

ОТЗЫВ

о работе **Мансурова Рената Руслановича** «Термодинамика межфазного взаимодействия и фотокаталитическая активность полимерно-коллоидных систем с наночастицами оксидов металлов», **представленной** на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия (по автореферату)

Диссертационная работа направлена на исследование фотокаталитической активности (ФА) наноксидов металлов, полученных физическими методами – электрического взрыва проволоки (ЭВП) и лазерного испарения (ЛИ), а также полимерно-коллоидных систем полученных на их основе.

Автором заявлена **актуальная цель** – поиск факторов и физико-химических параметров, влияющих на фотокаталитическую активность полимерно-коллоидных систем на основе наночастиц оксидов металлов. Тема разработана явно недостаточно, хотя полимерные матрицы являются перспективным и широко используемым материалом для получения фотокатализаторов, но оценке межфазного взаимодействия, всех компонентов, участвующих в процессе катализа, необходимой для комплексного понимания физико-химических процессов, происходящих на границе раздела фаз, не уделялось должного внимания.

Исследование выполнено на высоком уровне с привлечением широкого спектра физико-химических методов анализа, которые позволяют оценить фазовый состав, морфологию и поверхностные свойства катализаторов. Так как процессы катализа, в том числе фотокаталитического, проходят на границе фаз катализатора с реагентом, то очевидна **теоретическая и практическая значимость** исследования по термодинамике межфазного взаимодействия полимерно-коллоидных систем с наноксидами металлов, в некоторых случаях с учетом органических молекул. Особый интерес представляют полученные **Мансуровым Р. Р.** результаты о том, что полимерная сетка полиакриламида не взаимодействует напрямую с поверхностью наночастиц TiO_2 , что делает возможным протекание реакции фотокаталитического разложения молекул красителя МО на поверхности наночастиц TiO_2 , иммобилизованных в объеме гидрогеля ПАА.

С помощью метода динамического рассеяния показано, что наночастицы в водной среде склонны к агрегированию. Ультразвуковая обработка способствует процессу дезагрегации, снижая размер частиц более чем в два раза (до 50 нм), что приводит к увеличению фотокаталитической активности.

Показано, что ПАВы стабилизируют дезагрегированные состояния, тогда как органический компонент (метилоранжевый) наоборот, стабилизирует агрегаты. Также было показано, что ультразвуковая обработка увеличивает фотокаталитическую активность в той же степени, что и отжиг наночастиц при повышенной температуре. Полученные результаты представляют фундаментальный интерес не только в области фотокатализа, но и для гетерогенного катализа в целом.

При сопоставлении фотокаталитической активности с фазовым составом (содержанием фазы анатаза, рутила, брукита и Магнели), автор отметил отсутствие прямой корреляции между ними. Показано, что у образца, полученного лазерным испарением, зависимость фотокаталитической активности от удельной поверхности имеет экстремальный характер, с максимумом 60-70 m^2/g . При отжиге

оксидов титана происходит одновременно изменение как минимум, двух факторов: фазового состава и площади поверхности. А экстремум на рисунке 14 (стр. 16 автореферата) наблюдается только для образца TiO_2 -ЛИ. На мой взгляд, эти наблюдения требуют более углубленного исследования. Автором показано, что ультразвуковая обработка способствует уменьшению размеров агрегатов в растворе, с сохранением фазового состава диоксида титана. Возможно, было бы интересно провести сравнение изменения фотокаталитической активности от времени ультразвуковой обработки.

При ознакомлении с авторефератом возникло несколько вопросов:

1. На рисунках 3 и 4 приведен диаметр частиц, который представляет собой среднюю величину. Есть ли для этих данных индекс полидисперсности? Приводит ли ультразвуковая обработка к уменьшению индекса полидисперсности (из-за исчезновения мелкой аморфизированной фракции)?

2. Чем вы объясняете различные значения дзета-потенциала оксидов титана – положительный для TiO_2 -P25 и отрицательный для TiO_2 -ЭВП?

В целом, работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне. Привлечение современных физико-химических методов исследования обеспечивает полную достоверность полученных автором результатов. Результаты работы хорошо апробированы - доложены на профильных конференциях по химии и опубликованы в ведущих научных изданиях, рекомендованных ВАК.

Заключение. По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа **Мансурова Рената Руслановича** «Термодинамика межфазного взаимодействия и фотокаталитическая активность полимерно-коллоидных систем с наночастицами оксидов металлов» полностью удовлетворяет всем требованиям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор **Мансуров Р. Р.** заслуживает присуждения ему степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия .

Кандидат химических наук по специальности
02.00.03 – органическая химия,
старший научный сотрудник лаборатории
гетероциклических соединений
ИОС УрО РАН

Федорова Ольга Васильевна

Почтовый адрес: 620990, Екатеринбург,
ул. С.Ковалевской, 22 / Академическая 20
Телефон: +7-922-114-0671, адрес электронной почты: fedorova@ios.uran.ru

Наименование организации: ФБГУН Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН

Подпись с.н.с., к.х.н. Федоровой О.В. заверяю:
Ученый секретарь ИОС УрО РАН, к.т.н.

О.В. Красникова
28.01.2019 г.

