

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ульяновой Екатерины Сергеевны на тему «Структурные и спектроскопические свойства наноструктурированных фотоактивных композитов на основе анатаз/брукитной матрицы», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 Физическая химия.

Фотоактивные композиты на основе оксидных систем, в том числе TiO_2/C и TiO_2/CdS , являются востребованными в энергетических технологиях при создании эффективных сенсibiliзирующих солнечных элементов и фотокатализаторов очистки сточных вод, а также утилизации углекислого газа в контексте глобальных экологических проблем. Поэтому диссертационная работа Ульяновой Екатерины Сергеевны, направленная на разработку композитов TiO_2/CdS и TiO_2/C на основе анатаз/брукитной матрицы для фотокатализа и фотоэлектролиза является на сегодняшний день достаточно актуальной.

Научная новизна работы не вызывает сомнений, так как в проведенном исследовании автору удалось впервые показать и объяснить природу локализации фазового превращения для диоксида титана у частиц CdS , определить механизм формирования гетероструктур в трехфазной, двухкомпонентной системе TiO_2/CdS . Предложен механизм подавления перехода диоксида титана из аморфного состояния в брукит, связанный с повышенной стабильностью пары брукит/углерод из-за высокой поверхностной энергии нанокристаллитов брукита. Полученные результаты в научном направлении имеют значения при выборе добавки в диоксид титана и теоретическом обосновании выбора (структурная, электронная аналогия и т.д.) с целью получения оптически активных гетероструктур брукит/анатаз/добавка.

Практическая значимость работы заключается в разработке условий получения оптически активных композитов TiO_2/CdS и TiO_2/C на основе анатаз/брукитной матрицы для фотокатализа и фотоэлектролиза. Разработаны технологические схемы низкотемпературного синтеза композитов TiO_2/C с анатаз/брукитной матрицей, которые демонстрируют высокие значения эффективности преобразования фотонов в ток электрохимической ячейки (до 30%), что двукратно превышает таковые для коммерческого порошка P25 Degussa и сопоставимы с эффективностью конверсии для допированных нанотрубок. Полученные материалы могут найти широкое применение в промышленности.

Диссертационная работа представляет собой цельный и обоснованный материал с поставленными задачами и экспериментальным их решением. Автореферат имеет логическую структуру. Применение современных методов исследования, а также интерпретация их результатов определяет достоверность сделанных автором выводов и заключений. Полученные результаты прошли апробацию на международных и национальных конференциях и опубликованы в ведущих отечественных и в зарубежных изданиях.

По автореферату имеются вопросы и замечания:

1. Как готовился коллоидный раствор сульфида кадмия? Какой размер частиц сульфида кадмия изначально был в коллоидном растворе и претерпевает ли он изменение в процессе синтеза композита TiO_2/CdS ?
2. В задачах, новизне работы и основных выводах автор говорит о кинетике, механизме фазовых превращений, однако в тексте автореферата нет описания кинетики и не приведены никакие кинетические характеристики.

3. Второй вывод явно носит описательный характер, его можно отнести к заключению, так как указывает только на то, что «Установлены зависимости рекомбинационной фотолюминесценции в видимой и БИК областях от содержания брукита в анатаз/брукитной матрице, от температурных отжигов в атмосфере кислорода (воздуха) и кристаллического совершенства брукита, оцененной по КР-полосам $B1g + B2g + B3g$ (323 см^{-1}).». Пожалуйста, поясните, какие зависимости установлены.

4. Термин «концентрация» применим для жидких растворов или газов, так как концентрация рассчитывается на объем. В случае твердых тел вместо термина «концентрация» необходимо применять термин «содержание» массовое.

Высказанные замечания не носят принципиального характера.

Считаю, что диссертационная работа «Структурные и спектроскопические свойства наноструктурированных фотоактивных композитов на основе анатаз/брукитной матрицы» представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г № 842 (в действующей редакции), а ее автор Ульянова Екатерина Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия (химические науки).

Кузнецова Светлана Анатольевна

Доцент кафедры неорганической химии, заведующая отделом «Новые материалы для электротехнической и химической промышленности» химического факультета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. НИ ТГУ

к.х.н., доцент

Телефон: (3822) 529 585

E-mail: rector@tsu.ru

Дата отзыва: 24.03.2025

Подпись Кузнецовой Светланы Анатольевны заверяю:



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
АНДРИЕНКО И.В.