الثانوية التأهيلية صلاح الدين الأيوبي ـ آسفي | الفرض المحروس 1 في العلوم الفيزيائية | السنة الدراسية 2012 ـ 2013

نيابة إقليم آسفي | المستوى الثانية بكالوريا علوم تجريبية ـ | مدة الإنجاز : 2 ساعات

الأستاذ : علال محداد | مسلك العلوم الفيزيائية

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 محلولا (S_0) لحمض الأوكساليك $C_2H_2O_4$ تركيزه المولي $C_0 = 5,0\times10^{-1}\,mol/L$

1 ـ خلال الحصة التجريبية رفقة فوجا من التلاميذ طلب منهم الأستاذ تحضير محلولا (S_1) لحمض الأوكسيلك حجمه $V = 100mL$ وتركيزه المولي $C = 5,0\times10^{-2}\,mol/L$ وذلك بتخفيف المحلول S_0 .

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

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

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

نخضر في كأس محلولا (S_1) لحمض الأوكساليك حجمه $V_1 = 50mL$ وتركيزه $C_1 = 5\times10^{-2}\,mol/L$ ونحضر في كأس أخرى محلولا S_2 لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+(aq) + MnO_4^-(aq))$ المحمض حجمه $V_2 = 50mL$ وتركيزه $C_2 = 10^{-1}\,mol/L$.

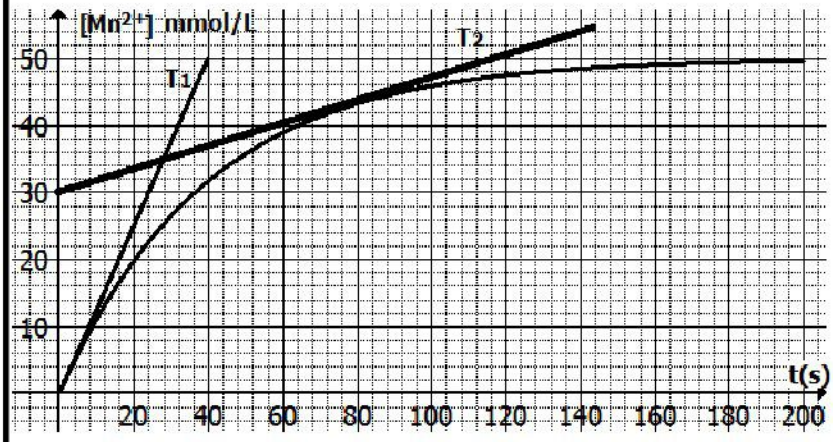
عند خلط المحلولين ، نلاحظ تدريجيا ، انطلاق غاز يعكر ماء الجير (ثنائي أوكسيد الكربون) واختفاء اللون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنات .

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

2 ـ 1 هل هذا التفاعل بطيء أم سريع ؟ علل جوابك **(0,25 ن)**

2 ـ 2 أكتب معادلة التفاعل الحاصل **(0,75 ن)**

2 ـ 3 أنجز الجدول الوصفي لتقدم التفاعل وحدد التقدم الأقصى x_{max} **(1,25 ن)**



2 ـ 4 أوجد علاقة التقدم x و $\left[Mn^{2+}\right]$ تركيز أيونات Mn^{2+} عند اللحظة t

نضع $V_T = V_1 + V_2$ الحجم الكلي للخليط عند اللحظة t **(0,5 ن)**

3 ـ نتتبع تغيرات تركيز أيونات Mn^{2+} الناتجة بدلالة الزمن t ، فنحصل على المنحنى $\left[Mn^{2+}\right]_t = f(t)$ الممثل في الشكل 1

3 ـ 1 أعط تعريف السرعة الحجمية للتفاعل . وأوجد تعبيرها بدلالة $\left[Mn^{2+}\right]$ **(1 ن)**

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

3 ـ 3 عرف زمن نصف التفاعل **(0,5 ن)**

3 ـ 4 حدد $\left[Mn^{2+}\right]_{t_{1/2}}$ تركيز أيونات $Mn^{2+}(aq)$ عند اللحظة $t_{1/2}$ بدلالة $\left[Mn^{2+}\right]_{max}$ التركيز الأقصى لأيونات Mn^{2+} **(0,75 ن)**

