

Результаты проведённых исследований показали, что оптимальная температура синтеза композиционных порошковых материалов B_4C-ZrB_2 составляет 1650 °С.

Список литературы

1. Wu C., Li Y. K., Wan C. L. // *Rare Met.*, 2020. – V. 39. – P. 529–544.
2. Shon I. J. // *Ceram. Int.*, 2016. – V. 42. – № 16. – P. 19406–19412.
3. Wenbo H., Jiaying G., Jihong Z., Jiliang Y. // *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, 2013. – V. 3. – P. 163–166.

ПОЛУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЭТ@UiO-66 ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО УДАЛЕНИЯ ХЛОРБЕНЗОЛОВ ЗА СЧЕТ НЕВАЛЕНТНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Р. О. Гуляев, О. В. Семенов, О. А. Гусельникова
Научный руководитель – к.х.н., доцент ТПУ ИШХБМТ П. С. Постников
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, guliaev.g2016@yandex.ru

Загрязнение окружающей среды полиэтилентерефталатом ПЭТ и экотоксикантами стало экологической катастрофой 21 века [1–2]. Наиболее опасным экотоксикантами являются органические галогениды, такие как хлорбензолы. Среди ряда пористых материалов, металл-органические каркасы (MOF) являются привлекательными материалами для обеззараживания и очистки сточных вод, а также в качестве сорбентов для удаления различных экотоксикантов [3]. Особого внимания заслуживают MOF, полученные из терефталевой кислоты синтезируемой из отходов ПЭТ.

Несмотря на уникальные свойства, применение MOF ограничивается техническими проблемами, низкой водопроницаемостью и селективностью к галогенсодержащим экотоксикантам, что ограничивает их распространение в промышленности [4]. В целом, сочетание большой удельной поверхности MOF, стабильных в водной среде с активными распознающими элементами галогенных связей может обеспечить принципиально новую платформу для разделения и удаления галогенсодержащих экотоксикантов [5]. Однако, большинство существующих MOF не обладают селективностью к опасным галогенсодержащим экотоксикантам. Для получения MOF селективных к галогенсодержащим экотоксикантам (а именно, хлорбензолам), нами было предложено использование галогенных

Исследование выполнено в соответствии с госзаданием Минобрнауки (код FSUN-2020-0008).

взаимодействий (ХВ). В качестве основы нами был выбран MOF из серии UiO-66, содержащий йод-терефталевую кислоту как активный элемент для образования ХВ.

Таким образом в данной работе представлена разработка функционального композитного материала из отходов ПЭТ с пористым слоем MOF на поверхности для удаления хлорбензолов из воды. Лиганды для роста MOF на гидролизованной поверхности пластинок ПЭТ производили посредством синтеза 2-йодтерефталевой и терефталевой кислот из ПЭТ сочетая реакции гидролиза и йодирования по методу Тронва-Новикова. Рост MOF на гидролизованных пластинах ПЭТ проводили сольвотермальным методом при 85 °С в течение 24 ч. Схема получения функционального материала ПЭТ@UiO-66-I продемонстрирована на Рисунке-1.

Полученный материал ПЭТ@UiO-66-I был охарактеризован рентгеноструктурным анализом. Два основных характерных пика 7,3° и 8,5°, соответствующие образованию кристаллической фазы UiO-66, появляются после поверхностно-стимулированного роста MOF на поверхности ПЭТ. Также методом инфракрасной спектроскопии было подтверждено наличие MOF, содержащего 2-йодтерефталевой кислоты на поверхности ПЭТ. Морфология поверхности исследовали с помощью сканирующей электронной микроскопии. Сорбционная емкость и

