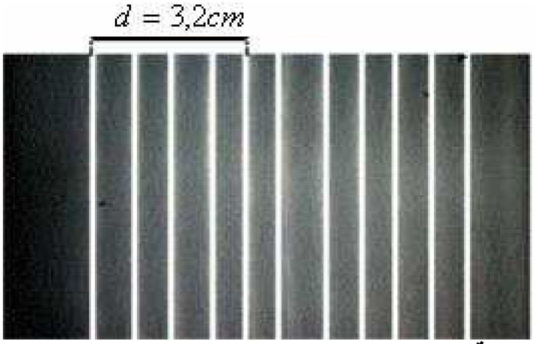
بسم الله الرحمان الرحيم　　　　**الفرض الأول مادة الفيزياء والكيمياء**　　　　يوم19 / 2008/12

المدة 3س

I) تمرين الفيزياء الاول : (7ن)

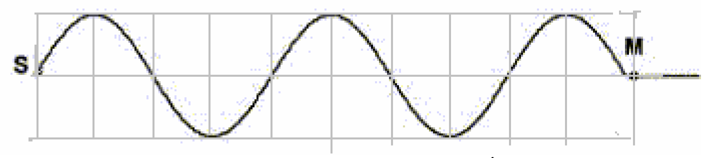
يحدث هزاز مرتبط بصفيحة S موجة متوالية جيبية مستقيمية على سطح الماء لحوض الموجات. نضبط تردد الوماض على أكبر قيمة تمكن من الحصول على التوقف الظاهري لسطح الماء $\upsilon_s = 50Hz$. نقيس المسافة d الفاصلة بين الخط الأول والخط الخامس اللذين يوجدان في نفس الحالة الاهتزازية فنجد: $d = 3{,}2cm$.



1) هل هذه الموجة الميكانيكية طولية أم مستعرضة ؟ علل جوابك. (0,5ن)

2) اعط قيمة كل من تردد الموجة υ ، وطول الموجة λ وسرعة انتشارها V (1,5ن).

3) نعطي مقطعا لسطح الماء في اللحظة t_1.



1-3) أوجد السلم المستعمل لتمثيل هذا الشكل (أي 1المربع على الشكل يمثل كم من cm؟ (0,5ن)

2-3)أوجد المسافة SM .... (0,5ن)

3-3) حدد قيمة t_1. .... (0,5ن)

4-3) ارسم مظهر مقطع سطح الماء في اللحظة: $t_2 = 10ms$ . ... (0,5ن)

5-3) قارن حركة المنبع S والنقطة M_1 التي تبعد عنه ب : $d_1 = 14mm$ . ... (0,5ن)

6-3) قارن حركة المنبع S والنقطة M_2 التي تبعد عنه ب : $d_2 = 12mm$. ثم استنتج حالة اهتزاز M_1 و M_2 . ..... (0,5ن)

7-3) في لحظة تاريخها t توجد النقطة M_1 على مسافة $2mm$ فوق موضع سكونها .ما موضع النقطة M_2 ؟ (0,5ن)

7-3) ماذا نشاهد عند ضبط تردد الومضات الضوئية على التردد : $\upsilon_e = 51Hz$. (0,5ن)

4) نضع أمام الموجة السابقة حاجزا ، مزودا بشق عرضه a قابلا للضبط .ماذا يحدث للموجة بعد اجتيازها الحاجز في كل من الحالتين التاليتين ؟ $a_1 = 0{,}3cm$ ، $a_2 = 1cm$.أعط رسما توضيحيا للظاهرة التي تبرزها هذه التجربة. (0,5ن)

5) نضبط المنبع المهتز على تردد قيمته $\upsilon' > \upsilon$ فتصبح سرعة الانتشار $v' > v$ ماذا تستنتج ؟ علل جوابك. (0,5ن)

●●

II) تمرين الفيزياء الثاني : (6ن)

1) ترد حزمة من الضوء الأبيض على قطعة زجاجية نصف اسطوانية الشكل ، شعاعهاR، بزاوية ورود $i_O = 30°$.توجد شاشة في المسافة $D = 50cm$ من الوجه المستوي للقطعة الزجاجية (انظر الشكل).

نسمي n معامل انكسار الزجاج ونعطي معامل انكسار الهواء: $n_{air} = 1$.