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

الفيزياء

دراسة موجة صوتية وموجة ضوئية

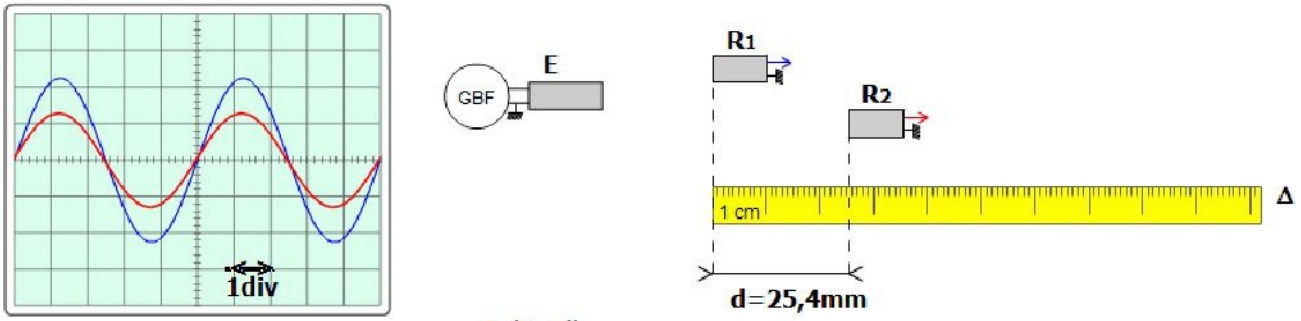
خلال حصة الأشغال التطبيقية قام الأستاذ وتلاميذه بتحديد سرعة انتشار الصوت في وسطين مختلفين (الهواء والماء) وتعيين طول الموجة لموجة ضوئية ودراسة انتشار حزمة ضوئية في موشور من الزجاج

I ـ 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 التذبذبيان الممثلان في الشكل 1 تغيرات التوتر بين مربطي كل ميكروفون بالنسبة للمسافة $d_1 = 25,4mm$.

الحساسية الأفقية للمدخلين المرتبطين ب R_1 و R_2 هي : $5\mu s / div$



الشكل1

1 ـ ما طبيعة الموجات الصوتية ؟ علل الجواب **1 ن**

2 ـ عين مبيانيا قيمة الدور T للموجات الصوتية المنبعثة من مكبر الصوت . **1 ن**

3 ـ نزيح أفقيا الميكروفون R_2 وفق المستقيم Δ إلى أن يصبح الرسمان التذبذبيان من جديد ولأول مرة على توافق في الدور ، فتكون المسافة بين R_1 و R_2 هي $d_2 = 34,1mm$

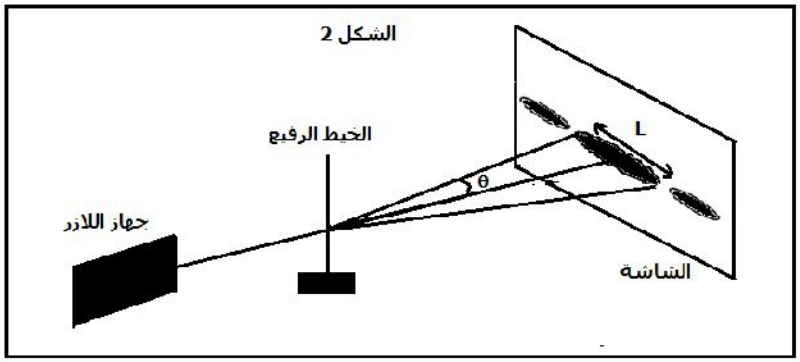
3 ـ 1 حدد قيمة λ طول الموجة للموجة الصوتية **1 ن**

3 ـ 2 أحسب v_{eau} سرعة انتشار الموجة الصوتية في الهواء **1 ن**

4 ـ في التجربة الثانية نعوض الهواء بالماء ونعيد نفس التجربة حيث يكون الرسمان التذبذبيان على توافق في الطور عندما تكون المسافة الفاصلة بين الميكروفونين هي $D_1 = 10,1mm$. علما أن سرعة انتشار الموجة الصوتية في الماء هي $v_{air} = 1500m/s$. ما المسافة D_2 التي يجب أن نزيح أفقيا الميكروفون R_2 وفق المستقيم Δ لكي يصبح الرسمان التذبذبيان من جديد ولثاني مرة على توافق في الطور ؟ **1,25 ن**

II ـ التعيين التجريبي لطول الموجة لموجة ضوئية

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



1 ـ ما اسم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة ؟ **1 ن**

2 ـ أذكر الشرط الذي يجب أن يحققه قطر الخيط d لكي تحدث هذه الظاهرة ؟ **0,5 ن**

3 ـ أوجد تعبير λ بدلالة L_1 و D و d ثم احسب λ . (نعتبر $\tan\theta \simeq \theta$ بالنسبة لزاوية θ صغيرة) **1,25 ن**

