الثانوية التأهيلية ابن سينا جمعة سحيم الأستاذ: المختار الوردي	**فرض محـــــروس رقـــــم 1** **الـــــدورة الأولى** **المستوى: الثانية باك علوم الحياة و الأرض**	المادة: فيزياء- كيمياء مدة الإنجاز: ساعتان التاريخ: 2011/12/09
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 (8.5 نقط)

لتحضير محلول مائي S_1 لحمض الأوكساليك تركيزه $60\ mmol/l$ نذيب البلورات الصلبة لحمض الأوكساليك ذات الصيغة $(H_2C_2O_4, 2H_2O)$ في الماء المقطر.

0.5 1- ما كتلة بلورات حمض اللأوكساليك اللازمة لتحضير $100\ ml$ من المحلول S_1 ؟

نعطي $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(C) = 12\ g/mol$

لتتبع تحول كيميائي بطيء لتفاعل حمض اللأوكساليك $H_2C_2O_4$ مع أيونات ثنائي كرومات $Cr_2O_7^{2-}$ نقوم بمزج $50\ ml$ من المحلول S_1 و $50\ ml$ من محلول S_2 ثنائي كرومات البوتاسيوم المحمض ذي التركيز المولي $C_2 = 16\ mmol/l$.

0.5 2- أحسب كميتي المادة ل $H_2C_2O_4$ و $Cr_2O_7^{2-}$ البدئيتين الموجودتين في الخليط.

0.5 3- أكتب معادلة التفاعل بين المزدوجتين: $CO_2 / H_2C_2O_4$ و $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$.

1 4- أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

0.5 5- أوجد التقدم الأقصى لهذا التفاعل. هل الخليط ستوكيومتري؟

0.5 6- أوجد العلاقة بين $[Cr^{3+}]$ و التقدم x للتفاعل الكيميائي.

7- نحتفظ بدرجة الحرارة ثابتة، و نتتبع تركيز الأيونات Cr^{3+} الناتجة عن التفاعل، فنحصل على النتائج التالية:

t (s)	0	10	20	40	50	100	150	160	180
Cr^{3+} $mmol/l$	0	2	5	8.8	10	14	15.6	16	16
x (mmol)									

1 7-1 - أرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات $[Cr^{3+}]$ بدلالة الزمن مستعملا السلم التالي: $1\ cm \rightarrow 2\ mmol/l$ و $1\ cm \rightarrow 20\ s$

1 7-2- أتمم ملء الجدول السابق محددا تقدم التفاعل في مختلف اللحظات.

0.75 7 - 3- عرف السرعة الحجمية v للتفاعل. ما العلاقة التي تربط v و $[Cr^{3+}]$ ؟

0.75 7 - 4- حدد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t = 0\ s$ و $t = 50\ s$. كيف تتطور السرعة الحجمية مع مرور الزمن ؟ علل ذلك ؟

0.5 7 -5– أوجد تركيز $[Cr^{3+}]_{max}$ الذي يوافق x_{max}.

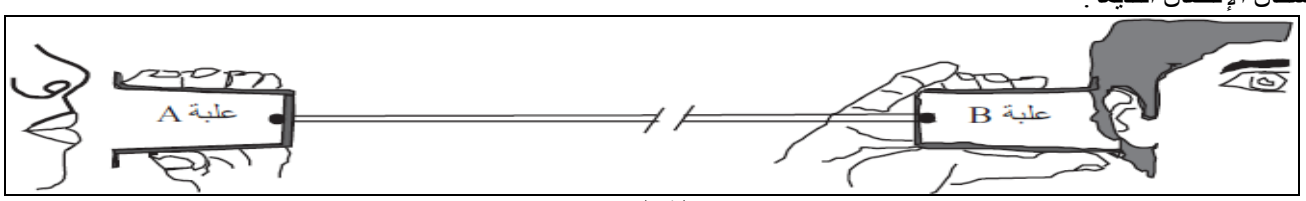
0.5 7 -6- أعط تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. ثم أعط قيمته.

0.5 7 -7- أذكر العوامل الحركية المسؤولة عن تغير سرعة التفاعل؟

الفيزيـــــاء: (13 نقطة)

التمرين الأول*: مبدأ الهاتف بدون كهرباء *(7.5 نقط)

لقد أصبح الهاتف و الإنترنيت، ضالتا الصغير و الكبير، غير أن هذا التطور الكاسح لوسائل الإعلام و الإتصال، لم ينسينا أشكال الإتصال القديمة.



