

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Костюхина Егора Максимовича «Микроволновый синтез наноразмерных частиц железосодержащих оксидов и их физико-химические и каталитические свойства», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

В последние годы наночастицы оксидов железа привлекают широкое внимание благодаря их биосовместимости, низкой стоимости, химической стабильности и уникальным магнитным свойствам. В настоящее время наблюдается тренд на разработку эффективных методов синтеза наноматериалов, в том числе оксидов железа, проводимых в более мягких условиях с использованием менее вредных исходных реактивов, которые в то же время позволяют сократить время синтеза, приводя к заметному снижению энерго- и ресурсозатрат. В данном контексте замещение классических источников энергии на микроволновое излучение представляется многообещающей альтернативой в большом спектре химических процессов. В связи с этим задача, решаемая в диссертационной работе Костюхина Егора Максимовича, безусловно, является актуальной как с научной, так и с практической точки зрения.

В ходе выполнения исследования автором диссертации были синтезированы наноразмерные образцы железосодержащих оксидов в условиях термического и микроволнового нагрева. Это позволило автору наглядно сопоставить оба метода и убедительно показать ряд преимуществ использования микроволнового нагрева. Было показано, что использование микроволнового излучения в процессе синтеза наночастиц приводит к заметному изменению физических свойств синтезируемых материалов. Также в работе был продемонстрирован положительный эффект использования гидрофильного и гидрофобного стабилизаторов на магнитные и коллоидные свойства наночастиц. Была разработана и оптимизирована методика гидротермального синтеза LaFeO_3 с использованием микроволновой энергии, сокращающая время синтеза. Важно отметить, что автором была поставлена и успешно выполнена задача по разработке однореакторных синтетических процессов, которые позволяют значительно сократить время синтеза и упростить синтез. Эффективность микроволнового подхода была также продемонстрирована на примере использования полученных образцов в качестве катализаторов разложения закиси азота. Было показано, что катализаторы, синтезированные в микроволновых условиях, демонстрируют большую активность в данной каталитической реакции.

В целом, работа проведена на высоком уровне с привлечением комплекса современных физико-химических методов, а ее результаты изложены в 5 статьях в журналах, рекомендованных ВАК, и обсуждены на 6 российских и международных конференциях.

Автореферат в полной мере отражает основное содержание, выводы соответствуют опытным данным и достаточно хорошо обоснованы диссертантом.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Учитывая, что микроволновое воздействие является ключевым методом, использованным в работе, в автореферате явно не хватает описания методики экспериментов, с привлечением микроволнового излучения (модель прибора, мощность, используемая частота, объемы реагентов, аппаратурное оформление гидротермального синтеза с микроволновым воздействием).

2. Согласно данным ИК-спектроскопии, образцы магнетита, полученные из водного раствора (рис. 1б), в отличие от образцов, полученных с использованием бензилового спирта (рис. 3б), содержат заметные количества гематита и маггемита. Возникает вопрос, в чем причина такого различия и почему присутствие этих оксидов никак не проявляется на рентгенограммах? Не ясно также, содержатся ли эти примеси в образцах, полученных из водного раствора в присутствии гумата калия.

3. В автореферате не обсуждается причина уменьшения размеров кубообразных частиц LaFeO_3 по мере продолжительности микроволнового воздействия (рис. 9 б).

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Автореферат написан хорошим языком, читается с интересом.

Диссертационная работа Костюхина Е.М. по поставленным задачам, уровню их решения, актуальности и научной новизне, безусловно, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертантам на соискание ученой степени кандидата наук (п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор Костюхин Егор Максимович заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Доктор химических наук,
ведущий научный сотрудник кафедры неорганической химии
Химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова,

И. В. Морозов

Почтовый адрес: 119991, Ленинские горы, д.1, стр. 3, Химический факультет МГУ

Телефон: 8-495-939-28-70.

Электронная почта: morozov@inorg.chem.msu.ru

18 января 2022 года

