

СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ КРАСИТЕЛЕЙ МЕЗОПОРИСТЫМИ КРЕМНЕЗЕМАМИ ТИПА МСМ-41

Роик Н. В., Трофимчук И. Н., Белякова Л. А.

Институт химии поверхности им. А. А. Чуйко Национальной академии наук Украины,
ул. Генерала Наумова, 17, Киев, 03164, Украина
trofymchuk_iryana@ukr.net

Большинство красителей, попадающих в сточные воды в результате несовершенства очистительных сооружений промышленных предприятий, оказывают токсическое, мутагенное и канцерогенное воздействие на живые организмы. В связи с этим совершенствование методов очистки сточных вод представляет собой актуальную задачу. По сравнению с такими методами очистки как флотация, отстаивание, электрохимическая обработка, фото- и биodeградация, сорбционное извлечение красителей имеет явные преимущества благодаря возможности удаления из воды даже следовых количеств токсичных веществ с помощью селективных материалов.

В данной работе путем конденсации тетраэтилортосиликата (ТЭОС) и β -циклодекстринсодержащего (β -ЦД) силана в присутствии ионного алкиламмониевого поверхностно-активного вещества синтезирован органокремнеземный сорбент β -ЦД-МСМ-41, содержащий химически закрепленные олигосахаридные и аминопропильные группы (Таблица). Химическое строение полученного функционального кремнезема установлено с помощью химического и ИК спектрального анализа. Параметры его пористой структуры определены методами низкотемпературной адсорбции-десорбции азота, рентгеновской дифракции и трансмиссионной электронной спектроскопии. Полученный органокремнезем имеет гексагонально упорядоченную мезопористую структуру с четко выраженным дальним порядком.

Таблица. Химическое строение и структурные характеристики МСМ-41 кремнеземов

Кремнезем	Содержание поверхностных групп		d_{100} , нм	a, нм	$S_{\text{ВЕТ}}$, м ² /г	V, см ³ /г	D, нм
	[β -CD], ммоль/г	[NH ₂], ммоль/г					
МСМ-41	–	–	4.17	4.82	995	0.75	3.7; 5.1
β -ЦД-МСМ-41	0.07	0.11	3.93	4.54	512	0.60	2.5; 3.3; 5.1

Эффективность синтезированного β -ЦД-содержащего кремнезема в процессах сорбции красителей изучена на примере метилового красного (МК) и ализаринового желтого (АЖ). Установлено, что величина сорбции индикаторных красителей на поверхности МСМ-41 и β -ЦД-МСМ-41 зависит от кислотности водной среды и достигает максимальных значений в диапазоне рН от 3 до 5. Анализ равновесной сорбции МК и АЖ из фосфатных буферных растворов с рН 7 осуществляли с использованием моделей Ленгмюра, Фрейндлиха и Редлиха-Петерсона. Сравнительный анализ коэффициентов смешанной корреляции и критериев хи-квадратов свидетельствует о том, что равновесная сорбция МК и АЖ на МСМ-41 и β -ЦД-МСМ-41 при рН 7 наилучшим образом описывается моделью Редлиха-Петерсона. Следовательно, в обоих случаях индикаторные красители сорбируются на энергетически неравноценных активных центрах их поверхности. Полученные результаты могут быть полезны при создании селективных сорбентов индикаторных красителей.