الثانوية التأهيلية الخوارزمي	الفرض المحروس رقم 1	السنة الدراسية : 2012/2011
نيابة آسفي	الأسدوس الأول	مدة الإنجاز : 2h
الأستاذ : عزيز العطور		القسم : 2 STE 3

الكيمياء (7 ن)

يتفاعل الألومنيوم في وسط حمضي وفق معادلة التفاعل التالية :

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)}$$

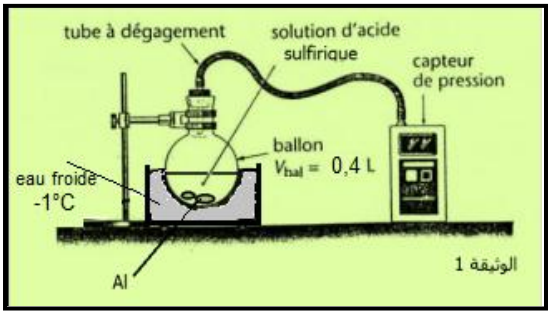
لدراسة التحول و الذي نعتبره تاما ، ننجز التجربة الممثلة في الوثيقة 1 .

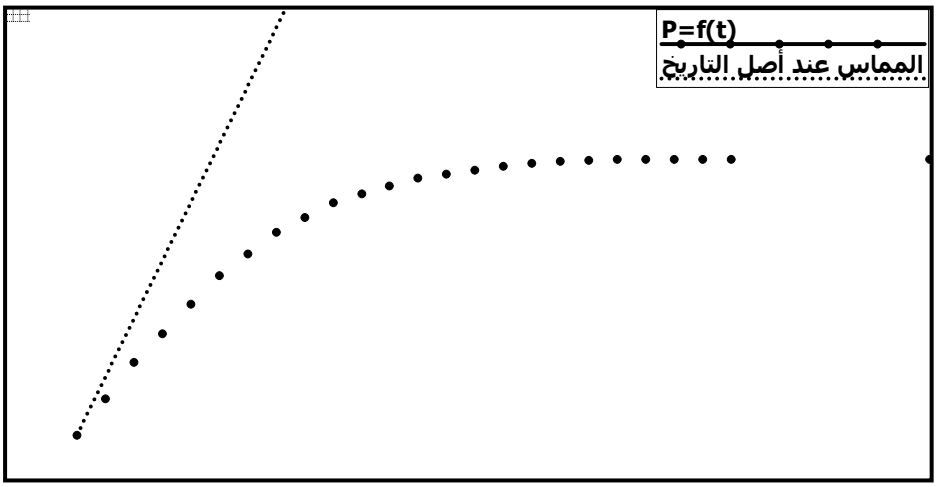
نفرغ في حوجلة حجمها $V_{ballon} = 400mL$ حجما $V_s = 100mL$ من محلول حمض الكبريتيك $(2H_3O^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)})$ تركيزه المولي $C = 0,35mol.L^{-1}$

ثم نضيف إليه $m = 0,54g$ من مسحوق الألومنيوم عند اللحظة $t = 0$.

نعتبر أن حجم الخليط يبقى ثابتا و يساوي V_s .

نقيس بواسطة مانومتر فرقي ضغط الغاز الناتج $P(H_2) = P(t)$.التائج المحصل عليها تمكننا من خط المنحنى أسفله و الذي يمثل تغيرات ضغط غاز ثنائي الهيدروجين المتكون داخل الحوجلة بدلالة الزمن . نعتبر ثنائي الهيدروجين غاز كامل .





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

2) أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحاصل مستعملا فقط الحالة البدئية و خلال التفاعل . وبيِّن أن قيمة التقدم النهائي هي $x_{max} = 10^{-2}mol$. **(1ن)**

3) نرمز للضغط النهائي ب P_{max} بيِّن أن تقدم التفاعل x عند كل لحظة يكتب كالتالي : $x = x_{max}.\left(\frac{P}{P_{max}}\right)$ **(1ن)**

4) أحسب كمية مادة الألومنيوم Al عند اللحظة $t = 50min$. **(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 $t = 220min$ ؟ كيف تتغير السرعة الحجمية خلال التفاعل و ما العامل الحركي المسئول عن هذا التغير ؟ **(1ن)**

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

الفيزياء (13 ن)

التمرين الأول (9 ن) ركن سيارة بواسطة موجات فوق صوتية .

