

экстрагент, в силу чего элюат загрязняется органической фазой существенно меньше, чем при использовании сорбента LN2. Это важно при использовании сорбента в комплексных схемах переработки, включающих, например, концентрирование лантанидов на смоле, содержащей дигликольамиды.

Учитывая близость свойств носителей Prefilter и Amberchrom CG71, можно утверждать, что закономерности разделения Yb и Lu, полученные в настоящей работе, могут быть распространены на сорбент LN2. Это актуально для оптимизации условий применения сорбента в технологиях производства радионуклидов РЗЭ. Рассмотренная система может быть рекомендована в качестве способа финальной очистки ^{177}Lu после отделения макроколичеств иттербия, например, экстракцией или дистилляцией.

УДК 544.722:544.526.5:543.544

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ И ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИОКСИДА ТИТАНА, ДОПИРОВАННОГО ИНДИЕМ, МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Никитченко А.В.¹, Шмелев А.А.², Буланова А.В.¹

¹ Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Россия 443086, г. Самара, Московское шоссе, д.34

² Самарский государственный медицинский университет, Россия 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89
sn554178@gmail.com

Полупроводниковые фотокатализаторы, в частности диоксид титана (TiO_2), активно применяются для очистки водных сред от органических загрязнителей благодаря своей стабильности, низкой стоимости, низкой токсичности и фотохимическим свойствам. Однако широкая запрещённая зона TiO_2 (~3,2 эВ) ограничивает его поглощение ультрафиолетовой областью ($\lambda < 380$ нм), что снижает эффективность использования солнечного света. Наиболее перспективный способ преодоления этого ограничения - допирование фотокатализаторов ионами металлов и неметаллов. Легирование позволяет расширить область поглощения в видимый диапазон, улучшить разделение фотоиндуцированных зарядов и повысить фотокаталитическую активность при сохранении доступности синтеза.

Целью исследования являлся синтез мезопористого диоксида титана, допированного разным количеством индия и оценка его адсорбционных и фотокаталитических свойств.

Образцы диоксида титана, легированного индием (In/TiO_2), получали золь-гель методом, описанном в статье [1]. Количественное определение бензола в воде до и после фотокатализа проводили методом газовой хроматографии. Условия анализа были разработаны на основе нормативного документа ПНД Ф 14.1:2:4.57-96 с использованием хроматографической колонки ZB-1 30 м, 0,320 мм, 0,50 мкм;

Были исследованы чистый образец TiO_2 и два допированных образца с содержанием индия 2,2 и 9,47 мас.% соответственно. Адсорбция бензола на всех исследованных образцах протекала преимущественно в первый час контакта с раствором. За это время извлекалось около 50 % загрязнителя. В дальнейшем прирост сорбции был незначительным или отсутствовал, что указывает на достижение адсорбционного равновесия в течение первого часа сорбции. Несмотря на различие в составе, все три образца демонстрируют близкие значения сорбционной емкости: через 3 часа адсорбция бензола составляла 51 %, 45 % и 43 % соответственно. С учётом возможной погрешности эксперимента можно сделать вывод, что допирование индием не оказывает существенного влияния на равновесную адсорбционную активность мезопористого TiO_2 в условиях проведённого опыта. При исследовании фотокаталитической активности установлено, что образец с низким

содержанием индия (2,2 %) демонстрирует снижение эффективности (56 %) по сравнению с чистым TiO_2 (71 %). Однако при увеличении концентрации индия до 9,47 % фотокаталитическая активность возрастает до 76 %, что превосходит нелегированный образец. Вероятно, допирование индием в высокой концентрации способствует сужению ширины запрещённой зоны, что приводит к увеличению фотокаталитической активности. Кроме того, наблюдаемый эффект может быть связан с изменением морфологии образцов.

Литература

1. Шмелев А.А. Исследование фотокаталитических свойств TiO_2 , допированного диспрозием, для очистки сточных вод / А.А. Шмелев, Р.В. Шафигулин, А.В. Буланова // Устойчивое развитие, экоинновации и «зеленые» экономика и технологии: III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 90-летию СГЭУ, № 3 - 2021 - С. 287 - 290.

УДК 543.544.3

СОРБЦИОННЫЕ И СЕЛЕКТИВНЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ ЦИКЛОДЕКСТРИНСОДЕРЖАЩИХ ПОЛИМЕРОВ В УСЛОВИЯХ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Кураева Ю.Г.¹, Осипова К.О.¹, Огаркова И.В.², Тарасов А.Е.², Фадеева Н.В.¹

¹Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.

Королева, г. Самара, Россия

²Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН, Черноголовка, Россия

kuraeva81@mail.ru

Уникальность строения циклодекстринов (ЦД) и наличие у них комплекса физико-химических свойств обуславливает их широкое применение в разнообразных областях промышленности и технологий. Особым свойством циклодекстринов является способность к образованию комплексов включения «гость-хозяин» с разнообразными органическими и неорганическими веществами. Перспективным направлением является поиск и разработка полимерных функциональных материалов на основе циклодекстринов. Введение в полимер циклодекстрина придает макромолекуле уникальную способность формировать комплексы включения и высокую биосовместимость, что открывает перспективы использования таких соединений в биомедицине, биотехнологиях и разделительных технологиях. Ковалентные ЦД-содержащие полимеры обладают разной архитектурой: от линейной до сетчатой, включая звездообразную.

Целью настоящего исследования являлись синтез новых ЦД-полимеров и исследование их сорбционных и селективных свойств в условиях газовой хроматографии. В ходе выполнения работы методом катионной полимеризации были синтезированы образцы звездообразных олигомеров, в которых ядром является молекула метил- β -циклодекстрина, а лучами олигомеры полиэтиленгликоля (ПЭГ) или полипропиленгликоля (ППГ). Структура синтезированных полимеров была подтверждена методами ИК- и ЯМР-спектроскопии.

Методом обращенной газовой хроматографии была изучена сорбция летучих органических соединений разных классов исследуемыми неподвижными фазами. ЦД-полимеры по системе Роршнайдера отнесены к сильнополярным фазам, с сильно выраженной способностью к водородной связи в случае ЦД-ПЭГ.

Установлено, что исследуемые фазы обладают как выраженной структурной селективностью к изомерам ксилола, так и энантиоселективностью. Наибольшая селективность характерна для фазы ЦД-ППГ по отношению к полярным изомерам ментола и борнеола.