

Исполнитель:

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Новосибирский государственный
университет"**



г. Новосибирск

Государственного контракт

№ П280 от 23 июля 2009 г.

Проведение поисковых научно-исследовательских работ по направлению «Неорганическая и координационная химия.

Аналитическая химия неорганических соединений » в рамках мероприятия 1.2.2

Программы

Этап третий

«Синтез и исследование новых двойных комплексных солей на основе координационных соединений переходных металлов – предшественников биметаллических функциональных наноматериалов»

Виды и содержание 3 этапа выполненных поисковых научно-исследовательских работ по Государственному контракту:

Проведение 3 этапа исследований по проблеме:

«Синтез и исследование новых двойных комплексных солей на основе координационных соединений переходных металлов – предшественников биметаллических функциональных наноматериалов».

Объектом исследования являются – двойные комплексные соли и их физико-химические свойства; способы получения из двойных комплексных солей наноразмерных систем и их исследование.

Цель проекта:

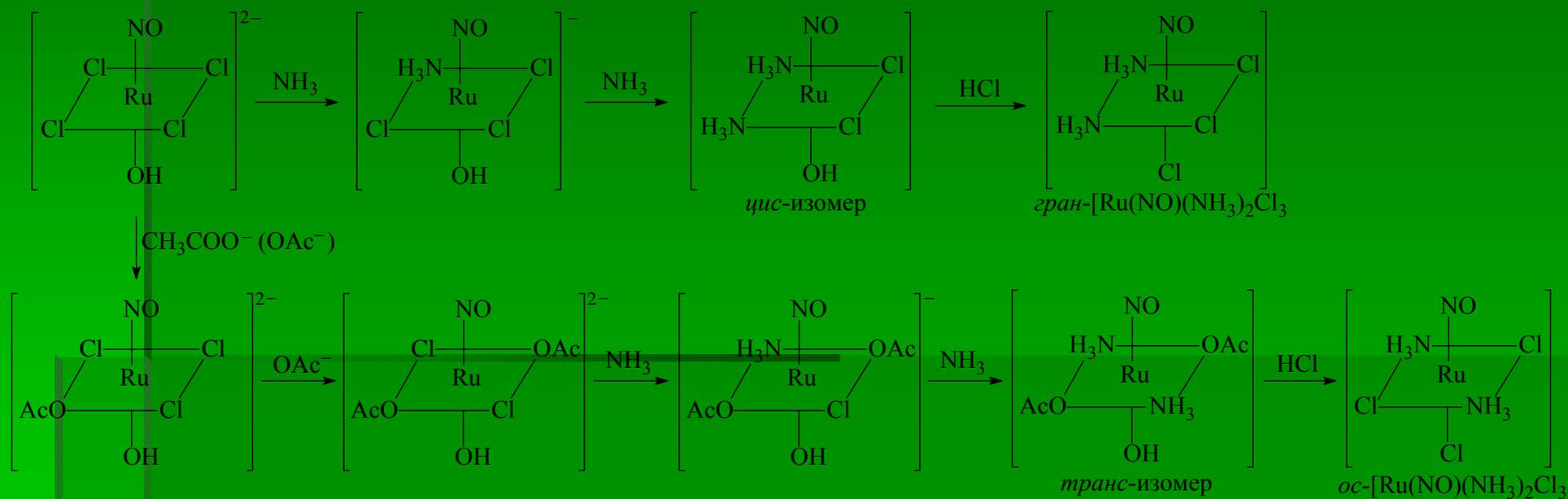
разработка методик синтеза двойных комплексных солей, изучение их свойств, а также получение данных об образовании полиметаллических наноматериалов и их применении.

