : $d(C_3H_6O_3) = 1.13$

الكتلة المولية للحمض : $M(C_3H_6O_3) = 90\ g/mol$

الكتلة المولية للكاربونات : $M(CaCO_3) = 100\ g/mol$

ثابت الغازات المثالية : $R = 8{,}31\ SI$

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

التمرين الأول – (04 نقاط) :



الشكل (1)

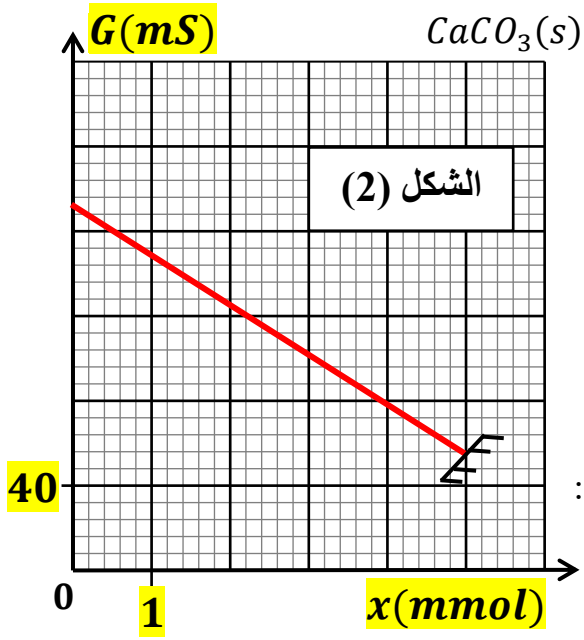
كربونات الكالسيوم $(CaCO_3)$ الشكل (1) مركب طبيعي يوجد في الصخور والطباشير والرخام وقشور البيض ، يستخدم كمكمل غذائي لعلاج نقص الكالسيوم وكمضاد للحموضة ، وله أشكال دوائية متنوعة (أقراص ، مسحوق ..) لعلاج هشاشة العظام وتقوية الأسنان.

يهدف التمرين إلى دراسة حركية التفاعل الحادث بين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ ، وتحديد الناقلية النوعية المولية للشاردتين H_3O^+ و Cl^-.

نضع في بيشر حجما $V = 100\ ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0{,}1\ mol/l$ ، نضيف إلى البيشر قرص من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ كتلته $m = 2\ g$.

نتابع التحول عن طريق قياس الناقلية G للمزيج ونستعمل خلية قياس ثابتها $K = 4\ cm$ ، ينمذج التفاعل التام بالمعادلة :

$$CaCO_3(s) + 2H_3O^+(aq) === Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$



الشكل (2)

1- عرف التفاعل التام.

2- اذكر الأنواع الكيميائية المسؤولة عن ناقلية المزيج التفاعلي.

3- أنشئ جدول التقدم ، عين المتفاعل المحد.

4- عبر عن الناقلية G_t للمزيج المتفاعل بدلالة : x ، G_0 ، V ، K ، و $\lambda(H_3O^+)$ و $\lambda(Ca^{2+})$ ، ثم بين أن هذه العلاقة تتوافق مع معادلة البيان الممثل في الشكل (2).

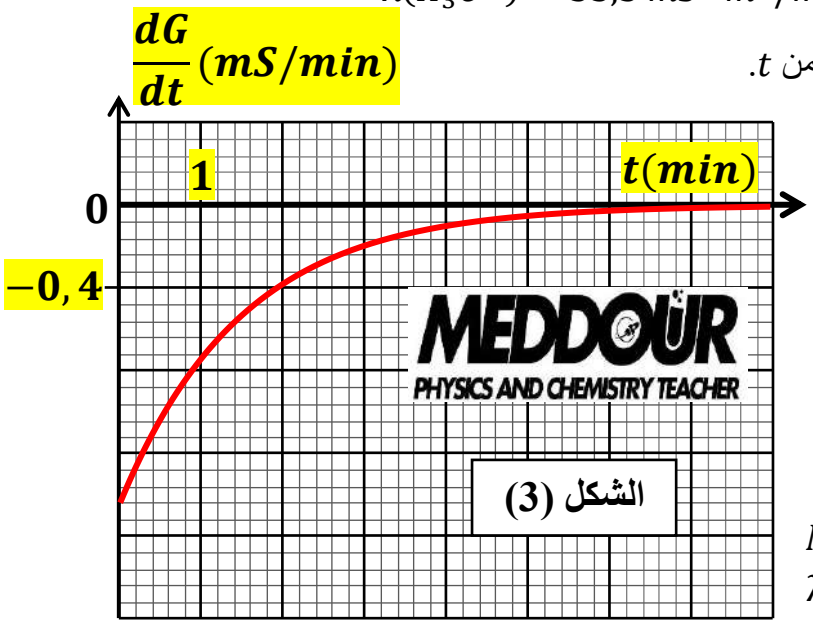
5- يمثل الشكل (2) منحنى تغيرات الناقلية G بدلالة تقدم التفاعل x_t :

أ- أوجد الناقلية الابتدائية G_0 والنهائية G_f للمزيج المتفاعل.

ب- تأكد حسابيا أن الناقلية النوعية المولية للشاردتين هي :

$$\lambda(Ca^{2+}) = 12\ mS \cdot m^2/mol \quad , \quad \lambda(H_3O^+) = 35{,}5\ mS \cdot m^2/mol.$$

6- يمثل منحنى الشكل (3) تغيرات $\frac{dG}{dt}$ بدلالة الزمن t.



الشكل (3)

أ- جد عبارة السرعة الحجمية.

ب- احسب قيمتها الأعظمية.

7- نعيد نفس التجربة السابقة لكن نستعمل كتلة كاربونات الكالسيوم على شكل مسحوق :

أ- هل يكون التحول أسرع أم أبطأ ، برر.

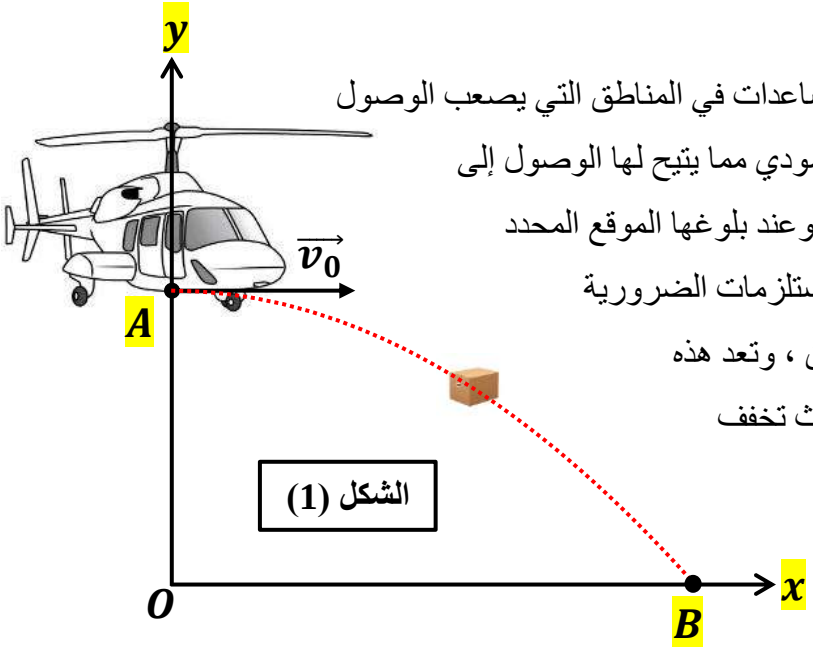
ب- اعد رسم المنحنى للتجربتين معا.

المعطيات : $M(CaCO_3) = 100\ g/mol$

$\lambda(Cl^-) = 7{,}6\ mS \cdot m^2/mol$

التمرين الثاني – (06 نقاط) :

تعد الطائرات المروحية من أهم وسائل إيصال المساعدات في المناطق التي يصعب الوصول إليها برا فهي تمتاز بقدرتها على الإقلاع والهبوط العمودي مما يتيح لها الوصول إلى القرى المعزولة والمناطق الجبلية ومواقع الكوارث ، وعند بلوغها الموقع المحدد تلقي صناديق المساعدات المعبأة بالغذاء والدواء والمستلزمات الضرورية بطريقة مدروسة تضمن وصولها بأمان إلى المحتاجين ، وتعد هذه العمليات شريانا حيويا للنجاة في حالات الطوارئ حيث تخفف معاناة العائلات ريثما تصل فرق الإغاثة الميدانية.



