

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

МОРОЗОВА Никиты Андреевича

на тему

«Физико-химическое исследование нанопорошков и керамики на основе полтитанатов калия, полученных различными методами», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – «Физическая химия».

Полтитанаты калия обладают уникальным набором физико-химических свойств, которые позволяют рассматривать их в качестве мультифункциональных материалов, имеющих широкие перспективы для обеспечения перехода к новой энерго- и ресурсосберегающей энергетике. Особенности их кристаллического строения позволяют формировать как слоистые, так и туннельные структуры, в межслоевом пространстве которых можно расположить катионы щелочных металлов. Ввиду наличия слабосвязанных катионов, полтитанаты могут выступать как сорбенты органических и неорганических веществ, ионные проводники и ионообменники. Слоистая же структура позволяет применять их в качестве эффективных антифрикционных материалов. Полтитанаты калия проявляют высокую фотокаталитическую активность, изменяют электропроводность в различных газовых атмосферах, что позволяет применять их в качестве активных элементов газовых сенсоров. Несмотря на растущий интерес к полтитанатам калия, к настоящему времени имеется не так много работ по замещению титана и получению полтитанатов калия в наноразмерном состоянии. Целью работы Н. А. Морозова являлось исследование взаимосвязи «состав – структура – свойства» при изовалентном замещении части титана в полтитанатах калия на двух-, трехвалентные металлы в различных условиях синтеза. Для достижения поставленной цели автором работы было подробно исследовано фазообразование в богатой титаном области систем $K_2O - TiO_2 - MeO (Me'_2O_3)$, где $Me = Ni, Mg$; $Me' = Al, Fe, Cr$, исследовано влияние фазового состава, дисперсности и морфологии полученных порошковых материалов на их сорбционные и фотокаталитические свойства, проведено исследование электропроводности полученных на их основе керамических материалов.

Следует отметить, что в экспериментальной части работы Н. А. Морозовым применены оригинальные подходы. Синтез прекурсоров керамических материалов в системе $K_2O - TiO_2 - MeO (Me'_2O_3)$ выполнен методом пиролиза цитратно-нитратных композиций, который не применялся ранее для получения материалов на ее основе. Проведена оптимизация параметров синтеза, опирающаяся на данные, полученные группой методов физико-химического анализа и исследования функциональных свойств, с привлечением расчетных

процедур на хорошо себя зарекомендовавших моделях, таких как функция Кубелки – Мунка. Это позволило получить автору непротиворечивые данные об объекте исследования и очертить область наиболее интересных и перспективных для применения составов.

Анализируя автореферат диссертационной работы, можно заключить, что поставленная Н. А. Морозовым цель была полностью выполнена, и задачи диссертационного исследования были решены в полном объеме. Полученные автором результаты обладают научной новизной и практической значимостью.

Работа Н. А. Морозова апробирована на 6 профильных конференциях различного уровня. По ее результатам опубликовано 13 печатных работ, в том числе 4 статьи в журналах, включенных в рекомендованный список ВАК РФ, соответствующих специальности «физическая химия».

В ходе ознакомления с авторефератом возникли следующие вопросы:

1. Из текста автореферата не совсем ясно в каком концентрационном диапазоне и с каким шагом проводилось замещение допирующими компонентами (фигурируют цифры 2.5 и 5 ат. %).

2. Приведена скорость реакции фотокаталитического разложения метиленового голубого для допированных составов, полученных методом пиролиза цитратно-нитратных композиций. Указано, что она выше, чем для чистого полтитаната и для гидротермально синтезированных образцов. Но сами эти скорости не приведены, что не позволяет провести количественное сравнение.


3. На стр. 6, видимо, опечатка в формуле $K_2Me^{II}_{0.2}Ti_{5.925}O_{13}$ (не соблюдается принцип электронейтральности).

4. На стр. 9 автореферата указано, что выбор температуры синтеза был осуществлен экспериментально, так как при этой температуре происходили полное выгорание органической составляющей ксерогеля и полная кристаллизация композиции. Что автор понимает под полной кристаллизацией? Каким образом это отслеживалось?

5. На рисунке 15 приведены температурные зависимости проводимости для ряда составов от гексатитаната калия до голландита. Отмечается, что голландит имеет наименьшую проводимость, а гексатитанат наибольшую. Но при этом не наблюдается последовательного изменения проводимости в ряду изменения стехиометрического отношения исходных оксидов. Так, состав 4 ближе к чистому голландиту, состав 6 проявляет характер проводимости, близкий к однофазному гексатитанату, а 3 состав вообще выбивается по характеру зависимости из всех приведенных и имеет очень большой разброс данных. При этом перегиб наблюдается при одной и той же температуре для всех исследованных составов. Чем может автор объяснить эти особенности?

Указанные вопросы носят уточняющий характер, не затрагивают основные выводы диссертационного исследования и не влияют на положительное впечатление от проделанной Н. А. Морозовым работы. Считаю, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Морозов Никита Андреевич, несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – «Физическая химия».

Начальник отдела
исследований тяжелых аварий
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», к.х.н.
(02.00.04 «физическая химия»,
02.00.21 «химия твердого тела»)


24 ноября 2022 г.

Альмяшев
Вячеслав
Исхакович

ФГУП «Научно-исследовательский технологический институт имени А.П. Александрова»

Копорское шоссе, д. 72,
г. Сосновый Бор, Ленинградская область, 188540

т.: +7 81369 22667 (секретариат)

факс: +7 81369 23672

E-mail: foton@niti.ru

р.т. рецензента: 8 (813-69) 66-861

м.т. рецензента: +7 (921) 797-00-39

e-mail рецензента: vac@mail.ru

Я, Альмяшев Вячеслав Исхакович, начальник отдела исследований тяжелых аварий ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись начальника отдела исследований тяжелых аварий
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» В. И. Альмяшева удостоверяю:

Заместитель генерального директора
по гражданской продукции,
Ученый секретарь НТС




А. Л. Дмитриев

28 ноября 2022 г.