جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي

كلية العلوم الدقيقة
24 ماي 2022

قسم الفيزياء
المدة: ساعة

امتحان مقياس المطيافية الجزيئية

الاسم و اللقب: الحل النموذجي	الفوج: /

التمرين 1: (8.5ن)

نريد دراسة الدوران الصرف لجزيء HCl (يحتوي على النظيرين $H^{35}Cl$ و $H^{37}Cl$). إذا علمت أن طول الرابطة لا يتغير بتغير النظير ويساوي 1.275 Å.

1- احسب ثابت الدوران من أجل كل نظير.

2- اذا علمت أن قدرة فصل جهاز المطياف المستخدم هي $0.1\ cm^{-1}$ ، فهل يمكنه الفصل (التمييز) بين الخط الموافق للانتقال الأول في طيف $H^{35}Cl$ و الخط الموافق للانتقال الأول في طيف $H^{37}Cl$؟

1- حساب ثابت الدوران: (0,5)

$$B = \frac{h}{8\pi^2 I} = \frac{h}{8\pi^2 \mu r^2} \quad (0,5) \qquad \bar{B} = \frac{B}{c} \quad (0,5)$$

$$\mu_{H^{35}Cl} = \frac{m_H \cdot m_{^{35}Cl}}{m_H + m_{^{35}Cl}} = 1,6138 \cdot 10^{-27}\ kg \quad (0,5) \Rightarrow \bar{B}_{H^{35}Cl} = 10,664\ cm^{-1} \quad (0,5)$$

$$\mu_{H^{37}Cl} = \frac{m_H \cdot m_{^{37}Cl}}{m_H + m_{^{37}Cl}} = 1,6131 \cdot 10^{-27}\ kg \quad (0,5) \Rightarrow \bar{B}_{H^{37}Cl} = 10,647\ cm^{-1} \quad (0,5)$$

2- حساب العدد الموجي للخط الموافق للانتقال الأول بالنسبة للنظيرين:

$$\Delta\bar{\nu}_{J \to J+1} = 2\bar{B}(J+1) \quad (0,5)$$

$$\Delta\bar{\nu}_{0 \to 1}(H^{35}Cl) = 2\bar{B}_{H^{35}Cl} = 2\frac{B_{H^{35}Cl}}{c} = 21,328\ cm^{-1} \quad (0,5)$$

$$\Delta\bar{\nu}_{0 \to 1}(H^{37}Cl) = 2\bar{B}_{H^{37}Cl} = \frac{2B_{H^{37}Cl}}{c} = 21,294\ cm^{-1} \quad (0,5)$$

$$\Delta\bar{\nu}_{0 \to 1}(H^{35}Cl) - \Delta\bar{\nu}_{0 \to 1}(H^{37}Cl) = 0,034\ cm^{-1} < 0,1\ cm^{-1} \quad (0,5)$$

* وصف: لا يمكن التمييز بين الخطين. (1)

التمرين 2: (7ن) أجب بدقة و اختصار على ما يلي.

1- اعط أهم المراحل المتبعة لإيجاد جدول الصفات لزمرة معينة.

1- ايجاد عناصر تناظر الجزيء (0,5)

2- ايجاد التمثيل القابل للاختزال (Γ_{RR}) (0,5) و مصفوفات التحويلات لعناصر التناظر

3- ايجاد صفات التمثيلات غير القابلة للاختزال (0,5)

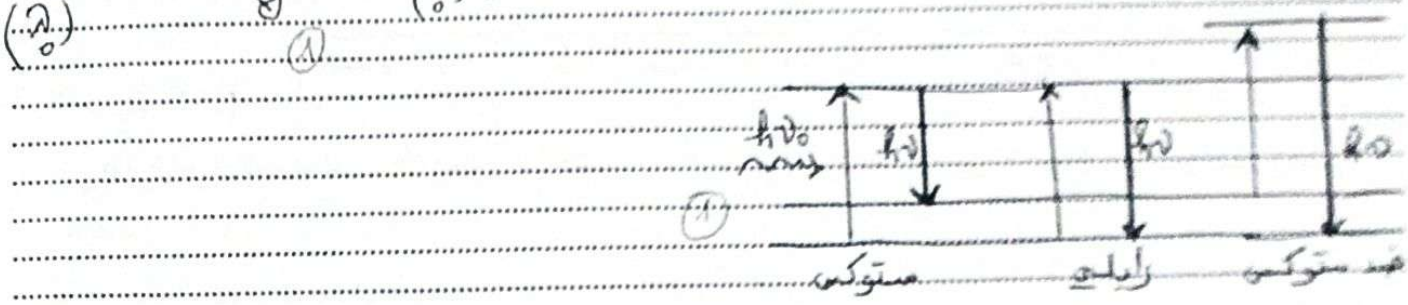
4- البحث عن التمثيلات غير القابلة للاختزال الناقصة (ان وجدت) (0,5)

