

Комплексы лантанидов с 2-(тозиламино)-бензилиден-N-бензоилгидразоном, демонстрирующие интенсивную инфракрасную люминесценцию

Коваленко Антон Дмитриевич
adk1094@yandex.ru

студент 4 курса факультета Наук о материалах
Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Научный руководитель: к.х.н., докторант Уточникова Валентина Владимировна

Благодаря уникальным оптическим свойствам и огромному практическому применению люминесцентные материалы на основе координационных соединений лантанидов в последнее время привлекают все больше внимания. Однако эффективность люминесценции ИК излучающих координационных соединений лантанидов все еще низка и обычно не превышает долей процента. В попытках увеличить эту эффективность были выявлены следующие две особенности лиганда, способного образовать КС РЗЭ с интенсивной ИК люминесценцией: 1) низкая энергия триплетного уровня для эффективной передачи энергии на ион лантанида и 2) большое число донорных атомов для отсутствия координированных молекул растворителя. Этим требованиям отвечает 2-(тозиламино)-бензилиден-N-бензилгидразон (рисунок 1), который был нами выбран в качестве лиганда.

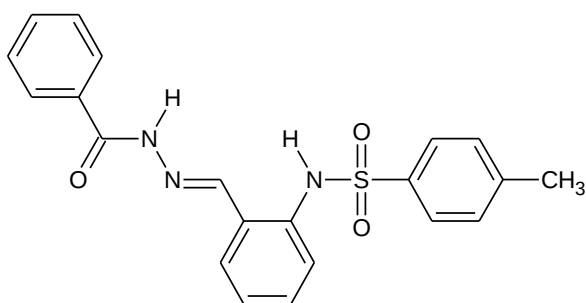


Рис. 1. Органический лиганд H_2L .

Комплексы лантанидов $Ln_2(HL)_3X_3$ ($X = Cl^-, NO_3^-$) были получены обменной реакцией калиевой соли KHL с солями лантанидов в спирте. При этом оказалось, что спиртовым раствором щелочи лиганд можно депротонировать только по первой ступени, что подтверждается структурными данными KHL [1]. Перекристаллизацией этих комплексов можно получить координационные соединения состава $Ln(HL)(L)(H_2O)_2$, где один из лигандов дважды депротонирован, для комплекса иттербия была определена структура.

Комплексы иттербия, эрбия и неодима обладают интенсивной ИК люминесценцией, квантовый выход которой достигает 1,5% для комплекса $Yb_2(HL)_3X_3$ [1]. Такое высокое значение квантового выхода мы объясняем в первую очередь отсутствием координированных молекул растворителя. Кроме того, несмотря на сравнительно высокое значение энергии триплетного уровня (19400 см^{-1}), эффективность переноса энергии с лиганда на металл высока. Мы предполагаем, что это связано с наличием состояния с переносом заряда, что подтверждается отсутствием люминесценции у комплекса европия.

[1] Utochnikova V.V., Kovalenko A.D. et al, *Dalton Transactions*, 44(2015), 12660-12669.