1-1) اكتب علاقة ديكارت لانكسار الضوء في النقطة I . (0,5ن)

2-1) ماذا يحصل للشعاع في النقطة J ؟ لماذا ؟ (0,5ن)

3-1) ليكن Y_P أرتوب نقطة اصطدام الشعاع المنبثق مع الشاشة على المحور OY ما العلاقة بين Y_P. ، D ، i ؟ (0,5ن)

4-1) علما أن معامل الانكسار دالة تنازلية لطول الموجة ، وذلك تبعا لعلاقة كوشي $n(\lambda) = a + \dfrac{b}{\lambda^2}$ (a و b ثابتتين موجبتين).

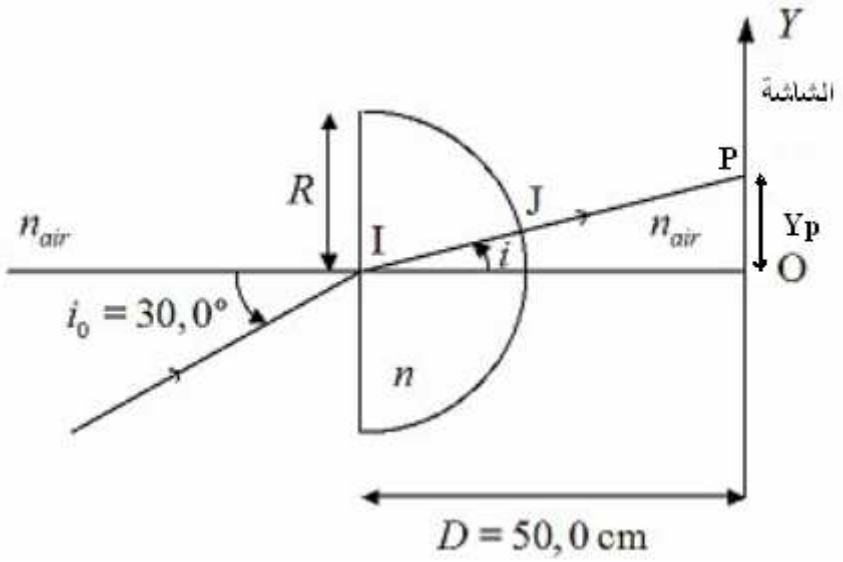
أ) ماذا نشاهد على الشاشة ؟ علل جوابك. (0,5ن)

ب) أوجد قيمة الزاوية i بالنسبة للإشعاع الأحمر ثم استنتج معامل انكسار الزجاج بالنسبة لهذا الإشعاع.(0,75ن)

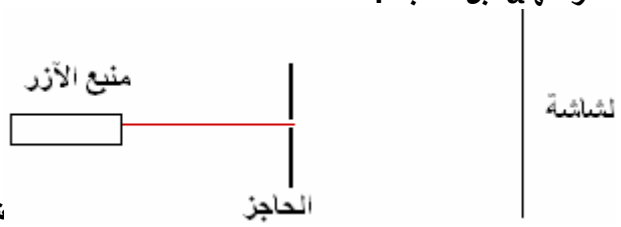
ج) أوجد قيمة الزاوية i بالنسبة للإشعاع البنفسجي ثم استنتج معامل انكسار الزجاج بالنسبة لهذا الإشعاع.(0,75ن)

نعطي الارتوبين : $Y_{violet} = 17{,}3cm$

Y_{rouge}= 17,5cm



2)من أجل تحديد قطر خيط رفيع نعوض في التجربة السابقة حزمة الضوء الأبيض بمنبع لضوء الآزر طول موجته λ ونعوض القطعة الزجاجية بحاجز توجد به فتحة صغيرة عرضهاa قابل للضبط .



شكل (1)

2-1) ما الفرق بين حزمة الآزر وحزمة الضوء الأبيض؟ (0,5ن)

