

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  $(S_0)$  لحمض الأوكساليك  $C_2H_2O_4$  تركيزه المولي  $C_0 = 5,0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$

1 - خلال الحصة التجريبية رفقة فوجا من التلاميذ طلب منهم الأستاذ تحضير محلولاً  $(S_1)$  لحمض الأوكساليك حجمه  $V = 100 \text{ mL}$  وتركيزه المولي  $C = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  وذلك بتخفيف المحلول  $S_0$  .

1 - ما هو الحجم الذي يجب أخذه من المحلول  $(S_0)$  للحصول على المحلول المخفف  $(S_1)$  ؟ ( 0,5 ن )

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

2 - في وسط حمضي تتفاعل أيونات البرمنغنات  $MnO_4^-(aq)$  مع حمض الأوكساليك وفق تفاعل نعتبره كليا .

نحضر في كأس محلولاً  $(S_1)$  لحمض الأوكساليك حجمه  $V_1 = 50 \text{ mL}$  وتركيزه  $C_1 = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  ونحضر في كأس

أخرى محلولاً  $S_2$  لبرمنغنات البوتاسيوم  $(K^+(aq) + MnO_4^-(aq))$  المحمض حجمه  $V_2 = 50 \text{ mL}$  وتركيزه

$C_2 = 10^{-1} \text{ mol/L}$  .

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

المزدوجتان المتفاعلتان هما :  $MnO_4^-(aq) / Mn^{2+}(aq)$  و  $CO_2(g) / C_2H_2O_4(aq)$

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  $x_{\max}$  ( 1,25 ن )

2 - 4 أوجد علاقة التقدم  $x$  و

$[Mn^{2+}]$  تركيز أيونات  $Mn^{2+}$  عند اللحظة  $t$

نضع  $V_T = V_1 + V_2$  الحجم الكلي للخليط

عند اللحظة  $t$  ( 0,5 ن )

3 - نتبع تغيرات تركيز أيونات  $Mn^{2+}$  الناتجة بدلالة الزمن  $t$  ، فنحصل على المنحنى  $[Mn^{2+}]_t = f(t)$  الممثل في

الشكل 1

3 - 1 أعط تعريف السرعة الحجمية للتفاعل . وأوجد تعبيرها بدلالة  $[Mn^{2+}]$  ( 1 ن )

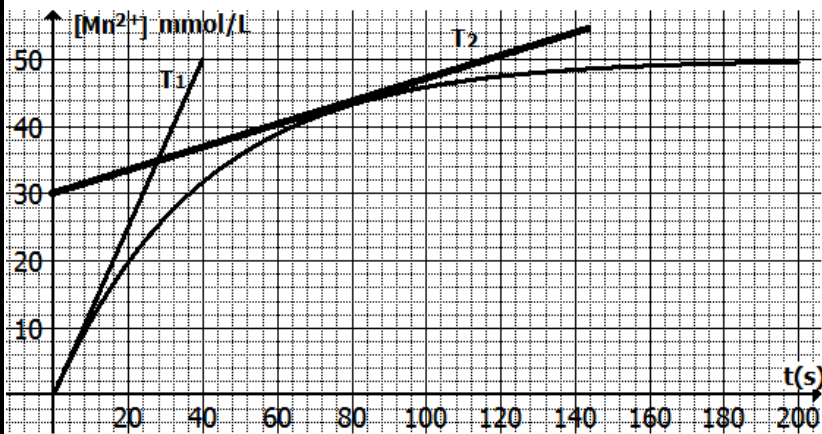
3 - 2 عين قيمة السرعة عند  $t=0s$  و  $t=80s$  ( 1 ن )

3 - 3 عرف زمن نصف التفاعل ( 0,5 ن )

3 - 4 حدد  $[Mn^{2+}]_{t_{1/2}}$  تركيز أيونات  $Mn^{2+}(aq)$  عند اللحظة  $t_{1/2}$  بدلالة  $[Mn^{2+}]_{\max}$  التركيز الأقصى