Основными задачами работы являются:

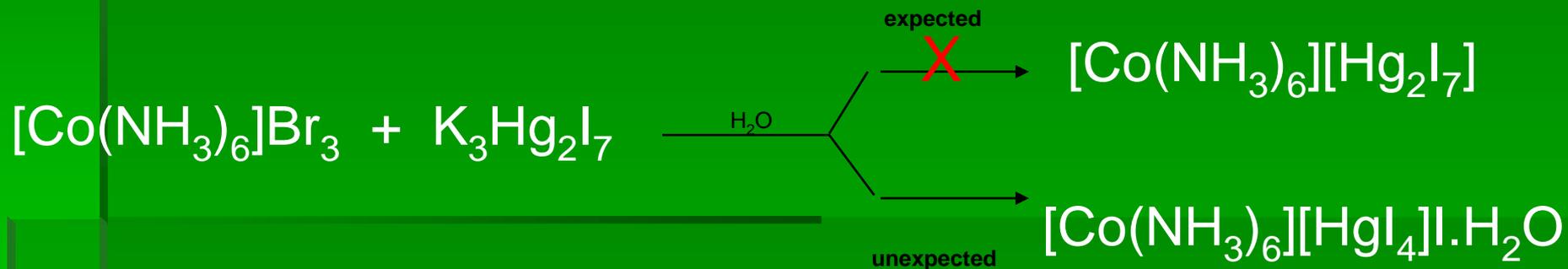
- Разработка методик синтеза ДКС;
- Исследование физико-химических свойств ДКС;
- Изучения термического разложения ДКС;
- Фазовый анализ и оценка дисперсности получающихся при термолизе наноразмерных продуктов;
- Каталитические испытания образующихся продуктов термодеструкции. Создание функциональных материалов;

Синтез стартовых координационных соединений

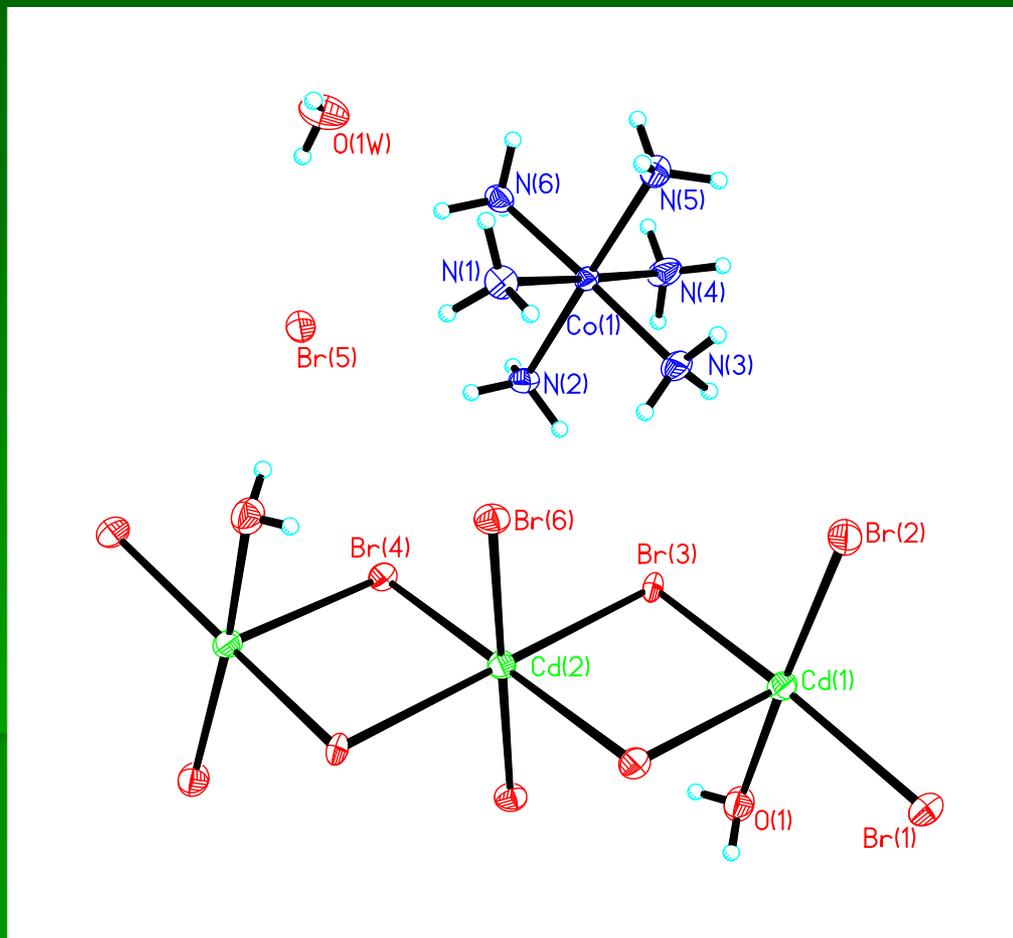
Возможная схема превращений при синтезе : $os\text{-}[\text{Ru}(\text{NO})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_3]$



