

نعطي الصيغ الحرفية (مع الناطير) قبل التطبيقات العددية

❖ الفيزياء (13,00 نقطة) (80 دقيقة)

التنفيذ

التمرين الأول : دراسة الموجات فوق الصوتية (4,75 نقطة) (30 دقيقة)

الموجات فوق الصوتية موجات ثلاثية البعد ذات أدوار صغيرة مقارنة مع الموجات الصوتية المسموعة ، يزيد ترددتها على 20KHz . تنتشر في الأوساط المادية الصلبة و السائلة والغازية عن طريق إنضغاط وتمدد طبقات وسط الإنتشار . توجد في الطبيعة عدة حيوانات تستعملها للتواصل فيما بينها او تحديد موقع فريستها . سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء هي $v=340m/s$.

❖ الجزء الأول : عموميات حول الموجات فوق الصوتية

1. ما الفرق بين الموجات فوق الصوتية والموجات الصوتية ؟
2. هل الموجات فوق الصوتية موجات ميكانيكية أم كهرومغناطيسية ؟ على جوابك
3. حدد طبيعة الموجة فوق الصوتية : مستعرضة او طولية ، على جوابك

❖ الجزء الثاني : تحديد موقع الفريسة

يرسل نوع من الخفافيش دفعة من الموجات فوق الصوتية ترددتها $N = 83kHz$ خلال مدة زمنية $\Delta t = 36ms$

4. احسب الدور T و طول الموجة λ لهذه الموجات فوق الصوتية

5. احسب K عدد الأدوار الذي تحتوي عليه هذه الدفعة

6. تتعكس هذه الدفعة بعد اصطدامها بالحاجز ، يستقبلها الخفافيش بعد مرور $20ms$ من ارسالها . ما المسافة d الفاصلة بين الخفافيش والجاجز ؟

7. اذا علمت ان سرعة انتقال الخفافيش هي $v=36Km/h$ و أن الفريسة ثابتة في مكانها ، حدد المدة الزمنية اللازمة لكي ينقض الخفافيش على فريسته

8. تبعث دلفين كذلك موجات صوتية مسموعة من طرف الانسان ترددتها $N=8kHz$ طول موجتها في الهواء هي $\lambda_{air}=4,25cm$ و في ماء البحر هي $\lambda_{eau}=18,75cm$ ، حدد سرعة انتشار هذه الموجة الصوتية في كل من الوسطين

التمرين الثاني : دراسة ظاهرة الحيوان ، الإنكسار والتبدد (8,25 نقط) (50 دقيقة)

❖ الجزء الأول : تحديد قطر فتحة دائرية (4,00 نقط)

نعرض حزمة ضوئية لضوء أحادي اللون طول موجته في الفراغ والهواء $\lambda_0 = 633 nm$ ، حيث λ_0 لجاجز به فتحة دائرية قطرها a ، نضع الشاشة على بعد $D = 2,35 m$ من الحاجز . حيث أن شعاع البقعة المركزية هو $R = 1,1 cm$.

نعبر عن الفرق الزاوي في هذه الحالة ب $\theta = 1,22 \frac{\lambda_0}{a}$

1. مثل التركيب التجريبي مبرزا الأسماء R و D و θ في التبيانية

2. صف ما تشاهده على الشاشة ، ما اسم الظاهرة ، ثم إستنتج طبيعة الضوء

3. عبر عن الفرق الزاوي θ بدلالة R و D

4. استنتاج العوامل المؤثرة على هذه الظاهرة معملا جوابك بعلاقة

5. بين ان a قطر الفتحة الدائرية هو $a = 165 um$

أخضر	أزرق	بنفسجي	اللون
570 - 500	500 - 450	450-400	nm طول الموجة

6. نعرض منبع الليزر بمنبع آخر طول موجته $\lambda = 1,54 cm$ فنحصل على بقعة مركزية قطرها $d = 1,54 cm$ ، حدد قيمة λ ثم إستنتاج لون الضوء المنبعث من الليزر

❖ الجزء الثاني : تحديد معامل الإنكسار و ابراز ظاهرتي الإنكسار والتبدد (4,25 نقط)