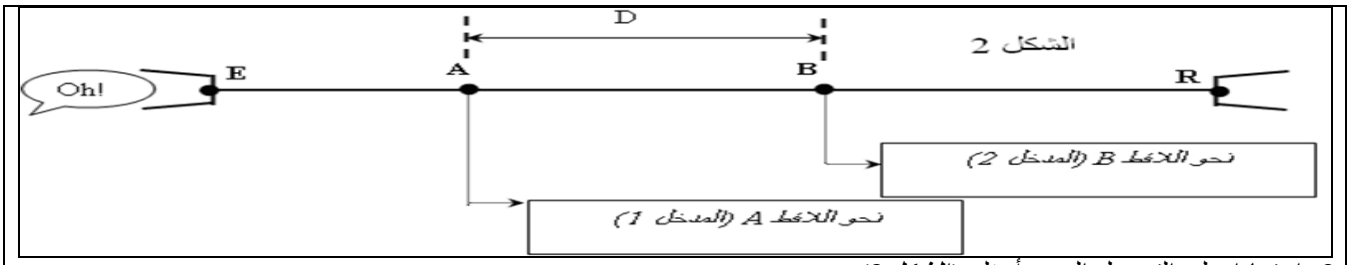
الشكل 1

I- يتكون **الشكل** 1 من كأسي ياورت: واحد مرسل و آخر مستقبل يربطهما سلك. يحدث المتكلم موجة صوتية، تجعل قعر كأس ياورت يهتز، و بالتالي ينتشر على طول السلك.

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

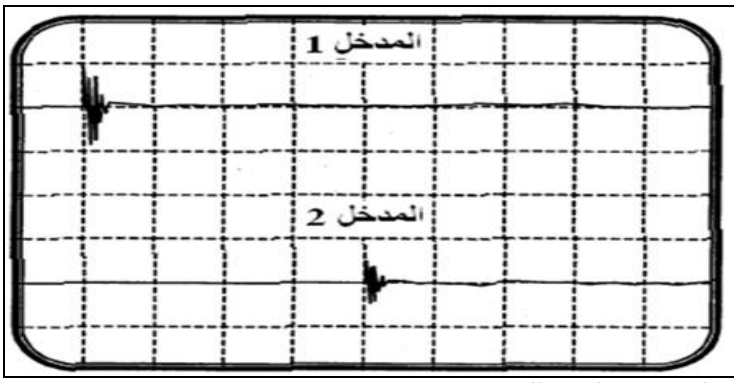
0.5 1- حدد سلسلة مختلف أوساط انتشار الموجات الميكانيكية بهذه العدة: من فم الشخص المتكلم، إلى أذن الشخص الذي يسمع **(الشكل 1)**.

عند $25\ °C$ ، ننجز التركيب التجريبي التالي **(الشكل 2)** لقياس سرعة انتشار الموجة على طول السلك. نضع لاقطين A و B، تفصلهما المسافة $D = 20\ m$ على السلك. و نربطهما بالمدخلين Y_A و Y_B لراسم التذبذب. يسجل اللاقطان الإشارة الصوتية خلال الزمن.



الشكل 2

2- اعتمادا على التسجيل المبين أسفله (**الشكل 3**).

