

تصحيح الامتحان الوطني للبكالوريا الدورة الإستراتيجية 2012  
مسلك العلوم الفيزيائية

الكيمياء

الجزء الاول : التحليل الكهربائي لمحلول برومور النحاس II :

1- تبيانة التركيب التجريبي للتحليل الكهربائي :

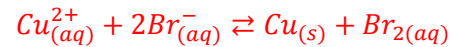
2- بجوار الانود تحدث أكسدة الأيونات  $Br^-$  :



-بجوار الكاثود يحدث اختزال الايون  $Cu^{2+}$  :

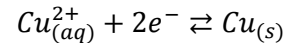


3- المعادلة الحصيلة :



4- كتلة النحاس الناتجة :

من خلال نصف المعادلة :



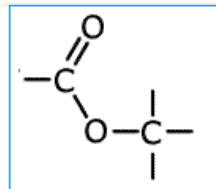
لدينا:  $n(Cu) = \frac{n(e^-)}{2}$   
نعلم أن:

$$\left[ \begin{array}{l} n(Cu) = \frac{m(Cu)}{M(Cu)} \\ n(e^-) = \frac{Q}{F} = \frac{I\Delta t}{F} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{m(Cu)}{M(Cu)} = \frac{I\Delta t}{2F} \Rightarrow$$

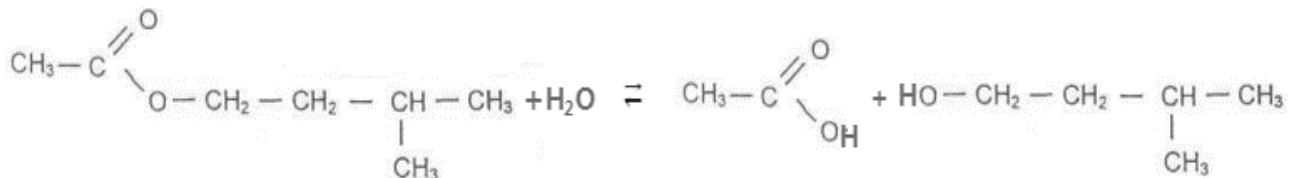
$$m(Cu) = \frac{I \cdot \Delta t \cdot M(Cu)}{2F} \xrightarrow{\text{ت.ع.}} m(Cu) = \frac{0,5 \times 3600 \times 63,5}{2 \times 9,65 \cdot 10^4} = 1,18g$$

الجزء الثاني : الدراسة الحركية لحمأة الاستر :

1- تحديد المجموعة المميزة للمركب (E) :



2- معادلة تفاعل حلمأة الإستلا E :

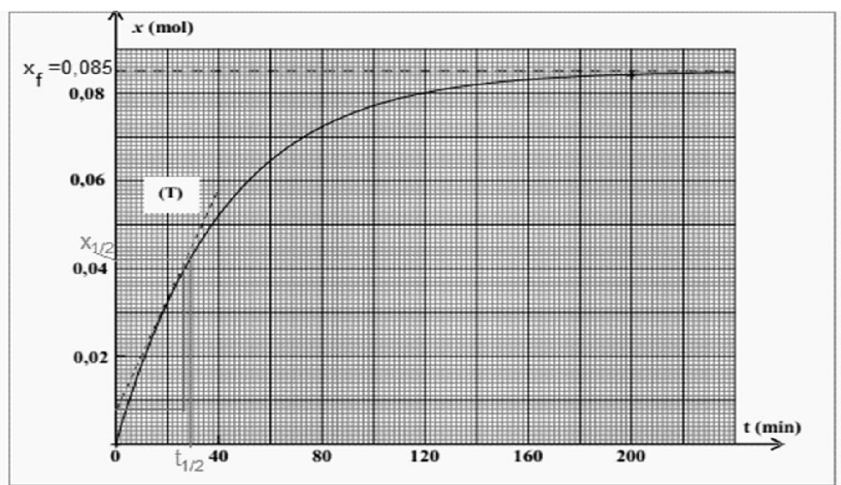


1.3- حساب السرعة الحجمية عند اللحظة  $t = 20 \text{ min}$  لدينا :

