

СИНТЕЗ И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА КИСЛОРОД- И КАТИОН-ДЕФИЦИТНЫХ ГЕКСАГОНАЛЬНЫХ ПЕРОВСКИТОВ

Валикаева У.В., Анимица И.Е.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

На протяжении нескольких десятков лет учёные заинтересованы в получении новых энергоэффективных материалов. На данный момент по-прежнему активно изучаются оксидные материалы со структурой перовскита или производными от неё, что связано с широкими возможностями их потенциального применения. Изменяя исходную структуру материала, можно добиться необходимых параметров для дальнейшего его применения. Одним из способов преобразования материалов является допирование – внесение атомов иного сорта или группировок атомов в кристаллическую решётку. Иной способ модификации – уменьшение содержания какого-либо компонента. Для ионных проводников оба варианта модификации могут влиять на ионный транспорт, поскольку они приводят к возникновению точечных дефектов в кристаллической решётке. Наличие дефектов в кислородной подрешётке оксидов обуславливает возможность проявления материалами протонной проводимости, поэтому часто при разработке O^{2-} - и H^+ -проводящих электролитов модификация оксидных материалов направлена на изменение стехиометрии кислородной подрешётки. Однако, как показывают многочисленные на данный момент исследования, улучшению ионного транспорта также может способствовать дефицит катионов в кристаллической структуре оксидов.

Целью работы является синтез гексагональных перовскитов $\text{Ba}_{7-x/2}\text{In}_6\text{Al}_{2-x}\text{Zr}_x\text{O}_{19}$, где $x = 0,05; 0,10; 0,15; 0,2$ и изучение их физико-химических свойств, в том числе возможность проявления фазами протонной проводимости. Исходное вещество для данных структур – $\text{Ba}_7\text{In}_6\text{Al}_2\text{O}_{19}$, оно было преобразовано сокращением содержания Ba, что позволило создать катионный дефицит, а также допированием Zr (IV) для сохранения стехиометрии исходного вещества по кислороду. Такие решения были предприняты с целью изучения влияния катионного дефицита на транспортные свойства перовскитов. Исследуемые материалы обладают полупроводниковыми свойствами и могут использоваться в качестве материалов O^{2-} -/ H^+ -проводящих мембран в топливных элементах.

Синтез исследуемых веществ осуществлялся твердофазным методом в интервале температур 800–1150 °С. Была проведена их рентгенофазовая аттестация; было установлено, что кристаллическая структура полученных фаз характеризуется гексагональной сингонией. Были проведены исследования транспортных свойств в атмосферах с различной важностью для изучения возможности протонного переноса. Методом термогравиметрического анализа и ИК-спектроскопии исследованы процессы гидратации.