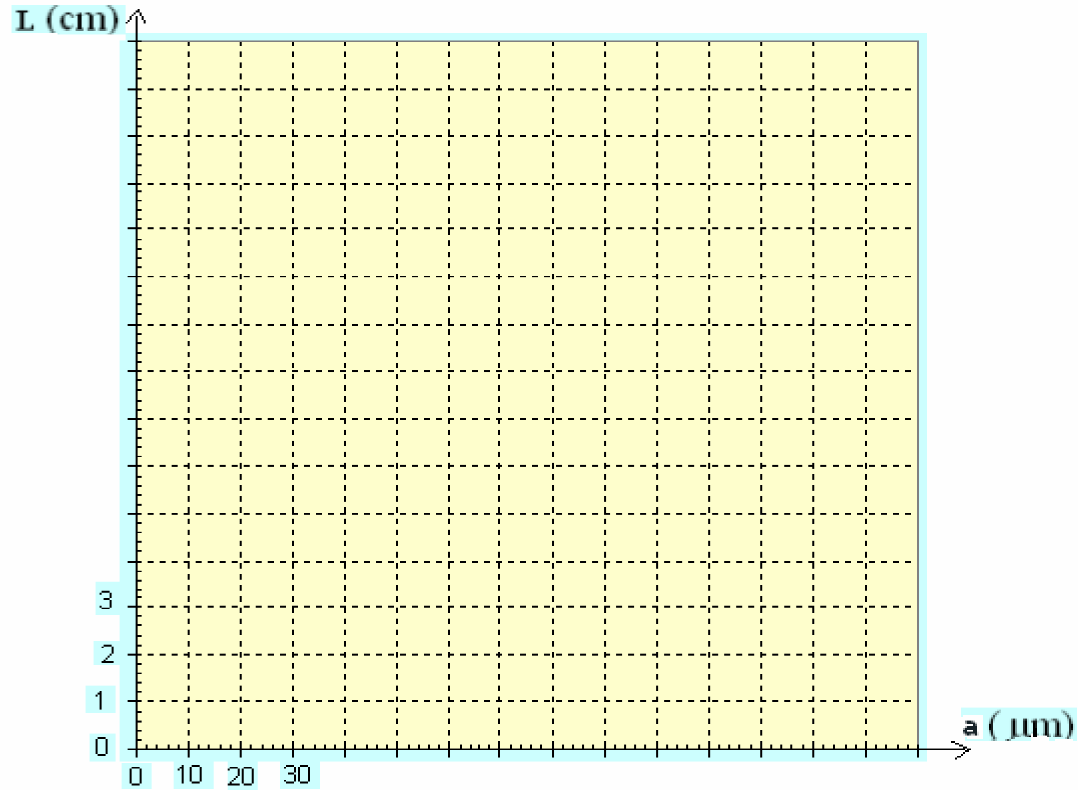
2-2) انقل الشكل (1) وأتمم مسار الأشعة الضوئية المنبثقة من الشق ، وأعط اسم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة . (0,5ن)

نقيس عرض البقعة الضوئية بالنسبة لمختلف قيم عرض الفتحة a

a (µm)	20	30	40	50	70	80	100
L (cm)	14,8	10,0	7,6	6,0	4,2	3,8	3,2

2-3) كيف يتغير عرض البقعة عندما يتناقص a ماذا تستنتج؟ (0,5ن)

2-4) ارسم على الوثيقة التالية المنحنى الذي يمثل تغيرات L بدلالة a . (0,5ن)



عندما نعوض الشق بالخيط الرفيع ، يكون عرض البقعة المركزية $a'=5,5cm$.

5-2)حدد القطر d_1 للخيط الرفيع المستعمل . (0,5ن)

III)تمرين الكيمياء (7 ن).

1)نمزج حجما $v_1=100cm^3$ من محلول S_1 ليودور البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}+I^-_{(aq)})$ ذي تركيز مولي : $c_1=0,2mol/L$ و $v_2=100cm^3$ من محلول S_2 لبيروكسوثاني كبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)}+S_2O_8^{2-}{}_{(aq)})$ ذي تركيز مولي $c_2=0,12mol/L$ ، وذلك عند اللحظة $t=0$.

1-1)احسب كمية المادة البدئية لكل من $I^-_{(aq)}$ و : $S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$. (0,5ن)

1-2) استنتج التركيز البدئي $[I^-]_0$ و $[S_2O_8^{2-}]_0$ في الخليط . (0,5ن)

2) تتفاعل أيونات اليودور I^- مع أيونات بيروكسو ثاني كبريتات $S_2O_8^{2-}$.

