

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Заболотных Светланы Александровны
«Фазовые и экстракционные равновесия в системах на основе сульфонола, додецилсульфата натрия или алкилбензолсульфо кислоты», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия

Актуальность темы и целей диссертационной работы

Диссертационная работа Заболотных Светланы Александровны направлена на развитие физической химии экологичных расслаивающихся экстракционных систем, установление концентрационных интервалов новых экстракционных систем на основе технических анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ): сульфонола, додецилсульфата натрия или алкилбензолсульфо кислоты и неорганических кислот, а также возможности экстракции ионов металлов или их комплексов с органическими комплексообразующими реагентами.

Для достижения актуальной цели автором решены значимые физико-химические задачи:

– изучены фазовые равновесия в системах вода – сульфонол (или додецилсульфат натрия, или алкилбензолсульфо кислота) – неорганическая кислота и в разрезах системы вода – сульфонол – диантипирилметан – хлороводородная кислота;

– определены концентрационные интервалы существования областей расслаивания и установлены оптимальные условия для проведения экстракции;

– изучены фазовые равновесия в системах с химическим взаимодействием вода – алкилбензолсульфо кислота – антипирин (или 1,2,3-бензотриазол);

– исследовано влияние неорганических кислот и дополнительных высаливателей на фазовое состояние систем, а также распределение ионов металлов и их комплексов с органическими комплексообразующими реагентами в предлагаемых расслаивающихся экстракционных системах;

—показана возможность сочетания экстракции в нетрадиционных системах с физико-химическими методами определения ионов металлов и разработаны соответствующие методики экстракционно-фотометрического определения ионов металлов в технических растворах.

В традиционных экстракционных процессах используются дорогостоящие органические растворители, большинство из которых – пожароопасные и токсичные вещества. Улучшение условий труда, разработка новых экологичных экстракционных систем с расслаиванием вследствие физического или химического воздействия на систему придает настоящей работе особую актуальность. В целом ряде систем на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ), предложенных автором, показана эффективность экстракции веществ с расслаиванием без органического растворителя за счет применения доступных технических и индивидуальных ПАВ, расширен ассортимент систем, удовлетворяющих требованиям безопасности и «зеленой химии».

Достоверность и новизна выводов и результатов диссертации

Во введении автор обосновала актуальность своей работы, сформулировала цель и задачи исследования, научную новизну и практическую значимость работы, защищаемые положения, сведения по апробации, объему и структуре диссертации. В обзоре литературы обобщены сведения по фазовым равновесиям и закономерностям распределения ионов металлов в водных расслаивающихся системах на основе анионных ПАВ. В обзоре литературных источников автором процитировано 137 работ российских и зарубежных авторов, обоснован выбор экстракционных систем с расслаиванием на основе анионных ПАВ как фазообразующих, а в качестве эффективных лигандов выбраны органическими реагенты. Следует отметить аккуратность цитирования автором первоисточников прошлых лет [157] 1955 год, [166] 1960 год, [146] 1970 год, [141] 1974 год.

Заболотных С.А. впервые предложено использовать технические анионные ПАВ сульфонол и алкилбензолсульфокилоту (АБСК) для создания экстракционных систем без органического растворителя. Методом потен-

циометрического титрования определена $pK_a(\text{АБСК}) = 2,17$, следовательно, обосновано использование АБСК в качестве поставщика протонов в трехкомпонентных расслаивающихся системах с антипирином и 1, 2, 3 – бензотриазолом (глава 4 диссертации). Выполнен сравнительный анализ систем вода–додецилсульфата натрия–минеральная кислота с диантипирилалканами. Методом физико-химического анализа построены изотермы растворимости тройных систем вода–АПВ (сульфонол, додецилсульфат натрия, алкилбензолсульфоокислота)–неорганическая кислота (хлороводородная или серная), вода–алкилбензолсульфоокислота–антипирин (или 1,2,3-бензотриазол). В случае четырехкомпонентных систем построены графические проекции сечений (рис. 3.3–3.6). Достоинство настоящей работы состоит в оптимизации концентрационных параметров экстракционных систем в сочетании с современными методами химического анализа аналитической химии для изучения межфазного распределения ионов металлов и органических комплексообразующих реагентов, установлении состава извлекаемых комплексов ионов скандия с диантипириметаном методом насыщения по металлу (рис. 3.27) и методом изомолярных серий (рис. 3.28), а также ионов никеля (рис. 3.38 и рис. 3.39) соответственно. Найденные молярные составы комплексов металлов с различными реагентами согласуются с литературными источниками прошлых лет, что также подтверждает достоверность результатов исследований автора. В случае определения состава комплекса меди(II) с бензотриазолом использован метод атомной абсорбции меди и метод элементного анализа органической фазы. Выбранные методы исследования позволили достоверно решить поставленные задачи. Выводы достоверно обоснованы результатами эксперимента.

