الثانوية الفلاحية جمعة سحيم الأستاذ: المختار الوردي	**فرض محـــــروس رقـــــم 1** **الـــــدورة الأولى** **المستوى: الثانية باك علوم زراعية**	المادة: فيزياء- كيمياء مدة الإنجاز: ساعتان التاريخ : 20 11/12/08

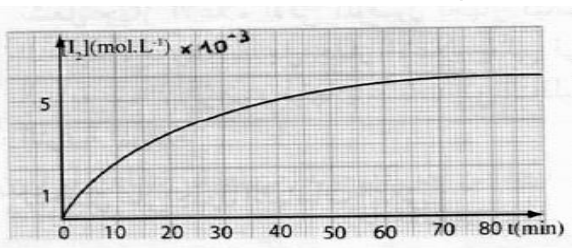
ملحوظة: يؤخذ بعين الاعتبار تنظيم ورقة التحرير
يجب أن تعطي العلاقة الحرفية قبل التطبيق العددي
استعمال رقمين معبرين في التطبيقات العددية

الكيميـــــاء: التتبع الزمني لتحول كيميائي - سرعة التفاعل (7.5 نقط)

في اللحظة $t=0$ ، نمزج حجما $V_1=500\ ml$ من محلول S_1 لبيروكسو كبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)}+S_2O_8^{2-}{}_{(aq)})$ ذي التركيز المولي $c_1=1{,}5\times10^{-2}\ mol/l$ مع حجم $V_2=500\ ml$ من محلول S_2 ليودور البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}+I^-_{(aq)})$ ذي التركيز المولي $c_2=2.4\times10^{-2}\ mol/l$. فنلاحظ تطور لون الخليط من الأصفر إلى البني الداكن، الشيء الذي يدل على تطور تركيز ثنائي اليود I_2. أي أن تفاعلا قد حدث بين المزدوجتين I_2/I^- و $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$.

0.75 1- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة - اختزال. مبينا النوع الذي لعب دور المؤكسد و النوع الذي لعب دور المختزل.
1 2- أحسب كمية مادة المتفاعلين و استنتج التركيز البدئي للمتفاعلين في الخليط.
1 3- أنشئ جدول تقدم التفاعل، محددا قيمة التقدم الأقصى.
0.5 4- ما هي الطرق التي يمكن أن نتتبع بها تطور المجموعة الكيميائية المدروسة؟

5- لتتبع تطور التفاعل، نأخذ منه عينة في لحظات مختلفة حجمها $V_a=10\ cm^3$، و نغمرها في الجليد الذائب. ثم نعاير ثنائي اليود المتكون خلال التحول الكيميائي بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ ذي تركيز $C_r=0.1\ mol/l$، فنحصل على المنحنى الذي يمثل تغيرات التركيز المولي $[I_{2(aq)}]$ بدلالة الزمن **(الشكل 1)**.

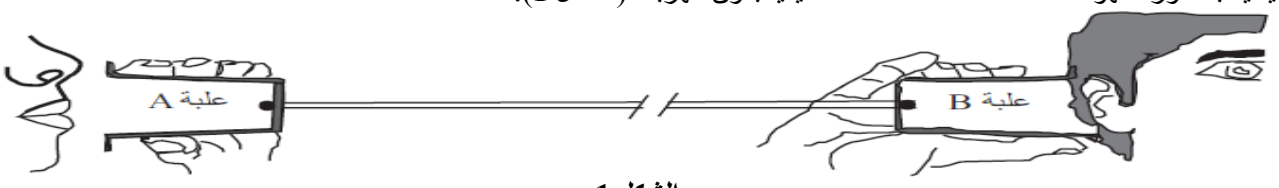


0.25 5- 1- لماذا نبرد العينات في الجليد؟
0.5 5- 2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة. نعطي المزدوجتين المتدخلتين في المعايرة $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ و I_2/I^-.
1 6- أعط تعبير التراكيز المولية للمتفاعلات و النواتج بدلالة التقدم x. أنشئ تغيراتها بدلالة الزمن.
1 7- أعط تعبير السرعة الحجمية بدلالة تركيز ثنائي اليود. و عين قيمتها مبيانيا في اللحظتين $0\ mn$ و $50\ mn$.
0.5 8- كيف تتطور هذه السرعة خلال الزمن؟ فسر هذا التطور؟
0.5 9- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و عين قيمته مبيانيا.
0.5 10- ما هي العوامل الحركية التي تمكن من تغير سرعة التفاعل؟

