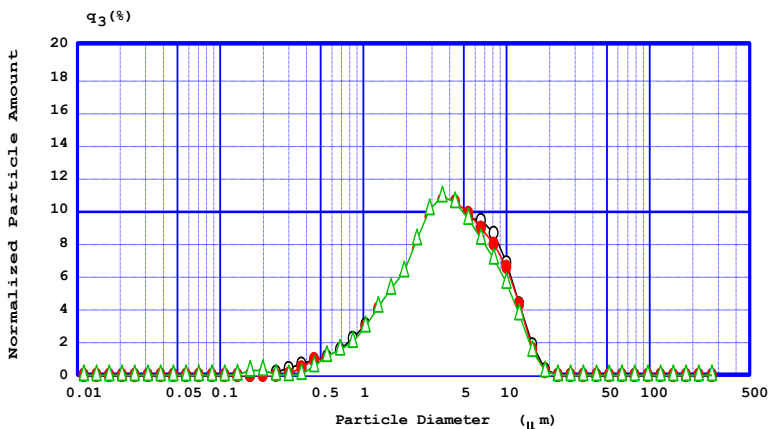


Суммарное время синтеза 30 часов.

После заключительной стадии синтеза при температуре 1200 °C проведен рентгенофазовый анализ (ДРОН-2.0, Cu-K α излучение). Однофазными получены твердые растворы с $x = 0 - 1,0$.

Химический анализ показал, что синтезированные образцы устойчивы в кислых средах: после двухдневной выдержки в 0,1 М растворе HNO_3 не удалось обнаружить катионы меди и свинца.

Методом лазерной дифракции исследовано распределение частиц по размерам. Все образцы оказались полидисперсными с доминирующим размером частиц от 2 до 10 мкм. Максимум распределения частиц по размерам приходится на 4 мкм. На рисунке представлено типичное близкое к гауссовскому распределение частиц по размерам для фазы состава $\text{Pb}_3\text{CuNb}_2\text{O}_9$.



В работе изучены температурные зависимости электропроводности твердых растворов $\text{Pb}_{4-x}\text{Cu}_x\text{Nb}_2\text{O}_9$. Наибольшей электропроводностью обладает фаза состава $\text{Pb}_{3,5}\text{Cu}_{0,5}\text{Nb}_2\text{O}_9$.

Для исследования электродноактивных свойств изготовлены пленочные электроды на основе образцов состава $\text{Pb}_{3,5}\text{Cu}_{0,5}\text{Nb}_2\text{O}_9$ и $\text{Pb}_{3,9}\text{Cu}_{0,1}\text{Nb}_2\text{O}_9$ с инертными матрицами из поливинилхлорида, полиметилметакрилата и полистирола.

1. Подкорытов А.Л., Штин С.А., Кудакеева С.Р. Сложные оксиды на основе ниобатов двухвалентных металлов. Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 163 с.

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В СИСТЕМЕ Nd–Sr–Fe–Co–O

Элкалаши И.И., Урусова А.С., Аксенова Т.В.

Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Настоящая работа посвящена изучению фазовых равновесий, кристаллической структуры и физико-химических свойств сложных оксидов состава $\text{Nd}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$.

По данным РФА установлено, что кристаллическая структура твердых растворов $\text{Nd}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ зависит от концентрации введенного стронция (x) и кобальта (y). Дифрактограммы однофазных оксидов $\text{Nd}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ с $0.0 \leq x \leq 0.5$ были проиндексированы в рамках орторомбической перовскитоподобной ячейки (пр. гр. $Pbnm$), тогда как, образцы с содержанием стронция $0.7 \leq x \leq 0.9$ и кобальта $0.0 \leq y \leq 1.0$, имели идеальную кубическую структуру (пр. гр. $Pm3m$). Граница замещения железа на кобальт существенно зависит от концентрации введенного стронция. Увеличение содержания кобальта (y) в твердых растворах $\text{Nd}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ уменьшает предельное содержание стронция (x). Это объясняется тем, что введение щелочно-земельного металла в $\text{NdFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ приводит к заметному увеличению средней степени окисления $3d$ -металла и, напротив, замещение железа на кобальт в $\text{Nd}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\delta}$ приводит к ее понижению. Для всех однофазных образцов из рентгенографических данных были рассчитаны параметры элементарных ячеек, уточнены координаты и длины связей атомов в кристаллической решетке. Показано, что замещение железа на кобальт приводит к уменьшению параметров a , b , c и объема элементарных ячеек, что связано с размерным эффектом: $r_{\text{Fe}^{3+}}/\text{Fe}^{4+} = 0.785/0.725 \text{ \AA}$ и $r_{\text{Co}^{3+}}/\text{Co}^{4+} = 0.75/0.67 \text{ \AA}$.

