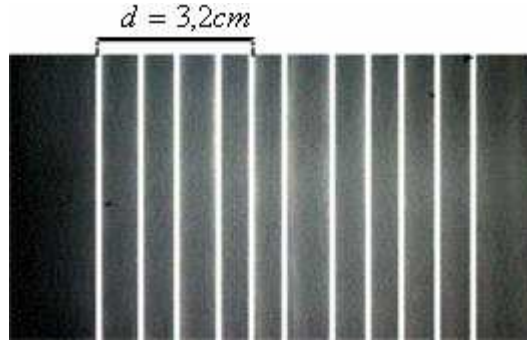


(I) تمرين الفيزياء الاول : (7ن)

يحدث هزاز مرتبط بصفحة S موجة متوالية جيبيية 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: $d = 3,2cm$.

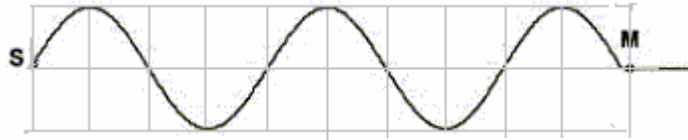


(ن.0,5)

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

(2) اعط قيمة كل من تردد الموجة v ، وطول الموجة λ 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 $i_0 = 30^\circ$. 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)

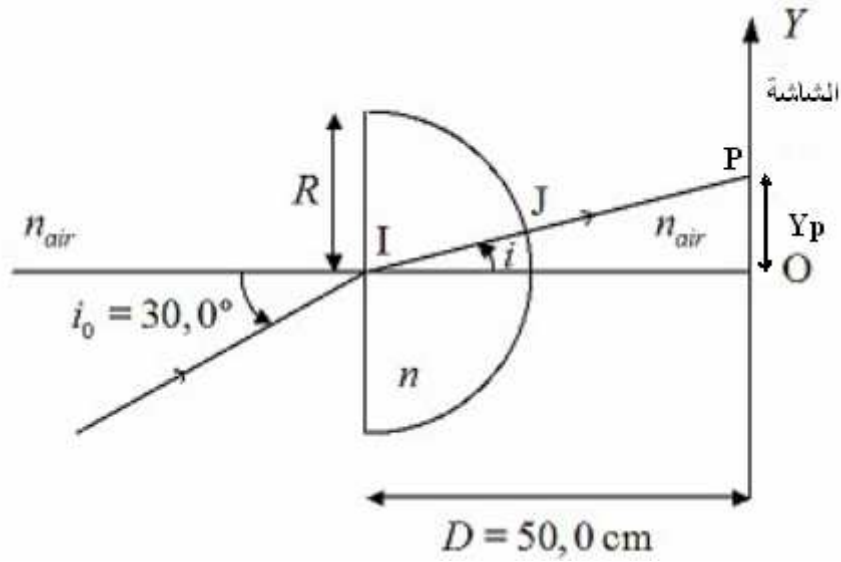
(ب) أوجد قيمة الزاوية i بالنسبة للإشعاع الأحمر ثم استنتج معامل انكسار الزجاج بالنسبة لهذا الإشعاع.

(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 λ ونعوض القطعة الزجاجية بحاجز توجد به فتحة صغيرة عرضها قابل للضبط.



شكل (1)

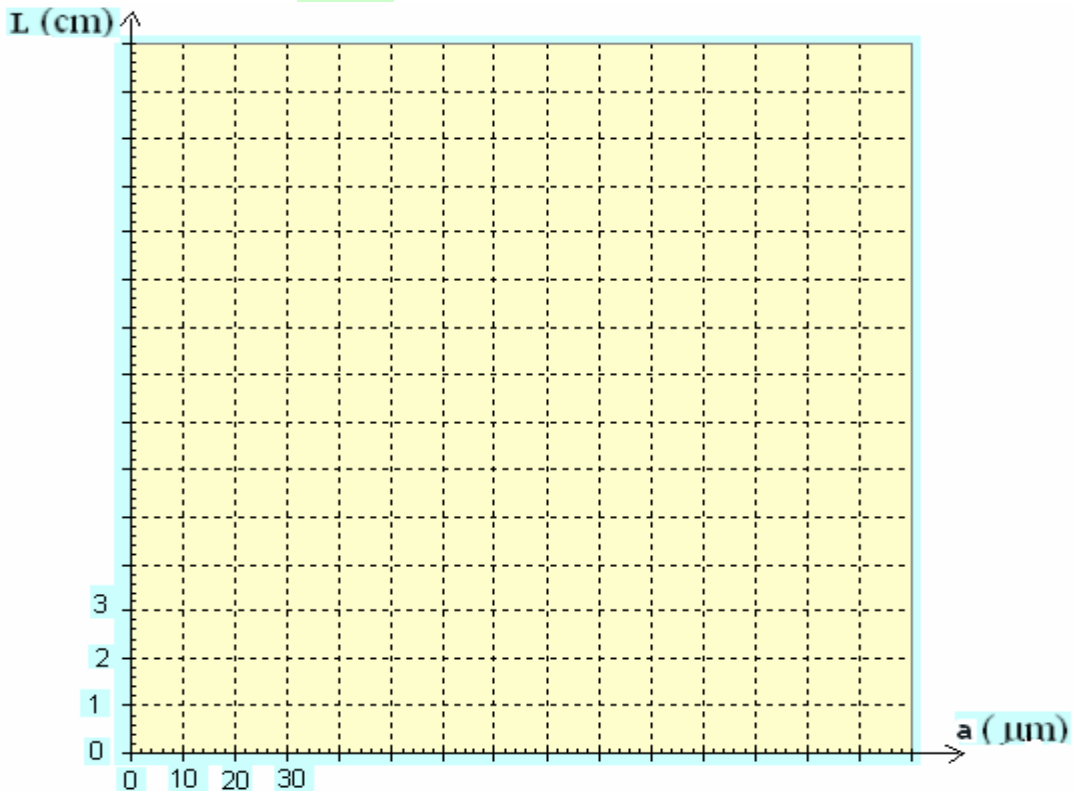
1-2) ما الفرق بين حزمة الأزرق وحزمة الضوء الأبيض؟ (0,5 ن.)

