



الشعبة والمسلك: شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

إجازة: الأستاذ محمد الوهابي

الكيمياء: تتبع تحول كيميائي بقياس الضغط (7 نقط)

تستخدم كربونات الصوديوم في عدة مجالات كالطبخ وغسل الأواني وفي إزالة رائحة الفم الكريهة الناتجة عن حمضية الأغذية .

خلال هذا التمرين سوف نرى التفاعل الذي يؤدي إلى إزالة حمضية الفم بواسطة كربونات الصوديوم .

نضع في حوجة مفرغة من الهواء حجما $V_1=60\text{mL}$ من محلول حمض الإيثانويك $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ تركيزه

$C_1=1\text{mol/L}$ ثم نضيف إليها سريعا حجما $V_2=20\text{mL}$ من محلول هيدروجينوكربونات $(\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HCO}^-_{3(\text{aq})})$

الصوديوم ذي التركيز $C_2=0,75\text{mol/L}$ ثم نحكم إغلاق الحوجة ونقوم بقياس ضغط الغاز داخل الحوجة بدلالة الزمن. يعطي الجدول التالي النتائج المحصل عليها .

405	345	300	270	210	180	150	120	90	60	30	0	$t(\text{s})$
27,6	27,6	26	25,4	23,8	22,8	21,5	20	17,8	14,8	8,31	0	$P_{\text{CO}_2} (\times 10^3 \text{ Pa})$

نعطي معادلة التفاعل الحاصل : $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{HCO}^-_{3(\text{aq})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

نعتبر غاز CO_2 غازا كاملا ، ونعطي معادلة الحالة للغاز الكامل : $P_{\text{CO}_2} \cdot V_{\text{CO}_2} = n(\text{CO}_2) \cdot R \cdot T$

1- أحسب كمية المادة البدئية للمتفاعلات . **(0,5 ن)**

2- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحاصل . **(1 ن)**

3- حدد المتفاعل المحد واستنتج التقدم الأقصى X_{max} . **(0,5 ن)**

4- أوجد من جدول التقدم العلاقة بين x تقدم التفاعل و $n(\text{CO}_2)$ كمية مادة ثنائي أكسيد الكربون المتكونة عند اللحظة t . **(0,5 ن)**

5- أوجد تعبير التقدم x بدلالة P_{CO_2} ضغط الغاز ؛ V_{CO_2} حجم الغاز ؛ T درجة الحرارة و R ثابتة الغازات الكاملة. **(1 ن)**

6- استنتج قيمة X_{max} ثم قارنها مع القيمة السابقة (السؤال 3) . **(1 ن)**

نعطي : $T=298^\circ\text{K}$ ؛ $V_{\text{CO}_2}=1,35 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ ؛ $R=8,31 \text{ (S.I)}$.

7- يمثل المنحنى جانبه تطور التقدم x بدلالة الزمن t .

1-7- حدد مبيانيا قيمة السرعة الحجمية عند

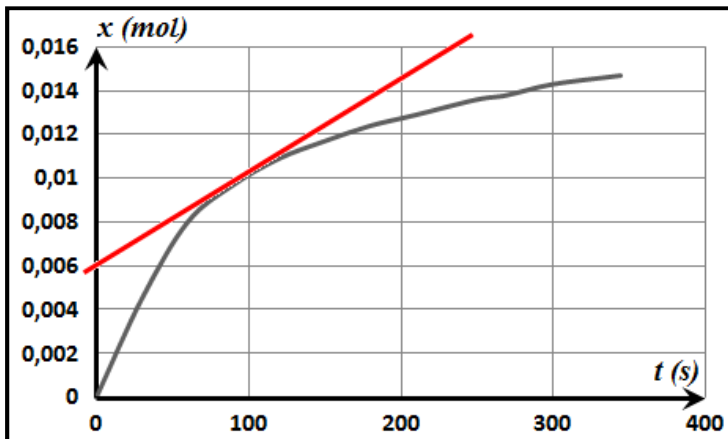
اللحظة $t=100 \text{ s}$. **(1 ن)**

2-7- عرف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل ،

وحدد مبيانيا قيمته . **(1 ن)**

8- نقوم برفع تراكيز المتفاعلات ، مثل في هذه الحالة

المنحنى التقريبي لتطور التقدم x بدلالة الزمن t . **(0,5 ن)**



الفيزياء (13 نقطة)

