الكيمياء
كلية التربية للعلوم الصرفة
جامعة تكريت
التحليل الطيفي باستخدام
طيف الرنين النووي المغناطيسي
2024 / 2023 م
م 8

إن عملية الإزدواج لاتظهر فى البروتونات المتكافئة مغناطيسياً مثال ذلك البروتونات الموجودة على مجموعة CH_3 لأن هذه البروتونات لها نفس التردد ويكون لها نفس ثابت الإزدواج مع البروتونات التى فى المجموعات المتجاورة. وهذه الثلاثة بروتونات فى المجموعة $C\text{-}CH_3$ لها حرية الدوران حول الرابطة الكربونية. أما فى حالة البروتونات الغير متكافئة مغناطيسياً يحدث لها إزدواج بقيم مختلفة مع بروتون معين من المجموعة الأخرى.

ويقسم ثابت الإزدواج إلى ثلاثة أصناف:-

1. إزدواج البروتونات على نفس ذرة الكربون **Geminal coupling**
   ويفصل البروتونات فى هذه الحالة رابطتان H -C- H
2. إزدواج للبروتونات المتجاورة **Vicinal coupling**
   ويفصل البروتونات فى هذه الحالة ثلاثة روابط كيميائية كما في كل من
   H - C - C - H or H - C= C- H
3. الازدواج على مدى طويل **Long range coupling**
   مثال ذرات الهيدروجين على جزئ البنزين أو الهكسان الحلقي.

وعموما قيمة ثابت الإزدواج مهمة جداً فى عملية تفسير الطيف spectrum حيث أن قيمة (J) coupling constant بين البروتونات (الهيدروجين) تكون صغيرة ، حيث نجد أنها مثلاً فى المركب HC-CH تتراوح بين 2-9 Hz بينما فى المركب $-CH_2-$ تتراوح بين 12-20 Hz

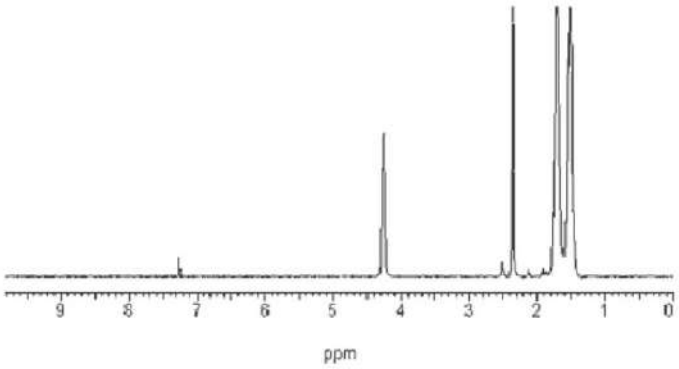
كما أن قيمة J تختلف باختلاف المشابهات الهندسية فبينما نجد أن قيمة J فى المركب *cis*- ethylene تساوي 6-14 Hz نجده يكون فى المدى 11-18 Hz فى المشابة *trans*- ethylene

أما فى حالة الإزدواج بين الهيدروجين والفلور أو الفوسفور فيكون أكبر من ذلك بكثير :

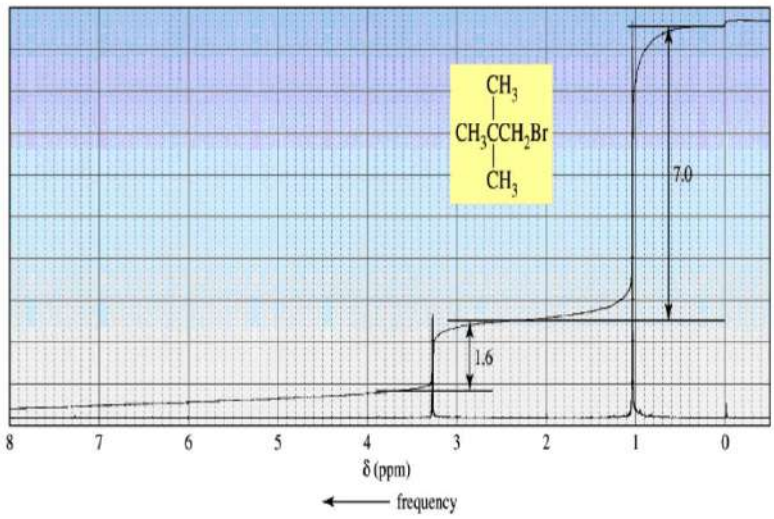
فى حالة المركب H-C-C-F	يكون	J= 5 - 25 Hz
فى حالة المركب H-C=C-F	يكون	J= 12 - 40 Hz
فى حالة المركب H-C-F	يكون	J= 44 - 81 Hz
فى حالة المركب H-C-C-C-F	يكون	J= 5 H z
فى حالة المركب H-P-	يكون	J= 200 Hz

