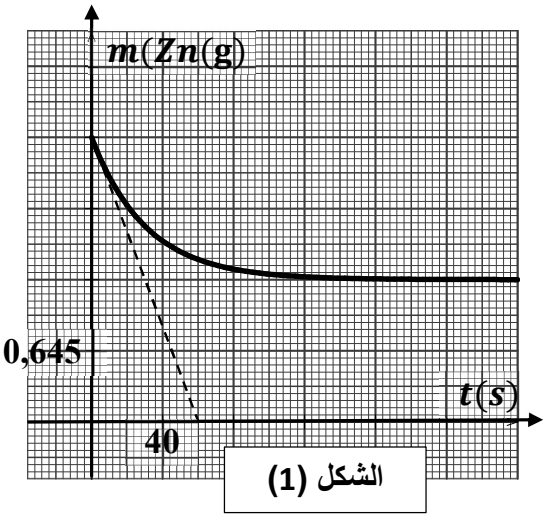
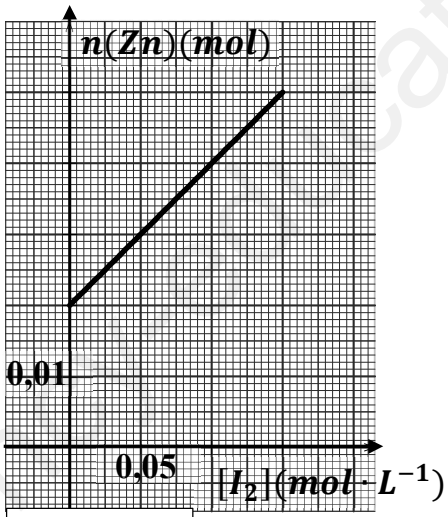
التمرين الأول: المتابعة الزمنية لتحوّل كيميائي في وسط مائي: (08 نقاط).

يعطى: الكتلة المولية الذرية للزنك $M(Zn) = 65\ \text{g} \cdot mol^{-1}$.
عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°C$ ندرس التحوّل الكيميائي التام والبطيء الذي يحدث بين الزنك $Zn(s)$ وثنائي اليود $I_2(aq)$.
عند اللحظة $t = 0$، نغمر صفيحة من الزنك، كتلتها m_0، في بيشر يحتوي على حجم V_0 من محلول مائي لثنائي اليود ذي اللون البني، تركيزه المولي C_0.
المتابعة الزمنية لتطور المتفاعلات سمحت برسم المنحنى البياني $m(Zn) = f(t)$ الذي يمثّل تغيرات كتلة الزنك بدلالة الزمن، الشكل (1)، والمنحنى البياني $n(Zn) = h([I_2])$ الذي يمثل تغيرات كمية مادة الزنك بدلالة التركيز المولي لثنائي اليود، الشكل (2).

1 – كيف يمكن التأكد تجريبيا أنّ التحوّل الكيميائي المدروس بطيء.
2 – اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحوّل الحادث، علما أنّ الثنائيتان المشاركتان هما (Zn^{2+}/Zn) , (I_2/I^-).
3 – أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.
4 – بيّن أنّ كمية مادة الزنك المتبقية عند لحظة ما t ، تعطى بالعلاقة : $n(Zn)(t) = V_0 \cdot [I_2] + \frac{m_0}{M(Zn)} - C_0 \cdot V_0$.
5 – اعتمادا على المنحنيين البيانيين أوجد:
5 – 1 – المتفاعل المحد.
5 – 2 – معادلة البيان في الشكل (2).
5 – 3 – قيمة التقدم الاعظمي x_{max}.
5 – 4 – الحجم V_0 لمحلول ثنائي اليود.
5 – 5 – التركيز المولي C_0 لمحلول ثنائي اليود.
5 – 6 – زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
6 – بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة : $v_{vol} = -\frac{1}{V_0 \cdot M(Zn)} \cdot \frac{dm(Zn)}{dt}$.
7 – احسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 0$.



الشكل (1)



الشكل (2)

التمرين الثاني : السقوط الشاقولي لجسم صلب في مائع : (06 نقاط).

تسقط كرية معدنية ، كتلتها $m = 10\ \text{g}$ وحجمها V ، في مائع كتلته الحجمية ρ_f . قوة الاحتكاك المؤثرة على الكرية خلال سقوطها $\vec{f} = -k\vec{v}$ ودافعة أرخميدس $\overrightarrow{F_A} = -\rho_f \cdot V \cdot \vec{g}$.
1 – أحص، ثمّ مثل القوى المؤثرة على الكرية خلال سقوطها.
2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، وباختيار محور شاقولي موجه نحو الأسفل ، أثبت المعادلة التفاضلية للسرعة تعطى بالعلاقة:

3asencyeducation.com

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} \cdot v = (1 - \frac{\rho_f \cdot V}{m}) \cdot g$.

3 – نهمل دافعة أرخميدس ، ثمّ نتابع تطور سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن فنحصل على البيان الشكل (3).

3 – 1 – أوجد المعادلة التفاضلية في هذه الحالة.

3 – 2 – أوجد عبارة السرعة الحدية v_{lim} بدلالة : $k; m; g$.

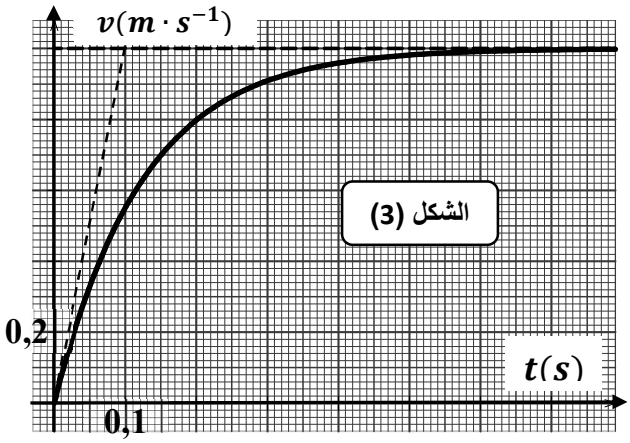
3 – 3 – اعتمادا على البيان أوجد قيمة v_{lim}.

3 – 4 – استنتج قيمة k (ثابت الاحتكاك).

3 – 5 – أوجد قيمة تسارع الكرية (a_0) عند اللحظة $t = 0$.

3 – 6 – برر الفرضية (نهمل دافعة أرخميدس).

يعطى: قيمة الجاذبية $g = 10\ m \cdot s^{-2}$.



التمرين الثالث : حركة جسم صلب على مستو مائل : (06 نقاط).

ينزلق جسم صلب (S) ، نعتبره نقطة مادية كتلتها $m = 100\ g$ ، على مستو AB مائل يصنع زاوية $\alpha = 30°$ مع الأفق الشكل (4). (نعتبر قوى الاحتكاك مهملة).

عند اللحظة $t = 0$ ، ومن النقطة A مبدأ الفواصل ، يحرّر الجسم (S) دون سرعة ابتدائية.

1 – مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S).

2 – بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين النقطتين A و B أوجد قيمة السرعة v_B التي يصل بها الجسم (S) النقطة B .

3 – بتطبيق قانون نيوتن الثاني:

أ – اوجد عبارة a تسارع الحركة ثمّ احسب قيمته.

ب – أوجد الشدة R القوة المطبقة من طرف السطح على الجسم.

4 – أوجد عبارة السرعة اللحظية $v(t)$.

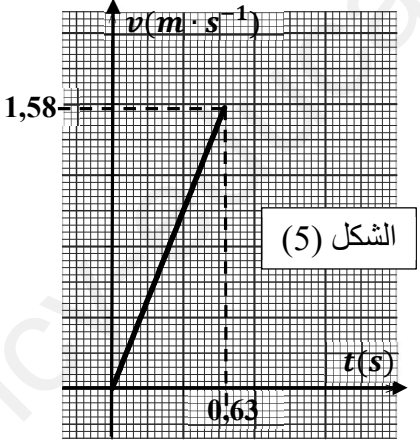
5 – أوجد قيمة المدة الزمنية t_B اللازمة لقطع المسافة AB .

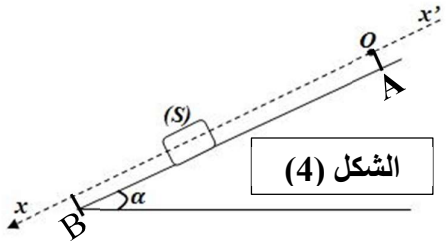
6 – الدراسة التجريبية لحركة الجسم (S) على هذا المستوي مكنتنا من رسم البيان الشكل (5) الذي يمثل تغيرات سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن.

أ – احسب a' تسارع الحركة اعتمادا على البيان.

ب – قارن القيمتين a و a' ثمّ فسّر.

يعطى : $AB = 50\ cm$ و $g = 9.80\ m \cdot s^{-2}$.





بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

saidency-education.com

δ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديريّة التّربية لولاية الجزائر غـــــــــــرب — الموســـــم الدّراسي : 2021 / 2022

ثانوية الشّهيد شريف صباحي - عين النّعجة - — التّاريـــــــــخ : 30 نوفمبر 2021 م

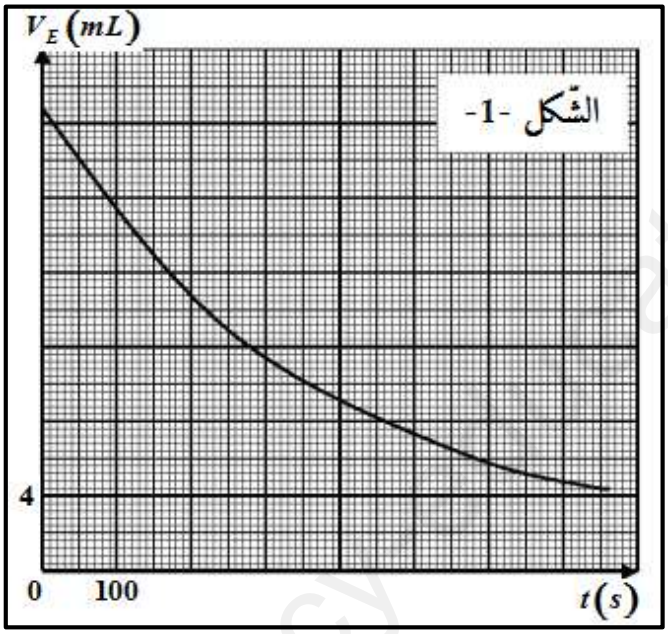
المستوى : ثالثة ثانوي — الشّعبة : رياضيّات — المدة : 02 سا 00 د

★ إختبار الثلاثي الأول في مادّة العلوم الفيزيائية ★

➢ التّمرين الأوّل : (07 نقاط)

للماء الأكسجيني H_2O_2 أهمية بالغة ، فهو معالج للمياه المستعملة و مطهر للجروح و معقم في الصناعات الغذائية ، يتفكك هذا المركّب بتحول بطيء جدا في الشروط العادية معطيا غاز ثنائي الأكسجين وفق المعادلة التالية :

$$2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$



الشّكل -1-

لدراسة تطور التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن ، نأخذ مجموعة من أنابيب إختبار يحتوي كل منها على حجم $V_0 = 10mL$ من هذا المحلول و نضعها عند اللّحظة $t = 0s$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة . عند كل لحظة t نفرغ أنبوبة اختبار في بيشر و نضيف إليه الماء و قطع الجليد و قطرات من حمض الكبريت المركز $\left(2H_3O^+; SO_4^{-2}\right)_{(aq)}$ ثم نعاير المزيج بمحلول مائي لثنائي كرومات البوتاسيوم $\left(2K^+; Cr_2O_7^{-2}\right)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C = 0.1mol/L$ فنحصل كل مرّة على حجم V_E اللازم لبلوغ التكافؤ . سمحت النتائج المحصل عليها من رسم المنحنى $V_E = f(t)$ الممثل في الشكل -1- .

معادلة تفاعل المعايرة هي : $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{-2}{}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$

.I

1) أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع الموافقتين لهذا التفاعل .

2) هل يمكن إعتبار حمض الكبريت كوسيط في هذا التفاعل ؟ علل .

3) هل يؤثر إضافة الماء و قطع الجليد على قيمة حجم التكافؤ V_E ؟ لماذا ؟

3as.ency-education.com

δ

.II

1) عبر عن التركيز المولي $[H_2O_2]$ لمحلول الماء الأكسجيني بدلالة C ، V_E و V_0 .

III. القارورة التي أخذ منها الماء الأكسجيني المستخدم في هذه التجربة كتب عليها $10V$ أي كل $1L$ من المحلول يحرر $10L$ من غاز ثنائي الأكسجين O_2 في الشرطين النظاميين .

1) هل المحلول محضرا حديثا ؟ علل . (مستعينا بجدول تقدم التفاعل و العبارة المحصل عليها في السؤال II)

IV. بالإعتماد على المنحنى و العبارة المتوصل إليها في السّؤال II جد :

1) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

2) عبارة السرعة الحجمية υ_{vol} لإختفاء H_2O_2 بدلالة V_E .

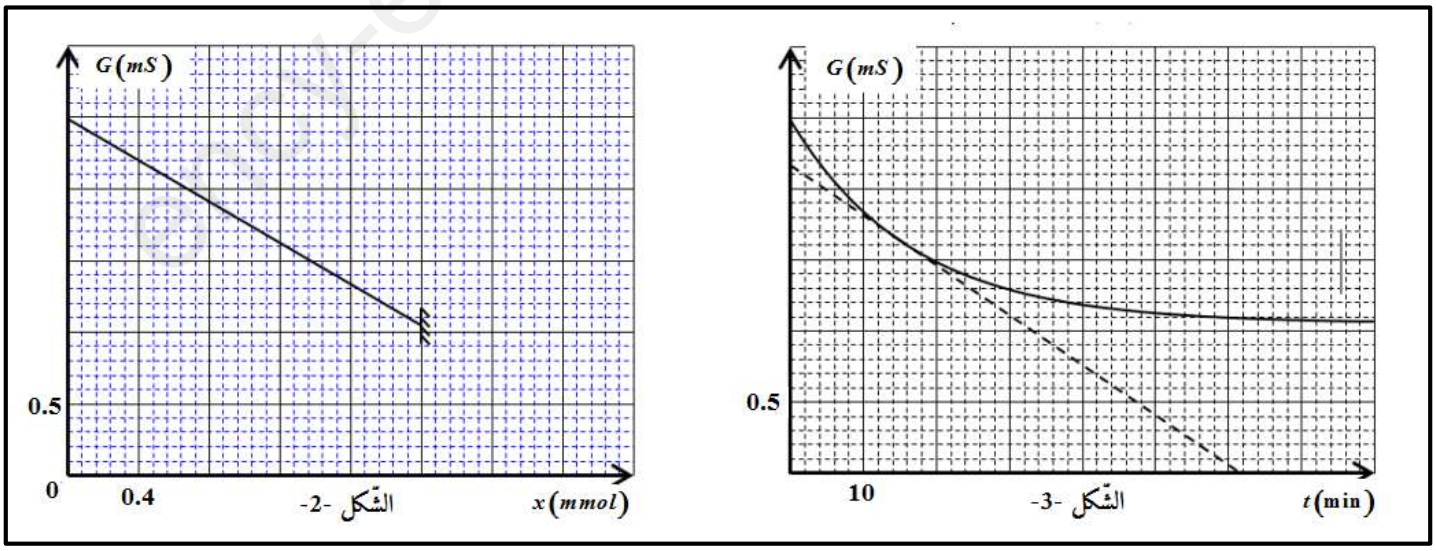
3) قيمة السرعة الحجمية $\upsilon_{vol}(t=200s)$ و $\upsilon_{vol}(t=600s)$ ، ماذا تلاحظ ؟ فسّر ذلك مجهريّا .

يعطى : $V_M = 22.4L/mol$

➢ التّمرين الثّاني : (05 نقاط)

ندرس حركية التفاعل الحادث بين نوع كيميائي $HCOOCH_2CH_{3(l)}$ و محلول الصودا $(Na^+;OH^-)_{(aq)}$ عن طريق قياس ناقلية المزيج التفاعلي بدلالة الزمن ، فنحقق عن اللحظة $t=0min$ مزيجا من محلول الصودا حجمه $V_0=200mL$ تركيزه المولي C_0 و $n_0=2mmol$ من النوع الكيميائي $HCOOCH_2CH_{3(l)}$ ، نعتبر حجم المزيج التفاعلي هو $V=V_0=200mL$.

معادلة التفاعل التام الحادث هي : $HCOOCH_2CH_{3(l)} + HO^-_{(aq)} = HCOO^-_{(aq)} + CH_3CH_2OH_{(aq)}$



بإستعمال برمجية خاصة تحصلنا على المنحنيين الموضحين في الشكل -2- $G=f(x)$ و الشكل -3- $G=f(t)$.

3as.ency-education.com

δ

1) هل التفاعل الحادث بطيء أم سريع ؟ علل .

2) أذكر الأنواع الكيميائية المسؤولة عن ناقلية المزيج التفاعلي ثم أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

3) بين أن ناقلية المزيج التفاعلي في لحظة t تكتب بالشكل التالي : (k ثابت خلية قياس الناقلية)

$$G = \frac{k}{V}\left(\lambda_{HCOO^-} - \lambda_{OH^-}\right)x + k \times C_0\left(\lambda_{OH^-} + \lambda_{Na^+}\right)$$

4) إعتمادا على منحنى الشكل -2- جد قيمة كل من ثابت الخلية k و التركيز المولي الإبتدائي C_0 .

5) بيّن أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل υ_{vol} عند لحظة t تكتب بالشكل :

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{k\left(\lambda_{HCOO^-} - \lambda_{OH^-}\right)}\frac{dG}{dt}$$ ، ثم أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 15\min$.

تعطى :

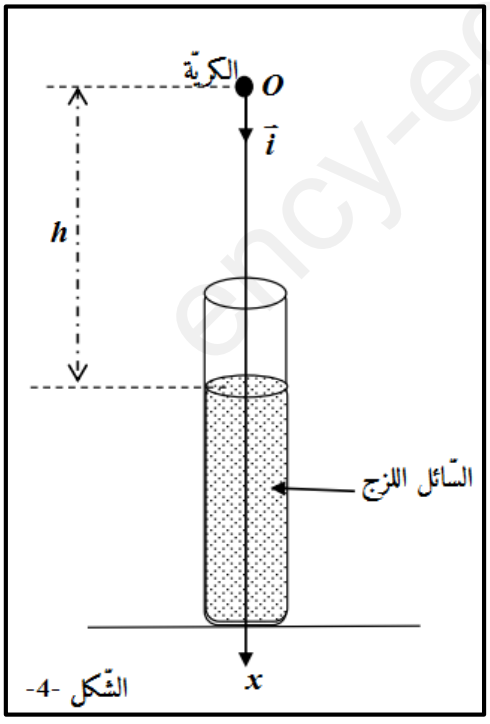
✓ الناقليات النوعية المولية الشاردية عند درجة حرارة $25°C$ بـ $mS \times m^2 \times mol^{-1}$ هي :

$\lambda_{OH^-} = 20.00$ ، $\lambda_{HCOO^-} = 05.46$ ، $\lambda_{Na^+} = 05.00$

✓ يهمل التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم H_3O^+ أمام التركيز المولي لشوارد الهيدروكسيد HO^-

➢ التّمرين الثّالث : (08 نقاط)

عند اللحظة $t = 0s$ نترك كرية تسقط بدون سرعة إبتدائية من الموضع (O) المنطبق على مركز عطالتها G ، توجد النقطة (O) على ارتفاع h من السطح الحر للسائل اللزج الموجود داخل أنبوب كما هو موضح في الشّكل -4- .



