

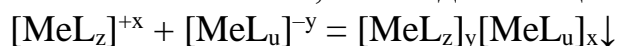
УДК 541.49

СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТВЕРДЫХ ПРОДУКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АММИАКатов ЦИНКА, МЕДИ, КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ С ГЕКСАРОДАНОХРОМАТОМ(III) КАЛИЯ И С ТЕТРАИЗОТИОЦИАНАТОДИАММИНХРОМАТОМ(III) АММОНИЯ (СОЛЬЮ РЕЙНЕКЕ)

В. А. Воднева, ученик 10 класса
Научный руководитель: Ворнаков А. Л., учитель химии
МБОУ СОШ №49
г. Кемерово

Химия двойных координационных соединений (ДКС) в настоящее время играет важную роль в развитии как химической, так и других отраслей промышленности, техники, новых технологий. Соединения полученные на основе ДКС получили практическое применение в микроэлектронике, в катализе, в средствах контроля за производством и др. Поэтому получение новых ДКС, их исследование, определение свойств веществ является главной задачей координационной химии. В данной работе будут приведены синтез твердых продуктов взаимодействия аммиакатов цинка, меди, кобальта и никеля с гексароданохроматом(III) калия и с тетраизоотиоцианатодиамминхроматом(III) аммония (солью Рейнеке), а также растворимость их в органических и неорганических растворителях.

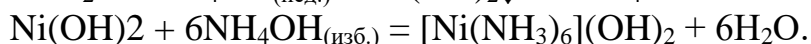
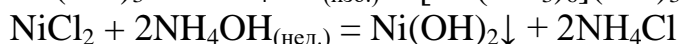
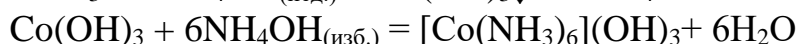
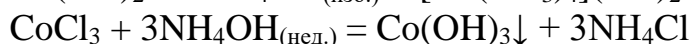
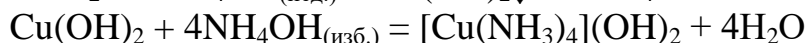
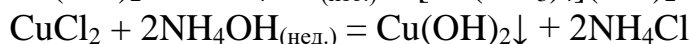
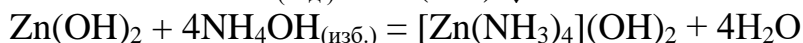
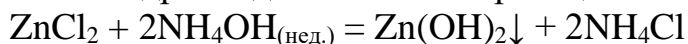
Синтез ДКС проводится путем обменной реакции между анионным и катионным комплексами, с выпадением целевого продукта в осадок:



Полученный осадок отфильтровывается, промывается небольшим количеством воды, и высушивается в эксикаторе.

В качестве прекурсоров для синтеза ДКС использовали аммиачные комплексы цинка, меди, кобальта и никеля, а также гексароданохромат(III) калия (далее **G**) и тетраизоотиоцианатодиамминхромат(III) аммония (**R**).

Аммиачные комплексы получали путем взаимодействия солей металлов с избытком гидроксида аммония по реакциям:

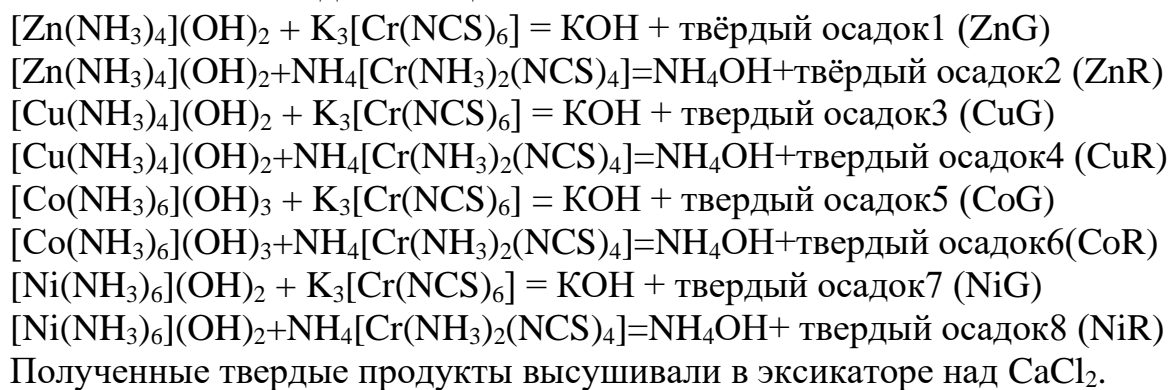


Гексароданохромат(III) калия $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{NCS})_6] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (**G**) получали путем смешивания умеренно концентрированных растворов роданида калия KSCN

и хромокалиевых квасцов $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Полученную смесь упаривали досуха на водяной бане, периодически помешивая ее. Затем сухую смесь перенесли в ступку, и измельчили ее с помощью пестика. Полученный порошок обработали этиловым спиртом, т.к сульфат калия в спирте практически нерастворим, а **G** растворим, то полученную смесь отфильтровали, и полученный раствор упарили досуха на водяной бане.

