

الرنين النووي المغناطيسي للكربون-13

نسبة الكربون-13 في الطبيعة لاتعدى نسبة 1.11 % ولذلك فان الرنين النووي المغناطيسي للكربون-13 يكون ضعيف وله درجة حساسية أقل بكثير من الأنوية الأخرى ، ومن ناحية أخرى فان وجود ^{13}C بنسبة ضئيلة يعتبر مفيداً حيث أن التأثير المغزلي بين البروتون والكربون يكون غير واضح.

ويجدر الإشارة هنا أنه لا يحدث إزدواج بين ^{13}C ، ^{13}C أخرى لأن إحتمال وجود ذرتى كربون ^{13}C متجاورتين فى الجزيء إحتمال ضئيل جداً ولكن يمكن أن يحدث إزدواج بين ^{13}C وبين ذرات الهيدروجين المجاورة وقد يصل مدى الإزدواج إلى أربعة روابط كيميائية ، وفى هذه الحالة يكون الطيف معقد للغاية.

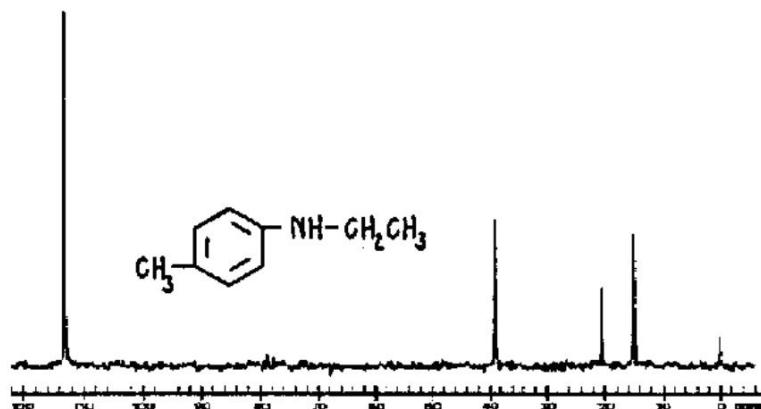
ولذلك هنا نستخدم طريقة إزالة الإزدواج spin-decoupling وتحت هذه الظروف فإن طيف nmr للكربون-13 يظهر فى صورة إمتصاصات فردية ويعبر كل إمتصاص عن ذرة كربون واحدة فى ظروف إلكترونية معينة.

وباستخدام طيف الرنين المغناطيسي nmr للكربون-13 يمكن الحصول على صورة واضحة عن الإيكل الكربوني العام للجزيء.

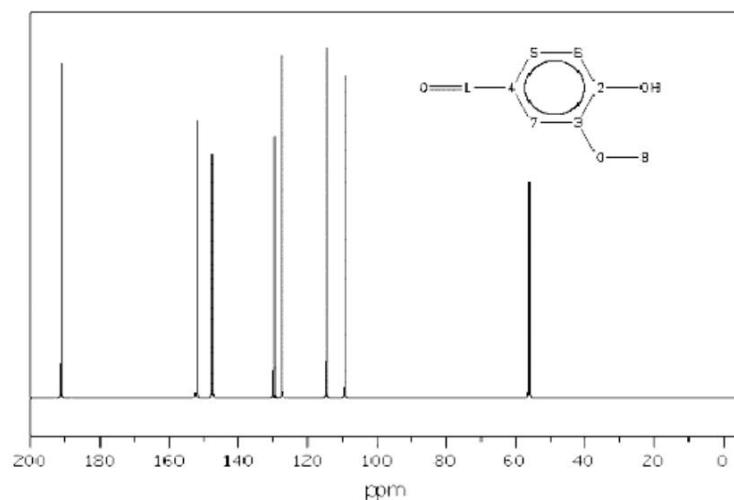
ويلاحظ أيضاً أن الإنتقال الكيميائى فى الكربون-13 يشغل مدى كبير أيضاً حيث يبلغ قيمته حوالى 5 250 جزء فى المليون.

