

المستوى: 2. ب. ع. ف.
مدة الإنجاز: ساعتان

فرض محروس رقم 1
مادة الفيزياء و الكيمياء

ثانوية مولاي يوسف التأهيلية
السنة الدراسية: 2011/2010

الفيزياء

تمرين 1

نرسل حزمة ضوئية رقيقة أحادية اللون طول موجتها في الفراغ $\lambda = 500\text{nm}$ على الوجه AB لموشور متساوي الأضلاع.

1 أحسب تردد هذه الموجة علما أن سرعة انتشارها في الفراغ هي: $C = 3.10^8 \text{ms}^{-1}$

2 حدد سرعة انتشارها في الموشور علما أن معامل الانكسار الموافق لها هو $n = 1,5$

3 ترد الحزمة الضوئية على الوجه AB للموشور بزاوية $i = 30^\circ$

أ- حدد قيمة زاوية الانكسار r على الوجه AB

ب- حدد قيمة زاوية الورود r' التي ترد بها الحزمة الضوئية على الوجه AC للموشور.

ج- قارن هذه القيمة مع الزاوية الحدية التي لا يجب أن تتجاوزها الزاوية التي ترد بها الحزمة الضوئية على الوجه AC للموشور كي تتمكن من الانكسار.

د- هل سنحصل على انكسار للضوء بعد اصطدام الحزمة الضوئية بالوجه AC؟

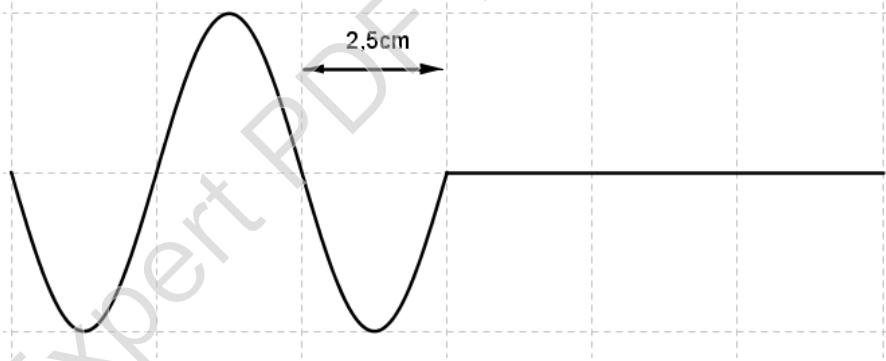
هـ- احسب زاوية الانحراف D للحزمة الضوئية.

و- ارسم بشكل تقريبي مسار الحزمة الضوئية عبر الموشور مع تمثيل الزوايا i, i', r, r', D (زاوية الإنبتاق التي يكونها الشعاع المنبثق من الموشور مع المنظمي على الوجه AC)

4- نعوض الحزمة السابقة بحزمة من الضوء الأبيض. ماذا سنلاحظ على شاشة بيضاء موضوعة وراء الموشور؟

تمرين 2

نحدث بواسطة هزاز مرتبط بالطرف A لحبل تذبذبات جيئية ترددها ν ، بحيث نضع على الطرف الآخر للحبل قطننا لامتصاص الموجات (منع الموجات من الانعكاس). نعتبر اللحظة التي بدأت فيها حركة الهزاز أصلا للتواريخ. يمثل الشكل أسفله مظهر الحبل في اللحظة $t_1 = 0,015\text{s}$ بالسلم 1: مربع يمثل $2,5\text{cm}$.



-1

1-1 عين طول الموجة λ و التردد ν لاهتزازات المنبع.

1-2 احسب سرعة انتشار الموجة طول الحبل.

2- مثل مظهر الحبل عند اللحظتين $t_2 = 0,02\text{s}$ و $t_3 = 0,025\text{s}$

-3

3-1 علما أن عدد نقط الحبل التي تهتز على توافق في الطور مع النقطة A هو 40 نقطة، استنتج طول

الحبل (نقبل أن الطرف الثاني للحبل يهتز على توافق في الطور مع النقطة A)

3-2 أوجد قيمة توتر الحبل، علما أن كتلته هي $m = 40\text{g}$

3-3 أوجد التأخر الزمني بين الطرف A للحبل و طرفه الثاني.

