

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
химических наук Суюй Сеюйя на тему:

«Li-проводящий керамический электролит со структурой NASICON для
твёрдотельных аккумуляторов»

по специальности 1.4.15. Химия твёрдого тела

Получение новых функциональных материалов невозможно без детального понимания взаимосвязи состав - структура - свойства. Научные исследования по разработке новых материалов для вторичных источников тока являются актуальными и практически значимыми. Снижение стоимости ЛИА сегодня связывают с разработкой новых электродных материалов, а также использованием новых поколений материалов на основе твёрдых электролитов, позволяющими добиться существенного выигрыша в удельной энергии, мощности и безопасности устройств. В рамках диссертационной работы Суюй Сеюйя синтезированы образцы Li-проводящего керамического электролита состава $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{Ti}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ со структурой NASICON, исследованы их структура и свойства. Поэтому, работа Суюй Сеюйя, безусловно, представляется актуальной.

Автором проделана работа по синтезу порошкообразных предшественников состава $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{Ti}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ твердофазным методом, методом закалки расплава, а также с использованием полимеризованных матриц. Проведен анализ влияния предыстории получения керамических прекурсоров, особенностей их формования, условий и режимов обработки на процессы спекания и микроструктуру твердофазных образцов электролитов. Разработаны эффективные методики получения высокоплотных керамических материалов состава $\text{Li}_{1,3}\text{Al}_{0,3}\text{Ti}_{1,7}(\text{PO}_4)_3$ со структурой NASICON.

Научная новизна и актуальность полученных результатов не вызывает сомнения, а их достоверность и корректность определяется современным комплексом используемого оборудования и программного обеспечения. Представленные научные положения, выносимые на защиту, являются обоснованными. По материалам диссертации опубликовано 5 научных работ автора. Результаты работы были представлены на 4 международных и всероссийских конференциях.

Автореферат Суюй Сеюйя написан ясным научным языком, характеризуется последовательностью, полнотой и ясностью изложения и представляет собой законченное, глубокое исследование.

1. В автореферате приведены значения относительной плотности полученных керамических электролитов, однако не обсуждается, каким методом или методами была измерена относительная плотность образцов керамики?
2. При моделировании процесса разрушения поликристаллического ТЭ зависит ли результат от геометрии поры? Почему была выбрана именно восьмиугольная геометрия?

3. Как следует из описания экспериментов, для электрохимических измерений на ТЭ наносили слой платины толщиной 30 нм. Как введение дополнительной технологической стадии влияет на процессы масштабирования?
4. Как готовили катодную массу для полной ячейки? Добавляли ли к ней LATP или пропитывали жидким электролитом?
5. Реакция LATP с металлическим литием может объяснять колебания напряжения в процессе циклирования симметричных ячеек (рис. 18,19) и не быть связано с механическими свойствами твердых электролитов. Аналогичный вопрос связан с причинами деградации полной ячейки на рис. 19 б,в - является ли ее причиной реакция анода с твердым электролитом или деградация катодного материала?

Работа «Li-проводящий керамический электролит со структурой NASICON для твердотельных аккумуляторов» полностью отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Ее содержание соответствует специальности 1.4.15 – «Химия твердого тела» (Химические науки), а именно следующим ее направлениям: 1) разработка и создание методов синтеза твердофазных соединений и материалов; 2) установление закономерностей «состав – структура – свойство» для твердофазных соединений и материалов; 3) Изучение влияния условий синтеза, химического и фазового состава, а также температуры, давления, облучения и других внешних воздействий на химические и химико-физические микро- и макроскопические свойства твердофазных соединений и материалов, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Сую Сеюй заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 – Химия твердого тела.

Станислав Сергеевич Федотов
Ст. преп., к.х.н.
Центр энергетических технологий
Сколковский институт науки и технологий
E-mail: s.fedotov@skoltech.ru

13.05.2024

Подпись Федотова
Руководитель отдела
кадрового администрирования
Гук О.С.