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$$

عند اللحظة  $t = 20 \text{ min}$

$$v(t = 20) = \frac{1}{V} \cdot \left( \frac{\Delta x}{\Delta t} \right)_{t=20} = \frac{1}{15 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{0,057 - 0,008}{40 - 0} = 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$



2.3- التحديد المبياني للتقدم النهائي  $x_f$  :

مبيانيا :

-التقدم النهائي :

$$x_f \approx 0,085 \text{ mol}$$

-زمن نصف التفاعل :

لدينا:  $x_{1/2} = \frac{x_f}{2} = 0,0425 \text{ mol}$  بالاسقاط نحصل على :

$$t_{1/2} \approx 28 \text{ min}$$

4- الجدول الوصفي للمجموعة الكيميائية :

-كمية مادة الاستر البدئية :

$$n_i(E) = \frac{m(E)}{M(E)} = \frac{\rho(E) \cdot V(E)}{M(E)}$$

ت.ع :

$$n_i(E) = \frac{0,87 \times 15}{130} = 0,1 \text{ mol}$$

-كمية مادة الاستر البدئية :

$$n_i(E) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{\rho(H_2O) \cdot V(H_2O)}{M(H_2O)}$$

ت.ع :

$$n_i(E) = \frac{1 \times 35}{18} = 1,94 \text{ mol}$$

الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	0,1	1,94	0	0
حالة التحول	x	0,1 - x	1,94 - x	x	x
الحالة النهائية	x <sub>éq</sub>	0,1 - x <sub>éq</sub>	1,94 - x <sub>éq</sub>	x <sub>éq</sub>	x <sub>éq</sub>

-تركيب الخليط عند التوازن :

$$x_f = 0,085 \text{ mol} \quad \text{نعلم أن:}$$

عند التوازن يكون تركيب الخليط كما يلي :

$$\begin{aligned} n_f(E) &= 0,1 - 0,085 = 0,015 \text{ mol} \\ n_i(H_2O) &= 1,94 - 0,085 = 1,855 \text{ mol} \\ n_f(acide) &= n_f(alcool) = x_f = 0,085 \text{ mol} \end{aligned}$$

تحديد ثابتة التوازن K :

$$K = \frac{[acide]_{\acute{e}q}[alcool]_{\acute{e}q}}{[ester]_{\acute{e}q}[H_2O]_{\acute{e}q}}$$

تطبيق عددي :

$$K = \frac{(0,085)^2}{0,015 \times 1,855} \approx 0,26$$

## الموجات : دراسة ظاهرة حيود الضوء

1- الشرط اللازم لحدوث ظاهرة حيود الضوء :

$$\frac{\lambda}{a} > 10^{-3}$$

2- طبيعة الضوء التي تبرزها هذه التجربة :  
أن للضوء طبيعة موجية .

3- تعبير  $\lambda$  بدلالة  $L_1$  و  $D$  و  $a$  لدينا:

$$\tan \theta = \frac{L_1/2}{D} = \frac{L_1}{2D}$$

بما أن الزاوية  $\theta$  صغيرة فإن :

$$\tan \theta \approx \theta \Rightarrow \theta = \frac{L_1}{2D}$$

نعلم أن :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

$$\frac{L_1}{2D} = \frac{\lambda}{a} \quad (1) \Rightarrow \lambda = \frac{L_1 \cdot a}{2D}$$

وبالتالي :

