**Флюоритоподобные редкоземельные молибдаты, допированные натрием и хлором NaLa4Mo3O15F1-xClx: синтез и физические свойства**

***Трухачева Мария Павловна***

*Студент, 4 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*физический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: trukhacheva.mp20@physics.msu.ru*

Флюоритоподобные соединения состава Ln5Mo3O16+δ (δ = 0-0.5) [1] обладают высокой смешанной кислород-ионной и электронной проводимостью, что делает возможным их практическое применение в качестве новых материалов электродов для ТОТЭ [2]. Диффузия кислорода в таких материалах осуществляется по полостям структуры. Количество сверхстехиометрического кислорода (δ), занимающего указанные полости, может меняться в зависимости от внешних условий, а также при гетеровалентном допировании этих соединений. Особый интерес представляет метод катионного и анионного допирования как способа модификации транспортных характеристик и структуры материалов. В частности, в работе [3] было обнаружено, что при замещении редкоземельного катиона натрием, а кислорода - фтором в гидратированных соединениях Ln5Mo3O16+δ возникают гигроскопические и протон-проводящие свойства. Представляет интерес продолжить исследования в данном направлении и изучить влияние совместного анионного допирования фтором и хлором на физические характеристики соединения состава NaLa4Mo3O15F1-xClx.

Поликристаллические образцы NaLa4Mo3O15F1-xClx (x = 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7) были получены методом твердофазного синтеза на воздухе с использованием двухстадийного обжига в течение 12 часов при температурах 600 и 700°С с промежуточной перепрессовкой образцов. Образцы были охарактеризованы методами рентгенофазового анализа (РФА), сканирующей электронной микроскопии, термогравиметрии (ТГ), дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), термомеханического анализа (ТМА), импеданс-спектроскопии в сухой и влажной атмосферах. Для определения пористости керамик была измерена относительная плотность поликристаллических образцов гидростатическим взвешиванием в толуоле.

В соответствии с данными РФА полученные керамики NaLa4Mo3O15FxCl1-x (x=0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7) изоструктурны флюоритоподобным соединениям семейства Ln5Mo3O16+δ. Потери веса на кривых ТГ предварительно гидратированных образцов свидетельствуют о способности этих материалов к адсорбции воды. Термические аномалии ДСК вблизи 500°С, эндотермические при нагреве и экзотермические при охлаждении, свидетельствуют о существовании обратимого фазового перехода первого рода в исследуемых соединениях. Данные импедансной спектроскопии подтверждают наличие доли протонной проводимости в образцах при измерениях во влажной среде.

Настоящая работа выполнена в рамках проекта РНФ 23-12-00221.

**Литература**

1. Hubert P.-H. Contribution а l'etude des molybdites des terres rares. II. -Molybdites cubiques Pn3n // Bull. Soa Chim. Fr. 1975. Vol. 3-4. P. 475-477.

2. Tsai M., Greenblatt M., McCarroll W.H. Oxide ion conductivity in Ln5Mo3O16+x) (Ln = La, Pr, Nd, Sm, Gd; x .apprx. 0.5) with a fluorite-related structure // Chem. Matter. 1989. Vol.1, P. 253-259.

3. Балдин Е. Д., Сорокин Т. А., Орлова Е. И. и др. Протонная проводимость в редкоземельных фторсодержащих молибдатах NaLn4Mo3O15F // ЭЛЕКТРОХИМИЯ. 2023. №59. С. 61-67.