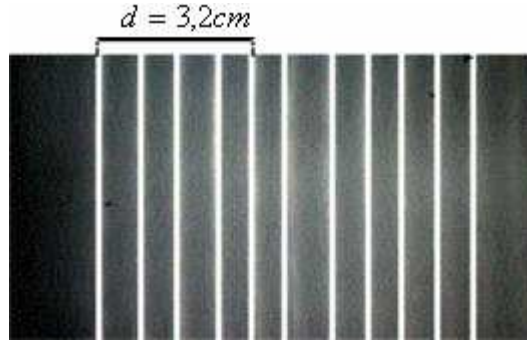


**(I) تمرين الفيزياء الاول : (7ن)**

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

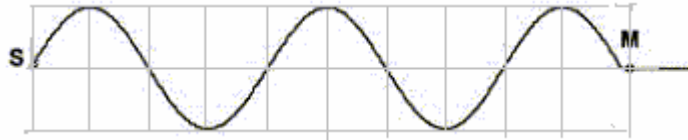


(ن.0,5)

(1) هل هذه الموجة الميكانيكية طولية أم مستعرضة؟ علل جوابك.

(2) اعط قيمة كل من تردد الموجة  $v$  ، وطول الموجة  $\lambda$  وسرعة انتشارها  $v$ . (ن.1,5)

(3) نعطي مقطعا لسطح الماء في اللحظة  $t_1$ .



(ن.0,5)

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

(ن.0,5)

(2-3) أوجد المسافة SM

(ن.0,5)

(3-3) حدد قيمة  $t_1$ .

(ن.0,5)

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

(ن.0,5)

(5-3) قارن حركة المنبع S والنقطة  $M_1$  التي تبعد عنه ب:  $d_1 = 16mm$ .

(ن.0,5)

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

(ن.0,5)

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

(ن.0,5)

(7-3) ماذا نشاهد عند ضبط تردد الومضات الضوئية على التردد:  $v_e = 51Hz$ .

(4) نضع أمام الموجة السابقة حاجزا ، مزودا بشق عرضه  $a$  قابلا للضبط. ماذا يحدث للموجة بعد اجتيازها الحاجز في كل من

(ن.0,5)

الحالتين التاليتين؟  $a_1 = 0,3cm$  ،  $a_2 = 1cm$ . أعط رسما توضيحيا للظاهرة التي تبرزها هذه التجربة.

(ن.0,5)

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

**(II) تمرين الفيزياء الثاني : (6ن)**

(1) ترد حزمة من الضوء الأبيض على قطعة زجاجية نصف اسطوانية الشكل ، شعاعها R، بزواوية ورود  $i_o = 30^\circ$ . توجد شاشة

في المسافة  $D = 50cm$  من الوجه المستوي للقطعة الزجاجية ( انظر الشكل).

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

(ن.0,5)

(1-1) اكتب علاقة ديكارت لانكسار الضوء في النقطة I .

(ن.0,5)

(2-1) ماذا يحصل للشعاع في النقطة J ؟ لماذا؟

(ن.0,5)

(3-1) ليكن  $Y_p$  أرتوب نقطة اصطدام الشعاع المنبثق مع الشاشة على المحور OY ما العلاقة بين  $Y_p$  ،  $D$  ،  $i$  ؟

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

(ن.0,5)

(أ) ماذا نشاهد على الشاشة؟ علل جوابك.

(ن.0,75)

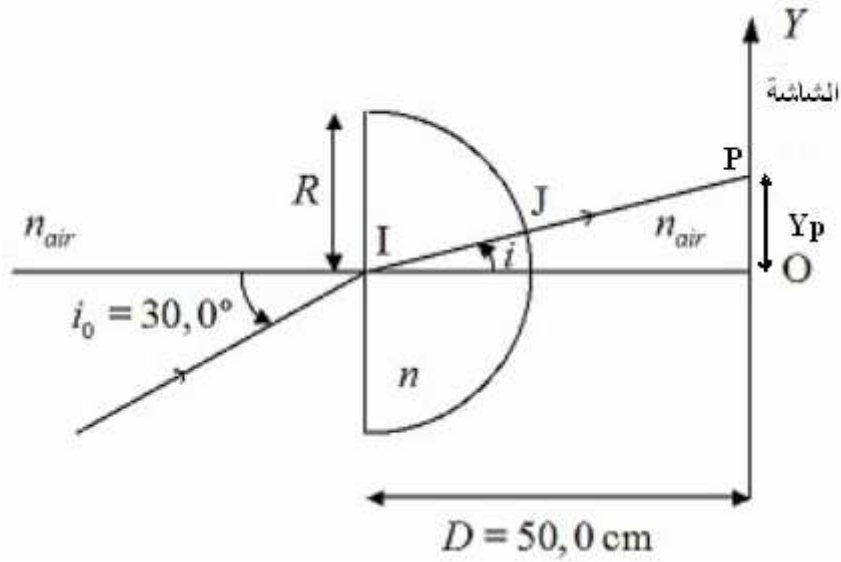
(ب) أوجد قيمة الزاوية  $i$  بالنسبة للإشعاع الأحمر ثم استنتج معامل انكسار الزجاج بالنسبة لهذا الإشعاع.

