

Процесс сорбции ФК лимитирует внутридиффузионный этап массопереноса.

Выявленные закономерности учтены при разработке технологий предварительной подготовки и глубокого обессоливания природных вод.

УДК 622.276

МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТАХ

Табачная Д.Г.^{1,2}, Бабинцева М.В.¹, Занозин И.Ю.¹, Карпухин А.К.¹, Занозина И.И.^{1,2}

¹АО «Средневожский научно-исследовательский институт по нефтепереработке»,
446200, г. Новокуйбышевск, ул. Научная, 1

²ФГБОУ ВО «Самарский Государственный Технический Университет»,
443100, Самарская область, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
zanzoinaii@sni.rosneft.ru

Широкое применение в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслях различных химических реагентов (ХР) может сопровождаться рядом негативных экономических, технологических и экологических последствий, одной из причин возникновения которых являются примеси коррозионно-активных веществ и каталитических ядов, содержащихся в ХР. Особое место среди примесей и каталитических ядов в нефти, снижающих технологическую устойчивость и эффективность ключевых процессов нефтепереработки, занимают летучие хлорорганические соединения (ЛХОС). Поэтому в процессе добычи, транспортировки и переработки нефти контроль по содержанию ЛХОС в ХР с применением доступных и эффективных методов является актуальным.

В настоящее время в лабораторной практике применяются стандартизованные методы, описанные в ГОСТ Р 52247-2021 «Нефть. Методы определений хлорорганических соединений» и не предназначенные для исследования нефтепромысловых ХР, отличающихся разнообразием своих физико-химических свойств (например, агрегатным состоянием, растворимостью и пр.).

В связи с этим перед специалистами АО «СвНИИ НП» была поставлена задача по разработке и унификации способа извлечения ХОС из любых ХР с последующей идентификацией и количественным определением индивидуальных ХОС методом газовой хроматографии.

На основе значительного лабораторного эксперимента с жидкими (водо-, нефте-растворимыми) и твердыми ХР была оформлена заявка и получен Патент РФ «Способ подготовки проб нефтепромысловых химреагентов для определения хлорорганических соединений» (№2790059 С1 14.02.2023 Бюл. №5). Для решения проблемы качественного и количественного определения 17 индивидуальных ХОС разработана методика «МИ-43. Определение массовых долей хлорорганических соединений в химических реагентах методом газовой хроматографии», основанная на газохроматографическом анализе экстрактов после проведения «запатентованной» пробоподготовки. Определение ЛХОС осуществляется с применением лабораторного хроматографа типа «Хромос ГХ-1000» с электронно-захватным детектором, капиллярной колонкой. МИ-43 внесена в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (номер в реестре ФР.1.31.2022.42708).

Таким образом, применение разработанного методического комплекса: унифицированная процедура пробоподготовки химреагента к испытанию + МИ-43; позволяет обеспечить контроль качества ХР, исключить попадание ХР, содержащих

ЛХОС, и предотвратить аварийные ситуации, связанные с коррозией технологического оборудования, что в свою очередь положительно повлияет как на экологическую, так и на экономическую стороны процессов нефтедобычи и нефтепереработки.

УДК 543.544.94

АДСОРБЕНТЫ ДЛЯ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСОВ

К.А. Копытин, Ю.В. Мартина, М.Ю. Парийчук, Л.А. Онучак

Самарский национальный исследовательский университет

имени академика С.П. Королева, Самара, Московское шоссе, д. 34, г., 443086

e-mail: kopitin.ka@ssau.ru

Получение и исследование новых материалов на основе самоорганизующихся систем является одним из передовых направлений современной химии. К ним можно отнести монослои, пленки и различные каркасные структуры. Использование хиральных макроциклических соединений, обеспечивающих распознавание на молекулярном уровне, и металл-органических каркасных полимеров (МОКП), имеющих разнообразную пористую структуру, позволяет получать материалы для различных отраслей науки и техники – сорбционных технологий, катализа, медицины, сенсорных технологий и т.д. Подобные структуры склонны к проявлению комплексообразования по типу «гость-хозяин» с соединениями различной природы. МОКП представляют собой класс кристаллических пористых материалов, как правило, с высокой удельной поверхностью, большим объёмом пор, возможностью точной регулировки их размера и термической стабильностью, что обеспечивает их потенциал практического применения в сорбционных технологиях и хроматографии. Разделение на хроматографических колонках с МОКП связано как с проявлением молекулярно-ситового эффекта, так и с адсорбционным механизмом за счет реализации различных межмолекулярных взаимодействий (водородные связи, π - π -взаимодействия, взаимодействие с ненасыщенными металлическими центрами и т.д.). Однако использование чистых кристаллов МОКП затруднено из-за неоднородности синтезируемых частиц, низкой механической прочности и достаточно высокой стоимости. Решением указанных проблем является получение композитных материалов. В случае адсорбентов для газовой хроматографии логичным представляется изготовление поверхностно-слоистых композитов, в которых микрокристаллы МОКП иммобилизируются на поверхности макропористых твердых носителей, или получение PLOT колонок. Такой подход обеспечивает быстрый массообмен, термостабильность и воспроизводимость получаемых хроматографических колонок разных типов.

Целью работы являлось исследование сорбционных и селективных свойств композиционных адсорбентов, содержащих различные МОКП.

Для определения характеристик полученных композиционных материалов применялись различные методы, связанные с определением их термической стабильности, морфологии, геометрических параметров, сорбционных и селективных свойств. Также было исследовано влияние полимерных модификаторов, вносимых для усиления адгезии микрочастиц МОКП к поверхности носителя, и количества самого наносимого МОКП на термодинамические характеристики сорбции органических соединений из газовой фазы.

Установлено, что разработанные поверхностно-слоистые адсорбенты, содержащие использованные МОКП, позволяют достаточно эффективно разделять *n*-алканы и их изомеры за счет ситового эффекта, арены (в т.ч. ВТЕХ, крезолы) за счет π - π -стекинга и взаимодействия с открытыми металлическими центрами, хлорпроизводные метана. Таким образом, композиционные адсорбенты с МОКП сочетают селективность каркасных структур с механической прочностью и хорошей массопередачей, открывая путь к получению эффективных хроматографических колонок для аналитической практики.