4- نضيء الحبل بواسطة ومامض تردد ومضاته $\nu_e = 102\text{Hz}$

1-4 كيف سيظهر الحبل؟ علل جوابك.

2-4 ما هي ترددات الومامض التي تبدي الحبل متوقفا؟

الكيمياء

نمزج حجما $V_1 = 50\text{mL}$ من محلول S_1 لحمض الأوكساليك $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ تركيزه $C_1 = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$ مع حجم $V_2 = 50\text{mL}$ من محلول S_2 لثنائي كرومات البوتاسيوم $(2\text{K}^+, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ تركيزه المولي $C_2 = 0,016 \text{ mol.L}^{-1}$

1- احسب التركيز المولي البدئي لكل من حمض الأوكساليك و أيونات ثنائي كرومات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ في الخليط المحصل عليه.

2- اكتب معادلة التفاعل الحاصل في الخليط، علما أن المزدوجتين المتدخلتين في هذا الفاعل هما: $\text{CO}_2/\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ و $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$

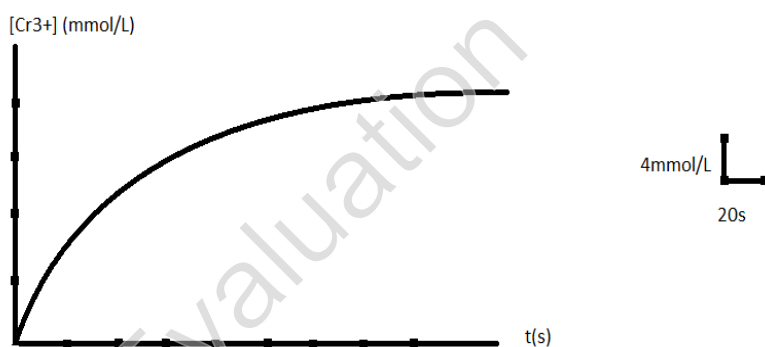
3- حدد النوع الكيميائي الذي يلعب دور المختزل في التفاعل السابق.

4- حدد قيمة التقدم الأقصى للتفاعل السابق.

5- أوجد العلاقة بين تركيز الأيونات Cr^{3+} في الخليط و تقدم التفاعل x .

6- أعط تعبير السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة مشتقة $[\text{Cr}^{3+}]$ بالنسبة للزمن.

7- نحفظ بدرجة الحرارة ثابتة و نستنتج تركيز الأيونات Cr^{3+} الناتجة عن التفاعل، فنحصل على النتائج التالية:



أ- هل التفاعل السابق تفاعل سريع أم بطيء؟

ب- حدد قيمة السرعة الحجمية لهذا التفاعل عند اللحظة $t=0\text{s}$.

ت- بين دون إنجاز أي حساب هل ستكون قيمة هذه السرعة عند اللحظة $t=40\text{s}$ أكبر أم أصغر من قيمتها عند اللحظة $t=0$. علل جوابك.

ث- اذكر عاملا حركيا آخر يؤثر على سرعة التفاعل؟

ج- أوجد قيمة زمن نصف التفاعل.

من إنجاز الأستاذ ابراهيم ايت بلا

2010

التصحيح

الفيزياء

تمرين 1

1- لدينا: $v = \frac{c}{\lambda_0}$

ت ع: $v = \frac{3.10^8}{5.10^{-7}} = 6.10^{14} \text{ Hz}$

2- لدينا $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n}$

ت ع: $v = \frac{3.10^8}{1,5} = 2.10^8 \text{ m.s}^{-1}$

3-

أ - لدينا:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{0,5}{1,5} = 0,3333 \Rightarrow r = 19,47^\circ$$

ب لدينا: $r' = A - r$ و بما أن الموشور متساوي الأضلاع إذن $A = 60^\circ$

$$r' = 60 - 19,47 = 40,53^\circ$$

ت ع:

ج- نرسم للزاوية الحدية بالرمز r'_l إذن:

$$n \sin r'_l = \sin 90 \Rightarrow \sin r'_l = \frac{\sin 90}{n} = \frac{1}{1,5} = 0,6667 \Rightarrow r'_l = 41,81^\circ$$

و منه: $r' < r'_l$

د- بما أن $r' < r'_l$ فإننا سنحصل على انكسار للضوء بعد اصطدام الحزمة الضوئية بالوجه AC.