الشكل (1)

تطير المروحية على ارتفاع ثابت h_A من سطح الأرض بسرعة أفقية ثابتة $\overrightarrow{v_0}$ ، يترك صندوق المساعدات يسقط في اللحظة $t = 0$ انطلاقا من النقطة A وبالسرعة الابتدائية الأفقية v_0 ليرتطم بسطح الأرض في النقطة B الشكل (1) ، ندرس حركة صندوق المساعدات في المعلم المتعامد والمتجانس $(o.\vec{\imath}.\vec{\jmath})$ المرتبط بسطح الأرض الذي نعتبره غاليليا ، نهمل أبعاد الصندوق ونعتبر قوة الثقل هي القوة الوحيدة المؤثرة عليه.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

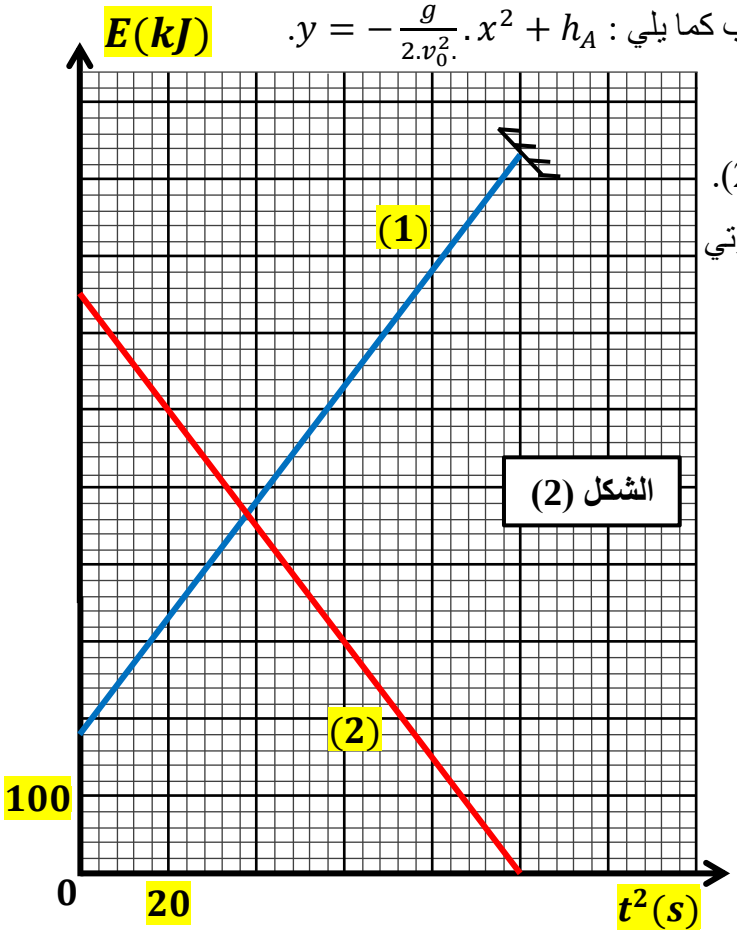
أ- ادرس حركة الصندوق في المعلم $(\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{Oy})$.

ب- عين مركبتي شعاع السرعة $v_x(t)$ و $v_y(t)$.

ت- عين عبارتي المعادلتين الزمنيتين للموضع $x(t)$ ، $y(t)$.

ث- أثبت أن معادلة المسار $y = f(x)$ للحركة تكتب كما يلي : $y = -\frac{g}{2.v_0^2}.x^2 + h_A$.

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER



الشكل (2)

بعد دراسة التسجيل المتعاقب للحركة تمكنا من رسم المنحنيين الممثلين لتغيرات الطاقة بدلالة الزمن الشكل (2).

2- بالاعتماد على المعادلات الزمنية للحركة بين أن عبارتي كل من الطاقة الحركية والكامنة الثقالية تكتب من الشكل :

$$Ec(t) = \frac{1}{2}.m.g^2.t^2 + \frac{1}{2}.m.v_0^2.$$

$$Epp(t) = -\frac{1}{2}.m.g^2.t^2 + m.g.h_A.$$

3- انسب كل بيان إلى الطاقة الموافقة له مع التعليل.

4- مستعينا بالشكل (2) تأكد حسابيا من :

- كتلة الصندوق : $m \approx 150\ kg$.
- السرعة الابتدائية : $v_0 \approx 49\ m/s$.
- الارتفاع : $h_A \approx 500\ m$.

5- احسب المسافة OB.

المعطيات : $g = 10\ m/s^2$

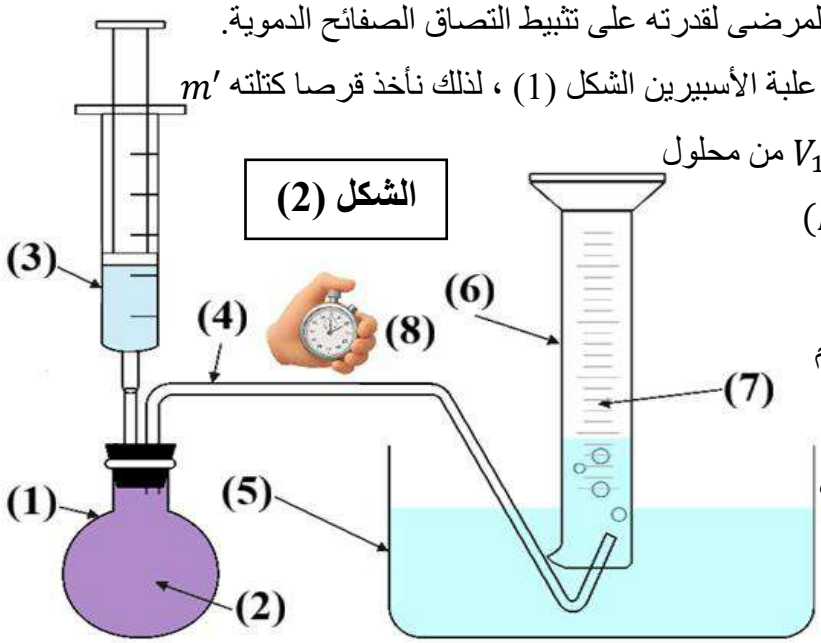
التمرين الثالث – (06 نقاط) :



الشكل (1)

يعد الأسبيرين $(Aspirine)$ من أشهر الأدوية وأكثرها استعمالا في العالم ويعتبر حمض الأسيتيل ساليسيليك $(C_9H_8O_4)$ المادة الفعالة في الأسبيرين وهو المركب المسؤول عن تأثيراته المسكنة للآلام والخافضة للحرارة والمضادة للالتهاب والوقاية من الجلطات الدموية لدى بعض المرضى لقدرته على تثبيط التصاق الصفائح الدموية.

نريد التحقق من الكتابة $500\ mg$ المسجلة على علبة الأسبيرين الشكل (1) ، لذلك نأخذ قرصا كتلته m' ونضعه في دورق ثم نضيف له حجما $V_1 = 12\ ml$ من محلول هيدروجينوكربونات الصوديوم $(Na^+ + HCO_3^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}5\ mol/l$ ، تتم المتابعة الزمنية لهذا التحول الكيميائي عن طريق قياس حجم غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 المنطلق في درجة حرارة ثابتة وذلك بالاعتماد على التركيب التجريبي الموضح في الشكل (2) ، النتائج المتحصل عليها مكنت من رسم المنحنى البياني للشكل (3).



الشكل (2)

ينمذج التحول الكيميائي التام الحادث بين حمض الأسيتيل ساليسيليك وشوارد كربونات الهيدروجين بالمعادلة :

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

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

1- تعرف على العناصر المرقمة في الشكل (2).

2- كيف نستدل ماكروسكوبيا (عيانيا) على حدوث التفاعل.

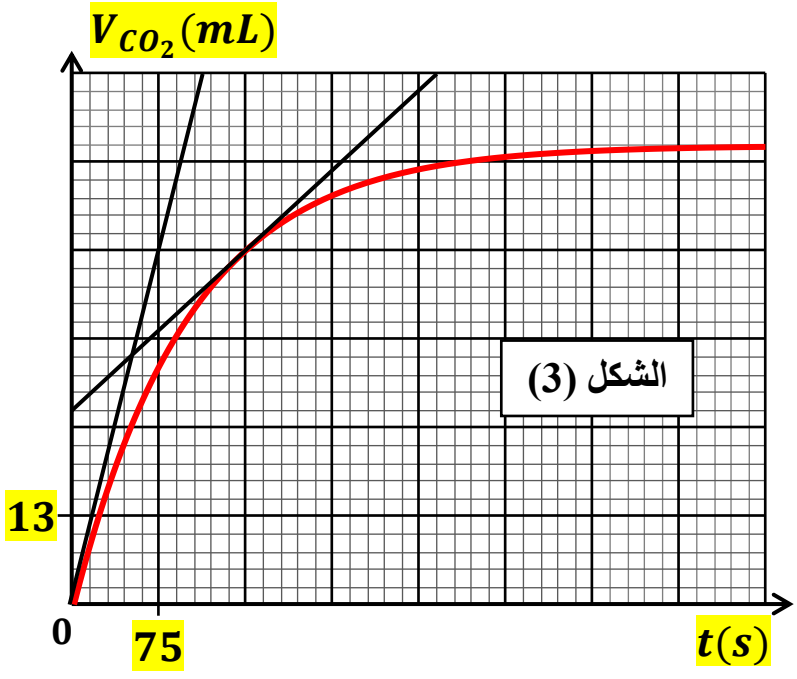
3- حدد لحظة توقف التفاعل ، ثم صنف التفاعل الكيميائي من حيث مدته الزمنية المستغرقة.