فى حالة المركب H-C-P=O يكون J= 10 H z

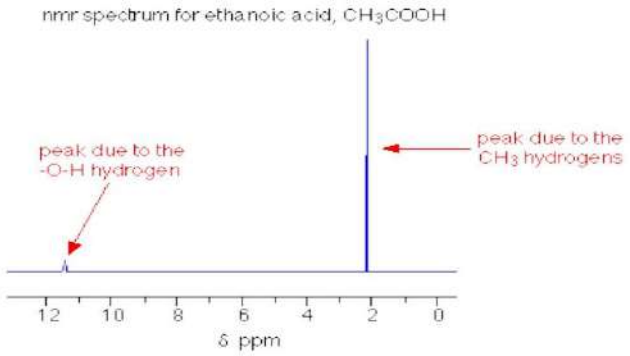
وسوف نستعرض فيما يلي (شكل 6-8 حتى شكل 6-11) أطياف الرنين النووي المغناطيسي (^{1}H NMR) لبعض المركبات.



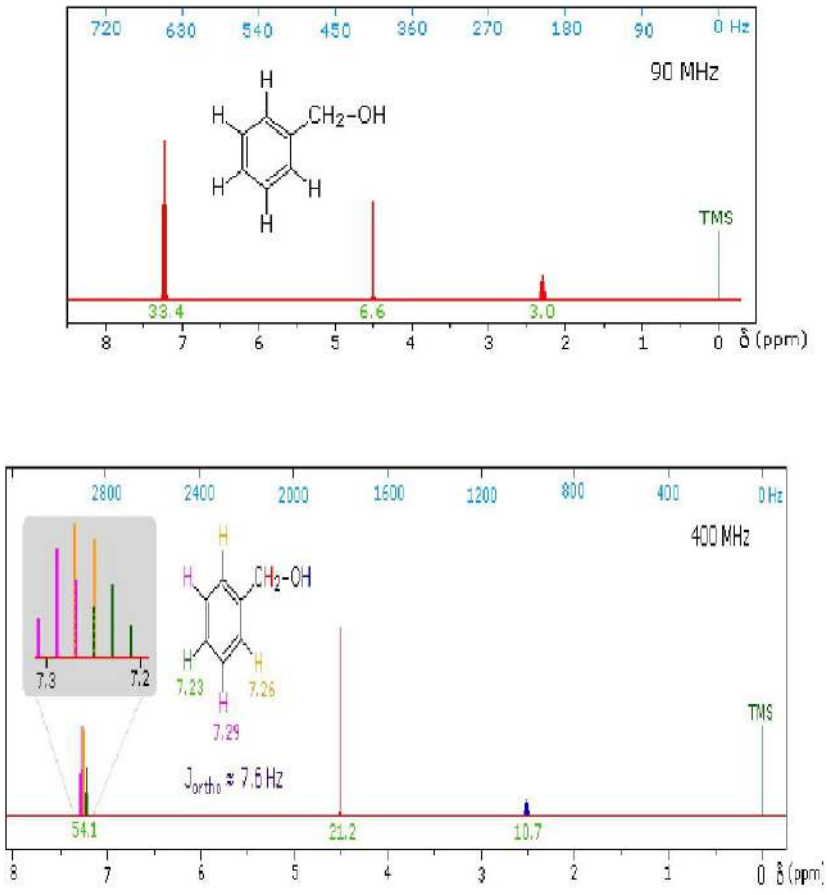
شكل (6-8): طيف الرنين المغناطيسي لمركب البنتانول الحلقي
^{1}H NMR for cyclopentanol



شكل (6-9): طيف الرنين المغناطيسي لمركب
2,2-Dimethyl-bromopropane



شكل (6-10): طيف الرنين المغناطيسي لحمض الخليك



شكل (6-11): طيف الرنين المغناطيسي لكحول البنزايل