2-1) اكتب المعادلة المتوازنة للتفاعل الحاصل . نعطي المزدوجتين : I_2/I^- و $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$. (0,5ن)

2-2) خلال هذا التفاعل ما النوع الذي لعب دور المؤكسد وما النوع الذي لعب دور المختزل ؟ (0,5ن)

2-3) ما اللون الذي يميز ثنائي اليود الناتج عن هذا التفاعل؟ (0,25ن)

2-4) ارسم جدول تقدم هذا التفاعل . (0,75ن)

2-5)حدد قيمة التقدم الأقصى لهذا التفاعل . واستنتج تركيب الخليط عند نهاية التفاعل. (0,5ن)

3) ولتتبع تطور التفاعل نأخذ منه عينة في مختلف اللحظات حجمها $v=10cm^3$ ونغمرها في الماء البارد ثم نعاير ثنائي I_2 المتكون بواسطة محلول مائي لتيوكبريتات الصوديوم اليود $(2Na^++S_2O_3^{2-})$ ذي تركيز مولي $c_r=0,1mol/L$.

3-1) اكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة . نعطي المزدوجة: $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ والمزدوجة: I_2/I^-. (0,5ن)

3-2) ما الدور الذي لعبته أيونات ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ خلال هذا التفاعل؟وما دور الماء البارد؟ (0,5ن)

3-3) إذا كان v_r هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم المضاف عند التكافؤ ،اكتب علاقة التكافؤ التي تربط كمية مادة $S_2O_3^{2-}$ وكمية مادة I_2. (0,25ن)

3-4) بين أن : $[I_2]=5.v_r$ (0,25ن)

4)يعطي الجدول التالي تغيرات الحجم v_r بدلالة الزمن :

59	54	44	36	30	25	20	16	8	4,5	0	$t(mn)$
9,2	8,4	7,4	6,9	6,1	5,6	4,8	4	2,4	1,8	0	$v_r(cm^3)$
											$[I_2]m.mol/L$

1-4) بعد إتمام ملء الجدول مثل مبيانيا تغيرات $[I_2]$ بدلالة الزمن . بالسلم : الأفصول : $1cm ---> 10mn$

الأرتوب : $1cm ---> 10m.mol/L$. (ن.1)

3-4) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته مبيانيا. (ن.0,5)

4-4) تفاعل المعايرة كلي و سريع بينما التفاعل الأول بطيء وكلي ، كيف يمكن الزيادة من سرعته ؟ . (ن.0,5)

التصحيح

I)تمرين الفيزياء الاول : (7ن)

1)

الموجة مستعرضة لأن اتجاه التشويه عمودي على اتجاه الانتشار.

2) عندما يتحقق التو قف الظاهري للموجة المتوالية $\upsilon = \upsilon_e = 50Hz$ ⇐ التردد.

طول الموجة : $\lambda = \frac{d}{4} = \frac{3,2cm}{4} = 0,8cm$

سرعة الانتشار: $v = \lambda.\upsilon = 0,8.10^{-2}m.50Hz = 0,4m/s$

3-1) طول الموجة λ ممثل على الشكل ب: **4** مربعات .إذن : **4** مربعات تمثل $0,8cm$

ومنه : فإن السلم المستعمل في الشكل هو : **1**المربع يمثل : $0,2cm$

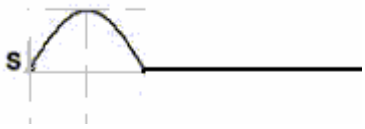
2-3) $SM = 2,5\lambda = 2,5.(0,8) = 2cm$

3- 3) $t_1 = \frac{SM}{v} = \frac{2.10^{-2}m}{0,4m/s} = 0,05s = 50ms.$

4-3) من أجل تمثيل مظهر مقطع سطح الماء في اللحظة $t_2 = 10ms$ نحدد قيمة الحاصل : $\frac{t_2}{T}$.

نعلم أن : $T = \frac{1}{\upsilon} = \frac{1}{50Hz} = 0,02s = 20ms$ ⇐ $\frac{t_2}{T} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$

وبذلك يتضح أن هذه اللحظة تمثل نصف الدور ، ثم نمثل انطلاقا من المطلع مظهر سطح الماء في هذه اللحظة ، فهو كما يلي : ⇐ $t_2 = \frac{T}{2}$



$t_2 = 0,5T$

5-3) $\frac{SM_1}{\lambda} = \frac{16mm}{8mm} = 2$ ⇐ $SM_1 = 2\lambda$ ⇐ S و M_1 تهتزان على توافق في الطور لأن الم

بينهما تساوي عددا صحيحا لطول الموجة ($SM_1 = k.\lambda$ مع $k = 2$).

