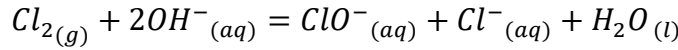


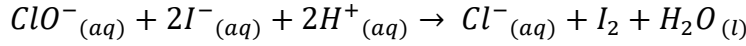
التمرين الأول :

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



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 :



- 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 ستيومتري ؟

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

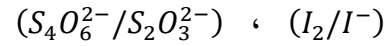
نكرر نفس الخطوات في لجزات زمنية مختلفة و النتائج المتحصل عليها مكتتنا من رسم البيان الموضح في الشكل 01 :

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 :



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 $n_0(ClO^-)$ و $n_0(I^-)$

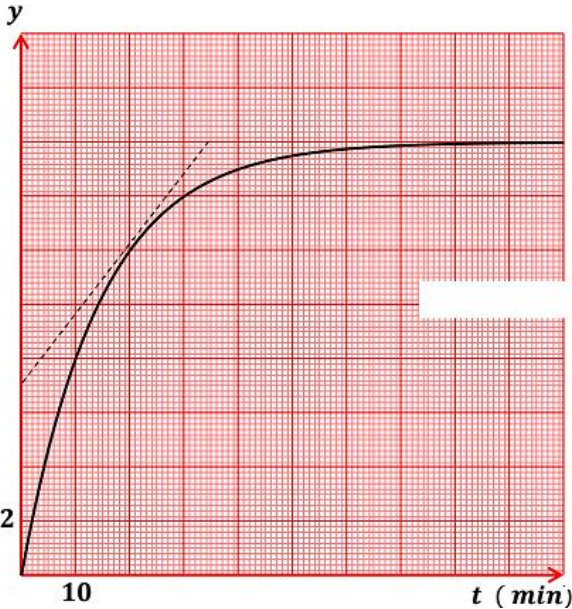
6- أحسب كل من : التركيز المولي $[I^-]_0$

قيمة الحجم V_1 و V_2 .

التركيز المولي C_1 و C_2 .

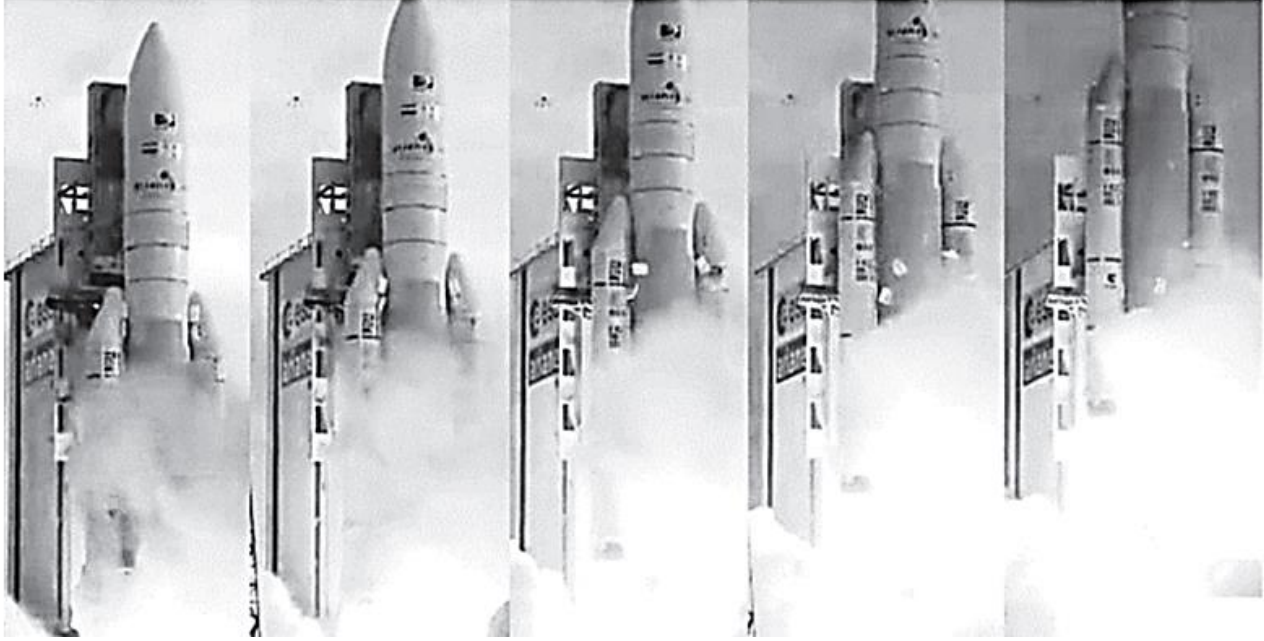
7- عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