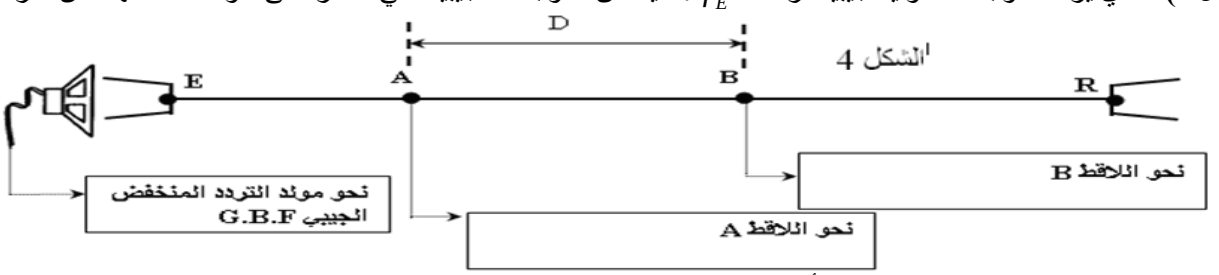


الشكل 3

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

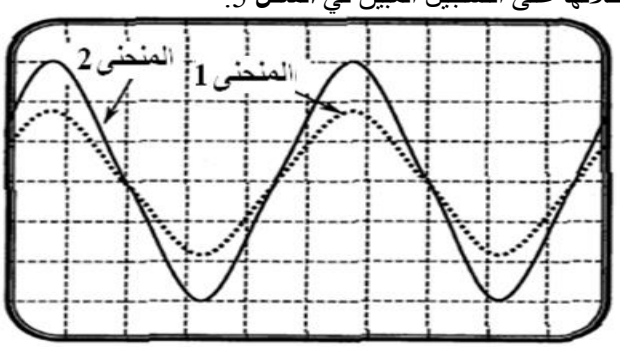
2- 1- حدد التأخر الزمني τ الذي تصل فيه الإشارة إلى النقطة B بالنسبة للنقطة A.
2- 2- أعط تعبير سرعة الانتشار للموجة على السلك بدلالة D و τ. أحسب قيمتها.
2- 3- قارن هذه القيمة مع V_{air} عند $25°C$ ما هي الخاصية التي تعلل هذه النتيجة؟
3- لماذا يجب إبقاء السلك متوترا لكي يؤدي التركيب التجريبي وظيفته؟
4- علما أن توتر السلك هو $T = 50\ N$. أحسب الكتلة الطولية للسلك.
5- علما أن ارتفاع كأس ياورت هو $h = 10\,cm$ و طول السلك هو $l = 99.8\ m$. ما هو التأخر الزمني لكي يسمع الشخص B كلام صديقه A.
6- حصل سوء تفاهم فتكلم الشخصان في ان واحد. فانتشر على طول السلك إشارتين محدثين تراكبا بينهما.
6- 1- ما هو شرط التراكب؟
6- 2- أحسب المدة الزمنية التي يحدث فيها التراكب. باعتبار اللحظة $t = 0\ s$ هي لحظة انبعاث الموجة الصوتية و سرعة انتشار الصوت تبقى ثابتة.

II- طريقة أخرى، تمكن من تحديد سرعة انتشار الصوت المنتشر في السلك، تتطلب وضع مكبر الصوت، أمام كأس ياورت المرسل (**الشكل 4**)، الذي يرسل موجات صوتية جيبية ترددها f_E. حيث أن الموجات الجيبية التي تنتشر على طول السلك لها نفس التردد.



الشكل 4

عندما تساوي المسافة D = 5 m، التي توافق أصغر قيمة، نحصل خلالها على التسجيل المبين في **الشكل** 5.

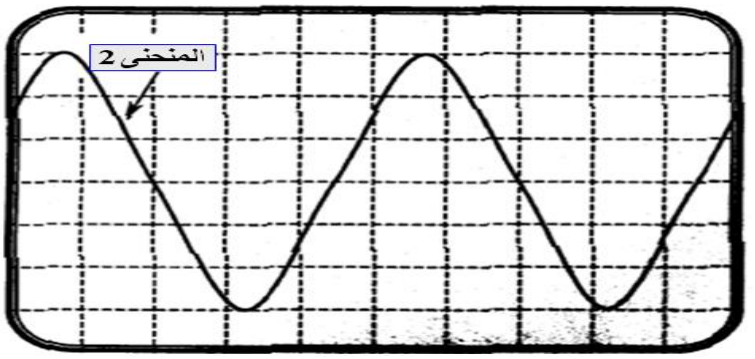


الحساسية الرأسية $1mV/div$ بالنسبة للمدخلين.
الحساسية الأفقية $1ms/div$.

الشكل 5

1- ما هو طول الموجة الصوتية λ في السلك؟
2- عين المنحنى الذي نعاينه عند المدخل Y_A و المنحنى الذي نعاينه عند المدخل Y_B. علل جوابك.
3- حدد مبيانيا تردد الموجات الصوتية المنتشرة في السلك.
4- أحسب سرعة انتشار الموجة على السلك.

5- مثل مظهر المنحنى 1 إذا كانت المسافة $D_3 = 10\ m$.



