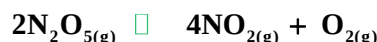


الكيمياء

تتبع أكاسيد الأزوت (N_2O , N_2O_3 , NO , NO_2) من أجهزة التسخين ، السيارات ، مراكز توليد الطاقة الحرارية و البراكين .
تشارك في ثلاثة ظواهر مختلفة للتلوث البيئي :
- الأمطار الحمضية - التلوث الكيميائي الضوئي : خلق مركبات مؤكسدة كالأوزون - الإحتباس الحراري

عند درجة حرارة مرتفعة ، يتفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت ، ذي الصيغة الكيميائية N_2O_5 حسب التفاعل البطيء ذي المعادلة التالية :

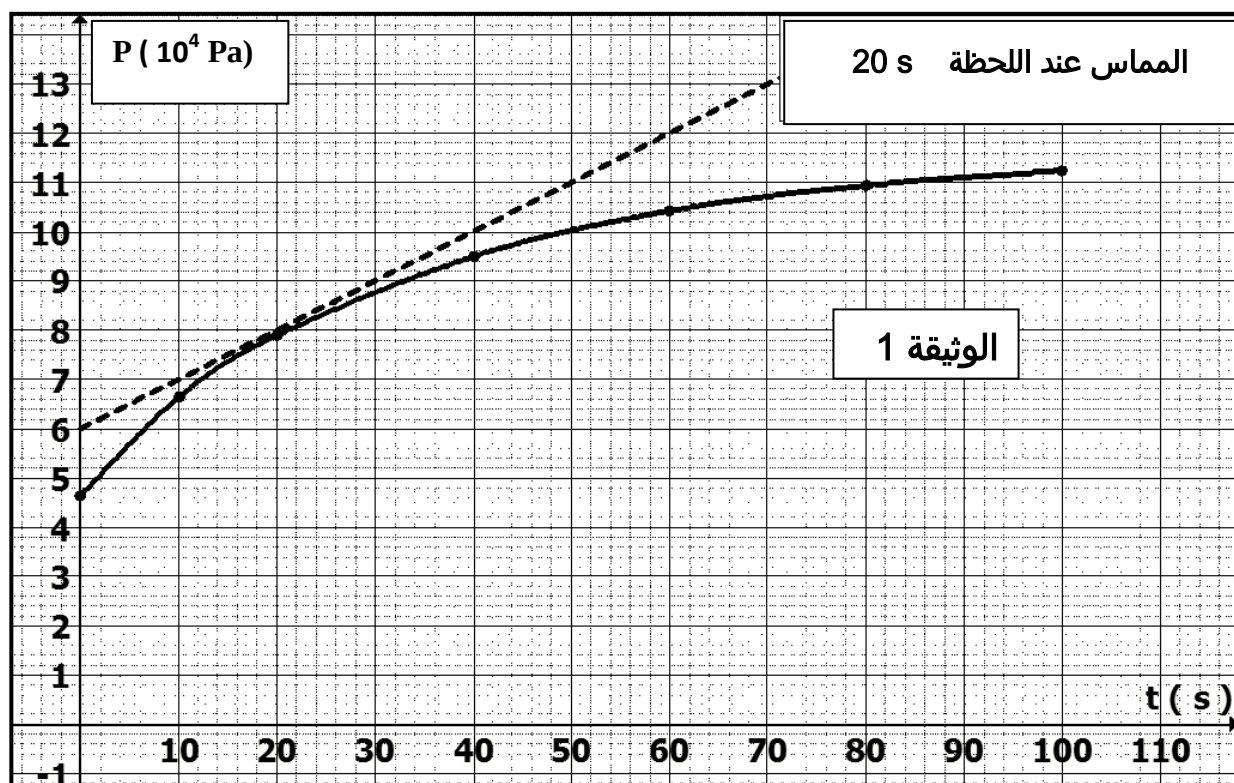


نقترح دراسة حركية هذا التفاعل البطيء و الكلي .

نضع خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت في وعاء محكم السد حجمه $V = 0,50\text{L}$ و درجة حرارته ثابتة $T = 318\text{K}$.