4- أ- انشئ جدول التقدم ، ثم بين أن كمية مادة CO_2 المتشكلة تعطى بالعلاقة : $n_{CO_2}(t) = 41 \cdot 10^{-3} \cdot V_{CO_2}(t)$.

ب - جد قيمة التقدم النهائي x_f.

ت - حدد المتفاعل المحد.

ت - احسب m كتلة الأسبيرين النقية في القرص هل ما كتب على العلبة صحيح.



الشكل (3)

5- عرف زمن نصف التفاعل ، ثم حدد قيمته بيانيا.

6- اكتب عبارة السرعة اللحظية للتفاعل.

7- احسب قيمتها عند اللحظة : $t_1 = 0\ s$

8- اعد رسم البيان السابق ومثل عليه كيفيا تطور $V_{CO_2}(t)$ إذا كررنا التجربة من أجل $m = 1\ g$.

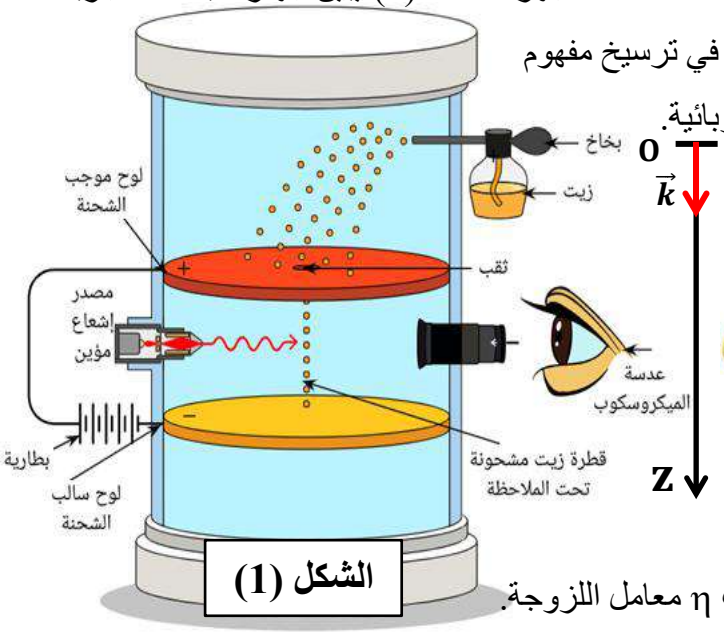
المعطيات : $V_M = 24{,}4\ L/mol$ ، $M(C_9H_8O_4) = 180\ g/mol$

التمرين التجريبي – (04 نقاط) :



توصل العالم ميليكان $(Millikan)$ سنة 1909 إلى أن كل جسم مشحون يحمل عددا صحيحا من الشحن العنصرية e ، وذلك بملاحظة حركة قطرة زيت في الهواء تم الحصول عليها بعملية الرش بواسطة بخاخ يحدث سحابة من قطيرات زيت تحمل شحنا سالبة تمر عبر ثقب يوجد بين صفيحتين أفقيتين (المسافة بينهما d) لبطارية والتي يمكن أن نطبق عليها توترا موجبا قابل للضبط فيحدث مجالا كهروساكنا منتظما يتم ملاحظة قطرة الزيت بواسطة عدسة المجهر، الشكل (1) يبين جهازا مبسطا للتجربة.

حدد الشحنة q التي تحملها القطرة العالقة ، أسهمت هذه النتيجة في ترسيخ مفهوم البنية الذرية للمادة وكانت سببا في تطور الفيزياء الذرية والكهربائية.



الشكل (1)

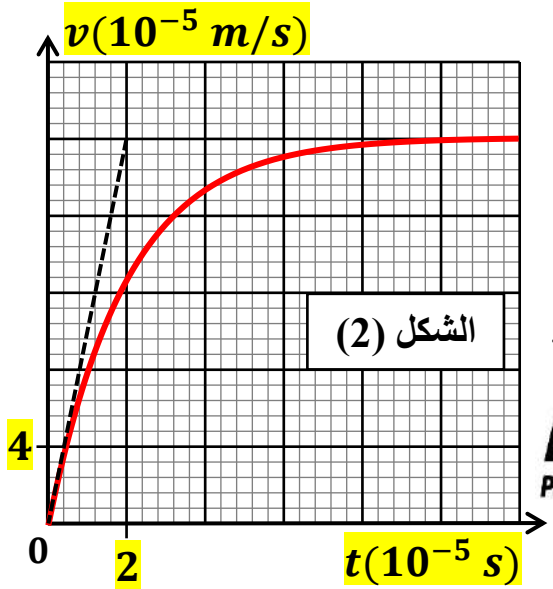
ندرس حركة القطرة (H) وفق محور شاقولي $(O.\vec{k})$ موجه نحو الأسفل مبدؤه يوافق مبدأ الحركة ومرتبط بمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا ونعتبر قطرة الزيت (H) كروية الشكل نصف قطرها : $r = 3{,}6 \cdot 10^{-6}\ m$.

I- في غياب المجال الكهروساكن تخضع القطرة إلى :

- قوة الثقل : $\vec{P} = \rho_{huil}.V.g.\vec{k}$.
- قوة الاحتكاك مع المائع $\vec{f} = -6.\pi.\eta.r.v.\vec{k}$ حيث η معامل اللزوجة.
- دافعة أرخميدس : $\vec{\Pi} = -\rho_{air}.V.g.\vec{k}$ ، الشكل (2) يمثل تطور سرعة القطرة خلال الزمن $v = f(t)$.

1- مثل بعناية القوى الخارجية المؤثرة على قطرة الزيت (H) خلال مراحل الحركة.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لحركة قطرة الزيت (H) بين الصفيحتين التي تحققها السرعة v تكتب : $\frac{dv}{dt} + \frac{9.\eta}{2.\rho_{huil}.r^2}v = g\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{huil}}\right)$.



الشكل (2)

3- استنتج عبارة السرعة الحدية v_{lim} بدلالة : $g\ ,\rho_{huil}\ ,\rho_{air}\ ,\eta\ ,r$ ، ثم حدد قيمتها بيانيا.

4- باستعمال التحليل البعدي حدد بعد و وحدة η ، ثم احسب قيمته.

5- جد عبارة التسارع الابتدائي ، ثم تأكد من قيمته بيانيا ، ماذا تستنتج.

II- في غياب الاحتكاك ودافعة أرخميدس :

1- عرف نوع السقوط في هذه الحالة.

2- اكتب المعادلات الزمنية للحركة.

3- حدد سرعة القطرة (H) بعد قطعها المسافة : $d = 10^{-2}\ m$.

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

المعطيات : شدة الجاذبية : $g = 10\ m/s^2$
الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air} = 1{,}3\ kg/m^3$
الكتلة الحجمية للزيت : $\rho_{huil} = 130\ kg/m^3$
حجم القطرة : $V = 4 \div 3 \cdot \pi \cdot r^3$

الإجابة النموذجية :
SCAN ME

انتهى الموضوع الثاني

تصحيح الاختبار الأول في مادة : **العلوم الفيزيائية**

الموضوع الأول

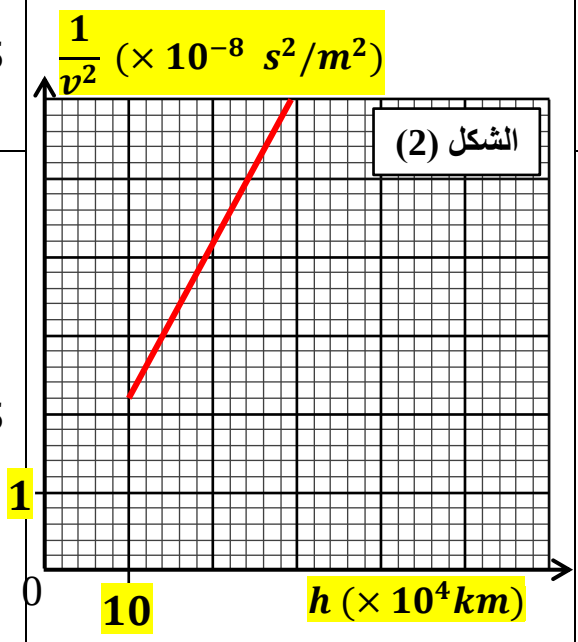
تصحيح التمرين الأول - (06 نقاط) :