الفيزيـــــاء: (15.5 نقطة)

التمرين الأول: مبدأ الهاتف بدون كهرباء (7.5 نقط)

لقد أصبح الهاتف و الإنترنيت، ضالتا الصغير و الكبير، إلا أن هذا التطور الكاسح لوسائل الإعلام و الإتصال له أضرار صحية على الإنسان، خصوصا الأجهزة اللاسلكية التي تستخدم الموجات الكهرمغنطيسية لنقل المعلومات. لهذا السبب أراد تلميذان أن يقوما بأيام تحسيسية بخطورة الهواتف النقالة، فاستعملا هاتفا تقليديا بدون كهرباء **(الشكل 1)**.

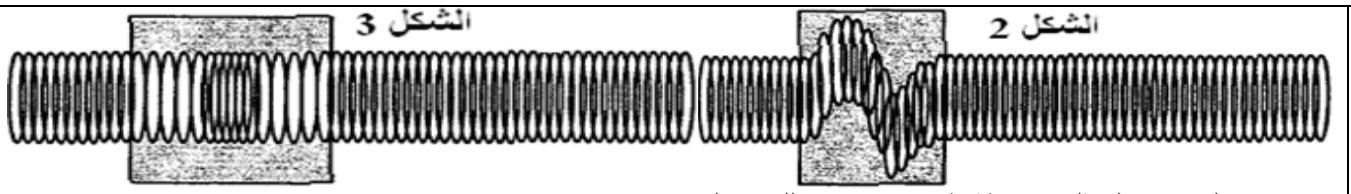


الشكل 1

يتكون **الشكل 1** من كأسي ياورت واحد مرسل و آخر مستقبل يربطهما خيط. يحدث المتكلم موجة صوتية، تجعل قعر كأس ياورت يهتز، و بالتالي ينتشر على طول الخيط.

المعطيات: سرعة انتشار الصوت في الهواء عند 25°C هي $V_{air}=340\ m.s^{-1}$.

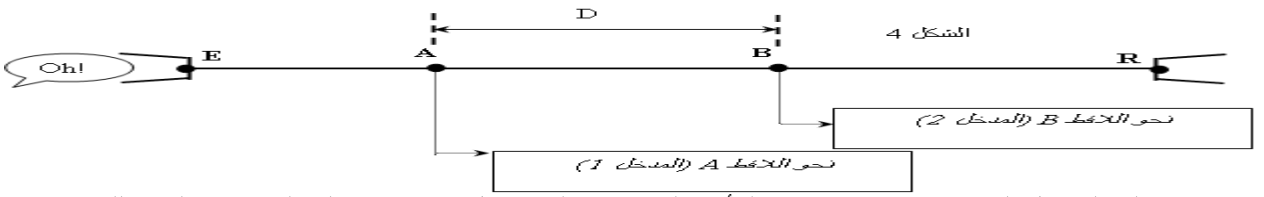
0.5 1- حدد سلسلة مختلف أوساط انتشار الموجات الميكانيكية بهذه العدة: من فم التلميذ المتكلم، إلى أذن التلميذ الذي يسمع **(الشكل 1)**.
1 2- يمكن تعويض هذا الخيط بنابض ذي لفات غير متصلة.
نحدث تشويهين مختلفين للنابض.
الشكل 2: عند أحد طرفي النابض، نحدث تشوها عموديا على اتجاهه.
الشكل3: عند أحد طرفي النابض، نكبس بعض اللفات.



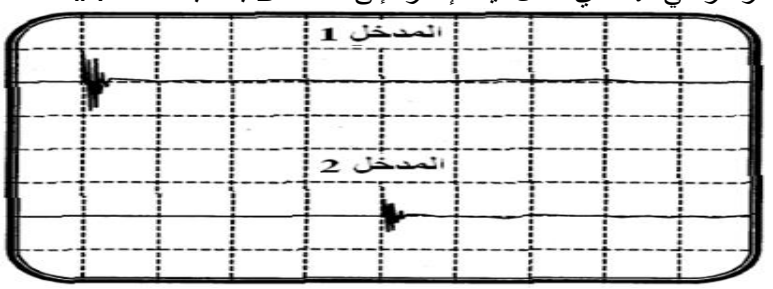
- حدد نوع الموجتين الممثلتين في **الشكلين 2 و 3**. و علل جوابك.