الشّكل -4-

بينما يمثل الشكل -5- منحنى $v = f(t)$ تطور سرعة مركز عطالة الكرية G خلال سقوطها في الهواء و في السائل .

I. دراسة حركة الكرية في الهواء :

تخضع الكرة خلال سقوطها في الهواء إلى قوة إحتكاك $\vec{F}$ ثابتة .

1) قارن بين الكتلة الحجمية للهواء و الكتلة الحجمية للكرية ، ماذا تستنتج ؟

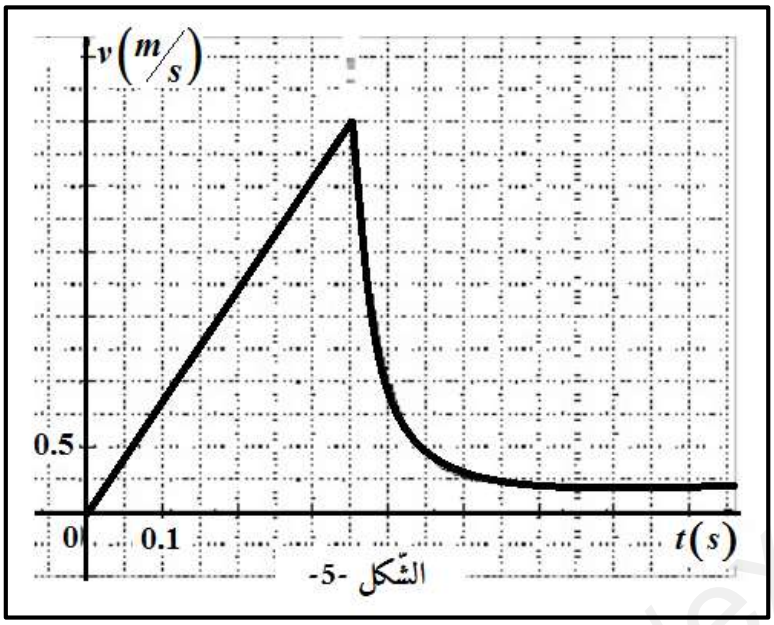
يصل مركز عطالة الكرية G إلى سطح السّائل اللزج عند اللحظة t_1 بسرعة v_1 .

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عبر عن F بدلالة V ، g ، ρ_1 ، t_1 و v_1

3as.ency-education.com

δ

2) بالإستعانة بالبيان $v = f(t)$ أحسب شدة القوّة $\vec{F}$.



الشّكل -5-

II. دراسة حركة الكرية داخل السائل اللزج :

تخضع الكرية خلال سقوطها في السائل اللزج إلى ثقلها و دافعة أرخميدس و قوة الإحتكاك مع المائع حيث $f = k \times v$ (k هو ثابت الإحتكاك) .

تطور السرعة v لمركز عطالة الكرية G يعطى بالعلاقة $\frac{dv}{dt} = 5.2 - 26v$ حيث المقادير الفيزيائية مأخوذة في جملة الوحدات الدولية .

1) أوجد المعادلة التفاضلية الحرفية لسرعة مركز عطالة الكرية v بدلالة معطيات النص .

2) بإستعمال هذه المعادلة التفاضلية الحرفية و بيان الشكل -5- تحقق من صحة المعادلة التفاضلية المعطاة .

3) بالتحليل البعدي ، حدد وحدة ثابت الإحتكاك k ثم أحسب قيمته .

يعطى :

الكتلة الحجمية للكرية $\rho_1 = 2.70 \times 10^3 \, kg/m^3$ ، الكتلة الحجمية للسائل $\rho_2 = 1.26 \times 10^3 \, kg/m^3$

حجم الكرية $V = 4.20 \times 10^{-6} m^3$ ، الجاذبية الأرضية $g = 9.80 m/s^2$

الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1.30 kg/m^3$

إنتهى الموضوع

3as.ency-education.com

ثانـــوية ولـــد قابلـية صليحة — المستـوى: 3 ر -3 ت ر

السنة الدراسية: 2021 / 2022 — المـــدة : ســـاعتـان

اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

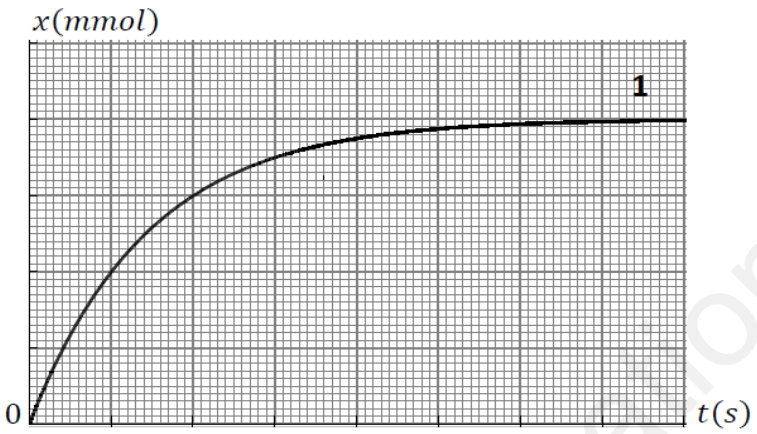
التمرين الأول: (07 نقط)

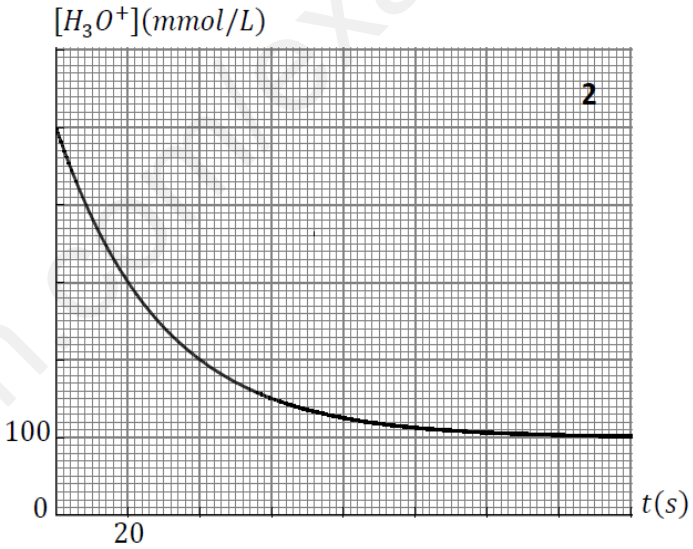
في درجة حرارة ثابتة θ_1 وضعنا كمية من كربونات الكالسيوم كتلتها m_0 في بيشر يحتوي على حجم $V = 200mL$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+, Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي c.

يتفاعل كربونات الكالسيوم (جسم صلب) مع محلول حمض كلور الهيدروجين حسب التفاعل التام المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية:

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

بواسطة برمجية مناسبة تمكنا من التمثيل البياني لمنحنى تغيرات تقدم التفاعل وتغيرات التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم بدلالة الزمن.





1. أنشئ جدول تقدم التفاعل الكيميائي.
2. احسب قيمة التقدم الأعظمي للتفاعل.
3. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم بين أنه عند هذه اللحظة يكون $[H_3O^+]_{1/2} = \frac{c+[H_3O^+]_f}{2}$ حيث $[H_3O^+]_f$ التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم في نهاية التحول الكيميائي.
4. ضع سلما مناسبا للمحورين في البيان 1.
5. احسب قيمة الكتلة m_0.
6. احسب السرعة الحجمية الابتدائية للتفاعل باستعمال البيان 1 ثم البيان 2.
7. مثل بشكل تقريبي البيانين $[H_3O^+](t)$ و$x(t)$ مع البيانين السابقين إذا أعدنا نفس التجربة في درجة حرارة $\theta_2 > \theta_1$.

يعطى: الكتلة المولية الجزيئية لكربونات الكالسيوم $M = 100g/mol$

التمرين الثاني: (07 نقط)

في 10 ديسمبر 2017 أطلق القمر الاصطناعي (AlcomSat1) من الصين حيث له القدرة على توفير خدمة الاتصالات والأنترنت وبث القنوات الإذاعية والتلفزيونية بدقة عالية.

يتم إنجاز انتقال قمر اصطناعي أرض S على مدار دائري منخفض نصف قطره r_1 نحو مدار دائري مرتفع نصف قطره r_2 مرورا بمدار إهليلجي مماس للمدارين الدائريين. يكون المركز O للأرض أحد المحرقين للمدار الإهليلجي كما يبين الشكل .

3as.ency-education.com

نعتبر القمر الاصطناعي S نقطيا ويخضع فقط لقوة جذب الأرض ومدة دوران الأرض حول محورها هي 24h.

I. <u>الدراسة على المدار الدائري المنخفض:</u>

يوضع القمر S على مدار دائري بسرعة ثابتة على ارتفاع منخفض $h_1 = 200\text{km}$ بالنسبة لسطح الأرض.