		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
1	المرجع	المرجع المركزي أورانوس أو المرجع المرتبط بمركز كوكب أورانوس.	0,25	0,5
	التعريف	هو مرجع مزود بمعلم مركزه مركز كوكب ا أورانوس محاوره الثلاثة تتجه نحو نجوم بعيدة نعتبرها ساكنة ، يستخدم لدراسة حركة الأقمار والأقمار الاصطناعية التي تدور حول كوكب أورانوس.	0,25	
2	العبارة	$F_{Ur/Mi} = G \cdot \frac{M_{Ur} \cdot m_M}{r}$.	0,25	0,25
3	حركة القمر	$F_{Ur/M} = m_M \cdot a_n$ $G \frac{M_{Ur} \cdot \cancel{m_M}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m_M} \cdot \frac{v^2}{\cancel{r}}$ $r = \frac{G \cdot M_{Ur}}{v^2}$ = ثابت بما أن r ثابت فإن المسار دائري و بالتالي الحركة دائرية منتظمة	$\sum \vec{F}_{ext} = m_M . \vec{a}$ بالإسقاط على محوري الحركة $F_{Ur/M} = m_M \cdot a_n$ $0 = m_M \cdot a_t \Rightarrow a_t = 0$ $a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v =$ ثابت	0,25 0,25	0,5
4	مقلوب مربع v^2	$\frac{1}{v^2} = \frac{(R_{Ur}+h)}{G \cdot M_{Ur}}$ $\frac{1}{v^2} = \frac{1}{G \cdot M_{Ur}} . h + \frac{R_{Ur}}{G \cdot M_{Ur}}$	$F_{Ur/M} = m_M \cdot a_n$ $G \frac{M_{Ur} \cdot \cancel{m_M}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m_M} \cdot \frac{v^2}{\cancel{r}}$ $v^2 = \frac{G \cdot M_{Ur}}{r} = \frac{G \cdot M_{Ur}}{(R_{Ur}+h)}$	0,25	0,25
5	قانون كبلر الثالث	إن مربع الدور لكوكب يتناسب طردا مع مكعب نصف طول المحور الكبير $T = \frac{2\pi r}{v}$. ; $T^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{v^2}$. ; $T^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{\frac{GM_{Ur}}{r}}$. ; $T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM_{Ur}}$. $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_{Ur}}$. ; $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_{Ur}} = K$. ; $\frac{T^2}{(R_{Ur}+h)^3} = K$.	0,25 0,25	0,5
6	$Miranda$	$r_M = (25360 + 10{,}43.10^4).10^3 = 1{,}3.10^8\ m$. $\frac{1}{v^2} = \frac{T_M^2}{4\pi^2 . r_M^2} = \frac{(1{,}4\times 24\times 3600)^2}{4\pi^2 . (1{,}3.10^8)^2} = 2{,}16.10^{-8} s^2/m^2$.	0,25 0,25	3
	K	$K = \frac{T^2}{r^3} = \frac{(1{,}4\times 24\times 3600)^2}{(1{,}3.10^8)^3} = 6{,}75.10^{-15}$.	0,25	
		$r_u = (25360 + 24{,}06.10^4).10^3 = 2{,}66.10^8\ m$ $T_u^2 = K . r_u^3 = 6{,}75.10^{-15} \times (2{,}66.10^8)^3$. $T_u = \sqrt{1{,}27.10^{11}} = 3{,}56.10^5 s/(24.3600) \approx 4{,}12\ jour$. $\frac{1}{v^2} = \frac{T_U^2}{4\pi^2 . r_U^2} = \frac{(4{,}12\times 24\times 3600)^2}{4\pi^2 . (2{,}66.10^8)^2} = 4{,}48.10^{-8} s^2/m^2$.	0,25 0,25	

	0,25 0,25 0,25	$h_T = 4{,}36.10^8 - 25360.10^3 \approx 41{,}06.10^4\ km.$ $T_T^2 = K.r_T^3 = 6{,}75.10^{-15} \times (4{,}36.10^8)^3.$ $T_T = \sqrt{5{,}59.10^{11}} = 7{,}47.10^5 s/(24.3600) \approx 8{,}65\ jour.$ $\frac{1}{v^2} = \frac{T_T^2}{4\pi^2.r_T^2} = \frac{(8{,}65\times24\times3600)^2}{4\pi^2.(4{,}36.10^8)^2} = 7{,}34.10^{-8} s^2/m^2$.	$Titania$	
	0,25 0,25 0,25 0,25	$r_O^3 = \frac{T_O^2}{K} = \frac{(13{,}46\times24\times3600)^2}{6{,}75.10^{-15}} = 2{,}003.10^{26}$ $r_O = \sqrt[3]{2{,}003.10^{26}} = 5{,}85.10^8\ m.$ $h_O = 5{,}85.10^8 - 25360.10^3 \approx 55{,}96.10^4\ km.$ $\frac{1}{v^2} = \frac{T_T^2}{4\pi^2.r_T^2} = \frac{(13{,}46\times24\times3600)^2}{4\pi^2.(5{,}85.10^8)^2} = 9{,}87.10^{-8} s^2/m^2$.	$Obéron$	

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

0,5	0,5	البيان خط مستقيم معادلته من الشكل $y = A.x + B$ $\frac{1}{v^2} = A.h + B.$ $A = \frac{(4{,}48-2{,}16)\times10^{-8}}{(24{,}06-10{,}43)\times10^7} = 1{,}70.10^{-16}.$	المنحنى البياني	7
0,25	0,25		العبارة البيانية	8
0,25	0,25	بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية $\frac{1}{v^2} = A.h + B$ $\frac{1}{v^2} = \frac{1}{G\cdot M_{Ur}}.h + \frac{R_{Ur}}{G\cdot M_{Ur}}$ $A = \frac{1}{G\cdot M_{Ur}}$ $M_{Ur} = \frac{1}{G.A} = \frac{1}{6{,}67.10^{-11}.1{,}70.10^{-16}}.$ $M_{Ur} = 8{,}81.10^{25}\ kg$	كتلة أورانوس	9



الموضوع الأول

تصحيح التمرين الثاني - (04 نقاط) :

		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
1		لا يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط في هذا التفاعل لأنه يشارك في التفاعل (مكتوب في معادلة التفاعل)	0,25	0,25
2		تم إضافة الماء والجليد قبل عملية المعايرة لتوقيف التفاعل تسمى هذه العملية السقي الكيميائي	0,25 0,25	0,5
3		الهدف من إضافة مطبوخ النشاء هو الكشف عن وجود ثنائي اليود I_2	0,25	0,25
4	جدول التقدم	$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$ بزيادة: $C_1.V_1$ | $C_2.V_2$ | بزيادة: 0 $C_1.V_1 - x_t$ | $C_2.V_2 - x_t$ | x_t $C_1.V_1 - x_f$ | $C_2.V_2 - x_f$ | x_f	0,25 0,25	0,75
5	العلاقة	$[ClO^-]_t = \frac{C_1.V_1 - x_t}{V_T} - \frac{1}{V_T}x_t.$	0,25	
	قيمة C_1 و C_0	$[ClO^-]_0 = \frac{C_1.V_1}{V_T}.$ $[ClO^-]_0 = 25.10^{-3}\ mol/l$ $C_1 = \frac{[ClO^-]_0.V_T}{V_1} = \frac{25.10^{-3}.100.10^{-3}}{50.10^{-3}} = 0{,}05\ mol/l.$ $C_0 = f.C_1 = 0{,}05 \cdot 10 = 0{,}5\ mol/l$	0,25 0,25	0,5
6	أ	$Cl_{2(g)} + 2\ OH^-_{(aq)} === ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ $n(Cl_2)$ | بوفرة | 0 | 0 | بوفرة $n(Cl_2) - x_{max}$ | | x_{max} | x_{max} |	0,25	0,75
		Cl_2 متفاعل محد : $n(Cl_2) - x_{max} = 0$ $n(Cl_2) = x_{max} = n_f(ClO^-)$ $\left.\begin{matrix} n(Cl_2) = \frac{V(Cl_2)}{V_M} \\ n_f(ClO^-) = [ClO^-].V \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{V(Cl_2)}{V_M} = [ClO^-].V \Rightarrow V(Cl_2) = C_0 \cdot V_M$ $°Chl = V(Cl_2) = C_0 \cdot V_M$	0,25	
	ب	$°Chl = C_0 \cdot V_M \Rightarrow C_0 = \frac{°Chl}{V_M} = \frac{16}{22.4} = 0{,}7\ mol/l.$ المحلول ليس حديث التحضير	0,25	
		MEDDOUR PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER		
7	السرعة الحجمية	هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم $v_{vol} = \frac{1}{V_T}.\frac{dx}{dt}$	0,25	0,5
	قيمتها	باشتقاق العبارة : $[ClO^-]_t = \frac{C_1.V_1 - x_t}{V_T}$ $\frac{d[ClO^-]_t}{dt} = -\frac{1}{V_T}.\frac{dx_t}{dt} \Rightarrow \frac{dx_t}{dt} = -V_T.\frac{d[ClO^-]_t}{dt}$ $v_{vol} = -\frac{d[ClO^-]}{dt} = -\frac{(25-0).10^{-3}}{(0-3)} = 8{,}33.10^{-3}\ mol/l.min$	0,25	
8	$t_{1/2}$	هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي : $x_{t_{1/2}} = \frac{x_f}{2}$	0,25	0,5
		من البيان $[ClO^-](t½) = \frac{[ClO^-]_0}{2} = \frac{25}{2} = 12{,}5\ mol/l$ بالاسقاط نجد $t_{1/2} \approx 2.1min$	0,25	

