

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАРАМАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС

Студент гр.113439 Мычко М.Е.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Сернов С.П.

Белорусский национальный технический университет

Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) – явление резонансного поглощения электромагнитного излучения парамагнитными частицами, помещенными в постоянное магнитное поле. В отсутствие постоянного магнитного поля H магнитные моменты неспаренных электронов направлены произвольно, состояние системы вырождено по энергии. При наложении поля H проекции магнитных моментов на направление поля принимают определенные значения и вырождение снимается. Если на образец подействовать переменным магнитным полем с определенной частотой и направленным перпендикулярно H , то индуцируются переходы между соседними подуровнями. Так как на нижнем уровне число электронов больше в соответствии с распределением Больцмана, то преимущественно будет происходить резонансное поглощение энергии переменного магнитного поля (его магнитной составляющей). Но для непрерывного наблюдения поглощения энергии необходимы релаксационные процессы, которые реализуются при обмене энергией с кристаллической решеткой (спин-решеточная релаксация) и между самими электронами (спин-спиновая релаксация). Зафиксированное регистрирующим устройством поглощение электромагнитной энергии спиновой системой и представляет собой спектр ЭПР. Основные параметры спектров ЭПР - интенсивность, форма и ширина резонансной линии, g -фактор, константы тонкой и сверхтонкой (СТС) структуры.

Чувствительность современных спектрометров достигает 10^9 М (10^{11} частиц в образце) при оптимальных условиях регистрации. Методом ЭПР можно определять концентрацию и идентифицировать парамагнитные частицы в любом агрегатном состоянии, что незаменимо для исследования кинетики и механизма процессов, происходящих с их участием. Спектроскопия ЭПР применяется в радиационной химии, фотохимии, катализе, в изучении процессов окисления и горения, строения и реакционной способности органических свободных радикалов и ион-радикалов, полимерных систем с сопряженными связями. Методом ЭПР решается широкий круг структурно-динамических задач. Детальное исследование спектров ЭПР позволяет определить валентное состояние иона, найти симметрию кристаллического поля, количественно изучать кинетику и термодинамику многоступенчатых процессов комплексообразования ионов.