1. عرف الدور.
2. حدد المرجع المناسب للدراسة وعرف المعلم المرتبط به ثم اذكر الفرضية التي تسمح باختياره مرجعا مناسبا.
3. اكتب العبارة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر في المعلم السابق بدلالة M_T, m, G, R_T, h_1.
4. ا- استنتج عبارة شدة هذه القوة على ارتفاع h ثم على سطح الأرض وقارنها مع عبارة شدة الثقل عند هذين الموضعين.

ب- استنتج عبارة كل من g و g_0 حيث:

g : شدة تسارع الجاذبية الأرضية على ارتفاع h من سطح الأرض.

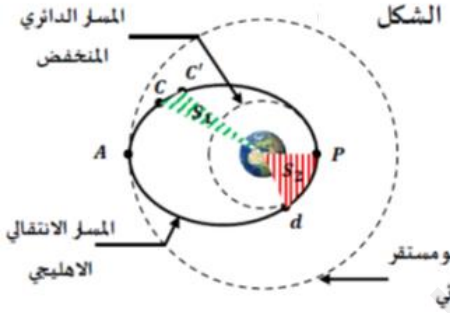
g_0 : شدة تسارع الجاذبية الأرضية على سطح الأرض.

I. من العبارتين السابقتين استنتج العبارة $g = g_0 \left(\frac{R_T}{R_T+h}\right)^2$.

5. بتطبيق المبدأ الأساسي للتحريك أوجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر بدلالة M_T, G, R_T, h_1 ثم احسب قيمتها.
6. استنتج عبارة الدور T_1 للقمر S بدلالة M_T, G, R_T, h_1 ثم احسب قيمته.

II. <u>الدراسة على المدار الإهليلجي:</u>

ينتقل القمر الاصطناعي S إلى مداره الجيومستقر عبر مدار انتقالي إهليلجي, عندما يكون القمر في النقطة P لمداره الدائري المنخفض ترفع قيمة سرعته بصفة دقيقة ليشكل مدارا إهليلجيا انتقاليا حيث تتوضع P في المدار الانتقالي والنقطة A في المدار الجيومستقر.



1. كيف تسمى النقطة P الأقرب إلى الأرض والنقطة A الأبعد عنها؟
2. اذكر نص قانون المساحات لكبلر.
3. هل سرعة القمر متساوية عند الموضعين P و A ؟ علل.
4. مثل كيفيا شعاعي السرعة عند هذين الموضعين.

III. <u>الدراسة على المسار الدائري المرتفع:</u>

عند بلوغ القمر الاصطناعي مداره النهائي الجيومستقر يكون ارتفاعه h_2.

1. عرف القمر الجيومستقر واذكر خصائصه.
2. احسب قيمة الارتفاع h_2.
3. احسب السرعة المدارية النهائية لهذا القمر.

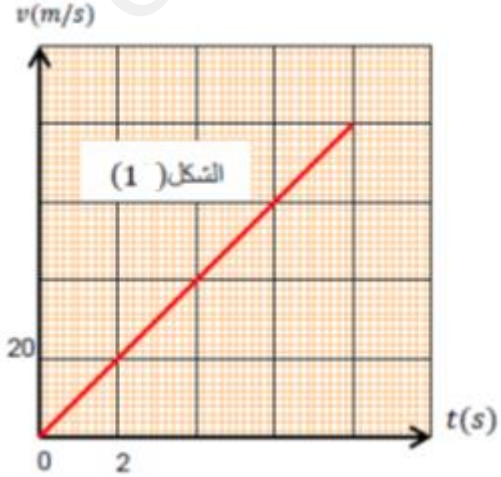
<u>المعطيات:</u> ثابت التجاذب الكوني: $G = 6{,}67.10^{-11} SI$

كتلة الأرض: $M_T = 6.10^{24} kg$ نصف قطر الأرض: $R_T = 6400 km$

التمرين الثالث: (06 نقط)

I. يسقط مظلي كتلته مع تجهيزه $m = 100kg$ سقوطا شاقوليا دون سرعة ابتدائية بدءا من النقطة O مبدأ معلم سطحي أرضي والتي هي على ارتفاع $h = 1320m$.

(الشكل 1) يمثل بيان تغيرات سرعة مركز عطالة المظلي مع تجهيزه بدلالة الزمن $v(t)$.



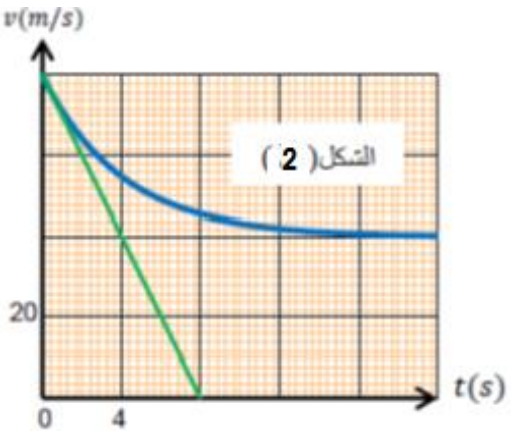
1. أوجد معادلة البيان ثم احسب معامل توجيهه.

3as.ency-education.com

2. احسب المسافة التي قطعها المظلي خلال $8s$ قبل فتح المظلة.
3. بتطبيق المبدإ الأساسي للتحريك بين أن تسارع حركة مركز عطالة المظلي مستقل عن الكتلة.
4. استنتج طبيعة حركة مركز عطالة المظلي.
5. استنتج المعادلات الزمنية لحركة مركز عطالة المظلي.

II. بعد المسافة التي قطعها المظلي خلال $8s$ يفتح مظلته في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة حيث يخضع إلى قوة احتكاك مع الهواء تعطى عبارة شدتها

$$f = k.v^2$$



(الشكل 2) يمثل بيان تغيرات سرعة مركز عطالة المظلي مع تجهيزه بدءا من لحظة فتح مظلته بدلالة الزمن $v(t)$.

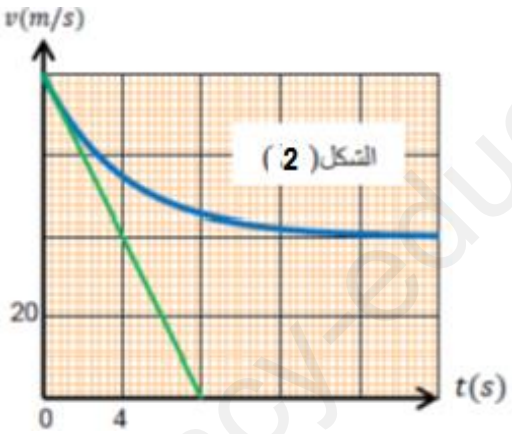
1. حدد قيمة السرعة الحدية v_l.
2. احسب قيمة التسارع الابتدائي a_0. ماذا تستنتج؟
3. احسب قيمة الثابت k .
4. بتطبيق المبدإ الأساسي للتحريك بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل: $\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{v^2}{\beta^2})$ حيث β ثابت يطلب تحديد عبارته ومدلوله الفيزيائي.
5. احسب الطاقة الحركية للمظلي عند اللحظة $18s$.

يعطى: تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$.

2. احسب المسافة التي قطعها المظلي خلال $8s$ قبل فتح المظلة.
3. بتطبيق المبدإ الأساسي للتحريك بين أن تسارع حركة مركز عطالة المظلي مستقل عن الكتلة.
4. استنتج طبيعة حركة مركز عطالة المظلي.
5. استنتج المعادلات الزمنية لحركة مركز عطالة المظلي.

II. بعد المسافة التي قطعها المظلي خلال $8s$ يفتح مظلته في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة حيث يخضع إلى قوة احتكاك مع الهواء تعطى عبارة شدتها

$$f = k.v^2$$



(الشكل 2) يمثل بيان تغيرات سرعة مركز عطالة المظلي مع تجهيزه بدءا من لحظة فتح مظلته بدلالة الزمن $v(t)$.

1. حدد قيمة السرعة الحدية v_l.
2. احسب قيمة التسارع الابتدائي a_0. ماذا تستنتج؟
3. احسب قيمة الثابت k .
4. بتطبيق المبدإ الأساسي للتحريك بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل: $\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{v^2}{\beta^2})$ حيث β ثابت يطلب تحديد عبارته ومدلوله الفيزيائي.
5. احسب الطاقة الحركية للمظلي عند اللحظة $18s$.

يعطى: تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$.

3as.ency-education.com

ملاحظة : تعاد الوثيقة مع و رقة الإجابة

التمرين الاول : (08 نقاط)

يستعمل تحت كلوريد الصوديوم $(Na^+ + ClO^-)$ و معروف باسم ماء جافيل كمطهر، وهو سائل يتم الحصول عليه بواسطة تفاعل تام بين غاز ثنائي الكلور $Cl_2(g)$ و محلول هيدروكسيدالصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ وفق المعادلة التالية :

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

1- تعرف الدرجه الكلورمترية Chl° لماء جافيل هي حجم غاز الكلور اللازم لتحضيرواحد لتر من ماء جافيل في الشرطين النظاميين .

بين ان عبارة تحقق العلاقة $Chl^\circ = C_0 \cdot V_M$ حيث $V_M = 22.4L/mol$ و C_0 التركيز المولي لماء جافيل

2- يتفكك ماء جافيل ببطء حسب تفاعل تام و لتسريعه نضيف كمية من شوارد كوبالت Co^{+2} . لمتابعة تطور هذا التحول نمدد 20 مرة المحلول التجاري S_0 تركيزه C_0 للحصول على محلول S_1 لماء جافيل ممدد حجمه $V_1 = 100mL$ تركيزه المولي C_1 بشوارد الهيبوكلوريت ClO^-

أ- أذكر البرتوكول التجريبي لتحضير المحلول S_1

ب- اكتب معادلة تفكك علما ان الثنائيتان التي تتدخل في هذا التفاعل هي $(ClO^-/Cl^-),(O_2/H_2O)$

ج–أنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل.

