ثانوية خوازم الطاهر -البياضة **الموسم الدراسي 2026/2025**

المستوى: 3 رياضيات + تقني رياضي +علوم تجريبية **المدة : ساعتان**

الاختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

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.

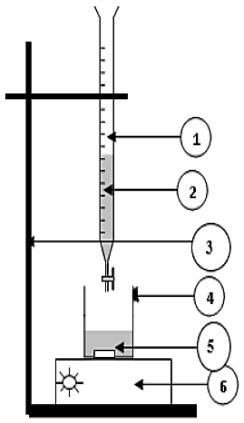
الوثيقة 1 تحضير المزيج التفاعلي :

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

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

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

الوثيقة 2 المتابعة عن طريق المعايرة :



الشكل-1

- نقسم المزيج التفاعلي على 10 انابيب اختبار ونضعها في حمام مائي درجة حرارته $\theta = 25℃$.
- 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 $\left(2Na^+ + {S_2O_3}^{2-}\right)$ تركيزه المولي $C_0 = 0.01\,mol/L$.
- ننمذج التحول الحاصل أثناء المعايرة بالمعادلة:

$$I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$$

$t(min)$	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:

أ) استخرج الثنائيتان Ox/Red الداخلتان في التفاعل من الوثيقة 1 .

ب) انجز جدولا لتقدم التفاعل ثم استنتج التقدم الاعظمي والمتفاعل المحد.

ج) احسب التركيز المولي $[I_2]_f$ في المزيج التفاعلي.

2- بالاستعانة بالوثيقة 2 :

أ) هل المتابعة في هذه الحالة فيزيائية أو كيميائية؟ علل.

ب) ما هي الوسيلة المستعملة لملأ الانابيب انطلاقا من المزيج التفاعلي؟

ج) اكتب البيانات في الشكل -1 وارسم بدقة كيفية قراءة حجم التكافؤ من العنصر رقم 2.

د) ما هو الهدف من إضافة كلا من: الماء المثلج ، التيودان؟

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

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

4- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته بيانيا .

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

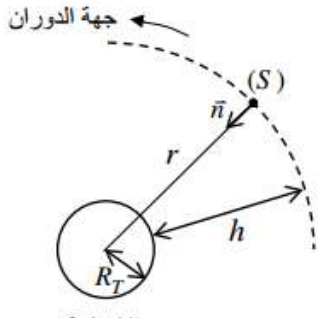
في عصرنا الحالي أصبح للاقمار الصناعية دور كبير في حياتنا ، فبدونها سوف تتراجع الحياة الحديثة عشرات السنين الى الوراء ، فهي تستعمل في عدة مجالات منها: الاتصالات، الملاحة، الاقتصاد، الأمن، الزراعة، الطقس.

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 $GLONASS - M$ $(Uragan - M)$،**

نعتبر (S) القمر الاصطناعي $GLONASS - M$ $(Uragan - M)$، 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) تدرس الحركة بالنسبة الى مرجع مناسب:
   أ) عرف المرجع العطالي .
   ب) يكون المرجع مرتبط بمعلمين ما هما؟
   ج) عين المرجع المناسب لذراسة 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 اذكرطبيعة حركته .
   ب) استنتج عبارة v بدلالة M_T ، r ، G .

II. **تحديد بعض المقادير المميزة للقمر الاصطناعي القمر الاصطناعي $GLONASS - M$ $(Uragan - M)$:**

لغرض تحديد مميزات القمر (S) تم تعين 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 بالعبارة: $r = \sqrt{\frac{g_0 {R_T}^2}{a}}$ 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

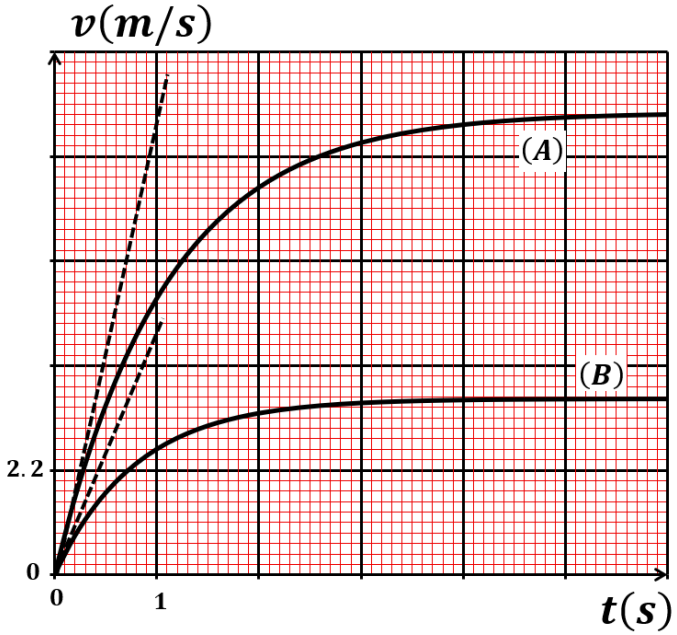
لدراسة حركة سقوط الاجسام في الهواء عند لحظة نعتبرها $t = 0$ نترك بالونين يسقطان شاقوليا من ارتفاع h عن سطح الأرض دون سرعة ابتدائية وفق محور شاقولي $(\overrightarrow{oz})$ موجه نحو الأسفل مبدأه يوافق مبدأ الأزمنة.

الوثيقة 1:

البالونان مملوءان بالهواء:

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

$\rho_{air} = 1.3 kg.m^{-3}$ $\quad$ $g = 9.8\, m/s^2$



الشكل-3

الوثيقة 2:

بتقنية التصوير المتعاقب وباستعمال برمجية مناسبة تحصلنا 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- نملأ 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 علما ان $h = 30m$.

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