

Исходя из анализа содержания обнаруженной гексагональной фазы и его изоструктурного аналога, предположительная формула нового соединения может быть записана как $\text{Sr}_6\text{La}_2(\text{Fe},\text{Ni})_4\text{O}_{15}$.

В обогащенной по лантану области диаграммы состояния не было обнаружено новых соединений, а в качестве примесных фаз были обнаружены оксид лантана La_2O_3 и фазы со структурой перовскита $(\text{La},\text{Sr})(\text{Fe},\text{Ni})\text{O}_3$.

Для составов $(\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3})_2\text{Fe}_{0,3}\text{Ni}_{0,7}\text{O}_{4\pm\delta}$ и $(\text{La}_{0,75}\text{Sr}_{0,25})_2\text{Fe}_{0,4}\text{Ni}_{0,6}\text{O}_{4\pm\delta}$ была измерена общая электропроводность четырех-контактным методом на постоянном токе в диапазоне температур 100-1100°C, которая носит активационный характер. При 1000°C значения общей удельной электропроводности составили 110 См/см и 18 См/см

Методом ТГА была оценена кислородная нестехиометрия для образцов состава $(\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3})_2\text{Fe}_{0,4}\text{Ni}_{0,6}\text{O}_{4\pm\delta}$ и $(\text{La}_{0,75}\text{Sr}_{0,25})_2\text{Fe}_{0,4}\text{Ni}_{0,6}\text{O}_{4\pm\delta}$ как функция температуры в интервале 100-1000°C на воздухе. Установлено, что оба состава являются сверхстехиометричными соединениями во всем интервале исследуемых параметров.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 13-03-00958).

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА И СВОЙСТВА ОКСИДОВ $\text{BaFe}_{1-x}(\text{Co},\text{Y})_x\text{O}_{3-\delta}$

Брусилкина А.В., Урусова А.С., Аксёнова Т.В.

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

На сегодняшний день перспектива использования соединений с перовскитоподобной структурой в качестве материалов электродов высокотемпературных топливных элементов и катализаторов дожига выхлопных газов [1], ставит задачи по оптимизации условий их синтеза и комплексному изучению свойств.

Объектами настоящего исследования являются допированные по В-подрешетке ферриты бария $\text{BaFe}_{1-x}(\text{Co},\text{Y})_x\text{O}_{3-\delta}$. Образцы для исследования были получены по стандартной керамической и глицирин-нитратной технологиям. Отжиг образцов проводили при температуре 1123–1373 К на воздухе.

Рентгенографические данные для $\text{BaFeO}_{3-\delta}$ хорошо описывались в орторомбической ячейке (пр. гр. $P21212$), с параметрами: $a=5.958 \text{ \AA}$, $b=16.502 \text{ \AA}$, $c=11.008 \text{ \AA}$. Было установлено, что введение иттрия в под-

решетку железа приводит к образованию твёрдого раствора $\text{BaFe}_{1-y}\text{Y}_y\text{O}_{3-\delta}$, стабилизируя кубическую перовскитовую структуру.

Для определения возможности замещения железа на другие 3d-переходные металлы и образования твёрдых растворов состава $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Me}_x\text{O}_{3-\delta}$, где $\text{Me} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$ методом твердофазного синтеза были приготовлены образцы в интервале составов $0.0 \leq x \leq 0.2$ с шагом 0.05. Из данных РФА было установлено, что замещение железа на никель или медь в указанных условиях не приводит к образованию твёрдых растворов состава $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Me}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($\text{Me} = \text{Ni}, \text{Cu}$), а замещение железа на кобальт привело к образованию твёрдых растворов состава $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$. Область гомогенности сложных оксидов $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$ простирается до содержания кобальта в 0.15. Дифрактограммы образцов была проиндексированы в рамках кубической ячейки, пространственная группа $Pm\bar{3}m$.

При введении кобальта в подрешетку железа в $\text{BaFe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ наблюдается монотонное уменьшение параметров и объёма ячеек твёрдых растворов $\text{BaFe}_{0.9-y}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$, что объясняется размерным эффектом.

С помощью метода дифракции лазерного луча определен размер частиц порошков $\text{BaFe}_{0.9-y}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$.

Методом термогравиметрического анализа для оксидов $\text{BaFe}_{1-x}(\text{Co},\text{Y})_x\text{O}_{3-\delta}$ получены зависимости кислородной нестехиометрии (δ) от температуры $T=298-1373$ К на воздухе.

Показано, что введение кобальта в позицию железа в $\text{BaFe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ приводит к уменьшению содержания кислорода в образцах. Вследствие того, что внедряемый в В-подрешетку кобальт облегчает вакансионное разупорядочение кислородной решетки, так как становится полностью или частично акцептором электронов ($\text{ЭО}_{\text{Co}} = 1.7$; $\text{ЭО}_{\text{Fe}} = 1.64$). Для компенсации избыточного отрицательного заряда акцепторных дефектов в структуре оксида появляется эквивалентное количество положительных зарядов – кислородных вакансий и/или электронных дырок.

Так же был рассчитан коэффициент термического расширения на dilatометре Netzsch DIL 402C в интервале температур на воздухе и исследована совместимость оксидов состава $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($0.0 \leq x \leq 0.15$) с материалом электролитов $\text{Zr}_{0.85}\text{Y}_{0.15}\text{O}_{2-\delta}$ и $\text{Ce}_{0.8}\text{Sm}_{0.2}\text{O}_{2-\delta}$.

1. Bouwmeester H.J.M. Dense ceramic membranes for methane conversion // Catal. Today. 2003. V. 82. P. 141–150.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 13-03-00958).