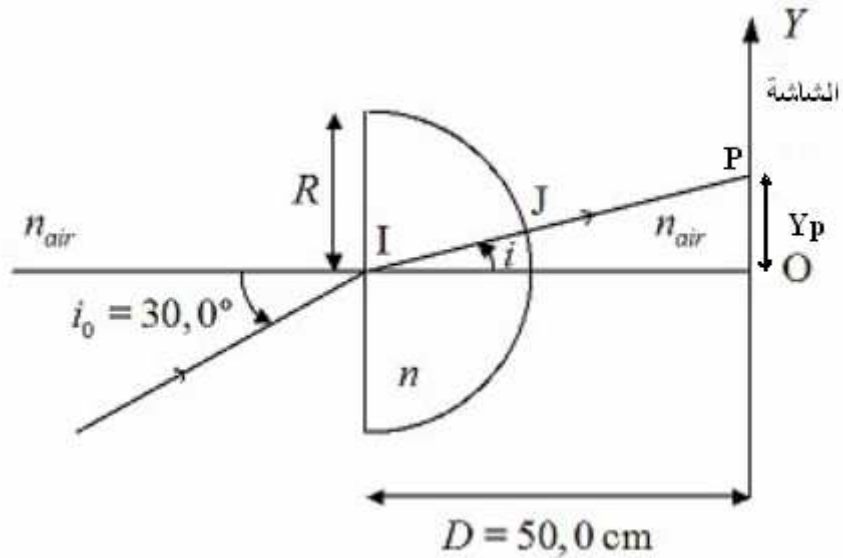


$$Y_{\text{rouge}} = 17,5 \text{ cm}$$



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



شكل (1)

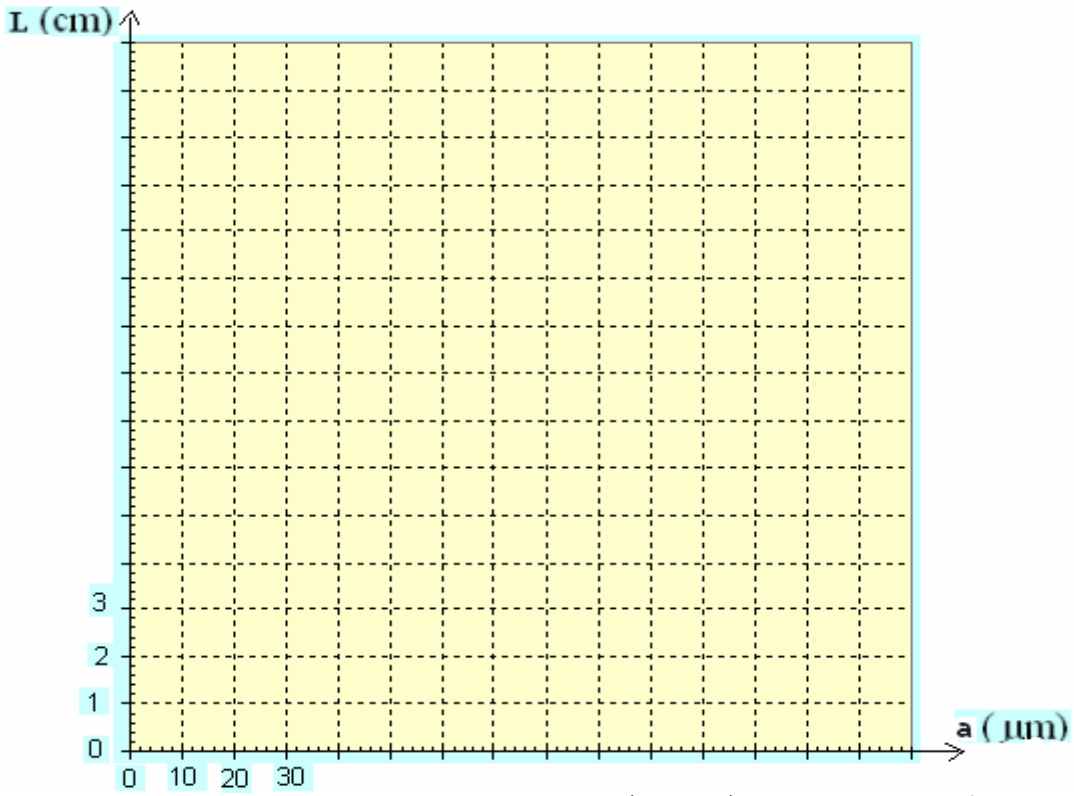
1-2) ما الفرق بين حزمة الأزرق وحزمة الضوء الأبيض؟ (ن.0,5)

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 $a' = 5,5cm$.
 (5-2) حدد القطر d_1 للخيوط الرفيع المستعمل . (ن.0,5)

(III) تمرين الكيمياء (7 ن).