الموضوع الأول

تصحيح التمرين الثالث - (04 نقاط) :

	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
1	طبيعة الحركة		
	الحركة على (Ox) مستقيمة منتظمة: $0 = m_S \cdot a_x \Rightarrow a_x = 0$	0,25	0,5
	الحركة على (Oy) مستقيمة متغيرة بانتظام: $P = m_S \cdot a_y \Rightarrow a_y = -g$	0,25	
	بالاسقاط على المحورين (OX, OY): $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a_G}$ ، $P = m_S \cdot \vec{a_G}$		
2	المعادلات الزمنية للسرعة		
	الشروط الابتدائية $t = 0$: $v_{x(t)} = C_1$ ، $v_{y(t)} = -g.t + C_2$	0,25	1
	بالتكامل: $a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0$ ، $a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g$	0,25	
	$v_{x(0)} = C_1 \Rightarrow C_1 = v_{x(0)} = V_0.Cos(\alpha)$	0,25	
	$v_{y(0)} = -g(0) + C_2 \Rightarrow C_2 = v_{y(0)} = V_0.Sin(\alpha)$		
	$v_{x(t)} = V_0.Cos(\alpha)$ ، $v_{y(t)} = -g.t + V_0.Sin(\alpha)$	0,25	
	بالتكامل: $x_{(t)} = V_0.Cos(\alpha).t + C_3$ ، $y_{(t)} = -\frac{1}{2}g.t^2 + V_0.Sin(\alpha).t + C_4$		
3	من الشروط الابتدائية $t = 0$: $x_{(0)} = V_0.Cos(\alpha).(0) + C_3 \Rightarrow C_3 = x_{(0)} = x_0$	0,25	1
	$y_{(0)} = -\frac{1}{2}g.(0)^2 + V_0.Sin(\alpha).(0) + C_4 \Rightarrow C_4 = y_{(0)} = h_A$	0,25	
	المعادلات الزمنية للموضع: $x_{(t)} = V_0.Cos(\alpha).t + x_0$	0,25	
	$y_{(t)} = -\frac{1}{2}g.t^2 + V_0.Sin(\alpha)t + h_A$	0,25	
4	معادلة المسار		
	نعوض في المعادلة الزمنية $y_{(t)}$: $x_{(t)} = V_0.Cos(\alpha).t$ ، $.t = \frac{x - x_0}{V_0.Cos(\alpha)}$	0,25	0,25
	$y_{(t)} = -\frac{1}{2}g.\left(\frac{x-x_0}{V_0.Cos(\alpha)}\right)^2 + V_0.Sin(\alpha).\left(\frac{x-x_0}{V_0.Cos(\alpha)}\right) + h_A.$		
	$y_{(t)} = \frac{-g}{2.V_0^2.Cos^2(\alpha)}(x - x_0)^2 + Tan(\alpha).(x - x_0) + h_A.$		
	MEDDOUR PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER		
5	أ -		
	من البيان $h_A = 3m$ ، $x_0 = D - d = 2m$	0,25	1,25
	$y = \frac{-10}{2.16^2.Cos^2(18)}(11 - 2)^2 + Tan(18).(11 - 2) + 3.$	0,25	
	$y = 4.17m > H_f$		
	الكرة تمر فوق الشبكة		
	ب - زاوية القذف		
	عندما تسقط الكرة في الأرض $(y = 0$ ، $t = 0.2 \times 7 = 1.4s)$	0,25	
	$y_{(t)} = -\frac{1}{2}g.t^2 + V_0.Sin(\alpha)t + h_A.$		
	$0 = -\frac{1}{2}.10.(1.4)^2 + 16.Sin(\alpha).(1.4) + 3$.		
	$Sin(\alpha) = 0.3$ ، $\alpha = 17.67 \approx 18°$		
	ج -		
	تسقط الكرة في الأرض في اللحظة $(t = 0.2 \times 7 = 1.4s)$	0,25	
	$x = V_0.Cos(\alpha).t + x_0$ ، $x = 16.Cos(18).(1.4) + 2 = 23.3m$ ، $x = 23.3m$ ، $x > (D + d = 22m)$	0,25	
	لا تسقط الكرة في معترك الخصم		

الموضوع الأول

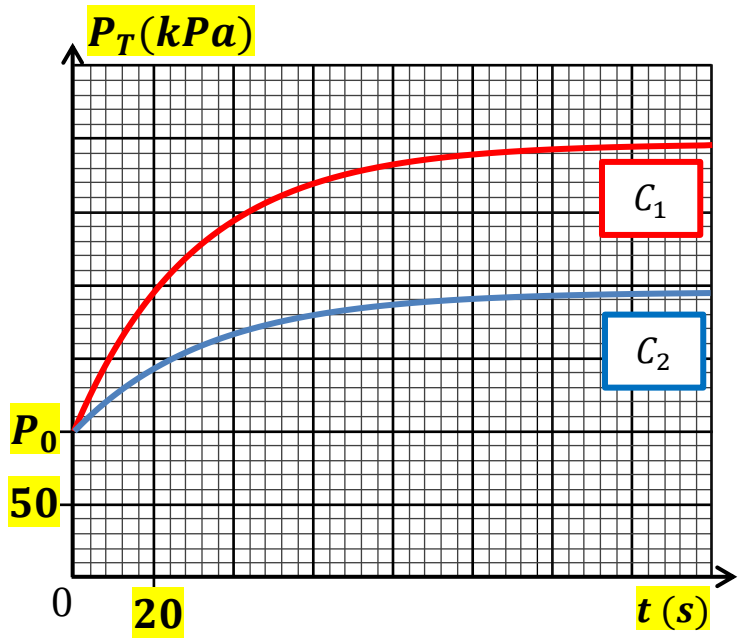
تصحيح التمرين التجريبي - (06 نقاط) :

		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
I				
1	حجم المحلول	$V_0 = V_1 \div f = 250 \div 20 = \boxed{12{,}5\ mL}$	0,25	0,25
2	البروتوكول	1 ـ نأخذ بواسطة ماصة حجما قدره $V_0 = 12{,}5\ mL$ من المحلول التجاري 2 ـ نفرغ محتوى الماصة في بيشر حجمه $V_1 = 250mL$ 3 ـ نضيف الماء المقطر تدريجيا مع الرج والمزج حتى بلوغ خط العيار	0,25 0,25 0,25	0,75
II				
1	جدول التقدم	$CaCO_3 + 2C_3H_6O_3 == Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$ بزيادة: n_{0_1} ; n_{0_2} ; 0 ; 0 $n_t = n_{0_2} - x_t$; $n_t = n_{0_1} - 2x_t$; $n_t = x_t$; $n_t = x_t$ $n_f = n_{0_2} - x_f$; $n_f = n_{0_1} - 2x_f$; $n_f = x_f$; $n_f = x_f$	0,25 0,25	1,25
	عبارة التقدم x_t	$P_{CO_{2_2(t)}} V_{CO_2} = n_{CO_{2(t)}} RT$; $n_{CO_{2(t)}} = x_t$; $P_{CO_{2(t)}} V_{CO_2} = x_t RT$ $x_t = \frac{V_{CO_2}}{R \cdot T} P_{CO_{2(t)}}$. ; $V_{CO_2} = V_{int} - V_1$; $P_{CO_{2(t)}} = P_{T(t)} - P_0$ $\boxed{x(t) = \frac{(V_{int} - V_1) \times (P_{T(t)} - P_0)}{R \cdot T}}$.	0,25 0,25 0,25	
2	P_0	تعود القيمة الابتدائية P_0 إلى غاز الهواء	0,25	0,25
3	x_f	$\boxed{x(f) = \frac{(V_{int} - V_1) \times (P_{T(f)} - P_0)}{R \cdot T}}$. $x(f) = \frac{(1-0{,}25) \cdot 10^{-3} \times (295-100) \cdot 10^3}{8{,}31 \times (20+273)} = \boxed{0{,}06\ mol}$.	0,25	0,5
	المتفاعل المحد	$n_f = n_{0_1} - x_f$; $n_f = (8 \div 100) - (0{,}06) = 0{,}02 \neq 0$ وبما أن التفاعل تام فإن المتفاعل المحد هو حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$	0,25	
		MEDDOUR PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER		
4	C_1	$n_f = C_1 . V_1 - 2x_f$; $0 = C_1 . V_1 - 2x_f$; $C_1 . V_1 = 2x_f$		1
		$C_1 = \frac{2x_f}{V_1}$. ; $C_1 = \frac{2 \times 0{,}06}{0{,}25} = \boxed{0{,}48\ mol/L}$.	0,25	
	C_0	$C_0 = f \times C_1$; $C_0 = 20 \times 0{,}48 = \boxed{9{,}6\ mol/L}$	0,25	
	درجة النقاوة	$P = \frac{C_0 . M}{10 . d}$. ; $P = \frac{9{,}6 \times 90}{10 \times 1{,}13}$. $= \boxed{76{,}46\ \%}$.	0,25	
		المنتج التجاري غير مغشوش	0,25	
5	زمن نصف التفاعل	$P_T(t_{½}) = \frac{P_T(f) + P_0}{2}$. ; $P_{H_2}(t_{½}) = \frac{295+100}{2} = 197{,}5\ kPa$. ; بالاسقاط ; $\boxed{t_{½} = 20\ s}$	0,25 0,25	0,5
6	السرعة الحجمية	$v_{vol} = \frac{1}{V_1} \cdot \frac{dx}{dt}$. ; $x(t) = \frac{(V_{int} - V_1) \times (P_{T(t)} - P_0)}{R \cdot T}$. $v_{vol} = \frac{1}{V_1} \cdot \frac{d \frac{(V_{int} - V_1) \times (P_{T(t)} - P_0)}{R \cdot T}}{dt}$. ; $\boxed{v_{vol} = \frac{(V_{int} - V_1)}{V_1 \cdot R \cdot T} \cdot \frac{dP_{T(t)}}{dt}}$.	0,25	0,5
	قيمتها الأعظمية	$v_{vol} = \frac{(1-0{,}25) \cdot 10^{-3}}{0{,}25 \cdot 8{,}31 \cdot 295} \cdot \frac{(300-100) \cdot 10^3}{0-24} = \boxed{1{,}232 \cdot 10^{-6} mol/L.s}$.	0,25	

