

نطى الصيغ الحرفية (مع الناظير) قبل النطبيقات العددية

❖ الفيزياء (13,00 نقطة) (80 دقيقة)

التنقيط

+ 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 ترددها على 20KHz . تنتشر في الأوساط المادية الصلبة و السائلة و الغازية عن طريق انضغاط وتمدد طبقات وسط الانتشار . توجد في الطبيعة عدة حيوانات تستعملها للتواصل فيما بينها او لتحديد 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 ؟ 0,5 ن
2. هل الموجات فوق الصوتية موجات ميكانيكية أم كهرومغناطيسية ؟ علل جوابك 0,5 ن
3. حدد طبيعة الموجة فوق الصوتية : مستعرضة ام طولية ، علل جوابك 0,5 ن

❖ الجزء الثاني : تحديد موقع الفريسة

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

4. احسب الدور T و طول الموجة λ لهذه الموجات فوق الصوتية 1 ن

5. احسب K عدد الأدوار الذي تحتوي عليه هذه الدفعة 0,25 ن

6. تنعكس هذه الدفعة بعد اصطدمها بالحاجز ، يستقبلها الخفافش بعد مرور $\tau = 20ms$ من ارسالها . ما المسافة d الفاصلة بين الخفافش و الحاجز ؟ 0,5 ن

7. اذا علمت ان سرعة انتقال الخفافش هي $v' = 36Km/h$ و أن الفريسة ثابتة في مكانها ، حدد المدة الزمنية اللازمة لكي ينقض الخفافش على فريسته 0,5 ن

8. تبعث دلفين كذلك موجات صوتية مسموعة من طرف الانسان ترددها $N = 8KHz$ طول موجتها في الهواء هي $\lambda_{air} = 4,25cm$ وفي ماء البحر هي $\lambda_{eau} = 18,75cm$ ، حدد سرعة انتشار هذه الموجة الصوتية في كل من الوسطين 1 ن

+ التمرين الثاني : دراسة ظاهرة الحيود ، 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 $\lambda_0 = 633 nm$ لحاجز 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 ميرزا الأسماء R و D و θ في التبيانة 0,75 ن

2. صف ما تشاهده على الشاشة ، ما اسم الظاهرة ، ثم إستنتج طبيعة الضوء 0,75 ن

3. عبر عن الفرق الزاوي θ بدلالة R و D 0,25 ن

4. استنتج العوامل المؤثرة على هذه الظاهرة معلا جوابك بعلاقة 1 ن

5. بين ان قطر الفتحة الدائرية هو $a = 165 \mu m$ 0,5 ن

6. نعوض منبع اللزر بمنبع آخر طول موجته λ فنحصل على بقعة مركزية قطرها $d = 1,54 cm$ ، حدد قيمة λ ب nm ثم إستنتج لون الضوء المنبعث من اللزر 0,75 ن

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

1. نعتبر إشعاع موجة ضوئية ذات طول موجة في الفراغ $\lambda_0 = 627nm$ ، احسب تردد الإشعاع ، نعطي $c = 3.10^8 m/s$ 0,5 ن

2. يرد هذا الإشعاع الضوئي على وجه موشر متساوي الأضلاع $AB = AC$ بزاوية i ، فينبثق منه منكسرا بزاوية $i' = 67,78^\circ$ و منحرفا بزاوية $D = 57,78^\circ$. علما أن زاوية الموشور هي $A = 60^\circ$ ، حدد زاوية الورود i 0,5 ن

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

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

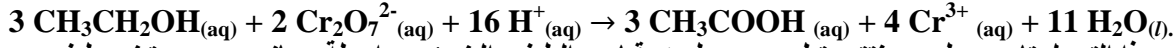
4. حدد r قيمة زاوية الإنكسار على الوجه الأول AB للموشور 0,5 ن
5. حدد r' زاوية الورود على الوجه الثاني AC للموشور 0,5 ن
6. بين أن قيمة معامل الانكسار n بالنسبة لهذا الشعاع هي $n = 1,7$ 0,25 ن
7. إستنتج قيمة طول الموجة λ للشعاع داخل الموشور 0,5 ن
8. نعوض الإشعاع السابق بحزمة ضوئية من الضوء الأبيض ، ما الظاهرة التي سيتم إبرازها ؟ وماذا سنشاهد على الشاشة الموضوع أمام الأشعة المنبثقة من الموشور؟ 0,5 ن

❖ الكيمياء (7,00 نقط) (40 دقيقة)

التنقيط

التمرين الثالث: التتبع الزمني لتحول كيميائي ، سرعة التفاعل

لقياس كمية الكحول CH_3CH_2OH (الايثانول) في الدم، نأخذ عينة منه، ونقوم بإزالة اللون فنقيس كمية مادة الكحول في العينة المدروسة اعتمادا على المعادلة الكيميائية التالية :



هذا التحول تام و بطيء ، نتتبع تطوره عن طريق قياس الطيف الضوئي بواسطة جهاز يسمى مستضو طيفي : « spectrophotomètre » وهي تقنية غير مدمرة

Cr ³⁺	CH ₃ COOH	Cr ₂ O ₇ ²⁻	CH ₃ CH ₂ OH	الأنواع الكيميائية لون المحلول
اخضر	غير ملون	اصفر برتقالي	غير ملون	

المعطيات : الكتلة المولية للايثانول $M(CH_3CH_2OH)=46g/mol$

1 -اختيار طريقة التتبع.

