



الاعتناء بتنظيم ورقة التحرير ضروري  
ضرورة كتابة العلاقات الحرفية قبل كل تطبيق عددي  
ضرورة تأطير العلاقات الحرفية والتطبيقات العددية

### الكيمياء ( 7 نقط )

لدراسة التتبع الزمني لتطور مجموعة كيميائية ، حضر الأستاذ في المختبر محلولاً (S<sub>0</sub>) لحمض الأوكساليك C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub> تركيزه المولي C<sub>0</sub> = 5,0 × 10<sup>-1</sup> mol / L

1 - خلال الحصة التجريبية رفقة فوجا من التلاميذ طلب منهم الأستاذ تحضير محلولاً (S<sub>1</sub>) لحمض الأوكساليك حجمه V = 100 mL وتركيزه المولي C = 5,0 × 10<sup>-2</sup> mol / L وذلك بتخفيف المحلول S<sub>0</sub> .

1 - 1 ما هو الحجم الذي يجب أخذه من المحلول (S<sub>0</sub>) للحصول على المحلول المخفف (S<sub>1</sub>) ؟ ( 0,5 ن )

1 - 2 حدد الطريقة المتبعة والأدوات اللازمة لإنجاز عملية التخفيف . ( 0,5 ن )

2 - في وسط حمضي تتفاعل أيونات البرمنغنات (aq) MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> مع حمض الأوكساليك وفق تفاعل نعتبره كليا .

نحضر في كأس محلولاً (S<sub>1</sub>) لحمض الأوكساليك حجمه V<sub>1</sub> = 50 mL وتركيزه C<sub>1</sub> = 5 × 10<sup>-2</sup> mol / L ونحضر في كأس

أخرى محلولاً S<sub>2</sub> لبرمنغنات البوتاسيوم (aq) K<sup>+</sup> + MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) المحمض حجمه V<sub>2</sub> = 50 mL وتركيزه

C<sub>2</sub> = 10<sup>-1</sup> mol / L .

عند خلط المحلولين ، نلاحظ تدريجيا ، انطلاق غاز يعكر ماء الجير ( ثنائي أوكسيد الكربون ) واختفاء اللون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنات .

المزدوجتان المتفاعلتان هما : MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) / Mn<sup>2+</sup>(aq) و CO<sub>2</sub>(g) / C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(aq)

2 - 1 هل هذا التفاعل بطيء

أم سريع ؟ علل جوابك ( 0,25 ن )

2 - 2 أكتب معادلة التفاعل

الحاصل ( 0,75 ن )

2 - 3 أنجز الجدول الوصفي

لتقدم التفاعل وحدد التقدم

الأقصى x<sub>max</sub> ( 1,25 ن )

2 - 4 أوجد علاقة التقدم x و

[Mn<sup>2+</sup>] تركيز أيونات Mn<sup>2+</sup> عند اللحظة t

نضع V<sub>T</sub> = V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub> الحجم الكلي للخليط

عند اللحظة t ( 0,5 ن )

3 - نتبع تغيرات تركيز أيونات Mn<sup>2+</sup> الناتجة بدلالة الزمن t ، فنحصل على المنحنى [Mn<sup>2+</sup>]<sub>t</sub> = f(t) الممثل في

الشكل 1

3 - 1 أعط تعريف السرعة الحجمية للتفاعل . وأوجد تعبيرها بدلالة [Mn<sup>2+</sup>] ( 1 ن )

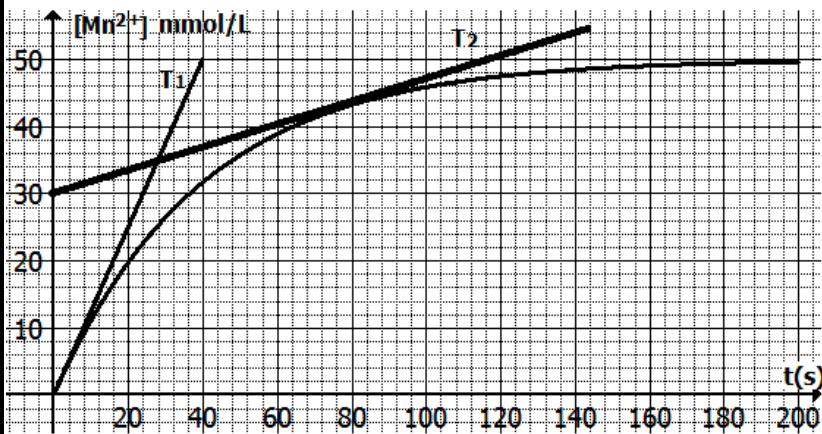
3 - 2 عين قيمة السرعة عند t = 0s و t = 80s ( 1 ن )