3- نتابع تطور هذا التفاعل باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على المنحنى البياني الممثل في (الشكل-1-)

أ- بين عبارة الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل في كل لحظة t تحقق العلاقة: $\sigma(t) = a.x(t) + b$ حيث a و b ثوابت يطلب تعين عبارتهما

ب- بالاستعانة بالبيان و العلاقة السابقة جد قيمة التركيز المولي C_1 بشوارد الهيبوكلوريت ClO^-

ج- إستنتج قيمة كل من C_0 التركيز المولي والدرجه الكلورمترية Chl° للمحلول التجاري S_0 لماء جافيل

د- بين أن سرعة الحجمية التفاعل تعطى بالعبارة : $v_v(t) = \frac{C_1}{(\sigma_f - \sigma_0)} \frac{d\sigma(t)}{dt}$. جد قيمتها في اللحظة $t = 4\min$ حيث

σ_0 و σ_f قيمة الناقلية النوعية عند اللحظات على الترتيب t_0 و t_f

هـ- بين أنه عند زمن نصف التفاعل يكون : $\sigma(t_{1/2}) = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$ ثم حدد قيمته من البيان

4- نغير كمية مادة الوسيط (Co^{+2}) عدة مرات ونحدد في كل مرة سرعة التفاعل لتفكك ماء جافيل عند نفس اللحظة $t = 4min$ فتحصل على البيان (الشكل-2-)

أ - أ وجد السرعةالحجمية للتفاعل في غياب الوسيط و كمية مادة الوسيط المستعملة في السؤال 2.

ب - ماهو تأثير كمية مادة الوسيط على سرعة التفاعل

المعطيات : $\lambda(ClO^-) = 5.2ms.m^2.mol^-, \lambda(Na^+) = 5ms.m^2.mol^-$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

نقذف كرة شاقوليا نحو الأعلى بسرعة ابتدائية v_0 من نقطة O موجودة على ارتفاع h_0 عن سطح الارض بفرض مبدأ الفواصل نقطة القذف والأزمنة لحظة قذف الكرة من تلك النقطة. تبلغ الكرة ارتفاعها الأعظمي فوق النقطة O ثم تعود للنزول. يمثل الشكل (1) مخطط سرعة لمتحرك . $v_y = f(t)$ تهمل مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس في الدراسة.

1-مثل القوى المطبقة على مركز عطالة الكرة، مع تحديد محور الحركة(Oy).

ency-education.com/exams

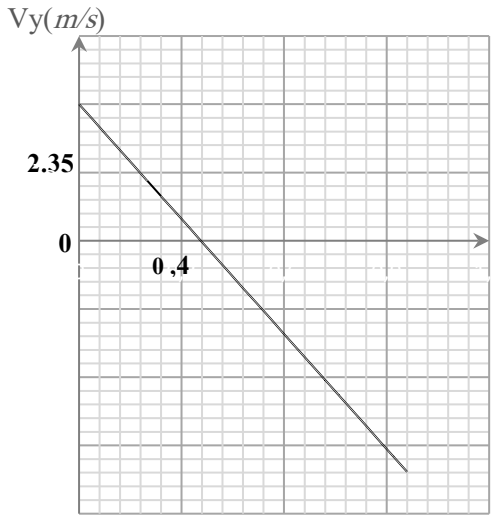
2-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، على مركز عطالة الكرة.

أ-إستخرج عبارة تسارع الجملة a_G.

ب- أوجد المعادلة الزمنية للسرعة $v_y(t)$.

ج. استنتج المعادلة الزمنية للحركة $y(t)$.

3-بالاعتماد على المنحني البياني .$v_y = g(t)$ حدد :



أ- قيمةالسرعة الابتدائية v_0 و لحظة انعدام شعاع السرعة بتغيير اتجاه الحركة

ب- استنتج قيمة الجاذبية الأرضية في مكان التجربة .و استنتج دقة القياس علما ان قيمة نظرية هي 9,81.

ج- قيمة h الارتفاع الأعظمي الذي تبلغه الكرة أثناء الصعود

د- الزمن الكلي المستغرق أثناء الحركة

.هـ- سرعة الكرة عند وصولها إلى سطح الأرض

و- قيمة h_0 ارتفاع نقطة القذف عن سطح الأرض

4- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (كرة) بين اللحظتين $t_1 = 0s$ و $t_2 = 1,28s$ واستنتج قيمة h_0 ارتفاع نقطة القذف عن سطح الأرض.

<u>التمرين الثالث</u> : (06 نقاط)

من خلال هذا التمرين نريد دراسة حركة قطرة مطر في الهواء تجريبيا .

1- نعتبر قطرة المطر كروية الشكل كتلتها **m** نصف قطرها **R=0.5mm** حجمها **υ** ندرس حركة سقوطها الشاقولي في الهواء. تخضع لقوة احتكاك يمكن أن ننمذجها بقوة وحيدة شدتها $\mathbf{f = k.V^2}$ حيث $\mathbf{k = 6\pi.\eta.R}$ و **η** ثابت لزوجة الهواء و**V** سرعة القطرة ,

<u>تعطى</u> : الكتلة الحجمية للماء : $\rho_e = 1kg.L^-$, حجم الكرة : $\upsilon = \frac{4\pi R^3}{3}$, الكتلة الحجمية للهواء : ρ_a , $g=9,81\ m/s^2$.

أ- مثل كل القوى المؤثرة على الكرة، ثم أعطي العبارة الحرفية لشدة لكل منها ؟

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة الكرة يمكن كتابتها بشكل: $\frac{dV}{dt} + A.V^2 = B$

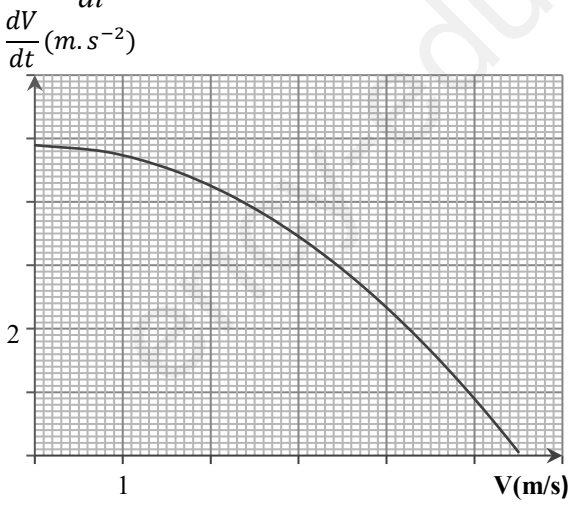
حيث $\mathbf{A = \frac{k}{m}}$ و $\mathbf{B = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)}$,

ج- اكتب عبارة η بدلالة A,m و R

د- اكتب عبارة السرعة الحدية V_l بدلالة A و B

2- أثناء السقوط و بواسطة برمجية تحصلنا على المنحنى البياني

$\frac{dV(t)}{dt} = f(V)$ (الشكل 1)



أ- استنتج من المنحني البياني التسارع الابتدائي a_0 والسرعة الحدية V_l

ب- احسب قيمة كل من الكتلة الحجمية للهواء ρ_a و ثابت لزوجة الهواء η

ج- احسب من اجل $V = 3m.s^-$ شدة محصلة القوى المطبقة على قطرة المطر بطريقتين مع التوضيح

إنتهى- بالتوفيق أستاذ المادة

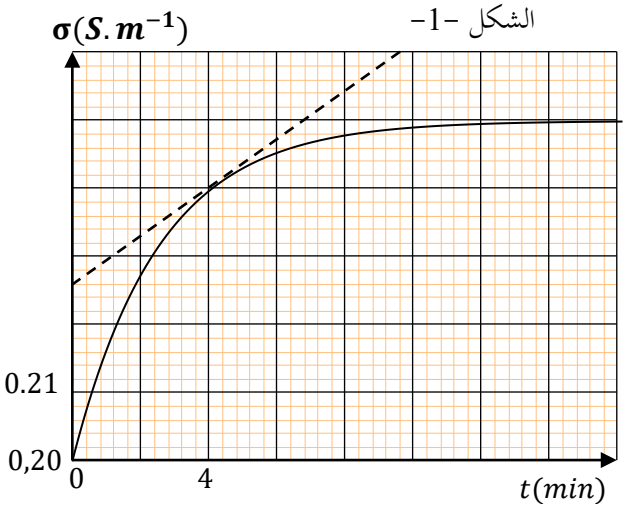
3as.ency-education.com

الوثيقة المرافقة (تعاد مع ورقة الاجابة)

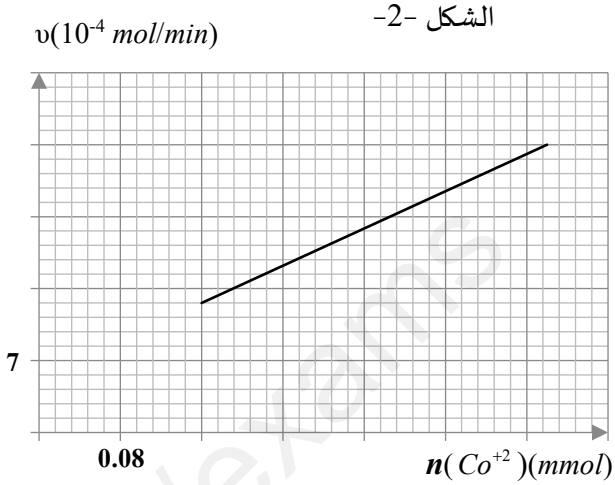
الاسم ..... **اللقب**..... **القسم** .....