Синтез ДКС $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{HgI}_4]\text{I}\cdot\text{H}_2\text{O}$:



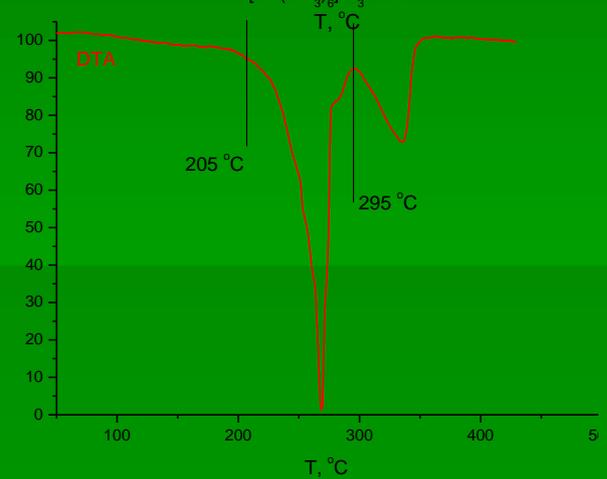
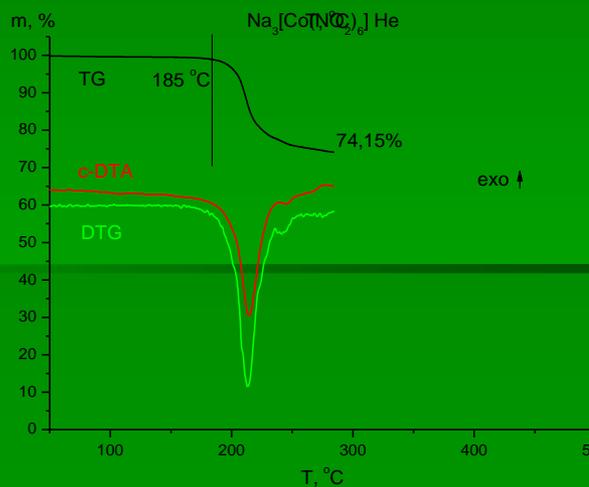
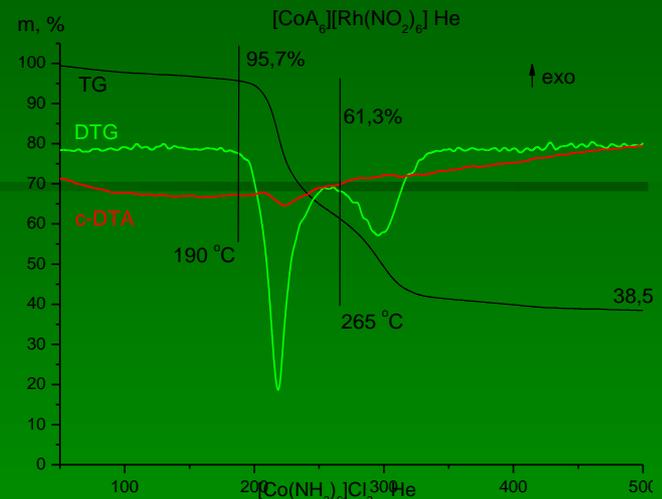
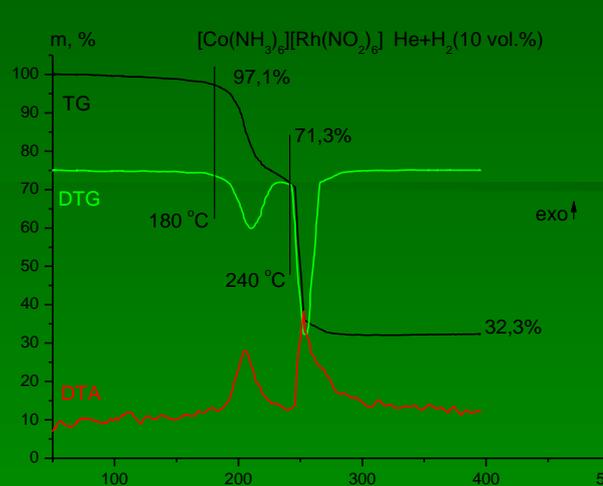
Структура ДКС



