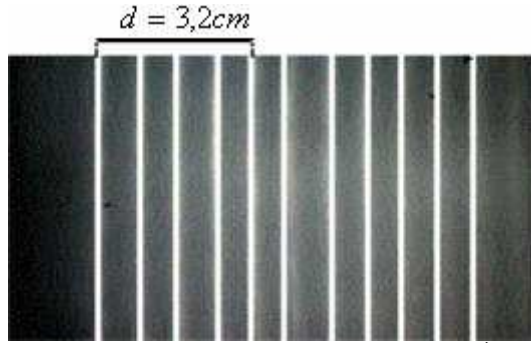


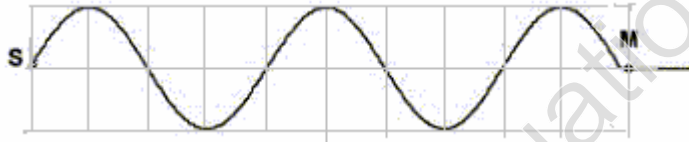
(I) تمرين الفيزياء الأول : (7ن)

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



(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 مقطعاً لسطح الماء في اللحظة t_1 .

(ن.0,5)

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

(ن.0,5)

(2-3) أوجد المسافة SM

(ن.0,5)

(3-3) حدد t_1 .

قيمة

(ن.0,5)

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

(ن.0,5)

(5-3) قارن حركة S والنقطة M_1 التي تبعد عنه ب: $d_1 = 14\text{mm}$.

المنبع

(ن.0,5)

(6-3) قارن حركة المنبع S والنقطة M_2 التي تبعد عنه ب: $d_2 = 12\text{mm}$. 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 الوماض الضوئية على التردد: $v_e = 51\text{Hz}$.(4) نضع أمام الموجة السابقة حاجزاً ، مزوداً بشق عرضه a قابلاً للضبط. ماذا يحدث للموجة بعد اجتيازها الحاجز في كل من الحالتين التاليتين ؟ $a_1 = 0,3\text{cm}$ ، $a_2 = 1\text{cm}$. أعط رسماً توضيحياً للظاهرة التي تبرزها هذه التجربة.

(ن.0,5)

(ن.0,5)

(5) نضبط المنبع المهتز على تردد قيمته $v > v'$ فنصبح 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 ، بزاوية ورود $i_o = 30^\circ$. توجد شاشة في المسافة $D = 50\text{cm}$ 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 ، i ، D ؟

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

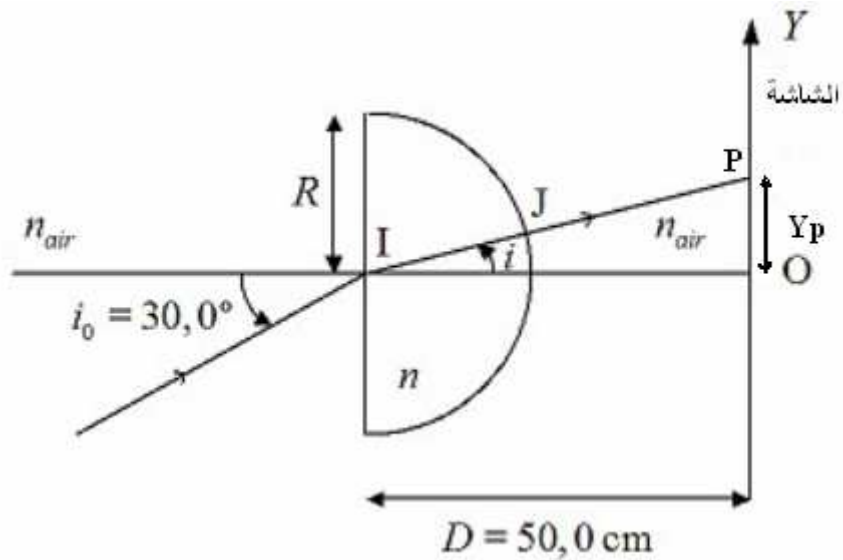
(ن.0,5)

(أ) ماذا نشاهد على الشاشة ؟ علل جوابك.

