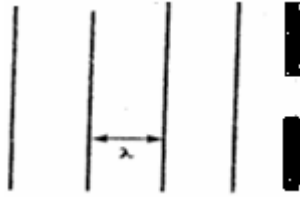


- (5) نعطي في الشكل التالي مقطعا رأسيًا لمظهر سطح الماء عند لحظة t .
 1-5- حدد قيمة اللحظة t التي تم فيها تمثيل مظهر سطح الماء. (ن0,5)
 2-5- هل المنبع عند اللحظة $t=0$ اهتز نحو الأسفل أو نحو الأعلى؟ (ن0,5)
 3-5- حدد معطلا جوابك حركة النقطة M لحظة وصول الموجة إليها هل نحو الأسفل أو نحو الأعلى. (ن0,5)



- (6) نعوض المنبع S بصفيحة مهتزة فنحصل على موجة متوالية طولية. نضع أمام الموجات حاجزا توجد به فتحة عرضها أصغر بقليل من طول الموجة. انقل الشكل ومثل عليه الموجات بعد اجتيازها الفتحة. وأعط اسم الظاهرة الملاحظة. (ن0,5)



الجزء الثاني:

لتحديد طول موجة أحادية اللون في الهواء ننجز تجربة الحيود باستخدام ضوء أحادي اللون طول موجته λ .

نضع أمام المنبع الضوئي صفيحة معتمة بها شق أفقي عرضه $a = 1\text{mm}$. نشاهد على شاشة رأسيّة، توجد على مسافة $D = 1\text{m}$ من الشق، بقعا ضوئية تتوسطها بقعة مركزية عرضها $L = 1,4\text{mm}$.

(1) اختر الجواب الصحيح:

يوجد شكل الحيود المشاهد على الشاشة:

(أ) وفق المحور $x'x$.

(ب) وفق المحور $y'y$.

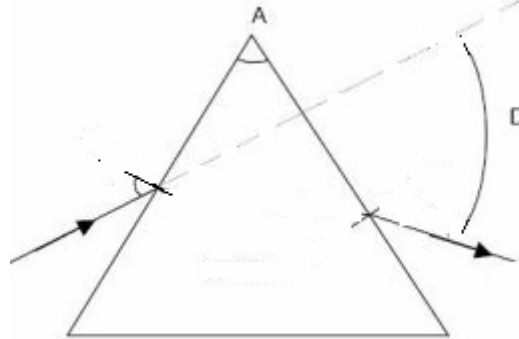
(ن0,5).

$x'x$ $y'y$

(2) أعط تعريف الفرق الزاوي مستعملا رسما توضيحيا، ثم استنتج بالنسبة للزاويا الصغيرة العلاقة التي تربط الفرق الزاوي مع L و D . (ن1).

(3) عبر عن الفرق الزاوي بدلالة طول الموجة وعرض الشق. ثم استنتج تعبير λ بدلالة a و L و D . ثم احسب قيمة λ . (ن1)

(4) ترد حزمة ضوئية مكونة من شعاعين ضوئيين أحاديي اللون تردد احدهما $\nu_1 = 3,8 \times 10^{14} \text{Hz}$ وتردد الآخر $\nu_2 = 7,5 \times 10^{14} \text{Hz}$ على الوجه الأول لموشور زاويته $A = 40^\circ$ بزاوية ورود قيمتها 30° .



معطيات: - سرعة انتشار الضوء في الفراغ: $c = 3.10^8 \text{m/s}$

- معامل انكسار الزجاج بالنسبة للشعاع الضوئي ذي التردد ν_1 هو $n_1 = 1,626$

- معامل انكسار الهواء هو $n_0 = 1,00$.

- معامل انكسار الزجاج بالنسبة للشعاع الضوئي ذي التردد ν_2 هو $n_2 = 1,652$.

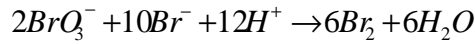
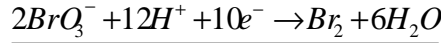
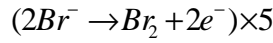
1-4- احسب زاوية انحراف الشعاع ذي التردد ν_1 عبر الموشور. (ن1,5) سرعة انتشار الضوء في الفراغ: $c = 3.10^8 \text{m/s}$

2-4- احسب زاوية انحراف الشعاع ذي التردد ν_2 عبر الموشور. (ن1,5)

3-4- أوجد الزاوية بين الشعاعين المنبثقين من الموشور. أعط اسم وسبب حدوث الظاهرة الملاحظة. (ن1)

4-4- أوجد تعبير طول الموجة λ_2 للشعاع الضوئي ذي التردد ν_2 في الزجاج بدلالة c و n_2 والتردد ν_2 . احسب قيمة λ_2 . (ن1).

