

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Япрынцева Алексея Дмитриевича "Слоистые гидроксиды редкоземельных элементов (Y, Eu, Gd, Tb) и материалы на их основе: синтез и физико-химические свойства", представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твёрдого тела

Работа Япрынцева Алексея Дмитриевича посвящена разработке нового подхода к получению твердых слоистых гидроксидов РЗЭ (СГ РЗЭ) – нового класса анионных неорганических многослойных материалов, интеркалированных остатками различных минеральных и органических кислот, который заключается в использовании метода гомогенного осаждения в условиях гидротермально-микроволнового воздействия. В работе исследованы составы, структура и свойства получаемых веществ и материалов на их основе. Варьирование составов слоистых гидроксидов и анионов интеркалированных в межслоевое пространство позволяет получать материалы, проявляющие различные функциональные свойства, такие как каталитические, сенсорные, люминесцентные, что делает их привлекательными для различных областей промышленности. Научная новизна и достоверность полученных результатов и выводов, представленных в диссертации, не вызывает сомнений. В работе приведен обширный массив экспериментальных данных, полученных с использованием современных методов анализа. Впервые получены новые соединения с кластерными анионами бора, ряд твердых растворов слоистых гидроксосоединений предполагаемого состава  $Gd_{2-x-y}Eu_xTb_y(OH)_5Cl \cdot nH_2O$  ( $x, y = 0-1$ ). Показана возможность контролирования межслоевого пространства сверхкритическим  $CO_2$ . К сильным сторонам работы относится проведение детального исследования состава и структуры синтезируемых соединений СГ РЗЭ и материалов на их основе, а также люминесцентных свойств полученных материалов. Практическая значимость работы заключается в том, что предложенный новый подход к получению слоистых гидроксидов РЗЭ, в том числе и интеркалированных соединений, позволяет значительно сократить время их синтеза, а проведение гидролиза катионов РЗЭ непосредственно в присутствии интеркалируемых ионов – проводить синтез в одну стадию и получать материалы с заданными цветовыми координатами люминесценции. Полученные уникальные СГ РЗЭ нового состава могут в дальнейшем быть использованы для создания многофункциональных материалов.

В автореферате представлены все основные разделы диссертации, материал изложен последовательно и логично, грамотно сформулированы цели, задачи исследования и предложены подходы к их решению. Защищаемые положения подтверждены представленным фактическим материалом. Однако по автореферату имеются ряд замечаний и вопросов:

1. Результатов эксперимента, подтверждающих заключения автора, в автореферате представлено недостаточно, что требует прочтения самой диссертации.

2. В разделе 3.1 автореферата (стр. 7) при описании синтеза слоистых гидроксонитратов РЗЭ обсуждаются составы образующихся фаз, при этом по тексту говорится об образовании фаз состава  $Y_2(OH)_5(NO_3) \cdot nH_2O$ , тогда как на рисунке 1 приводится другой состав  $Y_2(OH)_3NO_3$  (какова степень окисления иттрия?) продуктов взаимодействия смесей водных растворов нитрата иттрия и гидроксида калия. Рентгенограмма на рисунке 5.1. (стр. 15) приведена без подписи оси. В разделе 3.7 (стр. 17) есть несоответствие в тексте: «...эффект сенсбилизации проиллюстрирован на примере взаимодействия гидроксонитрата гадолиния-европия состава  $(Gd_{0,91}Eu_{0,09})_2(OH)_5Cl \cdot nH_2O...$ ». В разделе 3.5 (стр. 15), при описании синтеза слоистого гидроксида иттрия, интеркалированного клозо-додекаборат-анионом, указано, что используются нитрат иттрия, ГМТА и клозо-додекаборат калия. Почему в предполагаемый

состав слоистого гидроксида иттрия, интеркалированного клозо-додекаборат-анионом, входит хлор?

3. Получение модифицированных слоистых гидроксидов РЗЭ иттрия происходит методом ионного обмена. Обратим ли процесс интерколяции анионов органических и минеральных кислот, который обсуждается в работе? Каким образом метод термического анализа позволил оценить полноту протекания анионообменной реакции (раздел 3.3., стр. 10)?

4. Метод получения гидроксидов различного состава гомогенным осаждением с использованием гидротермально-микроволновой обработки достаточно известен. В чем особенности физико-химических основ нового подхода гидротермально-микроволнового синтеза слоистых гидроксидов РЗЭ этим методом?

Сделанные замечания не снижают значимость проведенного исследования.

Диссертационная работа Япрынцева А.Д. «Слоистые гидроксиды редкоземельных элементов (Y, Eu, Gd, Tb) и материалы на их основе: синтез и физико-химические свойства» соответствует специальности 02.00.21 – Химия твердого тела, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, изложенным в п.9-14 «Положения о присуждении диссертационных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. и пп. 2.1.-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте Общей и Неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской Академии Наук» от 26 октября 2018 г., предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Япрынцев Алексей Дмитриевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела».

Кандидат химических наук (02.00.04– Физическая химия),  
доцент кафедры неорганической химии, заведующая отделом  
«Новые материалы для электротехнической  
и химической промышленности»

Кузнецова Светлана Анатольевна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский государственный университет», Российская  
Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. т. 8 (3822)42-39-44, [onm@mail.tsu.ru](mailto:onm@mail.tsu.ru)

Согласие на обработку персональных данных

07.12.2021

Кандидат технических наук (05.17.11 – технология  
силикатных и тугоплавких неметаллических материалов),  
доцент кафедры неорганической химии

Халипова Ольга Сергеевна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский государственный университет» 634050, г. Томск,  
пр. Ленина, 36 т. 8 (3822)42-39-44, [Chalipova@mail.ru](mailto:Chalipova@mail.ru)

Согласие на обработку персональных данных

07.12.2021

Подписи Кузнецовой С.А. и Халиповой О.С. заверяю



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ  
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД  
УПРАВЛЕНИЯ ИТ-АМ

В. В. АНРИЕНКО