5- وضع رموز هيكان وترتيب التمثيلات غير القابلة للاختزال (0,5)

(λ₀=۵۸۲) انتشار رامان

2- اعط شرحا مبسطا لمطيافية رامان، تشتت ستوكس و ضد ستوكس

يمكن استعمال الضليزر لمطيافية رامان

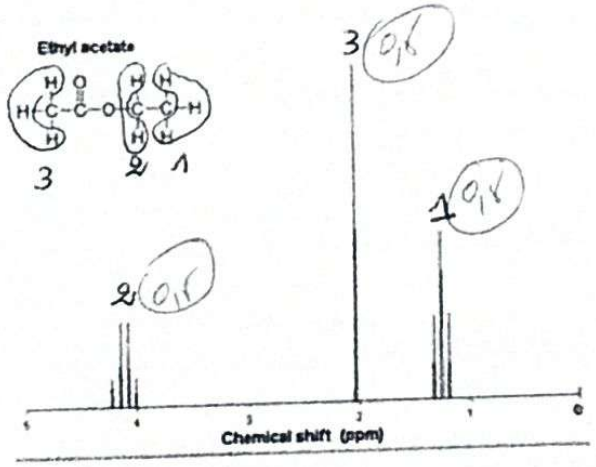


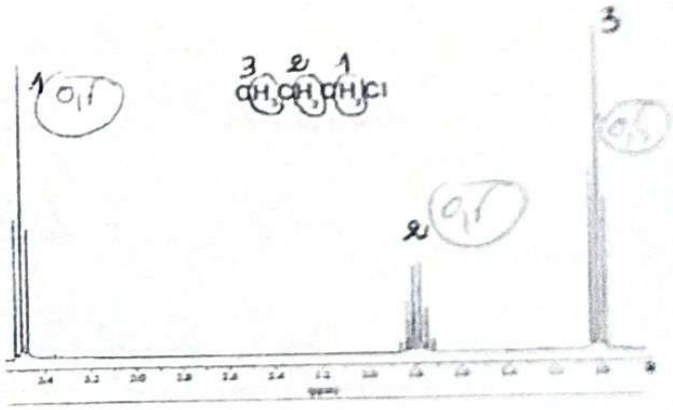
3- ما هو الشرط اللازم حتى تكون الاهتزازات الاهتزازية مسموحة في طيف الأشعة تحت الحمراء؟ وما هو الشرط اللازم في مطيافية رامان؟

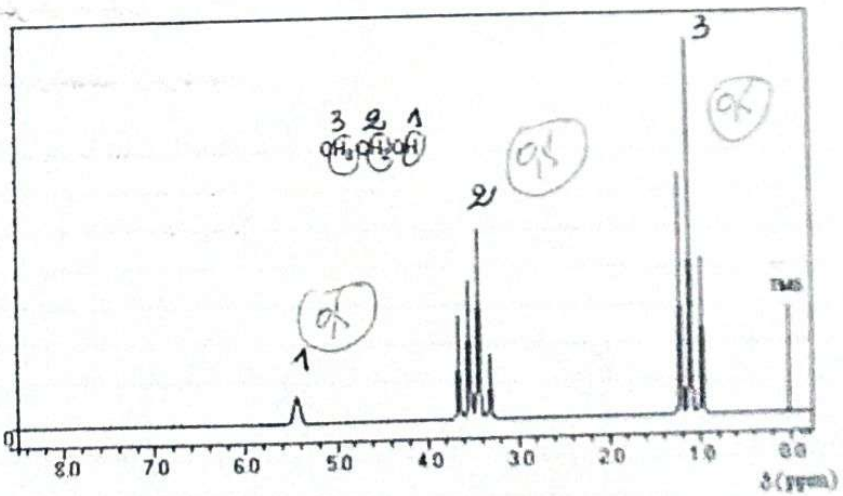
في طيف الأشعة تحت الحمراء يجب أن يحدث تغير في عزم ثنائي الأقطاب خلال الحركة. أما في انتشار رامان فيجب أن يؤدي الحقل الكهربائي للضوء الساقط إلى تغير في استقطابية الجزيء.

التمرين3: (5 ن)

تعطى الأشكال الموالية طيف RMN البروتون . انطلاقا من قيمة الانزياح الكيميائي و درجة التضاعف ، عين على كل شكل مجموعة البروتونات المكافئة الموافقة لكل إشارة.







بالتوفيـــــــق