1-1- لماذا يمكن تتبع هذا التحول الكيميائي بواسطة تقنية قياس الطيف الضوئي 0,25 ن

1-2- لماذا يمكن وصف هذه التقنية بأنها " تقنية غير مدمرة " ؟ 0,25 ن

2- التتبع الزمني للتحول : تتبع الايونات المتبقية من تنائي كرومات $Cr_2O_7^{2-}$ بالوسط

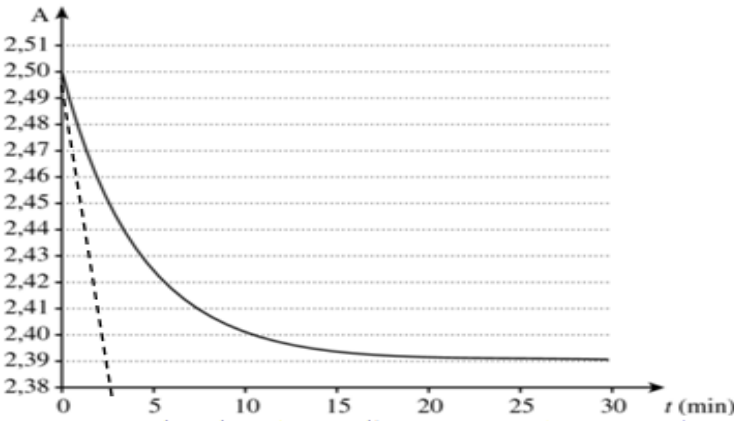
نجهز جهاز قياس الطيف الضوئي و نضبط طول الموجة على القيمة $\lambda=420nm$ حيث أيونات تنائي كرومات $Cr_2O_7^{2-}$ تمتص هذا الضوء بينما أيونات الكروم Cr^{3+} لا تمتصه.

عند اللحظة $t = 0$ نمزج $2mL$ من دم مأخوذ من ذراع سائق مع $10mL$ من محلول مائي لتنائي كرومات البوتاسيوم

المحمض $(2K^+_{(aq)}+Cr_2O_7^{2-}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C=0,02mol/L$. الحجم الإجمالي للخليط المتفاعل هو $V = 12,0mL$

يحرك الخليط المتفاعلي و توضع عينة منه بسرعة في جهاز قياس الطيف الضوئي (spectrophotomètre) متصل بحاسوب

لقياس A امتصاصية $Absorbance$ الخليط المتفاعل بدلالة الزمن فنحصل على النتائج المدونة في المنحنى أسفله



1-2- نضع n_1 كمية المادة البدنية للكحول المتواجد 0,75 ن

بالدم و n_2 كمية المادة البدنية لتنائي كرومات

التي أدخلت على خليط التفاعل و H^+ وافرة في

الوسط . أنشئ الجدول الوصفي للتحول.

2-2- اعتمادا على الجدول الوصفي حددتركيز 0,5 ن

ايونات تنائي كرومات $[Cr_2O_7^{2-}]$ في الخليط

عند اللحظة t ، بدلالة تقدم التفاعل $x(t)$ و حجم

الخليط المتفاعل V و كمية المادة n_2

3-2- نربط A امتصاصية للخليط بـ $[Cr_2O_7^{2-}]$ 1 ن

تركيز الايونات $Cr_2O_7^{2-}$ بالعلاقة التالية:

$$A(t) = 150.[Cr_2O_7^{2-}]_t$$

بين أن العلاقة بين الامتصاصية A و تقدم التفاعل

في لحظة t تكتب على شكل: $x(t) = [10 - 4.A(t)].10^{-5}$.

4-2- التحول كلي، بالاستعانة بالمنحنى $A = f(t)$ ، احسب التقدم الأقصى x_m ثم استنتج أن المتفاعل المحد هو الايثانول 1 ن

CH_3CH_2OH .

5-2- كمية الكحول المسموح به هي $0,5g$ في $(1L)$ من الدم. هل السائق خرق القانون. 1 ن

3- السرعة الحجمية للتفاعل

1-3- بين أن تعبير السرعة الحجمية للتحول تكتب على شكل: $v = -\frac{4.10^{-5}}{V} \cdot \frac{dA}{dt}$ 0,5 ن

2-3- احسب قيمة السرعة الحجمية عند $t=0$ ، كيف تتطور سرعة التحول مع الزمن. وما العامل الحركي المتحكم في ذلك 1 ن

3-3- بين أن عند $t_{1/2}$ فان $A(t_{1/2})=2,445$. استنتج قيمة زمن النصف $t_{1/2}$ 0,75 ن

حظ سعيد للجميع

ألبرت اينشتاين « الجنون هو أن تضل ذات الشئ مرة بعد أخرى وتوقع نتيجة مختلفة »

الله ولي التوفيق

