

МЕХАНИЗМЫ РОСТА ЧАСТИЦ И КИСЛОРОДНАЯ НЕСТЕХИОМЕТРИЯ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ДИОКСИДА ЦЕРИЯ

О.С. Полежаева, А.Е. Баранчиков, В.К. Иванов

*Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Москва
e-mail: polezhaeva.olga@gmail.com*

Нанокристаллический диоксид церия является полифункциональным материалом, широкий спектр применений которого связан с уникальным комплексом физико-химических свойств, включая ярко выраженную зависимость таких ключевых параметров, как кислородная нестехиометрия, оптические и электрофизические свойства, от размера частиц CeO_{2-x} .

В настоящей работе с применением методов малоуглового рассеяния нейтронов, рентгенофазового анализа, низкотемпературной адсорбции азота и просвечивающей электронной микроскопии определены закономерности роста наночастиц CeO_{2-x} при термической и гидротермальной обработке. Впервые показано, что рост наночастиц происходит преимущественно вследствие когерентного сращивания индивидуальных кристаллитов CeO_{2-x} (рис. 1). Выполнено детальное исследование влияния размерного фактора на кислородную нестехиометрию наночастиц диоксида церия (2.3 до 23 нм) с различной предысторией, синтезированных с использованием ряда методов «мягкой химии». Установлено, что варьирование условий получения нанокристаллического диоксида церия при синтезе методами «мягкой химии» не сказывается на его кислородной нестехиометрии, и единственным параметром, ее определяющим, является размер частиц CeO_{2-x} . Таким образом, в настоящей работе на основании анализа широкого круга образцов, полученных методами «мягкой химии», уточнена зависимость кислородной нестехиометрии и параметра элементарной ячейки CeO_{2-x} от размера частиц. Определен критический размер частиц CeO_{2-x} (1.1–1.3 нм), при котором происходит полное восстановление Ce(IV) до Ce(III) .

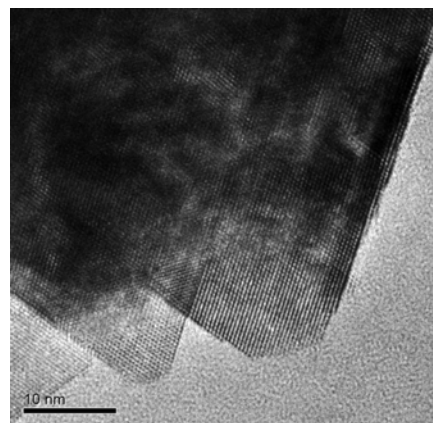


Рис. 1. Взаимное ориентирование тонких нанопластин CeO_{2-x}

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 08-03-00471).