III ـ 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 $A = 30°$ وتمت إضاءته بواسطة الحزمة الضوئية الأحادية اللون السابقة . نعطي سرعة الضوء في الفراغ وفي الهواء $c = 3\times10^{-8} m/s$ معامل انكسار الهواء $n_{air} = 1$

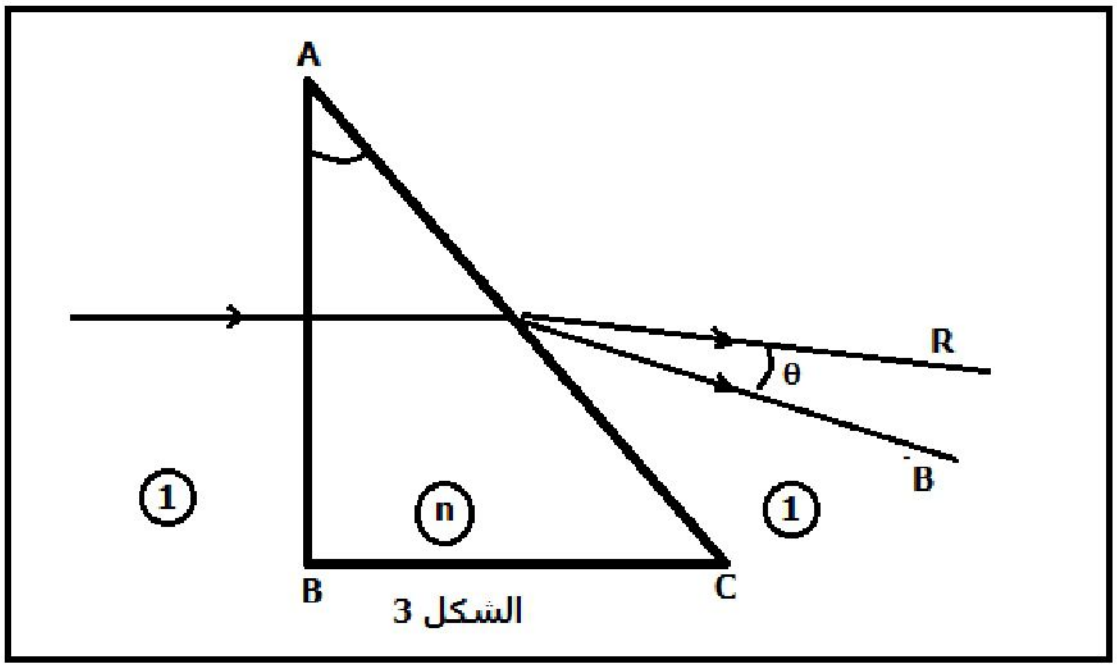
1 ـ أحسب v قيمة سرعة انتشار الحزمة الضوئية في الموشور . **1 ن**

2 ـ أوجد قيمة λ_1 طول الموجة للحزمة الضوئية خلال انتشارها في الموشور .

ما قيمة تردد الحزمة الضوئية ؟ **1,5 ن**

3 ـ نعوض الحزمة الضوئية أحادية اللون بالضوء الأبيض فينبثق من الوجه الأخر للموشور أشعة دات 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**



الشكل 3

تصحيح الفرض المحروس الأول في العلوم الفيزيائية

المستوى الثانية بكالوريا علوم فيزيائية

الكيميـــــــــاء

1 ـ تخفيف المحلول S_0

1 – 1 ـ حسب علاقة التخفيف : $C_0V_0 = C.V$

بحيث أن V_0 الحجم الذي يجب أخذه من المحلول S_0

$$\boxed{V_0 = \frac{C}{C_0}.V}$$
$$\boxed{V_0 = 10mL}$$

1 – 2 ـ الطريقة المتبعة والأدوات اللازمة لإنجاز عملية التخفيف :

ـ ماصة من فئة $10mL$

ـ الماء المقطر

ـ حوجلة من فئة $100mL$

بواسطة الماصة ، نأخذ $10mL$ من المحلول S_0 ونسكبه في الحوجلة المعيارية ، ونضيف إليه الماء المقطر تدريجيا ، مع التحريك ، حتى نقترب من الخط المعيار ثم نضيف قطرة قطرة حتى نصل إلى الخط المعيار ،

2 ـ تتبع تطور نوع كيميائي في خليط تفاعلي بدلالة الزمن t

2 – 1 ـ التفاعل بطيء : لأن غاز ثنائي أوكسيد الكربون واختفاء اللون التنفسجي لأيونات المنغنيز يتم بشكل تدريجي حسب الملاحظة .