<u>التمرين الاول</u>

الشكل -1-



الشكل -2-

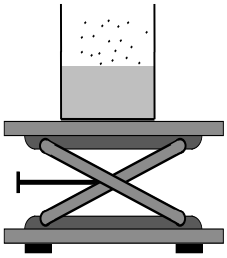


ency-education.com/exams

ثانوية امالو الأقسام النهائية	اختبار الفصل الأول في مادة الفيزياء	2022/2021 المدة 2 ساعة

التمرين 1

نتابع تطور تفاعل بين حمض كلورالماء $H_3O^+ + Cl^-$ و معدن المغنزيوم Mg من اجل ذلك نضع في اللحظة t=0 كتلة m=0.36g من مسحوق المغنزيوم في بيشر يحتوي على محلول من حمض كلورالماء (اشكل)

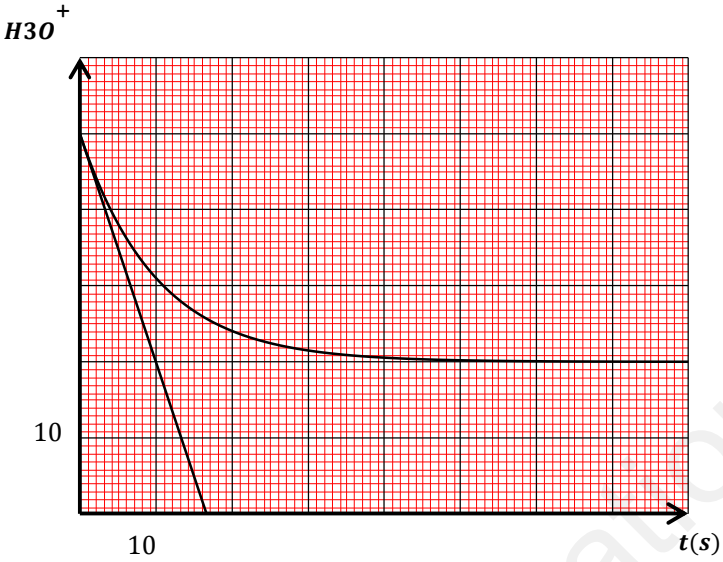


المنحني يمثل تطوركمية مادة H_3O^+ في الوسط التفاعلي بدلالة الزمن

المعطيات:

- كل القياسات اخذت في الدرجة 20°
- الكتلة المولية للمغنزيوم M=24g/mol
- حجم الوسط التفاعلي V_S =0.05l
- المعادلة الاجمالية للتفاعل:

$$Mg + 2\,H_3O^+_{(Aq)} = Mg^{2+}_{(Aq)} + {}_{g}2H_2O_{l}$$



1- اكتب المعادلات النصفية للاكسدة و الارجاع
2- اذكر طريقتين لمتابعة تطور تفاعل كميائي
3- احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات
4- انجز جدول تقدم التفاعل
5- احسب قيمة التقدم الاعظمي Xmax ثم استنتج المتفاعل المحد
6- بين ان $X=25-0.5n(H_3O^+)mmol$ حيث X تقدم التفاعل
7- بين ان $n(H_3O^+)_{1/2} = \dfrac{n_0\,(H_3O^+) + n_f\,(H_3O^+)}{2}$

استنتج قيمة $t_{1/2}$ من البيان

8-بين ان قيمة سرعة التفاعل الحجمية تعطى بالعلاقة : $v = \frac{-0.5}{VS}\frac{dn(H3O+)}{dt}$

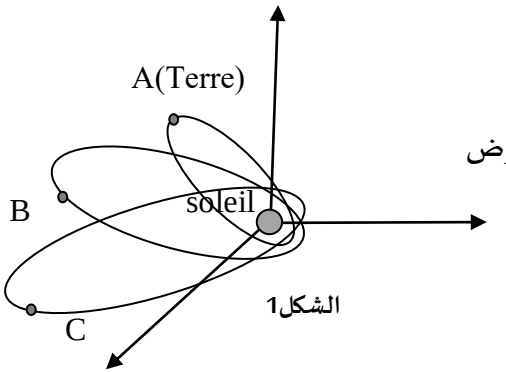
احسب قيمتها في اللحظة t=0s

9-ارسم مع المنحني السابق منحنى تطور $n(H_3O^+)$ اذا كانت درجة حرارة الوسط التفاعلي T=40C° مبينا دور الحرارة على المستوى المجهري

ency-education.com/exams

التمرين 2

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



الشكل1

1-الشكل (1) يعطي نموذجا تقريبيا لمدارات ثلاث كواكب (A) (B) (C) A تمثل الأرض من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليومركزي .

– هل القانون الأول لكبلر محقق حسب ما تعكسه الصورة ؟ علل.

2- الجدول التالي يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث بعضها مجهول حيث T دور الكوكب حول الشمس، r نصف قطر المسار

بالاعتماد على القانون الثالث لكبلر أوجد قيمتي كل من T_B ، r_C.

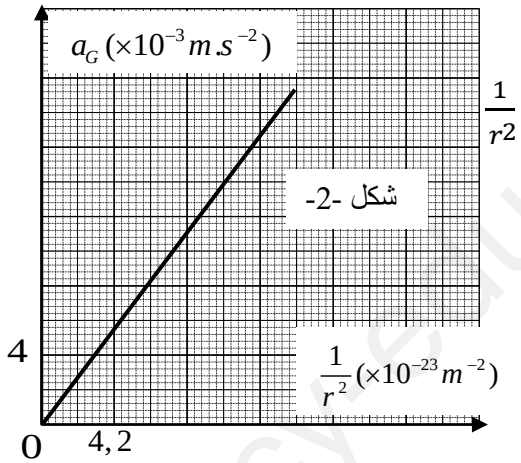
الكوكب	$T\ (10^7\ S)$	$r\ (10^8\ Km)$
A	3,16	1,50
B	T_B	2,28
C	37,4	r_C

3 – نقبل من أجل تسهيل الدراسة أن حركة الكواكب الثلاث حول الشمس دائرية نصف قطرها r وأنها لا تخضع إلا لتأثيرها فقط. يعطى قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة التالية: $F = G.\frac{m_1.m_2}{r^2}$

–مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على الأرض وأعط عبارة شدتها بدلالة G و M_s (كتلة الشمس) و m_p (كتلة الكوكب) و r (البعد بين مركزي كل من الشمس و الأرض).

ب – إذا علمت أن شدة قوة جذب الشمس للأرض هي: $F_{S/T} = 3,56 \cdot 10^{22}\ N$.

أوجد كتلة الشمس.



من اجل التحقق من قيمة كتلة الشمس ندرس تغيرات a_G تسارع مركز عطالة الأرض بدلالة

4 –أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة a_G تسارع مركز عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة: $a_G = \alpha \cdot \frac{1}{r^2}$. حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته.

ب - البيان الموضح في الشكل- 2-يمثل تغيرات a_G بدلالة $\frac{1}{r^2}$.

- أعط العبارة التي يترجمها البيان.

جـ- بالاعتماد على العلاقتين النظرية والعملية استنتج كتلة الشمس.

ency-education.com/exams

التصحيح :

التمرين الاول

1) المعادلات النصفية للاكسدة والارجاع

$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

$2H_3O^+ + 2e^- \rightarrow H_2 + 2H_2O$

2) طريقتين لمتابعة تطور كيميائي

1- عن طريق المعايرة

2- عن طريق الناقلية

3- حساب كمية المادة الابتدائية :

$n_0(H_3O^+) = 50\ mmol$ (من البيان)

$= 0,05\ mol$

$n_0(Mg) = \frac{m}{M} = \frac{0,36}{24} = 0,015\ mol$

4- جدول التقدم

	Mg	+ $2H_3O^+$	= Mg^{2+}	+ H_2	+ $2H_2O$
$t=0$	$n_0(Mg)$	$n_0(H_3O^+)$	0	0	+
t	$n(Mg)-x$	$n_0(H_3O^+)-2x$	x	x	+
t_f	n_0Mg-x_f	$n_0(H_3O^+)-2x_f$	x_f	x_f	+

حساب قيمة X_{max} :

اما : $n_0(Mg) - X_{max} = 0 \Rightarrow$

$X_{max} = n_0(Mg) = 0,02\ mol$

او : $n_0(H_3O^+) - 2X_{max} = 0 \Rightarrow$

$X_{max} = \frac{n_0(H_3O^+)}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025\ mol$

اذن $X_{max} = 0,02\ mol$

المتفاعل المحد هو Mg

6- تبيان ان

$X = 25 - 0,5\, n(H_3O^+)$ (mmol)

$n_{H_3O^+} = n_0(H_3O^+) - 2X$

$X = \frac{n_0(H_3O^+) - n(H_3O^+)}{2}$

$X = \frac{n_0(H_3O^+)}{2} - \frac{n(H_3O^+)}{2}$

من البيان $n_0(H_3O^+) = 50\ mmol$

$X = \frac{50}{2} - 0,5\, n(H_3O^+)$

$X = 25 - 0,5\, n(H_3O^+)$ (mmol)

7- تبيان ان

$n_{(H_3O^+)_{\frac{1}{2}}} = \frac{n_0 + n_f}{2}$

$n(H_3O^+)_t = n_{0(H_3O^+)} - 2X$

$n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} = n_0 - \frac{2X_f}{2} = n_0 - X_f$ ....(1)

$n_f(H_3O^+)_f = n_0 - 2X_f$ ..... (2)

نطرح طرفي (1) X (2)

$2n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} = 2n_0 - 2X_f$ ....(3)

نطرح (2) من (3) طرف

$2n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} - n_f(H_3O^+) = n_0(H_3O^+)$

