

تمرين 1:

تحت درجة حرارة عالية يتفكك بنتاؤكسيد ثنائي ميثيل $N_2O_5(g)$ إلى $NO_2(g)$ و $O_2(g)$ وفق تفاعل بطيء و كلي معادلته :

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

من أجل التتبع الزمني لهذا التفاعل نأخذ كمية n_0 من $N_2O_5(g)$ داخل حوالة محكمة السد حجمها $V = 0,50 L$ و نسخن المجموعة تحت درجة حرارة ثابتة $T = 318 K$.

نربط الحوالة بمقياس الضغط لقياس الضغط الكلي داخل الحوالة بدلالة الزمن. حيث أنه عند $t = 0$ الضغط داخل الحوالة هو :

$$P_0 = 463,8 \text{ hPa}$$

يعطي الجدول التالي النسبة $\frac{P(t)}{P_0}$ بدلالة الزمن :

$t(s)$	0	10	20	40	60	80	100
$\frac{P(t)}{P_0}$	1,000	1,435	1,740	2,047	2,250	2,358	2,422

معطيات :

- ثابتة الغازات الكاملة : $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$.
- نعتبر أن جميع الغازات خلال التجربة غازات كاملة.

-1

-1-1 بين أن : $n_0(N_2O_5) = 8,8.10^{-3} \text{ mol}$

-2-1 اعط الجدول الوصفي للتفاعل الحاصل.

-3-1 استنتج قيمة التقدم الأقصى $x_{\max}$.

-2

-1-2 عبر عن كمية المادة الكلية خلال التحول للغازات المتدخلة في التفاعل بدلالة x و n_0 .

-2-2 باستعمال معادلة الحالة للغازات الكاملة بين أن : $\frac{P(t)}{P_0} = 1 + \frac{3x}{n_0}$

-3-2 أحسب النسبة : $\frac{P_{\max}}{P_0}$

-4-2 هل ينتهي التفاعل خلال $100 s$. علل جوابك

-3

-1-3 عرف زمن نصف التفاعل.

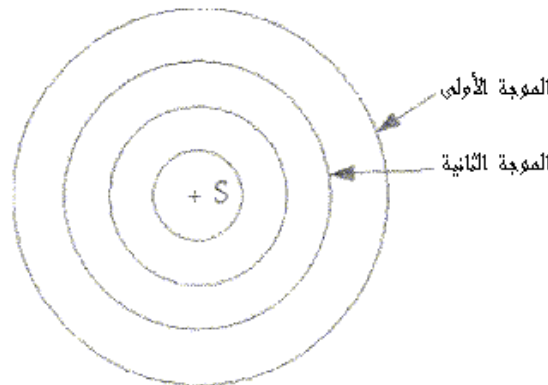
-2-3 أحسب قيمة الضغط الكلي داخل الحوالة عند زمن نصف التفاعل.

-3-3 حدد قيمة زمن نصف التفاعل.

تمرين 2:

تتوفر بعض السيارات على منابع صوتية تصدر موجات جيبية ترددها $f = 680 \text{ Hz}$.

نعتبر السيارة متوقفة، و نشغل المنبع الصوتي عند $t = 0$ ، حيث تنتشر الموجات الصوتية في الهواء بالسرعة $v = 340 \text{ m.s}^{-1}$ ، يمثل الشكل التالي صورة الموجات عند اللحظة $t = 4T$ (دور الموجات الصوتية).



1- هل الموجة الصوتية طولية أم مستعرضة.

2- أحسب قيمة التأخر الزمني لنقطة M من وسط الانتشار بالنسبة للمنبع S علما أن $SM = 51 m$.

3- أحسب قيمة دور الموجات الصوتية T .

4- أحسب المسافة d التي تقطعها الموجة الأولى خلال المدة $3T$.

5- استنتج قيمة طول الموجة λ .

نعتبر أن السيارة تقترب من شخص P متوقف جانب الطريق بسرعة $v' = 340 m.s^{-1}$ أصغر من $v = 340 m.s^{-1}$. حيث أن المنبع يبعث الموجة الأولى عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ عندما تكون السيارة في الموضع S ، بينما تنبعث الموجة الثانية في اللحظة T عندما تكون السيارة في الموضع S' .

S
•
 $t = 0$

S'
•
 T

P
•

ملاحظة : الهواء وسط غير مبدد بالنسبة للموجات الصوتية.

6- عبر عن المسافة SS' بدلالة v' و T .

7- عبر عن t_1 لحظة وصول الموجة الأولى الشخص P بدلالة SP و v .

8- عبر عن t_2 لحظة وصول الموجة الثانية الشخص P بدلالة T ، $S'P$ و v .

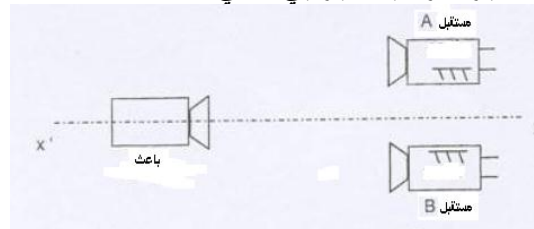
9- الشخص P يستقبل موجات صوتية دورها T' . بين أن : $T' = T * \frac{v-v'}{v}$

10- استنتج أن تعبير تردد الموجات الملتقطة من طرف الشخص هو : $f' = f * \frac{v}{v-v'}$

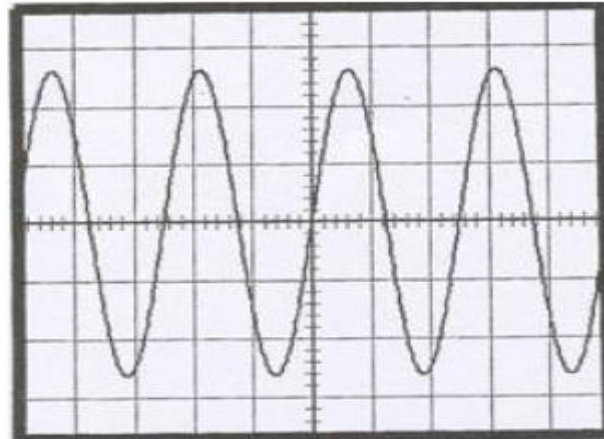
11- علما أن الشخص P يستقبل موجات صوتية ترددها $f' = 716 Hz$. أحسب سرعة السيارة v' بالوحدة $km.h^{-1}$.

تمرين 3:

لتحديد سرعة انتشار الصوت في الهواء، ننجز التركيب التجريبي التالي:



إذا كان المستقبلين في نفس الموضع نحصل على منحنيين متطابقين كما يوضح المنحنى التالي :



لحساسية الأفقية :
 $S'_{xx} = 10 \mu s / cm$

1- ما هي الدورية التي يبرزها المنحنى.

2- أحسب تردد الموجات التي يبعثها الباعث.

3- نزيح أحد المستقبلين على المستقيم $(x'x)$ فنحصل على منحنيين على تعاكس في الطور للمرة الثانية بالنسبة لمسافة $d = 12,75 mm$ بين المستقبلين.

3-1- مثل شكل المنحنيين الملتقطين من طرف المستقبلين.

3-2- أحسب قيمة λ طول الموجات فوق الصوتية المستعملة.

3-3- أحسب سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية.

4- نضبط تردد الباعث على القيمة $f' = 30 kHz$ فيصبح طول الموجات هو λ' . أحسب λ' علما أن الهواء وسط غير مبدد بالنسبة للموجات الصوتية.