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 :

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

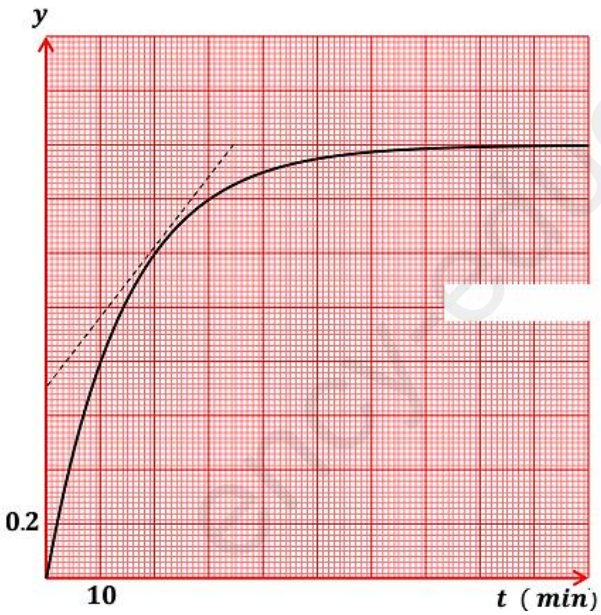
1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم عين الثنائيتين (ox/Red) الداخلتين في التفاعل .
2- أنجز جدول التقدم التفاعل , ثم أعط التركيب المولي اللحظي للمزيج التفاعلي .
3- هل المزيج ستكيومتري ؟

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 :

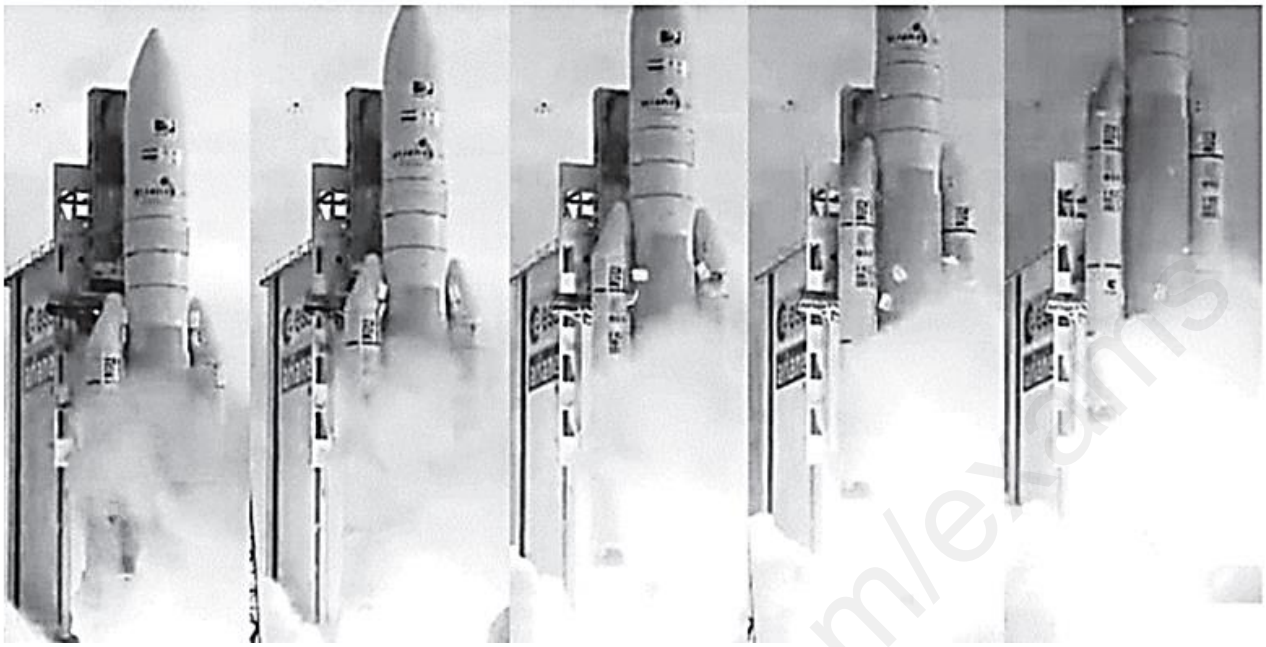
$$x(t) = \frac{C.V_T}{2}.y(t)$$

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 .

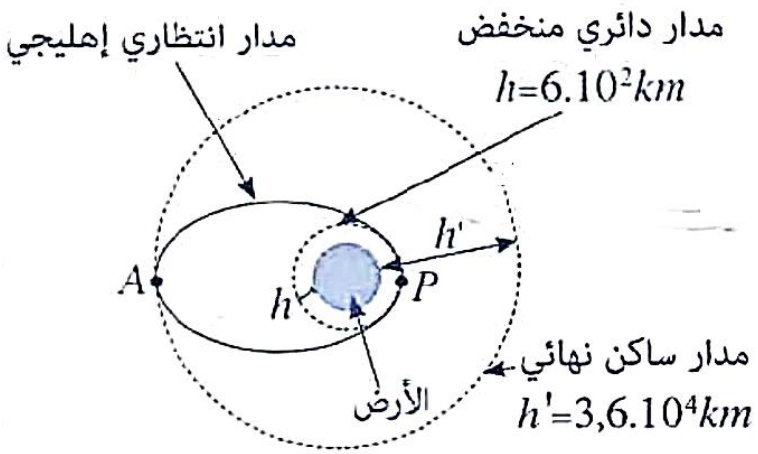
2- أوجد عبارة V_S سرعة القمر الإصطناعي , أحسب قيمتها .

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