

## **Li-ионные проводники: синтез, свойства и применение**

Фунт Л.Д.<sup>1</sup>, Сюккалова Е.А.<sup>2</sup>, Мечтаева Е.В.<sup>3</sup>

1. *Кафедра органической химии*
2. *Кафедра химической термодинамики и кинетики*
3. *Кафедра химической термодинамики и кинетики*

Литий-ионные батареи используются в различных портативных электронных устройствах на протяжении многих лет. Такие аккумуляторы являются высокоплотными источниками питания, т.е. обладают большой емкостью – зарядом, отдаваемым аккумулятором при разряде. Кроме того, такие батареи имеют низкий саморазряд (потеря аккумулятором ёмкости после полной зарядки при отсутствии нагрузки) и большое количество циклов заряда-разряда. Однако из-за высокой химической активности лития, использование металлического Li в аккумуляторах приводит к короткому замыканию при большом количестве циклов. Поэтому, на данный момент исследования ученых в этой области направлены на поиск наиболее эффективных литий-ионных проводников.

На сегодняшний день в промышленности распространены полимерные материалы с включениями литий-проводящего наполнителя. Большинство таких систем, называемых гибридными, т.е. состоящих из полимера и пластифицирующего органического растворителя, обладают рядом недостатков, связанных с наличием жидкости: утечки, коррозии, возможность возгорания и ограничения для миниатюризации. Поэтому наибольшее внимание уделяется разработкам твердых литий-ионных проводников. Существует несколько основных типов: кристаллические неорганические (NASICON, LISICON, Garnet-type, дефицитные перовскитоподобные твердые растворы), аморфные неорганические (оксидные и сульфидные стекла, LiPON) [1], композитные неорганические литий-ионные проводники [2], твердые полимерные электролиты [3].

Разрабатываются и оптимизируются различные методы получения твердых литий-ионных проводников. Это позволит создать аккумуляторы нового поколения, обладающие наибольшими емкостью и сроком службы, безопасные, меньших размеров и дешевых в производстве.

1. Ph. Knauth, Inorganic solid Li ion conductors: An overview // *Solid State Ionics*, 2009, V. 180, P. 911–916, IF 2.397
2. H. Usui, K. Wasada, M. Shimizu, H. Sakaguchi, TiO<sub>2</sub>/Si composites synthesized by sol-gel method and their improved electrode performance as Li-ion battery anodes // *Electrochimica Acta*, 2013, V. 111, P. 575–580, IF 4.433
3. B. Sun, J. Mindemark, K. Edström, D. Brandell, Polycarbonate-based solid polymer electrolytes for Li-ion batteries // *Solid State Ionics*, 2013, IF 2.397