

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И МОРФОЛОГИИ МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЕЛЕКТИВНЫХ К ЛИТИЮ МЕМБРАН

Яшина У.Г.¹, Росляков А. В.², Гаттабрия К.³

Научный руководитель – Дорошенко И.В.³

¹Гимназия № 157

² Лицей № 239

³Университет ИТМО

uliana.yashina@gmail.com

Работа выполнена в рамках государственного задания (проект FSER-2025-0016).

Введение

Литий является стратегическим ресурсом для глобального энергетического перехода, что стимулирует разработку более эффективных и селективных методов его извлечения [1]. В данной работе были синтезированы и охарактеризованы различные металл-органические каркасы (МОК) типа ZIF [2], перспективные для применения в процессах извлечения лития. В дальнейшем биметаллический МОК был интегрирован в полимерные мембраны с целью предварительной оценки его эффективности при извлечении лития.

Основная часть

Описанные МОК синтезировали при различных мольных соотношениях металл:лиганд и охарактеризовали методом рентгенофазового анализа, который подтвердил фазовую чистоту и кристалличность полученных структур. Инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье продемонстрировала формирование координационных связей металл–имидазолат. Анализ методом сканирующей электронной микроскопии выявил четко выраженную кристаллическую морфологию, однородное распределение размеров частиц и структурную целостность.

В процессе последующей модификации мембран использовали полимерные подложки, в которые происходило внедрение биметаллических каркасов при различных соотношениях металлов. Также была изучена зависимость формирования покрытия от числа циклов кристаллизационного роста.

Выводы

Несмотря на то, что количественная оценка параметров извлечения лития пока что находится в процессе выполнения, описанный метод модификации полимерной подложки формирует основу для дальнейшего определения оптимального числа циклов роста МОК с целью получения наиболее равномерного покрытия каркаса на мембране. Также метод позволяет проанализировать оптимальное соотношение металлов в каркасе с целью достижения желаемых параметров литиевой селективности и проницаемости.

Литература

1. Moshkova M. A. et al. From technology to economy: An evaluation of engineering in direct Lithium extraction // *Desalination*. 2025. Vol. 616. P. 119332. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2025.119332>.
2. Xiao, H. et al. A lithium ion selective membrane synthesized from a double layered Zr-based metalorganic framework (MOF-on-MOF) thin film // *Desalination*. 2022. Vol. 532, 115733. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2022.115733>.