ISSN 2170-0796

الطنين النووي المغناطيسي ثنائي البعد

د ناصر بلبوخاري –اد عبد الكريم شريطي -جامعة بشار

1مقدمة

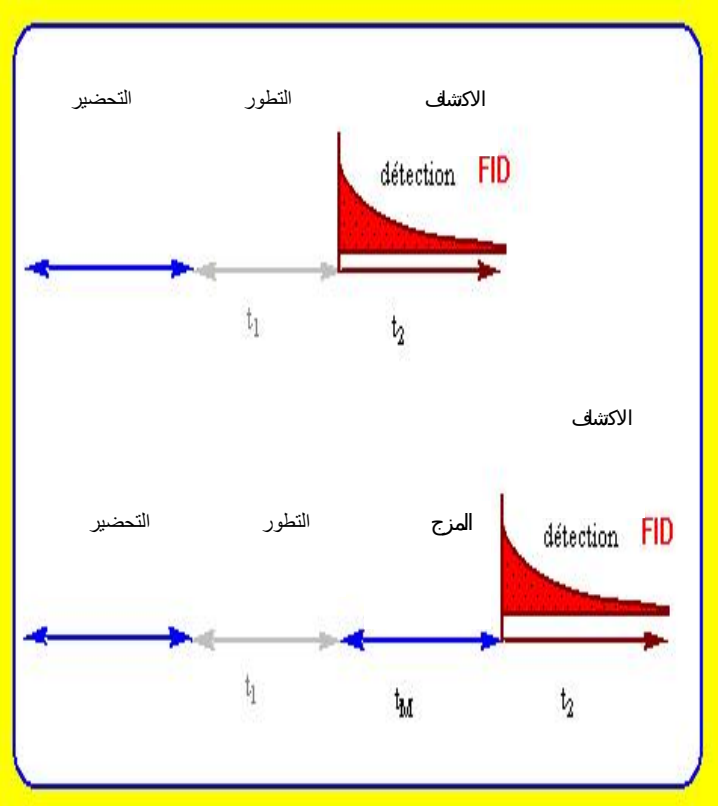
تعتبر مطيافية الطنين النووي المغناطيسي أكثر طرق التحليل الطيفي فعالية في دراسة الظواهر الخاصة بترتيب وديناميكية الجزيئات الصغيرة والكبيرة.نستطيع أن نميز بين إلكترونات ونّوية الذرات عن طريق مراعاة بعض خواصها الاستاتيكية التي تتمثل في: الكتلة، الشحنة والتماثل الفراغي. وزيادة على ذلك فلها خاصية أخرى تتمثل في العزم المغناطيسي والذي ينتج عن الحركة المغزلية لهذه الجسيمات حول محورها.

يمكننا المقارنة في تحول Fourier بين مطيافية RMN والمطيافية الضوئية، في المطيافية الضوئية يستخدم الموشور للتحليل أحادي اللون من أجل الإشعاعات المتعددة مع المادة، أما في المطيافية RMN التدافع B يعطي إشعاع ذو طيف عريض التواتر. حيث أن تحول Fourier يسمح بالتحليل أحادي اللون في الفعل المتبادل إشعاع/نواة.التغذية ترتكز على العلاقة الرياضية التالية من أجل إيجاد الإشارة M(t).: $F(\ ) = \int f(t)\ EXP\ (-2i\ t)dt$

وبمثابة تتابع قياس دقيق فإنه لا يتجاوز عامة الثانية، بحيث نستطيع إنجاز عدد كبير من جمع المعطيات وذلك قبل استعمال طريقة تحويل Fourier .

2) مبدأ مطيافية RMN ذات بعدين

1- **تعريف:**تجربة RMN 2D تختص بمقدار المطيافية بتحويل Fourier والذي يعتمد بدوره على ثلاثة مراحل زمنية: التحضير، التطور، الاكتشاف. في بعض التجارب توجد مرحلة إضافية قبل مرحلة الاكتشاف والتي تدعى مرحلة المزج .



أ- زمن التحضير:

عند زمن التحضير نقوم بتحضير النظام المغزلي المراد دراسته في التجربة، وفي المثال التالي نقوم بتطبيق تجربة نزع التزاوج أو ببساطة نقوم بإيجاد مغنطة عرضية بواسطة التحريض بمسح 90°، ومن خاصيتها أنها تسمح للأنوية المثارة بالرجوع إلى حالة التوازن وذلك بين إنجازين متتابعين للتتابع.

