

ПРОСТОЙ МЕТОД ЭФФЕКТИВНЫХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КРЕМНЕЗЁМОВ

Гончаренко А.А., Румянцев Е.В.

Ивановский государственный химико-технологический университет
153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, д. 7

Наноразмерные кремнезёмы находят свое применение в различных областях науки и производства. Благодаря оптимальным структурно-морфологическим параметрам, они используются в качестве носителей катализаторов, сорбентов, в области наномедицины и др. В данных практических направлениях к материалам предъявляются определённые требования, такие как: высокая удельная площадь поверхности, низкое распределение частиц по размерам, возможность закрепления определенных веществ на поверхности материала.

Одной из задач работы являлось получение кремнезёмов с заданными параметрами и закрепление полярных и неполярных компонентов в объеме наночастиц. Для реализации поставленной цели, за основу был взят процесс гидролиза и поликонденсации алкоксисиланов в присутствии темплата. В качестве последнего была использована наномульсия. Обоснованием данного выбора является возможность функционализации материалов и закрепления неполярных соединений непосредственно в момент зарождения частиц (*in statu nascendi*). Таким образом, разработанная методика по праву относится к группе «one-pot» процессов.

Использование в данной работе ПАВ обусловлено как необходимостью проведения одностадийного процесса, так и особой структурой, которая обладает уникальными химическими свойствами. Темплат формируется путем образования мицелл, в ядре которых – неполярный циклогексан, на поверхности – молекулы додецилдиметиламин N-оксида. Особенностью последнего является наличие дипольной связи N^+-O^- с повышенной электронной плотностью на атоме кислорода – нуклеофильным центром молекулы. Вследствие чего взаимодействие N-оксида с ближним гидратным окружением приводит к поляризации молекул воды и, соответственно, частичной ее ионизации [1]. Рост концентрации OH^- -ионов вблизи поверхности мицеллы позволяет создавать оптимальные условия для гидролиза прекурсоров – тетразамещенных силанов и формированию силанольной матрицы на поверхности мицеллы. Это позволило отказаться от использования щелочных добавок, применяющихся в качестве основных катализаторов при получении кремнезёмов в данных условиях. Одним из этапов работы было растворение в неполярном ядре мицеллы бордипирриновые люминофоров перед проведе-

нием золь-гель процесса. В результате полученные наночастицы имели в своем составе закрепленные неполярные красители. Вариации используемых прекурсоров позволили провести апробацию различных методик получения материалов. Материалы охарактеризованы методами ИК-спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии и низкотемпературной адсорбцией/десорбцией N_2 , УФ-Вид спектроскопии.

Итогами работы явилось установление необходимых соотношений реагентов, для проведения синтеза модифицированных амино, фенильными и дисульфидными группами наночастиц кремнезёма и предложен вариант закрепления неполярных красителей и полярных биомолекул в объеме материала.

1. Singh S.K., Bajpai M., Tyagi V.K. Amine Oxides: A Review // J. Oleo Sci. 2006. V. 55. P. 99–119.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-2124.2017.3 (2017–2018).

НАДМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СТРУКТУРЫ В СИСТЕМЕ Mo₁₃₂-РОДАМИН-Б: ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ J-АГРЕГАТОВ

Михайлов С.А.⁽¹⁾, Гржегоржевский К.В.⁽¹⁾, Ким Г.А.⁽²⁾, Остроушко А.А.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт органического синтеза УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д. 22

Нанокластер Mo₁₃₂ представляет из себя полиоксомолибдат (ПОМ) кеплератного строения, состоящий из координационных кислородных полиэдров Mo с переменной степенью окисления (V/VI). С целью фотосенсибилизации потенциальной каталитической активности нанокластера нами была проведена функционализация его поверхности молекулами ксантенового красителя родамина-Б (РдБ) в водном растворе. В отсутствие красителя нанокластер существует преимущественно в виде отдельных полиоксоанионов. При взаимодействии с РдБ происходит образование надмолекулярных структур из-за уменьшения заряда на поверхности нанокластера, о чем свидетельствует падение по модулю электрокинетического потенциала (см. рис. 1). В зависимости от молярного соотношения Mo₁₃₂:РдБ размер надмолекулярных образований варьируется от 20 до 40 нм, достигая минимального значения при Mo₁₃₂:РдБ=1:34 (соотношение 1:46.5 соответствует изоэлектрической точке).