(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. (ن.0,75)

نعطي الارتوين : $Y_{violet} = 17,3\text{cm}$

$$Y_{\text{rouge}} = 17,5 \text{ cm}$$



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 a قابل للضبط .



شكل (1)

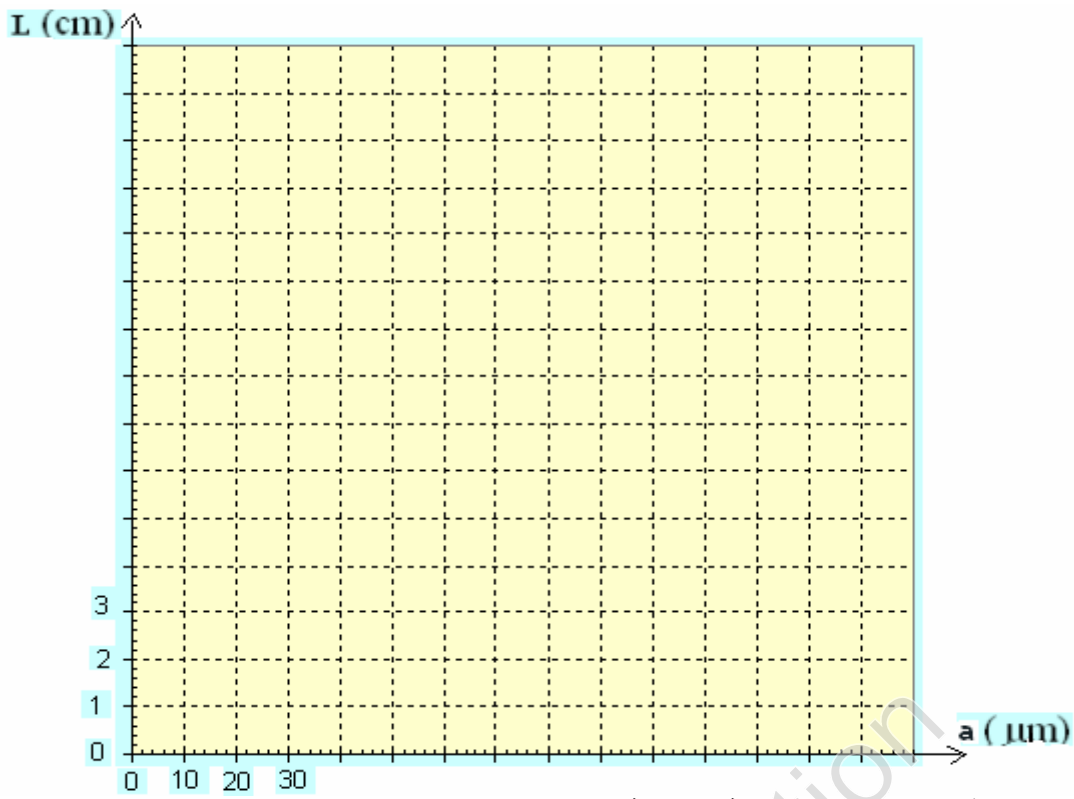
1-2) ما الفرق بين حزمة الأزرق وحزمة الضوء الأبيض؟ (ن.0,5)

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

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

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



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

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

(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 لبيروكسوثاني كبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})_{(aq)}$ ذي تركيز مولي $c_2 = 0,12 \text{ mol / L}$ ، وذلك عند اللحظة $t = 0$.

(ن.0,5)

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

(ن.0,5)

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

2) تتفاعل أيونات اليودور I^- مع أيونات بيروكسوثاني 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

المكون 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 : $1cm - - - - - > 10mn$ الأرتوب : $1cm - - - - - > 10m.mol / L$. (ن.1)

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)

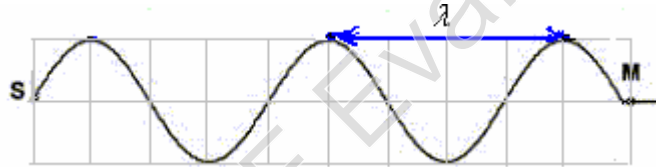
التصحيح

تمرين الفيزياء الاول : (7ن)

1) الموجة مستعرضة لأن اتجاه التشوييه عمودي على اتجاه الانتشار.