(ن.0,75)

(ج) أوجد قيمة الزاوية  $i$  بالنسبة للإشعاع البنفسجي ثم استنتج معامل انكسار الزجاج بالنسبة لهذا الإشعاع.

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

$Y_{rouge} = 17,5cm$



2) من أجل تحديد قطر خيط رفيع نعوض في التجربة السابقة حزمة الضوء الأبيض بمنبع لضوء الأزرق طول موجته  $\lambda$  ونعوض القطعة الزجاجية بحاجز توجد به فتحة صغيرة عرضها قابل للضبط.



شكل (1)

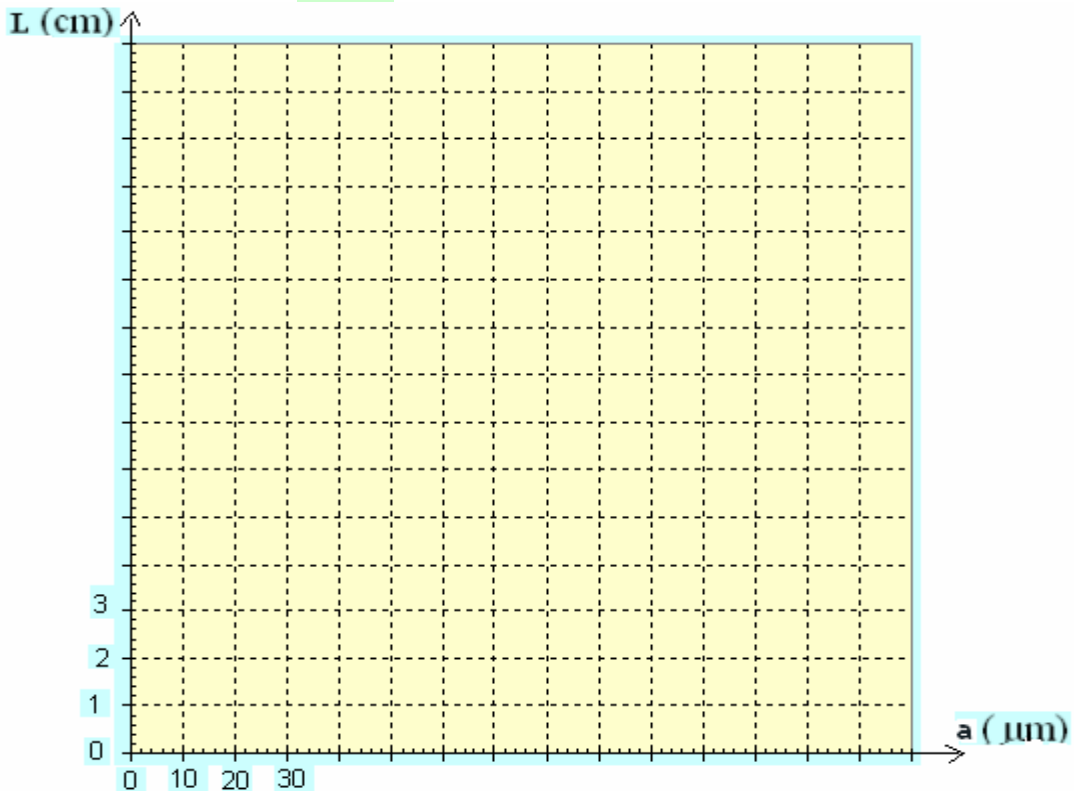
1-2) ما الفرق بين حزمة الأزرق وحزمة الضوء الأبيض؟ (0,5 ن.)