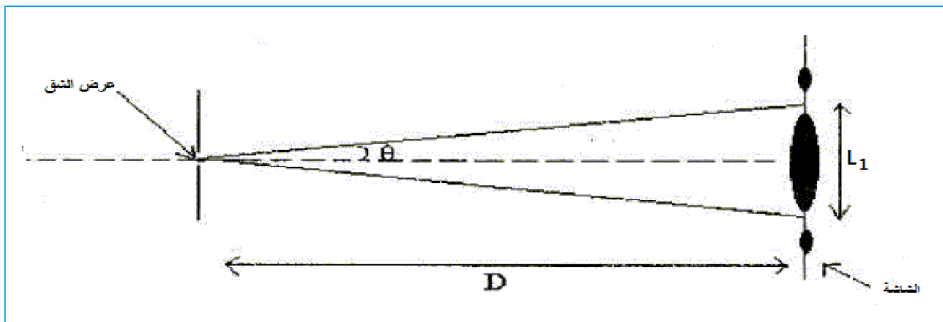
ت.ع :

$$\lambda = \frac{3,5 \cdot 10^{-2} \times 6 \cdot 10^{-5}}{2 \times 1,5} = 7 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 700 \text{ nm}$$

4- تحديد القطر  $d$  للسلك المعدني :

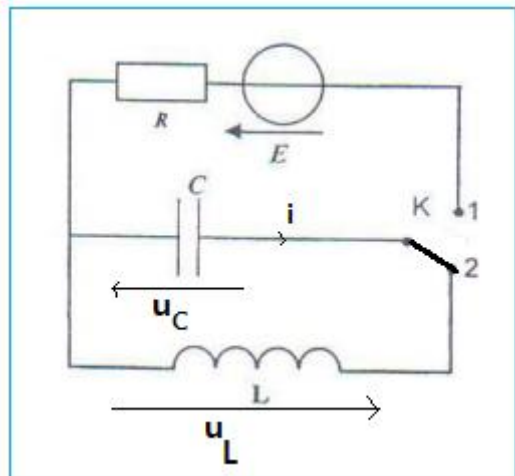
العلاقة (1) تكتب :

$$\frac{L_2}{2D} = \frac{\lambda}{d} \Rightarrow d = \frac{2\lambda \cdot D}{L_2} \xrightarrow{\text{ت.ع}} d = \frac{2 \times 7 \cdot 10^{-7} \times 1,5}{2,8 \cdot 10^{-2}} = 75 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 75 \mu\text{m}$$



## الكهرباء

### الجزء الاول : دراسة الدارة LC



1- إثبات المعادلة التي تحققها الشحنة q :

- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها  $u_C$  :  
قانون إضافية التوترات :

$$u_L + u_C = 0$$

$$(1) L \frac{di}{dt} + u_C = 0$$

لدينا :

$$\frac{di}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{dq}{dt} \right) = \frac{d^2 q}{dt^2}$$

$$u_C = \frac{q}{C}$$

المعادلة التفاضلية تكتب :

$$\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{1}{L.C} \cdot q = 0 \quad (2) \leftarrow L \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0$$

2- إيجاد تعبير الدور الخاص  $T_0$  :  
لدينا :

$$\begin{cases} q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) \\ \frac{dq(t)}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0} \cdot Q_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) \\ \frac{d^2 q(t)}{dt^2} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 q(t) \end{cases}$$

نعوض  $q(t)$  و  $\frac{dq(t)}{dt}$  بتعبييرهما في المعادلة التفاضلية (2) نكتب :

$$-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 q(t) + \frac{1}{L.C} \cdot q(t) = 0 \Rightarrow \underbrace{q(t)}_{\neq 0} \left( -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 + \frac{1}{L.C} \right) = 0$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$$

$$\text{أي : } \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{L.C} \text{ ومنه : } \frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{L.C}} \text{ نستنتج :}$$

3- التحقق من أن للدور  $T_0$  بعد زمني :

