

تعطى الصيغ الحرفية (مع التاثير) قبل التطبيقات العددية

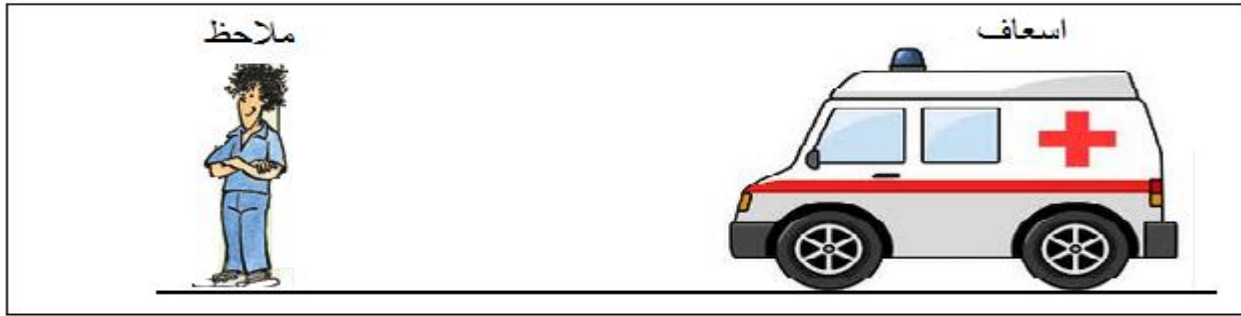
❖ الفيزياء (13,00 نقطة) (80 دقيقة)

التنقيط

التمرين الأول : دراسة ظاهرة دوبلر Effet Doppler (6,00 نقطة) (40 دقيقة)

أثناء حصة الأشغال التطبيقية بالثانوية التأهيلية آيت باها، سال الأستاذ " رشيد جنكل " تلاميذ 2 علوم رياضة أ حول ما إذا كانوا يعرفون "ظاهرة دوبلر Effet Doppler" وهي ظاهرة من الظواهر الفيزيائية المعروفة والتي نلاحظها في حياتنا العملية حينما تمر سيارة إسعاف أو سيارة الإطفاء مسرعة وبينما يصدر عنها صوت الإنذار فإننا نسمع ترددات مختلفة بينما تكون السيارة مقترية منا أو مبتعدة عنا وهذا الصوت يختلف تردده عن التردد الذي يسمعه سائق السيارة لأنه يكون ثابت بالنسبة للصوت، ومن هنا يمكن تعريف ظاهرة دوبلر على إنها إزاحة للتردد نتيجة للحركة النسبية بين المصدر والمراقب. فعندما يكون المصدر مقرب من المراقب يكون التردد المقاس أعلى من التردد الأصلي بينما يكون التردد اقل من التردد المقاس إذا كان المصدر مبتعدا عن المراقب. وظاهرة دوبلر تعتمد على السرعة النسبية بين المصدر والمراقب.

وللتحقق من هذه الظاهرة اقترح عليهم التجربة الموجودة اسفله وطلب منهم الاجابة عن الاسئلة التالية :

تصدر سيارة إسعاف إشارات صوتية منتظمة دورها $T=2s$ وتردها N .1. في اللحظة التي تاريخها $t_0=0$ توجد السيارة على مسافة $d_1=10m$ من ملاحظ .1.1 أحسب اللحظة t_1 التي تصل فيها الإشارة الأولى للملاحظ . 0,5 ن

2.1 ما الفرق بين الموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية ؟ 0,5 ن

3.1 هل للموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية نفس سرعة الانتشار في الهواء ؟ علل جوابك 0,5 ن

