

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Хао Уи на тему: **«Агрегаты на основе ПАВ и наночастиц хитина в водной среде: многообразие структур и реологические свойства»** по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (физико-математические науки).

Интерес к самоорганизующимся системам, образованным длинными цилиндрическими (червеобразными) мицеллами поверхностно-активных веществ (ПАВ) обусловлен их способностью, подобно макромолекулам, образовывать физические гели. В то же время, способность мицелл разрушаться и рекомбинировать, придает им существенные преимущества по сравнению с аналогичными полимерными системами, обеспечивая мицеллярным гелям высокую восприимчивость к изменению внешних условий. Восприимчивость предоставляет простой и эффективный способ манипулирования свойствами растворов цилиндрических мицелл ПАВ, делая их особенно привлекательными для практического применения.

Диссертационная работа Хао Уи посвящена исследованию реологических свойств и структурных переходов червеобразных мицелл, а также модификации их реологических свойств путем добавления полимерных нанокристаллов хитина, и ее актуальность не вызывает сомнений.

Хао Уи выполнен впечатляющий объем разной экспериментальной работы, направленный на выявление взаимосвязей структуры и свойств мицеллярных растворов. Работа разделена на три основных этапа. Первый этап посвящен исследованию реологических свойств и структурных превращений червеобразных мицелл ПАВ при постепенном увеличении параметра молекулярной упаковки за счет замещения молекул цвиттерионного ПАВ молекулами незаряженного ПАВ близкой структуры при фиксированной суммарной мольной концентрации ПАВ. Были впервые обнаружены, исследованы и описаны структурные переходы разветвленных червеобразных мицелл в насыщенные мицеллярные сетки и далее в перфорированные везикулы (стоматосомы) и везикулы. На рис.7 автореферата приведена обобщенная схема перестроек агрегатов, образующихся в смеси цвиттерионного ПАВ олеиламидопропилдиметил карбоксибетаина (ОАПБ) и

незаряженного ПАВ олеиламидопропилдиметил амина (ОАПА), при разных мольных долях ОАПА.

Второй этап работы посвящен исследованию превращения червеобразных мицелл ПАВ в сферические мицеллы на примере смеси цвиттерионного ПАВ ОАПБ и катионного ПАВ ОАПА+ (образующегося при протонировании аминогруппы ОАПА при $\text{pH}=5$). В отличие от незаряженного ПАВ, добавление положительно заряженного ОАПА+ вызывало возрастание отталкивания между головками червеобразных мицелл, т.е. уменьшение параметра молекулярной упаковки в сторону сферических мицелл.

На третьем этапе работы установлено, что полимерные нанокристаллы хитина и переплетенные червеобразные мицеллы катионного ПАВ в водной среде формируют двойную сетку за счет образования перколяционной структуры фибриллоподобных агрегатов хитина, что приводит к микрофазному расслоению и возрастанию вязкости и модуля упругости на порядок.

На всех этапах исследований применялся комплекс современных методов, включая малоугловое рассеяние нейтронов, оптическую и криогенную электронную микроскопию, криоэлектронную томографию, спектроскопию ядерного магнитного резонанса, УФ-спектроскопию, динамическое рассеяние света, термогравиметрический анализ и дифференциальную сканирующую калориметрию. Реологические свойства образцов исследовали методом реометрии. Поэтому достоверность результатов и обоснованность выводов не вызывает сомнений.

По материалам диссертации опубликовано 3 статьи в изданиях, индексируемых в российских и международных базах данных.

При прочтении автореферата возникло несколько вопросов и замечаний: 1. Нет объяснения выбора общей концентрации ПАВ равной 46 мМ. 2. На стр.20, по-видимому, присутствует опечатка в слове «адсорбция».

Перечисленные вопросы и замечания не снижают научной ценности диссертационной работы, а новизна, практическая и теоретическая значимость, полученные результаты и выводы не вызывают сомнений.

Данная диссертационная работа является законченным научным исследованием. Тема и содержание работы соответствуют паспорту специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (физико-математических науки). Работа удовлетворяет требованиям п.п. 9-14

«Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Хао Уи заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Кандидат химических наук (02.00.11 – Коллоидная химия и физико-химическая механика), доцент кафедры Химической технологии переработки нефти и газа ФГБОУ ВО «КНИТУ» Куряшов Дмитрий Александрович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Адрес: 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул.К.Маркса, 68.

Электронная почта: office@kstu.ru

Internet адрес: www.kstu.ru

Телефон: +7 (843) 238-56-94

Дата: 29.08.2025г.