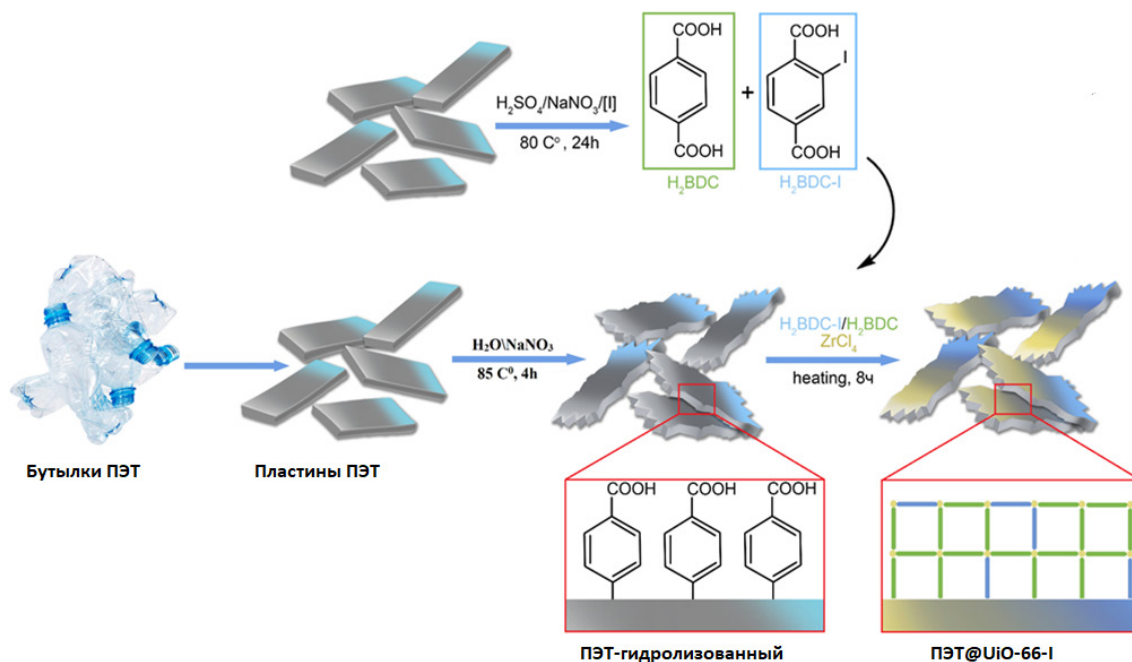


Рис. 1. Схема получения функционального материала ПЭТ@UiO-66-I

пористость оценивали с помощью метода Брунауэра Эммета Теллера. Благодаря способности к невалентному (ХВ) органическим галагенидам удалось добиться наибольшей эффективности удаления галогенсодержащих загрязнителей из воды. Также ХВ позволило добиться селективного разделения водных растворов

хлорбензолов и толуола. С использованием Рамановской, ультрафиолетовой и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии было доказано образование ХВ между йод-содержащим MOF на поверхности PET и галогенсодержащими загрязнителями.

Список литературы

1. Evangeliou N. // *Nat. Commun*, 2020. – Vol. 11. – № 1. – P. 356–371.
2. Amaral-Zettler L. // *Nat. Rev. Microbiol.*, 2020. – Vol. 18. – № 4. – P. 139–151.
3. Feng M. // *Chemosphere*, 2018. – Vol. 209. – № 2. – P. 783–800.
4. Hendon C. // *ACS Cent. Sci.*, 2017. – Vol. 3. – P. 554–563.
5. Yuanzhe T. // *J. Mater. Chem. A*, 2019. – Vol. 7. – P. 18324–18329.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И МОРФОЛОГИИ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНОГО КАРБИДА HfTaTiNbZrC_5

А. А. Гумовская

Научный руководитель – к.т.н., н.с. А. Я. Пак

Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
aag109@tpu.ru

Высокоэнтропийные карбиды (High entropy carbide – HEC) представляют относительно недавно открытый класс материалов, используемых в условиях, где рабочие температуры могут превышать 3000°C [1]. В состав HEC входят несколько переходных металлов IV–V групп

(реже VI группы) и углерод. В кристаллической решетке карбида образуются сильные ковалентные связи, благодаря чему данные материалы обладают выдающимися свойствами, такими, как высокая температура плавления, высокая твердость, высокая электро- и теплопроводность [2].