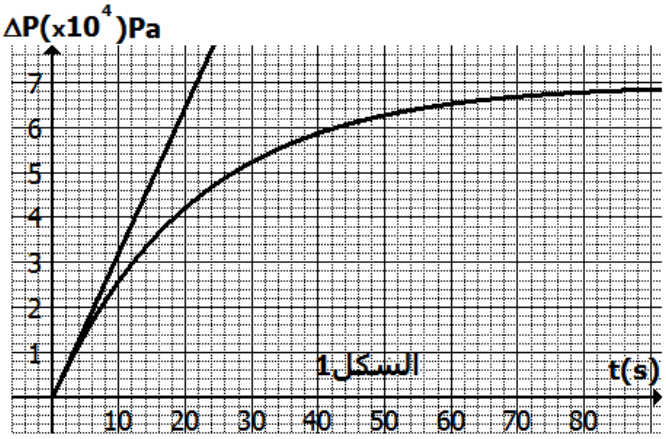
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

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

الكيمياء (7 نقط) (30 د)

يتفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت N_2O_5 عند درجة حرارة مرتفعة حسب تفاعل كلي وبطيء
ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية : $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$
يهدف هذا التمرين إلى التتبع الزمني لتطور تفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت بقياس الضغط .
معطيات :
ـ نعتبر جميع الغازات كاملة
ـ نذكر بمعادلة الغازات الكاملة $PV = nRT$
ـ ثابتة الغازات الكاملة : $R = 8,31 J.mol^{-1}.K^{-1}$

لدراسة حركية هذا التفاعل ، ندخل في حوجلة حجمها ثابت $V = 1L$ كمية مادة n_0 من خماسي ثنائي الأزوت عند درجة حرارة ثابتة $T = 318K$
عند اللحظة $t = 0$ ، بواسطة لاقط للضغط نقيس الضغط P_0 حيث قيمته $P_0 = 4,638 \times 10^4 Pa$
ونقيس عند كل لحظة t الضغط P داخل الحوجلة . تمكننا هذه الدراسة التجريبية من خط المنحنى الممثل في الشكل (1) الذي يمثل تغيرات $\Delta P = P(t) - P_0$ بدلالة الزمن t :



1 ـ أحسب كمية المادة البدئية n_0 لخماسي أوكسيد ثنائي الأزوت **(0,5)**
2 ـ أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل .
حدد التقدم الأقصى x_{max} للتفاعل **(1)**
3 ـ نعتبر n مجموع كميات المادة للغازات المتواجدة في الوسط التفاعلي عند اللحظة t ، بين أن $n = n_0 + 3x(t)$ **(0,5)**
4 ـ $\Delta P_{max} = P_{max} - P_0$ تغير الضغط الأقصى عند نهاية التحول .
4ـ 1 أوجد تعبير $x(t)$ تقدم التفاعل عند اللحظة t بدلالة ΔP و V و T و R .
و أستنتج تعبير تغير الضغط الأقصى ΔP_{max} بدلالة x_{max} و T و R وأحسب قيمته **(1,75)**
4 ـ 2 بين أن $x(t) = x_{max} \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$ **(0,5)**
5 ـ عرف بالسرعة الحجمية للتفاعل . وبين أن $v(t) = 1,26 \times 10^{-4} \frac{d(\Delta P)}{dt}$ **(1)**
6 ـ انطلاقا من منحنى الشكل 1 ، عين السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$ ، ثم عند نهاية التحول . ما هو استنتاجك ؟ **(0,75)**
7 ـ أوجد مبيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. **(1)**

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الفيـــــــزياء (13 نقطة)

الموضوع الأول : الموجات الميكانيكية (6,5نقط) (45 د)

I ـ دراسة انتشار موجة في حوض للموجات

نسقط في حوض للموجات وفي نقطة S نعتبرها كمنبع للموجات ، قطرة ماء لإحداث موجة ميكانيكية تنتشر على سطح الماء .

