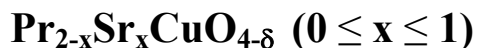


Высокотемпературные свойства слоистых купратов



Колчина Л. М., Мазо Г. Н.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, Москва, Россия. E-mail: Ludmila.Kolchina@yandex.ru

Представленная работа посвящена изучению купратов $\text{Pr}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_{4-\delta}$ с перовскитоподобной структурой, которые могут рассматриваться в качестве перспективных катодных материалов твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) – альтернативных высокоэффективных и экологически безопасных источников электрической энергии. Целью работы являлось исследование влияния структурных особенностей слоистых купратов $\text{Pr}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_{4-\delta}$ на их высокотемпературное поведение: термохимическую стабильность, транспортные и электрокаталитические свойства.

В настоящей работе был проведен синтез слоистых купратов с общей формулой $\text{Pr}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_{4-\delta}$ ($0 \leq x \leq 1$). При замещении празеодима на стронций наблюдалась эволюция кристаллической структуры: $T'(x=0) \rightarrow T^*(x=0.4) \rightarrow T(x=1)$. Согласно данным рентгенофазового анализа после проведения термической обработки смеси порошков $\text{Pr}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_{4-\delta}$ и твердого электролита $\text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{1.95}$ (CGO) при 900°C и 1000°C в течение 50 часов образования новых фаз не наблюдалось. При исследовании зависимости проводимости $\text{Pr}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_{4-\delta}$ от температуры и p_{O_2} установлено, что электропроводность стронций-замещенных купратов ($x = 0.4$ и 1) в отличие от Pr_2CuO_4 имеет четко выраженную зависимость от парциального давления кислорода. На основании анализа изотерм проводимости в высокотемпературной области ($500\text{--}900^\circ\text{C}$) предложено описание взаимодействия купратов с кислородом газовой фазы с использованием символики Крёгера-Винка.

Методом импедансной спектроскопии исследовано электрохимическое поведение пористых электродов на основе $\text{Pr}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_{4-\delta}$, нанесенных методом трафаретной печати на поверхность твердого электролита CGO. При варьировании температуры и активности кислорода в газовой фазе установлены скоростьопределяющие стадии реакции восстановления кислорода на границе электрод/электролит. Показана перспективность использования $\text{Pr}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_{4-\delta}$ в качестве катодных материалов ТОТЭ, а также предложены способы улучшения их электродных характеристик.

Работа выполнена при частичной поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (ГК № 14.740.12.1358), РФФИ (грант № 11-08-01159а) и Программы развития МГУ до 2020 года.