

ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ ОБРАТНОЙ МИКРОЭМУЛЬСИИ

Каравайцева П. И.¹, Меняйло И. Е.¹

Научный руководитель – профессор, д.х.н., доцент Бурмистрова Н. А.¹

¹СГУ им. Н. Г. Чернышевского

pol.karavaitseva@gmail.com

Введение

Пестициды играют ключевую роль в защите растений от вредителей и болезней, однако их остатки, накапливаясь в почвах, представляют серьезную экологическую проблему. Традиционные методы устранения остатков пестицидов из почвы в сочетании с используемыми сорбентами часто недостаточно эффективны. Перспективным направлением повышения селективности сорбентов является модификация их поверхности молекулярно импринтированными полимерами (МИП) [1]. Ориентированный импринтинг является одним из способов получения высокоселективных МИП. При этом важным этапом получения сорбента является функционализация ядра [2].

Целью работы является оценка применимости метода обратной микроэмульсии для функционализации поверхности наночастиц диоксида кремния рядом органосиланов.

Основная часть

В работе использовали наночастицы диоксида кремния (Aerosil 200), что обусловлено их высокой удельной площадью поверхности и химической стабильностью. Использование метода обратной микроэмульсии позволило контролировать условия процесса функционализации, а выбор органосиланов с различными функциональными группами ((3-аминопропилтриэтоксисилан – АПТЭС, 3-метакрилоксипропилтриметоксисилан – МАПС, 3-глицидоксипропилтриметоксисилан – ГЛИМО) - позволил получить поверхности для связывания молекул-шаблонов. Процесс функционализации проведен по известной методике [3] и включал последовательное добавление к частицам Aerosil гексана (200 мкл/мг), неионогенного ПАВ BrijL4 (64 мкл/мг), водного раствора NH₃ (3% масс., 12 мкл/мг) и раствора замещенного органосилана (1 мкл/мг). Очистку от избытка ПАВ проводили центрифугированием после обработки элюентом.

Выводы

Наночастицы оксида кремния, функционализированные органосиланами, исследовали методами ИК-спектроскопии и электрофоретического рассеяния света. Полученные результаты свидетельствуют об образовании ковалентных связей и изменении заряда частиц, что подтверждает успешную модификацию поверхности Aerosil. Изучено влияние pH на заряд поверхности модифицированных наночастиц. Установлено, что модифицированные частицы коллоидно стабильны, а наибольшая стабильность достигается при pH 3 для образцов с АПТЭС и ГЛИМО. Полученные функционализированные наночастицы представляют собой основу для следующего этапа – синтеза МИП, селективного к определенным пестицидам.

Литература

1. Chen Y. et al. Molecularly imprinted polymer as a novel solid-phase microextraction coating for the selective enrichment of trace imidazolinones in rice, peanut, and soil // *J of Separation Science*. 2015. Vol. 38, no. 2. P. 301–308. <https://doi.org/10.1002/jssc.201400960>
2. Wieszczycka K. et al. Surface functionalization – The way for advanced applications of smart materials // *Coordination Chemistry Reviews*. 2021. Vol. 436. P. 213846. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2021.213846>
3. Drozd D. et al. Silanization of quantum dots: Challenges and perspectives // *Talanta*. 2019. Vol. 205. P. 120164. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2019.120164>