بواسطة كاميرا رقمية Webcam يتم التقاط صور سطح الماء بتردد 24 صورة في الثانية ، على الصور نلاحظ أن الموجة تقطع مسافة $d = 4,8cm$ ما بين الصورة رقم 1 والصورة رقم 7

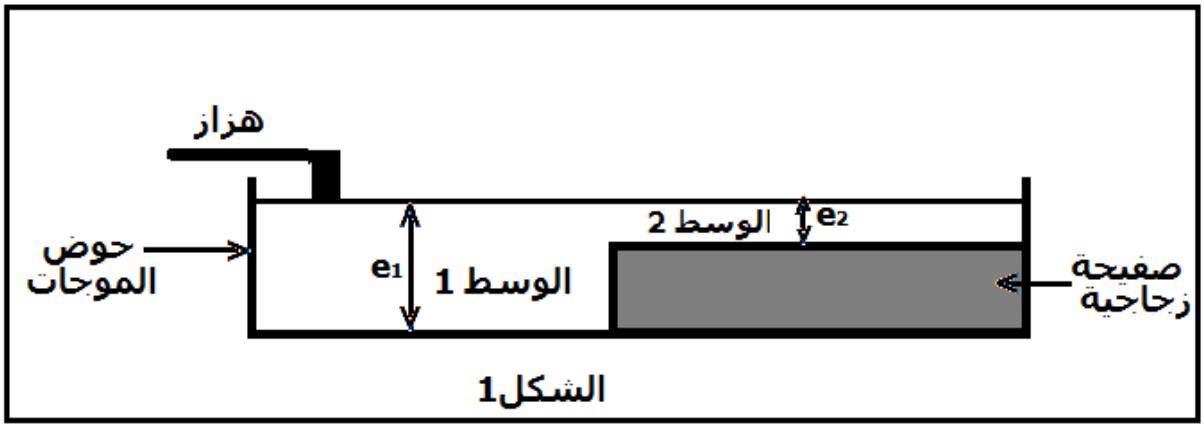
1 ـ ما طبيعة الموجة التي تحدثها قطرة الماء ؟ علل جوابك **(0,5)**

2 ـ أحسب سرعة انتشار الموجة v على سطح لماء **(1)**

II ـ تأثير عمق الماء على سرعة انتشار الموجات

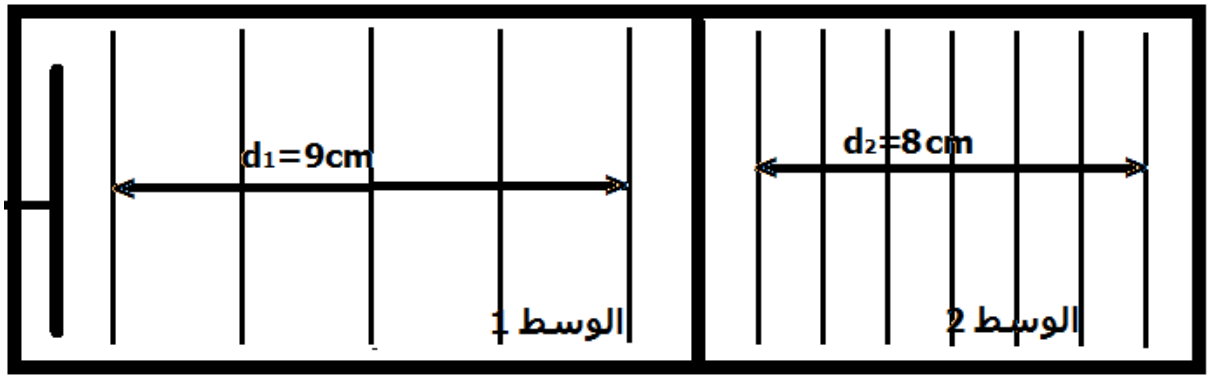
للحصول على منطقتين مختلفتي السمك ، نضع في حوض للموجات صفيحة من الزجاج .

نحدث بواسطة هزاز موجات متوالية جيبية مستقيمية ترددها $N = 15Hz$ تنتشر في الوسط (1) ذي السمك $e_1 = 3mm$ ، ثم في الوسط (2) ذي السمك $e_2 = 1mm$ الشكل 1 .



