الفيزياء: (13 نقطة)

التمرين 1: (7 ن).

تخضع الموجات الميكانيكية والموجات الضوئية لظاهرة الانتشار التي تتم بسرعة v حيث $v \leq c$ مع c سرعة انتشار الضوء في الفراغ. يتطلب الانتشار وجود الفراغ أو أوساط مادية أحادية أو ثنائية أو ثلاثية البعد، ويؤدي في ظروف معينة إلى بروز ظواهر فيزيائية مثل الحيود والتبدد...

1. انتشار موجة ميكانيكية

1.1. إختر كل جواب صحيح من بين ما يأتي:

أ. الموجة الصوتية موجة طولية.

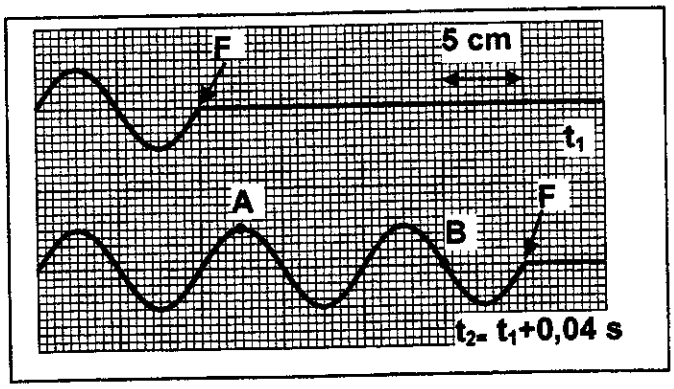
ب. تنتشر الموجة الصوتية في الفراغ.

ج. تنتشر الموجة الصوتية في وسط ثلاثي البعد.

د. تنتشر الموجة الصوتية بسرعة الضوء.

2.1. نحدث طول حبل موجة ميكانيكية متوالية جيبية.

يمثل الشكل جانبه بالسلم الحقيقي مظهر الحبل عند اللحظتين t_1 و $t_2 = t_1 + 0,04s$، حيث يُمثل F مطلع الموجة.



اعتمادا على هذا الشكل:

أ. عين قيمة λ طول الموجة.

ب. أحسب قيمة v سرعة انتشار الموجة.

ج. حدد قيمة T دور الموجة.

3.1. نعتبر النقطتين A و B من الحبل (أنظر الشكل). حدد قيمة τ التأخر الزمني لحركة النقطة B بالنسبة لحركة النقطة A.

2. انتشار موجة ضوئية

تمت إضاءة شق عرضه a بواسطة حزمة ضوئية أحادية اللون منبعثة من جهاز لازر، طول موجتها λ في الهواء. يلاحظ على شاشة توجد على المسافة D من الشق تَكَوُّن بقع ضوئية تبرز حدوث ظاهرة الحيود. عرض البقعة المركزية هو L ويعبر عنه بالعلاقة $L = \frac{2\lambda.D}{a}$.

1.2. أية طبيعة للضوء تبرزها ظاهرة الحيود؟

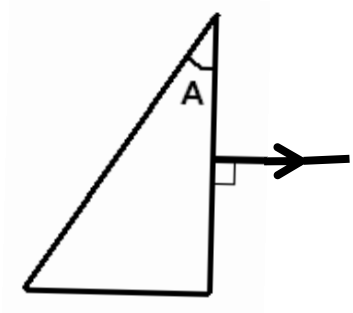
2.2. عند استعمال الضوء ذي طول الموجة $\lambda = 400\ nm$ يكون عرض البقعة المركزية هو $L = 1,7\ cm$ وفي حالة ضوء طول موجته λ' يكون عرض البقعة المركزية هو $L' = 3,4\ cm$.

أوجد قيمة λ'.

التمرين 2: (6 ن).

نرسل على وجه موشور من زجاج زاويته $A=30°$ حزمة ضوئية

لضوء أحمر (طول موجته $\lambda_{0R}=700nm$ في الفراغ) فيخرج من الموشور وفق الشكل جانبه.



1- أعط العلاقات الأربع للموشور

2- اذكر الخاصية البصرية التي تميز الموشور.

3- حدد تعبير زاوية الانحراف D بدلالة A و n_R معامل الانكسار الزجاج للضوء الأحمر.

