

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Ситникова Петра Александровича

Кисотно-основные взаимодействия при формировании

наноструктурированных материалов на основе оксидов и

полисахаридов в водно -солевых системах, представленной на соискание

ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4.- физическая химия

Разработка методов контроля свойств гибридных наноматериалов включая оценку кислотно-основных свойств поверхности неорганических и органических наночастиц, в том числе при взаимодействии с зондовыми молекулами, существенно различающимися по кислотно-основным свойствам, является актуальной научной задачей, поскольку реакционная способность, каталитические, фотокаталитические, антибактериальные свойства материалов во многом зависят от кислотно-основных свойств поверхности. Изучение кислотно-основных свойств органических молекул, адсорбированных на поверхности наночастиц важно для разработки систем доставки лекарственных препаратов. Диссертационная работа выполнена в рамках программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук в рамках планов научных исследований Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, номера госрегистрации № 01201052580, № 01201353830, 1021051101544-1-1.4.3, грантов Российского научного фонда (№ 22-23-00271, 19-73-10091), Программ фундаментальных исследований Уральского отделения РАН (№ 15-15-3-71, 12-03-31272), государственного контракта с Федеральным агентством по науке и инновациям № 02.513.11.3105.

В работах Ситникова П.А. впервые установлено, что метод расчета кислотно-основных равновесий на поверхности оксидов, основанный на анализе зависимости адсорбции Гиббса протонов от pH, позволяет рассчитать константы ионизации слабых кислот и оснований, кислотно-основных центров на поверхности нанокристаллических полисахаридов, а также наноструктурированных гибридных материалов на их основе. Автором дана комплексная оценка кислотно-основных свойств поверхности наноксидов Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_3O_4 , TiO_2 , Ta_2O_5 , в зависимости от метода их получения. На основе предложенного механизма взаимодействия органических кислот с поверхностью наночастиц AlOOH и Fe_3O_4 : установлено, что различие в величинах констант депротонирования OH-групп на поверхности оксида и диссоциации карбоксильной группы определяет вероятность их ковалентного связывания. Важным результатом работы является выявление роли электрондонорных центров на поверхности оксида алюминия, в каталитическом раскрытии эпоксидных групп по механизму гомополимеризации, с образованием алифатических простых эфиров, приводящим к снижению на порядок энергии активации поликонденсации. На основе результатов исследования кислотно-основных свойств гидрозолей нанокристаллов целлюлозы с нативной, и частично ацетилированной поверхностью установлено, что поверхностный заряд возникает вследствие диссоциации COOH-групп и охарактеризовано влияние pH, массовой доли и морфологии частиц в золе, концентрации фонового электролита. Изучена стабилизация эмульсий Пикеринга нанокристаллами полисахаридов снижение заряда поверхности в результате взаимодействия кислотно-основных центров полисахаридных нанокристаллов с ионами фонового электролита, противоположно заряженными наночастицами оксидов, полиэлектролитными молекулами и полярными молекулами масел является эффективным

инструментом для повышения эксплуатационных характеристик эмульсии (размер и заряд капли, устойчивость при разных pH) в биологических и химических средах.

Важным элементом диссертации Ситникова П.А. является то, что разработанные методы и установленные закономерности кислотно-основных взаимодействий при формировании наноструктурированных материалов относятся к водным растворам – среде, где протекают процессы синтеза материалов и реализации их функциональных свойств.

Автореферат, отражая содержание диссертации Ситникова П.А. свидетельствует о том, что она является оригинальным исследованием, характеризуется внутренним единством и обладает необходимыми для докторской диссертации качествами: научной новизной и практической значимостью.

В качестве небольшого замечания отмечу, что было бы целесообразно провести сопоставление кислотно-основных свойств изученных систем с результатами, полученными другими методами - программируемой термодесорбцией и ИК спектроскопией.

Оценивая работу в целом, можно сказать, что автором решена крупная научная проблема. Разработаны теоретические основы анализа эффектов кислотно-основных взаимодействий при формировании наноструктурированных материалов на основе оксидов и полисахаридов в водно-солевых системах. Работа, выполненная Ситниковым П.А., соответствует паспорту специальности 1.4.4. Физическая химия. Результаты диссертации подробно опубликованы в 36 статьях в рецензируемых российских и международных научных журналах, рекомендованных перечнем ВАК, 9 статьях в сборниках и научных ежегодниках организаций, 1 препринте, 1 главе в коллективной монографии, 27 тезисах докладов конференций и 7 патентах РФ.

Считаю, что диссертационная работа Ситникова Петра Александровича «Кислотно-основные взаимодействия при формировании наноструктурированных материалов на основе оксидов и полисахаридов в водно-солевых системах» соответствует критериям, изложенным в пункте 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020) к диссертациям на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. - Физическая химия, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Агафонов Александр Викторович,

доктор химических наук по специальностям 02.00.01-неорганическая химия, 02.00.04-физическая химия, заведующий отделом «Научные и технологические основы получения функциональных материалов и нанокompозитов» Института химии растворов им. Г.А.Крестова РАН

1530045 г Иваново, ул. Академическая д.1

Сайт организации <https://www.isc-ras.ru>

Адрес электронной почты: ava@isc-ras.ru

Тел.: +7 (4932) 336264

Я, Агафонов Александр Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

13.02.2025



/Агафонов А.В.