الموجات فوق الصوتية موجات ميكانيكية ذات أدوار صغيرة مقارنة مع الموجات الصوتية المسموعة ، ثم اكتشافها 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 تمكِّن من ركن سيارة أوتوماتيكيا خلال بضع ثوان في أي مكان شاغر موازٍ لخط سير السيارات يفوق طوله طول السيارة على الأقل ب $1,40m$.

1 ـ عموميات حول الموجات الصوتية .

1 ـ 1) عرف الموجة الميكانيكية المتوالية . (1 ن)

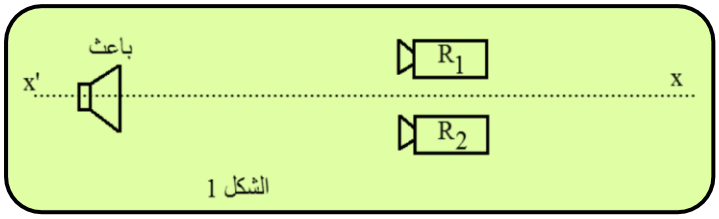
1 ـ 2) الموجات الصوتية مثال للموجات الميكانيكية ، لماذا لا يمكن التواصل بين الأرض و القمر بواسطة الموجات الصوتية ؟ (0.5 ن)

1 ـ 3) إعط مثال لموجة يمكن أن تنتشر في الفراغ . (0.5 ن)

1 ـ 4) في حالة الموجة الصوتية ، اتجاه التشويه مواز لاتجاه الانتشار ، حدد طبيعة الموجة الصوتية . (0.5 ن)

2 ـ 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).

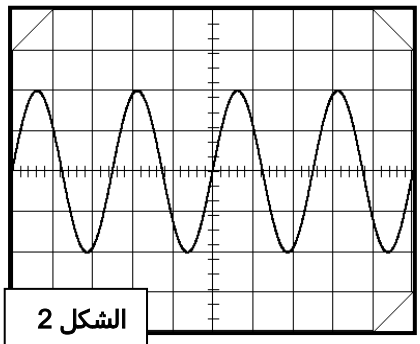


الشكل 1

نصل المستقبل R_1 بالمدخل Y_1 لراسم التذبذب و المستقبل R_2 بالمدخل Y_2 .

في البداية ، نضع المستقبلين R_1 و R_2 جنبا إلى جنب قبالة الباعث ، نلاحظ أن المنحنيين المعاينين على شاشة راسم التذبذب متطابقين .

نضبط سرعة كسح راسم التذبذب على القيمة $10\mu s/div$ فيكون الرسم التذبذبي للإشارة الملتقطة على المدخل Y_1 هو الممثل في الشكل (2) .


الشكل 2

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

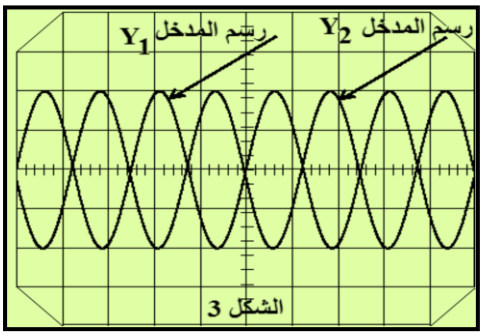
2 ـ 2) نحتفظ بالمستقبل R_1 ثابتا ، نزيح المستقبل R_2 و فق الاتجاه الموازي للمحور $x'x$. نتابع إزاحة المستقبل R_2 إلى أن نحصل للمرة العاشرة على رسمين تذبذبيين متطابقين ، حيث تصبح المسافة بين R_1 و R_2 هي $d = 8,4cm$.

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

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

2 ـ 4) نهمل كل خمود ممكن ، يعطي الشكل (3) الرسم التذبذبي 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 ـ 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 $1,2.10^3 km/h$

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

التمرين الثاني (4 ن) — الموجة الضوئية في وسط شفاف

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

1) لماذا لاتنحرف الحزمة عند خروجها من الصفيحة ؟ (0.75 ن)

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 الضوء و طول موجته في الزجاج . (1 ن)

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

4) ما القيمة الدنوية التي يجب أن تعطى للزاوية α لكي لا تخرج الحزمة من الوجه AB . (1.25 ن)

نعطي : سرعة الضوء في الهواء $c = 3.10^8 m.s^{-1}$