

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Эльтермана Владимира Александровича «Физико-химические свойства низкотемпературных хлоралюминатных ионных жидкостей и особенности электровосстановления алюминия», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

*Актуальность работы.* Определяется отсутствием систематических данных по физико-химическим свойствам (электропроводности, вязкости, плотности) и ионному составу низкотемпературных хлоралюминатных ионных жидкостей, являющихся перспективными электролитами для алюминий-ионных аккумуляторов.

*Научная новизна и теоретическая значимость.* Определен ионный состав кислых и щелочных хлоралюминатных жидкостей, установлены причины изменения электропроводности с изменением их состава, определены числа переноса и коэффициенты диффузии структурных единиц, показана возможность электровосстановления алюминия в кислых ионных хлоралюминатных жидкостях. Доказано, что основным ионом, переносящим ток в исследованных жидкостях, является органический катион.

*Практическая значимость.* Создан действующий макет алюминий-ионного аккумулятора с углеродным катодом.

*Достоверность полученных результатов.* Экспериментальные данные получены с использованием комплекса современных аттестованных приборов и апробированных методик. Результаты исследований докладывались на международных и российских конференциях и опубликованы в ведущих международных журналах по электрохимии.

*Объем работы.* Достаточный для раскрытия заявленной цели диссертации – систематического исследования физико-химических свойств низкотемпературных хлоралюминатных ионных жидкостей в широком диапазоне концентраций хлорида алюминия и возможности их использования в качестве электролита алюминий-ионного аккумулятора.

Вопросы:

1. Известно, что трихлорид алюминия является чрезвычайно гигроскопичным веществом. Каким образом контролировалось отсутствие влаги в исследуемых жидкостях?
2. Чем объясняется столь значительное уширение пика ЯМР при изменении содержания хлорида алюминия (рисунок 1)?

*Заключение.* Представленные в автореферате результаты позволяют заключить, что диссертационная работа Эльтермана В.А. «Физико-химические свойства низкотемпературных хлоралюминатных ионных жидкостей и особенности электровосстановления алюминия» по своей актуальности, содержанию, научной и практической значимости соответствует критериям раздела II «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842 с



изменениями на 11.09.2021). Считаю, что автор диссертации, Эльтерман Владимир Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой  
технологии стекла ФГАОУ «Уральский  
федеральный университет им. Б.Н. Ельцина»

Шардаков Николай Тимофеевич

30.06.2022

Адрес: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 28  
т. (343) 375-47-90, e-mail: n.t.shardakov@urfu.ru

ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ.

*Шардаков Н.Т.*

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ  
МОРОЗОВА В.А.

*Морозова В.А.*