2-2) انقل الشكل (1) وأتمم مسار الأشعة الضوئية المنبثقة من الشق، وأعط اسم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة. (0,5 ن.)  
نقيس عرض البقعة الضوئية بالنسبة لمختلف قيم عرض الفتحة a

a ( $\mu\text{m}$ )	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؟ (0,5 ن.)

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



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

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

### (III) تمرين الكيمياء (7 ن).

1) نمزج حجما  $v_1 = 100\text{cm}^3$  من محلول  $S_1$  ليودور البوتاسيوم  $(K^+ + I^-)$  ذي تركيز مولي:  $c_1 = 0,2\text{mol/L}$  و  $v_2 = 100\text{cm}^3$

من محلول  $S_2$  لبيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم  $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$  ذي تركيز مولي  $c_2 = 0,12\text{mol/L}$  عند اللحظة  $t = 0$ .

(ن.0,5)

1-1) احسب كمية المادة البدئية لكل من  $I^-$  و  $S_2O_8^{2-}$ .

(ن.0,5)

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

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

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

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

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

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

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

3) ولتتبع تطور التفاعل نأخذ منه عينة في مختلف اللحظات حجمها  $v = 10\text{cm}^3$  ونغمرها في الماء البارد ثم نعاير ثنائي  $I_2$

المتكون بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم اليود  $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$  ذي تركيز مولي  $c_r = 0,1\text{mol/L}$ .

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

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

3-3) إذا كان  $v_r$  هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم المضاف عند التكافؤ، اكتب علاقة التكافؤ التي تربط كمية مادة

(ن.0,25)

$S_2O_3^{2-}$  وكمية مادة  $I_2$ .

(ن.0,25)

4-3) بين أن:  $[I_2] = 5.v_r$

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:  $1\text{cm} - - - - > 10mn$

(ن.1) الأرتوب:  $1\text{cm} - - - > 10m.mol/L$ .

(ن.0,5)

3-4) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته مبيانيا.

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 : (ن7)

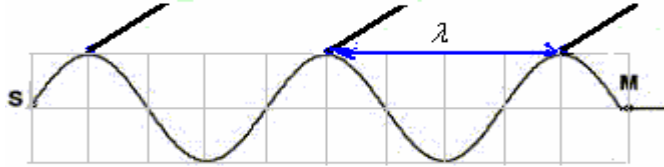
(1) الموجة مستعرضة لأن اتجاه التشويه عمودي على اتجاه الانتشار.

(2) عندما يتحقق التوقف الظاهري للموجة المتوالية  $\Leftarrow$  التردد.  $v = v_e = 50Hz$

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

$$v = \lambda \cdot \nu = 0,8 \cdot 10^{-2} m \cdot 50Hz = 0,4m/s$$
 سرعة الانتشار :

(3-1) طول الموجة  $\lambda$  ممثل على الشكل ب: 4 مربعات. إذن : 4م تمثل 0,8cm  
ومنه : فإن السلم المستعمل في الشكل هو : 1المربع يمثل : 0,2cm



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

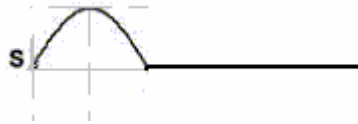
$$t_1 = \frac{SM}{v} = \frac{2 \cdot 10^{-2}m}{0,4m/s} = 0,05s = 50ms. \quad (3-3)$$

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

$$\frac{t_2}{T} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \quad \Leftarrow \quad T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{50Hz} = 0,02s = 20ms$$
 نعم أن :

وبذلك يتضح ان هذه اللحظة تمثل نصف الدور ، ثم نمثل انطلاقا من المقطع مظهر سطح الماء في هذه اللحظة ، فهو كما يلي :

$$t_2 = \frac{T}{2} \quad \Leftarrow$$



$$t_2 = 0,5T$$

$$SM_1 = 2\lambda \quad \Leftarrow \quad \frac{SM_1}{\lambda} = \frac{16mm}{8mm} = 2 \quad (5-3)$$

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

$$SM_2 = 1,5\lambda \quad \Leftarrow \quad \frac{SM_2}{\lambda} = \frac{12mm}{8mm} = 1,5 \quad (6-3)$$

$$SM_2 = 3 \frac{\lambda}{2} \quad \Leftarrow \quad \frac{SM_2}{\frac{\lambda}{2}} = \frac{12mm}{4mm} = 3$$

بينهما تساوي عددا فرديا لنصف طول الموجة (  $SM_2 = (2k'+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$  مع  $k'=1$  )

لدينا :  $M_1$  على توافق مع S ومن جهة اخرى :  $M_2$  على تعاكس مع S .  
ومنه نستنتج أن :  $M_2$  و  $M_1$  تهتزان على تعاكس في الطور.