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

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

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

(2) تتفاعل أيونات اليودور I^- مع أيونات بيروكسوثنائي كبريتات $S_2O_8^{2-}$.

(1-2) اكتب المعادلة المتوازنة للتفاعل الحاصل . نعطي المزدوجتين : I_2 / I^- و $S_2O_8^{2-} / S_2O_4^{2-}$. (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 حجما $v = 10cm^3$ ونغمرها في الماء البارد ثم نعاير ثنائي I_2 المتكون بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم اليود $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ ذي تركيز مولي $c_r = 0,1mol/L$.

(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

$S_2O_3^{2-}$ وكمية مادة I_2 . (ن.0,25)

(4-3) بين أن : $[I_2] = 5.v_r$ (ن.0,25)

(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 (1) بعد إتمام ملء الجدول مثل مبيانيا تغيرات $[I_2]$ بدلالة الزمن . بالسلم : الأفضول : $1cm - - - - > 10mn$ الأرتوب : $1cm - - - > 10m.mol / L$. (ن.1)

3-4 (3) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته مبيانيا .
 4-4 (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 التشويبه عمودي على اتجاه الانتشار.

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

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

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

(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 : $0,2cm$



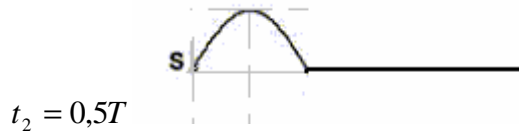
$$SM = 2,5\lambda = 2,5 \cdot (0,8) = 2cm \quad (2-3)$$

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

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

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

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



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

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

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

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

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

لدينا M_1 : على توافق مع S ومن جهة أخرى : M_2 على تعاكس مع S .
ومنه نستنتج أن : M_2 و M_1 تهتزتان على تعاكس في الطور.

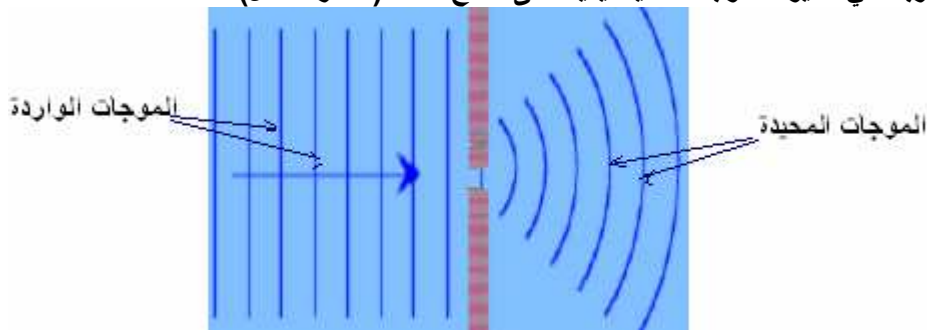
(7-3) M_1 و M_2 تهتزتان على تعاكس في الطور.

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 بقليل 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 ان : $\lambda = 0,8cm = 8mm$

* الحالة الاولى : $a_1 = 0,3cm = 3mm$ \Leftrightarrow $a_1 < \lambda$ نحصل على الحيود .
* الحالة الثانية : $a_2 = 1cm = 10mm$ \Leftrightarrow $a_2 > \lambda$ 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 $v' > v$ تصبح سرعة الانتشار $v' > v$ نستنتج أن الماء وسط مبدد لأن سرعة انتشار الموجة تتعلق بتردد المنبع.

