



ента диффузии лежит в общем массиве данных, закономерно увеличивается с ростом концентрации допанта. Вероятно, преимущественный маршрут диффузии кислорода протекает через объем зерен, т.к. уменьшение границ зерен не оказывает влияния на коэффициент диффузии. С другой стороны, наблюдается существенный вклад границ зерен в величину коэффициента обмена. Для подтверждения этих предположений необходимы дальнейшие изотопные исследования на поликристаллическом материале $\text{La}_{0.84}\text{Sr}_{0.16}\text{CoO}_{3-\delta}$. В докладе также обсуждается скорость-определяющая стадия обмена кислорода для монокристаллического $\text{La}_{0.84}\text{Sr}_{0.16}\text{CoO}_{3-\delta}$.

Благодарности: Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-33-70003 и государственного задания ФАНО России (тема “Спин” № АААА-А18-118020290104-2). Работа выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования «Состав вещества» ИВТЭ УрО РАН. Измерения проведены с использованием Уникальной научной установки «Изотопный обмен» Центра коллективного пользования «Состав вещества».

Список литературы

1. *Ananyev M.V., Porotnikova N.M., Kurumchin E.Kh.* // SSI. 2019. V. 341. P. 115052.
2. *Ishigaki T., Yamauchi S., Kishio K., Mizusaki J., Fueki K.* // J. Sol. St. Chem. 1988. V. 73. P. 179–187.
3. *Kilner J.A., De Souza R.A., Fullarton I.C.* // SSI. 1996. V. 86–88. P. 703–709.
4. *Vdovin G.K., Kurumchin E.Kh.* // Physics, Chemistry and Mechanics of Surfaces. 1991. V. 10. P. 30–35.

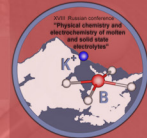
УДК 541.1

ВЛИЯНИЕ ДЕФИЦИТА СТРОНЦИЯ В $\text{Sr}_{2-x}\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ НА КИНЕТИКУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КИСЛОРОДА ГАЗОВОЙ ФАЗЫ

Н.М. Поротникова^{*}, А.В. Ходимчук, Д.А. Осинкин, Н.М. Богданович,
М.В. Ананьев

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия
**e-mail: porotnikova@ihte.uran.ru*

Недавние исследования показали, что $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ оксид со структурой перовскита может быть использован в качестве перспективного электродного материала для симметричных электрохимических



устройств, поскольку данный материал достаточно устойчив в окислительной и восстановительной атмосферах. $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ оксид является химически совместимым с электролитами на основе LaGaO_3 , что дает возможность изготавливать высокоэффективные симметричные электрохимические устройства с данными электродами. Ранее было показано, что $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ обладает невысокой скоростью обмена кислородом с газовой фазой [1], что может ограничивать его использование в качестве кислородного электрода. Известно, что незначительный дефицит по катионной подрешетке в структуре перовскита, может улучшить электрохимические характеристики материала. В настоящей работе рассмотрено влияние дефицита в подрешетке стронция на кинетические параметры $\text{Sr}_{1.95}\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ оксида.

Методом изотопного обмена кислорода с анализом газовой фазы исследована кинетика взаимодействия кислорода газовой фазы с оксидами $\text{Sr}_{2-x}\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6\pm\delta}$ в диапазоне температур 600 – 850 °С и давлениях кислорода 10^{-2} атм. Рассчитаны величины скорости гетерогенного обмена кислорода (r_H , $\text{атом}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$), коэффициента диффузии кислорода (D , $\text{см}^2/\text{с}$), а также скорости диссоциативной адсорбции кислорода (r_a) и инкорпорирования (r_i). Установлено, что в исследуемом температурном диапазоне стадии адсорбции и инкорпорирования являются конкурирующими для каждого материала, Рисунок 1.

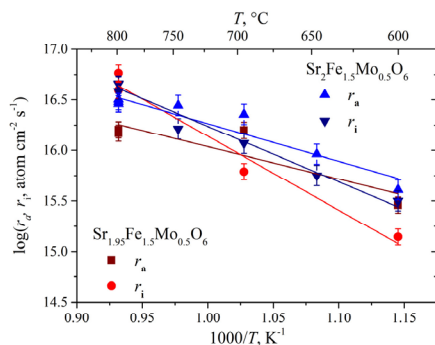


Рисунок 1. Температурные зависимости скоростей адсорбции и инкорпорирования кислорода для $\text{Sr}_{2-x}\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$.

Величины скорости обмена и диффузии кислорода для дефицитного состава $\text{Sr}_{1.95}\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ ниже по сравнению со стехиометричным. В работе обсуждается влияние дефектной структуры сложных оксидов на механизм обмена с кислородом газовой фазы.

Благодарности: Измерения проведены с использованием Уникальной научной установки «Изотопный обмен» Центра коллективного пользования «Состав вещества».



Список литературы

1. Osinkin D.A., Khodimchuk A.V., Porotnikova N.M., Bogdanovich N.M., Fetisov A.V., Ananyev M.V. // Energies. 2020. V. 13(1). P 250(1-10).

УДК 544.723+544.47+544.034

ВЛИЯНИЕ ПАРОВ ВОДЫ НА МЕХАНИЗМ И КИНЕТИКУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КИСЛОРОДА ГАЗОВОЙ ФАЗЫ

$C Zr_{0.84}Y_{0.16}O_{1.92}$

А.В. Ходимчук*, Д.М. Захаров, Н.А. Шевырев, М.В. Ананьев

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия

**e-mail: annakhodimchuk@gmail.com*

В настоящее время в условиях постоянно нарастающего дефицита топлива и ухудшающейся экологической обстановки применение энергетических установок на основе топливных элементов является одним из действенных путей снижения энергетической и экологической напряженности. Привлекательность использования твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) обусловлена высокой эффективностью прямого преобразования химической энергии топлива в электричество. Работа этих электрохимических устройств напрямую зависит от взаимодействия материала электролита с кислородом газовой фазы. Исследование кинетики взаимодействия оксидов с газообразным кислородом позволяет получить важную информацию о скоростьопределяющих стадиях и механизме протекающих процессов обмена кислорода.

Иттрий-стабилизированный диоксид циркония (YSZ) является перспективным материалом для использования его в качестве электролита электрохимических устройств. Кинетика обмена кислорода с YSZ была подробно изучена в сухих атмосферах методами изотопного обмена кислорода с импульсной подачей изотопной смеси и с уравниванием изотопного состава газовой фазы [1–2]. Обнаружено, что для керамики YSZ в исследованном диапазоне температур наблюдается конкуренция двух стадий: диссоциативная адсорбция и инкорпорирование кислорода. Недавние исследования показали, что оксидный материал YSZ является не только чистым кислород-ионным проводником в широком диапазоне условий – он также проявляет протонную проводимость на своей поверхности при температурах, близких к температуре окружающей среды. Авторы работы [3] обсуждают наличие во влажных атмосферах двух возможных транспортных механизмов