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

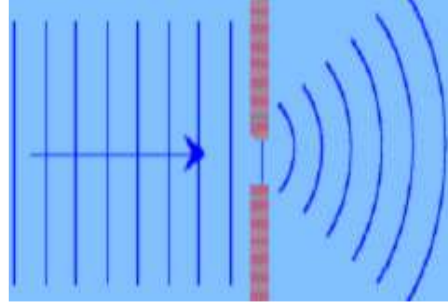
في اللحظة  $t$  التي توجد فيها النقطة  $M_1$  على مسافة 2mm فوق موضع سكونها يكون موضع النقطة  $M_2$  هو 2mm تحت موضع سكونها . أو بصيغة أخرى إذا كانت استطالة  $M_1$  هي :  $y_1 = +2mm$  تكون استطالة  $M_2$  في نفس اللحظة :  $y_2 = -2mm$  .

8-3) عند ضبط تردد الومضات الضوئية على التردد  $\nu_e = 51\text{Hz}$  (أكبر قليل من تردد الموجة المتوالية) نشاهد حركة ظاهرية

بطيئة للموجة المتوالية في المنحى المعاكس.

4) نحصل على ظاهرة الحيود إذا كان عرض الفتحة :  $a \leq \lambda$   
 $\lambda = 0,8\text{cm} = 8\text{mm}$

\* الحالة الأولى :  $a_1 = 0,3\text{cm} = 3\text{mm}$   $\Leftarrow$  نحصل على الحيود.  
 \* الحالة الثانية :  $a_2 = 1\text{cm} = 10\text{mm}$   $\Leftarrow$  لا نحصل على الحيود.  
 الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة هي: حيود الموجات الميكانيكية على سطح الماء. (انظر الشكل):



5) عندما  $v' > v$  تصبح سرعة الانتشار  $v' > v$  نستنتج أن الماء وسط مبدد لأن سرعة انتشار الموجة تتعلق بتردد المنبع.

## (II) تمرين الفيزياء الثاني : (6)

(1) علاقة ديكرت لانكسار الضوء في النقطة I . (1-1)

$$\sin i_o = n \sin i \quad (1)$$

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

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

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

فإن كل إشعاع أحادي اللون سوف ينكسر بزواوية تختلف عن الآخر فنحصل على تبديد الضوء الأبيض. ونشاهد على الشاشة طيف الضوء الأبيض.

$$i_V = 19,3^\circ \quad \Leftarrow \quad tgi_R = \frac{Y_R}{D} = \frac{17,5\text{cm}}{50\text{cm}} = 0,35 \quad (\text{ب})$$

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

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

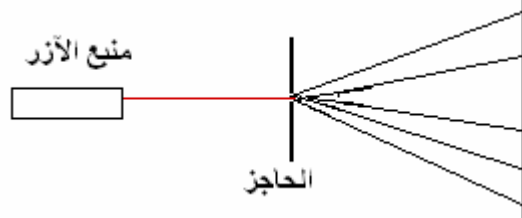
$$i_V = 19^\circ \quad \Leftarrow \quad tgi_V = \frac{Y_V}{D} = \frac{17,3\text{cm}}{50\text{cm}} = 0,346 \quad (\text{ج})$$

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 الأزرق أحادي اللون.