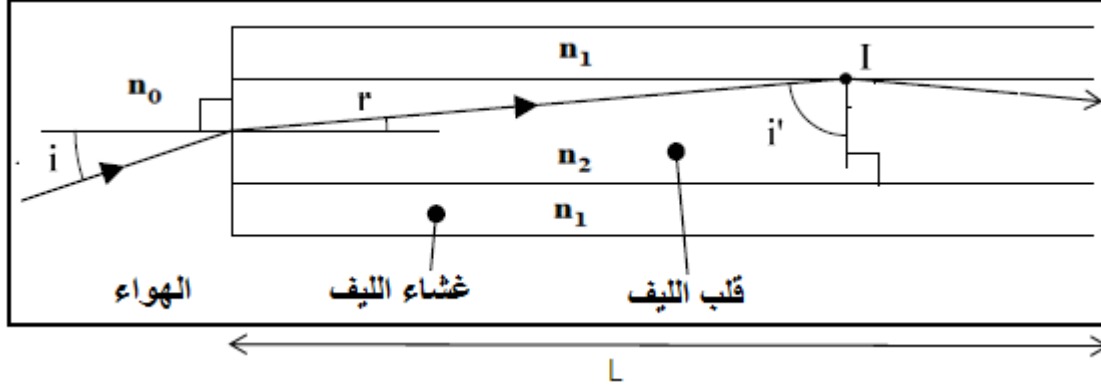
2. علما أن سيارة الإسعاف تبتعد عن الملاحظ بسرعة ثابتة قيمتها $V_A=20ms^{-1}$.1.2 أحسب المسافة d_2 التي توجد بين سيارة الإسعاف و الملاحظ ثابته بعد الإرسال الأول . 0,75 ن2.2 أحسب اللحظة t_2 التي تصل فيها الإشارة الثانية للملاحظ . 0,75 ن3.2 بين أن تعبير الدور T' للإشارات الصوتية بالنسبة للملاحظ يكتب على الشكل التالي $T' = T \left(\frac{V_S + V_A}{V_S} \right)$ ثم احسب قيمةالتردد N' للإشارات الصوتية بالنسبة للملاحظ3. علما أن سيارة الإسعاف تقرب من الملاحظ بسرعة ثابتة قيمتها $V_A=20ms^{-1}$.1.3 بين أن تردد "N" للإشارات الصوتية بالنسبة للملاحظ يكتب على الشكل التالي : $N'' = N \left(\frac{V_S}{V_S - V_A} \right)$ 1 ن2.3 قارن بين التردد N' و N'' ثم ماذا تستنتج ؟ 0,75 ن

المعطيات :

سرعة انتشار الصوت في الهواء $V_S=340ms^{-1}$

التمرين الثاني : نقل المعلومات بواسطة الليف البصري (7,00 نقط) (40 دقيقة)

الاليف البصرية (Fibres optiques) أسلاك زجاجية رقيقة من الزجاج تستعمل لنقل الاشارات الضوئية الحاملة للمعلومات
يتكون الليف البصري من اسطوانة شفافة تسمى قلب الليف (cœur) تحيط بها اسطوانة اخرى شفافة كذلك لكن من مادة مختلفة يطلق عليها اسم الغشاء (gaine) انظر الشكل اسفله



المعطيات

| الوسط | الهواء | غشاء الليف البصري | قلب الليف البصري | سرعة انتشار الضوء في الفراغ او الهواء $C=3.10^8$ m/s |
|----------------|---------|-------------------|------------------|---|
| معامل الانكسار | $n_0=1$ | $n_1=1,46$ | $n_2=1,48$ | |

1. احسب سرعة انتشار الضوء في قلب الليف البصري 0,75 ن

2. بين ان الشرط الذي يجب ان تحققه الزاوية r لكي يحدث انعكاس كلي عند النقطة a هو $r < 9,4^\circ$ 1 ن

3. استنتج الشرط الذي تحققه الزاوية i ثم احسب قيمتها القصوية i_{max} 1 ن

4. نسمي الفتحة الرقمية ON لليف ، جيب (sinus) زاوية الورود القصوية التي تمكن من ولوج الاشعة الضوئية الى الليف و انتشارها في القلب حتى الانبثاق من الطرف الاخر. احسب قيمة ON 0,25 ن

5. بين ان الفتحة الرقمية تحقق العلاقة التالية : $ON = \sin(i_{max}) = \sqrt{n_2^2 - n_1^2}$ 1,25 ن

6. نعتبر شعاعا ضوئيا يلج قلب الليف البصري ذي الطول $L=1m$ 0,75 ن

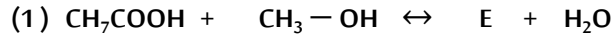
1.6 في حالة ورود منظمي $i=0$ ، احسب t_1 المدة الزمنية التي يستغرقها الشعاع للخروج من الليف

2.6 في حالة ورود $i=i_{max}$ ، بين ان t_2 المدة الزمنية التي يستغرقها الشعاع للخروج من الليف هي $t_2 = \frac{(n_2)^2 L}{C \cdot n_1}$ ثم احسب قيمتها 1,25 ن

3.6 بين ان الفرق بين المديتين السابقتين يمكن ان يكتب على شكل $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{n_2(n_2 - n_1) \cdot L}{n_1 \cdot C}$ احسب Δt 0,75 ن

التمرين الثالث: التتبع الزمني لتحول كيميائي (تفاعل الأسترة) ، سرعة التفاعل

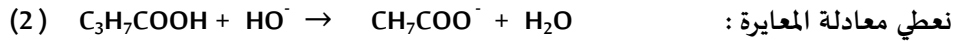
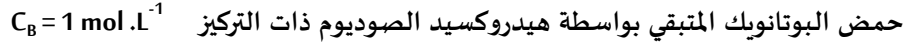
يؤدي تفاعل حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع الميثانول $CH_3 - OH$ إلى تكون الإستر E والماء وهو تفاعل محدود (غير كلي) وفق المعادلة التالية :



نصب في حوجلة 0,1 mol من حمض البوتانويك و 0,1 mol من الميثانول وقطرات من حمض الكبريتيك المركز فنحصل على خليط حجمه $V = 400 \text{ ml}$

1. لتتبع تطور التفاعل السابق الذي يسمى بتفاعل الأسترة ، نوزع الخليط التفاعلي بالتساوي على 10 أنابيب إختبار ونحكم إغلاقها ونضعها في حمام مريم درجة حرارته $100^\circ C$ ثم نشغل الميقت .

