

ПОИСК НОВЫХ ПОДХОДОВ К УЛУЧШЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КИСЛОРОДНО-ИОННОГО ПРОВОДНИКА $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$ *Черепанова В.А., Бубнова П.О., Тарасов Е.А., Корона Д.В., Кочетова Н.А.*Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Ионные проводники, обладающие высокой проводимостью по ионам кислорода, представляют большой практический интерес как функциональные материалы для электрохимических устройств. Известен кислородно-ионный проводник димолибдат лантана $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$, который при температуре $\sim 580^\circ\text{C}$ имеет фазовый переход, приводящий к снижению проводимости, поэтому димолибдат лантана модифицируют, чтобы улучшить его свойства. Существуют различные подходы усовершенствования электрических свойств. Для $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$ в литературе описаны методы гомогенного и гетерогенного допирования подрешетки молибдена, известны также работы по композитам, где гетерогенной добавкой выступает молибдат лантана другого состава.

В настоящей работе впервые изучена возможность улучшения свойств $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$ методом оксоанионного замещения, в качестве заместителя были выбраны фосфат-анионы. Также был проведен анализ химического взаимодействия диоксида кремния SiO_2 и $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$ в целях выяснения возможного использования SiO_2 в качестве гетерогенного допанта. Изучена возможность создания композитов на основе $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$, где добавкой выступает солевая фаза $\text{La}_{10}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_3$.

Образец состава $\text{La}_2\text{Mo}_{1,9}(\text{PO}_4)_{0,1}\text{O}_{0,85}$ получали твердофазным синтезом из $\text{La}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ (предварительно разлагали до La_2O_3), MoO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ в интервале $450\text{--}1000^\circ\text{C}$. Методом РФА (XRD-7000, Maxima, Shimadzu, Япония) было установлено, что оксоанионного замещения части полиэдров $[\text{MoO}_4]^{2-}$ на полиэдры $[\text{PO}_4]^{3-}$ в структуре не происходит, полученный образец неоднородный, содержит фазы фосфата лантана и молибдатов лантана.

Для поиска подходящего допанта при создании композитов провели проверку химической совместимости SiO_2 и $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$, показано, что оксид кремния нельзя использовать в качестве гетерогенной добавки, так как в системе идет химическое взаимодействие с образованием термодинамически устойчивой фазы $\text{La}_{10}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_3$, которая, в свою очередь, обладает кислородно-ионным переносом и может быть использована в качестве допанта при создании композитов.

Композиционный образец $(1-x)\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9 \cdot x\text{La}_{10}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_3$ ($x=0.2$) получали методом механического смешения соответствующего количества исходных фаз, предварительно синтезированных твердофазным методом и аттестованных РФА. Спекание керамики проводили при температуре 1200°C , 10 часов.

Электрические свойства образца исследовали методом импедансной спектроскопии (Z-1000P, Elins, Россия) при $1\text{--}10^6$ Гц в интервале $200\text{--}900^\circ\text{C}$ на воздухе. Проанализировали влияние гетерогенной добавки $\text{La}_{10}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_3$ на электрические свойства димолибдата лантана.