حظ سعيد للجميع



بعد الاختزال ب: 2 نحصل على :

$$n_o(Br^-) = C_2.V_2 = 0,05mol.L^{-1} \times 0,2L = 0,01mol \quad -1-2 \quad (2)$$

$$n_o(BrO_3^-) = C_1.V_1 = 0,2mol.L^{-1} \times 0,1L = 0,02mol$$

-2-2

$BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ \rightarrow 3Br_2 + 3H_2O$				معادلة التفاعل	
كميات المادة بالمول ب (mol)				التقدم	الحالات
0,02	0,01	0	بوفرة	0	الحالة البدئية
0,02-x	0,01-5x	3x	بوفرة	x	حالة التحول
0,02-x _f	0,01-5x _f	3x _f	بوفرة	x _f	الحالة النهائية

$$x_{max} = 0,002mol \quad \Leftarrow \quad 0,01-5x_{max}=0 : \text{ هو المحد } Br^- \text{ إذا افترضنا أن}$$

$$x_{max} = 0,02mol \quad \Leftarrow \quad 0,02-x_{max}=0 : \text{ هو المحد } BrO_3^- \text{ إذا افترضنا أن}$$

$$x_{max} = 0,002mol < 0,02 \quad \Leftarrow \quad Br^- \text{ هو المحد و :}$$

3-3- لتكن n_1 كمية مادة المتفاعل المحد أي Br^- التي كان يجب استعمالها لكي يكون الخليط ستوكيوميتريا

$BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ \rightarrow 3Br_2 + 3H_2O$				معادلة التفاعل.	
0,02	n_1	0	بوفرة	0	الحالة البدئية
0,02-x	$n_1 - 5x$	3x	بوفرة	x	الحالة التحول

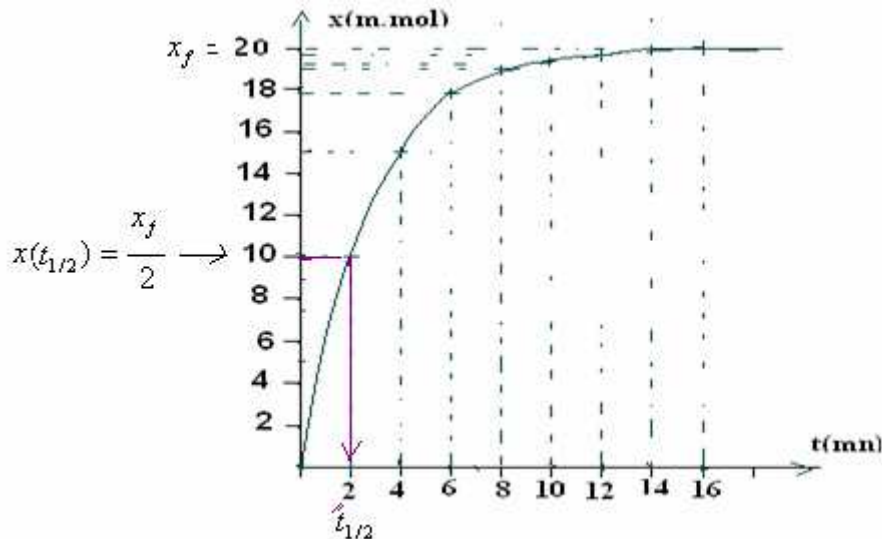
$$x_{max} = 0,02mol \quad \Leftarrow \quad 0,02-x_{max}=0 : \text{ لمحد } BrO_3^-$$

$$. n_1 = 5x_{max} = 5 \times 0,02 = 0,1mol \quad \Leftarrow \quad n_1 - 5x_{max} : \text{ محد } Br^-$$

$$n(Br_2) = 3x -1-3 \quad -3$$

-2-3

t(mn)	0	2	4	6	8	10	12	14	16
n(Br ₂) m. mol	0	30	45	53	56	58	59	60	60
x(m.mol)	0	10	15	17,7	18,7	19,3	19,7	20	20



5 - انظر الدرس. $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} = \frac{20}{2} = 10m.mol$ $t_{1/2} = 2mn \Leftarrow$

6- $[Br^-] = \frac{n_o - 5x}{V}$ ، $[Br_2] = \frac{3x}{V}$

7- 1-7 انظر الدرس.

