

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ

Пачина С.П.⁽¹⁾, Белова К.Г.^(1,2), Егорова А.В.^(1,2), Анимца И.Е.^(1,2)

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

На сегодняшний день перспективной матрицей для синтеза новых электролитов с высокой кислород-ионной или протонной проводимостью является перовскит LaInO_3 . Данный сложный оксид толерантен к различного рода добавкам, но обладает недостаточной проводимостью. Твердые растворы, в которых часть позиций лантана замещена на стронций, обладают достаточно высокими значениями проводимости, дальнейшее модифицирование методом содопирования может положительно повлиять на электрические свойства. Таким образом представленное исследование посвящено изучению возможности синтеза составов $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{In}_{1-x}\text{Ca}_x\text{O}_{2.95-0.5x}$, где $x = 0.0 - 0.3$ и аттестации электропроводности полученных твердых растворов.

Твердофазный синтез образцов $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{In}_{1-x}\text{Ca}_x\text{O}_{2.95-0.5x}$ был проведен из предварительно прокаленных оксидов соответствующих металлов. Синтез проводили на воздухе при ступенчатом повышении температуры в температурном интервале 700 – 1400 °С. После каждого шага синтеза образцы тщательно перетирали в среде этилового спирта в агатовой ступке.

Установлено, что твердые растворы образуются в интервале $x = 0.0 - 0.1$. Кристаллическая решетка перовскитов $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{In}_{1-x}\text{Ca}_x\text{O}_{2.95-0.5x}$ описывается ромбической симметрией с *nr.sp. Pnma*.

Методом электрохимического импеданса получены температурные зависимости общей электропроводности твердых растворов в интервале температур 300 – 1000 °С в сухой ($p_{\text{H}_2\text{O}} = 3.5 \cdot 10^{-5}$ атм) и влажной ($p_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 10^{-2}$ атм) атмосферах. Полученные данные для твердых растворов носят схожий характер, типичный для полупроводников. Наибольшей электропроводностью обладает состав $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{In}_{0.95}\text{Ca}_{0.05}\text{O}_{2.925}$. Все образцы реагируют на смену влажности увеличением общей проводимости.

Для дифференциации проводимости были сняты изотермы проводимости в условиях варьирования парциального давления кислорода ($p_{\text{O}_2} = 0.21 - 10^{-18}$ атм). Установлено, что в сухой атмосфере твердые растворы $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{In}_{1-x}\text{Ca}_x\text{O}_{2.95-0.5x}$ являются смешанными проводниками с кислород-ионным и дырочным вкладом. Однако во влажной атмосфере за счет появления дополнительного – протонного – вклада в проводимость они становятся преимущественно ионными проводниками с ионной долей вклада до 100 %.