

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию Михайлова Василия Игоревича
“Получение и физико-химические свойства материалов на основе
нанодисперсных оксидов алюминия и железа (III)”, представленную на
соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности
02.00.04 – физическая химия

Диссертационная работа Михайлова Василия Игоревича посвящена проблеме получения новых наноструктурированных материалов с заданными свойствами. В качестве объектов исследования выбраны оксиды алюминия и железа. Выбранные оксиды по отдельности довольно хорошо изучены, однако работ, посвященных изучению композиционных материалов на их основе, не так много, что не позволяет установить основные закономерности влияния условий синтеза, морфологии и состава композиционных материалов на их свойства. Диссертационная работа Михайлова В.И. как раз направлена на устранение этого пробела и представляет собой направленное систематическое исследование влияния условий получения и морфологии композиционных материалов на основе оксидов железа и алюминия с использованием золь-гель метода, гидротермального синтеза и темплатного метода на их сорбционные и каталитические свойства. Поскольку получение материалов с новыми и улучшенными свойствами является одной из основных задач современной химии, то актуальность и практическая значимость диссертационной работы Михайлова В.И. не вызывает сомнений.

Диссертация Михайлова В.И. состоит из введения и трех глав, включающих в себя литературный обзор, описание методов синтеза и исследования и обсуждение полученных результатов, а также выводы и список используемой литературы. Работа изложена на 129 страницах, содержит 67 рисунков, 15 таблиц и 18 формул. Список литературы включает 213 наименований.

Диссертация написана хорошим языком, хорошо проиллюстрирована и аккуратно оформлена.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, отражены цель и задачи исследования, представлены основные положения, выносимые на защиту и личный вклад соискателя.

В литературном обзоре кратко описаны особенности строения и фазовых переходов гидроксидов и оксидов алюминия и железа, а также основные методы получения материалов различной морфологии на основе нанодисперсных оксидов алюминия и железа.

В главе 2 “Методы синтеза и исследования образцов” дано описание используемых реагентов и методов синтеза – золь-гель метода, гидротермального и темплатного метода, а также метода получения пленок оксидов алюминия и железа. Приведено краткое описание использованных методов исследования. В ходе исследования были использованы – рентгенофазовый анализ, электронная и атомно-силовая микроскопия, термический анализ, низкотемпературная адсорбция азота, ртутная порометрия, рентгеновская спектроскопия поглощения, произведена оценка гидродинамического диаметра частиц, изучены каталитические свойства синтезированных материалов в реакции разложения пероксида водорода и исследована адсорбция Cr(VI) из водных растворов. Ознакомление с главой 2 позволяет сделать вывод о том, что использованный диссертантом комплекс инструментальных методов является полным для решения поставленной задачи.

В главе 3 представлены результаты исследования физико-химических, каталитических и сорбционных свойств материалов на основе оксидов алюминия и железа, полученных с использованием золь-гель метода синтеза, гидротермального метода и их комбинацией, а также волокнистых оксидов алюминия и железа и мезопористых пленок на их основе.

Следует выделить следующие **основные научные результаты**, полученные автором диссертации:

1. Автором разработаны методики синтеза порошкообразных, волокнистых и пленочных композиционных материалов на основе оксидов алюминия и железа комбинацией золь-гель, темплатного и гидротермального методов.
2. С использованием темплатного метода автором получены волокна и трубки на основе оксидов алюминия и железа. Впервые предложен возможный механизм формирования трубок и волокон.
3. Автором установлено, что наибольшую каталитическую и сорбционную активность проявляют материалы в форме пленок, что обуславливает возможности их дальнейшего применения в качестве элементов керамических мембран, совмещающих процессы механической фильтрации и очистки потока от загрязняющих веществ.

Достоверность полученных результатов проведенных исследований обусловлена широким набором взаимосвязанных экспериментальных данных, полученных путем применения комплекса различных методов синтеза (золь-гель метод, гидротермальный синтез, темплатный метод) и физико-химических методов исследования.

Подробное и убедительно проиллюстрированное изложение содержания диссертации позволяет однозначно оценить соответствие положений, выносимых на защиту, и сделанных выводов. **Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**, сформулированных в диссертации, основанных на общепринятых фундаментальных научных представлениях, не подлежит сомнению.