2 – 2 ـ معادلة التفاعل الحاصل :

$$CO_2(g)/H_2C_2O_4(aq)$$
$$MnO_4^-/Mn^{2+}$$
$$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$$
$$C_2H_2O_4(aq) \rightleftarrows 2H^+(aq) + 2CO_2(g)$$

وبالتالي فإن المعادلة الحصيلة هي :

$$2MnO_4^-(aq) + 5C_2H_2O_4(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 2Mn^+(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$$

معادلة التفاعل	$2MnO_4^-(aq)$	$5C_2H_2O_4(aq)$	$6H^+(aq)$	$\rightarrow$	$2Mn^+(aq)$	$10CO_2(g)$	$8H_2O(l)$
t=0	C_2V_2	C_1V_1	-		0	0	-
t	$C_2V_2 - 2x$	$C_1V_1 - 5x$	-		2x	10x	-
t_f	$C_2V_2 - 2x_{max}$	$C_1V_1 - 5x_{max}$	-		$2x_{max}$	$10x_{max}$	-

ـ التقدم الأقصى :

$$\frac{n_0(MnO_4^-}{2} = \frac{C_2V_2}{2} = 2,5.10^{-3}mol$$
$$\frac{n_0(C_2H_2O_4)}{5} = \frac{C_1V_1}{5} = 5.10^{-4}mol$$
$$\frac{n_0(MnO_4^-}{2} > \frac{n_0(C_2H_2O_4)}{5}$$
$$\boxed{x_{max} = 0,5.10^{-3mol}}$$

2 – 4 ـ علاقة التقدم x و $[Mn^{2+}]$:

حسب الجدول الوصفي :

$$n(Mn^{2+}) = 2x \Rightarrow [Mn^{2+}] = \frac{n(Mn^{2+}}{V_1 + V_2} = \frac{2x}{V_1 + V_2}$$

$$2x = (V_1 + V_2)[Mn^{2+}]$$

$$\boxed{x = \frac{(V_1+V_2)}{2}[Mn^{2+}]}$$

3 – 1 ـ تعريف السرعة الحجمية للتفاعل :

نعرف السرعة الحجمية للتفاعل بالمشتقة الأولى للتقدم x بالنسبة للزمن مقسومة على الحجم الكلي للخليط ، ونعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$v(t) = \frac{1}{V_T}.\frac{dx}{dt}$$

وبما أن $x = \frac{V_1 + V_2}{2}.[Mn^{2+}]$ فإن السرعة الحجمية للتفاعل هي :

$$v(t) = \frac{1.V_T}{V_T.2}.\frac{d[Mn^{2+}]}{dt}$$

$$\boxed{x = \frac{1}{2}\frac{d[Mn^{2+}]}{dt}}$$

3 – 2 ـ حساب السرعة عند اللحظة $t = 0$ و عند اللحظة $t = 80s$:

$$v(t = 0) = \frac{1}{2}.(\frac{\Delta[Mn^{2+}]}{\Delta t})_{t=0}$$

يمثل المقدار

$$(\frac{\Delta[Mn^{2+}]}{\Delta t})_{t=0}$$

المعامل الموجه لمماس المنحنى عند اللحظة $t = 0$

$$v(t = 0) = 0,625.10^{-3} mol/l.s$$

$$v(t = 80s) = 0,125.10^{-3} mol/l.s$$

3 – 3 ـ تعريف بزمن نصف التفاعل : (أنظر الدرس)

3 – 4 ـ تحديد تركيز أيونات $[Mn^{2+}]$ عند اللحظة $t_{1/2}$ بدلالة $[Mn^{2+}]_{max}$ التركيز الأقصى لأيونات Mn^{2+} لدينا

$$x_{1/2} = \frac{V_T}{2}.[Mn^{2+}]_{1/2}$$

$$\frac{x_{max}}{2} = \frac{V_T}{2}.[Mn^{2+}]_{1/2}$$

$$x_{max} = V_T.[Mn^{2+}]_{1/2}$$

من جهةأخرى لدينا

$$x_{max} = \frac{V_T}{2}.[Mn^{2+}]_{max}$$

$$\boxed{[Mn^{2+}]_{1/2} = \frac{[Mn^{2+}]_{max}}{2}}$$

3 – 5 ـ قيمة $t_{1/2}$ مبيانيا :

