

ОТЗЫВ
официального оппонента
о диссертации Дремук Алены Петровны

«Коллоидно-химические свойства двойных и тройных смесей ПАВ различной природы»,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 02.00.11 – Коллоидная химия

Кандидатская диссертация Дремук А.П. посвящена установлению закономерностей проявления коллоидно-химических свойств смесей ПАВ различного типа на жидкых границах раздела фаз. В качестве ПАВ использованы: анионное ПАВ додецилсульфат натрия, неионные ПАВ каприлил/каприл глюказид (представитель алкилглюказидов) и лаурет 2 (этоксилат жирных спиртов), цвиттер-ионное ПАВ кокоамидопропилбетаин. При исследовании эмульсионных составов использован в качестве структурообразователя цетеариловый спирт. Диссертационная работа Дремук А.П. направлена на приобретение новых знаний в области коллоидной химии водных смесей поверхностно-активных веществ, которые могут использоваться при создания устойчивых эмульсионных систем для косметической промышленности.

Оценивая актуальность избранной темы, следует отметить следующее.

Исследование смесей различных ПАВ для создания технических композиций, в том числе для стабилизации низко- и высококонцентрированных эмульсионных систем, является одним из актуальных направлений современной химии ПАВ. Тем не менее, до настоящего времени в этой области существует ряд до конца не выясненных вопросов, связанных с процессами формирования смешанных мицелл и смешанных адсорбционных слоев, в которых поведение ПАВ отклоняется от свойств индивидуальных систем, и анализ взаимодействия ПАВ в которых представляет непростую задачу.

Следует согласиться, что проявление синергетического действия поверхностно-активного вещества в смесях с ПАВ подобной и/или отличной природы до конца до настоящего времени изучено еще недостаточно. Актуальным остается вопрос о стабилизирующем действии смешанных адсорбционных слоев, состав которых отличается от состава объемной смеси, при получении устойчивых эмульсий и пен.

В настоящее время большой практический интерес проявляется к биоразлагаемым, экологически безопасным ПАВ с целью их использования в составе косметических средств. Поиск новых видов подобных ПАВ и всестороннее изучение их смесей является предметом многих современных научных исследований.

В работе рассмотрены смеси различных ПАВ (анионные, неионные, цвиттер-ионные), с точки зрения процессов мицеллообразования, адсорбции, солюбилизации и способности формирования устойчивых дисперсных систем. Все это, безусловно, позволяет говорить о диссертации Дремук А.П. как об актуальном научном исследовании.

Цель рассматриваемой диссертационной работы состояла в установлении коллоидно-химических закономерностей поведения двойных и тройных смесей, включающих ПАВ разного типа, на жидких границах раздела фаз (раствор-воздух и раствор-масло).

Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и приложений. Содержание работы изложено на 151 странице, содержит 41 рисунок, 18 таблиц и 2 приложения. Библиография включает 151 наименование литературных источников.

Рассмотрим *научную новизну основных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации* Дремук А.П..

Во-первых, следует отметить обнаруженные синергетические эффекты снижения поверхностного и межфазного натяжения в двойных и тройных смесях ПАВ разной природы: додецилсульфата натрия, каприлил/каприл глюкозида, лаурета 2, кокоамидопропилбетаина. Определены составы смешанных мицелл и межфазных адсорбционных слоев, рассчитаны параметры взаимодействия молекул ПАВ.

При решении подобной задачи в работе использована известная термодинамическая модель для расчета степени синергизма (антагонизма) в бинарной смеси поверхностно-активных веществ, разработанная Розеном. Предложенный подход, учитывающий влияние мольного состава бинарной смеси и концентрации ПАВ, позволил автору показать, что величина параметра взаимодействия в значительной степени зависит от природы ПАВ и от состава смеси.

Во-вторых, автор подчеркивает значение солюбилизирующей способности смесей ПАВ, как одной из основных характеристик, важных для практического применения ПАВ в составе моющих композиций. Определены величины солюбилизационной емкости смешанных мицелл. Коллоидно-химический подход, развитый в диссертационной работе, показывает определяющую роль величины взаимодействия между молекулами ПАВ разного типа в смешанных мицеллах при установлении размера мицеллы и, соответственно, ее солюбилизирующей способности. Оценивая величину параметра взаимодействия между молекулами, автору удалось подобрать состав тройной смеси ПАВ каприлил/каприл глюкозид/кокоамидопропилбетаин/додецилсульфат натрия с высокой солюбилизирующей емкостью по отношению к известной парфюмерной композиции.

В-третьих, в работе получены достаточно устойчивые эмульсии типа масло-в-воде, стабилизированные смесями ПАВ. Стабилизирующая роль ПАВ показана автором с учетом молекулярного синергетического взаимодействия между двумя поверхностно-активными веществами на границе раздела фаз. С этой точки зрения рассмотрено изменение дисперсности эмульсий ($d = 3\text{--}6 \text{ мкм}$), полидисперсности и распределение капель по размерам. Использованный подход позволил автору определить зависимость размера капель в эмульсии от мольного состава стабилизирующей смеси ПАВ.

