

## Синтез ZIF-8 для потенциальной разработки оптических датчиков

Колосов А. А. (Лицей №344), Антонов А. Е. (Лицей №344)

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

**Введение.** Металлоорганические каркасы (МОК) - класс пористых кристаллических материалов, построенных из ионов металлов, координированных с органическими лигандами. Благодаря своей исключительной возможности настройки структуры и физико-химических свойств, МОК нашли успешное применение в хранении и разделении газов, а также в катализе. Регулируемая пористость, большая площадь внутренней поверхности, термическая стабильность и химическая селективность делают их отличными кандидатами в качестве хемосенсорных материалов, способных изменять оптические свойства в присутствии различных аналитов. Таким образом, датчики на основе МОК могут контролировать утечку летучих органических соединений на производствах или в лабораториях. Однако синтез ровных кристаллов с контролируруемыми размерами и формами остаётся актуальной задачей на сегодняшний день. В данной работе исследован синтез каркаса ZIF-8 для задач сборки оптических датчиков.

**Основная часть.** Для получения однородных кристаллов была проведена оптимизация с варьированием: а) методов синтеза (сольвотермальный, ультразвуковой, микроволновый, электролитический); б) параметров синтеза (природа растворителя, природа реагентов, соотношение исходных соединений и их концентрации в растворе, добавление модуляторов, температура, объём реакционной смеси). Полученные соединения были охарактеризованы физико-химическими методами анализа: SEM (сканирующая электронная микроскопия), EDX (энерго-дисперсионная микроскопия), PXRD (порошковая рентгеновская дифракция). Образцы с наиболее равномерными размерами кристаллов были отобраны для дальнейшей разработки оптических датчиков.

**Выводы.** С использованием ультразвукового метода синтеза в присутствии метанола и воды были получены несколько образцов ZIF-8 гексагональной (250-340 нм) и усечённой кубической формы (около 550-600 нм). Качественный состав и кристалличность был подтверждён методами энерго-дисперсионного анализа и порошковой дифракции. В дальнейшем планируется самосборка полученных образцов ZIF-8 и их дальнейшее исследование в качестве оптических сенсоров.

### Список использованных источников:

1. Avci, C., Imaz, I., Carné-Sánchez, A. et al. Self-assembly of polyhedral metal-organic framework particles into three-dimensional ordered superstructures // *Nature Chem* 10, 78–84 (2018).
2. Shen Y., Tissot A., Serre C. Recent progress on MOF-based optical sensors for VOC sensing // *Chemical Science*. – 2022. – Т. 13. – №. 47. – С. 13978-14007.
3. C. Zhu, R. E. Gerald and J. Huang, Metal-Organic Framework Materials Coupled to Optical Fibers for Chemical Sensing: A Review // *IEEE Sensors Journal*, vol. 21, no. 18, pp. 19647-19661, 15 Sept.15, 2021.

4. Lyu, D., Xu, W., Payong, J.E.L. *et al.* Low-dimensional assemblies of metal-organic framework particles and mutually coordinated anisotropy // Nat Commun 13, 3980 (2022).