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 (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؟ (0,5 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 $(K^+ + I^-)_{(aq)}$ ذي تركيز مولي: $c_1 = 0,2\text{mol/L}$ و $v_2 = 100\text{cm}^3$

من محلول S_2 لبيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})_{(aq)}$ 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)

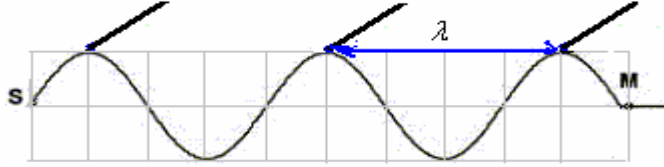
(1) الموجة مستعرضة لأن اتجاه التشويه عمودي على اتجاه الانتشار.

(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 λ ممثل على الشكل ب: 4 مربعات. إذن : 4م تمثل 0,8cm
ومنه : فإن السلم المستعمل في الشكل هو : 1المربع يمثل : 0,2cm



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

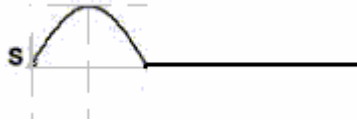
$$t_1 = \frac{SM}{v} = \frac{2 \cdot 10^{-2}m}{0,4m/s} = 0,05s = 50ms.$$
 (3- 3)

(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 المطع مظهر سطح الماء في هذه اللحظة ، فهو كما يلي :

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



$$t_2 = 0,5T$$

$$SM_1 = 2\lambda \quad \Leftarrow \quad \frac{SM_1}{\lambda} = \frac{16mm}{8mm} = 2$$
 (5-3) \Leftarrow M_1 تهتزان على توافق في الطور لأن المسافة

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

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

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

بينهما تساوي عددا فرديا لنصف طول الموجة $(SM_2 = (2k'+1) \cdot \frac{\lambda}{2})$ مع $2k'+1 = 3$ \Leftarrow $k'=1$

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.

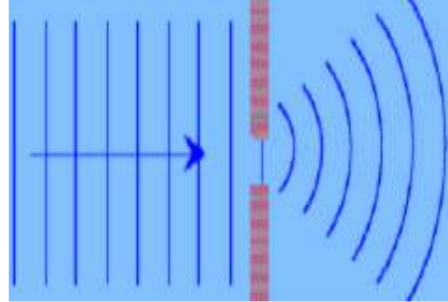
في اللحظة t التي توجد فيها النقطة M_1 على مسافة $2mm$ فوق موضع سكونها يكون موضع النقطة M_2 هو $2mm$ تحت موضع سكونها . أو بصيغة أخرى إذا كانت استطالة M_1 هي : $y_1 = +2mm$ تكون استطالة M_2 في نفس اللحظة : $y_2 = -2mm$.

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

بطينة للموجة المتوالية في المنحى المعاكس.

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

* الحالة الأولى : $a_1 = 0,3cm = 3mm$ \Leftarrow نحصل على الحيود.
 * الحالة الثانية : $a_2 = 1cm = 10mm$ \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 : (6N)

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

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

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

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

(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.

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

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

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

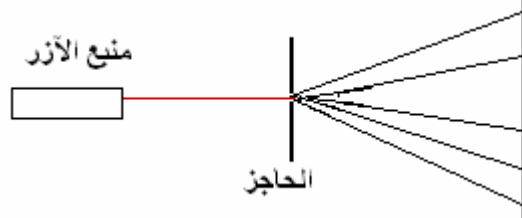
$$i_V = 19^\circ \quad \Leftarrow \quad tgi_V = \frac{Y_V}{D} = \frac{17,3cm}{50cm} = 0,346 \quad (ج)$$

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).