Полимерные анионные цепи стабилизированы

за счет комплексного катиона

Термолиз



Термограммы исходных соединений $\text{Na}_3[\text{Rh}(\text{NO}_2)_6]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Rh}(\text{NO}_2)_6]$ и ДКС $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Rh}(\text{NO}_2)_6]$.

Основные задачи 3 этапа:

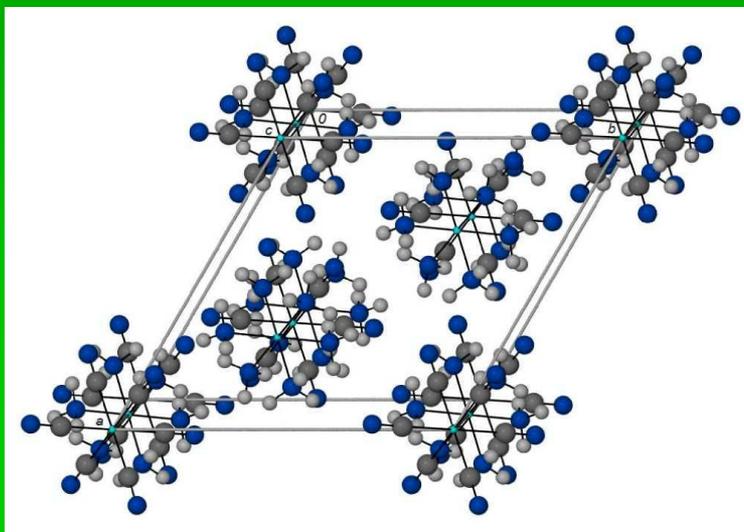
1. Синтез твердых растворов на основе изоструктурных ДКС, изучение особенностей их термического разложение. Получение наноразмерных систем и их изучение.
2. Выявление закономерностей термического разложения ДКС.
3. Проведение оптимизации параметров термического разложения ДКС и их твердых растворов, позволяющее управлять составом и качеством образующихся систем.
4. Оценка полноты решения задач и достижения поставленных целей