4- أحسب قيمة D علما أن : $n_R=1,62$ و معامل انكسار الهواء يساوي 1.

5- احسب λ_R طول موجة الضوء الاحمر في الزجاج .

الكيمياء: (7 نقط)

الهيدروجين أخف الغازات وأكثرها تواجدا في الكون حيث يشكل 75% من حجم الكون يوجد في الماء وكل المركبات العضوية والكائنات الحية.
يكون الهيدروجين على شكل غاز H_2 سريع الاشتعال يتم تحضيره عن طريق تفاعل الأحماض مع الفلزات مثل الزنك أو المغنيزيوم كما هو مبين في التجربة التالية:

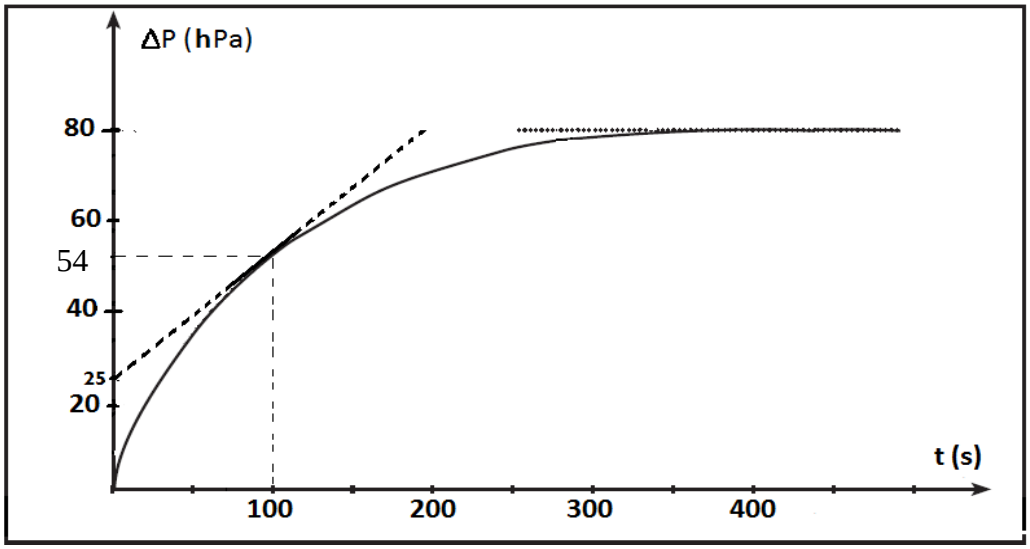
ندخل شريط من المغنيزيوم كتلته $m=0,03g$ في حوجلة سعتها $500mL$ بها $V_S=100mL$ من محلول (S) حمض الكلوريدريك تركيزه $C_S=0,5\ mol.L^{-1}$. تم نصل الحوجلة بجهاز المانومتر.

معادلة التفاعل : $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

يمثل المنحنى تغيرات الضغط ΔP داخل الحوجلة بدلالة الزمن t .

(بحيث Patm الضغط الجوي داخل الحوجلة قبل بداية التفاعل و تغيرات الضغط $\Delta P = P-Patm$)

نعطي : $M(Mg)=24g/mol$ و $T=20°c$



1. ماهو الدور الذي يلعبه المانومترى في هذه التجربة.
2. أذكر ثلاث طرق أخرى لتتبع التطور الزمني لهذا التحول كيميائي (علل جوابك).
3. أنشئ جدول التقدم و بين أن التقدم الأقصى للتفاعل $x_{max} = 1{,}25.10^{-3} mol$.
4. بين أن ΔP تغير الضغط داخل الحوجلة بين P ضغط الغاز و P_{atm} الضغط الجوي يكتب على شكل: $\Delta P = \frac{xRT}{V}$

(بحيث : x تقدم التفاعل و R ثابتة الغازات الكاملة و T درجة الحرارة و V حجم الغاز داخل الحوجلة)

5. استنتج أن تقدم التفاعل يكتب على شكل: $\boldsymbol{x = \frac{x_{max}.\Delta P}{\Delta P_{max}}}$
6. حدد باعتماد المنحنى التالي السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة ذات التاريخ $t=100s$ وعند اللحظة $t=400s$.
7. إستنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.