

التمرين الأول : تقديم الفيزياء والكيمياء (نقطتان)

- (1) أذكر مجالين يساهم فيهما الفيزيائي.

- 2) بين أهمية الكيمياء في حياتنا اليومية، في فقرة مكونة من سطرين. (1ن)

التمرين الثاني في الفيزياء : الكشف بالصدى (5 نقاط)

يعتمد الأطباء على الموجات فوق الصوتية للكشف بالصدى عن المشاكل الصحية التي يعاني منها المريض، كالكشف عن الأورام الخبيثة أو الكسور في العظام. سنهتم في هذا التمرين بدراسة انتشار الموجات الصوتية في جسم الإنسان، وذلك من خلال الكشف عن كسر في قدم تلميذ حدث له أثناء ممارسته الرياضة في مؤسستنا.



يمثل الشكل حانبه تمثل بسيط لعملية الكشف بالصدى، عن الكسر :

سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية تتغير حسب مكونات الجسم (الجلد والعضلات والأنسجة العصبية تعتبر مناطق رخوة، والعظم تعتبر مناطق صلبة). في هذا المثال نهتم فقط بالأنسجة الرخوة، حيث تعتبر سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية التي يرسلها السونار ثابتة وقيمتها هي $V_1 = 1540 \text{ m/s}$.

- (1) عرف الموجة فوق الصوتية باعتبارها موجة ميكانيكية متواالية دورية. (ان)

- (2) حدد طول الموجة المستخدمة في السونار علماً أن ترددتها هو $v = 3 \times 10^6 \text{ Hz}$. (ان)

- (3) يمثل الشكل جانبه الإشارتين المبنية والمرتبة لجهاز السونار المستخدم في الفحص،

- أحس التأثير الذي منه، ٢ من الإشارتين، (إن)

- الوثيقة: الاشارتين المرسلة والمرتدة من طرف السونار.

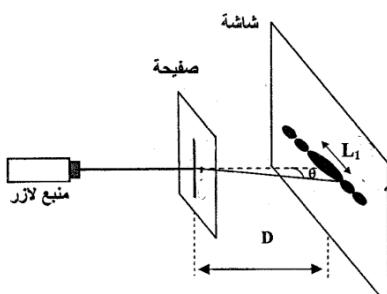
(4) استنتج العمق الأقصى d_{max} الذي تصل إليه الموجة الفوق الصوتية المرسلة من طرف السونار. (تذكير: الموجة تصل إلى العمق ثم ترتد إلى السطح) (ان)

(5) إذا علمت أن العظم الذي نفحصه، على عمق $d = 1,5\text{cm}$ هل السونار كشف عن كسر في قدم التلميذ. (قارن d و d_{max}) (ان)

التمرين الثالث في الفيزياء : حيود الضوء بواسطة الشق (6 نقط)

تستعمل أشعة الليزر في مجالات متعددة كالصناعات المعدنية وطب العيون والجراحة... وتتوظف كذلك لتحديد الأبعاد الدقيقة لبعض الأجسام. يهدف هذا التمرين إلى تحديد طول موجة كهرومغناطيسية وتحديد قطر سلك معدني رفيع باعتماد ظاهرة الحيدور، وكذا تحديد نوع الضوء المستعمل في جراحة العيون.

الجزء الأول : على صفيحة بها شق رأسي عرضه $a = 0,06 \text{ mm}$, تسلط بواسطة منبع ليزر، حزمة ضوئية أحادية اللون طول موجتها λ , فتشاهد ظاهرة الحيود على شاشة رأسية توجد على المسافة $D = 1,5 \text{ m}$ من الصفيحة.



يعطي قياس عرض البقعة الضوئية المركزية القيمة $L1 = 3,5 \text{ cm}$ (انظر الشكل الجانبي).

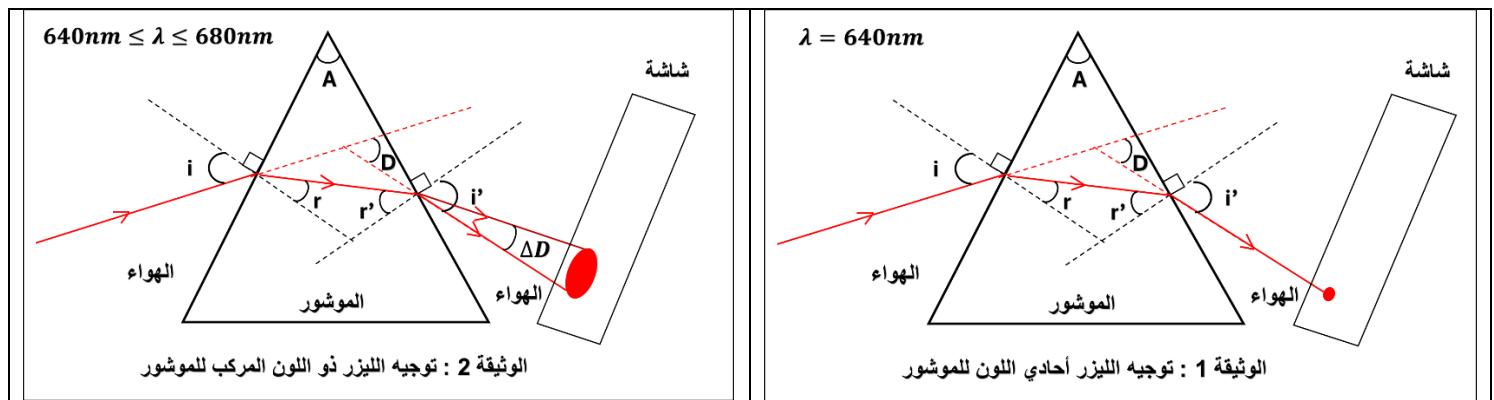
- (1) اذكر الشرط الذي ينبغي أن يتحقق عرض الشق a لكي تحدث ظاهرة الحيود. (0.5 ن)