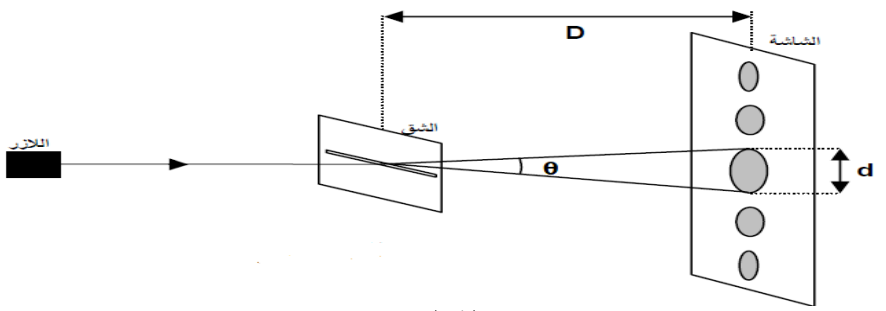
الشكل 8

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

التمرين الثاني (5.5 نقط)

الجزء الأول: حيود موجة ضوئية عبر شق (3 نقط)

بواسطة ضوء أحادي اللون طول موجته λ منبعث من جهاز اللازر، نضيء عموديا شقوقا عرضها a معلومة. نحصل في كل مرة على بقعة مركزية قطرها d عى شاشة توجد على مسافة $D = 2\ m$ من الشقوق **(الشكل 1)**



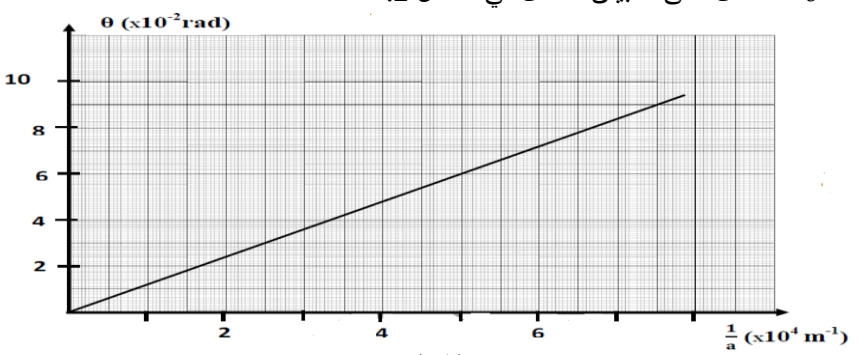
الشكل 1

1- بماذا تسمى هذه الظاهرة و ما هو الشرط الضروري للحصول عليها؟

2- باعتمادك على الشكل 1، أوجد العلاقة بين θ، d و D (نعتبر θ صغيرة جدا)

3- نغير قيم a ونسجل قيم الزوايا θ المحصل عليها، حيث θ الفرق الزاوي بين طرفي البقعة المركزية.

نخط المنحنى $\theta = f(1/a)$ فنحصل على المبيان الممثل في **الشكل 2**.



الشكل 2

3- 1- أعط العلاقة بين θ، a و λ ثم حدد قيمة λ.

3- 2- هل الضوء الأحادي اللون المستعمل في التجربة مرئي أم لا؟ علل جوابك.

الجزء الثاني: تبدد ضوء بواسطة موشور (2.5 نقطة)

1- نرسل عموديا الشعاع الضوئي الأحادي اللون السابق على وجه موشور زاويته $A = 30°$ و معامل انكساره $n = 1.5$.

1- 1- أرسم شكلا مبسطا توضح عليه مسار الشعاع الضوئي و زاوية انحرافه D.

1- 2- أحسب قيمة D *زاوية انحراف الشعاع الضوئي. نأخذ* و معامل انكسار الهواء $n_a = 1.0$.

اعلم أنه من جد وجد، و من زرع حصد، و من سار على الدرب وصل.

الثانوية التأهيلية ابن سينا
جمعة سحيم
الأستاذ: المختار الوردي

تصحيح الفرض المحـــــروس رقـــــم 1
الـــــدورة الأولى
المستوى: الثانية باك علوم الحياة و الأرض

المادة: فيزياء- كيمياء
مدة الإنجاز: ساعتان
تاريخ الإنجاز: 2011/12/09

الكيميـــــاء

1- كتلة بلورات حمض اللأوكساليك اللازمة لتحضير 100 ml من المحلول S_1.