2-7 لدينا : $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$ (1) و من خلال العلاقة : $[Br_2] = \frac{3x}{V}$ نستخرج $x = \frac{[Br_2]V}{3}$ ومنه : $\frac{dx}{dt} = \frac{V}{3} \cdot \frac{d[Br_2]}{dt}$

وبالتعويض في (1) نجد : $v = \frac{1}{V} \times \frac{V}{3} \frac{d[Br_2]}{dt}$ \Leftarrow $v = \frac{1}{3} \frac{d[Br_2]}{dt}$

ومنه : $\frac{dx}{dt} = \frac{V}{3} \cdot \frac{d[Br_2]}{dt}$

ومن خلال العلاقة $[Br^-] = \frac{n_o - 5x}{V}$ \Leftarrow $[Br^-] = \frac{n_o}{V} - \frac{5x}{V}$ \Leftarrow $\frac{d[Br^-]}{dt} = -\frac{5}{V} \frac{dx}{dt}$ \Leftarrow $\frac{dx}{dt} = -\frac{V}{5} \frac{d[Br^-]}{dt}$

وبالتعويض في (1) نجد : $v = -\frac{1}{V} \times \frac{V}{5} \frac{d[Br^-]}{dt}$ \Leftarrow $v = -\frac{1}{5} \frac{d[Br^-]}{dt}$

تمرين الفيزياء :

(1) أعط تعريفا لما يلي : (1-1) انظر الدرس.

(2-1) انظر الدرس.

(3-1) انظر الدرس.

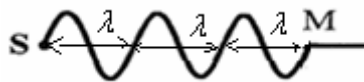
(2) من خلال الشكل $d = 6 \times 4cm = 8\lambda$ \Leftarrow $\lambda = 3cm$

(3) $v = \lambda \cdot \nu = 3 \times 10^{-2} \times 50 = 1,5m/s$

(4) لدينا : $\frac{d}{\lambda/2} = \frac{4,5}{1,5} = 3$ \Leftarrow $d = 3 \times \frac{\lambda}{2}$ المسافة عدد فردي لنصف طول الموجة أي تكتب على النحو : $d = (2k'+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$ مع $k'=1$

إن النقطتان تهتزتان على توافق في الطور.

(5) 1-5 $SM = 3\lambda = 3 \times 3 = 9cm$ ومنه : $t = \frac{SM}{v} = \frac{9 \cdot 10^{-2} m}{1,5 m \cdot s^{-1}} = 0,06s = 60ms$



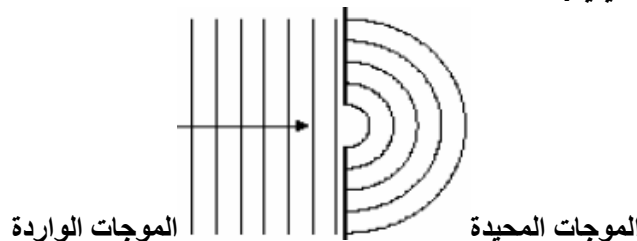
أو بطريقة أخرى : $\frac{t}{T} = 3$ ومنه : $t = 3T = \frac{3}{50} = 0,06s = 60ms$

2-5 نحو الأعلى . عكس ما يحدث في الحبل . لأنه عندما ينغرز المنبع في الماء يحدث تحديبا وعندما يصعد يحدث تقعرا .

3-5 تهتز النقطة M نحو الأسفل لحظة وصول الموجة إليها . انظر الشكل .



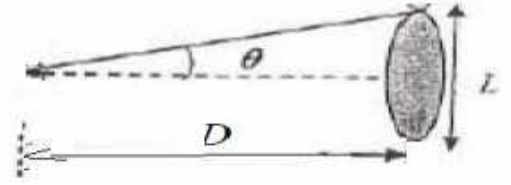
(6) الظاهرة الملاحظة : حيود الموجات الميكانيكية.