Для сложных оксидов $\text{Nd}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ с $0.0 \leq x \leq 0.8$ и $0.0 \leq y \leq 1.0$ методом термогравиметрического анализ получены зависимости кислородной нестехиометрии от температуры в интервале 298–1373 К на воздухе. Показано, что введение стронция в позицию неодима и кобальта в позицию железа в $\text{NdFeO}_{3-\delta}$ приводит к увеличению величины кислородной нестехиометрии. Это связано с тем, что внедряемые стронций и кобальт облегчают вакансионное разупорядочение кислородной подрешетки, так как становятся полностью или частично акцепторами электронов. При этом для компенсации избыточного отрицательного заряда акцепторных дефектов в структуре оксида появляется эквивалентное количество положительно заряженных кислородных вакансий и/или электронных дырок.

Методом высокотемпературной дилатометрии для твердых растворов $\text{Nd}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Fe}_{0.7}\text{Co}_{0.3}\text{O}_{3-\delta}$ с $0.3 \leq x \leq 0.7$ получены зависимости относительного линейного расширения керамических брусков от температуры в интервале 298–1373 К на воздухе. Рассчитаны средние значения коэффициентов термического расширения исследованных оксидов. Из общих зависимостей $\Delta L/L_0 = f(T)$ были вычленены нелинейные химические составляющие.

Методом контактных отжигов исследована химическая совместимость оксидов $\text{Nd}_{0.2}\text{Sr}_{0.8}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($y=0.3; 0.7$) с материалом электролита ($\text{Ce}_{0.8}\text{Sm}_{0.2}\text{O}_{2-\delta}$ и $\text{La}_{0.88}\text{Sr}_{0.12}\text{Ga}_{0.82}\text{Mg}_{0.18}\text{O}_{3-\delta}$). Показано, что твердые растворы $\text{Nd}_{0.2}\text{Sr}_{0.8}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ при 1573 К на воздухе не взаимодействуют с оксидом $\text{Ce}_{0.8}\text{Sm}_{0.2}\text{O}_{2-\delta}$, тогда как при контакте с $\text{La}_{0.88}\text{Sr}_{0.12}\text{Ga}_{0.82}\text{Mg}_{0.18}\text{O}_{3-\delta}$ происходит образование продуктов взаимодействия.

По результатам РФА всех исследуемых образцов, закаленных на комнатную температуру, построена изобарно-изотермическая проекция диаграммы состояния системы Nd–Sr–Fe–Co–O при 1373 К на воздухе.

СИНТЕЗ И АТТЕСТАЦИЯ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СОСТАВА

$\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{NbO}_4$

Полуянова Е.А., Каймиева О.С., Буянова Е.С., Морозова М.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В современном научном обществе ведется активный поиск материалов, обладающих высокой кислородной и протонной проводимостью, скоростью обмена на границе сложный оксид/газовая фаза, термостойкостью, устойчивостью в окислительных и восстановительных средах. Такие материалы могут быть использованы в качестве электролитов для кислородных сенсоров, газоразрядных мембран, топливных элементов.

В последние годы наибольший интерес вызывают сложные оксиды, кристаллизующиеся в низшей симметрии. Представителями таких сложнооксидных соединений являются вещества, отвечающие общей формуле $\text{LnMO}_{4\pm\delta}$, где Ln = редкоземельный элемент (РЗЭ), M = пятивалентный металл (Ta, V, Nb).

Допирование подрешетки La успешно осуществлено для ряда редкоземельных элементов и элементов IIА подгруппы. При этом внедрение акцепторных допантов (Ca, Sr) приводит к увеличению протонной проводимости образцов. Поэтому целью данной работы является полу-