

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации П.В. Кривошапкина «Физико-химические основы модификации поверхности целлюлозных, углеродных и керамических материалов наноразмерными оксидами металлов» представленную на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Представленная работа направлена на решение серьезной и важной проблемы структурообразования в свободных агрегативно устойчивых системах, что по сути является разработкой теоретических основ синтеза функциональных материалов на основе такого рода объектов. Ниже хочется отметить принципиальные, по моему мнению, составные части работы, которые обеспечили значимость для науки и практики сделанных автором выводов.

1. Обоснованный и, главное, представительный набор объектов исследования, включающий четыре системы наноразмерных оксидов разной природы и разных их парных сочетаний с одной стороны, и четырех разных твердых сред с макроразвитой поверхностью, имеющих волокнистое, слоистое и макропористое состояние в объемном и поверхностном исполнении. Этого набора исходных объектов с разнообразием первичных структур и реологических свойств было достаточно для выявления признаков общности их поведения в реакциях взаимодействия друг с другом. Поэтому сделанный вывод относительно выявленных закономерностей структурообразования, присущих этим объектам выглядит вполне убедительным.

2. Эффективная совокупность выбранных средств характеристики объектов, микроскопических (молекулярные) и макроскопических (молярные). Этим был обеспечен большой объем и хорошее качество первичной экспериментальной информации.

3 Акцент, сделанный на тщательное изучение реологических свойств каждого из исходных объектов с выходом на неискаженную интерпретацию состояния твердообразных дисперсных систем, необходимую и востребованную далее в процессе моделирования.

4. Использование двух разных путей взаимодействия наноксидных частиц с матрицами. Сравнительный анализ разнообразия свойств полученных гибридных систем позволил дифференцировать принципиальные и второстепенные параметры синтеза, ответственные за формирование ключевых реологических свойств. Изучение прочности гибридных систем через тепловое взаимодействие и разрушение, стало источником новой и важной информацией о реологии этих систем.

5. Моделирование поведения взаимодействующих систем, базируясь, в том числе, и на собственную базу надежно определенных реологических данных исходных систем. Это обеспечило возможность использовать модели большей сложности, включая в расчеты такие параметры, как размер, форма частиц, их ориентация, гибкость молекул и расположение функциональных групп, участвующих в реакциях матриц. Так, функциональная связь между измеряемыми реологическими свойствами и состоянием синтезированных объектов в параметрическом виде была представлена уже перед экспериментом. Полезность этой научной методологии очевидна

6. Анализ вида потенциальных кривых, отвечающих определенным состояниям устойчивости изучаемых дисперсных систем. Это стало основой эффективного

планирования и организации самого эксперимента, делая эту деятельность автора более целесообразной и производительной.

7. Детальное и с оптимальным набором параметров состояния изучение синтезированных систем, включая атомное и молекулярное строение отдельных нанозерен, их размеры, взаиморасположение, качество связи, пористость. Это привело к установлению механизма структурообразования, интервала устойчивости гибридных систем и выявлению общих закономерностей их поведения в разных реакциях синтеза.

Все перечисленное выше убедительно демонстрирует, что с научных позиций, в диссертации представлены теоретические основы синтеза выбранных дисперсных систем как материалов, а с позиций практики, это реализовалось системой методов и практических приемов управления реологическими свойствами конкретных материалов. Пятая глава представлена как иллюстрация значимости развиваемых положений диссертации на пути превращения сырья в конкретное функциональное изделие с заданными каталитическими и/или сорбционными свойствами. Оригинальность авторских разработок в виде макропористой керамики с углеродным нановолокнистым покрытием, как и железоксидных и железных микрогабаритных трубок, подтверждена соответствующими патентами.

В качестве замечаний я бы отметила две позиции, оставленные без внимания в тексте реферата. Первое – это явление старения, отдавая внимание поведению жидкостной прослойки, которая всегда присутствует как компонент свободных агрегативно устойчивых систем. Речь идет о временной стабильности прикладных характеристик синтезированных гибридных систем.

Второе – не обращено внимания на особенности наноустройств разных метастабильных полиморфов оксидов алюминия, и возможно, железа, и на вызываемые ими эффекты структурообразования, как при синтезе собственных волокнистых систем, так и при их взаимодействии с разными матрицами. Эти полиморфы, как известно, обладают разной реакционной способностью, формируя тем самым разные реологические, а значит, каталитические и сорбционные свойства.

В итоге следует констатировать, что в диссертации проведено объемное, комплексное теоретическое и экспериментальное исследование агрегативно-устойчивых систем, обобщение которого завершилось созданием теоретических основ синтеза функциональных материалов с модифицированной поверхностью. Имея предсказательную силу, эта теория в то же время наполнена системой методов и приемов, обеспечивающих получение конкретных материалов с априори заданными свойствами. С этих позиций, работа выполненная Кривошапкиным П.В. отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а сам автор заслуживает искомой ею степени доктора химических наук по специальностям 02.00.04 физическая химия

Ведущий научный сотрудник, д.х.н.
e-mail: kamarz@niic.nsc.ru

Васильева

И.Г.Васильева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева, СО РАН, 630090 Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 3.

30,09,2019 г.



Подпись И.Г. Васильевой
заверяю Гераев О.А.
Ученый секретарь ИНХ СО РАН
" 30 " 09 2019 г.