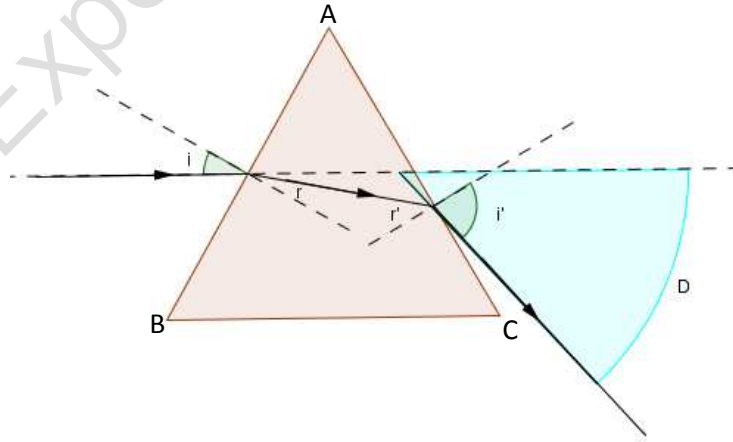
$$\sin i' = n \sin r' = 1,5 * \sin 40,53 = 0,9748 \Rightarrow i' = 77,11^\circ$$

هـ - لدينا:

$$D = i + i' - A = 30 + 77,11 - 60 = 47,11^\circ$$

و من تم نجد أن:

و- رسم مسار الحزمة الضوئية مع تمثيل الزوايا $i-i'-r-r'-D$



4- بما أن معامل انكسار الموشور يتعلق بلون الضوء الذي يجتازه، و الضوء الأبيض ضوء مركب فإننا سنلاحظ على الشاشة ألوان الطيف المكونة للضوء الأبيض بحيث كل لون ينبثق من الموشور بزاوية i' خاصة به.

تمرين 2

1-1 من خلال الشكل نجد أن $\lambda = 2 \times 2,5 = 5 \text{ cm}$.

ولدينا: $v = \frac{d}{t_1} = \lambda \cdot v \Rightarrow v = \frac{d}{\lambda \cdot t_1} = \frac{7,5}{5 \times 0,015} = 100 \text{ Hz}$

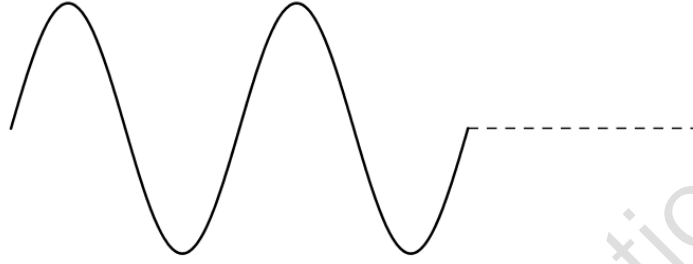
2-1 لدينا: $v = \frac{d}{t_1}$

ت ع: $v = \frac{0,075}{0,015} = 5 \text{ ms}^{-1}$

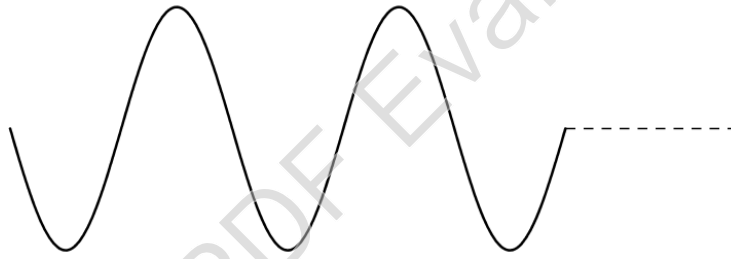
2- لتمثيل مظهر الحبل عند اللحظة t_2 يجب تحديد المسافة المقطوعة من طرف الموجة خلال هذه المدة وهي:

$$d = v \cdot t_2 = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm} = 2\lambda$$

اذن مظهر الحبل عند هذه اللحظة هو:



و عند اللحظة $t_3 = 0,025 \text{ s}$ تكون المسافة المقطوعة من طرف الموجة هي: $d = 2,5\lambda$ إذن مظهر الحبل عند هذه اللحظة هو:



-3

1-3 - بما أن طرفي الحبل يهتزان على توافق في الطور، إذن طول الحبل هو: $L = 40\lambda = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ 2-3 لدينا:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow T = \mu \cdot v^2 = \frac{m}{L} \cdot v^2$$

ت ع:

$$T = \frac{0,04}{2} \cdot 25 = 0,5 \text{ N}$$

3-3 لدينا:

$$\tau = \frac{L}{v} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ s}$$

-4

1-4 بما أن تردد الومضات v_e أكبر بعض الشيء من تردد الهزاز إذن سنلاحظ حركة بطيئة للحبل في المنحى المعاكس لانتشار الموجة.

2-4 ليبدو الحبل متوقفا ينبغي أن تتحقق لدينا العلاقة التالية:

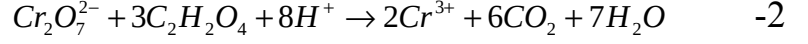
$$10 \text{ Hz} \leq v_e = \frac{v}{k} \leq v = 100 \text{ Hz} \quad \text{مع } k \text{ عدد طبيعي صحيح}$$

$$v_e \in \left\{ 10; \frac{100}{9}; 12,5; \frac{100}{7}; \frac{100}{6}; 20; 25; \frac{100}{3}; 50; 100 \right\} \quad \text{إذن:}$$

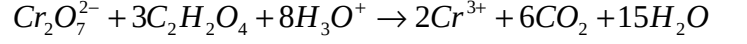
الكيمياء

$$[C_2H_2O_4]_0 = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = 3.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad -1$$

$$[Cr_2O_7^{2-}]_0 = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = 0,008 = 8.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$



أو



المختزل هو $C_2H_2O_4$ -3

لدينا: -4

$$n_i(Cr_2O_7^{2-}) = 0,016 * 0,05 = 8.10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_i(C_2H_2O_4) = 0,06 * 0,05 = 3.10^{-3} \text{ mol}$$

و بما أن

$$\frac{n_i(Cr_2O_7^{2-})}{1} < \frac{n_i(C_2H_2O_4)}{3}$$

إذن المتفاعل المحد هو أيون $Cr_2O_7^{2-}$ و بالتالي سنحصل عند نهاية التفاعل على:

$$n_i(Cr_2O_7^{2-}) - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = n_i(Cr_2O_7^{2-}) = 8.10^{-4} \text{ mol}$$

-5 حسب معادلة التفاعل نجد أن كمية مادة أيون Cr^{3+} المتكونة هي: $n(Cr^{3+}) = 2x$ و من تم نحصل على:

$$[Cr^{3+}] = \frac{2x}{V_1 + V_2} = 20x$$

-6 لدينا:

$$v = \frac{1}{2} \frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$$

-7 أ- التفاعل السابق تفاعل بطيء لأن التركيز يتطور تدريجيا.

ب- $v = \frac{1}{2} * a$ بحيث a هو المعامل الموجه للمماس للمنحنى $[Cr^{3+}] = f(t)$ عند اللحظة $t=0$

$$v = \frac{1}{2} * \frac{\Delta[Cr^{3+}]}{\Delta t} = \frac{1}{2} * \frac{10^{-2}}{20} = 2,5.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

ت- بما أن تراكيز المتفاعلات تنخفض أثناء تطور المجموعة الكيميائية فإن السرعة الحجمية للتفاعل تتناقص تدريجيا مع الزمن و بالتالي ستكون قيمتها عند اللحظة $t=40s$ أصغر من قيمتها عند اللحظة $t=0$.

ث- درجة الحرارة

ج- عند اللحظة $t_{1/2}$ يتحقق لدينا:

$$x = \frac{x_{\max}}{2} \Rightarrow [Cr^{3+}] = 20x = 10x_{\max} = 8 \text{ mmol.L}^{-1}$$

من خلال المنحنى نجد $t_{1/2} \approx 35s$

من إنجاز الأستاذ ابراهيم ايت بلا

2010