2) عندما يتحقق التوقف الظاهري للموجة المتوالية $\Leftarrow$ التردد. $v = v_e = 50Hz$
طول الموجة : $\lambda = \frac{d}{4} = \frac{3,2cm}{4} = 0,8cm$
سرعة الانتشار : $v = \lambda \cdot \nu = 0,8 \cdot 10^{-2} m \cdot 50Hz = 0,4m / s$

3) 1-3 طول الموجة λ ممثل على الشكل ب: 4 مربعات . إذن : 4 مربعات 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 : $\frac{t_2}{T}$.

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

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



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

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

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

$$S \text{ و } M_2 \text{ تهتزان على تعاكس في الطور لأن المسافة} \quad \Leftarrow \quad SM_2 = 3\frac{\lambda}{2} \quad \Leftarrow \quad \frac{SM_2}{\frac{\lambda}{2}} = \frac{12mm}{4mm} = 3$$

$$k'=1 \quad \Leftarrow \quad 2k'+1=3 \quad \text{مع} \quad (SM_2 = (2k'+1) \cdot \frac{\lambda}{2})$$

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.

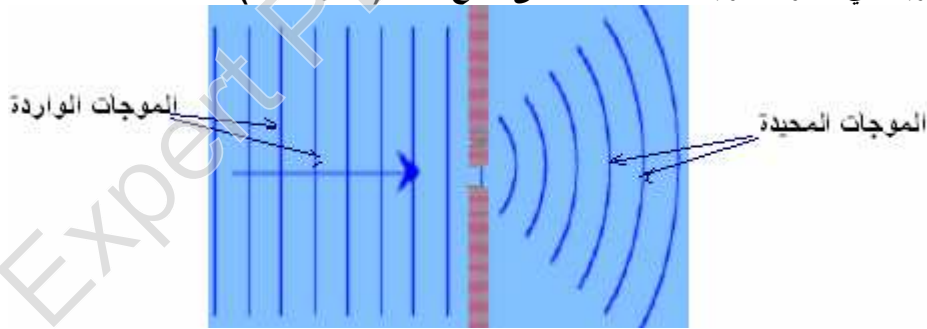
(7-3) M_1 و M_2 تهتزان على تعاكس في الطور.

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 $v_e = 51Hz$ (أكبر قليل من تردد الموجة المتوالية) نشاهد حركة ظاهرية بطيئة للموجة المتوالية في المنحى المعاكس.

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

* الحالة الاولى : $a_1 = 0,3cm = 3mm$ $\Leftarrow$ 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):



الموجات المحيدة و الموجات الواردة لها نفس طول الموجة .

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

(II) تمرين الفيزياء الثاني : (6ن)

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

$$\sin i_o = n \sin i$$

(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 تبعا لعلاقة كوشي $n(\lambda) = a + \frac{b}{\lambda^2}$ فإن كل إشعاع أحادي اللون سوف ينكسر بزاوية تختلف عن الآخر فنحصل على تبديد الضوء الأبيض. ونشاهد على الشاشة طيف الضوء الأبيض.

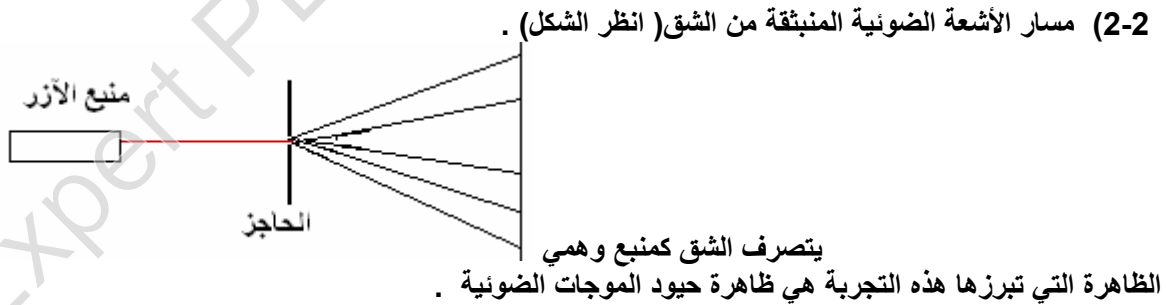
ب) $i_v = 19,3^\circ \Leftrightarrow tgi_R = \frac{Y_R}{D} = \frac{17,5cm}{50cm} = 0,35$ (1)
 نحصل على معامل انكسار الزجاج بالنسبة للإشعاع الأحمر : $\sin i_o = n_R \sin i_R$

