

Влияние стабилизирующих добавок на электропроводность керамики на основе ZrO_2

© Митюшова^{1,3+} Юлия Александровна, Марков² Алексей Александрович,
Денисова³ Эльмира Ивановна, Карташов³ Вадим Викторович
и Красиков^{1*} Сергей Анатольевич

¹ Лаборатория высокоэнтропийных сплавов. Институт металлургии УрО РАН.
ул. Амундсена, 101. г. Екатеринбург, 620016. Россия. E-mail: mityushova_yulia@mail.ru

² Лаборатория оксидных систем. Институт химии твердого тела УрО РАН.
ул. Первомайская, 91. г. Екатеринбург, 620990. Россия.

³ Кафедра редких металлов и наноматериалов «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». ул. Мира, 19. г. Екатеринбург. 620000, Россия

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: твердооксидный топливный элемент, керамика, диоксид циркония, стабилизирующая добавка.

Аннотация

Создание твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) является одним из перспективных решений проблемы обеспечения электроэнергией. В качестве твердых электролитов в ТОТЭ выгодно использовать стабилизированный диоксид циркония (ZrO_2).

В настоящей работе синтезировали порошки диоксида циркония с добавками оксидов иттрия и скандия ($ZrO_2-Y_2O_3$, $ZrO_2-Sc_2O_3$ и $ZrO_2-Y_2O_3-Sc_2O_3$). Из порошков получали керамические образцы для изучения влияния стабилизирующих добавок на электропроводящие свойства диоксида циркония. Добавка оксида иттрия Y_2O_3 в количестве 8 мол. % способствовала образованию твердого кубического раствора диоксида циркония, а оксид скандия Sc_2O_3 повышал прочностные и электропроводящие характеристики материала. Определение электропроводящих характеристик проводили методом импедансной спектроскопии. Предварительно наносили методом печати платиновую пасту, которая при измерениях обеспечивала контакт со всей поверхностью исследуемого образца.

Показано, что добавка оксида иттрия способствует образованию твердого кубического раствора диоксида циркония, а оксид скандия увеличивает прочностные (микротвердость) и электропроводящие характеристики материала. Особый интерес представляет одновременное легирование диоксида циркония оксидами скандия и иттрия. Результаты определения свойств керамических образцов показали, что на увеличение электропроводности в большей степени оказывает влияние добавки Sc_2O_3 по сравнению с добавкой Y_2O_3 . Стабилизация без оксида иттрия приводит к нестабильным значениям электропроводности со временем. Образец состава $ZrO_2 - 1\% \text{ мол. } Y_2O_3 - 8\% \text{ мол. } Sc_2O_3$ в перспективе имеет возможность быть использован в качестве электролита в твердооксидных топливных элементах.