- معادلة الأبعاد ل L :

$$[L] = \frac{[U]}{[I] \cdot [t]^{-1}} = \frac{[U] \cdot [t]}{[I]}$$

لدينا :  $u_L = L \cdot \frac{di}{dt}$  أي :  $L = \frac{u}{\frac{di}{dt}}$  وبالتالي :

- معادلة الأبعاد ل C :

$$\begin{cases} q = I \cdot \Delta t \\ q = C \cdot u_C \end{cases} \Rightarrow C \cdot u_C = I \cdot \Delta t \Rightarrow C = \frac{I \cdot \Delta t}{u_C} \Rightarrow [C] = \frac{[I] \cdot [t]}{[U]}$$

- بعد للدور الخاص :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L.C} \Rightarrow [T_0] = [L.C]^{\frac{1}{2}} \Rightarrow [T_0] = \left( \frac{[U] \cdot [t]}{[I]} \cdot \frac{[I] \cdot [t]}{[U]} \right)^{\frac{1}{2}} = ([t]^2)^{\frac{1}{2}} = [t]$$

الدور الخاص  $T_0$  له بعد الزمن .

4- حساب الشحنة القصوى  $Q_m$  :

عند اللحظة  $t=0$  يكون المكثف مشحونا تحت التوتر E :

$$Q_m = q(0) = C \cdot E$$

$$Q_m = 4,7 \cdot 10^{-3} \times 12 = 5,64 \cdot 10^{-2} \text{ C}$$

ت.ع:

5.1- تحديد الدور الخاص :  $T_0$

مبانيا الدور T للطاقة هو :  $T = 0,15 \text{ s}$

بما أن  $T = \frac{T_0}{2}$  فإن :  $T_0 = 2T = 0,3 \text{ s}$

5.2- استنتاج معامل التحريض L :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L \cdot C} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 L \cdot C \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 \cdot C}$$

تطبيق عددي :



$$L = \frac{(0,3)^2}{4\pi^2 \times 4,7 \cdot 10^{-3}} = 0,485 \text{ H}$$

6- إثبات أن الطاقة الكلية للدائرة ثابتة :

- تعبير  $\xi_T$  الطاقة الكلية للدائرة :

$$\xi_T = \xi_e + \xi_m$$

- تعبير  $\xi_e$  الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف :

$$\xi_e = \frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C}$$

- تعبير  $\xi_m$  الطاقة المغنطيسية المخزونة في الوشيجة :

$$\xi_m = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i^2$$

$$\text{مع : } q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) \text{ و } \frac{dq(t)}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0} \cdot Q_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$$

$$\xi_e = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_m^2}{C} \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) + \frac{1}{2} \cdot L \cdot Q_m^2 \cdot \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$$

$$\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{L \cdot C} \text{ لدينا}$$

$$\xi_e = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_m^2}{C} \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) + \frac{1}{2} \cdot L \cdot Q_m^2 \cdot \frac{1}{L \cdot C} \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$$

$$\xi_e = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_m^2}{C} \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) + \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_m^2}{C} \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) \Rightarrow \xi_e = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_m^2}{C} \underbrace{\left[\cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) + \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)\right]}_{=1}$$

$$\xi_e = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_m^2}{C}$$

بما أن  $Q_m$  ثابتة و C ثابتة فإن  $\xi_e$  ثابتة  
تطبيق عددي :

$$\xi_e = \frac{1}{2} \cdot \frac{(5,64 \cdot 10^{-2})^2}{4,7 \cdot 10^{-3}} = 0,34 \text{ J}$$

**منتديات علوم الحياة و الأرض بأصيلة**

## الجزء الثاني: استقبال موجة مضئنة الوسع وإزالة التضمين

1.1- الدور الذي يلعبه الجزء 1 :  
الجزء 1 يستقبل التوتر المضئنة الوسع وينتقيها .