(II) تمرين الفيزياء الثاني : (6ن)

(1) (1-1) 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 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 : $\sin i_o = n_R \sin i_R$

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

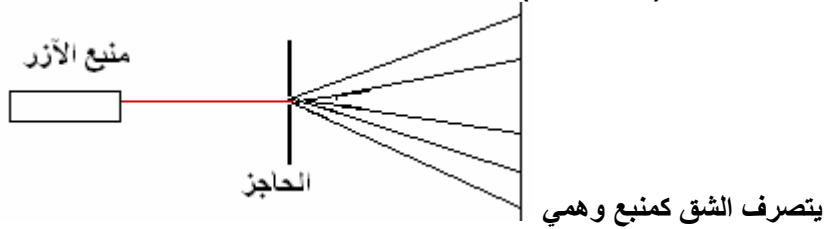
$$i_V = 19^\circ \quad \Leftarrow \quad tgi_V = \frac{Y_V}{D} = \frac{17,3cm}{50cm} = 0,346 \quad (ج)$$

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) .



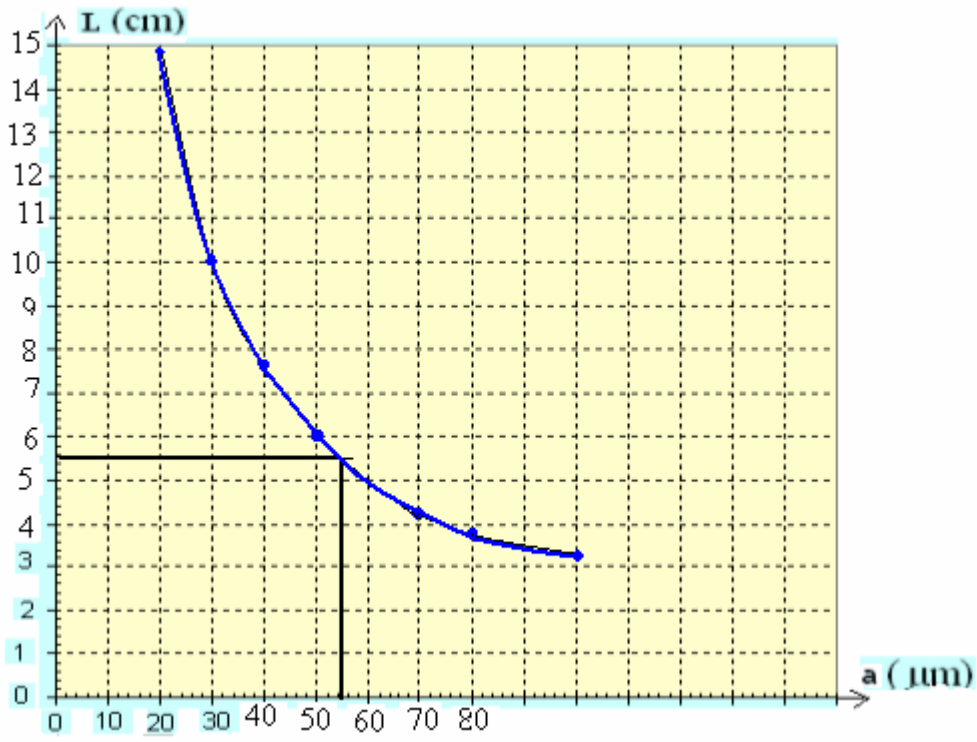
الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة هي ظاهرة حيود الموجات الضوئية .

(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

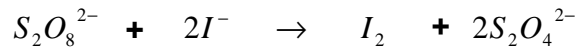


(5-2)

عندما نعوض الشق بالخيط الرفيع ، يكون عرض البقعة المركزية $a' = 5,5 \text{ cm}$.
 نحدد مبيانيا القطر d_1 للخيط الرفيع المستعمل . $d_1 = 55 \mu\text{m}$.