Ценность для науки и практики

Наибольший интерес для науки и практики представляют главы 3 и 4 с результатами исследований расслаивающихся экстракционных систем вода–АПВ– кислота (хлороводородная, серная). Для физической и аналитической

химии экстракции важно постоянство состава вводимого в систему компонента. По этому признаку более значима системы с додецилсульфатом натрия и менее значима система на основе алкилбензолсульфо кислоты, которая не постоянна по химическому составу, а пригодна только для экстракции ионов металлов из технических растворов. Добавки реагентов позволили автору управлять процессом извлечения ионов металлов, и с учетом механизма экстракции изменять перечень извлекаемых ионов, а также определять условия количественного извлечения ионов:

Tl(III), Ga(III), Fe(III), Sn(II) по анионообменному механизму;

Sc(III), Zr(IV) по координационному механизму диантипирилметаном или его гомологами;

Ni(II), Cu(II), Co(II) 1,10-фенантролином;

Pd(II), Cu(II), Ni(II) 1,2,3-бензотриазолом.

Значимы результаты исследования автора и для аналитической химии технических растворов. В системе вода – алкилбензолсульфо кислота – антипирин при отсутствии неорганических кислот количественно извлечены ионы Sc(III) и Fe(III) по координационному механизму, а в присутствии хлорид-ионов – ионы Tl(III), с добавкой тиоцианат-ионов – ионы Fe(III), Cu(II), Co(II), Zn(II) по анионообменному механизму. Предложены методики экстракционно-фотометрического определения Ni(II) с 1,10-фенантролином и Cu(II) с 1,2,3-бензотриазолом. Установлена возможность селективного отделения ионов Pd(II) от ионов Ni(II), Cu(II), Co(II) и Fe(III) с 1,2,3-бензотриазолом.

Достоинства и недостатки по содержанию и оформлению диссертации

Оценивая диссертационную работу Заболотных С.А. в целом, следует отметить, что текст ясно передает содержание защищаемых положений. Выполнен большой объем экспериментальных исследований с грамотно оформленными фазовыми диаграммами и первичными табличными данными. Полученные результаты и выводы соответствуют поставленной цели и задачам

исследования и развивают физико-химические закономерности процессов экстракционного концентрирования и разделения ионных форм металлов.

Несмотря на достоинства, следует указать замечания по оформлению:

1. В разделах 3.2.1. (стр. 71), 3.2.2. (стр. 72), 3.2.3.1. (стр. 88), 3.2.4. (стр. 98–104), 4.3.1. (стр. 123–128), представляющих результаты распределения ионных форм металлов отсутствуют акцентированные обоснования выбора перечней распределяющихся металлов. В отношении реагентов такие обоснования имеются.

2. Защищаемые положения следовало сократить до двух по наукам (физической) и (аналитической) химии:

Первое (диаграммы растворимости расслаивающихся систем)... и т.д.

Второе (состав комплексов... и механизмы экстракции... и т.д. Распределения ионов в системах... и оптимальные соотношения компонентов...)

3. Количество выводов в заключении следовало сократить до трех, объединив 1+2, 3+5, 4+6 и отредактировав.

Представленные выше замечания не снижают научной значимости работы, носят преимущественно уточняющий характер, не оказывают принципиального влияния на научные и практические результаты работы и могут быть устранены в процессе обсуждения.

Оценка содержания диссертации, завершенности работы в целом

Диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, выполненную по актуальной тематике с получением конкретных результатов, имеющих как фундаментальную научную, так и прикладную значимость.

Диссертация, автореферат и опубликованные труды (10 научных статей, в том числе, 6 в журналах, рекомендуемых ВАК) достаточно полно отражают выносимые на защиту положения, которые экспериментально подтверждены и научно значимы для физической химии экстракции.

Содержание автореферата соответствует диссертации.

По актуальности, совокупности признаков достоверности, новизны, научной и практической значимости результатов представленная диссертационная работа «Фазовые и экстракционные равновесия в системах на основе сульфанола, додецилсульфата натрия или алкилбензолсульфоукислоты» соответствует критериям к кандидатским диссертациям, а также требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в УрФУ», поскольку представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена важная научная задача химии экстракции: предложены и систематически исследованы новые, эффективные экстракционные системы на основе анионных ПАВ, отвечающие жестким требованиям «зеленой химии», а ее автор Заболотных Светлана Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Доктор химических наук, доцент ВАК,
заведующий кафедрой техносферной безопасности и
аналитической химии факультет химии и химико-
фармацевтических технологий федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Алтайский
государственный университет»

Сергей Васильевич ТЕМЕРЕВ  / С.В. Темерев /

« 04 » декабря 2019 г.

Рабочие телефоны: 8(385 2)296646, 8(385 2) 367047;

Мобильный тел.: 89039910443. E-mail: temerev@mail.ru

Организация: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет».

Почтовый адрес: пр-т Ленина, 61, г. Барнаул, 656049

Тел. 8(385-2) 291-291. Факс 8(385-2) 66-76-26 E-mail: rector@asu.ru