اذن

$n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} = \frac{n_0(H_3O^+) + n_f(H_3O^+)}{2}$

استاج $t_{\frac{1}{2}}$:

$t_{\frac{1}{2}}$ هو فاصل $\frac{50+20}{2} = \frac{n_0(H_3O^+) + n_f(H_3O^+)}{2} = 35mmol$

$t_{\frac{1}{2}} = 17s$ الزمن الذي يوافق

3as.ency-education.com

8- متبيان ان $v = \frac{0,5}{V_s}\frac{dn(H_3O^+)}{dt}$

لدينا $v = \frac{1}{V_s}\frac{dx}{dt}$

$x = 25 - 0,5\, n(H_3O^+)$

بالتعاقب الطرفين لـ t

$\frac{dx}{dt} = -0,5\frac{d(H_3O^+)}{dt}$

اذن $v = -\frac{0,5}{V_s}\frac{dn(H_3O^+)}{dt}$

حساب قيمتها في اللحظة $t = 0(s)$

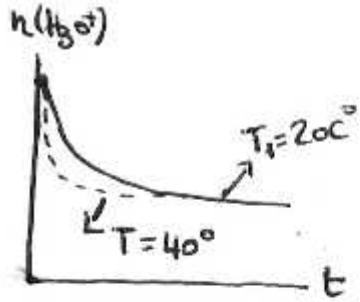
لدينا $\frac{dn(H_3O^+)}{dt} = \tan\alpha$

$\frac{dn(H_3O^+)}{dt} = -\frac{50}{18} = -2,77\ mmol/s$

$v = \frac{-0,5}{0,05} \times (-2,77\times10^{-3})$

$v = 0,0277\ mol/l.s$

9-



اثر الحرارة على المنحنى السابق

نزيد من تقوائر الاصطدامات الفعالة بين جزيئات الوسط التفاعلي

التمرين 2-

القانون (1) محقق حسب الصورة لان الكواكب المثلث تدور حول مركز الشمس في مسارات اهليلجية

2- حسب القانون (3) كبلر

$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S} = \frac{(3,16\times10^7)^2}{(1,5\times10^{11})^3}$

$\frac{T^2}{r^3} = \frac{9,98\times10^{14}}{3,37\times10^{33}} \simeq 3\times10^{-19}$

ايجاد T_B :

$\frac{T_B^2}{r_B^3} = 3\times10^{-19} \Rightarrow$

$T_B = \sqrt{r_B^3 \times 3\times10^{-19}}$

$= \sqrt{(2,28\times10^{11})^3 \times 3\times10^{-19}}$

$T_B = 5,96\times10^7(s)$

$T_B = 5,96\times10^7 s$

ايجاد R_C

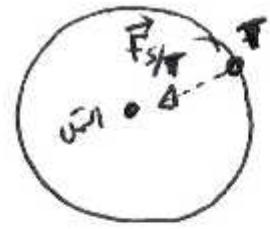
$\frac{T_C^2}{R_C^3} = 3\times10^{-19} \Rightarrow$

$R_C = \sqrt[3]{\frac{T_C^2}{3\times10^{-19}}} = \sqrt[3]{\frac{(7,4\times10^7)^2}{3\times10^{-19}}}$

$R_C = 2,75\times10^{11} m$

3as.ency-education.com

3 - أ : تمثيل القوة :



$F_{S/T} = \frac{m_T \cdot M_S \cdot G}{r^2}$: M_S إيجاد

$M_S = \frac{F_{T/S} \times r^2}{M_T \cdot G} = \frac{3,56 \times 10^{22} \times (1,5 \times 10^{11})^2}{5,97 \times 10^{24} \times 6,67 \times 10^{-11}}$

$M_S = 2 \times 10^{30}\ kg$.

4- $F = m_T \cdot a_N = m_T \cdot \frac{M_S \cdot G}{r^2}$ ($\vec{i}$

$a_N = M_S \cdot G \cdot \frac{1}{r^2}$

العلاقة مع الطاقة $a_N = \alpha \cdot \frac{1}{r^2}$

$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{r^2} = M_S \cdot G \cdot \frac{1}{r^2}$

$\boxed{\alpha = M_S \cdot G}$

ب - العبارة البيانية

$a_N = A \cdot \frac{1}{r^2}$

حيث A معامل المنحنى

$A = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{6,3 \times 10^{-23}} = 1,26 \times 10^{20}$

العبارة البيانية $a_N = 1,26 \times 10^{20} \cdot \frac{1}{r^2}$

جـ - العلاقة مع العبارة النظرية

$\alpha = A = M_S \cdot G \Rightarrow$

$M_S = \frac{A}{G} = \frac{1,26 \times 10^{20}}{6,67 \times 10^{-11}} = 2 \times 10^{30}$ Kg

$M_S = 2 \times 10^{30}\ Kg$

ency-education.com/exam
3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **امتحان الفصل الأول للتعليم الثانوي**
الشعبة : رياضيات ، تقني رياضي — **السنة الدراسية : 2021/2022**
ثانوية : باية الخاصة - البليدة - — **السنة : الـثالثة ثانوي**

إختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 سا**

التمرين الأول :

ماء جافيل هو محلول هيبوكلوريت الصوديوم $(Na^+ + ClO^-)$ ناتج عن حل غاز الكلور Cl_2 في محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ حسب المعادلة :

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

الجزء 01 :

من أجل المتابعة الزمنية للتفاعل التام الحادث بين شوارد اليود I^- و شوارد الهيبوكلوريت ClO^- نجري التجربة التالية نضع في بيشر حجم V_1 من محلول ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيز المولي C_1 و نضيف إليه عند اللحظة $t = 0$ حجما V_2 من محلول الهيبوكلوريت ClO^- تركيزه المولي $C_2 = 4.C_1$ بحيث نحصل على مزيج متكافئ المولات $n_0(I^-) = n_0(ClO^-)$ و حجم كلي $V_T = 200\ ml$
ينمذج هذا التفاعل بالمعادلة الكيميائية :

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Cl^-_{(aq)} + I_2 + H_2O_{(l)}$$

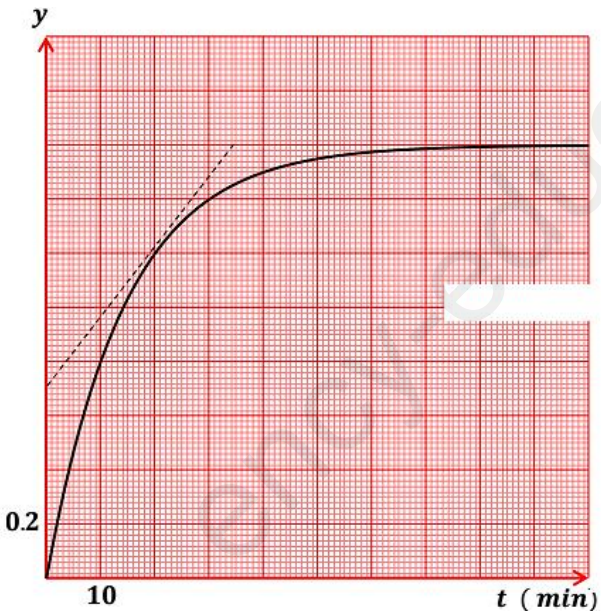
1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم عين الثنائيتين (ox/Red) الداخلتين في التفاعل .
2- أنجز جدول التقدم التفاعل , ثم أعط التركيب المولي اللحظي للمزيج التفاعلي .
3- هل المزيج ستكيومتري ؟

الجزء 02 :

نتابع تطور التحول الكيميائي السابق عن طريق المعايرة اللونية ، نقوم بمعايرة ثنائي اليود I_2 الناتج بشوارد ثيوكبريتات الصوديوم $(Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C = 25\ mmol/l$ بإتباع الخطوات التالية :

- نأخذ من المزيج السابق عينة حجمها V_0 .
- نضع الحجم V_0 في كأس بيشر .
- نضيف له كمية من الماء البارد و نعايرها بشوارد $S_2O_3^{2-}$
- نسجل الحجم المضاف من السحاحة عند زوال اللون البني

نكرر نفس الخطوات في لحظات زمنية مختلفة و النتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم البيان الموضح في الشكل 01 :



y هو النسبة بين حجم التكافؤ و حجم العينة : $y = \frac{V_E}{V_0}$

1- لماذا يتم تبريد العينة ؟ و كيف تسمى هذه العملية ؟
2- أرسم التركيب التجريبي المستعمل في المعايرة موضحا عليه البيانات الكافية .
3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيتين هما :
(I_2/I^-) ، $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$
4- بين أن تقدم التفاعل يكتب بالعلاقة :

