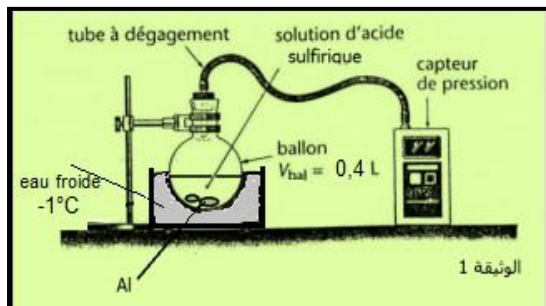


الكيمياء (7 ن)



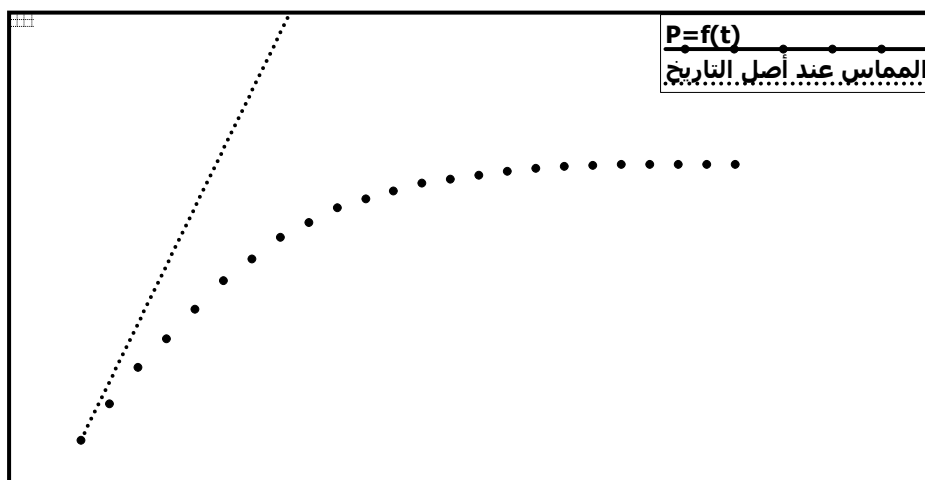
يتفاعل الألومنيوم في وسط حمضي وفق معادلة التفاعل التالية :

$$2\text{Al}_{(s)} + 6\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \rightarrow 2\text{Al}^{3+}_{(aq)} + 3\text{H}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)}$$

لدراسة التحول و الذي نعتبره تاما ، ننجز التجربة الممثلة في الوثيقة 1 .
نفرغ في حوجة حجمها $V_{\text{ballon}} = 400\text{mL}$ حتما $V_s = 100\text{mL}$ من
محلول حمض الكبريتيك $(2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C = 0,35\text{mol.L}^{-1}$
ثم نضيف إليه $m = 0,54\text{g}$ من مسحوق الألومنيوم عند اللحظة $t = 0$.
نعتبر أن حجم الخليط يبقى ثابتا و يساوي V_s .

نقيس بواسطة مانومتر فرقي ضغط الغاز الناتج $P(\text{H}_2) = P(t)$. النتائج المحصل

عليها تمكنا من خط المنحنى أسفله و الذي يمثل تغيرات ضغط غاز ثنائي الهيدروجين المتكون داخل الحوجة بدلالة الزمن . نعتبر ثنائي الهيدروجين غاز كامل .



(1) أكتب أنصاف المعادلة الكيميائية ، و حدد المزدوجتين المتفاعلتين .

(2) أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحاصل مستعملا فقط الحالة البدئية و خلال التفاعل . و بين أن قيمة التقدم النهائي هي $x_{\text{max}} = 10^{-2}\text{mol}$.

(1ن)

(3) نرمز للضغط النهائي ب P_{max} بين أن تقدم التفاعل x عند كل لحظة يكتب كالتالي :

$$x = x_{\text{max}} \cdot \left(\frac{P}{P_{\text{max}}} \right)$$

(1ن)

(4) أحسب كمية مادة الألومنيوم Al عند اللحظة $t = 50\text{min}$.

(1ن)

(5) أعط تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، و حدد قيمته معللا جوابك .

(1ن)

(6) أعط تعريف السرعة الحجمية للتفاعل ، و أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$.

(1ن)

(7) ما قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 220\text{min}$ ؟ كيف تتغير السرعة الحجمية خلال التفاعل و ما العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير ؟

(1ن)

الكتلة المولية الذرية للألومنيوم $M(\text{Al}) = 27\text{g.mol}^{-1}$

نعطى :

الفيزياء (13 ن)

ركن سيارة بواسطة موجات فوق صوتية .

التمرين الأول (9 ن)

الموجات فوق الصوتية موجات ميكانيكية ذات أدوار صغيرة مقارنة مع الموجات الصوتية المسموعة ، ثم اكتشفها سنة 1883 م من طرف العالم الإنجليزي فرانسيس كالتون (Francis Galton) .

من بين التطبيقات الحالية للموجات فوق الصوتية ، نجد تلك المستعملة في صناعة السيارات ، من أجل تفادي الإصطدامات الممكنة . بعض الأجهزة تمكّن من ركن سيارة أوتوماتيكيا خلال بضع ثوان في أي مكان شاغر مواز لخط سير السيارات يفوق طوله طول السيارة على الأقل ب $1,40\text{m}$.

1 - عموميات حول الموجات الصوتية .

(1 ن)

1 - عرف الموجة الميكانيكية المتوالية .

