

Получение гидроксокарбоната иттрия и твердых растворов на его основе с заданной микро- и мезоструктурой

И.Г. Чувашова¹, А.Е. Баранчиков^{1,2}, А.С. Ванецев³, Г.П. Копица⁴, Al. Gutsche⁵

1 – Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, Россия, Москва

2 – Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Россия, Москва

3 – Institute of Physics, University of Tartu, Estonia, Tartu

4 – Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова РАН, Россия, Гатчина

5 – Karlsruhe Institution of Technology, Germany, Karlsruhe

Разработка новых воспроизводимых методов синтеза монодисперсных коллоидных частиц гидроксо соединений редкоземельных элементов является важной фундаментальной проблемой, а также представляет собой исключительную практическую значимость, связанную с получением ряда функциональных материалов. К настоящему времени создано значительное число различных люминесцентных материалов, однако, наиболее перспективными на данный момент являются материалы на основе оксида иттрия, допированного редкоземельными элементами, в первую очередь, европием. Материалы на основе оксида иттрия, допированного гадолинием, представляют особый интерес в связи с возможностью их использования в качестве контрастных препаратов в магнитно-резонансной томографии. Кроме того, люминофоры на основе оксида гадолиния (например, $Gd_2O_3 : Eu$) позволяют получать рентгеновские снимки с повышенным контрастом.

Данная работа посвящена синтезу и исследованию закономерностей и механизмов формирования монодисперсных частиц гидроксокарбоната иттрия и гадолинийсодержащих твердых растворов на его основе, являющихся прекурсорами для получения высокоэффективных люминесцентных материалов. Воспроизводимость свойств указанных материалов тесно связана с формой частиц и параметрами их распределения по размерам, обеспечивающих высокий квантовый выход люминесценции и заданное положение полос поглощения и испускания.

Целью работы является поиск оптимальных условий реализации простого в технологическом оформлении и экономичного метода синтеза порошков, состоящих из монодисперсных частиц гидроксокарбоната иттрия и гадолинийсодержащих твердых растворов на его основе, основанного на высокотемпературном гидролизе солей иттрия и гадолиния в водных растворах в присутствии мочевины. Одной из важнейших задач работы является изучение зависимости микроморфологии и люминесцентных характеристик данных соединений от условий их получения с использованием таких методов анализа, как электронная микроскопия, люминесцентная спектроскопия и методы малоуглового рассеяния нейтронного (МУРН) и рентгеновского (МУРР) излучения.

В ходе настоящей работы было проведено детальное исследование влияния параметров синтеза на микроморфологию и мезоструктуру монодисперсных порошков $Y(OH)CO_3 \cdot xH_2O$. Было проведено сравнение и установлено соответствие данных, полученных методами МУРР и МУРН. Показана возможность направленного формирования микроморфологии синтезируемых порошков $Y(OH)CO_3 \cdot xH_2O$.