ولمعرفة كمية مادة الإستر n_{ester} المتكون في لحظة معينة ، نخرج أنبوبا من الوعاء ونغمره بسرعة في الماء البارد. ثم نعاير



نعطي معادلة المعايرة :

1.1 ما دور الماء البارد

0,25 ن

2.1 أذكر شروط المعايرة (3 شروط)

0,75 ن

3.1 أنشيء جدول تقدم التفاعل (1) الذي يحدث في كل انبوب

1 ن

4.1 بين ان التقدم X لتفاعل الأسترة عند لحظة t تحدهه العلاقة $x = 0,1 - 10 C_B \cdot V_{BE}$ حيث V_{BE} يمثل حجم هيدروكسيد

1 ن

الصوديوم المضاف للأنبوب للحصول على التكافؤ

2. أدت الدراسة التجريبية على خط المنحنى الذي يمثل تغيرات تقدم تفاعل الأسترة بدلالة الزمن (انظر المنحنى اسفله)

1.2 حدد مبيانيا التقدم النهائي X_f

0,25 ن

2.2 عرف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته

1 ن

3.2 حدد $V_{1/2}$ حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم اللازم للحصول على التكافؤ ، عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

1 ن

4.2 أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0 \text{ min}$

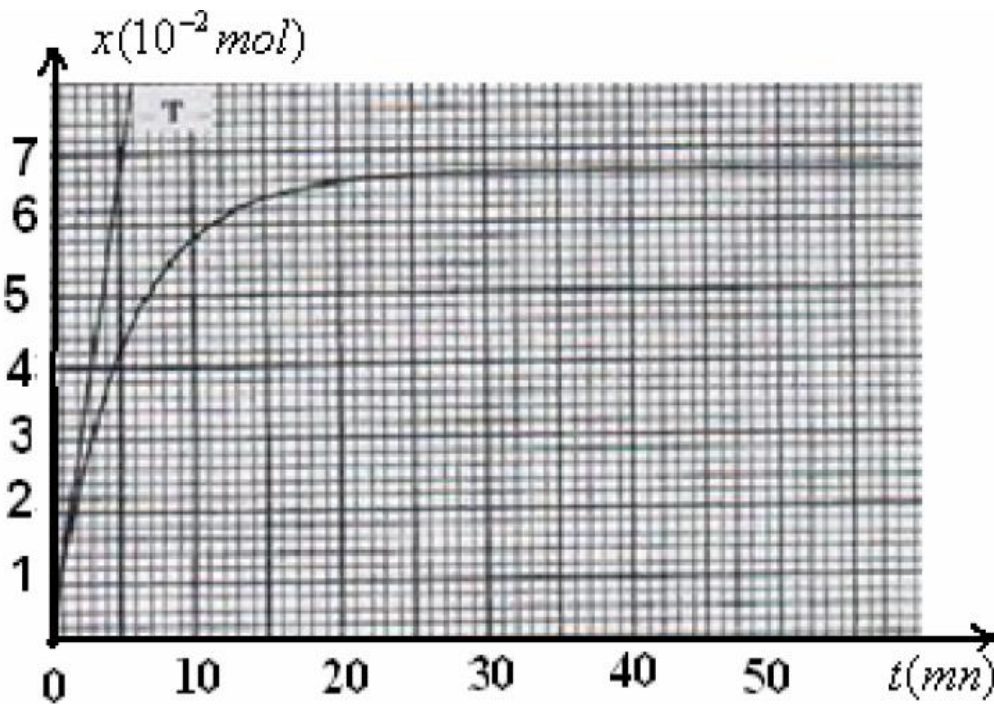
1 ن

5.2 كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل مع الزمن ؟ وما العامل المتحكم في ذلك

0,5 ن

6.2 اقترح طريقة تجريبية بسيطة لتسريع التفاعل

0,25 ن



حظ سعيد للجميع
الله ولي التوفيق

ألبرت اينشتاين « الجنون هو أن تفعل ذات الشيء مرة بعد أخرى وتتوقع نتيجة مختلفة »