

ИЗУЧЕНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ МЕЗОПОРИСТОГО СИЛИКАГЕЛЯ, МОДИФИЦИРОВАННОГО ФТАЛОЦИАНИНОМ НИКЕЛЯ, МЕТОДОМ ОБРАЩЕННОЙ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Положай К.А., Токранова Е.О., Виноградов К.Ю., Давыдов В.М., Шафигулин Р.В.,
Буланова А.В.

*Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.
Королева, Самара,
shafiro@mail.ru*

Мезопористые силикагели привлекают внимание в качестве адсорбентов благодаря высокой удельной поверхности, термической и химической стабильности, а также возможности модификации поверхности. Перспективным направлением является иммобилизация на их поверхности металлокомплексов, в частности, фталоцианинов металлов. Фталоцианин никеля обладает уникальными координационными и электронными свойствами, что позволяет рассматривать материалы на его основе в качестве эффективных адсорбентов.

Целью работы являлся синтез мезопористого силикагеля, модифицированного фталоцианином никеля, и изучение его адсорбционных свойств методом обращенной газовой хроматографии.

Мезопористый силикагель, модифицированный фталоцианином никеля (NiPc/MC), был синтезирован темплатным методом с последующей иммобилизацией металлокомплекса на его поверхности. Адсорбционные свойства полученного материала исследованы методом обращенной газовой хроматографии с использованием хроматографа, оснащенного детектором по теплопроводности. В качестве газа-носителя использовали гелий. Исследования проводили в интервале температур 150–170⁰С. Структура и морфология синтезированных образцов изучены методами сканирующей электронной микроскопии, низкотемпературной адсорбции-десорбции азота и ИК-спектроскопии.

Согласно данным сканирующей электронной микроскопии, частицы NiPc/MC имеют сферическую форму, характеризуются однородностью и средним размером 200 нм. Методом низкотемпературной адсорбции-десорбции азота установлено, что полученный материал обладает развитой удельной поверхностью и мезопористой структурой. Данные ИК-спектроскопии подтверждают наличие характерных полос поглощения, соответствующих фталоцианиновому кольцу, что свидетельствует об успешной иммобилизации металлокомплекса на поверхности силикагеля.

Адсорбционные характеристики NiPc/MC оценивали по теплотам адсорбции углеводородов, рассчитанным на основе температурных зависимостей констант Генри. Для линейных алканов наблюдается закономерное увеличение теплоты адсорбции с ростом числа атомов углерода в молекуле. Для циклических углеводородов установлено, что теплота адсорбции зависит от числа π -связей и природы заместителей. Введение заместителей в ароматическое кольцо бензола приводит к увеличению теплоты адсорбции, что объясняется усилением электронодонорных взаимодействий с активными центрами модифицированной поверхности.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что модифицирование мезопористого силикагеля фталоцианином никеля позволяет получить адсорбент с селективными свойствами по отношению к различным классам углеводородов.

Исследование выполнено за счет средств государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, шифр проекта FSSS-2026-0007