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

ج) $i_v = 19^\circ \Leftrightarrow tgi_v = \frac{Y_v}{D} = \frac{17,3cm}{50cm} = 0,346$ (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.

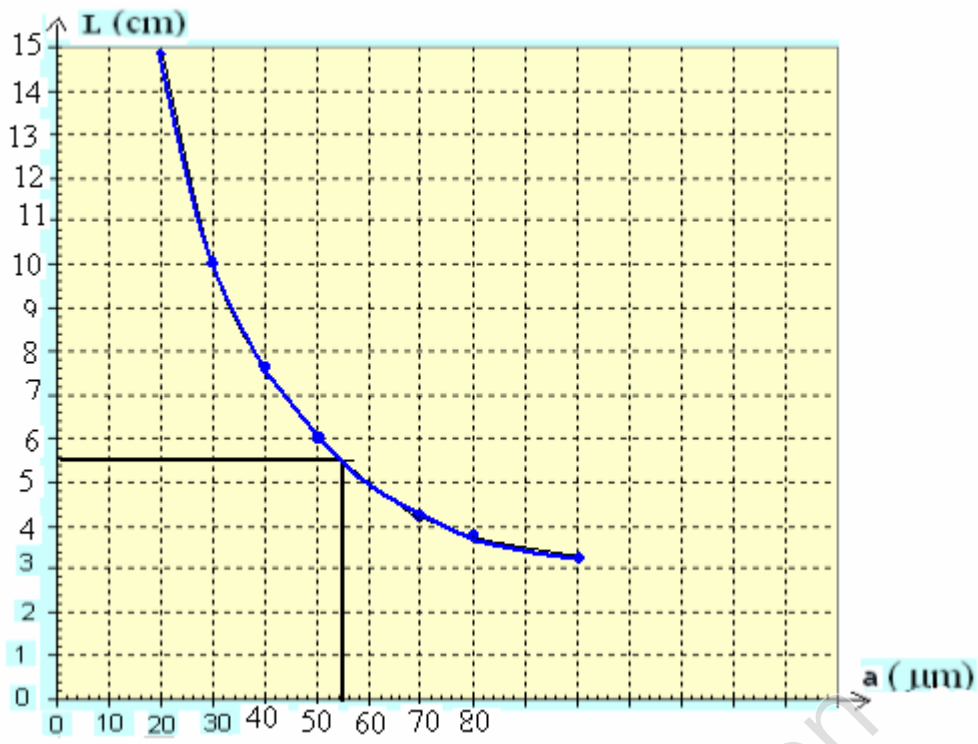


(3-2)

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



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

النوع الذي لعب دور المختزل I^- .

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

-2

(4) جدول تقدم هذا التفاعل .

معادلة التفاعل					
$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2S_2O_4^{2-} + I_2$				التقدم	الحالة
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 كان $S_2O_8^{2-}$ هو المتفاعل المحد . $0,012 - x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = 0,012mol = 12m.mol$

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

وبما أن المتفاعل المحد يوافق أصغر قيمة لـ 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)

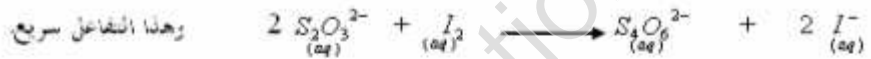
(1-3) معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة . نعطى المزدوجة: $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$ والمزدوجة: I_2 / I^- :