6-3) $\frac{SM_2}{\lambda}=\frac{12mm}{8mm}=1,5 \Leftarrow SM_2=1,5\lambda \Leftarrow$ S و M_2 لا تهتزان على توافق في الطور .

$\frac{SM_2}{\frac{\lambda}{2}}=\frac{12mm}{4mm}=3 \Leftarrow SM_2=3\frac{\lambda}{2} \Leftarrow$ S و M_2 تهتزان على تعاكس في الطور لأن المسافة بينهما تساوي عددا فرديا لنصف طول الموجة $(SM_2=(2k'+1).\frac{\lambda}{2})$ مع $2k'+1=3 \Leftarrow k'=1$

لدينا : M_1 على توافق مع S ومن جهة أخرى : M_2 على تعاكس مع S .

ومنه نستنتج أن : M_1 و M_2 تهتزان على تعاكس في الطور.

7-3) M_1 و M_2 تهتزان على تعاكس في الطور.

في اللحظة t التي توجد فيها النقطة M_1 على مسافة $2mm$ فوق موضع سكونها يكون موضع النقطة M_2 ، هو $2mm$ تحت موضع سكونها .او بصيغة أخرى إذا كانت استطالة M_1 هي : $y_1=+2mm$ تكون استطالة M_2 في نفس اللحظة : $y_2=-2mm$.

8-3) عند ضبط تردد الومضات الضوئية على التردد $\upsilon_e=51Hz$ (أكبربقليل نمن تردد الموجة المتوالية) نشاهد حركة ظاهرية بطيئة للموجة المتوالية في المنحى المعاكس.

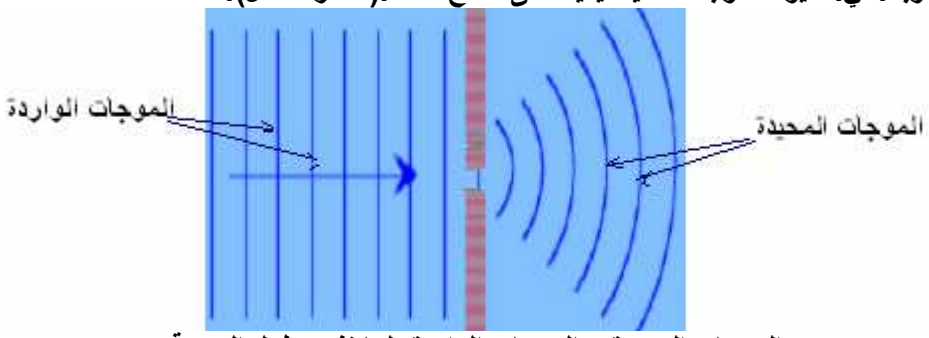
4) نحصل على ظاهرة الحيود إذا كان عرض الفتحة : $a \leq \lambda$

بما ان : $\lambda=0,8cm=8mm$

* الحالة الاولى : $a_1=0,3cm=3mm \Leftarrow a_1<\lambda$ نحصل على الحيود.

* الحالة الثانية: $a_2=1cm=10mm \Leftarrow a_2>\lambda$ لا نحصل على الحيود.

الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة:هي: حيود الموجات الميكانيكية على سطح الماء.(انظر الشكل):



الموجات المحيدة و الموجات الواردة لها نفس طول الموجة .

5) عندما نضبط المنبع المهتز على تردد $\upsilon'>\upsilon$ تصبح سرعة الانتشار $v'>v$ نستنتج أن الماء وسط مبدد لأن سرعة انتشار الموجة تتعلق بتردد المنبع.

II) تمرين الفيزياء الثاني : (6ن)

1) **1-1)** علاقة ديكارت لانكسار الضوء في النقطة I . $\sin i_o=n\sin i$ **(1)**

2-1) لا ينكسر الشعاع في النقطة J لأنه منظمي.

3-1- $tg(i) = \dfrac{Y_P}{D}$

4-1) أ) بما أن معامل الانكسار دالة تنازلية لطول الموجة ، وذلك تبعا لعلاقة كوشي $n(\lambda) = a + \dfrac{b}{\lambda^2}$

فإن كل إشعاع أحادي اللون سوف ينكسر بزاوية تختلف عن الآخر فنحصل على تبدد الضوء الأبيض.

ونشاهد على الشاشة طيف الضوء الأبيض.