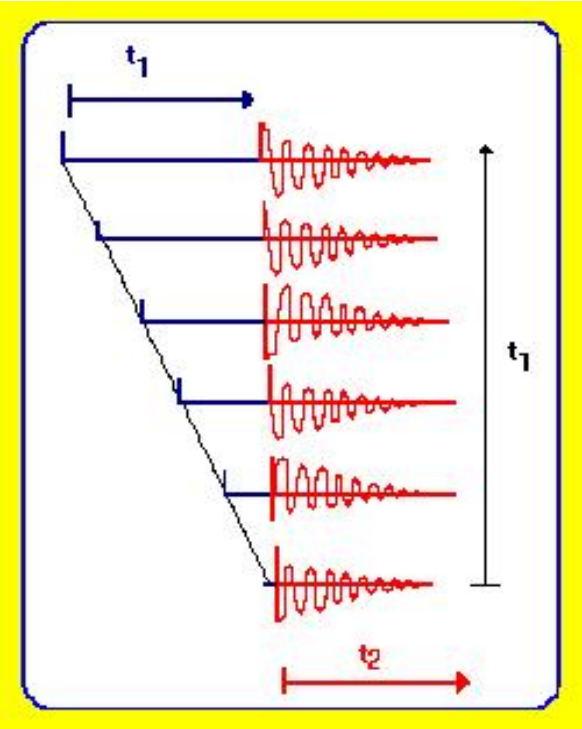
ب- زمن التطور t_1 :

خلال زمن التطور t_1 ، النظام المغزلي يتطور تحت تأثير عدة عوامل، كل التصاق يتطور حسب خاصية تواتره بدلالة الانتقال.

ج -زمن المزج:

فهو يتكون من تتابع التحريض، الهدف منه إنجاز تحويلات لصق بطريقة تسمح بإمكانية ربط تواترات مختلفة.

ISSN 2170-0796



د -زمن الاكتشاف:

يتم اكتساب الإشارة المرنبة في المكان خلال فترة الاكتشاف، التتابع الذي نريد وصفه لا يتكون مرة أخرى من هذا الأخير لوحده.

3) مطيافية RMN ذات بعدين:

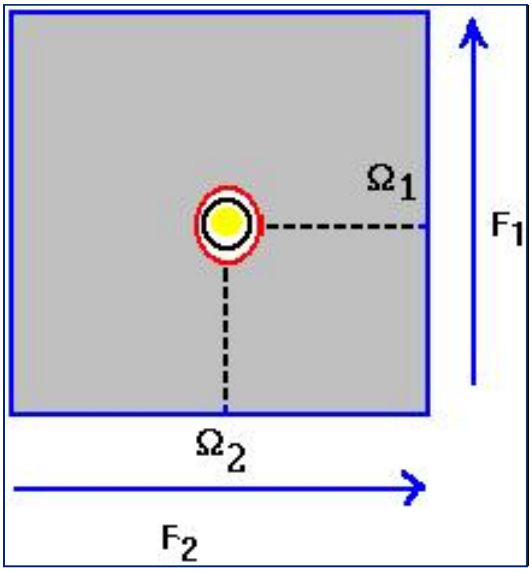
1- فكرة Jeener :

فكرة Jeener تقوم على تزايد قيمة زمن التطور t_1بخطى منظمة، وهذا يسمح بالحصول على إشارة RMN على شكل مجموعة من إشارات ذات طواف حر من الشكل St_2 ، هذه الإشارات (FID) لا تختلف عن بعضها البعض إلا بمدة المرحلة والمقدمة على شكل مصفوفات $S(t_1,t_1)$. المدة t_1 تعتبر الزمن بين النبض الأول والنبض الثاني شكل(2-2).

تحويل Fourier الأول بالنسبة لـ t_1 يعطينا تداخل من الشكل $S(t_2,$ $_1$ (.

تحويل Fourier الثاني بالنسبة للمتغير الثاني t_2 يعطي طيف RMN-2D تواتري (F_2,F_1).

نتيجة هذا التحول الثاني لـ Fourier لا تحتوي على طيفين S($_1$ (و)S $_2$ (، بل طيف وحيد بدلالة التواترين المستقلين، وهو حدبة ذات الإحداثيات ($_1$ ، $_2$). المغنطة الناشئة من التواتر $_1$ المتعلق بالزمن t_1 الذي يتحول إلى التصاق ناشئ من التواتر $_2$ المتعلق بالدور t_2 . نتيجة هذا التحول الثاني لـ Fourier ذو البعدين يعطي مصفوفة من الشكل $_2$ (،) $_1$، (الطيف 3).



المراجع :

1) J. A. Pople, W. G. Schneider and H. J. Berstein, "High Resolution Nuclear Magnetic Resonance," McGraw-Hill Book Co., New York, 1959.

2) J. D. Roberts, "An Introduction to the Analysis of Spin-Spin Splitting in High Resolution Nuclear Magnetic Resonance Spectra," W. A. Benjamin, Inc., New York, 1962.

3) J. W. Emsley, J. Feeney, and L. H. Sutcliffe, "High Resolution Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy," Pergamon Press, Oxford, 1965.

4) W. Dixon, "Theory and Interpretation of Magnetic Resonance Spectra," Plenum Publishing Co., London, 1972.

5) M. Goldman, "Quantum Description of High Resolution NMR in Liquids," Oxford, 1988.