مانومتر يقيس الضغط P داخل الوعاء بدلالة الزمن ، فنحصل على المنحنى $P = f(t)$ الممثل أسفله .

عند اللحظة $t = 0$ ، نقيس الضغط $P_0 = 463,8\text{hPa} = 4,638 \times 10^4 \text{Pa}$.



نعتبر كل الغازات كاملة و نعطي ثابتة الغازات الكاملة : $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

1 (نعتبر n_0 كمية المادة البدئية لخماسي أوكسيد ثنائي الأزوت .

1-1 (بين أن $n_0 = 8,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$. 2 - أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .

3 -1 (بين أن التقدم الأقصى x_{max} للتفاعل له القيمة $4,4 \text{ mmol}$.

2 (للقيام بتتبع زمني للتفاعل ، يجب إيجاد العلاقة بين $\frac{P}{P_0}$ و x .

1 -2 (باعتماد جدول التقدم ، عبر عن كمية المادة الكلية n_g للغاز المتواجد بالوعاء بدلالة x و n_0 .

$$\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{3x}{n_0} \quad (2-2) \text{ استنتج العلاقة التالية :}$$

(2-3) أحسب النسبة $\frac{P_{\max}}{P_0}$ حيث $P_{\max}$ قيمة الضغط داخل الوعاء عندما يصل التفاعل إلى تقدمه الأقصى $x_{\max}$.

(2-4) علل باستعمال المنحنى أن التفاعل لم يصل إلى الحالة النهائية في اللحظة $t = 100s$.
(3) دراسة حركية التفاعل.

$$V \text{ حجم الوعاء حجم ثابت ، نعرف السرعة الحجمية للتفاعل بالعلاقة : } v(t) = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx(t)}{dt}$$

(3-1) كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن ؟ علل جوابك اعتمادا على منحنى الوثيقة 1.

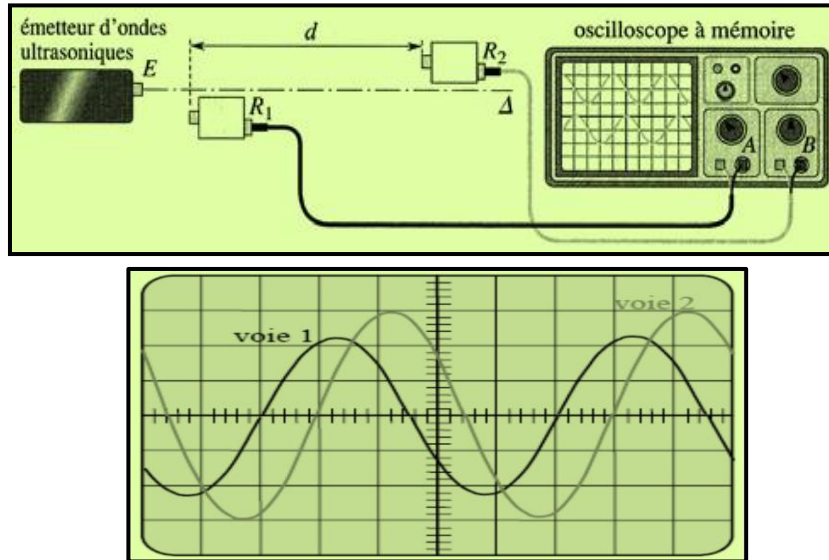
(3-2) أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 20s$.

(3-3) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدد قيمته.

الفيزياء

التمرين الأول : تحديد سرعة انتشار موجة فوق صوتية و طول موجتها .

لقياس طول الموجة و سرعة الموجات فوق الصوتية ، ننجز التجربة المبينة في الشكل أسفله :



(1) ضبطت الحساسية الأفقية لراسم التذبذب على القيمة $5\mu s / div$. أحسب تردد الموجة فوق الصوتية.

(2) أحسب التأخر الزمني τ الحاصل بين المستقبلين.

(3) نبعد R_2 عن R_1 تدريجيا وفق المحور Δ .

(3-1) صف ما يمكن ملاحظته على شاشة راسم التذبذب.

(3-2) الإشارتين الملتقطتين على توافق في الطور 10 مرات عندما نبعد R_2 عن R_1 بالمسافة $d = 8,5cm$. أحسب طول الموجة ثم استنتج سرعتها.