الشكل1

على شاشة حوض الموجات نحصل على الشكل 2 الممثل أسفله



الشكل 2

معامل التكبير للجهاز البصري المكون لحوض الموجات $\gamma = 2$

1 ـ عرف بطول الموجة لموجة ميكانيكية **(0,25)**

2 ـ أحسب سرعة انتشار الموجات في كل من الوسطين (1) و (2) **(1,5)**

3 ـ ما تأثير سمك الماء على سرعة الانتشار ؟ **(0,25)**

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

4 ـ في المياه العميقة وبالنسبة لموجات ذات ترددات منخفضة يمكن أن نبين أن السرعة لا تتعلق بالعمق e حيث في هذه الحالة نعبر عن السرعة بالعلاقة التالية : $v=\sqrt{\frac{g.\lambda}{2\pi}}$ حيث $g=9,81m/s^2$ شدة مجال الثقالة .

4 ـ 1 بين أن السرعة v يمكن أن تكتب على الشكل التالي : $v=K.T$ بحيث T دور الموجة و K معامل التناسب يجب تحديد تعبيره . **(1)**

4 ـ 2 تحقق من خلال معادلة الأبعاد أن للمقدار $v=K.T$ وحدة السرعة . **(0,5)**

4 ـ 3 هل المياه العميقة مبددة للموجات الميكانيكية ؟ علل جوابك **(0,5)**

الموضوع الثاني : الموجات الضوئية (6,5) (45 د)

I ـ شروط الحصول على ظاهرة حيود موجة ضوئية (2)

نضيء شق عرضه a بواسطة حزمة ضوئية أحادية اللونالأحمر طول موجتها $\lambda=0,52\mu m$ تنبعث من جهاز اللازر . نشاهد على شاشة E توجد على مسافة $D=2m$ من الشق ، بقع ضوئية . عرض البقعة المركزية هو L .

نسمي الفرق الزاوي θ الزاوية التي نشاهد من خلال نصف البقعة المركزية انطلاقا من الفتحة

1 ـ ضع تبيانة موضحا فيها اتجاه الشق واتجاه البقع الضوئية التي نشاهدها على الشاشة و الفرق الزاوي θ . **(0,5)**

2 ـ في حالة θ صغيرة حيث نعتبر أن $\tan\theta\simeq\theta$ بين أن $L=\frac{2D\lambda}{a}$ **(0,5)**

3 ـ عند ضبط الشق على العرض $a=3mm$ هل هذه القيمة تمكن من مشاهدة البقعة المركزية على الشاشة ؟ **(0,25)**

نعيد نفس التجربة بضبط الشق على العرض $a=0,1mm$ نفس السؤال **(0,25)**

4 ـ أحسب النسبة a/λ محددا رتبة قدرها في كل حالة . ما الشرط الذي يجب أن يحققه عرض الشق لكي تكون ظاهرة الحيود أكثر وضوحا ؟ **(0,5)**

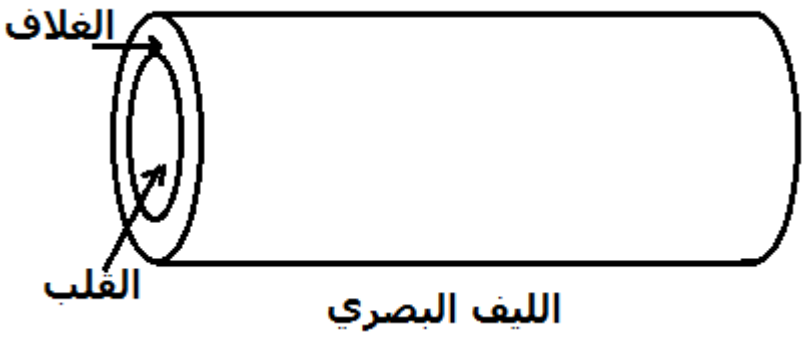
II ـ دراسة ليف بصري (4,5)

الليف البصري هو عبارة عن شعيرة صغيرة مصنوعة من زجاج له أكبر نقاوة ، يستعمل لحمل المعلومات وذلك بتضمينها بواسطة موجة ضوئية . يتكون الليف البصري من :

ـ جزء محوري يسمى بقلب الليف وهو الذي ينتقل فيه الضوء ويتميز وسطه بأكبر انكسارية من الأوساط الأخرى .

ـ الغلاف وهو طبقة تحيط كليا بالجزء المحوري ويشكل الوسط الأقل انكسارية .

عند ولوج شعاع ضوئي بزاوية ورود i من أحد طرفي الليف البصري ، فإنه يخضع إلى عدة انعكاسات كلية على السطح الكاسر الفاصل بين الجزء المحوري والغلاف إلى أن يغادر الليف من طرفه الآخر .