الزاوية θ صغيرة معبر عنها بالراديان
حيث $\tan \theta \approx \theta$:

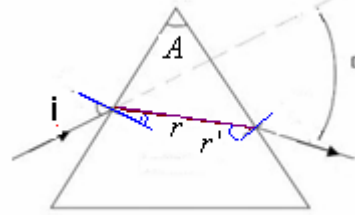
$$\tan \theta = \frac{L}{2D}$$

$$\theta = \frac{L}{2D} \quad \leftarrow$$



$$\lambda = \frac{L.a}{2D} \quad \text{ومنه} \quad \frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a} \quad \text{إذن} \quad \theta = \frac{\lambda}{a} \quad \text{-3}$$

$$\lambda = \frac{L.a}{2D} = \frac{1,4 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot 10^{-3} \text{ m}}{2 \times 1 \text{ m}} = 7 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,7 \mu\text{m} = 700 \text{ nm}$$



$$A=40^\circ \quad i=30^\circ \quad n_1=1,626$$

$$r' = A - r = 40 - 17,9 = 22,1^\circ \quad \text{ومنه} \quad r = \sin^{-1} \left[\frac{\sin(i)}{n_1} \right] = \sin^{-1} \left(\frac{\sin 30}{1,626} \right) = 17,9^\circ \quad \leftarrow \quad \sin(i) = n_1 \cdot \sin(r)$$

$$i' = \sin^{-1} [n_1 \cdot \sin r'] = \sin^{-1} (1,626 \times \sin 22,1) = 37,7^\circ \quad \leftarrow \quad n_1 \cdot \sin(r') = \sin(i') \quad \text{وبالنسبة للوجه الثاني للموشور}$$

$$\text{إذن انحراف الإشعاع ذي التردد } \nu_1 \text{ عبر الموشور} \quad D_1 = i + i' - A = 30 + 37,7 - 40 = 27,7^\circ$$

$$r' = A - r = 40 - 17,6 = 22,4^\circ \quad \text{ومنه} \quad r = \sin^{-1} \left[\frac{\sin(i)}{n_2} \right] = \sin^{-1} \left(\frac{\sin 30}{1,652} \right) = 17,6^\circ \quad \leftarrow \quad \sin(i) = n_2 \cdot \sin(r)$$

$$i' = \sin^{-1} [n_2 \cdot \sin r'] = \sin^{-1} (1,652 \times \sin 22,4) = 39^\circ \quad \leftarrow \quad n_2 \cdot \sin(r') = \sin(i') \quad \text{وبالنسبة للوجه الثاني للموشور}$$

$$\text{إذن انحراف الإشعاع ذي التردد } \nu_2 \text{ عبر الموشور} \quad D_2 = i + i' - A = 30 + 39 - 40 = 29^\circ$$

$$\theta = D_2 - D_1 = 29 - 27,7 = 1,3^\circ \quad \text{-3-4 الزاوية بين الشعاعين المنبثقين من الموشور}$$

الظاهرة الملاحظة : ظاهرة التبدد وسببها كون سرعة انتشار الضوء عبر الموشور تتعلق بتردد الموجة الضوئية ويعزى ذلك إلى كون معامل انكسار الموشور دالة تناقصية لطول الموجة الضوئية المستعملة.

$$\text{-4-4 نستعمل العلاقتين التاليتين} \quad n = \frac{c}{v} \quad \text{و} \quad \lambda = \frac{v}{\nu}$$

$$\text{من خلا الأولى} \quad n_2 = \frac{c}{v_2} \quad \text{نستخرج} \quad v_2 = \frac{c}{n_2}$$

$$\text{وبالتعويض في العلاقة الثانية} \quad \lambda_2 = \frac{v_2}{\nu_2} \quad \text{نجد} \quad \lambda_2 = \frac{c}{n_2 \cdot \nu_2}$$

$$\lambda_2 = \frac{c}{n_2 \cdot \nu_2} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{1,652 \times 7,5 \times 10^{14} \text{ Hz}} = 2,42 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

لا تنسوننا من دعائكم الصالح و الله ولي التوفيق

أعلى نقطة في هذا الفرض : مريم أبلأ : 17,25/20 ثم : داوود المودن 16/20 نور الدين أبو الصابون 15,75/20

SBIRO Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima région d'Agadir Maroc

Mail : sbiabdou@yahoo.fr

Pour toute observation contactez moi