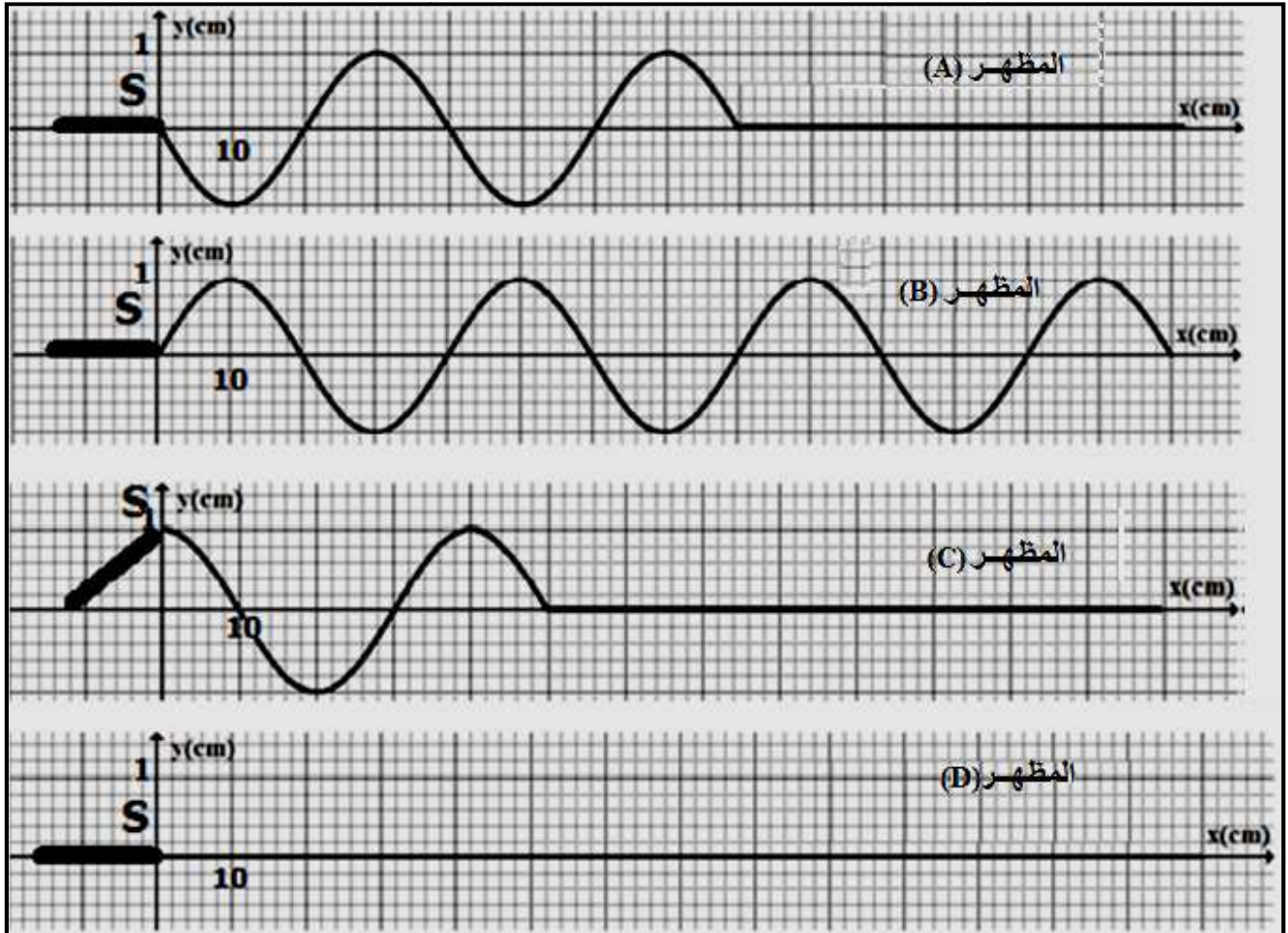
التمرين الأول : دراسة الموجة طول الحبل (5نقط)

نثبت حبلًا طوله $L=140\text{cm}$ مرنا بالطرف S لشفرة معدنية مهتزة ترددها $N=25\text{Hz}$ ، بينما نضع على الطرف الآخر كمية كافية من القطن .

في اللحظة $t=0$ يحدث الاهتزاز الرأسي للشفرة ، موجة متوالية جيبيية في الطرف S للحبل ، فتنتشر طول الحبل بدون إخماد وبدون انعكاس .

