

ملاحظة : على التلميذ ان يختار تمرينين فقط من التمارين الثلاث .

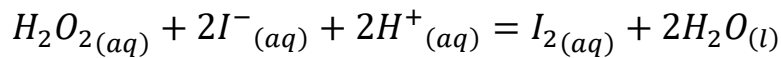
التمرين الاول: 10 نقاط

لمتابعة التفاعلات الكيميائية البطيئة توجد عدة طرق منها الفيزيائية والكيميائية، لهذا الغرض قام تلاميذ ثانوية بمتابعة زمنية لتحول حاصل بين الماء الاكسجيني وشوارد اليود.

الوثيقة 1 تحضير المزيج التفاعلي :

عند لحظة نعتبرها $t = 0$ نحقق مزيج يتكون من :

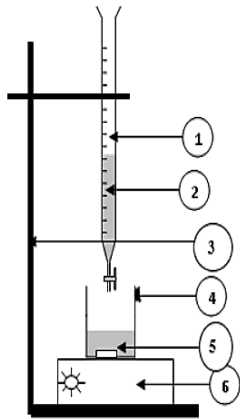
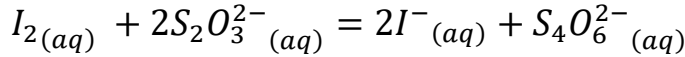
- محلول لماء اكسجيني H_2O_2 تركيزه المولي $C_1 = 0.04 mol/L$ حجمه $V_1 = 100 mL$.
- محلول يود البواتسيوم $(K^+ + I^-)$ وتركيزه المولي $C_2 = 0.1 mol/L$ حجمه $V_2 = 100 mL$.
- قطرات من حمض الكبريت المركز .
- نمذج التحول الحاصل بالمعادلة الاتية :



الوثيقة 2 المتابعة عن طريق المعايرة :

- نقسم المزيج التفاعلي على 10 انابيب اختبار ونضعها في حمام مائي درجة حرارته $\theta = 25^\circ C$.

- كل ثلاث دقائق نأخذ أنبوب نسكبه في بيشر مع إضافة ماء مثلج وقطرات من التيودان .
- نعاير ثنائي اليود المتشكل في البيشر بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_0 = 0.01 mol/L$.
- نمذج التحول الحاصل أثناء المعايرة بالمعادلة:



الشكل 1-

$t(min)$	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
$V_E(mL)$	0.0	11.1	20.7	29.0	36.1	42.2	47.4	52.0	55.9	59.2	62.1
$[I_2](mmol/L)$											

- ندون النتائج المتحصل عليها في الجدول الاتي:

العمل الذي يطلب إنجازه:

1- بالاعتماد على الوثيقة 1:

- استخرج الثنائيتين Ox/Red الداخلتان في التفاعل من الوثيقة 1 .
- انجز جدولاً لتقدم التفاعل ثم استنتج التقدم الاعظمي والمتفاعل المحد.
- احسب التركيز المولي $[I_2]_f$ في المزيج التفاعلي.

2- بالاستعانة بالوثيقة 2 :

- هل المتابعة في هذه الحالة فيزيائية أو كيميائية؟ علل.
- ما هي الوسيلة المستعملة لملا الانابيب انطلاقاً من المزيج التفاعلي؟
- اكتب البيانات في الشكل 1- وارسم بدقة كيفية قراءة حجم التكافؤ من العنصر رقم 2.
- ما هو الهدف من إضافة كلا من: الماء المثلج ، التيودان؟

هـ) بين أن تركيز ثنائي اليود يعطى بالعلاقة: $[I_2] = \frac{5C_0V_E}{V_T}$

3- اكمل الجدول في الوثيقة 2 ثم ارسم المنحنى $[I_2] = f(t)$.

4- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته ببياناً .

5- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t = 6min$ و $t = 21min$.

- كيف تتطور السرعة مع الزمن ؟ فسر ذلك التطور مجهريا .