8- بين أن السرعة الحجمية للإختفاء شوارد I^- تعطى بالعلاقة : $v_{vol} = C . \frac{dy}{dt}$ ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 20 min$



التمرين الثاني :

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



معطيات :

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

I- مرحلة إقلاع الصاروخ :

تتم عملية إقلاع الصاروخ Ariane V بواسطة قوة الدفع $\vec{F}$ نختار المحور Oz شاقوليا و موجه نحو الأعلى , 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- باعتبار 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 :

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

حيث : M_0 الكتلة الكلية للصاروخ

α ثابتة موجبة

t الزمن بوحد s

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

II- دراسة الحركة الدائرية للجسملة (الصاروخ + القمر الصناعي) :

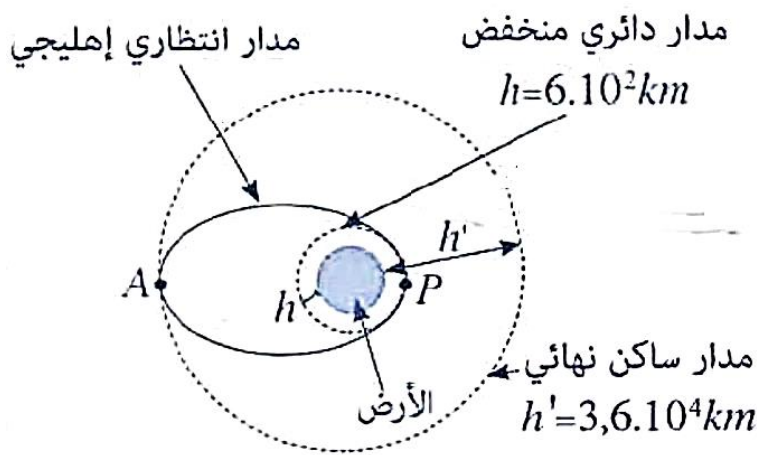
نعتبر الأرض كروية الشكل كتلتها M_T و أن الكتلة موزعة بكيفية منتظمة و القمر الإصطناعي (S) عبارة عن نقطة مادية , ندرس حركة القمر الإصطناعي في المعلم الجيومركزي الذي نعتبره غاليليا , تتم عملية وضع القمر الإصطناعي ذي الكتلة $m = 2 \times 10^3 Kg$ عبر مرحلتين :

المرحلة 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 منتظمة .
- 2- أوجد عبارة V_s سرعة القمر الإصطناعي , أحسب قيمتها .
- 3- استنتج القانون الثالث لكبلر .

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 الانفلات من التجاذب الأرضي و يتم نقله إلى مدار آخر على ارتفاع $h' = 3,6 \times 10^4 \text{ Km}$ 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 الارتفاع الأدنى للقمر الإصطناعي بالنسبة للأرض بينما تنتمي النقطة A في نفس الوقت للمدارين الإنتظاري الإهليجي و الدائري النهائي و تمثل الارتفاع 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 :

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

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_S و V_{min} .

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 $h_0 = 100 \text{ Km}$ حيث يتحطم نتيجة احتكاكه بالهواء .

إنتهى الموضوع