Синтез твердых растворов ДКС

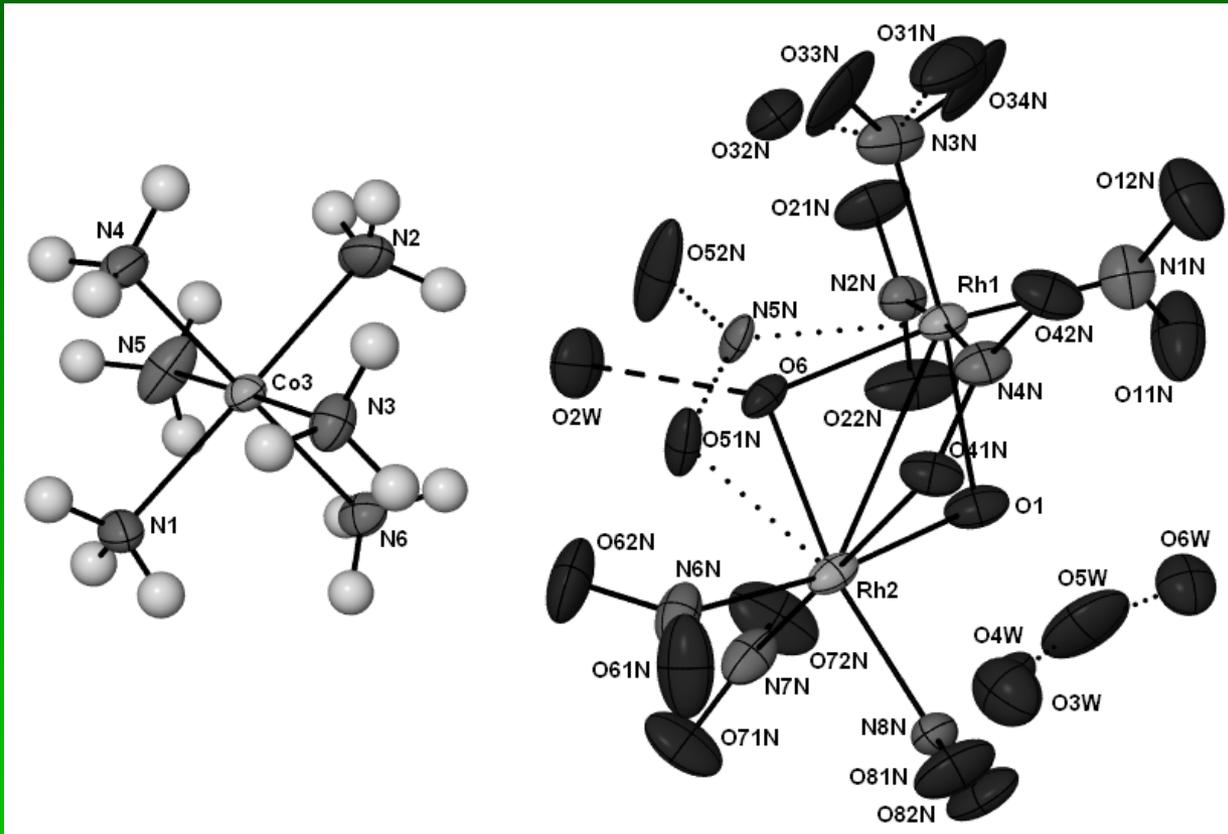
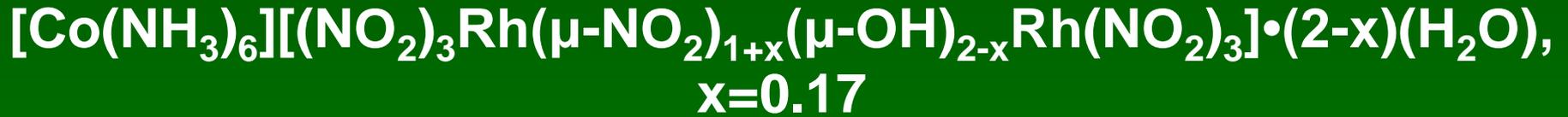
Параметры ячеек двойных комплексов и твердого раствора

соединение	a, Å	b, Å	c, Å	d _x , г/см ³	V, Å ³
[Pd(NH ₃) ₄][OsCl ₆]	11.625	10.979	10.297	2.947	1314.2
[Pd(NH ₃) ₄][IrCl ₆]	11.586	11.004	10.230	2.951	1304.2
[Pd(NH ₃) ₄][Ir _{0,5} Os _{0,5} Cl ₆]	11.604(4)	10.991(2)	10.260(4)	2.946	1308.6

Основываясь на изоструктурности «однотипных» ДКС
можно синтезировать их твердые растворы