1 - 2 (الموجات الصوتية مثال للموجات الميكانيكية ، لماذا لا يمكن التواصل بين الأرض و القمر بواسطة الموجات الصوتية ؟ (0.5 ن)

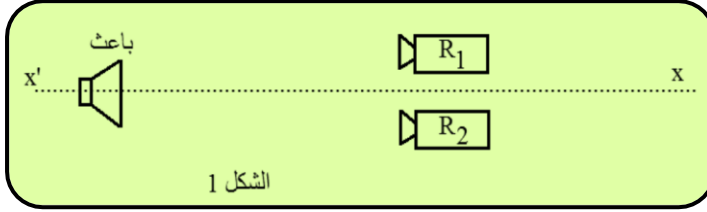
(0.5 ن)

1 - 3 (إعط مثال لموجة يمكن أن تنتشر في الفراغ .

1 - 4 (في حالة الموجة الصوتية ، اتجاه التشويه مواز لاتجاه الانتشار ، حدد طبيعة الموجة الصوتية .

2 - تحديد سرعة الموجات فوق الصوتية .

نغذي باعث الموجات فوق الصوتية و نضبطه على النظام الجيبي بتردد N ، نضع قبالته مستقبلين R_1 و R_2 كما هو ممثل في الشكل (1).



الشكل 1

نصل المستقبل R_1 بالمدخل Y_1 لرأس التذبذب

و المستقبل R_2 بالمدخل Y_2 .

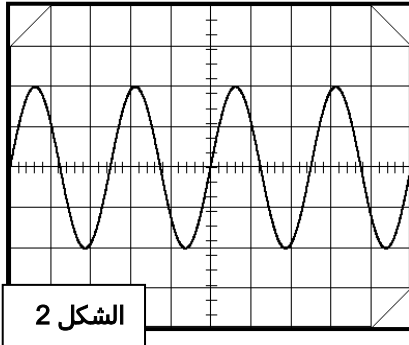
في البداية ، نضع المستقبلين R_1 و R_2 جنبا إلى جنب

قابلة الباعث ، نلاحظ أن المنحنيين المعانيين على شاشة

رأس التذبذب متطابقين .

نضبط سرعة كسح رأس التذبذب على القيمة $10\mu s/div$

فيكون الرسم التذبذي للإشارة الملتقطة على المدخل Y_1 هو الممثل في الشكل (2) .



الشكل 2

2 - 1 (حدد قيمة الدور الزمني T و قيمة التردد N للموجة فوق الصوتية المنبعثة . (1 ن)

2 - 2 (نحتفظ بالمستقبل R_1 ثابتا ، نزيح المستقبل R_2 و فق الاتجاه الموازي

للمحور $x'x$. تابع إزاحة المستقبل R_2 إلى أن نحصل للمرة العاشرة على

رسمين تذبذبيين متطابقين ، حيث تصبح المسافة بين R_1 و R_2 هي $d = 8,4cm$.

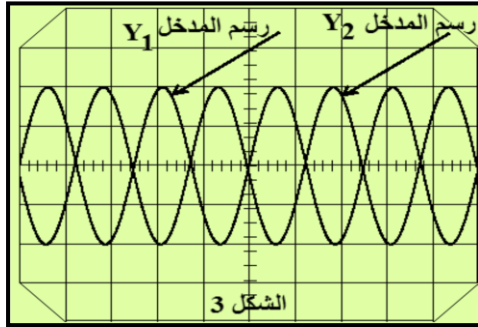
عرف ثم أحسب طول الموجة لهذه الموجات فوق الصوتية . (1.5 ن)

2 - 3 (استنتج قيمة V سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية . (1 ن)

2 - 4 (نهمل كل خمود ممكن ، يعطي الشكل (3) الرسم التذبذي

للإشارة الملتقطة عند المدخل Y_2 عندما تكون المسافة بين المستقبل R_1 الثابت و المستقبل R_2 هي d' .

أوجد قيمة المسافة d' علما أنها محصورة بين $3,5cm$ و $4,0cm$. (1.5 ن)



الشكل 3

3 - تحديد موقع حاجز بالنسبة لسيارة .

سيارة مجهزة من الخلف بجهاز يتكون من باعث و مستقبل للموجات

فوق الصوتية . عند تراجع السيارة نحو الخلف ، يصدر الجهاز موجات

فوق صوتية فتنعكس على الحاجز ليلتقطها بعد مرور المدة $9ms$ من

بعثها .

علما أن سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية تساوي $1,2 \cdot 10^3 km/h$

حدد المسافة D التي تفصل السيارة عن الحاجز . (1.5 ن)

الموجة الضوئية في وسط شفاف

التمرين الثاني (4 ن)

ترد حزمة ضوئية دقيقة أحادية اللون على أحد أوجه صفيحة زجاجية مستوية الأوجه ثم على أحد أوجه موشور زجاجي (أنظر الشكل) .

(0.75 ن)

1 (لماذا لا تنحرف الحزمة عند خروجها من الصفيحة ؟

2 (علما أن طول موجة الضوء المستعمل في الهواء هو $\lambda_0 = 600nm$ و معامل انكسار الزجاج هو $n = 1,5$. أحسب سرعة انتشار هذا

(1 ن)

الضوء و طول موجته في الزجاج .

3 (تصل الحزمة الضوئية إلى الوجه AB للموشور بزاوية ورود $i = 30^\circ$. أحسب زاوية انحراف الحزمة عند خروجها من الموشور . (1 ن)

(1.25 ن)

4 (ما القيمة الدنوية التي يجب أن تعطى للزاوية α لكي لا تخرج الحزمة من الوجه AB .

سرعة الضوء في الهواء $c = 3 \cdot 10^8 m.s^{-1}$

نعطي :