ب) $tgi_R = \dfrac{Y_R}{D} = \dfrac{17{,}5cm}{50cm} = 0{,}35 \quad \Leftarrow \quad i_V = 19{,}3°$

بالتعويض في العلاقة (1) نحصل على معامل انكسار الزجاج بالنسبة للإشعاع الأحمر : $\sin i_o = n_R \sin i_R$

$$n_R = \frac{\sin i_O}{\sin i_R} = \frac{\sin 30}{\sin 19{,}3} = 1{,}51$$

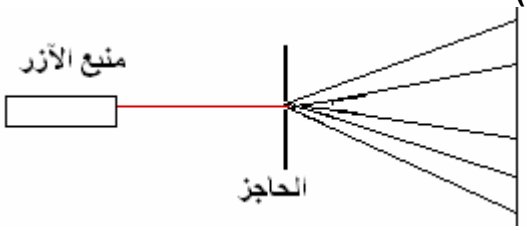
ج) $tgi_V = \dfrac{Y_V}{D} = \dfrac{17{,}3cm}{50cm} = 0{,}346 \quad \Leftarrow \quad i_V = 19°$

بالتعويض في العلاقة (1) نحصل على معامل انكسار الزجاج بالنسبة للإشعاع البنفسجي: $\sin i_o = n_V \sin i_V$

$$n_V = \frac{\sin i_O}{\sin i_V} = \frac{\sin 30}{\sin 19} = 1{,}53$$

1-2) الضوء الأبيض متعدد الألوان بينما ضوء الآزر أحادي اللون.

2-2) مسار الأشعة الضوئية المنبثقة من الشق(انظر الشكل) .



يتصرف الشق كمنبع وهمي

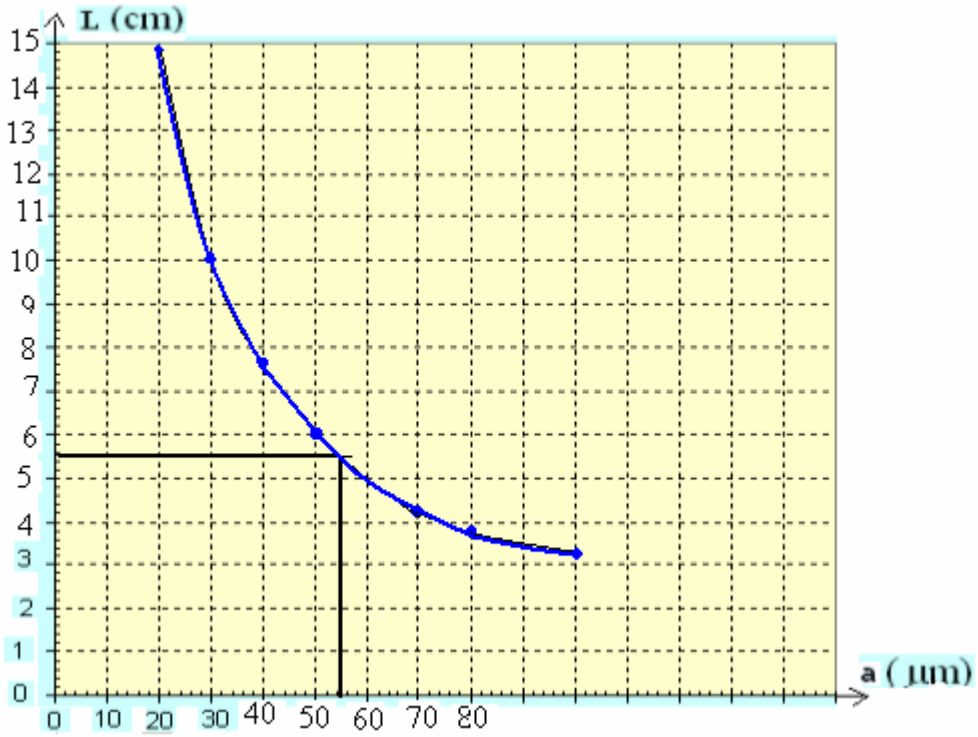
الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة هي ظاهرة حيود الموجات الضوئية .

3-2)

كلما كان عرض الشق صغيرا كلما كبر عرض البقعة المركزية ومنه نستنتج أن ظاهرة الحيود تكون مهمة كلما عرض الشق صغيرا .

4-2) المنحنى الذي يمثل تغيرات L بدلالة a .

a (µm)	20	30	40	50	70	80	100
L (cm)	14,8	10,0	7,6	6,0	4,2	3,8	3,2



.....