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{مع} \quad m = M.n \Leftarrow \quad n = c.V \Leftarrow$$

$$m = M.c.V = 126g/mol.(60.10^{-3}\,mol/L).0,1L = 0,756g$$

2- كميتي المادة ل $H_2C_2O_4$ و $Cr_2O_7^{2-}$ البدئيتين الموجودتين في الخليط.

- $n_o(H_2C_2O_4) = c_1.V_1 = 60.10^{-3}\,mol/L.(50.10^{-3}\,L) = 3m.mol$
- $n_o(Cr_2O_7^{2-}) = c_2.V_2 = 16.10^{-3}\,mol/L.(50.10^{-3}\,L) = 0,8m.mol$

3- معادلة التفاعل بين المزدوجتين: $CO_2/H_2C_2O_4$ و $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$.

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$H_2C_2O_4 \rightarrow 2CO_2 + 2H^+ + 2e^- \quad (x3)$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_4 + 8H^+ + \rightarrow 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 7H_2O$$

4- جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

معادلة التفاعل	$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_4 + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3CO_2 + 7H_2O$					
الحالة	التقدم	كميات المادة ب . m.mol				
البدئية	0	0	0	0	...	3	0 ,8
حالة التحول	x	7x	3x	2x	...	3-3x	0,8-x

5- التقدم الأقصى لهذا التفاعل.

$Cr_2O_7^{2-}$ هو المتفاعل المحد لأنه يوافق التقدم القصوي الأصغر $0.8 - x_{max} = 0$ أي $x_{max} = 0.8$.

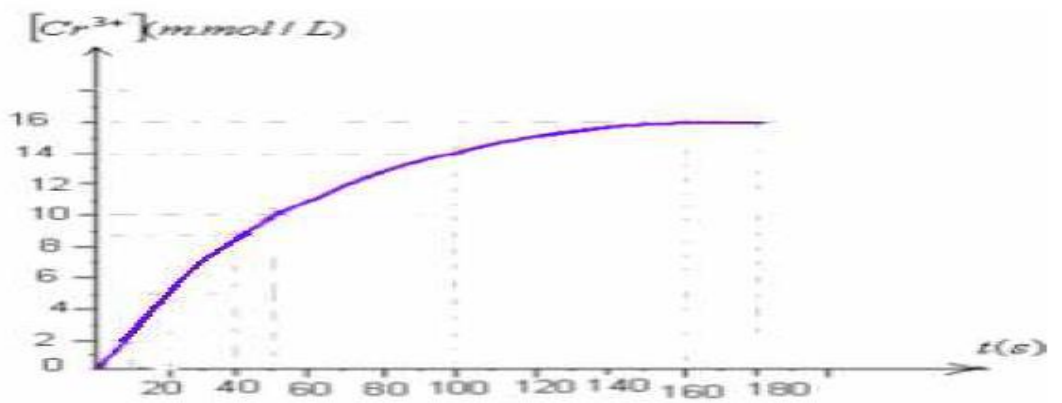
الخليط ستوكيوميتري لأن $n(Cr_2O_7^{2-}) \neq \frac{n(H_2C_2O_4)}{3}$ حيث أن $Cr_2O_7^{2-}$ مستعمل بتفريط.

6- العلاقة بين $[Cr^{3+}]$ و التقدم x للتفاعل الكيميائي.

من خلال جدول التقدم $[Cr^{3+}] = \frac{2x}{V}$ و منه $x = \frac{[Cr^{3+}] \times V}{2}$

7-

1-7 - المنحنى الذي يمثل تغيرات $[Cr^{3+}]$ بدلالة الزمن باستعمال السلم التالي: $1\,cm \rightarrow 2\,mmol/l$ و $1\,cm \rightarrow 20\,s$



2-7- إتمام ال الجدول.

t(s)	0	10	20	40	50	100	150	160	180
$[Cr^{3+}]$m.mol/L	0	2	5	8,8	10	14	15,6	16	16
x m.mol	0	0,1	0,25	0,44	0,5	0,2	0,78	0,8	0,8

7 - 3- السرعة الحجمية v للتفاعل.

نعرف السرعة الحجمية v لتفاعل يحدث داخل حجم ثابت V، بقيمة مشتقة التقدم x للتفاعل (للنوع الكيميائي X) عند اللحظة t، مقسومة على الحجم V: $v=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$. السرعة الحجمية للتفاعل مقدار موجب. وحدتها في ن.ع.و. هي: $mol.m^{-3}.s^{-1}$ و يعبر عنها عمليا ب $mol.L^{-1}.s^{-1}$.