3- نشير على أن التشويه المقرون **بالشكل 3**، هو الوحيد الذي يشاهد على العدة المدروسة **(الشكل 4)**.

عند 25 °C، ننجز التركيب التجريبي التالي لقياس سرعة انتشار الموجة على طول النابض. لهذا الغرض نضع لاقطين A و B، تفصلهما المسافة D = 20 m. يسجل اللاقطان الإشارة الصوتية خلال الزمن.



3- 1- اعتمادا على التسجيل المبين في **الشكل 5**. حدد التأخر الزمني τ الذي تصل فيه الإشارة إلى النقطة B بالنسبة للنقطة A.



الشكل 5

الحساسية الرأسية 1mV / div
الحساسية الأفقية 5ms / div

3- 2- أعط تعبير سرعة الانتشار للموجة على الخيط بدلالة D و τ. أحسب قيمتها.

3- 3- قارن هذه القيمة مع V_{air} عند25 °C، ما هي الخاصية التي تعلل هذه النتيجة؟

4- النابض المستعمل طوله L = 50 m و صلابته k و كتلته الخطية $\mu = 1.0 \times 10^{-2}\ g/cm^{-1}$. الثابتة $k \times L$ ثابتة مميزة لوسط الانتشار.

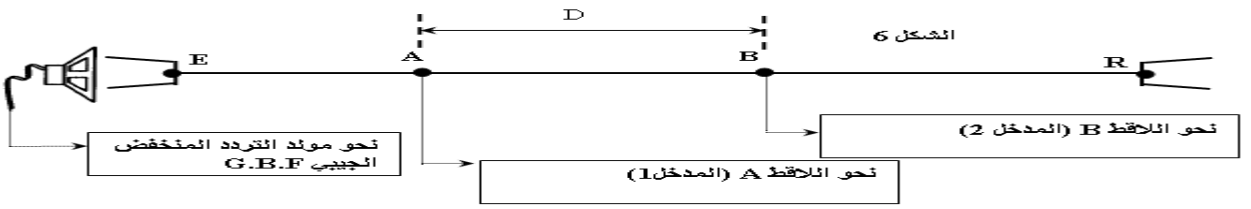
النموذج المبسط لسرعة الانتشار V لهذه الموجة على النابض يناسب أحد التعابير التالية:

$$(1)\quad V = \sqrt{\frac{k.\mu}{L}} \qquad (2)\ V = \sqrt{\frac{k.L}{\mu}} \qquad (3)\ V = \frac{k.L}{\mu}$$

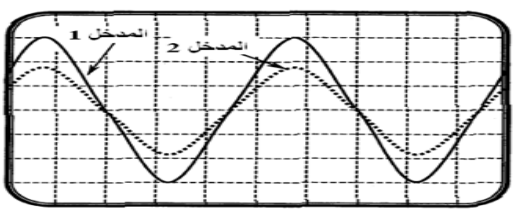
4- 1- باعتماد التحليل البعدي أوجد التعبير الأنسب.

4- 2- استنتج صلابة النابض.

5- طريقة أخرى، تمكن من تحديد سرعة انتشار الصوت المنتشر في النابض، تتطلب وضع مكبر الصوت، أمام كأس ياورت المرسل **(الشكل 6)**، الذي يرسل موجات صوتية جيبية ترددها f_E. الموجات الجيبية التي تنتشر على طول الخيط لها نفس التردد.



عندما تساوي المسافة $D = 20\ m$، نحصل على تسجيل **الشكل 7**.



الحساسية الرأسية $1mV / div$ بالنسبة للمدخلين.
الحساسية الأفقية $1ms / div$.

الشكل 7

5- 1- اشرح، كيف أن وسع إشارة النقطة B (المنحنى 2) أصغر من وسع إشارة النقطة A (المنحنى 1).

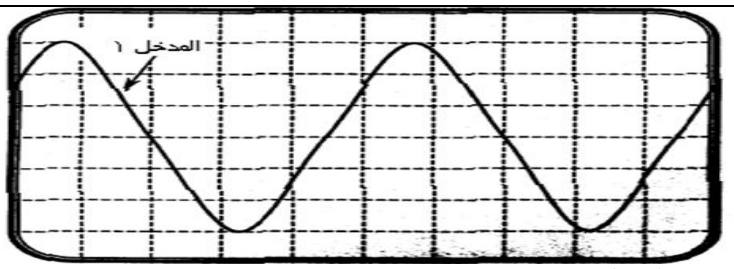
5- 2- حدد تردد الموجة المنتشرة في النابض.