حسب المبيان لدينا

$$[Mn^{2+}]_{max} = 50.10^{-3} mol/L \Rightarrow \frac{[Mn^{2+}]_{max}}{2} = 25.10^{-3} mol/L$$

الفيزيـــــــاء

دراسة موجة صوتية وموجة ضوئية

I ـ التعيين التجريبي لسرعة انتشار الصوت

1 ـ طبيعة الموجة الصوتية : موجة ميكانيكية طولية ، لكونها تتطلب وسط مادي مرن وأن اتجاه حركة نقطة من وسط الانتشار توازي منحى انتشار الموجة

2 ـ قيمة الدور T مبيانيا :

حسب المبيان لدينا :

$$T = 5div$$

وأن $1div = 5\mu s$

$$\boxed{\text{T}=25\mu s}$$

1 – 3 ـ قيمة طول الموجة للموجة الصوتية :

$$d_2 - d_1 = \lambda$$

$$\boxed{\lambda = 8,7.10^{-3}m}$$

2 – 3 ـ حساب سرعة انتشار الموجة الصوتية في الهواء :

$$\lambda = v_{air}.T$$

$$v_{air} = \frac{\lambda}{T}$$

$$\boxed{\text{v}_{air} = 348m/s}$$

4 ـ عند يصبح المنحنيان من جديد ولثاني مرة على توافق في الطور :

$$D_2 - D_1 = 2\lambda'$$

$$\lambda' = v_{eau}.T$$

$$D_2 - D_1 = 2v_{eau}T$$

$$D_2 = 2v_{eau}T + D_1$$

$$\boxed{\text{D}_2 = 85,1mm}$$

II ـ التعيين التجريبي لطول الموجة لموجة ضوئية :

1 ـ الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة : ظاهرة الحيود لموجة ضوئية

2 ـ الشرط الذي يجب أن يحققه قطر الخيط d لكي تحدث ظاهرة الحيود هو :

$$\boxed{\text{d}\leq 100\lambda}$$

ـ تعبير λ بدلالة L_1 و D و d لدينا العلاقة بالنسبة لقطر :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

ومن جهة ثانية وحسب الشكل :

$$tan\theta \simeq \theta = \frac{L}{2D}$$

ومنه فإن :

$$\frac{\lambda}{d} = \frac{L_1}{2D} \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{L_1.d}{2D}$$

$$\boxed{\lambda = 6,33.10^{-7}m}$$

III ـ دراسة أنتشار موجة ضوئية في موشور من الزجاج .

1 ـ حساب v قيمة سرعة انتشار الموجة في الموشور

$$n = \frac{c}{v} \Leftrightarrow v = \frac{c}{n}$$

$$\boxed{\text{v=1,9.10}^8 m/s}$$

2 ـ قيمة λ_1 طول موجة الحزمة الضوئية في الموشور :

$$\lambda = c.T \qquad \lambda_1 = v.T$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda} = \frac{c}{v} = n$$

$$\lambda_1 = \frac{\lambda}{n}$$

$$\boxed{\lambda_1 = 400nm}$$

تردد الموجة :

$$N = \frac{c}{\lambda} = \frac{v}{\lambda_1}$$

$$\boxed{\text{N=4,7.10}^{14} Hz}$$

3 ـ حساب الفرق الزاوي :

حسب الشكل لدينا :

$$\Delta\theta = D_B - D_R$$

ونعلم أن الانحراف بالنسبة لموشور هو :

$$D = i + i' - A$$

أي أن

$$\Delta\theta = (i + i'_B - A) - (i + i'_R - A)$$

$$\Delta\theta = i'_B - i'_R$$

يجب تحديد كل من i'_B و i'_R

لدينا حسب الشكل :

$$i = 0 \Rightarrow r = 0$$

$$A = r + r' \Rightarrow A = r'$$

وحسب قانوني ديكارت للإنكسار لدينا :

$$nsinr' = sini' \Rightarrow nsinA = sini'$$

$$sini' = 0,5n$$

بالنسبة للضوء الأحادي اللون الأزرق :

$$sini'_B = 0,5n_B \Rightarrow i'_B = 49,6°$$

بالنسبة للضوء الأحادي اللون الأحمر :

$$sini'_R = 0,5n_R \Rightarrow i'_R = 49,02°$$

$$\boxed{\Delta\theta = 0,580°}$$