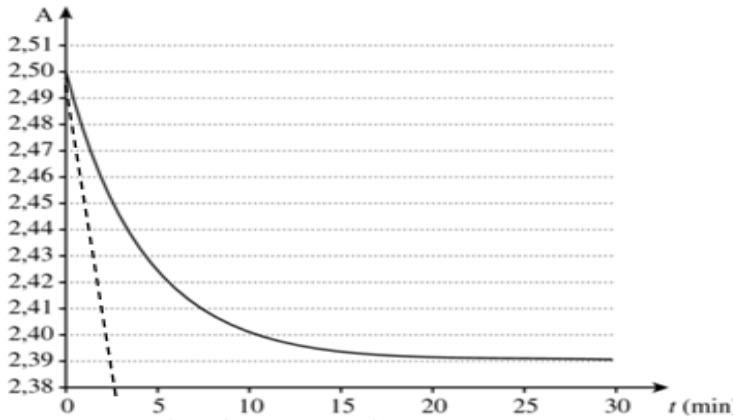
1. نعتبر إشعاع موجة ضوئية ذات طول موجة في الفراغ $\lambda_0 = 627nm$ ، أحسب تردد الإشعاع ، نعطي $c = 3.10^8 m/s$

2. يرد هذا الإشعاع الضوئي على وجه موشور متساوي الأضلاع AB = AC بزاوية i ، فينثني منه منكرا بزاوية

$i = 67,78^\circ$ و منحرفا بزاوية $D = 57,78^\circ$. علما أن زاوية الموشور هي $A = 60^\circ$ ، حدد زاوية الورود

3. بتطبيق علاقات الموشور بين أن : $k = \frac{\sin i}{\sin r}$ $\tan r = \frac{\sin A}{\cos A + \frac{1}{k}}$

نعطي $\sin(a-b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b$ ، معامل إنكسار الهواء يساوي 1