6- عندما نبعد النقطة B عن النقطة A، نلاحظ أن الإشارتين تحتفظان بنفس الشكل التذبذبي بالنسبة للمسافات التالية.

$$D_3 = 35\ m \qquad D_2 = 30\ m \qquad D_1 = 25\ m$$

6- 1- استنتج طول الموجة λ للموجة المنتشرة طول الخيط، ثم استنتج سرعتها V.

6- 2- مثل مظهر المنحنى الذي سنلاحظه على المنحنى 2 إذا كانت المسافة $D' = 27.5\ m$.



الشكل 8

7- الصوت هو إشارة معقدة تتكون من موجات صوتية ذات ترددات مختلفة. عند سماع الإشارات المنبعثة، النابض لا يظهر كوسط للانتشار جد مبدد. ما معنى وسط مبدد؟ ما هو تأثير النابض، إذا اعتبرناه وسط جد مبدد) على الإشارات المستقبلة.

التمرين الثاني (8 نقط)

الجزء الأول: حيود موجة ضوئية بواسطة سلك رفيع (2.5 نقط)

I- ننجز تجربة حيود الضوء بواسطة جهاز لازر يبعث أشعة أحادية اللون طول موجتها λ. على بعد سنتمترات من اللازر نضع عموديا خيوطا رفيعة أقطارها معروفة حيث يرمز لقطر الخيط ب a. نضع أمام هذه الخيوط شاشة بيضاء تبعد بمسافة $D = 1.60\ m$ **(الشكل 1)**.

1- ماذا نلاحظ على الشاشة. سم هذه الظاهرة. ماذا تبرز هذه الظاهرة.

بالنسبة لكل خيط نقوم بقياس العرض L للبقعة المركزية وانطلاقا من هذه القياسات والمعطيات نتمكن من تحديد الفرق الزاوي θ بين وسط البقعة المركزية و أول بقعة مظلمة.

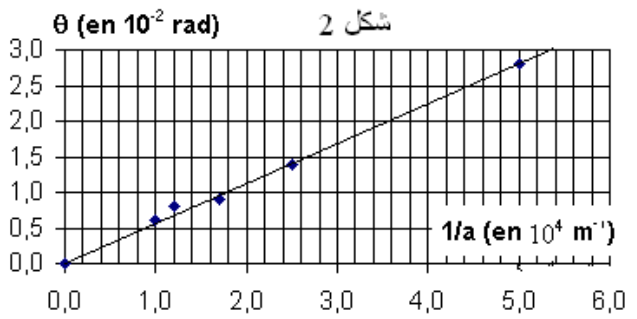
نقوم بخط المنحنى الممثل لتغيرات الفرق الزاوي θ بدلالة $\frac{1}{a}$ فنحصل على **الشكل 2**

2- نعتبر الزاوية θ صغيرة جدا. ($\tan\theta \approx \theta$) اوجد العلاقة بين L و D و θ.

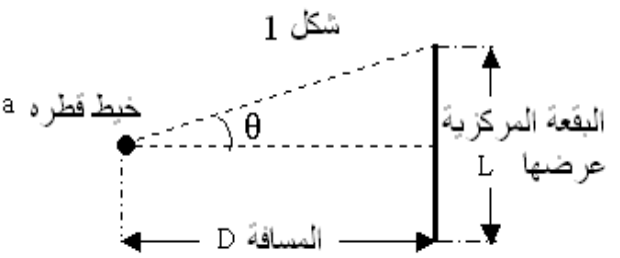
3- أعط العلاقة التي تربط θ و λ و a.

4- باعتمادك على المنحنى $\theta = f(1/a)$. استنتج طول الموجة λ.

5- ماذا سنشاهد إذا عوضنا أشعة اللازر بالضوء الأبيض.



شكل 2



الجزء الثاني: تبدد ضوء بواسطة موشور (5.5 نقط)

II- يرد شعاع ضوئي بزاوية ورود i = 56,0°، على وجه موشور زاويته $A = 60°$ ، مكون من ثلاث أشعة أحادية اللون ذات أطوال موجات $\lambda_1 = 435.9\ nm$ ، $\lambda_2 = 546.1\ nm$ ، $\lambda_3 = 646\ nm$. نعطي: معاملات انكسار الزجاج لهذه الأشعة كالتالي $n_1 = 1.668$ ، $n_2 = 1.654$ و $n_3 = 1.640$.

