

УДК 535.372; 535.376; 541.65/.654; 661.783/.789

DOI: 10.17223/00213411/63/8/110

А.Е. КУРЦЕВИЧ¹, Р.М. ГАДИРОВ¹, Л.Г. САМСОНОВА¹, Т.Н. КОПЫЛОВА¹, К.М. ДЕГТЯРЕНКО¹,
А.Н. ГУСЕВ², Е.В. БРАГА², В.Ф. ШУЛЬГИН²

ОСОБЕННОСТИ ФОТО- И ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ЦИНКОВЫХ И МАГНИЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ *

Приведены результаты спектрально-люминесцентных и электролюминесцентных исследований металлокомплексов цинка и магния. Показано, что в разнолигандных комплексах излучение имеет зарядопереносную природу, что обуславливает низкую силу осциллятора, большой стоксов сдвиг и высокую чувствительность к окружению. В растворах при низких концентрациях такие комплексы подвергаются диссоциации, однако в твердом состоянии они устойчивы.

Ключевые слова: дипиридин, лиганд, металлокомплекс, флуоресценция, электролюминесценция.

Введение

Люминесцирующие органические комплексы металлов находят широкое применение в органических светоизлучающих диодах. Первый органический светоизлучающий диод был создан Тангом и Ван Слайком в 1987 г. на основе комплекса триоксихинолината алюминия [1]. Интерес к таким комплексам вызван, в первую очередь, тем, что устройства на их основе имеют высокую квантовую эффективность. В настоящее время широкое распространение получили комплексы редкоземельных [2, 3] и благородных металлов [4, 5]. Так, на комплексах иридия и платины достигнуты внутренние квантовые эффективности, близкие к 100 %. Связано это с тем, что в металлах платиновой группы излучение происходит из триплетных состояний (фосфоресценция), а из спиновой статистики следует, что при рекомбинации экситонов 75 % возбужденных молекул образуется именно в триплетном состоянии и только 25 % в синглетном. Самым большим недостатком комплексов на основе металлов платиновой группы является их крайне высокая цена, поскольку почти половина массы комплекса приходится именно на благородный металл. В попытке заменить иридий и платину на более дешевые металлы исследуются многие металлоорганические комплексы. На ряде комплексов меди [6, 7] также получены высокие внутренние квантовые эффективности за счет проявления эффекта термически активированной замедленной флуоресценции – явления, при котором эффективность образования молекул в излучающем синглетном состоянии повышается и становится больше 25 %, а в лучших образцах достигает 100 %. Ведется поиск эффективных излучающих комплексов на основе недорогих металлов, таких, как бериллий, магний, цинк, кадмий и др. Так, комплексы цинка привлекают большое внимание исследователей, поскольку цинк обладает хорошими координирующими возможностями, многие его комплексы проявляют интенсивную флуоресценцию и электролюминесценцию [8–11]. В то же время причины низкой эффективности излучения металлоорганических комплексов часто остаются без внимания.

В настоящей работе выполнено исследование спектрально-люминесцентных и электролюминесцентных характеристик новых металлоорганических комплексов (МК) на основе цинка и магния, структурные формулы которых приведены ниже. Выполнены квантово-химические расчеты, объясняющие фотофизику этих комплексов в растворах и пленках при фото- и электровозбуждении.

Методика исследований

Синтез и рентгеноструктурные данные излучающих металлоорганических комплексов (рис. 1) приведены в работе [10]. Спектрально-люминесцентные характеристики исследованы в растворах хлороформа различной концентрации на спектрофотометре-спектрофлуориметре CM2203 («Solar»).

* Работа выполнена в рамках научного проекта № 8.2.22.2020 при поддержке Программы повышения конкурентоспособности ТГУ среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>