

НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ЦЕРИЯ, СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ МАКРОМОЛЕКУЛАМИ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Спиридонов В.В., Мусоев Ш.А.

Химический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, 119991 Ленинские горы, 1-3

E-mail: vasya_spiridonov@mail.ru

В настоящее время церий-содержащие наночастицы получили широкое применение в нанотехнологии в качестве катализаторов, сенсоров, а также в биологических и биомедицинских системах в качестве компонента, эффективно предотвращающего окислительный стресс клеток.

Одной из ключевых проблем в процессе получения наночастиц церия является их агрегация. Полиэлектролиты наиболее эффективно стабилизируют церийсодержащие наночастицы. Эффективность предотвращения агрегации наночастиц достигается благодаря способности заряженных групп в основной цепи к электростатическому взаимодействию с поверхностью наночастиц. Кроме того, использование полиэлектролитов природного происхождения в качестве стабилизаторов наночастиц позволяет получать биосовместимые нанокomпозиционные материалы. Одним из таких полиэлектролитов является натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ).

В работе предложен оригинальный способ получения наночастиц оксида церия, который проводили восстановлением комплексной соли Ce(IV) борогидридом натрия в присутствии КМЦ при комнатной температуре в аэробных условиях. Были получены нанокomпозиты с различным содержанием неорганической фазы. В полученных нанокomпозитах содержание неорганической компоненты определяли методом УФ-спектрофотометрии. Также нанокomпозиты были охарактеризованы методами ПЭМ, ДСР, РФА, ИК-спектроскопии. Установлено, что размер наночастиц в составе композитов не зависит от соотношения компонентов в реакционной смеси и составляет $2,3 \pm 0,8$ нм. Показано, что тип кристаллической решётки наночастиц, соответствует структуре CeO_2 . Обнаружено существенное уменьшение размеров макромолекул, содержащих наночастицы CeO_2 , по сравнению с исходными макромолекулами КМЦ, а также измерены значения электрофоретической подвижности нанокomпозитов. Показано, что в стабилизации наночастиц играют роль как карбоксильные, так и гидроксильные группы, входящие в состав КМЦ.

Было также установлено, что полученные нанокomпозиты обладают высокой растворимостью и агрегативной стабильностью как в воде, так и в физиологическом растворе. Полученные композиты представляют интерес в области наномедицины для использования в качестве агентов, предотвращающих окислительный стресс.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-03-01024)