1- ما هو المقدار المميز للموجات الضوئية الأحادية اللون الذي لا يتغير عند انتقال الضوء من وسط شفاف إلى آخر.

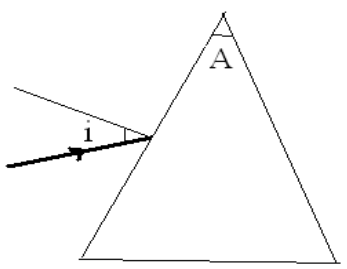
2- ذكر بوسط مبدد. هل يتعلق معامل الانكسار بتردد الضوء الأحادي اللون الذي يجتاز الوسط.

3- أعط العلاقات المميزة لموشور.

4- أنقل **الشكل 3** إلى ورقة تحريرك وحدد عليه الشعاع الأكثر انحرافا والشعاع الأقل انحرافا

5- أحسب زاويا الانحراف D_1 ، D_2 و D_3 للأشعة الثلاث.

6- أحسب الفرق الزاوي α بين الشعاعين الأكثر انحرافا والأقل انحرافا.



الشكل 3

السجود يخلصك من الأشعة الكهرومغناطيسية

قال الرسول ص "إذا سمعتم أصوات الديكة فسلوا الله من فضله فإنها رأت ملكا وإذا سمعتم نهيق الحمير فتعوذوا بالله من الشيطان فإنها رأت شيطانا"

الكيميـــــاء

1- معادلة تفاعل الأكسدة - اختزال.

$$S_2O_8^{2-}(aq) + 2I^-(aq) \rightarrow 2SO_4^{2-}(aq) + I_2(aq)$$

النوع الذي لعب دور المؤكسد هو أيونات بيروكسو كبريتات $S_2O_8^{2-}(aq)$

و النوع الذي لعب دور المختزل هو أيونات اليودور $I^-(aq)$.

2- كمية مادة المتفاعلين و التركيز البدئي للمتفاعلين في الخليط.

- $c(S_2O_8^{2-}) = \frac{n(S_2O_8^{2-})}{V_1+V_2} = \frac{c_1 \times V_1}{V_1+V_2} = \frac{1.5\times10^{-2}}{1} = 1.5\times10^{-2}\ mol/l \Leftarrow n(S_2O_8^{2-}) = c_1 \times V_1 = 1.5\times10^{-2}\ mol$

- $c(I^-) = \frac{n(I^-)}{V_1+V_2} = \frac{c_2 \times V_2}{V_1+V_2} = \frac{1.2\times10^{-2}}{1} = 1.2\times10^{-2}\ mol/l \Leftarrow n(I^-) = c_2 \times V_2 = 1.2\times10^{-2}\ mol$

3- جدول تقدم التفاعل.

معادلة التفاعل		$S_2O_8^{2-}(aq) + 2I^-(aq) \rightarrow 2SO_4^{2-}(aq) + I_2(aq)$			
الحالة	التقدم	كميات المادة ب mol			
الحالة البدئية	0	0	0	1.2×10^{-2}	1.5×10^{-2}
عند اللحظة t	x	$2x$	x	$1.2\times10^{-2}-2x$	$1.5\times10^{-2}-x$
الحالة النهائية	x_{max}	$2x_{max}$	x_{max}	$1.2\times10^{-2}-2x_{max}$	$1.5\times10^{-2}-x$

قيمة التقدم الأقصى هي: $1.2\times10^{-2}-2x_{max}=0$ أي $x_{max} = 6\ mmol$

4- الطرق التي يمكن أن نتتبع بها تطور المجموعة الكيميائية المدروسة هي:

- الطيف اللوني
- الموصلية
- المعايرة المباشرة

5-

5- 1- نبرد العينات في الجليد لإيقاف تطور التفاعل.

5- 2- معادلة تفاعل المعايرة.

