

## ОТЗЫВ

о диссертации Карпуничкиной Ирины Алексеевны «Электропроводность растворов некоторых ионных жидкостей в диметилформамиде и диметилсульфоксиде», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия

Диссертационная работа Карпуничкиной И.А. выполнена на кафедре общей и неорганической химии ФГБОУ ВО Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева. Работы ученых кафедры известны в нашей стране и за рубежом фундаментальными исследованиями в области физической химии растворов.

В них на протяжении десятилетий были развиты положения, которые явились основой представлений о поведении электролитов и неэлектролитов в растворителях разной природы. Отличительная особенность этих экспериментов, а так же последующая интерпретация полученных данных — тщательность их выполнения и обоснованное научное обсуждение без спекуляций. Это обуславливает пригодность полученных величин для их использования в технологических целях или в качестве строгих справочных данных.

Важной особенностью работы этой научной школы является активное использование полученных термодинамических характеристик, имеющих **непреходящее** значение для теории и практики.

Ионные жидкости (ИЖ) и их физико-химические свойства всесторонне мало изучены, хотя уже нашли технологическое применение, в частности, для растворения природных полимеров. При активном использовании ИЖ важно знать их ионно-молекулярное состояние в растворах. Высокая вязкость ИЖ ограничивает их практическое использование при низких и средних температурах. В связи с этим полезно изучение растворов ИЖ в полярных растворителях (соразтворителях).

В работе Карпуничкиной И.А. «Электропроводность растворов некоторых ионных жидкостей в диметилформамиде и диметилсульфоксиде» изучена электропроводность растворов четырех ионных жидкостей в ДМСО и ДМФА. Ионные жидкости выбраны таким образом: одна пара ИЖ с одинаковым катионом, а другая пара – с одинаковым анионом. Поскольку растворы



четырёх выбранных ИЖ в диметилформамиде (ДМФА) и в диметилсульфоксиде (ДМСО) ранее не были изучены, что определяет **научную новизну** работы, с учетом исследований в ДМСО и ДМФА.

Привлечение для исследований физико-химических свойств все новых, сложных по строению, растворителей позволяет глубже понять роль жидкостей, по мнению Д.И. Менделеева, при образовании сложных **многоядерных** систем и разрабатывать таким образом обобщенные данные о растворах.

Учитывая, что большая часть технологических процессов проходит в системах: растворитель – растворенное вещество, научная теоретическая и практическая значимость работ этой направленности всегда **актуальна**.

Диссертационная работа Карпуничкиной И.А. изложена на 140 страницах, в ней три главы: глава I, страницы 9-53, основные сведения об ИЖ, экспериментальные измерения электропроводности, диэлектрические свойства растворителей, концентрационные и температурные зависимости.

В главе II (стр. 54-83), приведена подробная характеристика объектов исследования, методики измерения электропроводности и плотности растворов, термодинамические характеристики ассоциации ионных жидкостей, и межядерные расстояния между ионами в растворах. В таблицах этой главы представлены результаты измерения удельной и молярной ЭП растворов четырех ионных жидкостей в ДМФА и ДМСО, расчеты энергии активации ЭП и термодинамические характеристики ассоциации в ИЖ.

Здесь же дана оценка **достоверности** измерений и расчетов.

Проведенный оппонентом анализ позволяет считать, что полученные результаты вполне **надежны**. Эти сведения полезно учитывать и использовать в других расчетах.

При обсуждении результатов (стр. 84-113) считаю необходимым особо выделить:

- впервые проведено исследование термодинамических и кинетических характеристик растворов четырех ионных жидкостей: измерена удельная электропроводность разбавленных и концентрированных растворов ИЖ, рассчитаны термодинамические характеристики ассоциации и ионного транспорта ИЖ в этих растворах;
- установлена связь между величиной ЭП разбавленных растворов ИЖ и



диэлектрическими характеристиками полярных растворителей.

— показано, что в разбавленных растворах ДМФА и ДМСО ИЖ являются слабо ассоциированными электролитами и ведут себя как растворы простых неорганических электролитов в полярных растворителях.

— рассчитаны числа молекул растворителя, которые связаны с ионами в разбавленных и концентрированных растворах ИЖ в ДМФА и ДМСО.

— показано, что при достижении максимума на концентрационных зависимостях удельной ЭП в растворе образуются контактные ионные пары.

При развитии этих исследований желательно было бы учесть:

— показывать принципы выбора критериев при вычислении результатов, например, в таблице 2.4 (стр. 54);

— на стр. 104 приведены уравнения связи нормированной ЭП и нормированной концентрации растворов ИЖ в ДМФА и ДМСО. Данные уравнения являются полиномами 4-ой степени. По какой причине выбраны именно такие формы уравнений?

— в работе может быть стоило бы большее внимание уделить сравнению свойств (удельной и молярной ЭП, плотностей и термодинамическим параметрам ассоциации) исследуемых в работе пар ионных жидкостей с одинаковым катионом и одинаковым анионом.

В целом, характеризуя выполненное исследование, считаю необходимым отметить:

Карпуничкина И.А. проделала трудоемкую тщательную работу. Диссертация написана грамотным физико-химическим языком. В ней имеются 35 таблиц, 43 рисунка, обширный список использованных по тематике литературных источников.

На стр. 114-115 строго в соответствии с результатами грамотно сформированы выводы. Удалось показать, п. 6 (стр. 115) охарактеризовать числа сольватации, что чрезвычайно важно для понимания межчастичных взаимодействий — одна из важнейших задач для физической химии растворов.

Автореферат и публикации отражают материал диссертации, по тексту, на графиках и в таблицах не обнаружено ошибок и опечаток. В приложениях (стр. 141-146) содержатся важные первичные данные.



Результаты диссертации полезно использовать в курсах по физической химии для студентов и аспирантов, а так же в научных лабораториях ВУЗов и в институтах РАН.

Рассматриваемую диссертационную работу Карпуничкиной И.А. следует считать в качестве законченного исследования в соответствии с теми задачами, которые поставил перед собой автор. В ней на современном научном уровне выполнены сложные экспериментальные исследования, что позволяет оценить высокий профессиональный уровень соискателя, ее способность на основе глубоких знаний физики и химии поведения изученных систем сделать объективные выводы об их физико-химическом поведении.

Работа отвечает паспорту специальности п.п. 2, 4, 7 по физической химии 1.4.4, а также требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», (утвержденного Приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 1523ст от 17.09.2021), а ее автор, Карпуничкина Ирина Алексеевна, заслуживает присуждения ей степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Официальный оппонент

Новоселов Николай Петрович,

директор института прикладной химии и экологии, заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, специальность 02.00.04 - физическая химия.

191186, Санкт – Петербург, ул. Большая Морская, 18  
Тел / факс 8(812)315-06-65;  
chemistry@sutd.ru, organika@sutd.ru

