ПРИРОДА СПЕКТРА ПМР

Я́дерный магни́тный резона́нс (ЯМР) — резонансное поглощение электромагнитной энергии веществом, содержащим ядра с ненулевым спином во внешнем магнитном поле, обусловленное переориентацией магнитных моментов ядер.

Как и электрон, атомное ядро вращается и характеризуется определенным моментом количества движения ( I ). Момент количества движения строго квантован. Ядро, имеющее нечетное число протонов, при вращении обладает магнитным моментом (μ), так как любое вращение заряда создает магнитное поле. Величина μ также квантована, т. е. может принимать только строго определенные значения. В простейшем случае — для ядра водорода (протона)— момент количества движения может иметь значения I = ± ½, магнитный момент также имеет значения μ = ± ½.



Если поместить вещество в сильное магнитное поле, произойдет определенная ориентация осей вращения содержащихся в нем протонов; эти оси расположатся вдоль направления силовых линий поля. При этом возможны два варианта ориентации, различающиеся энергетическими уровнями: по направлению поля (параллельная ориентация, более выгодная) и против этого направления (антипараллельная ориентация, энергетически менее выгодная).

Для перехода с одного уровня на другой систему необходимо облучить переменным магнитным полем с частотой



Где γ – гиромагнитное отношение, связывающее магнитный момент μ и момент количества движения J, Н0 – напряженность внешнего магнитного поля.

Такой переход связан с поглощением энергии, что легко может быть зарегистрировано. Такое поглощение лежит в основе спектроскопии ядерного магнитного резонанса, или спектроскопии ЯМР.

Наиболее распространенным видом спектроскопии ЯМР является спектроскопия протонного магнитного резонанса, ПМР, основанная на переориентации осей ядер водорода, в котором (в отличие от других перечисленных ядер) резонанс может наблюдаться для распространенного природного изотопа. Кроме того, атомы водорода присутствуют практически во всех органических соединениях.