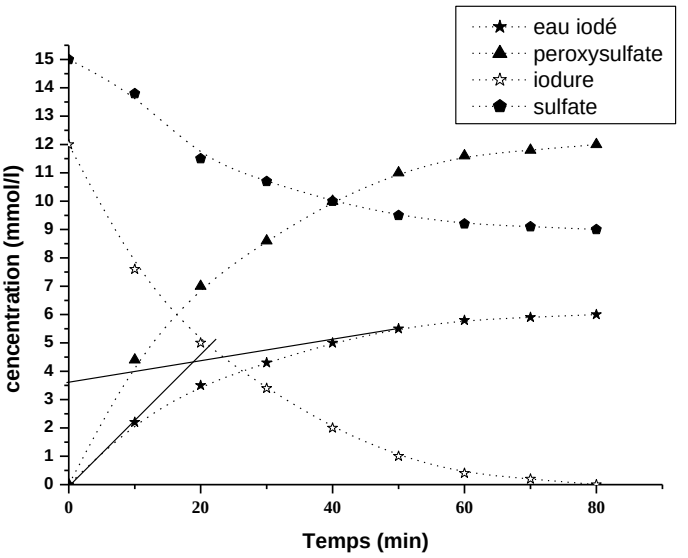
$$S_2O_3^{2-}(aq) + I_2(aq) \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + 2\ I^-(aq)$$

6- تعبير التراكيز المولية للمتفاعلات و النواتج بدلالة التقدم x.

$c(S_2O_8^{2-}) = \frac{1.5\times10^{-2}-x}{V_1+V_2}$ ، $c(I^-) = \frac{1.2\times10^{-2}-2x}{V_1+V_2}$ ، $c(SO_4^{2-}) = \frac{2x}{V_1+V_2}$ و $c(I_2) = \frac{x}{V_1+V_2}$

- تغيرات المتفاعلات و النواتج بدلالة التقدم x بدلالة الزمن.

الزمن	0	10	20	30	40	50	60	70	80
التقدم x $mmol$	0	2.2	3.5	4.3	5.0	5.5	5.8	5.9	6.0
$c(I_2)$ $mmol/l$	0	2.2	3.5	4.3	5.0	5.5	5.8	5.9	6.0
$c(SO_4^{2-})$ $mmol/l$	0	4.4	7.0	8.6	10	11	11.6	11.8	12
$c(I^-)$ $mmol/l$	12	7.6	5	3.4	2.0	1.0	0.4	0.2	0
$c(S_2O_8^{2-})$ $mmol/l$	15	12.8	11.5	10.7	10.0	9.5	9.2	9.1	9.0



7- تعبير السرعة الحجمية بدلالة تركيز ثنائي اليود.

$$v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt}$$

قيمتها مبيانيا في اللحظتين $0\ mn$ و $50\ mn$.

8- كيف تتطور هذه السرعة خلال الزمن؟ فسر هذا التطور؟

9- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة الزمنية اللازمة لكي يصل التقدم x نصف قيمته النهائية x_f.

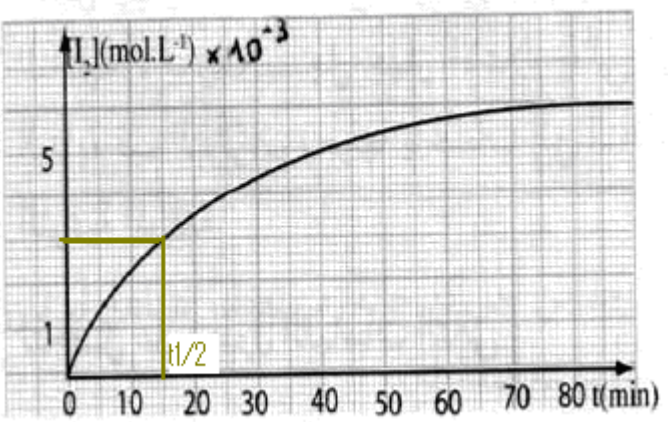
في حالة التحول الكلي، يوافق زمن نصف التفاعل المدة الزمنية اللازمة لاختفاء نصف كمية المتفاعل المحد أي:

$$x = \frac{x_{max}}{2} \rightarrow t_{\frac{1}{2}}.$$

نلاحظ أن القيمة النهائية للتفاعل $x_f = x_{max} = 6\ mmol$ و هي توافق $[I_2]_{max} = 6\ mmol/l$.

أي $x(t_{1/2})$ توافق $[I_2]_{max} = 3\ mmol/l$.

إذن قيمة زمن نصف التفاعل مبيانيا هي $t_{\frac{1}{2}} = 15\ s$.



10- العوامل الحركية التي تمكن من تغير سرعة التفاعل هي: - درجة الحرارة، التركيز البدئي للمتفاعلات و تأثير الحفاز.

الفيزيـــــاء

التمرين الأول: مبدأ الهاتف بدون كهرباء

1- مختلف أوساط انتشار الموجات الميكانيكية بهذه العدة هي: الهواء ، الخيط و كأسي ياورت.