(4) في حالة $d = 8,5cm$ حدد عدد النقط المنتمية للمستقيم Δ والتي تهتز على تعاكس في الطور بين R_1 و R_2 .

التمرين الثاني : حيود الضوء عبر شق و تبدده في الزجاج .

(1) يرد شعاع ضوئي أحادي اللون طول موجته في الهواء $\lambda_0 = 589nm$ ، عموديا على وجه موشور من الزجاج زاويته $A = 30^\circ$ ، يوجد في الهواء ، و معامل انكساره بالنسبة لهذا الضوء هو $n = 1,5$. (أنظر الشكل 1)

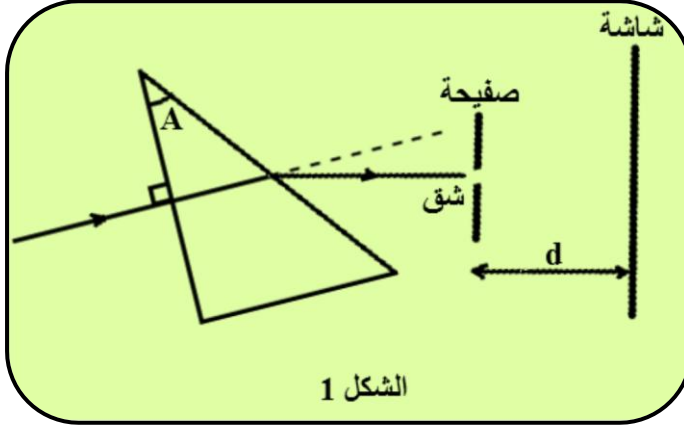
(1-1) أحسب v تردد الموجة الضوئية و طول موجتها

λ خلال انتشارها في الموشور .

(1-2) أحسب D زاوية انحراف هذا الشعاع الضوئي .

(2) نضع عموديا على مسار الشعاع المنبثق من الموشور صفيحة معتمة بها شق أفقي عرضه $a = 50\mu m$.

نشاهد على شاشة تبعد بالمسافة $d = 2,5m$ من الصفيحة، الظاهرة الناتجة عن الطبيعة الموجية للضوء .



2 - 1) أعط اسم الظاهرة ، و صف ما تشاهده على الشاشة .

2 - 2) أنجز رسما مبسطا لهذه الظاهرة ، موضحا على الرسم المقادير التالية : الفرق الزاوي θ ، a ، d و L قطر البقعة المركزية .

2 - 3) بين أن تعبير قطر البقعة المركزية يكتب على

$$L = \frac{2\lambda_0 d}{a}$$

الشكل التالي :

أحسب قيمة L . نستعمل التقريب $\tan \theta \approx \theta (\text{rad})$

2 - 4) نضع بين الشاشة و الصفيحة قطعة من الماس متوازية المستطيلات ،

معامل انكسارها بالنسبة للضوء الدروس هو $n_d = 2,418$.

نلاحظ على الشاشة تغير لقطر البقعة المركزية أوجد ℓ قطر هذه البقعة .

نعطي : سرعة انتشار الضوء في الهواء $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ ، معامل انكسار الهواء $n_a = 1$

3) لنعتبر صفيحة زجاجية متوازية المستطيلات سمكها $e = 4mm$ و معامل انكسارها $n = 1,5$. توجد وسط الهواء ذي معامل انكسار 1 .

شعاع وارد أحادي اللون يصل إلى الصفيحة بزاوية ورود $i = 50^\circ$.

3 - 1) بين أن اتجاه الشعاع الوارد و اتجاه الشعاع المنبثق متوازيين .

3 - 2) عبر عن المسافة d الفاصلة بين اتجاه الشعاع الوارد و اتجاه الشعاع المنبثق بدلالة n ، e و $\sin i$ ، ثم أحسب قيمتها .

3 - 3) نعوض الضوء أحادي اللون بضوء أبيض . صف ما تلاحظه على شاشة نعرضها للأشعة المنبثقة . علما أن معامل انكسار القطعة الزجاجية يتعلق بتردد الضوء .

