

Синтез новых протонпроводящих ионных жидкостей из 1-*H*- и 1-алкилимидазолов и гипофосфористой кислоты

© Малышева¹ Светлана Филипповна, Белогорлова¹ Наталия Алексеевна,
Куимов¹ Владимир Анатольевич, Литвинцев¹ Юрий Игоревич,
Гоголева¹ Надежда Михайловна, Чеснокова² Александра Николаевна,
Максименко² Сергей Дмитриевич, Иванов² Николай Аркадьевич,
Сухов¹ Борис Геннадьевич и Гусарова^{1*+} Нина Кузьминична

¹ Иркутский институт химии имени А.Е. Фаворского Сибирского отделения
Российской академии наук, ул. Фаворского, 1. г. Иркутск, 664033. Россия.

Тел.: (395-2) 42-24-36. E-mail: gusarova@irioch.irk.ru

² Иркутский национальный исследовательский технический университет, ул. Лермонтова, 83.
г. Иркутск, 664074. Россия. Тел.: (395-2) 40-59-03. E-mail: chesnokova@istu.edu

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: 1-алкилимидазолы, гипофосфористая кислота, гипофосфиты, протонпроводящие ионные жидкости, полиэтилентерефталат (ПЭТФ).

Аннотация

Не известные ранее гипофосфиты 1-*H*- и 1-алкил-3*H*-имидазолия синтезированы из имидазола, 1-алкилимидазолов и гипофосфористой кислоты (50%-ный водный раствор) в мягких условиях (комнатная температура, 30 мин). Выход полученных солей 90-95%. Их строение доказано методами спектроскопии ЯМР ¹H, ¹³C, ³¹P и ИК, а состав молекул подтвержден данными элементного анализа. Синтезированные гипофосфиты 3*H*-имидазолия при комнатной температуре представляют собой густые глицериноподобные жидкости желтого цвета. Они являются перспективными протонпроводящими ионными жидкостями и могут быть использованы для придания электропроводности диэлектрическим полимерным материалам, что было продемонстрировано на примере промышленных микропористых трековых пленок из полиэтилентерефталата (ПЭТФ). Сравнительный анализ ИК спектров синтезированных гипофосфитов 3*H*-имидазолия, исходной пленки ПЭТФ и пленок ПЭТФ, пропитанных синтезированными ионными жидкостями, свидетельствует о включении последних в исходную пленку ПЭТФ. Пленки, полученные путем модификации ПЭТФ гипофосфитами имидазолия, обладают высокой протонной проводимостью, достигающей 1.92-3.81·10⁻⁴ См·см⁻¹ (по данным импедансной спектроскопии), тогда как электрическая проводимость исходной пленки ПЭТФ не превышает 10⁻¹¹-10⁻¹² См·см⁻¹. Температурная зависимость протонной проводимости (σ), полученная для пленки ПЭТФ, модифицированной 1-метил-3*H*-имидазолием, показывает рост σ в диапазоне от 3.81·10⁻⁴ до 1.53·10⁻³ См·см⁻¹ в интервале температур 303-363 К. Энергия активации процесса протонного переноса для этого образца составляет 18.85 кДж/моль·К. Таким образом, использование новых протонпроводящих ионных жидкостей для модификации промышленной диэлектрической пленки ПЭТФ со сквозными микропорами (модель протонпроводящей мембраны для топливных элементов) позволяет увеличить на 7 порядков электропроводность этой пленки.