2.1- حساب  $L_1$  معامل تحريض الوشيعية :

الدور الخاص للدارة LC :  $T_0 = 2\pi\sqrt{L_1 \cdot C_1}$  والتردد الخاص :  $N_0 = f$  مع  $N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \cdot C_1}}$

$f$  هو تردد الموجة التي ينتقيها الجزء 1.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \cdot C_1}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2 \cdot L_1 \cdot C_1} \Rightarrow L_1 = \frac{1}{4\pi^2 \cdot f^2 \cdot C_1}$$

$$L_1 = \frac{1}{4\pi^2(160 \cdot 10^3)^2 \cdot 4,7 \cdot 10^{-10}} = 2,1 \cdot 10^{-3} H = 2,1 mH$$

2- دور الجزء 2 : إزالة الموجة الحاملة ذات التردد العالي  $f$  .

دور الجزء 3 إزالة التوتر المستمر  $U_0$  .

3- يمثل  $u_{EM}$  التوتر الذي يلتقطه الهوائي وتمثل التوتر المضئن الوسع ويوافق المنحنى (ب) .

يمثل  $u_{GM}$  التوتر الذي نحصل عليه بعد إقصاء الموجة ذات التردد العالي ويوافق المنحنى (أ) .

يمثل  $u_{HM}$  التوتر بعد إقصاء التوتر المستمر ويوافق المنحنى (ج) .

## الميكانيك

1-1- تحديد شعاع مسار حركة المشتري وسرعته :

1.1- تعبير شدة قوة التجاذب الكوني بين الشمس والمشتري :

$$F_{S/J} = G \cdot \frac{M_S \cdot M_J}{r^2}$$

1.2.1- إحدائيتي متجهة التسارع في أساس في أساس فريني :

المجموعة المدروسة : كوكب المشتري

يخضع المشتري الى قوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف الشمس :  $\vec{F}_{S/J}$

نعتبر المعلم المركزي الشمسي الذي نعتبره غاليليا .

نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = M_J \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{S/J} = M_J \cdot \vec{a} \quad (1)$$

متجهة قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس على كوكب المشتري تكتب :  $\vec{F}_{S/J} = -G \cdot \frac{M_S \cdot M_J}{r^2} \vec{u}_{SJ}$

باعتبار المتجهة الواحدية  $\vec{n}$  حيث  $\vec{n} = -\vec{u}_{SJ}$  متجهة القوة تكتب :  $\vec{F}_{S/J} = G \cdot \frac{M_S \cdot M_J}{r^2} \vec{n}$

العلاقة (1) تكتب :  $M_J \cdot \vec{a} = G \cdot \frac{M_S \cdot M_J}{r^2} \vec{n}$  أي :  $\vec{a} = G \cdot \frac{M_S}{r^2} \vec{n} \quad (2)$

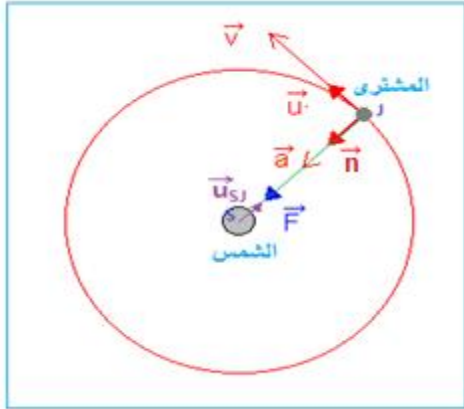
متجهة التسارع في أساس فريني  $(S, \vec{u}, \vec{n})$  تكتب :  $\vec{a} = a_T \cdot \vec{u} + a_N \cdot \vec{n} \quad (3)$

بالمقارنة المماثلة بين العلاقتين (2) و (3) نستنتج إحدائيتي متجهة التسارع :

$$\vec{a} \begin{cases} a_t = 0 \\ a_N = G \cdot \frac{M_S}{r^2} \end{cases}$$

نعلم أن :  $\vec{a} = \frac{dv}{dt} \cdot \vec{u} + \frac{v^2}{r} \cdot \vec{n} \quad (4)$

نستنتج :



$$\left\{ \begin{array}{l} a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \\ a_N = G \cdot \frac{M_S}{r^2} = \frac{v^2}{r} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v = cte \Rightarrow \text{الحركة منتظمة} \\ r = G \cdot \frac{M_S}{v^2} = cte \Rightarrow \text{الحركة دائرية} \end{array} \right.$$

وبالتالي حركة كوكب المشتري دائرية منتظمة .