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

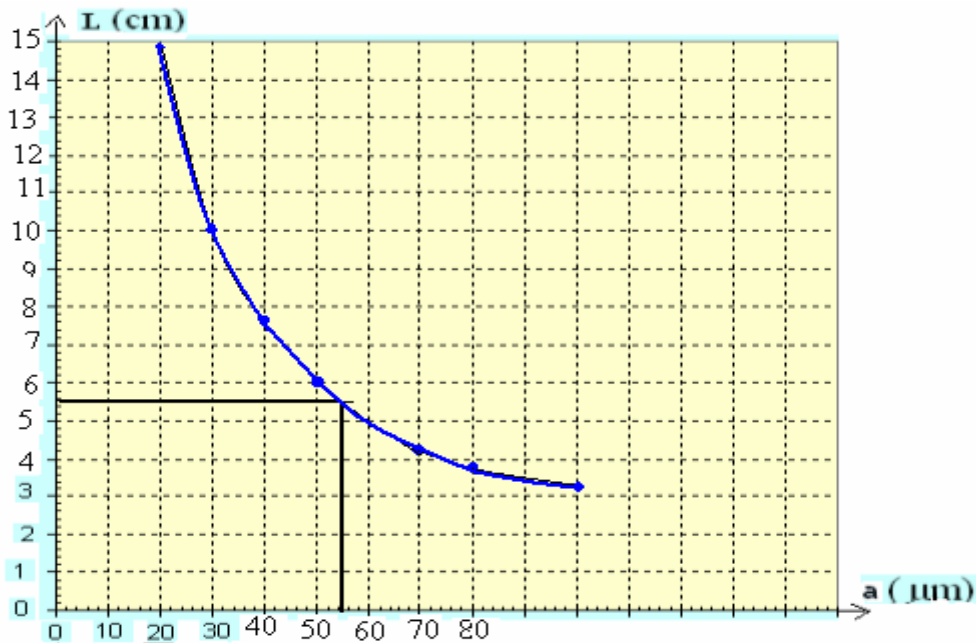


يتصرف الشق كمنبع وهمي  
الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة هي ظاهرة حيود الموجات الضوئية .

3-2) كلما كان عرض الشق صغيرا كلما كبر عرض البقعة المركزية ومنه نستنتج أن ظاهرة حيود الموجات الضوئية تكون مهمة كلما عرض الشق صغيرا .

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

a ( $\mu\text{m}$ )	20	30	40	50	70	80	100
L (cm)	14,8	10,0	7,6	6,0	4,2	3,8	3,2



2-5) عندما نعوض الشق بالخط الرفيع ، يكون عرض البقعة المركزية  $a' = 5,5\text{cm}$   
نحدد مبياتيا القطر  $d_1$  للخط الرفيع المستعمل .  $d_1 = 55\mu\text{m}$  .

### (III) تمرين الكيمياء ( 7 ن ) .

1-1) كمية مادة أيونات اليودور البدنية ،  $I^-$  :  
 $n_o(I^-) = c_1 \cdot v_1 = 0,2\text{mol} / L \cdot (0,1L) = 0,02\text{mol}$

كمية مادة  $S_2O_8^{2-}$  البدنية :

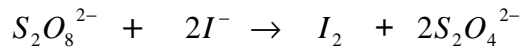
$$n_o(S_2O_8^{2-}) = c_2 \cdot v_2 = 0,12\text{mol} / L \cdot (0,1L) = 0,012\text{mol}$$

1-2) التركيز البدني  $[I^-]_0$  و  $[S_2O_8^{2-}]_0$  في الخليط .

$$[S_2O_8^{2-}]_0 = \frac{n_o(S_2O_8^{2-})}{V_1 + V_2} = \frac{0,012\text{mol}}{0,2L} = 0,06\text{mol} / L$$

$$[I^-]_0 = \frac{n_o(I^-)}{V_1 + V_2} = \frac{0,02\text{mol}}{0,2L} = 0,1\text{mol} / L$$

1-2 لنكتب المعادلة المتوازنة للتفاعل الحاصل . نعطي المزدوجتين :  $I_2 / I^-$  و  $S_2O_8^{2-} / S_2O_4^{2-}$  .



2-2 خلال هذا التفاعل ما 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 .

4-2 جدول تقدم هذا التفاعل .