(2-3) 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

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

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

$$n(I_2) = \frac{c_r \times v_r}{2}$$

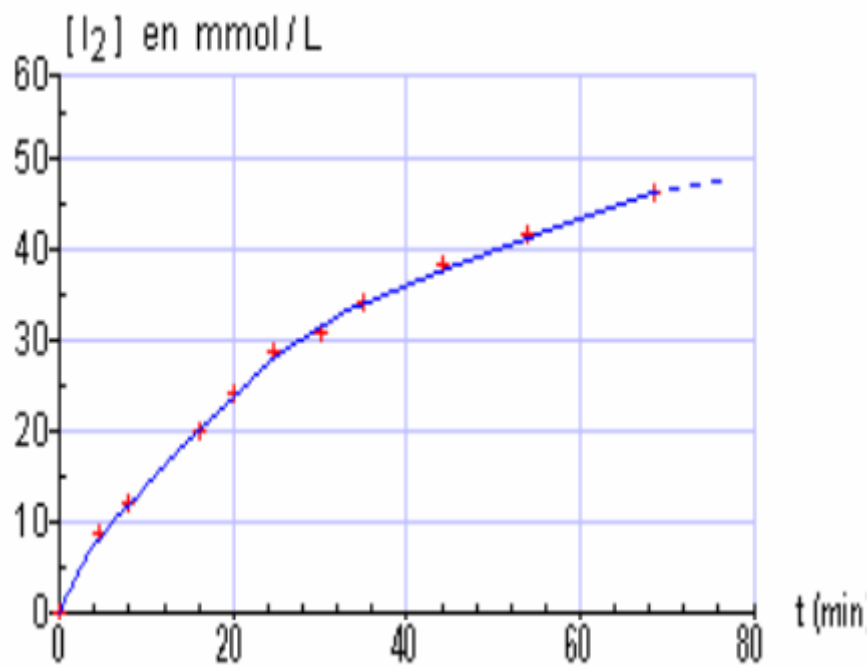
إذن:

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

(1-4 (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)

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

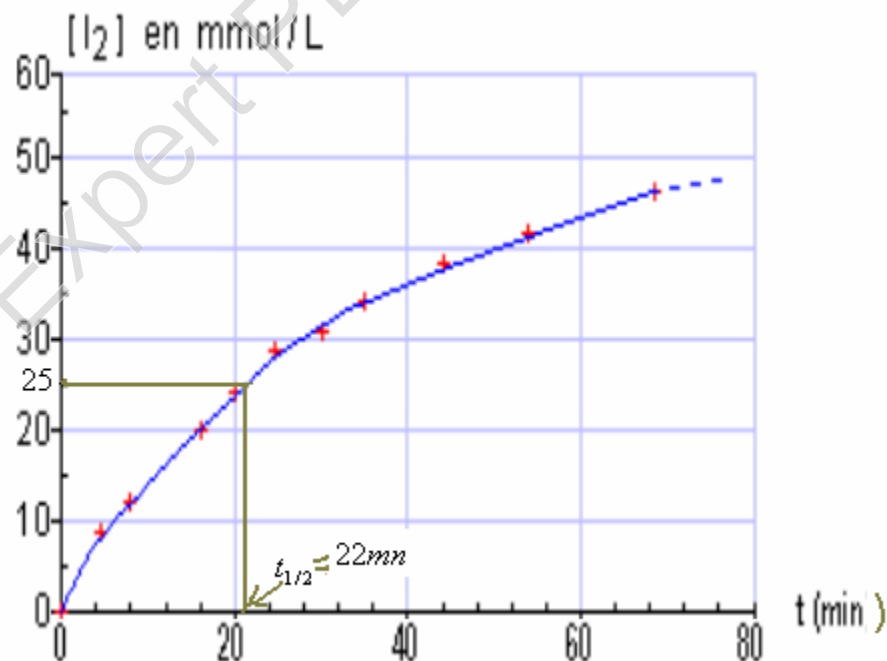
نلاحظ أن القيمة النهائية للفاعل $x_f = x_{\max} = 0,01 \text{ mol}$

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 :

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

ونحصل مبيانيا على قيمة زمن النصف :



$$\therefore t_{1/2} \approx 22 \text{ mn}$$

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



Sbiro abdelkrim

Expert PDF Evaluation