**Синтез нанодисперсных оксидных материалов и исследование их пероксидазоподобной активности на примере наночастиц диоксида церия  
*Хрусталев А.Н.***

*Обучающийся, 9 класс*

*Региональный центр одарённых детей, Калуга, Россия,*

*E-mail:* [*ytesnik@yandex.ru*](mailto:ytesnik@yandex.ru)

Нанотехнология — одно из перспективных направлений в современной науке и технике. В последние годы наблюдается огромный интерес к изучению свойств наночастиц, а также поиску областей их применения. Одним из таких направлений исследований является изучение пероксидазоподобной активности наночастиц диоксида церия.

Для синтеза и стабилизации наночастиц были применены следующие методы [1]: синтез наночастиц CeO2, стабилизированных цитратом аммония; синтез золя CeO2, стабилизированного полиакриловой кислотой; синтез золя CeO2, допированного европием; синтез золя CeO2, допированного гадолинием; синтез золя CeO2, допированного неодимом; синтез наночастиц CeO2, стабилизированных цитратом аммония и электростатически; синтез золя CeO2, стабилизированного электростатически. На втором этапе исследования были изучены физико-химические свойства наночастиц и золя: концентрация, размер частиц, стабильность золя, морфология частиц, состав дисперсной фазы, связь со стабилизатором методами ДРС, РФА, ИК- и УФ-видимой спектроскопии. На третьем этапе исследования была установлена пероксидазоподобная активность наночастиц синтезированных разными методами и выявлен наиболее удачный метод синтеза. Методика оценки пероксидазоподобной активности включала использование спектрофотометра для измерения оптической плотности раствора при окислении субстрата 3,3',5,5'-тетраметилбензидином (TMБ) [2]. Качественное доказательство наличия частиц диоксида церия проводилось на ИК-спектрах при 420-442 см-1, наблюдали характеристические колебания связи Ce-O. Форму наночастиц установили с помощью микроскопирования. Частицы не сферические. Допированные частицы качественно поверяли методом рентгеноспектрального микроанализа. По результатам анализа подтвердили успешное допирование только Nd. С помощью метода РФА доказали, что самые высокие и узкие пики у наночастиц диоксида церия, стабилизированных электростатически и цитратом аммония. Все полученные наночастицы были рентеноаморфными либо же низкокристаллическими. Золи с наименьшим размером были получены гидротермальным методом. Исходя из расчётов, полученных по графикам после окисления 3,3’,5,5’–тетраметилбензидина, выявлено, что наибольшей пероксидазоподобной активностью обладает золь, частицы которого были стабилизированы цитратом аммония.

В ходе работы получены золи диоксида церия с размером частиц от 3 нм до 530 нм, полученные золи охарактеризованы методами ТГА, РФА, ДСР, РЭМ, ИК-спектроскопии, выявлено, что для стабилизации золя наночастиц диоксида церия можно успешно применять электростатическую стабилизацию, а также применять органические кислоты, установлено, что наибольшую каталитическую активность проявил золь. стабилизированный цитратом аммония.

*Отдельную благодарность хочется выразить научным руководителям: Тесник Ю.В. (Региональный центр одарённых детей, Калуга, Россия), Веселовой В.О., Попкову М.А. (ИОНХ РАН им. Н.С. Курнакова, Москва, Россия)*

**Литература**

1. Наночастицы оксида церия: свойства, биосинтез и биомедицинское применение. – URL: https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2020/ra/d0ra04736h (дата обращения: 01.10.2024)

2. Физико-химические свойства и антиоксидантная активность наночастиц оксида церия, стабилизированных мальтодекстрино. – URL: https://journals.ioffe.ru/articles/viewPDF/51660 (дата обращения: 01.10.2024)