4. حدد r قيمة زاوية الانكسار على الوجه الأول AB للموشور	0,5 ن										
5. حدد r' قيمة زاوية الورود على الوجه الثاني AC للموشور	0,5 ن										
6. بين أن قيمة معامل الانكسار n بالنسبة لهذا الشعاع هي $n = 1,7$	0,25 ن										
7. إستنتاج قيمة طول الموجة λ للشعاع داخل الموشور	0,5 ن										
8. نعرض الإشعاع السابق بحزمة ضوئية من الضوء الأبيض ، ما الظاهرة التي سيتـم إبرازها ؟ وماذا سنـشاهد على الشاشة الموضـوعـة أمام الأشـعـة المنـبـثـقة منـ المـوشـور ؟	0,5 ن										
❖ الكيمياء (7,00 نقط) (40 دقيقة)											
التنـيـط											
التمرين الثالث: التـبـعـ الزـمـنـيـ لـتـحـولـ كـيـمـيـاـيـيـ ، سـرـعـةـ التـفـاعـلـ											
لقياس كمية الكحول CH_3CH_2OH (الإيثانول) في الدم، نأخذ عينـةـ منهـ، ونـقـومـ بـأـيـالـةـ اللـونـ فـقـيـسـ كـمـيـةـ مـادـةـ الـكـحـولـ فـيـ العـيـنـةـ المـدـرـوـسـةـ اـعـتـمـادـاـ عـلـىـ المعـالـةـ الـكـيـمـيـاـيـيـةـ التـالـيـةـ :											
$3 CH_3CH_2OH_{(aq)} + 2 Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 16 H^+_{(aq)} \rightarrow 3 CH_3COOH_{(aq)} + 4 Cr^{3+}_{(aq)} + 11 H_2O_{(l)}$											
هـذـاـ التـحـولـ تـامـ وـ بـطـيـءـ ، نـتـبـعـ تـطـوـرـهـ عـنـ طـرـيـقـ قـيـاسـ الطـيفـ الضـوـئـيـ بـوـاسـطـةـ جـهـازـ يـسـمـيـ مـسـتـضـوـ طـيفـيـ :											
ـ هـذـاـ تـقـيـيـةـ غـيرـ مـدـرـمـةـ »ـ وـ هـيـ تـقـيـيـةـ غـيرـ مـدـرـمـةـ »ـ											
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>Cr³⁺</th> <th>CH₃COOH</th> <th>Cr₂O₇²⁻</th> <th>CH₃CH₂OH</th> <th>الأنواع الكيميائية</th> </tr> <tr> <td>احضر</td> <td>غير ملون</td> <td>اصفر برتقالي</td> <td>غير ملون</td> <td>لون محلول</td> </tr> </table>	Cr ³⁺	CH ₃ COOH	Cr ₂ O ₇ ²⁻	CH ₃ CH ₂ OH	الأنواع الكيميائية	احضر	غير ملون	اصفر برتقالي	غير ملون	لون محلول	
Cr ³⁺	CH ₃ COOH	Cr ₂ O ₇ ²⁻	CH ₃ CH ₂ OH	الأنواع الكيميائية							
احضر	غير ملون	اصفر برتقالي	غير ملون	لون محلول							
المعطيات : الكتلة المولية للايثانول $M(CH_3CH_2OH)=46g/mol$											
1- اختيار طريقة التـبـعـ.	0,25 ن										
1-1- لماذا يمكن تـبـعـ هـذـاـ التـحـولـ كـيـمـيـاـيـيـ بـوـاسـطـةـ تـقـيـيـةـ قـيـاسـ الطـيفـ الضـوـئـيـ	0,25 ن										
1-2- لماذا يمكن وصف هذه التقـيـيـةـ بـأـيـهـ "ـ تـقـيـيـةـ غـيرـ مـدـرـمـةـ "ـ ؟											
2- التـبـعـ الزـمـنـيـ لـتـحـولـ : تـبـعـ الـاـيـوـنـاتـ الـمـتـبـقـيـةـ مـنـ تـنـائـيـ كـرـوـمـاتـ Cr ₂ O ₇ ²⁻ ـ بـالـوـسـطـ											
نـجـهـازـ جـهـازـ قـيـاسـ الطـيفـ الضـوـئـيـ وـ نـضـبـطـ طـولـ المـوـجـةـ عـلـىـ الـقـيـمـةـ $\lambda=420nm$ ـ حـيـثـ أـيـوـنـاتـ تـنـائـيـ كـرـوـمـاتـ Cr ₂ O ₇ ²⁻ ـ											
تمـتصـ هـذـاـ الضـوـئـيـ بـيـنـماـ أـيـوـنـاتـ الـكـرـوـمـ Cr ³⁺ ـ لـاـ تـمـتصـهـ.											
عـنـدـ الـلـحـظـةـ 0ـ نـمـزـجـ 2mLـ مـنـ دـمـ مـاخـدـوـمـ مـنـ ذـرـاعـ سـاقـ مـعـ 10mLـ مـنـ مـحـلـولـ مـائـيـ لـتـنـائـيـ كـرـوـمـاتـ الـبـوـتـاسـيـوـمـ											
الـمـحـضـ (2K ⁺ _(aq) +Cr ₂ O ₇ ²⁻ _(aq))ـ تـرـكـيـزـ الـمـوـلـيـ C=0,02mol/Lـ .ـ الـحـجـمـ الإـجـمـالـيـ لـلـخـلـيـطـ الـمـتـفـاعـلـ هوـ V=12,0mLـ											
يـحـرـكـ الـخـلـيـطـ الـتـفـاعـلـيـ وـ تـوـضـعـ عـيـنـةـ مـنـهـ بـسـرـعـةـ فـيـ جـهـازـ قـيـاسـ الطـيفـ الضـوـئـيـ (spectrophotomètre)ـ مـتـصـلـ بـحـاسـوبـ											
ـ فـقـيـسـ Aـ اـمـتـصـاصـيـةـ Absorbanceـ الـخـلـيـطـ الـمـتـفـاعـلـ بـدـلـالـةـ الزـمـنـ فـنـحـصـلـ عـلـىـ النـتـائـجـ الـمـدـوـنـةـ فـيـ الـمـنـحـنـىـ أـسـفـلـهـ											
											