2- نوع الموجتين الممثلتين في الشكلين 2 و 3.

- الشكل 2: موجة مستعرضة لأن التشويه عمودي على اتجاه الانتشار.

- الشكل3: موجة طولية لأن التشويه موازي لاتجاه الانتشار.

3-

أ- التأخر الزمني τ الذي تصل فيه الإشارة إلى النقطة B بالنسبة للنقطة A: $\tau = 20\ ms$

ب- تعبير سرعة الانتشار للموجة على الخيط بدلالة D و τ هو : $V = \frac{D}{\tau}$ ت ع $V = \frac{20}{20\times10^{-3}} = 1000\ m/s$

ج- نلاحظ أن قيمة V تكبر V_{air}، لأن سرعة انتشار الموجات الميكانيكية تكبر مع كثافة وسط الانتشار، حيث تكبر في الأوساط الصلبة منه في السوائل منه في الغازات.

4-

أ- التحليل البعدي.

لدينا $[k.L] = M.T^{-2}.D$ و $[\mu] = M/D$

إذن التعبير الأنسب هو $V = \sqrt{\frac{k.L}{\mu}}$

ب- صلابة النابض.

لدينا $V = \sqrt{\frac{k.L}{\mu}}$ إذن $k = \frac{\mu \times V^2}{L}$ ت ع $k = 20\ kg.s^{-2}$

5-

أ- تخمد الموجة أثناء انتشارها، و بما أن النقطة B توجد بعد النقطة A، فإن وسعها أصغر.

ب- تردد الموجة المنتشرة في النابض.

من خلال الشكل 7 لدينا $T = 5\ ms$ و منه $f = \frac{1}{T} = 200\ Hz$

6-

أ- عندما نبعد النقطة B عن النقطة A، نلاحظ أن الإشارتين تحتفظان بنفس الشكل التذبذبي بالنسبة للمسافات التالية.

ومنه فإن $D_3 - D_2 = D_2 - D_1 = k \times \lambda$ حيث $k = 1$ أي أن $\lambda = 5\ m$

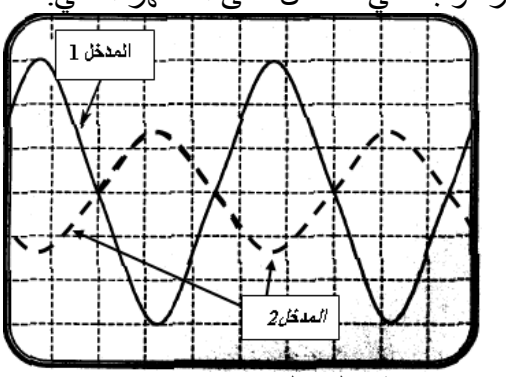
- سرعة الانتشار هي: $V = \lambda \times f$ ت ع $V = 5.0 \times 200 = 1000\ m/s$

ب- التمثيل

المسافة $D' = 27.5\ m$ أكبر من $D = 20\ m$ إذن الموجة التي توجد **الشكل 8.**

من جهة أخرى لدينا $D' - D = 7.5 = \frac{3}{2}\lambda$

إذن الإشارتان على تعاكس في الطور، و بالتالي نحصل على المظهر التالي.



7- نقول أن الوسط مبدد، إذا كانت سرعة انتشار موجة تتعلق بالتردد f.

إذا اعتبرنا النابض وسط جد مبدد، فإن الصوت المنبعث من الكأس A، و الذي يتميز بتردد صغير، فإنه لا يصل إلى الكأس B. و بالتالي فإن هاتف ياورت لت يشتغل.

التمرين الثاني

الجزء الأول: حيود موجة ضوئية عبر شق

1- نلاحظ على الشاشة أهذاب مضيئة و أخرى مظلمة. إنها ظاهرة الحيود. التي تبرز الطابع التموجي للضوء.

2- نعتبر الزاوية θ صغيرة جدا . $\tan\theta \approx \theta$). العلاقة بين L و D و θ هي:

$$\tan\theta \approx \theta = \frac{d}{2\times D}$$

3- العلاقة التي تربط θ و λ و a.

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

4- من خلال المنحنى $\theta = f(1/a)$.