3 - 3 عرف زمن نصف التفاعل ( 0,5 ن )

3 - 4 حدد [Mn<sup>2+</sup>]<sub>t<sub>1/2</sub></sub> تركيز أيونات Mn<sup>2+</sup>(aq) عند اللحظة t<sub>1/2</sub> بدلالة [Mn<sup>2+</sup>]<sub>max</sub> التركيز الأقصى

لأيونات Mn<sup>2+</sup> ( 0,75 ن )

3 - 5 استنتج قيمة t<sub>1/2</sub> مبانيا . ( 1 ن )



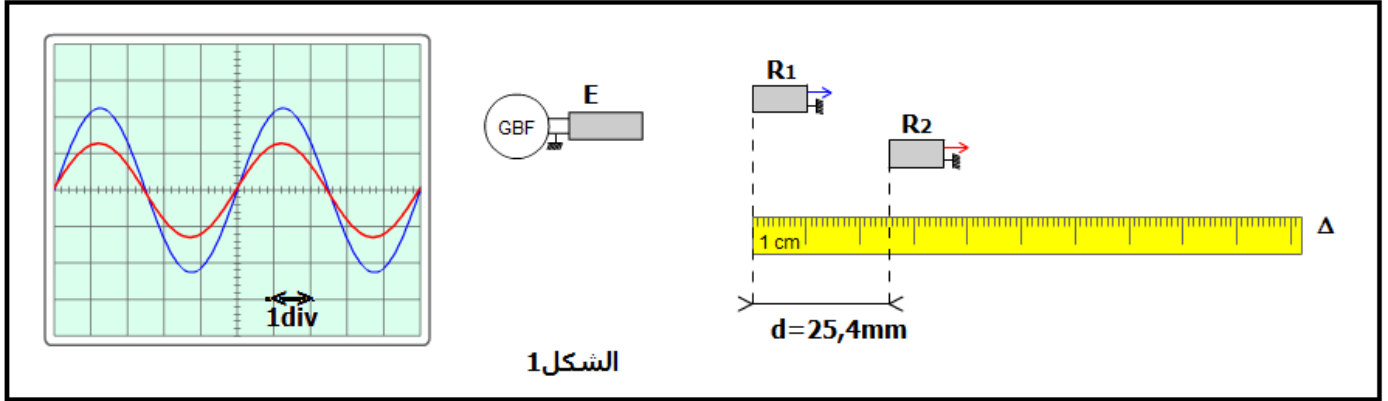
## الفيزياء

### دراسة موجة صوتية وموجة ضوئية

خلال حصة الأشغال التطبيقية قام الأستاذ وتلاميذه بتحديد سرعة انتشار الصوت في وسطين مختلفين ( الهواء والماء ) وتعيين طول الموجة لموجة صوتية ودراسة انتشار حزمة صوتية في موشور من الزجاج

#### I - التعيين التجريبي لسرعة انتشار الصوت

لتحديد سرعة انتشار الموجات الصوتية في وسطين مختلفين ، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 ، حيث الميكروفونان  $R_1$  و  $R_2$  تفصل بينهما المسافة  $d$  في التجربة 1 تم إنجاز التجربة في الهواء . يمثل الرسمان التذبذبان الممثلان في الشكل 1 تغيرات التوتر بين مرتبتي كل ميكروفون بالنسبة للمسافة  $d_1 = 25,4\text{mm}$  . الحساسية الأفقية للمدخلين المرتبطين ب  $R_1$  و  $R_2$  هي :  $5\mu\text{s/div}$

