

ТВЕРДЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТ $\text{Li}_{8-x}\text{Zr}_{1-x}\text{Ta}_x\text{O}_6$ $x=0-0.5$ ДЛЯ ЛИТИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Пантюхина М.И.^{а, б} Расковалов А.А.^а Саетова Н.С.^а Неволина О.А.^б

^а *Институт высокотемпературной электрохимии Уральского Отделения Российской Академии Наук,
 620137, Екатеринбург, ул. С. Ковалевской/Академическая, 22/20,
 e-mail: marpantuyuhina@yandex.ru*

^б *Уральский федеральный университет УрФУ, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19*

Интерес к литийпроводящим твердым электролитам обусловлен, больше всего, возможностью создания на их основе полностью твердофазных химических источников тока (ХИТ). Достоинством твердофазных ХИТ [1, 2] является пожаро- и взрывобезопасность, широкий диапазон эксплуатационных температур, а также увеличение возможностей изготовления разнообразных конструкций источника.

В работе было проведено допирование цирконата лития Li_8ZrO_6 изоструктурной фазой Li_7TaO_6 [3], обладающей униполярной литий-ионной проводимостью. Кристаллическая решетка этих фаз состоит из октаэдрических слоев, между которыми находятся тетраэдрические литиевые слои. Но в отличие от Li_8ZrO_6 , в танталате лития одна литиевая позиция из восьми вакантна [3]. Она располагается и в окта-, и в тетра- позициях лития, т.е. делокализована по всем восьми позициям. Поэтому, танталат лития Li_7TaO_6 можно рассматривать как структурно разупорядоченную фазу.

В работе показано, что проводимость твердых растворов $\text{Li}_{8-x}\text{Zr}_{1-x}\text{Ta}_x\text{O}_6$ с $x = 0 - 0.5$ возрастает на 1–2 порядка величины по сравнению с недопированным цирконатом Li_8ZrO_6 за счет образования литиевых вакансий. Кроме того, проведено электрохимическое циклирование полностью твердофазных электрохимических ячеек с электролитом состава $\text{Li}_{7.85}\text{Zr}_{0.85}\text{Ta}_{0.15}\text{O}_6$, стеклокерамическим анодом $0.75\text{Li}_2\text{SnMo}_3\text{O}_{12} \cdot 0.25\text{B}_2\text{O}_3$ и катодом $0.2\text{Li}_2\text{O} \cdot 0.2\text{LiF} \cdot 0.45\text{V}_2\text{O}_5 \cdot 0.25\text{B}_2\text{O}_3$ при температуре 300°C. Показано, что сопротивление ячейки $0.75\text{Li}_2\text{SnMo}_3\text{O}_{12} \cdot 0.25\text{B}_2\text{O}_3 \mid \text{Li}_{7.85}\text{Zr}_{0.85}\text{Ta}_{0.15}\text{O}_6 \mid 0.2\text{Li}_2\text{O} \cdot 0.2\text{LiF} \cdot 0.45\text{V}_2\text{O}_5 \cdot 0.25\text{B}_2\text{O}_3$ уменьшается после проведения циклов заряд / разряд.

Литература

1. Keller M., Varzi A., Passerini S. J. Power Sources, 2018, 392, 206.
2. Chen S., Wen K., Fan J., Bando Y., Golberg D. J. Materials Chemistry A, 2018, 6, 11631.
3. Muhle C., Dinnebier R.E., Wullen L., Schwering G., Jansen M. Inorg. Chem., 2004, 43, 874.