В-четвертых, в работе использован комплекс методов исследования физико-химических свойств (поверхностных и объемных) изучаемых систем, включая методы межфазного натяжения, динамического светорассеяния, спектрофотометрию, оптическую микроскопию, методы сдвиговой реологии.

Значимость для науки и производства результатов, полученных автором диссертации, заключается в разработке общего подхода к созданию двойных и тройных

смесей ПАВ различной природы (анионных, неионных, цвиттер-ионных) для использования в рецептурах косметических и моющих бытовых композициях.

Предложенный подход учитывает синергетическое взаимодействие молекул ПАВ в смешанных мицеллярных агрегатах и в смешанном межфазном слое, которое может регулироваться путем изменения молярного состава смеси и подбора необходимого типа ПАВ, что позволит получать смеси с высокой солюбилизирующей емкостью и стабилизирующей способностью по отношению к эмульсионным системам и пенам.

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов работы определяются использованием комплекса современных физико-химических методов, позволивших получить набор параметров, характеризующих коллоидные, физико-химические свойства мицеллярных дисперсий и взаимосогласованностью результатов, полученных для исследованных систем.

Графический и табличный материал автореферата и диссертации в полной мере иллюстрирует теоретические и методические положения диссертации и полученные в ней экспериментальные результаты.

Вместе с тем, по диссертации можно высказать следующие замечания.

1. Определение ККМ и соответственно, все дальнейшие расчеты, связанные с мицеллообразованием, составом мицелл и межфазных слоев в смесях ПАВ, основаны на экспериментальных данных по поверхностному и межфазному натяжению. К сожалению, изотермы поверхностного и межфазного натяжения индивидуальных ПАВ (рис. 3.17 диссертации) и смесей ПАВ (например, рис. 3.5, 3.11–3.13, 3.19, 3.24, 3.25 диссертации) содержат слишком мало экспериментальных точек, особенно в области концентраций чуть меньше «предполагаемого» излома на кривой. Это вызывает некоторые вопросы о точности определения значений ККМ по изотермам поверхностного/межфазного натяжения.

2. В автореферат диссертации следовало бы включить изотермы поверхностного и/или межфазного натяжения, которые являются основой экспериментальной части представленной диссертации. В автореферате они отсутствуют.

3. Кривые течения, характеризующие реологические свойства модельных эмульсий масло-в-воде, представлены, по моему мнению, в неудачных координатах. Диапазон скоростей сдвига не указан ни в методической части, ни в экспериментальной части работы. Вид кривых течения (рис. 3.36 диссертации) вызывает сомнения в существовании предела текучести. Результатов аппроксимации своих экспериментальных результатов в рамках модели Бингама автор не приводит. Не очень понятно, о какой «прочной структуре эмульсии» (стр. 119 диссертации) говорит автор, учитывая, что это разбавленная эмульсия с концентрацией дисперсной фазы ~10 % масс.

Есть замечания по оформлению диссертации.

4. В некоторых подписях к рисункам не указаны номера кривых (например, рис. 3.6–3.8 диссертации) или молярные концентрации смесей ПАВ (например, рис. 3.14–3.16, 3.32).

5. Рис. 3.30 диссертации – Слишком мало экспериментальных данных (точек) для того, чтобы говорить о максимуме на кривой.

6. Не указаны погрешности измерений при описании большинства использованных методов.

Перечисленные замечания не снижают общего впечатления от докторской работы Дремук А.П., являющейся законченным исследованием, имеющим научное и прикладное значение.

Результаты докторской опубликованы в 5 статьях в журналах из списка ВАК, представлены на международных конференциях, по результатам которых опубликованы работы в сборниках материалов конференций.

Тематика докторской работы, ее цели и задачи, научная новизна и практическая значимость, используемые методы и ее общая направленность на установление коллоидно-химических закономерностей в многокомпонентных системах, содержащих ПАВ, подтверждают соответствие работы формуле и области исследования научной специальности, по которой докторская представлена к защите. А именно, работа соответствует области исследования (1 – поверхностные силы, устойчивость коллоидных систем, смачивание и адсорбция; 2 – теоретические основы действия ПАВ на границах раздела фаз) паспорта специальности 02.00.11 – Коллоидная химия. Таким образом, докторская работа Дремук А.П. с полным основанием может быть представлена по вышеназванной научной специальности.

В заключение следует отметить, что докторская работа Дремук А.П. «Коллоидно-химические свойства двойных и тройных смесей ПАВ различной природы» представляет собой законченное научное исследование и соответствует критериям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней. Автор докторской работы – Дремук Алена Петровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.11 – Коллоидная химия.

Официальный оппонент

доктор химических наук, профессор,
заведующая кафедрой химии ФГБОУ ВО «Мурманский
государственный технический университет»

Деркач С.Р.

10.09.2018

ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет» (МГТУ)
Мурманск 183010, ул. Спортивная, 13
Тел.: +7 8152 403330, e-mail: derkachsr@mstu.edu.ru

Подпись доктора химических наук, профессора Деркач Светланы Ростиславовны подтверждена,