III

0,75	0,25 0,25	$n_f = C_2.V_1 - 2x_f$	$0 = C_2.V_1 - 2x_f$	$x_f = \frac{C_2.V_1}{2}$.	C_2	1
		$C_2 = \frac{C_2}{2} = \frac{0,48}{2} = 0,24\ mol/L$.	$x_f = \frac{C_2.V}{2} = \frac{0,24\times0,25}{2} = 0,03\ mol$.		x_f	
	0,25	$P_{T(f)} = \frac{x(f)\cdot R\cdot T}{(V_{int}-V_1)} + P_0 = \frac{0,03\cdot8,31\cdot293}{(1-0,25)\cdot10^{-3}} + 100\cdot10^3$. $P_{T(f)} = 197,4\ kPa$			$P_T(f)$	

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

0,25	0,25			2

الموضوع الثاني

تصحيح التمرين الأول - (04 نقاط) :

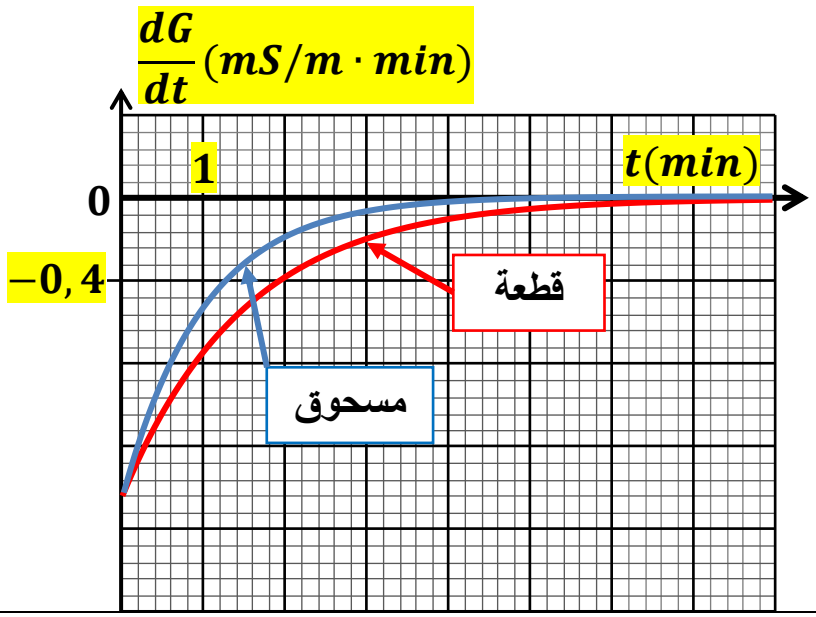
		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
1	التفاعل التام	هو كل تفاعل تنتهي (تستهلك) فيه كمية مادة أحد المتفاعلات.	0,25	0,25
2	الأنواع المسؤولة	الأنواع الكيميائية المسؤولة هي الشوارد الموجبة والشوارد السالبة : H_3O^+ و Cl^- و Ca^{2+} .	0,25	0,25
3	جدول التقدم	$CaCO_3 + 2H_3O^+ === Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$ n_0 | C_0V | 0 | 0 | + $n_t = n_0 - x_t$ | $n_t = C_0V - x_t$ | $n_t = x_t$ | $n_t = x_t$ | + $n_f = n_0 - x_f$ | $n_f = C_0V - x_f$ | $n_f = x_f$ | $n_f = x_f$ | +	0,25 0,25	0,75
	المتفاعل المحد	H_3O^+ $n_f = C_0V - x_f$ $C_0V_0 - x_f = 0 => x_f = C_0V_0$ $x_f = 0,1 \times 0,1 = 5 \cdot 10^{-3}\ mol$ مقبول ، ومنه المتفاعل المحد : H_3O^+ $CaCO_3$ $n_f = n_0 - x_f$ $\frac{m_0}{M} - x_f = 0 =>$ $x_f = \frac{m_0}{M} = \frac{2}{100}.$ $x_f = 20 \cdot 10^{-3}\ mol$ مرفوض	0,25	

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

4	عبارة الناقلية	$\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{Ca^{2+}}[Ca^{2+}] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-].$ $\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+}\frac{C_0V_0 - 2 \cdot x_t}{V} + \lambda_{Ca^{2+}}\frac{n_0}{V} + \lambda_{Cl^-}\frac{C_0V_0}{V}.$ $\sigma(t) = \frac{\lambda_{Ca^{2+}} - 2 \cdot \lambda_{H_3O^+}}{V}x_t + (\lambda_{Cl^-} + \lambda_{H_3O^+})C_0.$ $\sigma(t) = \frac{\lambda_{Ca^{2+}} - 2 \cdot \lambda_{H_3O^+}}{V}x_t + \sigma_0.$ $G(t) = \sigma(t) \cdot k.$ $G(t) = (\frac{\lambda_{Ca^{2+}} - 2 \cdot \lambda_{H_3O^+}}{V}x_t + \sigma_0) \cdot k.$ $G(t) = \frac{k \cdot (\lambda_{Ca^{2+}} - 2 \cdot \lambda_{H_3O^+})}{V}x_t + k \cdot \sigma_0.$ $G(t) = \frac{k \cdot (\lambda_{Ca^{2+}} - 2 \cdot \lambda_{H_3O^+})}{V} \cdot x_t + G_0.$ البيان خط مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته من الشكل : $y = ax + b$ $G = ax + b$, $b = 172$, $a = \frac{(172-54)\times10^{-3}}{0-5.10^{-3}} = 23,6.$ $G_t = 23,6 \cdot x_t + 172$ العلاقة النظرية توافق العلاقة الرياضية.	0,25 0,25 0,25	0,75
5	أ ـ الناقلية	$G_0 \approx 4,3 \times 40 \approx 172\ mS$	0,5	1
	ب ـ التأكد من قيم : $\lambda_{H_3O^+}$ $\lambda_{Ca^{2+}}$	$G_0 = K.(\lambda_{Cl^-} + \lambda_{H_3O^+}).C$ $\lambda_{H_3O^+} = \frac{G_0}{K \cdot C} - \lambda_{Cl^-}.$ $\lambda_{H_3O^+} = \frac{172.10^{-3}}{0,04 \times 0,1} - 7,6.$ $\lambda_{H_3O^+} = 35,4\ mS.m^2/mol$ $\lambda_{H_3O^+} \approx 35,5\ mS.m^2/mol$ $G_f = 1,35 \times 40 = 54\ mS$ $G_f = K \cdot (\lambda_{Cl^-}.C + \lambda_{Ca^{2+}}\frac{x_f}{V}).$ $\lambda_{Ca^{2+}} = (\frac{G_f}{K} - \lambda_{Cl^-}.C)\frac{V}{x_f}.$ $\lambda_{Ca^{2+}} = (\frac{54.10^{-3}}{0,04} - 7,6 \cdot 0,1)\frac{0,1}{5.10^{-3}}.$ $\lambda_{Ca^{2+}} = 11,8\ mS.m^2/mol$ $\lambda_{Ca^{2+}} \approx 12\ mS.m^2/mol$	0,25 0,25	