لأيونات  $Mn^{2+}$  ( 0,75 ن )

3 - 5 استنتج قيمة  $t_{1/2}$  مبيانيا . ( 1 ن )



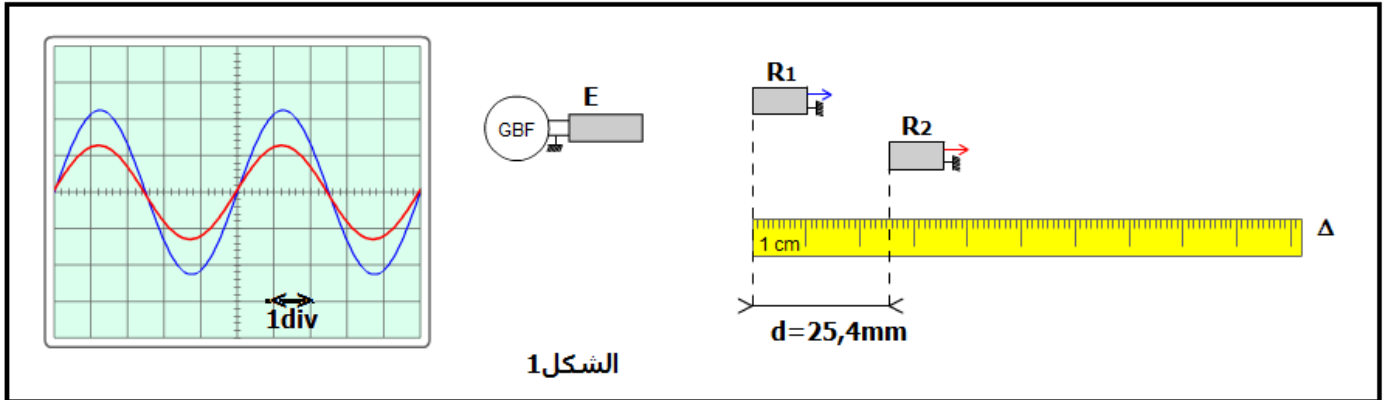
## الفيزياء

### 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 مرتبطي كل ميكروفون بالنسبة للمسافة  $d_1 = 25,4\text{mm}$  . الحساسية الأفقية للمدخلين المرتبطين ب  $R_1$  و  $R_2$  هي :  $5\mu\text{s/div}$



الشكل 1

- 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

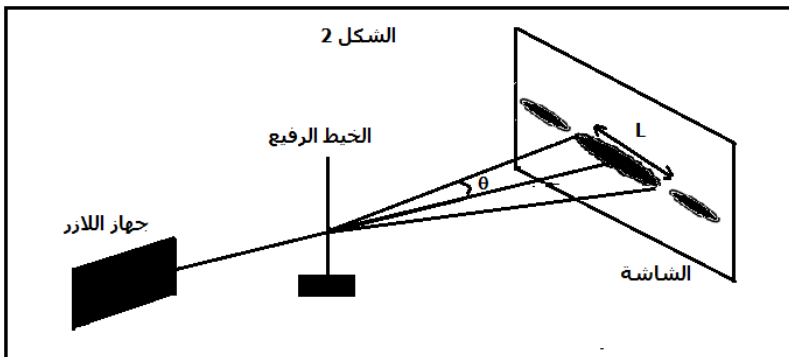
لتحديد طول الموجة  $\lambda$  لموجة ضوئية ، تمت إضاءة خيط رفيع قطره  $d = 5 \times 10^{-5}\text{m}$  مثبنا على حامل ، بواسطة حزمة صوتية أحادية اللون منبعثة من جهاز الليزر ، فنعاين على الشاشة والتي توجد على مسافة  $D = 3\text{m}$  من الخيط بقع ضوئية كما في الشكل 2 . أعطى عرض البقعة المركزية القيمة  $L_1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

- 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  $\tan \theta \approx \theta$  بالنسبة لزاوية  $\theta$  صغيرة ) 1,25 ن



الشكل 2

### 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