ويستخدم TMS أو CS_2 كمادة قياسية فى حالة الكربون 13 . وفىما يلى طيف الرنين المغناطيسي لبعض المركبات باستخدام $^{13}\text{C-NMR}$ (شكل 12-6) ، (شكل 13-6).

مطياف الرنين النووي المغناطيسي



شكل (12-6): طيف الرنين المغناطيسي ^{13}C -NMR لمركب



شكل (13-6): طيف الرنين المغناطيسي ^{13}C -NMR لمركب عطري يحتوى على 8 ذرات كربون

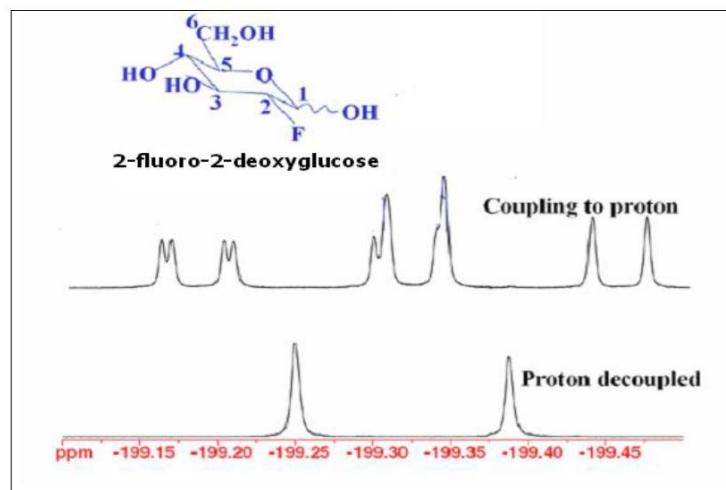
الرنين النووي المغناطيسي للفلور-19

تشابه الخواص المغناطيسية للفلور مع البروتون ولذلك فإن التحليل الطيفي لكلاهما متشابه. ولكن طاقة الإمتصاص تكون قليلة في حالة الفلور وذلك يعتبر ميزة هامة حيث يمكن بذلك إجراء التحليل للفلور في وجود البروتونات في الجزء باختيار مصدر أشعة مناسب يكفي فقط للفلور. وبختلف أيضاً الفلور عن البروتون في أن قيمة الانتقال الكيميائي (δ) تكون في مدى كبير حوالي 500 ppm وقد يصل إلى 1000 ppm بينما في حالة البروتونات يكون δ في حدود 10-15 ppm

المادة المرجعية في حالة الفلور هي Trichloro fluoro methane CFCl_3 حيث يعتبر الانتقال الكيميائي لهذه المادة يساوي صفر. وهنا يمكن أن يحدث إمتصاص قبل المادة المرجعية أو بعدها.

ويلاحظ أنه يحدث إزدواج مغناطيسي بين الفلور والفلور المجاور أو بين الفلور والبروتون المجاور وعلى ذلك فإن الطيف في معظم الأحيان يتكون من عدد كبير من الإمتصاصات نتيجة لهذا الإزدواج ، وتكون قيمة الإزدواج في هذه الحالة كبيرة حيث تكون بين الفلور والفلور في حدود $F - F = 2 - 300 \text{ Hz}$ بينما تكون بين الفلور والميدروجين في حدود $F - H = 40 - 90 \text{ Hz}$ (شكل 14-6).

مطياف الرنين النووي المغناطيسي



شكل (6-14): طيف الرنين النووي المغناطيسي ¹⁹F-NMR للمركب 2-fluoro-2-deoxyglucose

الرنين النووي المغناطيسي للفوسفور-31

يحدث إزدواج مغناطيسي بين الفوسفور والهيدروجين المجاور وعلى ذلك فإن الطيف قد يتكون من عدد كبير من الإمتصاصات نتيجة لهذا الإزدواج ، وتكون قيمة الإزدواج في هذه الحالة كبيرة حيث تكون في حالة المركب P-H حوالي $J = 200 \text{ Hz}$ ويوضح شكل 15-6 وشكل 16-6 طيف بعض المركبات الفوسفورية بواسطة مطياف الرنين النووي المغناطيسي للفوسفور-31.