2.2.1- إثبات القانون الثالث لكيبلير :

$$v = \frac{2\pi \cdot r}{T_J} \Rightarrow v^2 = \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{T_J^2} : \text{العلاقة بين } T_J \text{ الدور المداري للمشتري و سرعته هي}$$

$$v^2 = G \cdot \frac{M_S}{r} \text{ أي } a_N = G \cdot \frac{M_S}{r^2} = \frac{v^2}{r} \text{ باعتبار العلاقة :}$$

نحصل على :

$$\left\{ \begin{array}{l} v^2 = \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{T_J^2} \\ v^2 = G \cdot \frac{M_S}{r} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{T_J^2} = G \cdot \frac{M_S}{r} \Rightarrow \frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_S} : \text{ قانون كيبلير الثالث}$$

1.3- التحقق من قيمة الشعاع :

$$\text{حسب قانون كيبلير : } \frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_S} \text{ نستنتج : } r^3 = \frac{G \cdot M_S \cdot T_J^2}{4\pi^2} \text{ ومنه : } r = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M_S \cdot T_J^2}{4\pi^2}} \text{ تطبيق عددي :}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \times 2 \cdot 10^{30} \times (3,74 \cdot 10^8)^2}{4\pi^2}} = 7,789 \cdot 10^{11} m \rightarrow r \approx 7,8 \cdot 10^{11} m$$

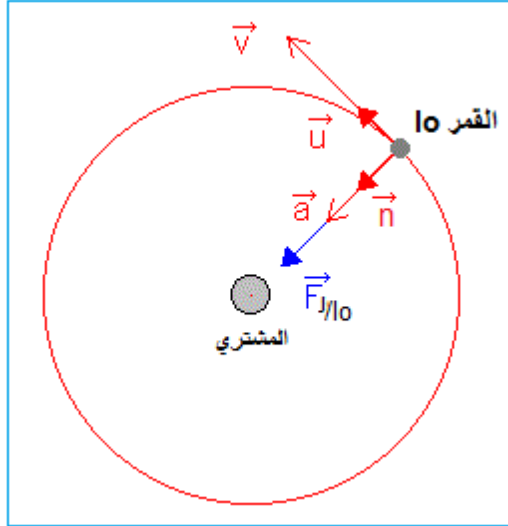
4.1- قيمة سرعة المشتري :

$$v = \frac{2\pi \cdot r}{T_J}$$

تطبيق عددي :

$$v = \frac{2\pi \times 7,8 \cdot 10^{11}}{3,74 \cdot 10^8} = 13 \ 104 \ m \cdot s^{-1} \approx 1,31 \cdot 10^4 \ m \cdot s^{-1}$$

## 2-تحديد كتلة المشتري: $M_J$



بالدراسة المماثلة للقمر Io نستنتج قانون كيبلير الثالث :

$$\frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S} \text{ : بالنسبة لحركة المشتري حول الشمس توصلنا الى}$$

$$\frac{T_{Io}^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_J} \text{ : بالنسبة لحركة القمر Io حول المشتري نتوصل الى}$$

تعبير كتلة المشتري :

$$M_J = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{G \cdot T_{Io}^2}$$

تطبيق عددي :

$$M_J = \frac{4\pi^2 \cdot (4,2 \cdot 10^8)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (1,77 \times 24 \times 3600)^2} = 1,87 \cdot 10^{27} \text{ kg}$$