Тетраизоотиоцианатодиаминокромат(III) аммония (**R**) $NH_4[Cr(NH_3)_2(NCS)_4] \cdot 0,5H_2O$ мы использовали заводского изготовления марки ч, поэтому сухую **R** растворяли в воде, отфильтровывали, затем раствор перекристаллизовали и использовали для синтеза.

При попытке получения ДКС, мы смешивали водные растворы в стехиометрическом соотношении аммиаков металлов и роданидных комплексов, в результате получив осадки, которые мы отфильтровали и промыли небольшим количеством воды. Реакции синтеза:



Полученные твердые продукты исследовали на растворимость в органических (уксусная кислота, этиловый спирт, изобутиловый спирт, бутиловый спирт, пропанол-2, ацетон, этиленгликоль) и неорганических (вода, соляная кислота разбавленная и концентрированная, азотная кислота разбавленная, серная кислота разбавленная и концентрированная) соединениях. Результаты исследования приведены в табл.1.

Табл. 1.

	Уксусная к-та	Изобутиловый спирт	Бутиловый спирт	Пропанол-2	этиленгликоль	HCl (разб)	H2SO4 (разб)	HNO3 (разб)	HCl (конц)	H2SO4 (конц)	Вода	ацетон	Этиловый спирт
Ni R	Р	Р	Р	Н	Р	Р	М	М	М	Разл (корич)	Р	Р	М
Ni G	Р	Р	Р	Р	Р	Разл.(потемнел)			Разл. (кор ич.)	Р	Р	Р	Р
Zn	Р	М	М	М	Р	Р	Н	Р	Разл	Разл	Р	Р	М

R													
Zn G	P	M	P	M	M	P	Разл	P	Разл (поте мнел)	Разл (корич)	M	P	M
Co R	P	P	M	P	P	P	M	P	Разл (серо - фиол ет)	Разл (рыжий)	P	P	P
Co G	Раз л. (кр асн)	H	H	H	M	Разл	Разл	Разл	Разл (кор ич)	Разл (корич)	P	P	P
Cu R	Раз л. (ко рич .- зел ен.)	P	Раз л.(р ыж ий)	P	P	Разл (тем н.ора нж)	Разл(с еро- зел)	Разл (зелен -сер.)	Разл (сер- зеле н)	Разл (черн.- кор)	P	Разл (фиол ет)	P
Cu G	P	P	P	P	P	Разл (жел т- ко- рич.)	Разл (тем- но- зел)	Разл (желт)	Разл (жел то- зел)	Разл (темно- зел)	P	Разл (сине- зел)	P

В данной работе мы получили 4 твердых продукта взаимодействия аммиаков металлов с гексароданохроматом(III) калия и 4 твердых продукта с тетраизоцианатодиаминокхроматом(III) аммония. Изучили растворимость этих продуктов и выяснили, что все соединения разлагаются в концентрированных неорганических кислотах, также большинство растворяются в воде, спиртах, ацетоне и в 70% уксусной кислоте. Некоторые вещества изменяют свой цвет в процессе растворения, что вызвано разложением комплексных соединений.

Список литературы:

Черкасова Е.В., Черкасова Т.Г., Горюнова И.П. Исакова И. В., Буланова Т.В. Получение и сравнительная характеристика комплексных соединений на основе роданидных анионов хрома(III): журнал Вестник Кузбасского государственного технического университета: Кемерово, 2016г.

Кукушкин В.Ю. Теория и практика синтеза координационных соединений/ Кукушкин В.Ю., Кукушкин Ю.Н.. Л.: Наука, 1990. – 264стр

Черкасова Т.Г. Изучение взаимодействия солей металлов с гекса (изо-тиоцианато)хроматом (III) калия в водных растворах // Ползунов. вестн. – 2011. – № 4.1. – С. 32–34. – Соавт.: Е. В. Черкасова, Э. С. Татарина

Черкасова Т.Г. Синтез и кристаллическая структура комплексов изо-тиоцианатов марганца(II), кобальта(II), никеля(II) с ϵ -капролактамом // Журн. неорганической химии. – 2012. – Т. 57, № 8. – С.1143–1148. – Соавт.: С. В. Кочнев, Е. В. Пересыпкина, А. В. Вировец.