العلاقة التي تربط v و $[Cr^{3+}]$

لدينا $v=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ و $x=\frac{[Cr^{3+}]\times V}{2}$ و منهما $\frac{dx}{dt}=\frac{V}{2}\times\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$ فنجد $v=\frac{1}{2}\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$.

7- 4- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t=0\ s$ و $t=50\ s$.

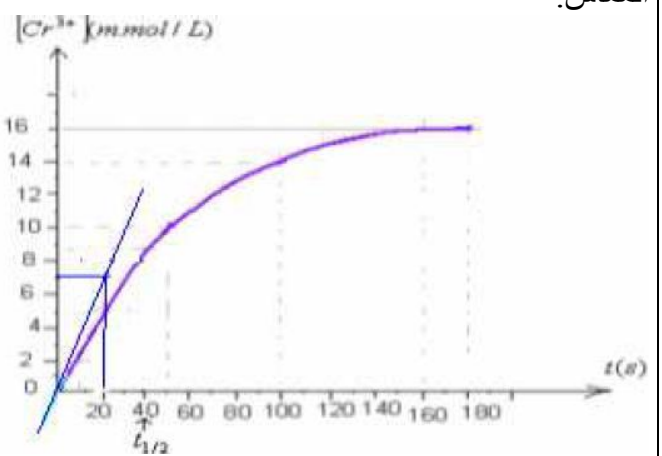
- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t=0\ s$.

لدينا $v=\frac{1}{2}\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$

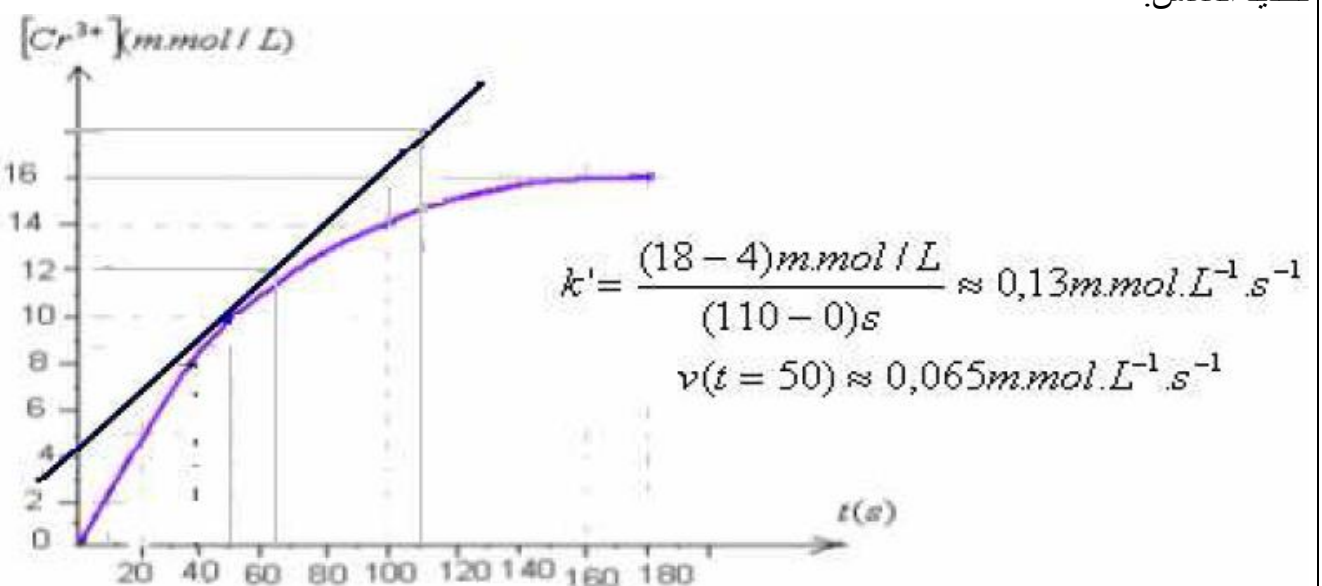
نرسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t=0\ s$، ثم نحدد معامله الموجه و نقسم على 2. الشكل أسفله يبين طريقة تحديد المماس.

$$k=\frac{(7-0)m.mol/L}{(20-0)s}=0,35m.mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$v(t=0)=0,175m.mol.L^{-1}.s^{-1}$$



- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t=50\ s$. ثم نحدد معامله الموجه ونقسم على 2. الشكل أسفله يبين طريقة تحديد المماس.



$$k'=\frac{(18-4)m.mol/L}{(110-0)s}\approx 0,13m.mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$v(t=50)\approx 0,065m.mol.L^{-1}.s^{-1}$$

- السرعة الحجمية تتناقص مع مرور الزمن لأن كمية مادة المتفاعلات تتناقص و بالتالي احتمال وقوع تصادمات يتناقص.

