

ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФЛЮОРИТОПОДОБНЫХ ВОЛЬФРАМАТОВ ВИСМУТА

Маякова А.С., Каймиева О.С.

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

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) являются экологически безопасными источниками энергии и потому весьма актуальны на сегодняшний день. Традиционные ТОТЭ работают при достаточно высоких температурах $\sim 1000^\circ\text{C}$, что значительно снижает время их эксплуатации. Основной задачей к настоящему моменту является получение новых материалов с высокими значениями электропроводности, хорошей механической и химической стабильностью при более низких температурах. Среди всего многообразия твердых электролитов можно выделить вольфраматы висмута с флюоритоподобной структурой, обладающие хорошей ионной проводимостью при $500\text{--}800^\circ\text{C}$. Вводя в структуру вольфраматов различные катионы можно добиться улучшения их свойств и повышения стабильности в различных условиях.

Поэтому целью настоящей работы является получение и изучение физико-химических свойств вольфраматов висмута $\text{Bi}_{22}\text{W}_{5-x}\text{M}_x\text{O}_{48-\delta}$ (где $\text{M} = \text{Mn, Fe, Co}$; $x=0; 0.1$).

Образцы были получены твердофазным методом синтеза. В качестве исходных соединений использовали Bi_2O_3 , WO_3 , Mn_2O_3 , Fe_2O_3 , Co_3O_4 . Взятые в стехиометрических количествах навески соответствующих оксидов перетирали в агатовой ступке с применением этилового спирта как гомогенизатора. Полученные смеси отжигали в печи в течение 8 часов последовательно при $600, 650, 700, 850$ и 1000°C . После каждой стадии синтеза проводили промежуточные перетирания. Для стабилизации кубической структуры при комнатной температуре выполнена закалка исследуемых образцов с 1000°C . Все полученные порошки были аттестованы с помощью рентгенофазового анализа (дифрактометр ДРОН-3, $\text{CuK}\alpha$ -излучение), по результатам которого выявлено, что все образцы обладают кубической структурой (пр. гр. $Fm\text{--}3m$). Рассчитаны параметры элементарной ячейки (например, $a(\text{Bi}_{22}\text{W}_5\text{O}_{48})=5.549 \text{ \AA}$).

Для определения общей электропроводности образцов методом импедансной спектроскопии предварительно прессовали и спекали порошки вольфраматов висмута в виде таблеток диаметром 10 мм и толщиной 3–4 мм. На торцевые поверхности брикетов была нанесена мелкодисперсная платина для улучшения контактов с электродами. Измерения проводили на импедансметре Elins Z-3000X с использованием двухконтактной ячейки в интервале температур $850\text{--}200^\circ\text{C}$ в режиме охлаждения. По полученным годографам импеданса построены температурные зависимости общей электропроводности образцов.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 4.2288.2017/4.6.