

Синтез метал-органических каркасов на основе ионов Cd и лиганда H₄TCPB для потенциального применения в качестве термодетекторов

Гурова С. И. (Школа №77),

**Научный руководитель – магистрант Физико-Технического факультета
Оконешникова Е. А.
(ИТМО)**

Введение. Металлоорганические каркасы (МОК) представляют собой настраиваемые скоординированные материалы, состоящие из ионов металлов и органических лигандов. Благодаря своим привлекательным свойствам, таким как высокая термическая и кинетическая стабильность, регулируемая пористость, большая площадь внутренней поверхности и термическая стабильность МОК нашли успешное применение в хранении и разделении газов, в катализе, таргетной доставке лекарств, мембран для очистки воды и т. д. В свою очередь, создание чувствительных к изменению температуры МОК является нетривиальной задачей. Соединения, которые проявляют необратимые изменения формы или интенсивности сигнала фотолюминесценции при изменении температуры могут быть использованы в качестве термодетектора или молекулярных термометров. В данной работе был разработан синтез оптически прозрачных кристаллов для задач оптической термометрии.

Основная часть. Анализ литературы показал, что МОК на основе ионов кадмия и 1,2,4,5-тетраakis(4-карбокисфенил)бензола (H₄TCPB) являются оптически активными, поэтому было принято решение использовать эту систему в качестве отправной точки. Для получения оптически прозрачных и крупных кристаллов был выбран сольвоотермальный метод синтеза каркасов. В рамках работы была проведена оптимизация параметров синтеза Cd-МОК: варьировалась природа растворителя, соотношение исходных соединений и их концентрации в растворе, добавление модуляторов, температура, объём реакционной смеси. Были получены пять кристаллов различного состава, которые были охарактеризованы физико-химическими методами анализа: SEM (сканирующая электронная микроскопия), EDX (энерго-дисперсионная микроскопия), PXRD (порошковая рентгеновская дифракция), RSA (рентгенно-структурный анализ).

Выводы. С помощью сольвоотермального метода синтеза в присутствии диметилформамида или диметилацетамида были получены 2D и 3D Cd-содержащие МОК с бис(дифенилфосфино)этан и 3,6-Ди(4-пиридил)-1,2,4,5-тетразин. Сотрудниками оптической лаборатории Физико-Технического факультета ИТМО были измерены спектры пропускания и фотолюминесценции всех соединений. Было установлено, что двумерный каркас (2D) Cd-термометрии, т.к. является оптически прозрачным МОК и демонстрирует высокоинтенсивный фотолюминесцентный отклик при изменении температуры, что потенциально может быть использовано в качестве термодетекторов или молекулярных термометров.

Список использованных источников:

1. Parikh J. et al. Effect of temperature on metal-organic frameworks chemical sensors detection properties //Microchemical Journal. – 2023. – Т. 184. – С. 108156.

2. Feng J. et al. A triarylboron-based fluorescent thermometer: sensitive over a wide temperature range // *Angewandte Chemie International Edition*. – 2011. – T. 50. – №. 35. – C. 8072-8076.
3. Cauzzi D. et al. Temperature-Dependent Fluorescence of Cu₅ Metal Clusters: A Molecular Thermometer // *Angewandte Chemie International Edition*. – 2012. – T. 51. – №. 38. – C. 9662-