

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Морозова Романа Сергеевича

«Свойства и модификация поверхности микропористых сферических частиц TiO_2 и $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$, полученных пероксидным методом», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 «Физическая химия».

Диссертационная работа **Морозова Романа Сергеевича** «Свойства и модификация поверхности микропористых сферических частиц TiO_2 и $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$, полученных пероксидным методом» посвящена изучению формирования микросферических частиц TiO_2 и $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ с развитой поверхностью, при этом формирование микрочастиц предполагает возможность контроля размера частиц, их пористых и других характеристик. В рамках работы ставилась задача разработки метода получения микросферических частиц ресурсосберегающими методами без использования дорогостоящих и экологически опасных материалов.

Изучение формирования частиц TiO_2 и $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ с заданными характеристиками – это одно из научных направлений, посвященных разработке современных функционально эффективных, дешевых и экологичных материалов для химической промышленности и техники. Материалы на основе указанных компонентов используются в качестве катализаторов, в том числе фотокатализаторов, адсорбентов, мембран. Многие из подобных материалов, производимых на основе TiO_2 и $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$, получают с использованием методов, требующих значительных энергозатрат, дорогостоящих и токсичных для человека компонентов, часто требующих специальных условий производства, хранения и использования. Диссертация Морозова Р.С., посвященная разработке и изучению процесса получения микросферических частиц TiO_2 и $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ с помощью методов, позволяющих сократить энерго- и ресурсозатраты, использовать нетоксичные и доступные реагенты, что свидетельствует об ее актуальности.

В диссертационной работе особое внимание уделено методикам синтеза и модификации сферических частиц TiO_2 и $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$. Разработанный пероксидный метод синтеза частиц позволяет получить непористые сферические частицы регулируемого размера. Регуляция размера осуществляется благодаря подбору используемого в работе водорастворимого спирта, являющегося растворителем для тетраэтилортосиликата. За счет выбора температуры прокаливания возможно

формировать необходимую структуру частиц. Результаты регулирования формы размера и структуры частиц подтверждены современными физико-химическими методами. Разработанный метод синтеза обладает рядом преимуществ, что, несомненно, является значимым результатом работы.

В рамках данной работы впервые предложен метод бестемплатного увеличения удельной поверхности оксидных материалов за счет их кипячения в водно-этанольном растворе. Данная процедура позволяет увеличить удельную поверхность материалов в 30 раз, что доказано на ряде образцов. Разработанный метод относительно прост в применении, не требует использования дорогостоящих и токсичных для человека компонентов, что является бесспорным преимуществом метода по сравнению с имеющимися аналогами.

Также в работе изучены закономерности адсорбции ионов Pb^{2+} на границе раздела поверхности частиц и водных растворов свинца (II), и возможность модификации поверхности материалов аминогруппами с целью получения основных катализаторов.

Следует отметить, что в работе использованы современные физико-химические методы исследования, позволившие определить ряд важнейших характеристик синтезируемых материалов на высоком научном уровне.

Вместе с тем, по автореферату диссертации Морозова Р.С. возникли некоторые вопросы и замечания:

1. При синтезе смешанного оксида SiO_2-TiO_2 , характеризующегося наличием связей $Si-O-Ti$, могут формироваться полиэдры с разными координационными числами - 4 для Si и 6 для Ti и структура смешанного оксида должна зависеть от соотношения Si:Ti в его составе. Как оптимизировали соотношение Si:Ti в составе смешанного оксида и как это соотношение отражается на поверхностных свойствах синтезируемых материалов?

2. При обсуждении экзотермического эффекта кристаллизации TiO_2 ($657^\circ C$) сделано заключение, что «...атомы титана распределены в силикатной матрице, образуют с кремнием связи $Si-O-Ti$ и поэтому испытывают пространственные затруднения в фазовых переходах». Возникает вопрос: какие фазы в такой структуре могут испытывать фазовые переходы?

3. При обосновании актуальности работы не отражена необходимость создания сорбента для ионов Pb^{2+} . С чем связана задача изучить закономерности адсорбции ионов Pb^{2+} на границе раздела поверхности пористых микросфер TiO_2 , SiO_2-TiO_2 и водных растворов свинца (II)?

Вопросы по работе носят дискуссионный характер и не влияют на высокую оценку результатов работы, в которой предложен и разработан новый подход к формированию непористых сферических частиц на основе TiO_2 , SiO_2 , и композиционного оксида SiO_2-TiO_2 без использования темплата и алкоксидов титана. Результаты, изложенные в автореферате представленной к защите диссертационной работы, обладают научной новизной, теоретической значимостью и практической ценностью, корректность результатов экспериментов не вызывает сомнений.

Диссертационная работа Морозова Романа Сергеевича, исходя из представленных в автореферате сведений, соответствует критериям, установленным п. Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 №842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 «Физическая химия».

Доктор химических наук, профессор,
профессор кафедры «Химия и биотехнология»
Пермского национального исследовательского
политехнического университета

 Вольхин
Владимир Васильевич

Пермский национальный исследовательский политехнический университет;
614990 г. Пермь, Комсомольский проспект 29; Тел./Факс: (342) 239-15-11;
E-mail: vvv@purec.pstu.ac.ru

Подпись заверяю

Подпись 
заверяю  Специалист
по кадрам УК
М.Н. Ведерников
(Ф.И.О. и должность заверившего)


Печать организации

дата
16 апреля 2019