

Многокомпонентные неводные электролиты для работы суперконденсаторов при повышенных температурах

© Стаханова^{1,2+} Светлана Владленовна, Астахов^{1*} Михаил Васильевич,
Пунтусова¹ Людмила Андреевна, Галимзянов¹ Руслан Равильевич,
Кречетов¹ Илья Сергеевич, Лисицын¹ Алексей Викторович
и Свириденкова^{1,2} Наталья Васильевна

¹ Кафедра физической химии. Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС». Ленинский проспект, 4. г. Москва, 119049. Россия. Тел.: (495) 638-46-64.

² Кафедра аналитической химии; Кафедра общей и неорганической химии. Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. Миусская площадь, 9. г. Москва, 125047. Россия. Тел.: (495) 638-46-64. E-mail: stakhanovasv@gmail.com

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: неводные электролиты, суперконденсаторы, тетраэтиламмония тетрафторборат; пропиленкарбонат, этиленкарбонат.

Аннотация

Разработаны многокомпонентные неводные электролиты на основе циклических карбонатов и тетрафторбората тетраэтиламмония для работы суперконденсаторов при повышенных температурах. В качестве основного растворителя электролитов использовали пропиленкарбонат, обладающий высокой диэлектрической проницаемостью и высокой температурой кипения. Однако существенным недостатком пропиленкарбоната является высокая вязкость, обуславливающая значительное снижение удельной электропроводности электролитов на его основе по сравнению с электролитами на основе ацетонитрила.

Для повышения удельной электропроводности в состав электролита вводили дополнительный компонент – соразтворитель с необходимым комплексом свойств. При выборе соразтворителей использовали два подхода. В первом случае для повышения диэлектрической проницаемости жидкой фазы в состав электролита вводили этиленкарбонат, имеющий более высокую диэлектрическую проницаемость, чем пропиленкарбонат. Этот подход позволил существенно повысить удельную электропроводность электролита и достичь высокой ресурсной стабильности суперконденсатора. Значения удельных ёмкости и энергии суперконденсатора при введении этиленкарбоната в состав электролита практически не изменились. Во втором случае в качестве соразтворителя использовали бутилацетат, обладающий низкой вязкостью, но имеющий умеренную полярность и достаточно высокую температуру кипения. В этом случае наблюдали не только увеличение электропроводности электролита, но и существенное повышение ёмкостных характеристик суперконденсатора.

Показано, что использование смеси циклических карбонатов и сложных эфиров в качестве растворителя в составе электролита позволяет повысить его удельную электропроводность на 40%, а удельную энергоёмкость суперконденсатора на 20%. Разработанные электролиты обеспечивают длительную эксплуатацию суперконденсаторов как при комнатной, так и при повышенной до 80 °С температуре.