

Значения эффективных моментов фаз

Соединение	$\mu_{\text{эфф}}, \mu_B$
$\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$	1,8
$\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{TiO}_8$	0,5
$\text{Ca}_4\text{Fe}_2\text{Ti}_2\text{O}_{11}$	0,55

Физические причины столь малых величин магнитных моментов на данный момент остаются непонятными. Фаза CaTiO_3 тоже проявляет слабый парамагнетизм. Предположили, что это связано с наличием трехвалентного титана, который может присутствовать на границах зерен. Исходя из эффективного момента для Ti^{3+} $\mu_{\text{эфф}} = 1,72$, определили его возможное содержание, которое составило примерно 2%.

1. Филинкова М.С., Надольский А.Л., Стулов И.Е., Сборник материалов XV российской научной студенческой конференции XV «Физика твердого тела», 100 (2016).

ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОВОДИМОСТИ ФАЗ СИСТЕМЫ КАЛЬЦИЙ-ТИТАН-ЖЕЛЕЗО-КИСЛОРОД

Филинкова М.С.*, Надольский А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: filinkova-ms@yandex.ru

THE MEASUREMENTS OF THE ELECTRONIC CONDUCTIVITY OF THE SYSTEM CALCIUM-TITANIUM-IRON-OXYGEN

Filinkova M.S.*, Nadolsky A.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

This article is devoted to study of possible platinum electrodes with zirconia electrolytes by calcium perovskite, which is iron- doped. The system Ca - Fe - Ti - O contains several phases: CaTiO_3 , $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$, $\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{TiO}_8$, $\text{Ca}_4\text{Fe}_2\text{Ti}_2\text{O}_{11}$ in particular. We measured electronic conductivity of these phases.

Кальциевый перовскит (CaTiO_3), легированный 3-х валентным металлом, например железом, обладает ионной (по кислороду) и электронной проводимостями [1]. Это предполагает возможность его использования в качестве электродов для циркониевых твердых электролитов.

В системе $\text{Ca}-\text{Fe}-\text{Ti}-\text{O}$ существует несколько фаз, в частности CaTiO_3 , $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$, $\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{TiO}_8$, $\text{Ca}_4\text{Fe}_2\text{Ti}_2\text{O}_{11}$. В атмосфере воздуха проведены измерения температурных зависимостей электронной проводимости этих фаз и вычислены соответствующие энергии активации.

Измерение проводили двухзондовым методом на образцах в форме таблеток, с нанесенной на их торцевые поверхности губчатой платины. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения электронной проводимости и энергии активации фаз

Соединение	σ , $S\text{m}$	E_a , eV
CaTiO_3	0,0318	1,15
$\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$	8,52	0,34
$\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{TiO}_8$	3,79	0,1
$\text{Ca}_4\text{Fe}_2\text{Ti}_2\text{O}_{11}$	5,73	0,26

Рабочая температура топливных элементов лежит в районе 1100 К, поэтому в таблице приведены величины проводимостей, полученные при этой температуре. Известно, что проводимость зависит не только от величины энергии активации, но и от концентрации носителей. Вероятно поэтому для всех фаз, за исключением CaTiO_3 , не наблюдается прямой корреляции между величинами проводимостей и энергий активации. У фазы CaTiO_3 наблюдается примесная (низкотемпературная) область с энергией активации $E_a = 0.024\text{eV}$. Ширина запрещенной области оценивается $1,15\text{ eV}$. Вероятно в этой фазе присутствует, предположительно на границе зерен, трехвалентный титан и соответствующая концентрация кислородных вакансий.

1. Дунюшкина Л.А., Горбунов В.А., Неорганические минералы, 37, 1364-1369 (2001).