6	أ ـ عبارة السرعة	$v_{vol}(t)=\frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}.$	$G_t=23{,}6\cdot x_t+172$	$x_t=\frac{172-G_t}{23{,}6}.$	0,25	0,5
		$v_{vol}(t)=\frac{1}{V}.\frac{d\frac{172-G_t}{23{,}6}}{dt}.$	$v_{vol}(t)=-\frac{1}{23{,}6.V}.\frac{dG_t}{dt}.$			
	ب ـ قيمتها الأعظمية	$v_{vol}(max)=v_{vol}(t=0)=-\frac{1}{23{,}6\times 0{,}1}.3{,}6\times 0{,}4.10^{-3}.$ $v_{vol}(max)=6{,}1.10^{-4}mol/L.min$			0,25	

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

7	أ -	يكون التحول أسرع لأن مساحة سطح التلامس في المسحوق أكبر من القطعة	0,25	0,5
	ب ـ رسم المنحنى		0,25	

الموضوع الثاني

تصحيح التمرين الثاني - (06 نقاط) :

		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
1	أ ـ دراسة حركة الصندوق	$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a_G}$ $P = m_S \cdot \overrightarrow{a_G}$ $0 = m_S \cdot a_x \Rightarrow a_x = 0$ $P = m_S \cdot a_y \Rightarrow a_y = -g$ الحركة على (OX) مستقيمة منتظمة الحركة على (OY) مستقيمة متغيرة بانتظام	0,25 0,25	2,75
	ب ـ المعادلات الزمنية للسرعة	$.a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0$ 0,25 $.a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g$ 0,25 الشروط الابتدائية $t = 0$: $v_{x(t)} = C_1$ ، $v_{y(t)} = -g.t + C_2$ $v_{x(0)} = C_1 \Rightarrow C_1 = v_{x(0)} = V_0$ $v_{y(0)} = -g(0) + C_2 \Rightarrow C_2 = v_{y(0)} = 0$	0,25 0,25 0,25 0,25	
		$v_{x(t)} = V_0$ $v_{y(t)} = -g.t$ بالتكامل $x_{(t)} = V_0.t + C_3$ ، $y_{(t)} = -\frac{1}{2}g.t^2 + C_4.$	0,25	
1	ت-المعادلات الزمنية للموضع	من الشروط الابتدائية $t = 0$: $x_{(0)} = V_0.(0) + C_3 \Rightarrow C_3 = x_{(0)} = 0.$ $y_{(0)} = -\frac{1}{2}g.(0)^2 + C_4 \Rightarrow C_4 = y_{(0)} = h_A.$ $x_{(t)} = V_0.t$ ، $y_{(t)} = -\frac{1}{2}g.t^2 + h_A.$	0,25 0,25 0,25 0,25	
	ث -معادلة المسار	نعوض في المعادلة الزمنية $y_{(t)}$: $x_{(t)} = V_0.t$ ، $t = \frac{x_{(t)}}{V_0}.$ $y_{(t)} = -\frac{1}{2}g.\left(\frac{x_{(t)}}{V_0}\right)^2 + h_A.$ $y_{(t)} = \frac{-g.x_{(t)}^2}{2.V_0^2} + h_A.$	0,25	

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

2	الطاقة الحركية	$E_c = ½.m.v^2$ ، $v^2 = v_x^2 + v_y^2$ ، $v^2 = (v_0)^2 + (-g.t)^2$ $E_c(t) = ½.m.(v_0^2 + g^2 \cdot t^2)$ $E_c(t) = ½.m.g^2.t^2 + ½.m.v_0^2$	0,25 0,25	1
	الطاقة الكامنة الثقالية	$Epp = m.g.h$ $h = y_{(t)} = -½ \cdot g \cdot t^2 + h_A$ $Epp(t) = m.g.(-½ \cdot g \cdot t^2 + h_A)$ $Epp(t) = -½.m.g^2.t^2 + m.g.h_A)$	0,25 0,25	
3	نسب كل بيان	البيان (1) يمثل الطاقة الحركية لأن :الصندوق في حالة سقوط أي أن قيم السرعة تتزايد ومنه تتزايد قيم الطاقة الحركية. البيان(2) يمثل الطاقة الكامنة الثقالية لأن : ا الصندوق في حالة سقوط أي أن قيم الارتفاع تتناقص ومنه تناقص قيم الطاقة الكامنة الثقالية.	0,25 0,25 0,25 0,25	1
4	التأكد حسابيا	$A = -½ \cdot m.g^2 \Rightarrow m = -\frac{2A}{g^2}.$ البيان(2) معادلته من الشكل : $Epp(t) = A.t^2 + B$	0,25	0,75

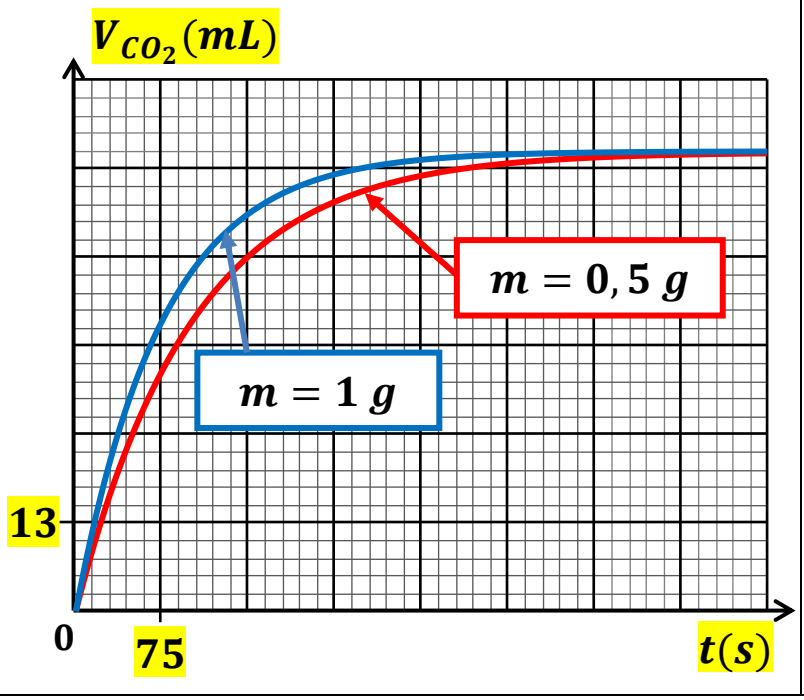
	0,25	بالمطابقة مع العبارة $Epp = -½.m.g^2.t^2 + m.g.h_A)$	ميل البيان $A = \frac{(600-300)\times10^3}{20-60} = 7.5\times10^3$ $m = -\frac{2\times7.5\times10^3}{10^2} = 150\ kg$	كتلة الصندوق	
	0,25	$h_A = \frac{Epp(0)}{m.g} = \frac{750\times10^3}{150\times10}.$ $h_A = 500\ m.$	$v_0 = \sqrt{\frac{2.E_c(0)}{m}} = \sqrt{\frac{2\times180\times10^3}{150}}.$ $v_0 \approx 49\ m/s.$	السرعة الإرتفاع	
		MEDDOUR PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER			
0,5	0,25	$y_{(B)} = \frac{-g\cdot x_{(B)}^2}{2\cdot V_0^2} + h_A.$	$y_{(B)} = 0$	$\frac{g\cdot x_{(B)}^2}{2\cdot V_0^2} = h_A.$	المسافة OB 5
	0,25	$x_{(B)} = \sqrt{\frac{2\cdot V_0^2\cdot h_A}{g}} = \sqrt{\frac{2\times49^2\times500}{10}} = 490\ m.$			

الموضوع الثاني

تصحيح التمرين الثالث - (06 نقاط) :

