**Получение твердых полимерных электролитов для литий-ионных аккумуляторов на основе 1,3 диоксолана «In situ» методом электрополимеризации**

***Семерухин Д.Ю, Сергеев В.Г***

*Аспирант, 1 года обучения*

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

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: fawn.ru@mail.ru*

В отличие от традиционных жидких электролитов, использование ТПЭ в литий ионных аккумуляторах обладает рядом несомненных преимуществ. Одним из наиболее значимых преимуществ ТПЭ по сравнению с жидкими электролитами является повышенная безопасность получаемых аккумуляторов, достигающаяся вследствие жесткой полимерной структуры, которая способствует ингибированию образования литиевых дендритов на поверхности электродов, приводящих к короткому замыканию аккумулятора. Также ТПЭ не текут и прочен, что увеличивает износостойкость получаемых сборок [1].

Поли (1,3) диоксолан (ПДОЛ) является новым перспективным полимером для использования в качестве ТПЭ, так как обладает химическим строением схожим с полиэтиленоксидом, который уже используется в качестве ТПЭ в некоторых коммерческих аккумуляторах. ПДОЛ обладает большей подвижностью цепей, меньшей энергией связывания ионов лития, что позволяет ионам легче двигаться в такой полимерной среде. Самый главным преимуществом использования ПДОЛ в качестве основы для ТПЭ является простота его полимеризации, что позволяет проводить его полимеризацию непосредственно в самой электрохимической ячейке «In situ». Подобный подход (получение ТПЭ внутри аккумулятора) позволяет добиться максимальной площади контакта между полимером и электродами вследствие того, что еще жидкий мономер способен затечь во все поры электродов. Также такое подход позволяет сильно удешевить технологию получения аккумулятора, так как отсутствует необходимость в предварительном отливании плёнки полимерного электролита [2].

В нашей работе мы детально исследовали новый способ получения ТПЭ на основе ПДОЛ «In situ» путем элеткрополимеризации. Данный подход позволяет получать ТПЭ внутри элеткрохимической ячейки вследствие окисления мономера (ДОЛ) под действием высокого потенциала ячейки. При подобном способе полимеризации в систему не нужно добавлять какие-либо инициирующие полимеризацию добавки, которые способный в последствие вызвать деполимеризацию полимера, что повышает устойчивость получаемого материала, также данный подход сильно удешевляет производство, вследствие низкой стоимостью электроэнергии [3].

Электрополимеризацию проводили, применяя циклическую вольтамперометрию от 3,0 В до 4,8 В различное количество циклов. Мы установили оптимальную скорость развертки вольтамперометрии для достижения максимальных значений ионной проводимости получаемых образцов, также была установлена зависимость ионной проводимости получаемых ТПЭ от количества введенной соли LiTFSI (литий бис(трифторметансульфонил)имид). Помимо этого, было определено множество иных характеристик получаемых материалов, а также было исследовано поведение получаемых ТПЭ в аккумуляторных ячейках.

**Литература**

1. Saeed A.M.N. et al. Effect of ethylene carbonate on properties of PVP-CsAlO2-LiClO 4 solid polymer electrolytes // Polymer-Plastics Technology and Materials. 2021. Vol. 60, № 2. P. 132–146.

2. Cheng H. et al. In situ initiator-free gelation of highly concentrated lithium bis(fluorosulfonyl)imide-1,3-dioxolane solid polymer electrolyte for high performance lithium-metal batteries // Mater Today Energy. 2021. Vol. 20. P. 100623.

3. Albanelli N. et al. In situ polymerized poly(1,3-dioxolane) in polyacrylonitrile porous scaffolds: A novel composite polymer electrolyte for room temperature battery application // Journal of Power Sources Advances. 2024. Vol. 26. P. 100140.