

ЭНЗИМОПОДОБНАЯ КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ДИОКСИДА ЦЕРИЯ, СТАБИЛИЗИРОВАННОГО МАЛЬТОДЕКСТРИНОМ

Пронина М.О.¹, Бакшеев Е.О.¹, Машковцев М.А.¹, Бажукова И.Н.¹

¹⁾ Уральский Федеральный университет
E-mail: 1797masha@gmail.com

THE ENZYME-LIKE CATALYTIC ACTIVITY OF MALTODEXTRIN- STABILIZED CERIUM OXIDE NANOPARTICLES

Pronina M.O.¹, Baksheev E.O.¹, Mashkovtsev M.A.¹, Bazhukova I.N.¹

¹⁾ Ural Federal University

The work is devoted to the synthesis and study of the physicochemical properties of nanocrystalline cerium and sols prepared on its basis. It was shown that the stabilization of cerium dioxide nanoparticles using maltodextrine allows to obtain more stable and finely dispersed sols

Наночастицы оксида церия (CeO_2) представляют собой перспективный объект для различных применений, в том числе для биомедицинских исследований [1-3]. Наночастицы CeO_2 характеризуются кислородной нестехиометрией. [2]. Образование кислородных вакансий приводит к восстановлению ионов церия до состояния Ce^{3+} на поверхности частиц. Такое свойство коррелирует с каталитической активностью наночастиц оксида церия и, вероятно, отвечает за их биологическую активность [4].

Эффективность применения наночастиц CeO_2 в медицине напрямую связана с химическими свойствами их поверхности, которые в основном являются результатом методов синтеза наночастиц. Использование токсичных предшественников или стабилизаторов в синтезе может значительно ограничить область биомедицинских применений этого материала. Поэтому возникает проблема синтеза стабильных и нетоксичных наночастиц CeO_2 . К настоящему времени предложено большое количество методов синтеза наночастиц CeO_2 [1]. Однако наночастицы, синтезированные по предлагаемым методам, не всегда удовлетворяют требованиям биосовместимости. Поэтому в данной работе были синтезированы нетоксичные наночастицы CeO_2 , стабилизированные мальтодекстрином, и проведено исследование их свойств с помощью оптической спектроскопии. Синтез наночастиц проводился по статье [5]. Преимущество этого метода заключается в способности регулировать размер получаемых наночастиц путем изменения концентраций соединений церия и мальтодекстрина, что позволяет изменять его биологическую активность.

Спектры оптического поглощения регистрировали с помощью спектрофотометра Helios Alpha ($\lambda = 190\text{-}1000$ нм), снабженного программным обеспечением Vision 32. Каталазоподобную активность наночастиц CeO_2 изучали путем

измерения оптического поглощения суспензий до и после добавления перекиси водорода. Пероксидазную активность CeO_2 определяли с использованием реагента ТМВ (тетраметилбензидин) методом ELISA.

Было обнаружено, что оксид церия демонстрирует каталазу-имитирующую активность. Эта активность проявляется в нейтральной и щелочной средах, тогда как в кислой среде это поведение подавляется. Наночастицы CeO_2 , стабилизированные мальтодекстрином, также проявляют пероксидазную активность. Активность оксида церия линейно возрастает в диапазоне концентраций от 0 до 0,1%.

Исследование возможностей использования этого материала в биомедицинской практике требует дальнейших исследований его свойств, а также проведения эксперимента по оценке цитотоксичности нанопорошка.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-79-00188)

1. S. Das et al., Nanomedicine. 8 (2013) 1483
2. A.B. Sherbakov et al., Biotechnology. 4 (2011) 9.
3. C.W. Sun et al., Journal of Solid State Electrochemistry. 14 (2010) 1125.
4. V.K. Ivanov et al., Chemistry Success. 78 (2009) 924.
5. Patent of the Russian Federation No. 2484832, 04.04.2012.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВЫСОКОЧИСТОМ ОКСИДЕ СКАНДИЯ

Романова Д.О.¹, Лисиенко Д.Г.¹, Домбровская М.А.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: daharomanova1234@gmail.com

DETERMINATION OF IMPURITY ELEMENTS IN HIGHLY PURIFIED SCANDIUM OXIDE

Romanova D.O.¹, Lisienko D.G.¹, Dombrovskaya M.A.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

This work is devoted to study the analytical abilities of the ICP-MC method for the determination of impurity elements in highly purified scandium oxide.

В настоящее время оксид скандия находит применение в производстве высококачественного оптического стекла, высокотемпературной керамики и сверхпроводников. Потребительские свойства материала существенно зависят от содержания примесей, определение которых требует применения современных высокочувствительных методов анализа, характеризующихся низкими пределами