

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Эльтермана Владимира Александровича «Физико-химические свойства низкотемпературных хлоралюминатных ионных жидкостей и особенности электровосстановления алюминия»

Диссертационная работа Эльтермана В.А. посвящена систематическому исследованию физико-химических свойств низкотемпературных хлоралюминатных ионных жидкостей в широком диапазоне концентраций хлорида алюминия и возможности их применения как электролита алюминий-ионного аккумулятора.

Об **актуальности** данной диссертационной работы свидетельствуют широкие возможности использования полученных результатов для разработки алюминий-ионных аккумуляторов (АИА). Разработка новых алюминий-ионных аккумуляторов обусловлена богатым запасом алюминия в земной коре, безопасностью и большой теоретической емкостью алюминиевого металлического анода (металлического алюминия). В качестве катода обычно используют слоистые материалы (углерод, оксиды переходных металлов, хлориды и сульфиды, электропроводящие полимеры, композитные углеродные материалы и т.п.). К преимуществам углерода относятся его низкая стоимость, высокая электронная проводимость и распространенность в природе. Весомым преимуществом АИА является увеличение количества циклов заряда/разряда без существенной потери емкости при больших плотностях тока заряда. В свою очередь, одними из наиболее перспективных электролитов для АИА считаются низкотемпературные ионные жидкости (ИЖ), обладающие высокой термической стабильностью, негорючестью и низким давлением паров. Наиболее подходящие электролиты для АИА в настоящее время являются хлоралюминатные, в которых мольное отношение хлорида алюминия к органической соли (N) больше единицы. Однако систематическое изучение свойств таких жидкостей в разных концентрационных и температурных интервалах не проводилось. Поэтому исследование основных физико-химических свойств ИЖ, таких как AlCl_3 -1-этил-3-метилимидазолий хлорид ($[\text{EMIm}]\text{Cl}$) и AlCl_3 -1-бутил-3-метилимидазолий хлорид ($[\text{BMIm}]\text{Cl}$), является актуальной задачей как с фундаментальной, так и с практической точки зрения. Получение новых результатов и систематизация полученных данных расширит знания в области расплавленных солей и ионных жидкостей.

Преимуществом диссертации является глубокая проработка автором вопросов, связанных с развитием навыков по получению **новых** ионных жидкостей, но и сознательный подход к их аттестации и изучению свойств. В результате проведенных исследований были определены границы области образования ионных жидкостей AlCl_3 - $[\text{EMIm}]\text{Cl}$ и AlCl_3 - $[\text{BMIm}]\text{Cl}$ при комнатной температуре, систематически изучены зависимости их плотности и вязкости, определены концентрационные зависимости электропроводности расплавов, изучен механизм

восстановления анионов на алюминиевом электроде, Продемонстрирована перспективность использования электролита в алюминий-ионном аккумуляторе.

При прочтении автореферата возникли следующие вопросы:

1. Почему в качестве компонентов для ионных жидкостей были выбраны 1-этил-3-метилимидазолий хлорид и 1-бутил-3-метилимидазолий хлорид?

2. Оцените практическую значимость представленной работы.

Автор использует широкий спектр современных физико-химических методов аттестации ионных жидкостей, изучения их физико-химических свойств и подтверждения полученных результатов. **Результаты и выводы** диссертанта обоснованы и достоверны.

Автореферат Эльтермана В.А. дает полную информацию о квалификационной работе диссертанта, которая характеризуется единством и логичностью построения. Диссертационная работа представляет собой законченное научно-обоснованное исследование, выполненное на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Основные научные положения и выводы обсуждены с позиций современной электрохимии, сформулированы четко и достоверно.

Считаю, что рецензируемая диссертационная работа является завершенным научным исследованием. По актуальности, научной новизне, практической ценности полученных результатов соответствует требованиям Положения ВАК «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор – Эльтерман Владимир Александрович - заслуживает присуждение ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.6 – «Электрохимия» (химические науки).

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н.Ельцина»,

620002 Екатеринбург, ул. Мира 19,

Профессор кафедры органической и биомолекулярной химии

Химико-технологического института,

доктор химических наук

(02.00.03 – «Органическая химия»)

Тел. 8 (343) 375-45-01

E-mail: i.a.utepova@urfu.ru

24.05.2022 г.

Подпись профессора кафедры органической и биомолекулярной химии И.А. Утеповой заверяю

Ученый секретарь Ученого совета УрФУ,

кандидат технических наук, доцент

Утепова Ирина Александровна



В.А. Морозова