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

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

-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 . $0,012 - x_{\max} = 0 \Leftrightarrow x_{\max} = 0,012 \text{ mol} = 12 \text{ m.mol}$
 * 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 لـ x_{\max} فإن المتفاعل المحد هو : I^- وبالتالي التقدم الاقصى هو : $x_{\max} = 10 \text{ m.mol}$

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

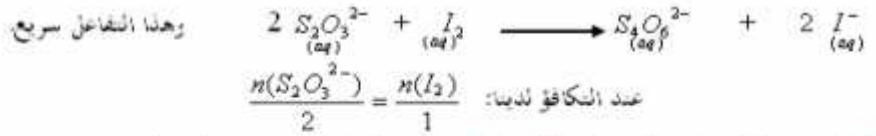
(3)

(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)



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

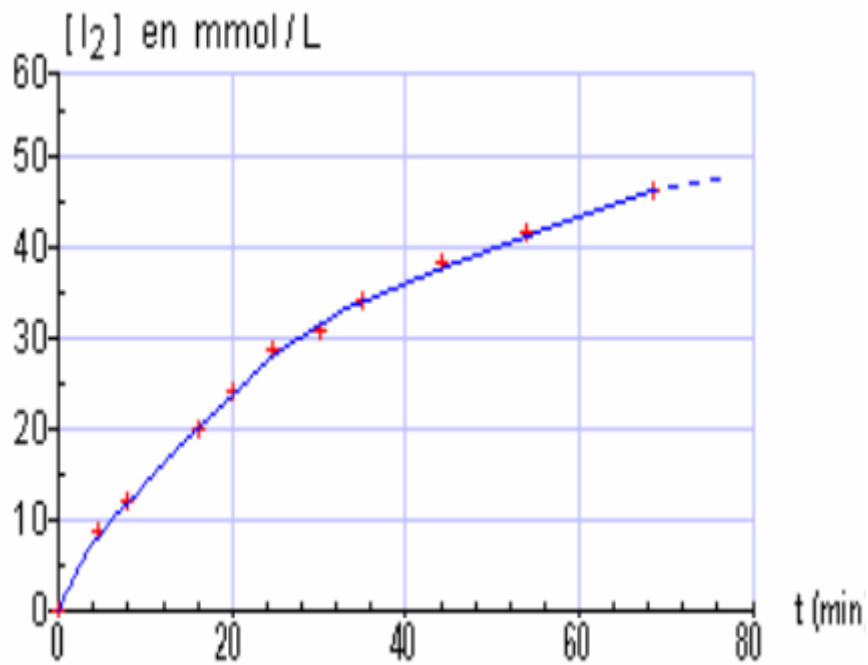
$$n_{(I_2)} = \frac{c_r \times v_r}{2} \quad \text{إذن:}$$

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

(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)

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

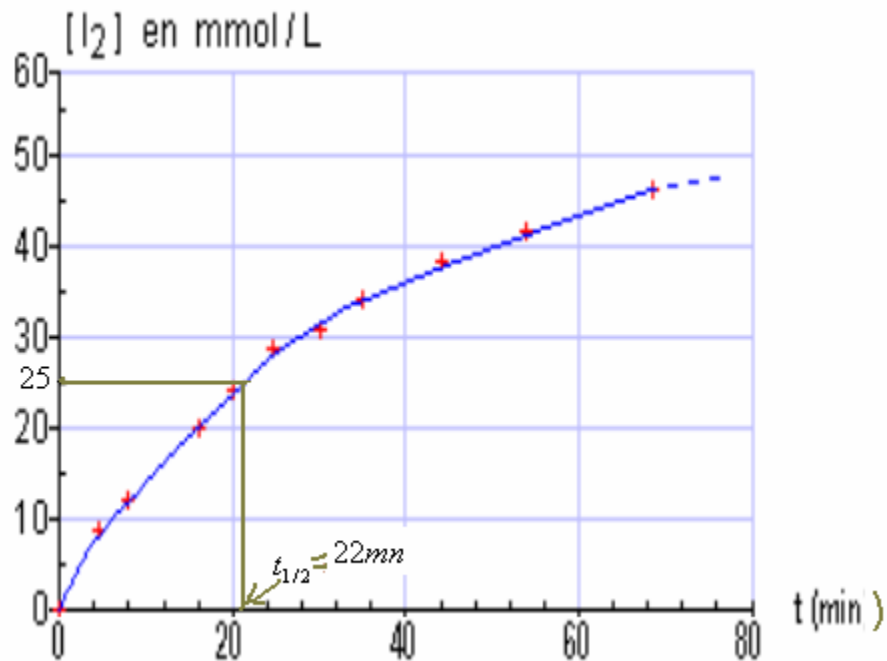
نلاحظ أن القيمة النهائية للفاعل $x_f = x_{\max} = 0,01 \text{ mol}$

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:



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

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



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