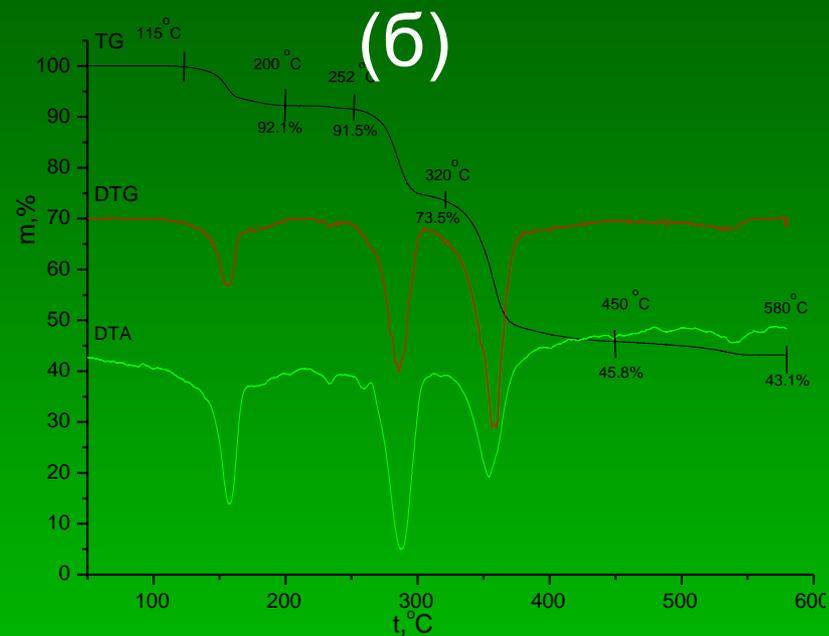
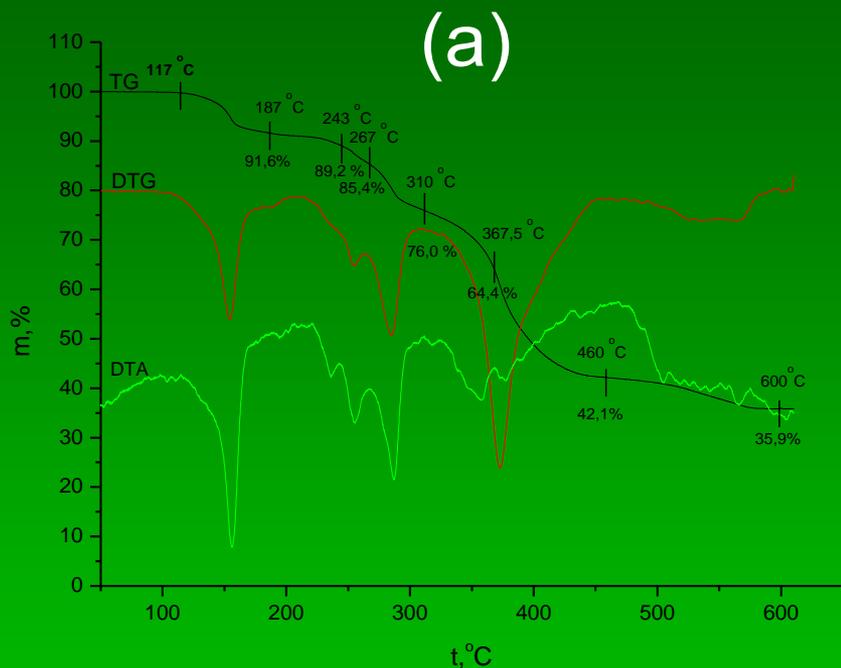


Структура твердого раствора ДКС



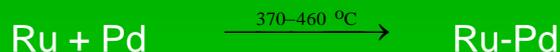
Образование новых, «необычных» комплексных анионов
под влиянием большого катиона

Термический распад ДКС



Термограммы $[\text{RuNO}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})]_2[\text{PdCl}_4]\text{Cl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (а) и $[\text{RuNO}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})]_2[\text{PtCl}_4]\text{Cl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (б) в атмосфере гелия.

Схема распада



Предложенный механизм подтвержден методами:
ИК- спектроскопии, РФА, элементного анализа

Конечный продукт смесь наноразмерных частиц:

RuO_2 + твердый раствор Pd-Ru

Область применения результатов:

Область практического использования и применения результатов выполнения НИР – для нужд российских компаний нефтегазового комплекса, энергетических компаний; аэрокосмических предприятий, предприятий оборонной промышленности, нужд российских компаний, связанных с каталитическими процессами, переработкой платиновых металлов и производством продукции содержащей драгметаллы, конструкторские бюро.

Результаты, полученные в процессе научных исследований, используются в учебном процессе на факультетах НГУ – ФЕН, МФ, ГГФ. Рекомендуется использовать в лекционных курсах, на семинарских занятиях, преподаваемых для студентов технических и естественнонаучных специальностей.