



№ поля	Фазовый состав
1	$\text{SrO}, \text{Sr}_3(\text{Fe}_{1-y}\text{Ni}_y)_2\text{O}_{7-\delta} \quad (0 < y \leq 0.15)$
2	$\text{SrO}, \text{Sr}_3\text{Fe}_{1.7}\text{Ni}_{0.3}\text{O}_{7-\delta}, \text{Ni}_{0.925}\text{Fe}_{0.075}\text{O}$
3	$\text{SrO}, \text{Ni}_{1-m}\text{Fe}_m\text{O} \quad (0 \leq m \leq 0.075)$
4	$\text{Sr}_3(\text{Fe}_{1-y}\text{Ni}_y)_2\text{O}_{7-\delta} \quad (0 < y \leq 0.15),$ $\text{SrFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta} \quad (0 < x \leq 0.075)$
5	$\text{Sr}_3\text{Fe}_{1.7}\text{Ni}_{0.3}\text{O}_{7-\delta}, \text{SrFe}_{1.925}\text{Ni}_{0.075}\text{O}_{3-\delta},$ $\text{Ni}_{0.925}\text{Fe}_{0.075}\text{O}$
6	$\text{Sr}_4\text{Fe}_6\text{O}_{14-\delta}, \text{SrFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta} \quad (0 < x \leq 0.075)$
7	$\text{Sr}_4\text{Fe}_6\text{O}_{14-\delta}, \text{SrFe}_{1.925}\text{Ni}_{0.075}\text{O}_{3-\delta},$ $\text{Ni}_{1.05}\text{Fe}_{1.95}\text{O}_4$
8	$\text{SrFe}_{1.925}\text{Ni}_{0.075}\text{O}_{3-\delta}, \text{Ni}_{1.05}\text{Fe}_{1.95}\text{O}_4,$ $\text{Ni}_{0.925}\text{Fe}_{0.075}\text{O}$
9	$\text{Sr}_4\text{Fe}_6\text{O}_{14-\delta}, \text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}, \text{Ni}_{0.81}\text{Fe}_{2.19}\text{O}_4$
10	$\text{Sr}_4\text{Fe}_6\text{O}_{14-\delta}, \text{Ni}_k\text{Fe}_{3-k}\text{O}_4 \quad (0.81 \leq k \leq 1.05)$
11	$\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}, \text{Fe}_{2-p}\text{Ni}_p\text{O}_3 \quad (0 \leq p \leq 0.04)$
12	$\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}, \text{Fe}_{1.96}\text{Ni}_{0.04}\text{O}_3, \text{Ni}_{0.81}\text{Fe}_{2.19}\text{O}_4$

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ И КИСЛОРОДНАЯ НЕСТЕХИОМЕТРИЯ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ $\text{LaFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($x=0.3, 0.6$), $\text{La}_4\text{Ni}_{2.1}\text{Fe}_{0.9}\text{O}_{10-\delta}$

Киселев Е.А., Черепанов В.А.

Уральский государственный университет им. А.М. Горького

Твердые растворы $\text{LaFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta}$ со структурой перовскита широко исследуются в настоящее время благодаря их перспективному использованию в качестве катодов топливных элементов, работающих при умеренно высоких температурах.

Электропроводность образцов измеряли четырех-контактным методом при постоянном токе. Кислородную нестехиометрию определяли по данным ТГА. Абсолютные значения определяли методом прямого восстановления в токе водорода.

Было показано, что каждое последующее 30%-ное замещение железа на никель в феррите лантана $\text{LaFeO}_{3-\delta}$ приводит к увеличению на порядок дефицита по кислороду (δ), который при 1000°C составляет $\sim 1 \times 10^{-4}$ [1], 1×10^{-3} и 2.82×10^{-2} для составов с $x=0, 0.3$ и 0.6 соответственно. Для железонамещенного никелата $\text{La}_4\text{Ni}_{2.1}\text{Fe}_{0.9}\text{O}_{10-\delta}$ в сравнении с

чистым $\text{La}_4\text{Ni}_3\text{O}_{10-\delta}$ при тех же условиях нестехиометрия отличается менее значительно и соответствует значениям 0.037 и 0.123 [2]. Это соответствует тому, что никель, как более электроотрицательный элемент по отношению к железу, является акцептором электронов и, следовательно, вызывает появление дополнительного количества положительно заряженных вакансий кислорода в ферритах лантана $\text{LaFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta}$. Железо, как более электроположительный элемент в сравнении с никелем, является донорной примесью в кристаллической решетке никелата $\text{La}_4\text{Ni}_{2.1}\text{Fe}_{0.9}\text{O}_{10-\delta}$ и, следовательно, препятствует образованию дефектов в кислородной подрешетке.

Положительные значения термо-э.д.с и активационный характер изменения электропроводности с температурой для составов $\text{LaFe}_{0.7}\text{Ni}_{0.3}\text{O}_{3-\delta}$ и $\text{La}_4\text{Ni}_{2.1}\text{Fe}_{0.9}\text{O}_{10-\delta}$ свидетельствует о полупроводниковом типе проводимости, осуществляемой за счет электронных дырок. Для тройного оксида $\text{LaFe}_{0.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_{3-\delta}$ характерен квазиметаллический характер проводимости, а электропроводность осуществляется за счет электронов, о чем свидетельствуют отрицательные значения коэффициентов термо-э.д.с во всем интервале исследуемых параметров.

Совместный анализ данных по кислородной нестехиометрии электропроводности и термо-э.д.с. позволил оценить концентрацию основных носителей заряда, их подвижности электронных дефектов и энергетические характеристики электронного транспорта для исследуемых оксидов.

1. Mizusaki J., Yoshihiro M., Yamauchi Sh., Fueki K. // J. Solid State Chem. 1985. V. 58. P. 257-266.

2. Bannikov D.O., Cherepanov V.A. // J. Solid State Chem. 2006. V. 179. P. 2721-2727

Работа выполнена при поддержке грантов: РФФИ № 09-03-00620 и 07-03-96079-Урал

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ ИТТЕРБИЯ В РАСПЛАВЛЕННОМ ХЛОРИДЕ ЦЕЗИЯ

Новоселова А.В.¹, Смоленский В.В.¹, Воинова О.С.²

¹ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Екатеринбург

² Уральский государственный университет, Екатеринбург

Потенциометрическим методом проведены измерения окислительно-восстановительных потенциалов иттербия в расплавленном CsCl