

Изучение влияния степени диамагнитного разбавления в $[\text{Co}_x\text{Zn}_{(1-x)}(\text{piv})_2(2\text{-NH}_2\text{-Py})_2]$ на величину расщепления спиновых уровней энергии иона кобальта(II) в нулевом магнитном поле

Валуев И. А.

Международный томографический центр СО РАН
Новосибирский государственный университет

Явление снятия вырождения по проекциям спина на ось квантования в отсутствие магнитного поля, известное как расщепление в нулевом поле (РНП), открывает перспективы создания мономолекулярных магнитов и привлекает всё большее внимание исследователей в последние десятилетия.

Наличие эффекта РНП в высокоспиновом комплексном соединении $[\text{Co}^{\text{II}}(\text{piv})_2(2\text{-NH}_2\text{-Py})_2]$ с полным спином $S = 3/2$ приводит к образованию двух крамерсовых дублетов с $S_z = \pm 1/2$ и $\pm 3/2$. Традиционная ЭПР-спектроскопия (9 ГГц) позволяет наблюдать магнито-дипольные переходы только в пределах нижнего дублета $\pm 1/2$, поскольку РНП в данном соединении составляет ~ 2 ТГц. Одним из способов изучения спиновой релаксации между дублетами $\pm 3/2$ и $\pm 1/2$ может быть возбуждение соответствующих переходов монохроматическим излучением при одновременной регистрации ЭПР-спектров.

Для подавления межмолекулярных взаимодействий, ускоряющих процессы спиновой релаксации, широко применяются диамагнитно разбавленные аналоги изучаемых соединений, например, $[\text{Co}_x\text{Zn}_{(1-x)}(\text{piv})_2(2\text{-NH}_2\text{-Py})_2]$. Однако в данном случае возникает вопрос о влиянии такого разбавления на величину РНП, знание которой необходимо для реализации предложенных выше экспериментов. При этом само определение величины РНП требует применения нестандартных спектроскопических методов с использованием источников терагерцового излучения.

В данной работе было исследовано влияние степени диамагнитного разбавления в $[\text{Co}_x\text{Zn}_{(1-x)}(\text{piv})_2(2\text{-NH}_2\text{-Py})_2]$ на величину РНП методом терагерцовой ЭПР-спектроскопии, реализованной на синхротронной станции BESSY II в Гельмгольц-Центре Берлина. Было обнаружено, что при последовательном разбавлении исходного соединения происходит резкое уменьшение величины РНП от $\sim 75 \text{ см}^{-1}$ до $\sim 50 \text{ см}^{-1}$ в диапазоне значений x от 0,5 до 0,25. Полученные результаты оказались в хорошем согласии с данными рентгеноструктурного анализа, показавшего резкие изменения длин связей между центральным атомом металла и координирующими атомами лигандов в том же диапазоне концентраций.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Вебер С. Л.