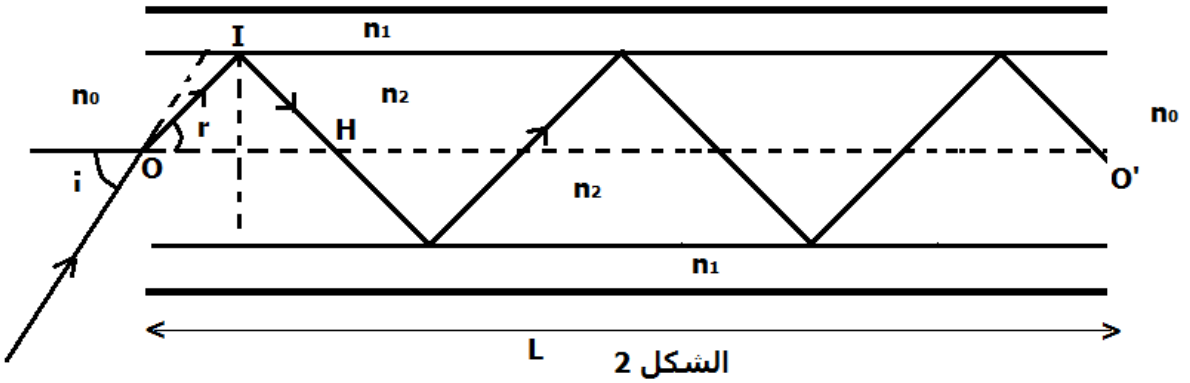


الليف البصري

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

نعتبر ليف بصري طوله $L = OO'$ يتكون من قلب شعاعه R ومحوره Ox ، معامل نكساره $n_2 = 1,50$ وغلاف معامل انكساره n_1 حيث $n_2 > n_1$ ، معامل انكسار الهواء $n_0 = 1,00$ وسرعة انتشار الضوء في الهواء $c = 3\times10^8 m/s$. (أنظر الشكل)

1 ـــ يرد شعاع ضوئي طول موجته $\lambda_0 = 750nm$ بورود $i = 10,0°$ على الطرف الأول لليف البصري عند النقطة O فينكسر مكونا زاوية r مع المنطمي (Ox) .



الشكل 2

1 ـــ 1 أحسب السرعة v_0 لانتشار الموجة الضوئية في الهواء و v_2 سرعة انتشار الموجة الضوئية في قلب الليف البصري . **(0,5)**

1 ـ 2 استنتج تردد الموجة في الهواء وفي قلب الليف البصري **(0,25)**

1 ـ 3 احسب λ_2 طول الموجة للموجة الضوئية في قلب الليف البصري **(0,25)**

2 ـــ بتطبيق قانون ديكارت للإنكسار ، أحسب زاوية الانكسار r عند O مدخل الليف البصري . **(0,5)**

3 ـ عند النقطة I يحدث انعكاس كلي للشعاع الضوئي

3 ـ 1 ما هي العلاقة بين n_1 و n_2 و r لكي يحدث انعكاس كلي للشعاع الضوئي . **(1)**

3 ـ 2 بين أن $\sin i = \sqrt{n_2^2 - n_1^2}$ واستنتج n_1 معامل انكسار الغلاف . **(0,5)**

4 ـ ينبثق الشعاع الوارد على الليف البصري من نقطة O' بعد عدة انكسارات داخله كما يبين الشكل 2

4 ـ 1 بين أن طول الشعاع الضوئي d داخل الليف البصري يحقق العلاقة التالية : $d = \frac{L}{\cos r}$ **(0,75)**

4 ـ 2 لتكن Δt_1 المدة الزمنية المستغرقة من طرف الشعاع وارد عند النقطة O بزاوية $i = 0$ للوصول إلى النقطة O' . و Δt_2 المدة الزمنية المستغرقة من طرف شعاع وارد عند النقطة O بزاوية r للوصول إلى النقطة O' .

أوجد تعبير التأخر الزمني $\tau = \Delta t_2 - \Delta t_1$ بدلالة v_2 و r و L طول الليف البصري . **(0,5)**

أحسب قيمة المدة الزمنية Δt ، علق على النتيجة : نعطي $r = 6°$ و $L = 1,0km$ **(0,25)**