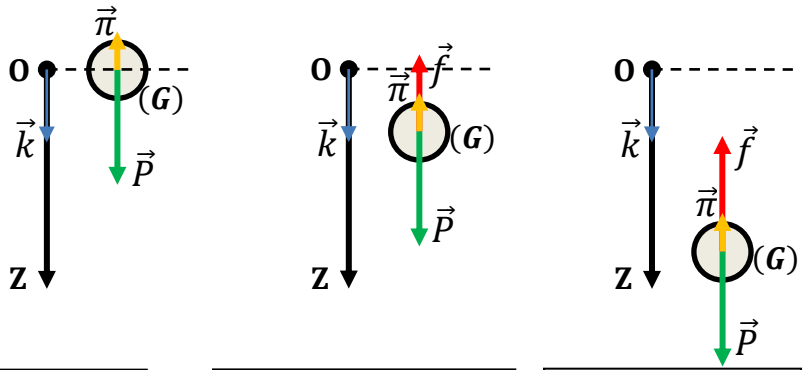
	العناصر المرقمة	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
1	العناصر المرقمة	1- دورق 2- وسط تفاعلي 3- محلولي حمضي 4- أنبوب لمرور الغاز 5- حوض به ماء 6- أنبوب إختبار مدرج 7- غاز منطلق 8- ميقاتية	0,125 × 8	1
2	الاستدلال	نستدل عيانيا على حدوث التفاعل بملاحظة فقاعات في أسفل أنبوب الاختبار	0,25	0,25
3	صنف التفاعل	لحظة توقف التفاعل $t = 525\ s$	0,25	0,5
		تفاعل بطيء	0,25	
4	أ ـ جدول التقدم	$C_9H_8O_{4(aq)} + HCO_{3\ (aq)}^{-} == C_9H_7O_{4\ (aq)}^{-} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$	0,5	1
		بزيادة: 0 / 0 ; $n_0 = C_1.V_1$; $n_t = C_1.V_1 - x_t$; $n_f = C_1.V_1 - x_f$ / $n_t = x_t$; $n_f = x_f$ / $n_t = x_t$; $n_f = x_f$; $n_0 = \frac{m}{M}.$; $n_t = \frac{m}{M} - x_t.$; $n_f = \frac{m}{M} - x_f.$		
	العلاقة	$n_{CO_2}(t) = \frac{V_{CO_2}(t)}{V_M} = \frac{V_{CO_2}(t)}{24,4}.$; $n_{CO_2}(t) = \frac{1}{24,4}.V_{CO_2}(t).$; $n_{CO_2}(t) \approx 41 \cdot 10^{-3} \cdot V_{CO_2}(t)$	0,5	
	ب ـ قيمة التقدم النهائي x_f	من البيان : $V_f(CO_2) = 67,6\ ml$; من جدول التقدم : $n_f(CO_2) = x_f$; $x_f = 41 \cdot 10^{-3} \cdot n_f(CO_2)$; $x_f = 41 \cdot 10^{-3} \cdot 67,6 \cdot 10^{-3}$; $x_f = 2,77 \cdot 10^{-3}\ mol$	0,25	0,5
	المتفاعل المحد	$n_f(HCO_3^-) = C_1.V_1 - x_f$; $n_f(HCO_3^-) = 12.10^{-3}.0,5 - 2,77 \cdot 10^{-3} = 3,3.10^{-3} \neq 0$; المتفاعل المحد هو $C_9H_8O_4$	0,25	
	ت ـ كتلة الأسبيرين	$\frac{m}{M} - x_f = 0 \Rightarrow m = M.x_f = 180.2,77.10^{-3} = 498,6.10^{-3}.$; $m = 498,6.10^{-3} \approx 500mg$	0,25	0,5
		ما كتب على العلبة صحيح	0,25	
		MEDDOUR PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER		
5	$t_{1/2}$	هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي : $x_{t_{1/2}} = \frac{x_f}{2}$	0,25	0,5
		من البيان $V_{CO_2}(t_{½}) = \frac{V_f(CO_2)}{2} = \frac{67,6}{2} = 33,8\ ml$; بالاسقاط نجد $t_{1/2} \approx 70 \rightarrow 75\ s$	0,25	
6	عبارة السرعة اللحظية للتفاعل	$v = \frac{dx}{dt}.$	0,25	0,5
		$n_{CO_2}(t) = 41 \cdot 10^{-3} \cdot V_{CO_2}(t)$; $n_{CO_2}(t) = x_t \Rightarrow x_t = 41 \cdot 10^{-3} \cdot V_{CO_2}(t)$	0,25	
		بالاشتقاق نجد : $\frac{dx}{dt} = 41 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{dV_{CO_2}(t)}{dt}$; $v = 41 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{dV_{CO_2}(t)}{dt}$	0,25	
7	قيمتها	$v(t_1) = 41 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{(52-28,6).10^{-3}}{(75-0)} = 2,84.10^{-5}\ mol/s.$	0,25	0,25

MEDDOUR
PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER

0,25	0,25		رسم البيان	10

الموضوع الثاني

تصحيح التمرين التجريبي - (04 نقاط) :

	عناصر الإجابة		العلامة مجزأة	العلامة مجموع
I				
1	تمثيل القوى		0,25 0,25 0,25	0,75
2	المعادلة	بالاسقاط على المحور (OZ) : $P - \pi - f = m \cdot a_G$	0,25	0,75
		$\rho_{huil}.V.g - \rho_{air}.V.g - 6.\pi.\eta.r.v = m \cdot \frac{dv}{dt}$. $m \cdot \frac{dv}{dt} + 6.\pi.\eta.r.v = \rho_{huil}.V.g - \rho_{air}.V.g$. $\rho_{huil}.V \cdot \frac{dv}{dt} + 6.\pi.\eta.r.v = g.(\rho_{huil}.V - \rho_{air}.V)$ $\frac{dv}{dt} + \frac{6.\pi.\eta.r.v}{\rho_{huil}.V} = g.\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{huil}}\right)$. $\frac{dv}{dt} + \frac{6.\pi.\eta.r.v}{\rho_{huil}.\frac{4}{3}.\pi.r^3} = g.\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{huil}}\right)$ $\frac{dv}{dt} + \frac{9.\eta}{2.\rho_{huil}.r^2}v = g.\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{huil}}\right)$	0,25 0,25	0,75
3	السرعة الحدية	في النظام الدائم : $v = v_{lim}$ ، $\frac{dv}{dt} = 0$.		0,5
		$\frac{9.\eta}{2.\rho_{huil}.r^2}v_{lim} = g.\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{huil}}\right)$ $v_{lim} = \frac{2.\rho_{huil}.r^2.g}{9.\eta}.\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{huil}}\right)$	0,25	
		قيمتها : $v_{lim} = 20 \times 10^{-5}\, m/s$	0,25	
4	ب - التحليل البعدي	$\eta = \frac{f}{6.\pi.r.v}$ ، $[\eta] = \frac{[M].[L].[T^{-2}]}{[L].[L].[T^{-1}]}$ ، $[\eta] = \frac{[M].[T^{-1}]}{[L]} = Kg.m^{-1}.s^{-1}$	0,25	0,5
		$\eta = \frac{2.\rho_{huil}.r^2.g}{9.v_{lim}}.\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{huil}}\right)$ $\eta = \frac{2\times130\times(3,6\cdot10^{-6})^2\times10}{9\times20\times10^{-5}}.\left(1 - \frac{1.3}{130}\right) = 1.87 \times 10^{-5} Kg.m^{-1}.s^{-1}$.	0,25	

5	التسارع	$t=0$ $v=0$	$a=\frac{dv}{dt}=g.\left(1-\frac{\rho_{air}}{\rho_{huil}}\right).$ $a=10.\left(1-\frac{1.3}{130}\right)=10\ m/s^2$	$a=\frac{dv}{dt}=\frac{20\times10^{-5}}{2\times10^{-5}}$ $a=10\ m/s^2.$	0,25 0,25	0,75
		الاستنتاج : a التسارع النظري مساوي a للتسارع التجريبي ومنه يمكن اهمال دافعة أرخميدس أمام قوة الثقل.			0,25	
II						
1	السقوط الحر	هو سقوط شاقولي يخضع فيه الجسم لقوة ثقله فقط .			0,25	0,25
2	طبيعة الحركة	$mg=ma$ $a=g=10\ m/s^2$	$.\sum\vec{F}_{ext}=m\overrightarrow{a_G}$ $\vec{P}=m\overrightarrow{a_G}$ $P=ma$			
	المعادلات الزمنية للحركة	بالتكامل. $\frac{dZ}{dt}=v_{(t)}=gt$ $Z_{(t)}=\frac{1}{2}gt^2+C.$ $Z_{(0)}=\frac{1}{2}g(0)+C \quad C=0.$ $Z_{(t)}=\frac{1}{2}gt^2.$	بالتكامل. $\frac{dv}{dt}=a=g$ $v_{(t)}=gt+C$ $v_{(0)}=g(0)+C=>C=0$ $v_{(t)}=gt$		0,25 0,25	0,5
		MEDDOUR PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHER				
3	المسافة	$Z=d=10^{-2}\ m$	$Z_{(t)}=\frac{1}{2}gt^2=>t^2=\frac{2.Z_{(t)}}{g}.$		0,25	0,5
		$v_{(t)}=g\sqrt{\frac{2.d}{g}}=10\sqrt{\frac{2.10^{-2}}{10}}=>v_{(t)}=0.44\ m/s.$			0,25	