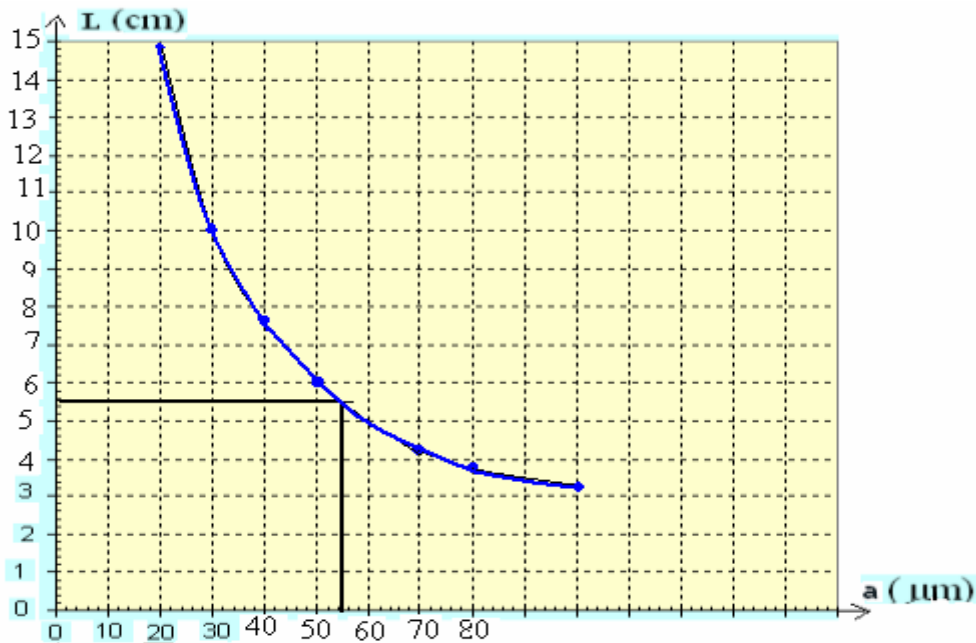


يتصرف الشق كمنبع وهمي الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة هي ظاهرة حيود الموجات الضوئية .

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



2-5) 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 :

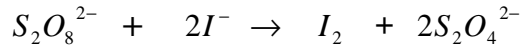
$$n_o(S_2O_8^{2-}) = c_2 \cdot v_2 = 0,12\text{mol} / L \cdot (0,1L) = 0,012\text{mol}$$

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

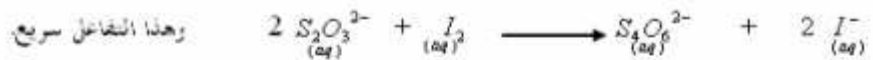
3 (1-3) معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة . نعطي المزدوجة: $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$ والمزدوجة: I_2 / I^- :



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

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

3-3



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

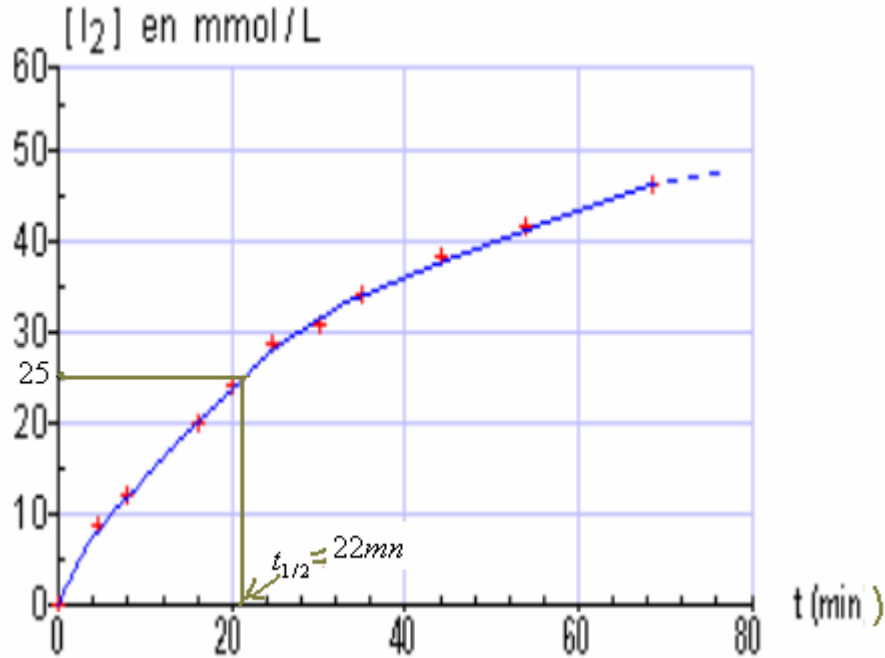
v_r : الحجم المضاف من محلول ثيو كبريتات التي لعبت دور المختزل .

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

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

											(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
msn : sbiabdou@hotmail.fr
pour toute observation contactez moi**