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

4-2\* إذا  $S_2O_8^{2-}$  هو المتفاعل المحد .  $0,012 - x_{\max} = 0 \Leftrightarrow x_{\max} = 0,012 \text{ mol} = 12 \text{ m.mol}$  كان

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

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

ومنه فإن تركيب الخليط عند نهاية التفاعل هو :

معادلة التفاعل				
$S_2O_8^{2-}$	$2I^-$	$2S_2O_4^{2-}$	$I_2$	
0,002	0	0,02	0,01	كمية المادة ب mol

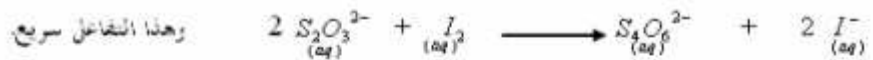
3 (1-3) معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة . نعطي المزدوجة:  $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$  والمزدوجة:  $I_2 / I^-$  :



3 (2-3) أيونات ثيوكبريتات  $S_2O_3^{2-}$  : لعبت دور المختزل .

دور الماء البارد . توقف التفاعل ( لأن درجة الحرارة عامل حركي) .

3-3



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

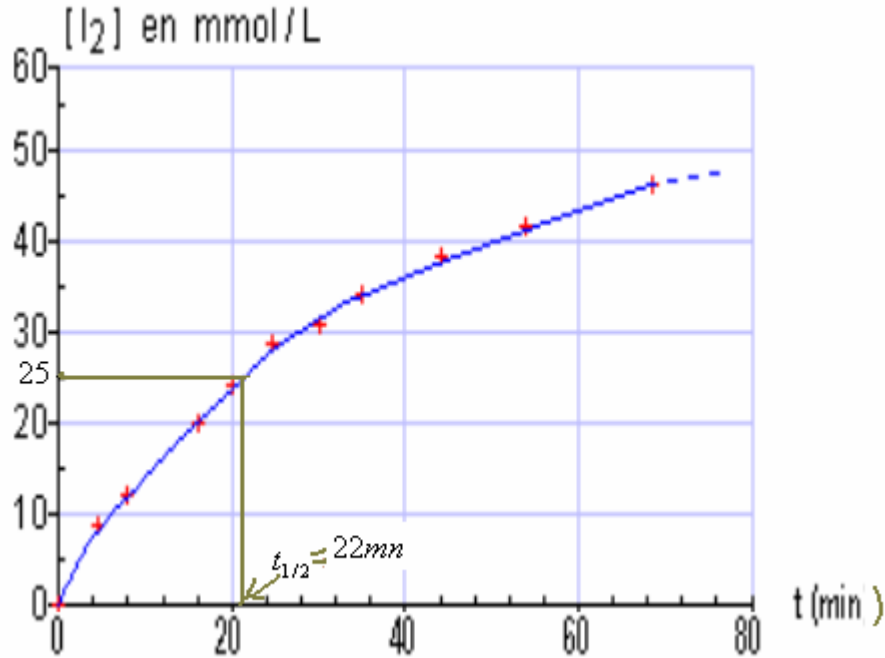
$v_r$ : الحجم المضاف من محلول ثيو كبريتات التي لعبت دور المختزل .

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

$$[I_2] = \frac{n(I_2)}{v} = \frac{c_r \cdot v_r}{v} = \frac{c_r \cdot v_r}{2 \cdot v} = \frac{0,1 \text{ mol/L} \times v_r}{2 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 5 \cdot v_r \quad (4-3)$$

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

تمثيل تغيرات  $[I_2]$  بدلالة الزمن .



(3-4

نسمي زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  المدة الزمنية التي عندها يصل التقدم  $x$  نصف قيمته النهائية.

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

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

وفي هذه اللحظة يكون :

$$[I_2] = \frac{x(t_{1/2})}{V_S} = \frac{0,005 \text{ mol}}{v + v_r} = \frac{0,005 \text{ mol}}{20 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0,25 \text{ mol/L} = 25 \text{ m.mol/L}$$

ونحصل مبيانيا على قيمة زمن النصف :  $t_{1/2} \approx 22 \text{ mn}$

- 4-4) يمكن الزيادة من سرعة التفاعل باستعمال أحد العوامل الحركية التالية: رفع درجة الحرارة أو الزيادة من تركيز المتفاعلات أو باستعمال حفاز مناسب .

أعلى نقطة في هذا الفرض حصل عليها التلميذ . حمزة هم مسعود : 18,75/20

Sbiro abdelkrim

Lycée agricole oulad –taima région d'Agadir Maroc



**Mail : [sbiabdou@yahoo.fr](mailto:sbiabdou@yahoo.fr)  
msn : [sbiabdou@hotmail.fr](mailto:sbiabdou@hotmail.fr)  
pour toute observation contactez moi**

...