7 -5– تركيز $[Cr^{3+}]_{max}$ الذي يوافق x_{max}.

من خلال الجدول السابق يتضح أن $[Cr^{3+}]_{max}$ الذي يوافق x_{max} هو: $16\ mmol/l$.

7- 6- 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.

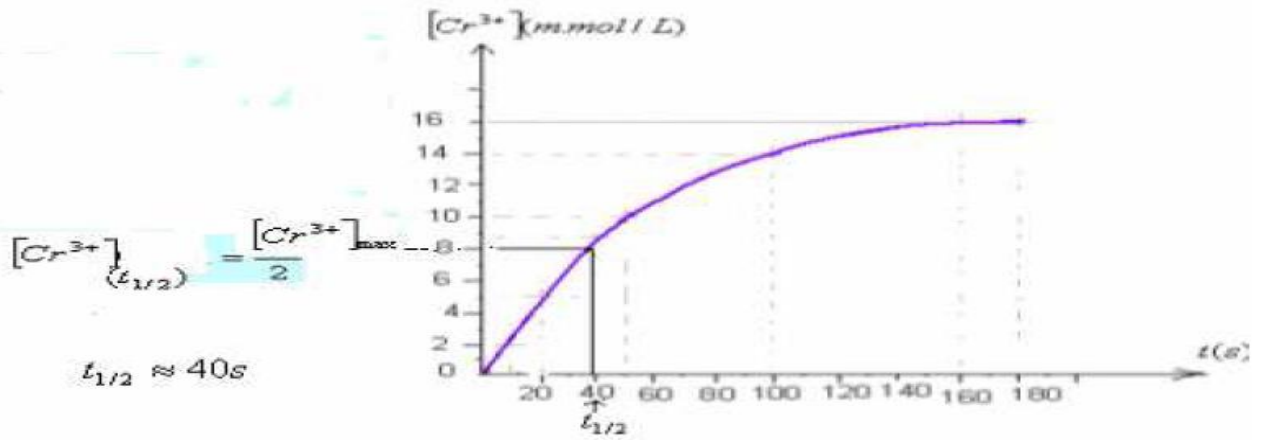
في حالة التحول الكلي، يوافق زمن نصف التفاعل المدة الزمنية اللازمة لاختفاء نصف كمية المتفاعل المحد أي:

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

نلاحظ أن القيمة النهائية للتفاعل $x_f = x_{max} = 0.8\ mmol$ و هي توافق $[Cr^{3+}]_{max} = 16\ mmol/l$.

أي $x(t_{1/2})$ توافق $[Cr^{3+}]_{max} = 8\ mmol/l$.

إذن قيمة زمن نصف التفاعل مبيانيا هي $t_{\frac{1}{2}} = 40\ s$.



7-7- العوامل الحركية المسؤولة عن 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-

2- 1- التأخر الزمني τ الذي تصل فيه الإشارة إلى النقطة B بالنسبة للنقطة A هو: $\tau = 20\ ms$

2- 2- تعبير سرعة الانتشار للموجة على الخيط بدلالة D و τ هو : $V = \frac{D}{\tau}$ ت ع $V = \frac{20}{20\times10^{-3}} = 1000\ m/s$

2-3- 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.

3- يجب إبقاء السلك متوترا لكي يؤدي التركيب التجريبي وظيفته.لأن سرعة الانتشار تزداد مع توتر السلك.

4- توتر السلك هو $T = 50\ N$. الكتلة الطولية للسلك.

نعلم أن: $V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ أي $\mu = \frac{T}{V^2}$ ت ع $\mu = 50\times10^{-6}\ Kg/m$

5- علما أن ارتفاع كأس ياورت هو $h = 10\,cm$ و طول السلك هو $l = 99.8\ m$.

التأخر الزمني لكي يسمع الشخص B كلام صديقه A.