После прочтения диссертации возникли следующие вопросы и замечания:

1. В работе использован гидротермальный синтез, который, как справедливо отметил соискатель в литературном обзоре, позволяет контролировать морфологию и дисперсность продуктов кристаллизации путём варьирования и контроля основных параметров гидротермального

синтеза, таких как температура, продолжительность синтеза, давление и др. При этом в диссертационной работе возможное влияние этих параметров на морфологию и пористо-текстурные характеристики получаемых продуктов исследовано не было. Для получения композиционных порошков на основе оксидов алюминия и железа были использованы следующие условия – температура 160 °С, 24 ч. обработки и степень заполнения автоклавов (80 %). Поскольку одной из задач работы является разработка методов получения смешанных оксидов алюминия и железа методом гидротермального синтеза, то остается непонятным, чем обусловлен выбор именно таких условий синтеза и почему не было исследовано влияние параметров синтеза на характеристики получаемых продуктов.

2. Автор отмечает в литературном обзоре, что работ, посвященных золь-гель и гидротермальному синтезу смешанных оксидов алюминия и железа немного, но они есть. В чем состоит преимущество предложенных автором подходов с использованием методов золь-гель и гидротермального синтеза по сравнению с уже описанными в литературе работами, а также по сравнению с методами соосаждения и пропитки?

3. Работа посвящена получению композиционных порошков. В работе не дано четкой формулировки данного понятия. Композиционный материал обычно подразумевает наличие какой-то матрицы, связывающей композицию в единое целое либо наличие структуры ядро-оболочка. В некоторых местах диссертации (например, стр. 30) говорится о “совместных оксидах $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ”, где-то – например, на стр. 31, – о смешанных системах на основе оксидов Al и Fe, на стр. 32 – уже упоминается “композит состава $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3\text{-}\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ ”, на стр. 67 – “порошки композиционного состава”. Что же является композиционным – состав или структура и что автор подразумевает под термином “композиционные порошки”?

4. На стр. 5 диссертации отмечается, что подходы золь-гель и гидротермального синтеза позволяют контролировать дисперсность и размер частиц. Полагаю, что это одно и то же.

5. Автор использует понятие “комбинационный синтез” (например, в названии раздела 3.2.3., стр. 68 диссертации). Осталось не очень понятным, в чем он заключался, так как отдельного подраздела в главе 2. “Методы синтеза и исследования образцов” диссертации, посвященного “комбинационному синтезу” нет.

6. На стр. 43 имеется ссылка на подраздел 2.1.1. Вероятно, имеется в виду подраздел 2.2.1.

7. В работе исследована сорбционная способность ряда образцов по отношению к анионным формам Cr (VI). Из текста диссертации непонятно, почему был выбран для исследования именно этот элемент.

8. В литературном обзоре, к сожалению, отсутствует информация о направлениях практического использования материалов на основе оксидов алюминия и железа, поэтому не совсем понятна цель исследования сорбционных характеристик полученных материалов. В диссертации показано наличие сорбционной способности у синтезированных материалов, но не приведено сравнение с имеющимися аналогами. Позволяют ли характеристики синтезированных автором материалов на основе оксидов железа и алюминия конкурировать с другими сорбентами? В чем преимущества таких материалов?

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Михайлова В.И. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи по созданию композиционных материалов на основе оксидов железа и алюминия, перспективных для решения задач экологии и катализа.

Апробация работы и публикации. Материалы диссертации прошли необходимую апробацию. Результаты диссертационной работы Михайлова В.И. опубликованы в 4 статьях в рецензируемых российских и зарубежных изданиях, отражены в двух статьях в сборниках и 35 тезисах докладов на

научных конференциях. Содержание автореферата полностью отражает содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа Михайлова Василия Игоревича “Получение и физико-химические свойства материалов на основе нанодисперсных оксидов алюминия и железа (III)”, полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (раздел II, пункты 9-14), а ее автор Михайлов Василий Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия.

Официальный оппонент

ведущий научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Ордена Трудового Красного
Знамени Института химии силикатов
им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук
кандидат химических наук (специальность 02.00.04-
физическая химия)

Голубева Ольга Юрьевна

11.11.2016

Почтовый адрес: 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д.2

Телефон: (812)325-21-11

E-mail: olga_isc@mail.ru

Подпись Голубевой О.Ю.
удостоверяю

Заведующий
отделом кадров



О.В. Круглова