

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Морозова Романа Сергеевича на тему
«Свойства и модификация поверхности микропористых сферических частиц TiO_2 и $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$,
полученных пероксидным методом»,
предложенной на соискание ученой степени кандидата химических наук
(специальность 02.00.04 – «Физическая химия»)

Диссертационная работа Морозова Р.С. посвящена исследованию формирования микросферических частиц оксида титана и смешанного оксида титана и кремния с заданными фазовым составом, размером, характеристиками пористости в рамках пероксидного метода, изучению их сорбционных свойств и возможности химического модифицирования поверхности. Актуальность представленной работы не вызывает сомнений, поскольку сферические частицы оксида титана находят широкое применение в качестве адсорбентов, фотокатализаторов, кислотных катализаторов и в других сферах. Традиционные методы синтеза на основе алкоксидов титана и кремния сопряжены со сложностями, касающимися токсичности исходных алкоксидов, получением отдельных фаз оксидов титана и кремния и т.д..

В работе выявлено влияние условий синтеза пероксидным методом (длина углеводородного радикала спирта-растворителя, режим отжига, условия гидролиза и алкоголиза исходных сферических частиц) на размеры частиц оксидов, их фазовый состав, пористость и сорбционные свойства по отношению к ионам свинца. С применением методов РФЭС, ИК-спектроскопии и ПЭМ высокого разрешения установлено наличие в частицах $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ фазы смешанного оксида от 50 до 60% по массе. Исследовано химическое модифицирование поверхности пористых частиц пропиламинными фрагментами.

В работе Морозова Р.С. использован комплекс современных физических и физико-химических методов исследования: синхронный термический анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, рентгеновская дифракция, спектрофотометрия в видимой области, инфракрасная спектроскопия, просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения, низкотемпературная сорбция-десорбция азота.

Подлинность полученных результатов обоснована использованием современных методов исследования, численной и статистической обработкой результатов.

По результатам диссертационного исследования опубликовано 12 работ, среди которых 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК, 2 статьи в зарубежных изданиях из баз цитирования Web of Science и Scopus, 9 тезисов докладов на всероссийских и международных конференциях.

При прочтении автореферата возникает несколько вопросов и замечаний.

1. Кинетические кривые адсорбции свинца получали по методу одной или нескольких навесок? Из данных автореферата возникает ощущение, что эксперимент ставился по методу одной навески, и после отбора пробы каждые 15 мин объем раствора уменьшается, что ведет к неправильной интерпретации результатов.

2. Из данных работы следует, что режим прокаливания пористого оксида, в целом, позволяет регулировать его сорбционные свойства. Но при рассмотрении данных для $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ в таблице 2, на рисунке 9 и в таблице 3 возникает вопрос, почему при отсутствии мезопор и близких значениях $V_{\text{микро}}$ и $S_{\text{уд}}$ для $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ при 50 и 400 °С так сильно различается их сорбционная емкость и на 1 г, и на 1 м²?

3. На рисунке 10, возможно, следовало показать тонкую структуру полос 2930, 2864, 1647, 1565, 1217, 1129, 1032 см⁻¹ в увеличенном масштабе. Возможности ИК-Фурье спектроскопии позволяют это сделать. В представленном масштабе наличие полос 2864, 1565 и 1217 см⁻¹ не очевидно, а анализ спектра в области 3300 см⁻¹, возможно, позволил бы идентифицировать полосы валентных колебаний первичных аминогрупп.

4. Насколько точным является определение количества аминного азота простым расчетом потери массы при температуре выше 250 °С? Ведь в этой области возможно удаление и гидроксильного покрова, количество которого зависит от количества привитого аминопропила. А какой считали формулу удаляемой органической компоненты? При атоме кремния привитого аминопропилтриметоксисилана она содержала метокси-группы, гидроксильные группы или кислородные мостики?

Указанные замечания не снижают значимости и качества работы, она соответствует п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Роман Сергеевич Морозов заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Кандидат химических наук,
директор института естественных наук и математики
ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»,
640020, г. Курган, Советская, 63, стр. 4,
тел (3522) 654931.
email: sharow84@gmail.com



Шаров Артем Владимирович