(5-2

عندما نعوض الشق بالخيط الرفيع ، يكون عرض البقعة المركزية $a' = 5,5cm$ **.**

نحدد مبيانيا القطر d_1 **للخيط الرفيع المستعمل .** $d_1 = 55\mu m$ **.**

III)تمرين الكيمياء (7 ن).

1-2 لنكتب المعادلة المتوازنة للتفاعل الحاصل . نعطي المزدوجتين : I_2 / I^- **و** $S_2O_8^{2-} / S\,O_4^{2-}$ **.**

$$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow I_2 + 2S_2O_4^{2-}$$

.....

2 -2) خلال هذا التفاعل النوع الذي لعب دور المؤكسد هو: $S_2O_8^{2-}$ **.**

النوع الذي لعب دور المختزل I^- **.**

.....

3-2) اللون الذي يميز ثنائي اليود الناتج عن هذا التفاعل هو اللون البني .

-2 .....

4) جدول تقدم هذا التفاعل .

$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2S_2O_4^{2-} + I_2$				**معادلة التفاعل**	
كميات المادة mol				**التقدم**	**الحالة**
0,012	0,02	0	0	**0**	**الحالة البدئية**
$0,012 - x$	$0,02 - 2x$	$2x$	x	x	**عند اللحظة** t

.....

(4-2

*** إذا كان** $S_2O_8^{2-}$ **هو المتفاعل المحد .** $0,012 - x_{max} = 0 \Leftarrow x_{max} = 0,012mol = 12m.mol$

*** إذا كان** I^- **هو المتفاعل المحد .** $0,02 - 2x_{max} = 0 \Leftarrow x_{max} = 0,01mol = 10m.mol$

وبما أن المتفاعل المحد يوافق أصغر قيمة ل: x_{max} **فإن المتفاعل المحد هو :** I^- **وبالتالي التقدم الاقصى هو :** $x_{max} = 10m.mol$

ومنه فإن تركيب الخليط عند نهاية التفاعل هو :

$S_2O_8^{2-}$ +	$2I^- \rightarrow$	$2S_2O_4^{2-}$ +	I_2
0,002	0	0,02	0,01

.....

(3

1-3) معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة . نعطي المزدوجة: $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ والمزدوجة: I_2/I^- :

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

.....

3 -2) خلال هذا التفاعل:أيونات ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$:لعبت دور المختزل .
و : دور الماء البارد . توقيف التفاعل (لأن درجة الحرارة عامل حركي).

.....

(3-3

وهذا التفاعل سريع $2\ S_2O_3^{2-}_{(aq)} + I_{2(aq)} \longrightarrow S_4O_6^{2-}_{(aq)} + 2\ I^-_{(aq)}$

عند التكافؤ لدينا: $\frac{n(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{n(I_2)}{1}$

ليكن v_r الحجم المضاف من محلول ثيو كبريتات التي لعبت دور المختزل .

إذن: $n_{(I_2)} = \frac{c_r \times v_r}{2}$

.....

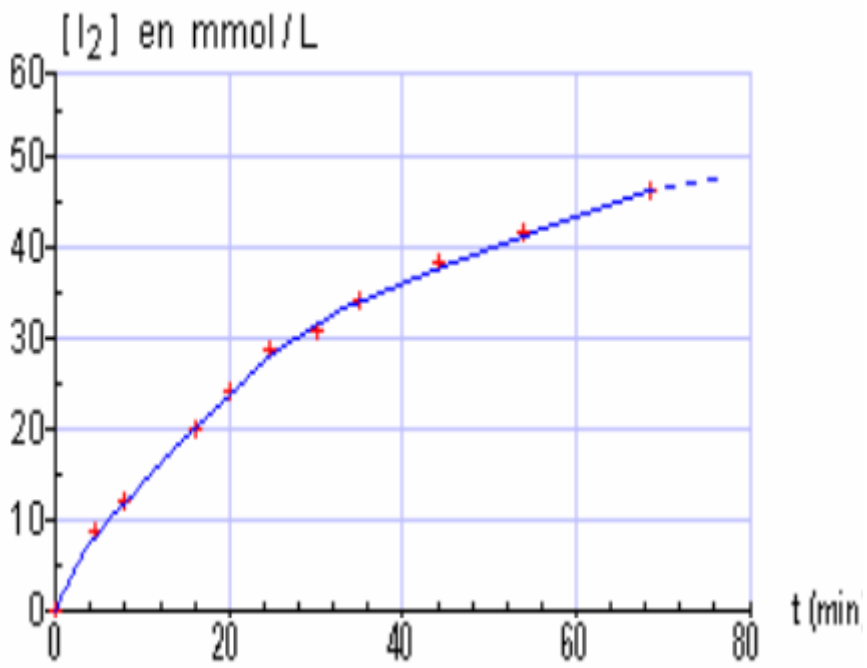
(4-3 $[I_2] = \frac{n(I_2)}{v} = \frac{\frac{c_r.v_r}{2}}{v} = \frac{c_r.v_r}{2.v} = \frac{0{,}1mol/L \times v_r}{2.10.10^{-3}L} = 5.v_r$