2-1- نـصـبـ n ₁ ـ كـمـيـةـ الـمـادـ الـبـدـيـنـيـ لـلـكـحـولـ الـمـتـوـاجـدـ	0,75 ن										
ـ بـالـدـمـ وـ n ₂ ـ كـمـيـةـ الـمـادـ الـبـدـيـنـيـ لـتـنـائـيـ كـرـوـمـاتـ											
ـ الـتـيـ أـدـخـلـتـ عـلـىـ خـلـيـطـ الـتـفـاعـلـ وـ H ⁺ ـ وـ اـفـرـةـ فـيـ											
ـ الـوـسـطـ .ـ أـنـشـيـ الـجـدـولـ الـوـصـفـيـ لـلـتـحـولـ.											
2-2- اـعـتـمـادـاـ عـلـىـ الـجـدـولـ الـوـصـفـيـ حـدـدـتـرـكـيـزـ											
ـ اـيـوـنـاتـ تـنـائـيـ كـرـوـمـاتـ [Cr ₂ O ₇ ²⁻ _(aq)]ـ فـيـ الـخـلـيـطـ											
ـ عـنـدـ الـلـحـظـةـ tـ ،ـ بـدـلـالـةـ تـقـدـمـ الـتـفـاعـلـ x(t)ـ وـ حـجـمـ											
ـ الـخـلـيـطـ الـمـتـفـاعـلـ Vـ وـ كـمـيـةـ الـمـادـ n ₂ ـ											
3-2- نـرـبـطـ Aـ اـمـتـصـاصـيـةـ لـلـخـلـيـطـ Bـ	1 ن										
ـ تـرـكـيـزـ الـاـيـوـنـاتـ Cr ₂ O ₇ ²⁻ _(aq) ـ بـالـعـلـاقـةـ التـالـيـةـ:											
$A(t) = 150 \cdot [Cr_2O_7^{2-}]_t$											
ـ بـيـنـ أـنـ الـعـلـاقـةـ بـيـنـ الـاـمـتـصـاصـيـةـ Aـ وـ تـقـدـمـ الـتـفـاعـلـ x(t)ـ											
ـ فـيـ لـحـظـةـ tـ تـكـبـ عـلـىـ شـكـلـ											
$x(t) = [10 - 4 \cdot A(t)] \cdot 10^{-5}$											
ـ 4-2- التـحـولـ كـلـيـ ،ـ بـالـاسـتـعـانـةـ بـالـمـنـحـنـىـ A=f(t)ـ ،ـ اـحـسـبـ التـقـدـمـ الـأـقـصـيـ x _m ـ ثـمـ اـسـتـنـتـجـ أـنـ الـمـتـفـاعـلـ الـمـدـ	1 ن										
ـ CH ₃ CH ₂ OHـ .											
ـ 5-2- كـمـيـةـ الـكـحـولـ الـمـسـمـوـحـ بـهـ هـيـ 0,5gـ فـيـ (1L)ـ مـنـ الـدـمـ .ـ هـلـ السـانـقـ خـرـقـ الـقـانـونـ .	1 ن										
ـ 3-3- السـرـعـةـ الـجـمـيـةـ لـلـتـفـاعـلـ .											
ـ 1-3- بـيـنـ أـنـ تـعـبـرـ السـرـعـةـ الـجـمـيـةـ لـلـتـحـولـ تـكـبـ عـلـىـ شـكـلـ	0,5 ن										
$.v = - \frac{4 \cdot 10^{-5}}{V} \cdot \frac{dA}{dt}$											
ـ 2-3- اـحـسـبـ قـيـمـةـ السـرـعـةـ الـجـمـيـةـ حـنـدـ t=0ـ ،ـ كـيـفـ تـطـوـرـ سـرـعـةـ التـحـولـ مـعـ الـزـمـنـ .ـ وـماـ الـعـالـمـ الـحـرـكيـ	1 ن										
ـ الـمـتـحـكـمـ فـيـ ذـلـكـ .											
ـ 3-3- بـيـنـ أـنـ عـنـدـ t _{1/2} ـ فـانـ A(t _{1/2})=2,445ـ .ـ اـسـتـنـتـجـ قـيـمـةـ زـمـنـ النـصـفـ t _{1/2} ـ .	0,75 ن										
ـ حـظـ سـعـيـدـ لـلـجـمـيـعـ											
											
اللهـ وـلـيـ التـوـفـيقـ											