- 2) ما هي طبيعة الضوء التي تبرزها هذه التجربة؟ (0.5 ن)

- (3) أوجد تعبير λ بدلالة $L1$ و D و a ، ثم احسب λ (نعتبر أن $\theta \approx \tan \theta$ بالنسبة لزاوية θ صغيرة). (1.5 ن)

- 4) نزيل الصفيحة ونضع مكانها سلماً معدنياً رفيعاً قطره d مثبتاً على حامل، فنلاحظ أن عرض البقعة المركزية في هذه الحالة هو $L_2 = 2,8\text{ cm}$. حدد القطر d . (ان)

الجزء الثاني : يستعمل ضوء الليزر لتقويم القرنية من أجل تصحيح البصر، في هذا الجزء سنستعمل ليزر يبعث ضوء أحادي اللون طول موجته $\lambda = 640\text{nm}$ ، موجه نحو موشور زاويته A ، بزاوية ورود α من المنظمي كما هو مبين في الوثيقة 1 أسفله.



$$(5) \text{ أحسب زاوية الانحراف } D \text{ للشاعر أحادي اللون، باستخدام العلاقة: } A = i + i' - D. \quad (0.5 \text{ ن})$$

(6) نوجه ليزر ذو ضوء مركب طول موجته مخصوص بين $640nm \leq \lambda \leq 680nm$ ، كما هو مبين في الوثيقة 2 أعلاه، استنتج في هذه الحالة قيمة فرق الانحراف ΔD علماً أن زاوية الانحراف عند الضوء الذي طول موجته $\lambda = 680nm$ هو $D' = 34,7^\circ$ (1ن)

(7) في نظرك ما هو الليزر الأفضل بينها للعمليات الجراحية الدقيقة، الليزر أحادي اللون أم ذو اللون المركب، مع ذكر اسم الظاهرة التي تحدث لليزر غير الدقيق. (1ن)

$$\Delta D = D - D' \quad - \quad A = 60^\circ \quad - \quad i' = 58,7^\circ \quad - \quad i = 40^\circ \quad \text{معطيات:}$$

التمرين الرابع في الكيمياء (7 نقط)

في هذا التمرين سندرس تأثير درجة الحرارة على سرعة تفاعل أكسدة-اختزال، حيث سنقوم بتتبع تطور التركيز المولي لأحد نواتج التفاعل بين أيون البرمنغات MnO_4^- وأيون الحديد الثاني Fe^{2+} ، في وسط حمضي. نمزج حجماً $V_1 = 50ml$ من محلول برمجات البوتاسيوم ($K^+_{(aq)}$) تركيزه $C_1 = 1.9 mol/l$ مع حجم $V_2 = 50ml$ من محلول كبريتات الحديد الثاني $(Fe^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$) تركيزه $C_2 = 6.4 \times 10^{-1} mol/l$. محمض بواسطة حمض الكبريتيك.

نعطي: المعادلة الحصيلة للتفاعل هي : $MnO_4^-_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 5Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 5Fe^{3+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$ (1ن)

(1) أكتب المزدوجات المتدخلة في التفاعل. (1ن)

(2) أحسب n_1 كمية المادة البدئية لأيون البرمنغات، n_2 كمية المادة البدئية لأيون الحديد الثاني. (0.5 ن)

(3) أرسم الجدول الوصفي للتفاعل. (1ن)

(4) حدد المتفاصل المحد واستنتاج قيمة x_{max} التقدم الأقصى للتفاعل. (1ن)

(5) أوجد العلاقة بين التقدم x وتركيز أيونات الحديد الثالث $[Fe^{3+}]$. (1ن)

(6) استنتاج علاقة السرعة الحجمية للتفاعل بدالة مشتقة تركيز أيونات الحديد الثالث $\frac{d[Fe^{3+}]}{dt}$. (0.5 ن)

(7) يمثل الشكل أسفله منحنين تغيرات تركيز أيونات الحديد الثالث $[Fe^{3+}]$ بدالة الزمن، عند درجة حرارةتين مختلفتين. المنحنى 1 يمثل هذه التغيرات عند القيام بالتجربة في درجة حرارة $40^\circ C$ ، المنحنى 2 يمثل هذه التغيرات عند القيام بالتجربة في درجة حرارة $60^\circ C$.

(a) أحسب v_1 السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t_1 = 4.80s$ في التجربة التي تم عند درجة حرارة $40^\circ C$. (0.5 ن)

(b) أحسب v_2 السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t_2 = 8.80s$ في التجربة التي تم عند درجة حرارة $40^\circ C$. (0.5 ن)

(c) اعتماداً على المنحنين فسر ميكروس코بياً تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل. (1ن)