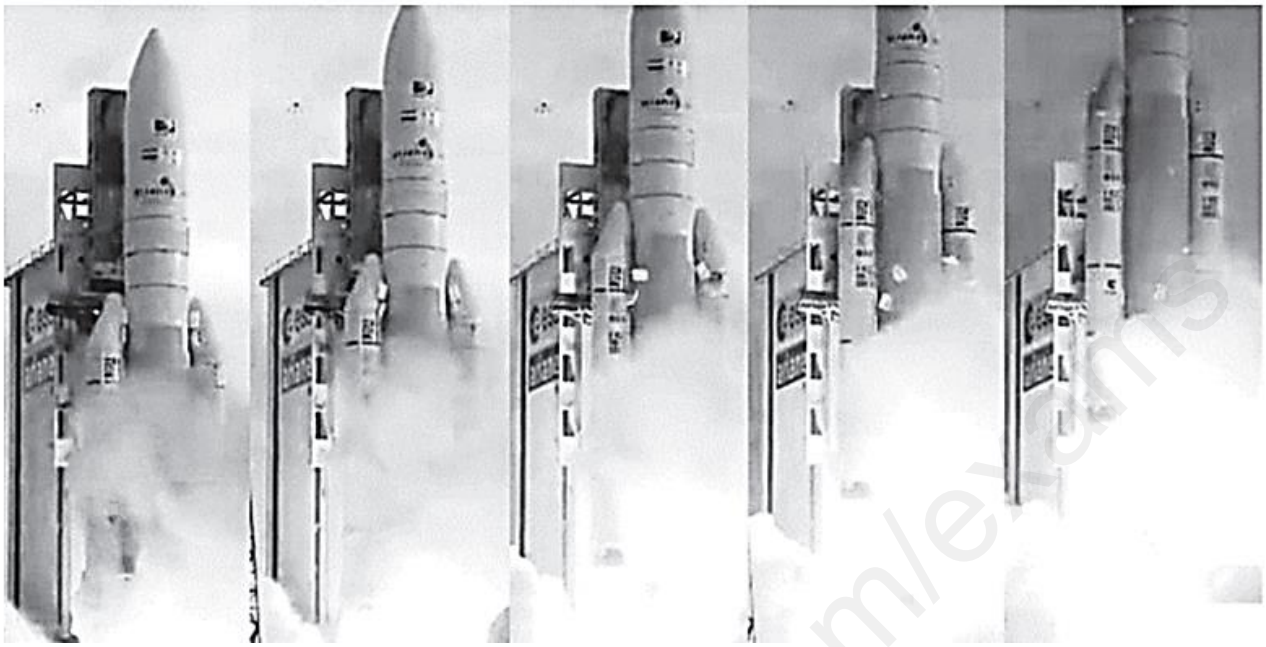
$$x(t) = \frac{C.V_T}{2}.y(t)$$

5- جد قيمة التقدم الأعظمي x_f ، و استنتج قيمة كل من $n_0(I^-)$ و $n_0(ClO^-)$
6- أحسب كل من : التركيز المولي $[I^-]_0$
قيمة الحجم V_1 و V_2 .
التركيز المولي C_1 و C_2 .
7- عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$.
8- بين أن السرعة الحجمية للإختفاء شوارد I^- تعطى بالعلاقة : $v_{vol} = C.\frac{dy}{dt}$ ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 20\ min$

3as.ency-education.com

التمرين الـثاني :

أطلق الصـاروخ $(Ariane\ V)$ سنة 2005 من المركز الفضائي $Kourou$ و هو يـحمل على متنه قمرا اصطناعيا من الجيل الثاني $MSG-2$, وضع الصاروخ $(Ariane\ V)$ القمر الإصطناعي $Météosat.9$ للأرصاد الجوية في مدار ساكن بالنسبة للأرض على ارتفاع $36000\ Km$, يقوم هذا القمر الصناعي بإرسال المعطيات الجوية إلـى حدود 2020 .



معطيات :

الكتلة الكلية للصاروخ $Ariane\ V$ بوحدة Kg	شدة قوة الدفع F بوحدة N	شدة الجاذبية الأرضية بـ m/s^2	كتلة الأرض بوحدة Kg	شعاع الأرض بوحدة Km	ثابت الجذب العـام
$M_0 = 7{,}3 \times 10^5$	$F = 1{,}16 \times 10^7$	$g = 10$	$M_T = 6 \times 10^{24}$	$R_T = 6{,}4 \times 10^3$	$G = 6{,}67 \times 10^{-11}$

I- مرحلة إقلاع الـصاروخ :

تتم عملية إقلاع الصاروخ $Ariane\ V$ بواسطة قوة الدفع $\vec{F}$ نختار المحور Oz شاقوليا و موجه نحو الأعلـى , و نعتبر كتلة الصاروخ ثابتة و الإحتكاكات مهملة

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن خلال إقلاع الصاروخ , أوجد عبارة تسارع الحركة a ثم أحسب قيمته .

2- بإعتبار التسارع ثابتا خلال الإقلاع وعلما انه عند اللحظة $t = 0$ يكون مركز عطالة الصاروخ ساكنا و منطبقا مع O أصل المحور Oz

أ- أكتب المعادلة الزمنية لحركة الصاروخ .

ب- أحسب المسافة التي يقطعها الصاروخ بعد مرور مدة زمنية قدرها $t = 6\ s$.

3- تتناقص في الحقيقة كتلة الصاروخ خلال الحركة بسبب احتراق الوقود , نقبل أن كتلة المركبة تتغير حسب العبارة التالية :

$$M = M_0 - \alpha . t$$

حيث : M_0 الكتلة الكلية للصاروخ

α ثابتة موجبة

t الزمن بوحدة s

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع a' لحركة الصاروخ بدلالة M_0 , α , t و F .

II- دراسة الحركـة الدائرية للجملة (الصاروخ + القمر الصناعي) **:**

نعتبر الأرض كروية الشكل كتلتهـا M_T و أن الكتلة موزعة بكيفية منتظمة و القمر الإصطناعي (S) عبارة عن نقطة مادية , ندرس حركة القمر الإصطناعي في المعلم الجيومركزي الذي نعتبره غاليليـا , تتم عملية وضع القمر الإصطناعي ذي الكتلة $m = 2 \times 10^3\ Kg$ عبر مرحلتين :

المرحـلة الأولى :

يتم وضع القمر الإصطناعي (S) في مدار دائري على ارتفاع منخفض $h = 6 \times 10^2\ Km$ حول الأرض , بحيث يخضع لقوة التجاذب المطبقة من طرف الأرض فقط .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن , أثبت أن في المعلم الجيومركزي أن حركة القمر الإصطناعي دائرية منتظمـة .

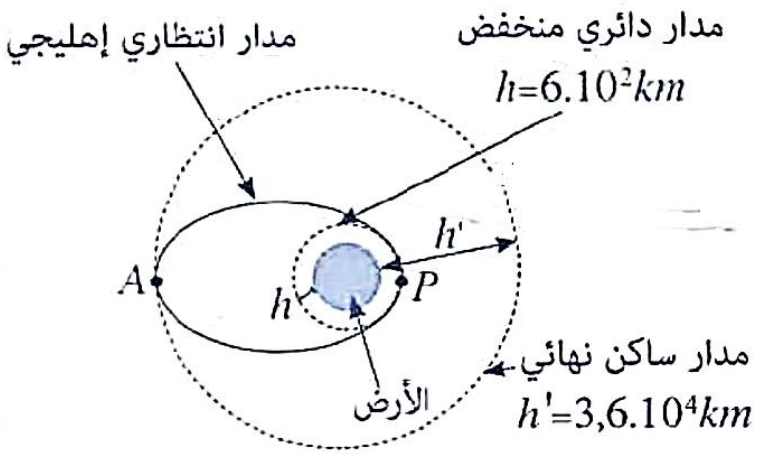
2- أوجد عبارة V_S سرعة القمر الإصطناعي , أحسب قيمتها .

3- استنتج القانون الثالث لكبلـر .

ency-education.com/exams

المرحلة الثانية :

عند يتم وضع القمر الإصطناعي في المدار المنخفض على ارتفاع h , يفترق القمر الصناعي عن الصاروخ الحامل له حيث يعطي هذا الأخير للقمر الإصطناعي عند انطلاقه من العلو h سرعة V_S' حيث $(V_S' > V_S)$ التي تمكنه من الإنفلات من التجاذب الأرضي و يتم نقله إلى مدار اخر على ارتفاع $h' = 3{,}6 \times 10^4\ Km$ بعد مروره من مدار إنتظاري له شكل اهليجي تمثل الأرض إحدى بؤرتيه , تنتمي النقطة P في نفس الوقت إلى المدار الدائري المنخفض و المدار الإنتظاري الإهليجي , و تمثل الإرتفاع الأدنى للقمر الإصطناعي بالنسبة للأرض بينما تنتمي النقطة A في نفس الوقت للمدارين الإنتظاري الإهليجي و الدائري النهائي و تمثل الإرتفاع الأقصى للقمر الإصطناعي بالنسبة للأرض .



نعتبر الجملة (أرض + القمر الصناعي) معزولة ميكانيكيا بحيث تكون القيمة العددية لطاقتها الميكانيكية E_m ثابتة و تتعلق بشروط الإرسال و تكون عبارتها من الشكل :

$$E_m = \frac{1}{2}mv^2 - G\frac{M_T.m}{R_T + h}$$

ينفلت القمر الإصطناعي عن التجاذب الأرضي و يبتعد عن الأرض إلى ما لا نهاية إذا كانت الطاقة الميكانيكية موجبة أو منعدمة و يمكن لهذا الشرط من التعبير عن V_{min} القيمة الأدنى للسرعة V_S' التي يجب أن يعطيها الصاروخ للقمر الإصطناعي .

1- فسر بإستعمال الشكل لماذا تكون السرعة V_S' أكبر من V_S ؟

2- استنتج في أي نقطة من المدار الإنتظاري تكون سرعة القمر الإصطناعي قصوى و في أي نقطة تكون أدنى .

3- أوجد المسافة AP بدلالة R_T , h و h' , أحسب قيمتها و ماذا تمثل بالنسبة للمدار الإنتظاري ؟

4- أوجد عبارة V_{min} بدلالة G , M_T , R_T و h .

5- استنتج العلاقة التي تربط بين V_{min} و V_S .

6- بعد مرور عدة سنوات على اشتغال القمر الإصطناعي (S) , يفقد خلال كل دورة $\left(\frac{1}{100}\right)$ من ارتفاع مداره السابق .

حدد عدد الدورات المنجزة قبل دخوله الغلاف الجوي الذي سمك طبقته $h_0 = 100\ Km$ حيث يتحطم نتيجة احتكاكه بالهواء .

إنتهى الموضوع

ency-education.com