

Российская академия наук
Институт проблем химической физики РАН
Отдел функциональных материалов для химических источников энергии
«Научно-консалтинговый центр «Форум-СМ»
Научный совет по электрохимии Российской академии наук
Центр компетенции НТИ «Новые и мобильные источники энергии»
Smart-Stat

16-е Собрание с международным участием
«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИОНИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА»

16th International Meeting «Fundamental Problems of Solid State Ionics»

ТРУДЫ СОВЕЩАНИЯ
Proceedings of the Meeting

Московская обл., г. Черноголовка, 27 июня - 03 июля 2022 г.
Chernogolovka, Moscow region, Russian Federation, June 27 – July 03, 2022

web-site: <http://fpssi16.altres.su/>

У-1-19. МЕХАНОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ В СИСТЕМЕ $\text{PbF}_2\text{-SrF}_2\text{-KF}$

Цзи Цяньлун, Мельникова Н.А., Глумов О.В., Мурын И.В.

Институт Химии Санкт-Петербургского государственного университета,

г. Санкт-Петербург, Россия

e-mail: jiqianlong@yandex.ru

При создании и исследовании фторопроводящих материалов с суперионными характеристиками, твердые растворы на основе флюоритовой модификации PbF_2 показывают хорошую перспективу для практического использования. Они обладают достаточно высокой электропроводностью уже при сравнительно низких температурах. На основе фторида свинца (II) был получен твердый раствор $\beta\text{-Pb}_{0.95}\text{K}_{0.05}\text{F}_{1.95}$, который имеет самую высокую ионную проводимость ($\approx 10^{-3}$ См/см при 20°C) среди известных керамических фторидных проводников. С целью поиска оптимальных путей стабилизации высокопроводящих фаз в условиях механохимического синтеза в данной работе были получены новые наноструктурированные суперионные проводники в системе $\text{PbF}_2\text{-SrF}_2\text{-KF}$ и выполнено исследование их электролитических свойств.

Механохимический синтез твердых электролитов в системе $\text{PbF}_2\text{-SrF}_2\text{-KF}$ был выполнен с использованием планетарной шаровой мельницы PM100 Retsch. Полученные образцы были аттестованы методами РФА, СЭМ, термического анализа. Температурные зависимости электропроводности полученных твердых электролитов и энергии активации исследованы методом импедансной спектроскопии в области температур $20\text{-}400^\circ\text{C}$. Электропроводность образца $\text{Pb}_{0.75}\text{Sr}_{0.20}\text{K}_{0.05}\text{F}_{1.95}$ при 20°C имеет значение 4.70×10^{-4} См/см, что в ~ 3000 раз выше электропроводности $\beta\text{-PbF}_2$ (рис. 1).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-23-00465. Исследования проводились с использованием оборудования Ресурсных центров СПбГУ «Инновационные технологии композиционных наноматериалов», «Рентгенодифракционные методы исследования» и «Нанотехнологии».

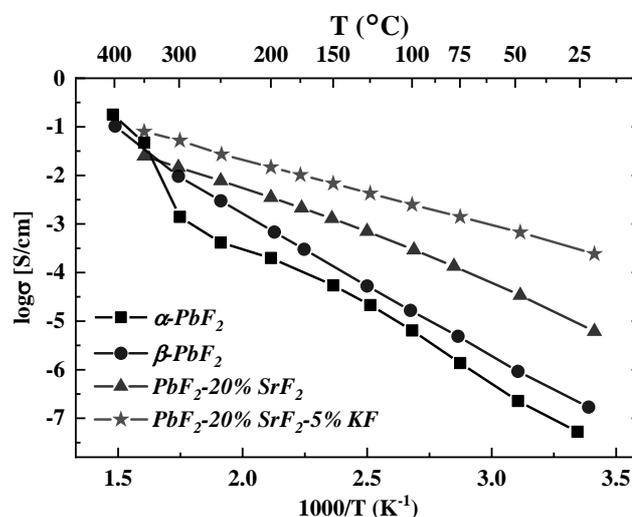


Рис. 1. Температурная зависимость ионной проводимости в системе $\text{PbF}_2\text{-SrF}_2\text{-KF}$

O-1-19. MECHANOCHEMICAL SYNTHESIS AND ELECTROLYTIC PROPERTIES OF SOLID SOLUTIONS IN PbF₂-SrF₂-KF SYSTEM

Ji Qianlong, N.A. Melnikova, O.V. Glumov, I.V. Murin

Institute of Chemistry of Saint Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

e-mail: jqianlong@yandex.ru

Solid solutions based on fluorite-type PbF₂ show a good prospect for practical application in the creation and study of fluorine-conducting materials with superionic characteristics. They have a sufficiently high electrical conductivity even at ambient temperature. Solid solution β -Pb_{0.95}K_{0.05}F_{1.95} based on lead (II) fluoride was obtained, which has the highest ionic conductivity ($\approx 10^{-3}$ S/cm at 20°C) among known ceramic fluorine-ion conductors. In order to find optimal ways to stabilize highly conductive phases under mechanochemical synthesis conditions new nanostructured superionic conductors in the PbF₂-SrF₂-KF system were obtained and their electrolytic properties were investigated.

Mechanochemical synthesis of solid electrolytes in the PbF₂-SrF₂-KF system was performed using a PM100 Retsch planetary ball mill. The samples were analyzed by XRD, SEM, and thermal analysis. The temperature dependences of the electrical conductivity and the activation energy of the solid electrolytes were studied by impedance spectroscopy in the temperature range of 20-400°C. The electrical conductivity of Pb_{0.75}Sr_{0.20}K_{0.05}F_{1.95} at 20°C is 4.70×10^{-4} S/cm, which is ~3000 times higher the electrical conductivity of β -PbF₂ (Fig. 1).

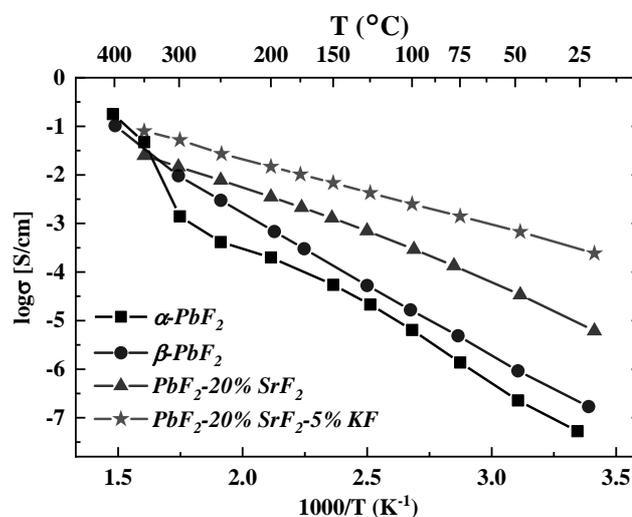


Fig. 1. Temperature dependence of ionic conductivity in the PbF₂-SrF₂-KF system

This work was supported by the grant of Russian Science Foundation № 22-23-00465. The studies were performed using the equipment of the SPbU Resource centers «Centre for Innovative Technologies of Composite Nanomaterials», «X-ray Diffraction Centre» and «Nanotechnologies».