

DOI: 10.25205/978-5-4437-1843-9-66

**ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ ЦИТРАТА НАТРИЯ И КОЛЛАГЕНА
НА КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ЦЕРИЯ****EFFECT OF SODIUM CITRATE AND COLLAGEN STABILIZERS
ON THE CATALYTIC PROPERTIES OF CERIUM DIOXIDE NANOPARTICLES**

В. В. Войнаровский, К. А. Кучмурадов, И. В. Мартинович, Г. Г. Мартинович

Белорусский государственный университет, Минск

V. V. Voinarovski, K. A. Kuchmuradov, I. V. Martinovich, G. G. Martinovich

Belarusian State University, Minsk

✉ voynarovskiy197@mail.ru

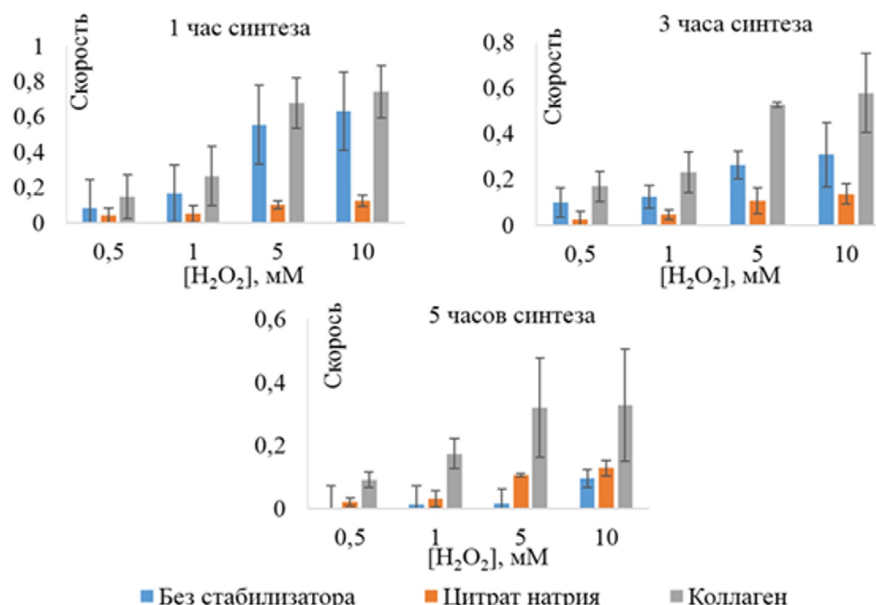
Аннотация

Исследовано влияние стабилизаторов цитрата натрия и коллагена на скорость взаимодействия наночастиц диоксида церия с пероксидом водорода.

Abstract

The effect of stabilizers sodium citrate and collagen on the rate of interaction of cerium dioxide nanoparticles with hydrogen peroxide was studied.

Наночастицы диоксида церия способны катализировать окислительно-восстановительные процессы, проявляя в биологических системах антиоксидантную активность подобно ферментам каталазе и супероксиддисмутазе [1]. Однако применение наночастиц диоксида церия в биомедицинской практике требует модификации поверхности для повышения агрегационной устойчивости в биологических системах. В связи с этим актуальным является поиск стабилизаторов поверхности нанодисперсного церия позволяющих сохранить, с одной стороны, каталитические свойства частицы и, с другой, агрегационную устойчивость коллоидной системы. В данной работе рассмотрено влияние стабилизаторов поверхности цитрата натрия и коллагена на способность наночастиц диоксида церия взаимодействовать с пероксидом водорода.



Скорость взаимодействия наночастиц диоксида церия,
синтезированных за разное время, с пероксидом водорода

Синтез наночастиц проводили методом гомогенного осаждения, описанным в работе [2]. Для приготовления исходных растворов использовали гексагидрат нитрата церия ($\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) и гексаметиленetetрамин. Раствор гексагидрата нитрата церия в концентрации 10 мМ смешивали с раствором гексаметилентетрамина в концентрации 100 мМ и инкубировали при температуре 60 °С и постоянном перемешивании. Продолжительность синтеза составляла 1; 3 и 5 ч. Для функционализации поверхности использовали цитрат натрия и коллаген. Концентрации стабилизаторов составляла 5 мг/мл.

Наночастицы диоксида церия обладают характерным максимумом в ближней УФ-области спектра поглощения. При взаимодействии с пероксидом водорода в области максимума происходит изменение оптической плотности раствора наночастиц, скорость которого зависит от типа стабилизаторов. Для определения скорости взаимодействия пероксида водорода с наночастицами диоксида церия изучены кинетики изменения оптической плотности раствора наночастиц диоксида церия на длине волны 290 нм при добавлении различных концентраций пероксида водорода (см. рисунок).

Показано, что отсутствие стабилизатора приводит к потере каталитических свойств наночастиц при длительном синтезе, что, вероятно, связано с потерей агрегационной устойчивости. Наночастицы диоксида церия, стабилизированные цитратом натрия, проявляли наименьшие каталитические свойства, вероятно, из-за ограниченного контакта окислителя с поверхностью частицы. Коллаген обладает лучшими стабилизирующими свойствами, сохраняя каталитические свойства наночастиц диоксида церия при любом времени синтеза.

Литература

1. Das S., Dowding J. M., Klump K. E. et al. Cerium oxide nanoparticles: applications and prospects in nanomedicine // *Nanomedicine*. 2013. Vol. 8. P. 1483–1508.
2. Иванов В. К., Козик В. В., Шаповалов А. С. и др. Синтез нанопорошков CeO_2 и ZnO с контролируемым размером частиц методом гомогенного гидролиза в присутствии гексаметилентетрамина // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2011. Т. 19, № 3. С. 249–257.