

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН по докторской диссертации **Абрамова Павла Александровича «ПОЛИЯДЕРНЫЕ ОКСОКОМПЛЕКСЫ МЕТАЛЛОВ 5 И 6 ГРУПП: СИНТЕЗ, РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ И НОВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАСТВОРАХ»**

Комиссия диссертационного совета Д 003.051.01 (по химическим наукам) на базе ФГБУН Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН в составе: председателя — доктора химических наук **Наумова Николая Геннадьевича**, членов комиссии — доктора химических наук, профессора РАН **Дыбцева Данила Николаевича** и доктора химических наук **Миронова Юрия Владимировича**, в соответствии с п. 25 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, утвержденного приказом Минобрнауки России от 13 января 2014 г. № 7, на основании ознакомления с докторской диссертацией **Абрамова Павла Александровича** и состоявшегося обсуждения приняла **следующее заключение:**

1. Соискатель ученой степени доктора химических наук соответствует требованиям пп. 2-4 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утв. Постановлением Правительства России от 24.02.2013 г. №842), необходимым для допуска его диссертации к защите.
2. Диссертация на тему **«Полиядерные оксокомплексы металлов 5 и 6 групп: синтез, реакционная способность и новые методы исследования в растворах»** в полной мере соответствует специальности 02.00.01 – «неорганическая химия», к защите по которой представлена работа.
3. Основные положения и выводы диссертационного исследования отражены в 32 статьях, опубликованных **Абрамовым Павлом Александровичем** в российских и международных журналах, которые входят в перечень индексируемых в международной системе научного цитирования Web of Science и в 21 тезисах докладов на российских и зарубежных научных конференциях. Представленные соискателем сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны.
4. Оригинальность содержания диссертации составляет более 90% от общего объема текста; цитирование оформлено корректно по всему тексту; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора либо источник заимствования, не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.
5. В диссертации развиты новые синтетические подходы в химии гексаниобатов и гексатанталатов. Предложены методы синтеза новых комплексов полиоксометаллатов (ПОМ) с благородными металлами. Найдены примеры спонтанного образования иерархически организованных наноразмерных комплексов на основе полиоксометаллатов.



Автором получена новая фундаментальная информация о методах синтеза, реакционной способности, кристаллической структуре, электрохимических свойствах, а также о поведении в растворе ПОМ V и VI групп Периодической системы на примере большого числа соединений. Кристаллическое строение всех соединений определено методами монокристаллической и порошковой рентгеновской дифракции. Впервые предложен метод анализа сложных смесей ПОМ как в кислых, так и в щелочных средах на основе комбинации двух методов – ВЭЖХ и ИСП-АЭС. Проанализировано поведение в водных растворах смешанных ПОМ V и VI групп и комплексов ПОМ с благородными металлами. Установлена последовательность замещения атомов ниобия на атомы вольфрама при взаимодействии гексаниобата и теллурупентаниобата с вольфрамовой кислотой.

Впервые охарактеризованы полиниобаты благородных металлов. Показано, что комплексы  $\text{Cs}_2\text{K}_{10}[\text{Nb}_6\text{O}_{19}\{\text{Pt}(\text{OH})_2\}]_2 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Na}_{12}[(\text{Rh}_4(\mu_3\text{-O})_2(\text{H}_2\text{O})_2)(\text{H}_2\text{W}_9\text{O}_{33})_2] \cdot 38\text{H}_2\text{O}$  проявляют электрокаталитическую активность в процессе окисления и/или восстановления воды.

Установлена способность гексаниобата к структурным трансформациям в присутствии теллуридов, силикатов и ванадатов. Реакция гексаниобат-аниона и теллуровой кислоты в водном растворе приводит к селективному введению только одного атома теллура в структуру шестиядерного аниона. В реакции  $[\text{Nb}_6\text{O}_{19}]^{8-}$  с источниками силиката образуется  $[\text{Si}_4\text{Nb}_{16}\text{O}_{56}]^{16-}$ , который далее претерпевает перестройку в анион типа Кеггина  $[\text{SiNb}_{12}\text{O}_{40}]^{16-}$ . Реакция  $[\text{Nb}_6\text{O}_{19}]^{8-}$  с ванадатовым приводит к различным продуктам в зависимости от катиона. Разработан способ получения смешанных W/Nb комплексов, который может быть использован для синтеза широкого круга таких соединений. Впервые использованы сепарационные методы (КЭ, ВЭЖХ и ВЭЖХ-ИСП-АЭС) для изучения поведения ПОМ в растворах, недоступного для исследования другими методами (ЯМР, масс-спектрометрии и т.д.). Открыт класс соединений типа гость-хозяин на основе октаэдрических галогенидных и халькогенидных кластеров ниобия, тантала, молибдена, вольфрама и рения и  $\gamma$ -циклодекстрина.

**Комиссия рекомендует:**

1. Принять к защите на диссертационном совете Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН докторскую диссертацию **Абрамова Павла Александровича «Полиядерные оксокомплексы металлов 5 и 6 групп: синтез, реакционная способность и новые методы исследования в растворах».**
2. Утвердить официальными оппонентами:
  - Лысенко Константина Александровича, доктора химических наук, профессора РАН, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения

науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук.

- Пискунова Александра Владимировича, доктора химических наук, профессора РАН, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук.

- Приходченко Петра Валерьевича, доктора химических наук, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук.

3. Утвердить в качестве ведущей организации Государственное бюджетное учреждение науки Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук.

**д. х. н. Наумов Николай Геннадьевич**

**д. х. н., проф. РАН Дыбцев Данил Николаевич**

**д. х. н., Миронов Юрий Владимирович**

Подпись *Наумова НГ, Дыбцева ДН, Миронова ЮВ*  
засерияю *Геращенко О.А.*  
Ученый секретарь ИНХ СО РАН  
"15" 04 2019