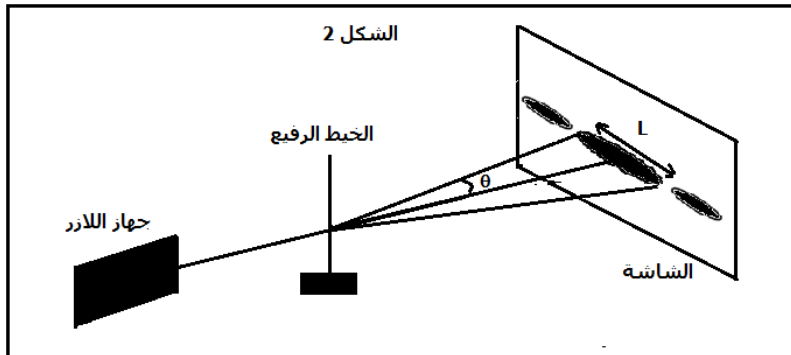


- 1 - ما طبيعة الموجات الصوتية ؟ علل الجواب 1 ن
- 2 - عين مبيانيا قيمة الدور T للموجات الصوتية المنبعثة من مكبر الصوت . 1 ن
- 3 - نزح أفقيا الميكروفون  $R_2$  وفق المستقيم  $\Delta$  إلى أن يصبح الرسمان التذبذبان من جديد ولأول مرة على توافق في الدور ، فتكون المسافة بين  $R_1$  و  $R_2$  هي  $d_2 = 34,1\text{mm}$
- 3 - 1 حدد قيمة  $\lambda$  طول الموجة للموجة الصوتية 1 ن
- 3 - 2 أحسب  $v_{\text{eau}}$  سرعة انتشار الموجة الصوتية في الهواء 1 ن
- 4 - في التجربة الثانية نعوض الهواء بالماء ونعيد نفس التجربة حيث يكون الرسمان التذبذبان على توافق في الطور عندما تكون المسافة الفاصلة بين الميكروفونين هي  $D_1 = 10,1\text{mm}$  . علما أن سرعة انتشار الموجة الصوتية في الماء هي  $v_{\text{air}} = 1500\text{m/s}$  . ما المسافة  $D_2$  التي يجب أن نزح أفقيا الميكروفون  $R_2$  وفق المستقيم  $\Delta$  لكي يصبح الرسمان التذبذبان من جديد ولثاني مرة على توافق في الطور ؟ 1,25 ن

#### II - التعيين التجريبي لطول الموجة لموجة ضوئية

لتحديد طول الموجة  $\lambda$  لموجة ضوئية ، تمت إضاءة خيط رفيع قطره  $d = 5 \times 10^{-5}\text{m}$  مثبنا على حامل ، بواسطة حزمة صوتية أحادية اللون منبعثة من جهاز الليزر ، فنعاين على الشاشة والتي توجد على مسافة  $D = 3\text{m}$  من الخيط بقع ضوئية كما في الشكل 2 . أعطى عرض البقعة المركزية القيمة  $L_1 = 7,6\text{cm}$  .

- 1 - ما اسم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة ؟ 1 ن



- 2 - أذكر الشرط الذي يجب أن يحققه قطر الخيط  $d$  لكي تحدث هذه الظاهرة ؟ 0,5 ن
- 3 - أوجد تعبير  $\lambda$  بدلالة  $L_1$  و  $D$  و  $d$  ثم احسب  $\lambda$  . ( نعتبر  $\tan \theta \approx \theta$  لزاوية  $\theta$  صغيرة ) 1,25 ن

### III - دراسة انتشار موجة ضوئية في موشور من الزجاج

في تجربة ثانية تمت إزالة الخيط الرفيع وتعويضه بموشور من الزجاج معامل انكساره  $n = 1,58$  وزاويته  $A = 30^\circ$  وتمت إضاءته بواسطة الحزمة الضوئية الأحادية اللون السابقة . نعطي سرعة الضوء في الفراغ وفي الهواء  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  معامل انكسار الهواء  $n_{\text{air}} = 1$



- 1 - أحسب  $v$  قيمة سرعة انتشار الحزمة الضوئية في الموشور . 1 ن
- 2 - أوجد قيمة  $\lambda_1$  طول الموجة للحزمة الضوئية خلال انتشارها في الموشور .

ما قيمة تردد الحزمة الضوئية ؟ 1,5 ن

3 - نعوض الحزمة الضوئية أحادية اللون بالضوء الأبيض فينبثق من الوجه الآخر للموشور أشعة ذات ألوان مختلفة من بينها الشعاعان الأحمر والأزرق . معامل انكسار الموشور بالنسبة لضوء الأزرق  $n_B = 1,523$  وبالنسبة للضوء الأحمر

$$n_R = 1,510$$

أحسب الفرق الزاوي  $\Delta\theta$  بين الشعاعين المنبثقين من الوجه AC للموشور 2,5 ن

