

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Семавина Кирилла Денисовича

«Термодинамические свойства и термическая устойчивость ионных жидкостей на основе 1-алкил-3- метилимидазолия» представленной на соискание ученой степени

кандидата химических наук по специальности 1.4.4 –физическая химия

Ионные жидкости (ИЖ) представляют собой класс материалов, состоящих исключительно из ионов и имеющих низкую температуру плавления. Они становятся все более актуальными в различных областях науки и технологий благодаря своим уникальным свойствам. Так, ионные жидкости используются в создании наноматериалов и в процессах самосборки, они могут служить средой для проведения химических реакций, улучшая селективность и скорость реакций, что делает их привлекательными для синтеза новых материалов. Однако, для прогнозирования возможности применения ИЖ в различных технологических процессах, необходимо обладать надежными и точными данными о термостабильности ИЖ и таких термодинамических параметрах, как давление насыщенного пара и энтальпия испарения. Именно определению точных термодинамических характеристик ИЖ и интервалов их термостабильности посвящена диссертационная работа К. Д. Семавина.

Целью диссертационной работы являлось определение состава пара, термодинамических параметров испарения ИЖ, термической устойчивости ИЖ, кинетических характеристик реакций термоллиза, а также термодинамических функций (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса) ИЖ в конденсированном состоянии.

Стоит отметить, что экспериментальное определение термодинамических параметров испарения и теплоемкости с прецизионной точностью является сложной инструментальной задачей, требующей высокой квалификации автора. Для выполнения данных задач автором были использованы методы высокотемпературной масс-спектрометрии (ВТМС), эффузионный метод Кнудсена, метод дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и прецизионный метод адиабатической калориметрии (АК). Применение же автором методов масс-спектрометрии с химической ионизацией при атмосферном давлении (ХИАД), масс-спектрометрии матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации (МАЛДИ), масс-спектрометрии диссоциации, индуцируемой столкновениями (ДИС), и спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР) позволило провести качественную идентификацию состава конденсированных фаз ИЖ, а также определение состава продуктов термического разложения, скоростей и констант скоростей реакций термоллиза некоторых из исследованных ИЖ.

В качестве замечания стоит отметить очень скудное описание экспериментальной части, связанной с инструментальными особенностями метода ВТМС – автор лишь кратко указывает, что термическое разложение ИЖ до галогеналканов сопровождается образованием *in situ* комплексных анионов $[\text{FeCl}_4^{2-}]$ в жидкой фазе, что обусловлено реакцией ИЖ с материалом ячейки. Возможно, имело смысл провести дополнительную обработку поверхности ячейки химическими или электрохимическими методами для подавления процессов образования данных анионов (анодирование поверхности, нанесение защитных покрытий из менее реакционноспособных металлов). При этом, наличие в системе катионов Fe^{2+} могло служить катализатором процессов, представленных в таблице 2 на странице 14 автореферата, и тем самым, оказать влияние на точность полученных результатов. Также в автореферате присутствуют незначительные стилистические ошибки и дублирование информации (не приведено сокращенное название двух объектов исследований на рисунке 1 на странице 5, «в ЭУ масс-спектрах» вместо «в масс-спектрах ЭУ» на странице 10, перевод из Па в атм на странице 13).

Отмеченные выше замечания не затрагивают основные положения работы и ни в коей мере не снижают её положительной оценки. Автореферат в достаточной мере отражает полученные в работе новые оригинальные результаты, которые были опубликованы в высокорейтинговых научных журналах и представлены на международных и российских конференциях.

По своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных результатов проведенные исследования полностью соответствуют критериям, определенным пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова». Автор диссертационной работы, Семавин Кирилл Денисович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия.

Научный сотрудник

Физико-технологического отдела ИНМЭ РАН

к.х.н. Соколов С.А.

10.02.2025

ФГБУН Институт нанотехнологий микроэлектроники Российской академии наук,
Россия, 115487, Москва, ул. Нагатинская, д. 16а, корп. 11

Телефон института +7 (499) 611-89-15