مبيانيا طول الموجة λ يوافق المعامل الموجه k حيث $k = \frac{\Delta\theta}{\Delta(\frac{1}{a})}$ و منه $\lambda = \frac{2.75\times10^{-2}}{5\times10^{4}} \approx 550\ nm$

5- سنشاهد إذا عوضنا أشعة اللازر بالضوء الأبيض.
الضوء الأبيض متعدد الألوان، إذن يحتوي على أشعة ذات موجات مختلفة التي تعطي بقع مختلفة الأطوال على الشاشة.
- في المركز، وفي مقابل الخيط، جميع الألوان تتراكب، نحصل على الأبيض.
- بجوار المركز، نحصل على بعض ألوان الطيف مقزحة.

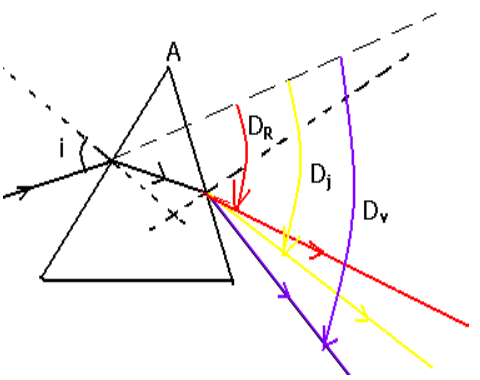
الجزء الثاني: تبدد ضوء بواسطة موشور

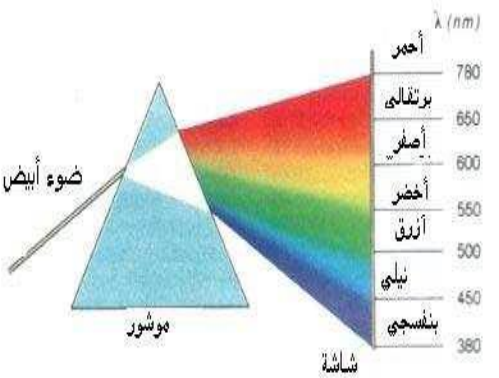
II- يرد شعاع ضوئي بزاوية ورود i = 56,0°، على وجه موشور زاويته $A = 60°$، مكون من ثلاث أشعة أحادية اللون ذات أطوال موجات $\lambda_1 = 435.9\ nm$، $\lambda_2 = 546.1\ nm$، $\lambda_3 = 646\ nm$. نعطي: معاملات انكسار الزجاج لهذه الأشعة كالتالي $n_1 = 1.668$، $n_2 = 1.654$ و $n_3 = 1.640$.

1- المقدار المميز للموجات الضوئية الأحادية اللون الذي لا يتغير عند انتقال الضوء من وسط شفاف إلى آخ هو التردد.
2- الوسط المبدد هو وسط ترتبط فيه سرعة الانتشار بالتردد.
معامل الانكسار مرتبط مع سرعة الانتشار بالعلاقة $n = \frac{C}{V}$. إذن في وسط مبدد معامل الانكسار مرتبط بالتردد الضوء الذي يجتاز الوسط.
3- العلاقات المميزة لموشور.

$\sin i = n\times\sin r$ $\quad n\times\sin r' = \sin i'$ $\quad A = r + r'$ $\quad D = i' + i - A$

4- ألوان الأشعة التي تحد المجال المرئي هي:





- الأحمر طول موجته في الفراغ 800 nm و هو الأقل انحرافا.
- البنفسجي. طول موجته في الفراغ 400 nm و هو الأكثر انحرافا.

5- زوايا الانحراف D_1، D_2 و D_3 للأشعة الثلاث.

- لدينا $\sin i = n_1\times\sin r_1 \Rightarrow r_1 = 29.8\ ° \Rightarrow r'_1 = A - r_1 = 60 - 29.8 = 30.2° \Rightarrow i'_1 = 57.04° \Rightarrow D_1 = 53.04°$

- لدينا $\sin i = n_2\times\sin r_2 \Rightarrow r_2 = 30.8\ ° \Rightarrow r'_2 = A - r_2 = 60 - 30.08 = 29.92° \Rightarrow i'_2 = 55.59° \Rightarrow D_2 = 51.59°$

- لدينا $\sin i = n_3\times\sin r_3 \Rightarrow r_3 = 30.36° \Rightarrow r'_3 = A - r_3 = 60 - 30.36 = 29.64° \Rightarrow i'_3 = 54.2° \Rightarrow D_3 = 50.2°$

5-4- الفرق الزاوي α بين الشعاعين الأكثر انحرافا و الأقل انحرافا هو $\alpha = D_1 - D_3$
ت ع $\alpha = 53.04° - 50.2° = 2.84°$