

УДК 54.057

НАСТРАИВАЕМАЯ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ТЕРМОХРОМНЫХ МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСОВ: ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН С ПОМОЩЬЮ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Тимофеева М.В. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург), **Кенжебаева Ю.А.** (Университет ИТМО, Санкт-Петербург), **Абрамов А.Н.** (Университет ИТМО, Санкт-Петербург), **Шипиловских С.А.** (Университет ИТМО, Санкт-Петербург; университет ПГНИУ, Пермь)
Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Миличко В.А.
(Университет ИТМО, Санкт-Петербург;)

Аннотация

Исследование посвящено получению новых оптически активных металл-органических каркасов сольвотермальным методом и последующему установлению связи между их структурой и физико-химическими свойствами.

Введение.

Металлоорганические каркасы (МОК) представляют собой кристаллические твердые тела с бесконечными сетчатыми структурами, которые построены из ионов металлов и органических мостиковых лигандов. За последнее десятилетие пористые материалы МОК привлекли внимание многих исследовательских групп по всему миру из-за их исключительных свойств, таких как большая площадь поверхности, низкая плотность, высокая пористость, термическая стабильность и регулируемые химические свойства, что в свою очередь является потенциалом для создания многочисленных приложений.

Одним из перспективных направлений является создание и изучение люминесцентных МОК в качестве чувствительных материалов в оптических устройствах. По сравнению с другими люминесцентными материалами, МОК привлекают всё больше внимания из-за их высокоэффективной люминесценции, высокой селективности и структурной устойчивости. Однако, одной из проблем при создании таких устройств остается возможность настройки и контроля люминесценции. Здесь мы сообщаем о синтезе люминесцентных МОК на основе органического лиганда H_4TBPY и новом химическом способе настройки формы и интенсивности фотолюминесценции МОК.

Основная часть.

Существуют различные подходы к синтезу МОК. В данной работе применяется сольвотермальный синтез, для которого были использованы соль цинка и органический лиганд H_4TBPY в качестве основы для МОК. В процессе синтеза варьировались как растворители (диоксан, этанол, толуол, хлорбензол, дмсо), так и соли цинка (нитрат и сульфат), что позволило обнаружить взаимосвязь между синтетическим подходом, структурой получаемого МОК и его физико-химическими свойствами.

Оценка размеров и морфологии полученных соединений была проведена с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Вариация условий синтеза демонстрирует различные типы морфологии структур. Для более глубокого понимания взаимосвязи между химическим составом МОК и изменением его кристаллической структуры был проведён рентгеноструктурный анализ, который подтвердил различия в кристаллической структуре каркасов при синтезе в различных растворителях и продемонстрировал, что замена противоиона в составе соли не влияет на структуру соединения.

Анализ фотолюминесценции каждого соединения в диапазоне температур от 7К до 290К выявил следующее:

- 1) Форма спектра люминесценции для полученных соединений различна, что может говорить о разной топологии каркасов, полученных при вариации условий синтеза

(растворителей); это также подтверждается различиями в спектрах рентгеноструктурного анализа.

- 2) Люминесценция (а именно форма и интенсивность) полученных структур изменяется при перепаде температур.

Также, одним из ключевых препятствий на пути практического применения МОК — это их структурная стабильность. Для ответа на этот вопрос была продемонстрирована цикличность люминесценции при перепаде температур 298-7 К.

Выводы.

Выполнен синтез металл – органического каркаса на основе органического лиганда H_4TBAPY с регулируемыми люминесцентными свойствами. Полученный материал представляет возможность применения в качестве люминесцентного датчика.