6- نريد أن يحدث التفاعل في زمن أقل ، لذلك نقترح ما يلي:

a. نرفع درجة الحرارة .

b. نزيد من تركيز المتفاعل المحد .

c. نظيف الماء المقطر الى المزيج التفاعلي.

d. إضافة شوارد Cu^{2+} عند بداية التفاعل .

• ما هي الاقتراحات الصحيحة ؟ علل.

التمرين الثاني: 10 نقاط

في عصرنا الحالي أصبح للأقمار الصناعية دور كبير في حياتنا ، فبدونها سوف تتراجع الحياة الحديثة عشرات السنين الى الوراء ، فهي تستعمل في عدة مجالات منها: الاتصالات، الملاحة، الاقتصاد، الأمن، الزراعة، الطقس.

ندرس في هذا التمرين حركة قمر اصطناعي في نظام GLONASS وتحديد بعض المقادير الفيزيائية له.

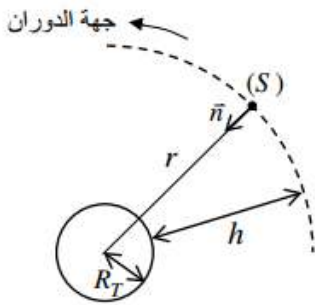
• نصف قطر الارض $R_T = 6400km$ ،

• دور الأرض حول محورها $T = 24h$

• قيمة الجاذبية عن سطح الأرض : $g_0 = 9.8m/s^2$.

I. دراسة حركة القمر الاصطناعي القمر الاصطناعي (Uragan - M) ، GLONASS - M

نعتبر (S) القمر الاصطناعي (Uragan - M) ، كتلته $m_s = 1415kg$ يدور حول الأرض في مسار دائري نصف قطره r ، على ارتفاع h من سطح الأرض ، خاضع لقوة جذب الأرض $\vec{F}_{T/S}$ فقط.



الشكل 2

(1) ندرس الحركة بالنسبة الى مرجع مناسب:

(أ) عرف المرجع العطالي .

(ب) يكون المرجع مرتبط بمعلمين ما هما؟

(ج) عين المرجع المناسب لدراسة حركة القمر (S) ، لماذا نعتبره عطاليا؟

(2) لدراسة الحركة نستعمل أحد قوانين نيوتن :

(أ) ما هو القانون المستعمل ؟ اذكر نصه .

(ب) يطبق قانون نيوتن على مركز عطالة الجسم ، ما المقصود بمركز العطالة ؟

(ج) اذكر خطوات تطبيق هذا القانون .

(3) أ- انقل الشكل 2 ومثل عليه شعاع السرعة المدارية $\vec{v}$ وشعاع قوة جذب الأرض $\vec{F}_{T/S}$.

ب - أعط مميزات شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$.

ج- بالتحليل البعدي حدد وحدة الثابت G .

(4) بتطبيق قانون نيوتن المناسب على مركز عطالة (S) :

(أ) اوجد عبارة شعاع تسارع مركز عطالة القمر (S) بدلالة : M_T ، r ، G و $\vec{n}$ ثم اذكر طبيعة حركته .

(ب) استنتج عبارة v بدلالة M_T ، r ، G .

II. تحديد بعض المقادير المميزة للقمر الاصطناعي القمر الاصطناعي (Uragan - M) ، GLONASS - M

لغرض تحديد مميزات القمر (S) تم تعيين قيمة القوة التي يخضع لها من طرف الأرض : $F_{T/S} = 8.69 \times 10^2 N$.

1. احسب قيمة التسارع a الذي يخضع له هذا القمر.

2. بين ان نصف قطر مدار القمر حول الأرض يعطى بالعلاقة : $r = \sqrt{\frac{g_0 R_T^2}{a}}$ ثم احسب قيمته.

3. استنتج قيم كلا من : الارتفاع h ، السرعة المدارية v والدور T_s .