$V = \frac{D'}{\tau'}$ أي $\tau' = \frac{D'}{V}$ حيث $D' = l + 2\ h$ ت ع $\tau' = \frac{D'}{V}$ $\tau' = 100\ ms$

6-

6- 1- شرط التراكب: هو أن وسع الإشارة الصوتية صغير.

6- 2- المدة الزمنية التي يحدث فيها التراكب. باعتبار اللحظة $t = 0\ s$ هي لحظة انبعاث الموجة الصوتية و سرعة انتشار الصوت تبقى ثابتة.

$t = \frac{x}{V} = \frac{D' - x}{V}$ أي $x = D' - x$ و منه $x = \frac{D'}{2}$ أي $t = \frac{D'}{2\times V}$ ت ع $t = 50\ ms$

-II

1- طول الموجة الصوتية λ في السلك.

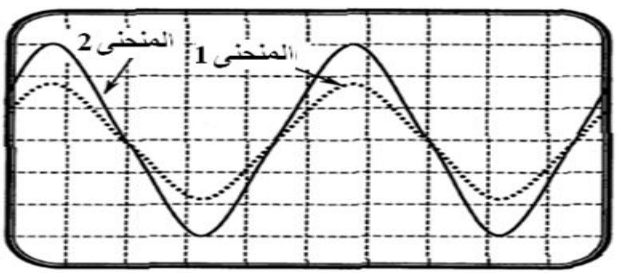
$$\lambda = 5\ m$$

2- المنحنى الذي نعاينه عند المدخل Y_A هو المنحنى 2 و المنحنى الذي نعاينه عند المدخل Y_B هو المنحنى1.
لأن الموجة أثناء انتشارها، و بما أن النقطة B توجد بعد النقطة A، فإن وسعها أصغر.

3- مبيانيا تردد الموجات الصوتية المنتشرة في السلك. $N = \frac{1}{T}$ **ت ع** $N = \frac{1}{5\times10^{-3}} = 200\ Hz$

4- سرعة انتشار الموجة على السلك. $V = \frac{\lambda}{T}$ ت ع $V = 1000\ m/s$

5- مظهر المنحنى 1 إذا كانت المسافة $D_3 = 10\ m$. نحصل على نفس المظهر المحصل عليه في الشكل 5.



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

6- 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 لن يشتغل.

<u>التمرين الثاني (9 نقط)</u>

<u>الجزء الأول: حيود موجة ضوئية عبر شق</u>

1- هذه الظاهرة تسمى ظاهرة التبدد. الشرط الضروري للحصول عليها هو $a \leq \lambda$.

2- العلاقة بين θ، d و D (نعتبر θ صغيرة جدا) $\tan\theta \approx \theta = \frac{d}{2\times D}$

-3

3- 1- العلاقة بين θ، a و λ ثم حدد قيمة λ. $\theta = \frac{\lambda}{a}$

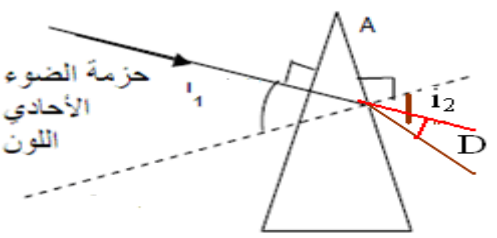
مبيانيا طول الموجة λ يوافق المعامل الموجه k حيث $k = \frac{\Delta\theta}{\Delta(\frac{1}{a})}$ و منه $\lambda = \frac{9\times10^{-2}}{7.5\times10^{4}} = 1200\ nm$

3- 2- الضوء الأحادي اللون المستعمل في التجربة غير مرئي. لأنه لا ينتمي للمجال المرئي.

<u>الجزء الثاني: تبدد ضوء بواسطة موشور</u>

1- نرسل عموديا الشعاع الضوئي الأحادي اللون السابق على وجه موشور زاويته $A = 30°$ و معامل انكساره $n = 1.5$.

1- 1- الشكل المبسط يوضح مسار الشعاع الضوئي و زاوية انحرافه D.



1- 2- قيمة D زاوية انحراف الشعاع الضوئي. نأخذ و معامل انكسار الهواء $n_a = 1.0$.

$$r' = A \text{ و } n\times\sin r' = \sin i_2 \text{ و } D = i_2 - A$$

$$D = 48.6 - 30 = 18.6 \text{ ت ع}$$