.....

(4 (1-4

59	54	44	36	30	25	20	16	8	4,5	0	$t(mn)$
9,2	8,4	7,4	6,9	6,1	5,6	4,8	4	2,4	1,8	0	$v_r(cm^3)$
46	42	37	34,5	30,5	28	24	20	12	9	0	$[I_2]m.mol/L$

لنمثل تغيرات : $[I_2]$ بدلالة الزمن .



(3-4

$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$ نسمي زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ المدة الزمنية التي عندها يصل التقدم x نصف قيمته النهائية.

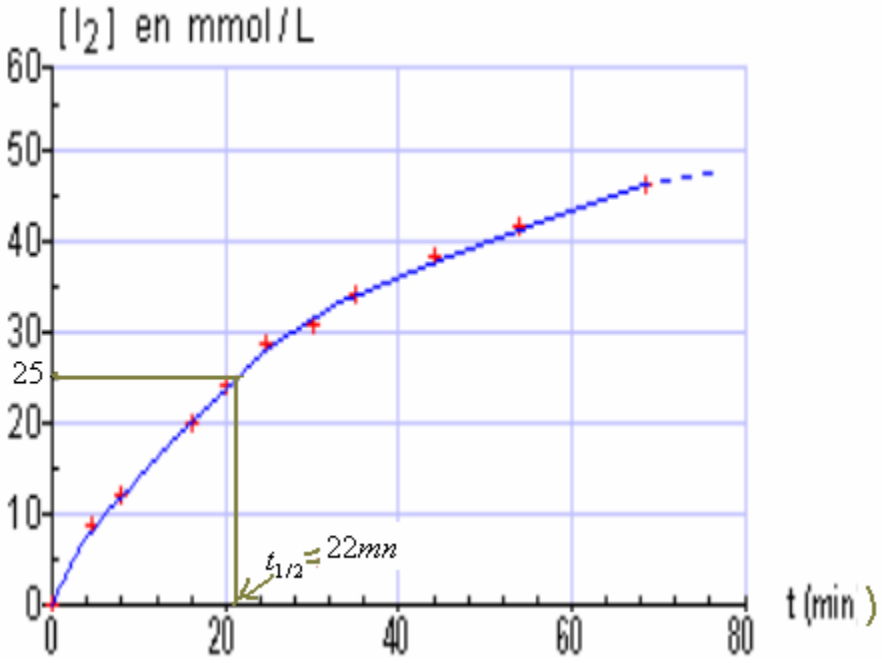
نلاحظ أن القيمة النهائية للفاعل $x_f = x_{max} = 0{,}01 m.mol$

في اللحظة : $t_{1/2}$ **يكون :** $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2} = \frac{0{,}01}{2} = 0{,}005 mol$

وفي هذه اللحظة يكون :

$$[I_2] = \frac{x(t_{1/2})}{Vs} = \frac{0{,}005 mol}{v + v_r} = \frac{0{,}005 mol}{20.10^{-3} L} = 0{,}25 mol/L = 25 m.mol/L$$

ونحصل مبيانيا على قيمة زمن النصف :



. $t_{1/2} \approx 22mn$

4-4) يمكن الزيادة من سرعة التفاعل بواسطة أحد العوامل الحركية التالية : درجة الحرارة و تركيز المتفاعلات أو الحفاز .

Sbiro abdelkrim
Lycée agricole oulad –taima région d'Agadir Maroc
Mail : sbiabdou@yahoo.fr
msn : sbiabdou@hotmail.fr
pour toute observation contactez moi