4. هل القمر القمر (S) جيومستقر ؟ برر اجابتك

التمرين الثالث: 10 نقاط

لدراسة حركة سقوط الاجسام في الهواء عند لحظة نعتبرها $t = 0$ نترك بالونين يسقطان شاقوليا من ارتفاع h عن سطح الأرض دون سرعة ابتدائية وفق محور شاقولي ($\vec{OZ}$) موجه نحو الأسفل مبدأه يوافق مبدأ الأزمنة.

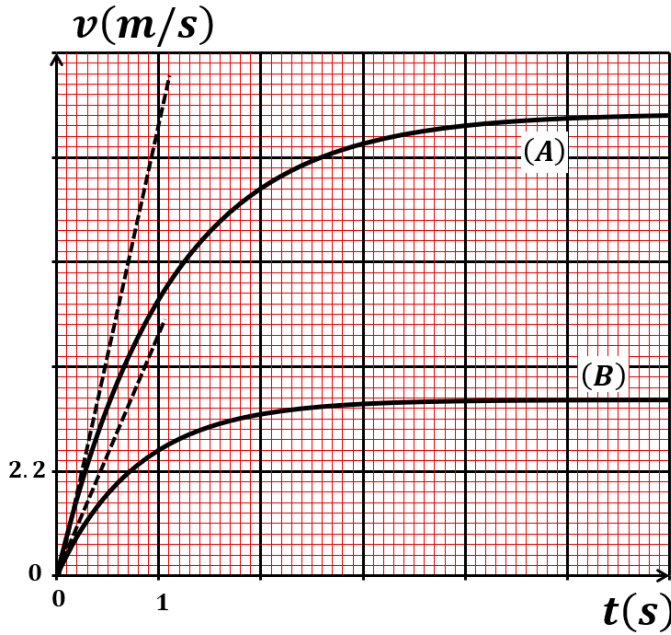
الوثيقة 1:

البالونان مملوءان بالهواء:

البالون	الكتلة	الحجم V	دافعة أرخميدس Π	الثقل p	الاحتكاك
البالون الاول	$m = 0.02 \text{ kg}$	$5.2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$			$f = kv^2$
البالون الثاني	$m = 0.02 \text{ kg}$	$7.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$			$f = k'v^2$

$$\rho_{air} = 1.3 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$



الشكل-3

الوثيقة 2:

بتقنية التصوير المتعاقب وباستعمال برمجية مناسبة حصلنا على بياني السرعة بدلالة الزمن لكل بالون في الشكل-3 مع رسم المماس عند اللحظة $t = 0$ لكل بيان .

العمل المطلوب إنجازه:

- 1- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركتي البالونين؟
- 2- أكمل الجدول في الوثيقة رقم 1.
- 3- مثل القوى المؤثرة على أحد البالونين في الوثيقة 1: (أ) لحظة الانطلاق. (ب) خلال الحركة.
- 4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة البالون بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب من الشكل:

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v^2 = g - \frac{\Pi}{m}$$
- 5- أوجد عبارة التسارع الابتدائي a_0 ثم احسب قيمته لكل بالون باستعمال معطيات الوثيقة 1.
- 6- احسب قيمة a_0 لكل بيان من الوثيقة 2 ثم استنتج المنحنى الموافق لكل بالون.
- 7- بين أن عبارة مربع السرعة الحدية تعطى بالعلاقة: $v_l^2 = \frac{ma_0}{k}$ ثم احسب قيمة ثابت الاحتكاك لكل بالون.
- 8- نملاً البالونين بالماء فيخضعان لقوة الثقل فقط أثناء سقوطهما من نفس الارتفاع:
(أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلات الزمنية لـ v و z .
(ب) يكون للبالونين نفس مدة السقوط في هذه الحالة علل؟ ثم احسب قيمتها علماً ان $h = 30 \text{ m}$.

العلم بلا أخلاق جهل، والمال دون أخلاق فقر، والنجاح بلا أخلاق لا يدوم