يمثل الشكل 1 مظهر الحبل في لحظات ذات تواريخ مختلفة : $t_0=0\text{s}$ و $t_1=5,0.10^{-2}\text{s}$ و $t_2=8,0.10^{-2}\text{s}$ و $t_3=1,4.10^{-1}\text{s}$.

- 1- ماهو دور القطن في هذه التجربة . (0,5ن)
- 2- عين مبيانيا λ قيمة طول الموجة المدروسة . (0,5ن)
- 3- أحسب v سرعة انتشار الموجة طول الحبل . (0,5ن)
- 4- أقرن كل لحظة ذات التاريخ t_i بمظهر الحبل الموافق لها . (1ن)
- 5- نعتبر نقطة M من الحبل حيث أنها تهتز بالنسبة للطرف S بتأخر زمني $\tau=9,0.10^{-2}\text{s}$.
أحسب المسافة SM التي تفصل النقطة M عن الطرف S . (0,5ن)
- 6- نضئ الحبل بواسطة وماض تردده ضبط على القيمة $N_e=25\text{Hz}$. ماذا نلاحظ ؟ (0,5ن)
- 7 مثل مظهر الحبل عند اللحظة $t=4,0.10^{-2}\text{s}$. (1,5ن)

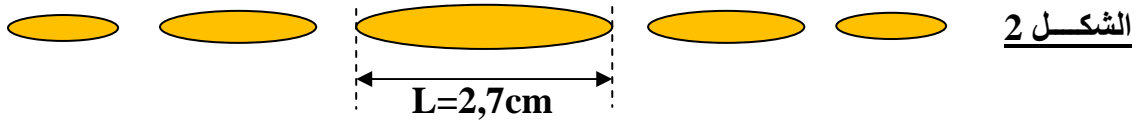


الشكل 1

التمرين الثاني : الموجات الضوئية (8نقط) الجزء الأول والثاني مستقلان

الجزء الأول :

يمثل الشكل 2 الشكل المحصل عليه على شاشة تبعد بمسافة $D=2m$ بالنسبة لثقب عرضه $a=100\mu m$ مضاء بحزمة ضوئية منبعثة من جهاز لآزر .



- 1- بماذا تسمى الظاهرة المشاهدة . **(0,5ن)**
- 2- ماذا يمكن استنتاجه انطلاقا من هذه الظاهرة . **(0,5ن)**
- 3- عبر عن الفرق الزاوي θ بدلالة L و D . **(0,5ن)**
- 4- اعط العلاقة بين θ ، λ و a . **(0,5ن)**
- 5- استنتج قيمة λ . **(1ن)**
- 6- نعوض الثقب السابق بفتحة دائرية قطرها a' مع الحفاظ على نفس التركيب التجريبي فنحصل على الشاشة على بقعة

دائرية قطرها $d=2,7cm$. نعطي في هذه الحالة : $\theta = 1,22 \frac{\lambda}{a'}$

- أحسب قيمة a' . **(1ن)**

الجزء الثاني :

- ندرس في هذا التمرين موشورا من الزجاج زاويته $A=30^\circ$.
نرسل على الوجه الأول لهذا الموشور حزمة ضوئية رقيقة أحادية اللون طول موجتها في الفراغ هو : $\lambda_0 = 750nm$.
نعطي زاوية الورود : $i=40^\circ$.
معامل انكسار الموشور بالنسبة لهذا الإشعاع هو : $n=1,63$.
نعتبر أن سرعة الضوء في الفراغ هي : $c=3.10^8 m.s^{-1}$.
- 1- من بين المقادير الفيزيائية التالية ، حدد المقدار أو المقادير التي تتغير عندما تنتقل الحزمة الضوئية السابقة من الهواء إلى زجاج الموشور . **(0,5ن)**

- سرعة الانتشار v ؛ طول الموجة λ ؛ تردد الشعاع الضوئي ν

2- أحسب λ طول موجة هذا الشعاع داخل الموشور . **(0,5ن)**

3- ذكر بالعلاقات الأربع للموشور . **(0,5ن)**

4- أحسب كل من r و r' و i' زاوية الانبثاق و D الانحراف الزاوي (أنظر الشكل 3) . **(2ن)**

5- نعوض الحزمة الضوئية السابقة بالضوء الأبيض . ماذا سنشاهد على الشاشة ؟ ما اسم الظاهرة المشاهدة ؟ **(0,5ن)**

الشكل 3

