

**Извлечения из протоколов заседаний Института
по изучению платины и других благородных
металлов за 1926—1928 гг.**

Составлено ученым секретарем Н. К. Пшеницыным.

Звягинцев, О. Е. Академик Б. С. Якоби и его труды по платине. (К 125-летию со дня рождения). Доложено в соединенном заседании Института по изуч. платины и др. благор. металлов и Инст. физ.-хим. анализа 20 декабря 1926 г. (см. Изв. Института по изуч. платины и др. благор. металлов, вып. 6, стр. 11).

Черняев, И. И. Об оптической деятельности платины. Доложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 20 декабря 1926 г. (см. те же „Известия“, вып. 6, стр. 40).

Гринберг, А. А. Роданиды двухвалентной платины. Доложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 23 мая 1927 г. (см. те же „Известия“, вып. 6, стр. 122).

Григорьев, А. Т. О сплавах платины с золотом. Доложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 23 мая 1927 г. (см. те же „Известия“, вып. 6, стр. 184).

Пластинин, И. В. Свойства русских термопар. Доложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 28 ноября 1927 г. Докладчиком сообщены результаты наблюдений, произведенных на Ленинградском заводе оптического стекла. Наблюдениями в течение целого ряда лет установлено постепенное улучшение качества русских термопар; так, напр., в 1924 г. термоток при 1600° со стандартной платиновой проволокой Гереуса составлял 2 мв, в 1925 г. — 1,4 мв, в 1927 г. термоток понизился до 0,17 мв. Изменение потенциала русской платины 1926 г. после продолжительного отжига совершенно незначительно: 0,03 мв после 5 час. отжига при 1500° .

Немилов, В. А. Твердость, микроструктура и температурный коэффициент электросопротивления сплавов платины с железом. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 28 ноября 1927 г. (см. стр. 1 в этом выпуске „Известий“).

Черняев, И. И. О нитросоединениях платины. Реакция Зинина. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 6 февраля 1928 г. (см. стр. 52 в этом выпуске „Известий“).

Черняев, И. И. и *Хорунженков, С. И.* О нитросоединениях платины. Измерения электропроводности. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 6 февраля 1928 г. (см. стр. 98 в этом выпуске „Известий“).

Звягинцев, О. Е., Воронова, Е. А. и *Хорунженков, С. И.* О тройных солях родия. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 6 февраля 1928 г. (см. стр. 113 в этом выпуске „Известий“).

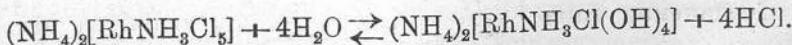
Роде, Е. Я. О сплавах родия с висмутом. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 21 мая 1928 г. (см. стр. 21 в этом выпуске „Известий“).

Лебединский, В. В. Оmonoаминах родия. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 21 мая 1928 года.

Действием уксуснокислого аммония на раствор хлорородиата натрия при кипячении получено соединение состава $(\text{NH}_4)_2[\text{RhNH}_3\text{Cl}_5]$, являющегося первым представителем неизвестного до сих пор ряда амиачных комплексных соединений родия—моноаминового ряда.

Вещество представляет собой мало растворимые микроскопические кристаллы кирпично-красного цвета. По определению проф. О. М. Аншелеса кристаллы, имеющие размеры 0,08—0,05 мм, относятся к моноклинической сингонии; вид симметрии, повидимому, ромбопризматический. Кристаллы двуосны, оптически положительны.

При кипячении водного раствора происходит гидролиз согласно уравнению:



По охлаждении, из раствора не выпадает первоначальный продукт. Цвет переходит в более желтый.

Данные электропроводности (С. И. Хорунженков) также указывают на идущий процесс гидролиза.

Обменным разложением приготовлены калиевая, рубидиевая и цезиевая соли, а также производное первого основания Рейзе: $[RhNH_3Cl_5]$ $[Pt4NH_3]$.

В аналогичных условиях иридий также дает кристаллический продукт, по внешнему виду являющийся, повидимому, изоморфным с описанными родиевыми солями.

Настоящее исследование показало, что уксуснокислый аммоний представляет собой очень нежный реагент, позволяющий производить постепенное внедрение аммиака во внутреннюю сферу комплекса.

Григорьев, А. Т. О сплавах палладия с сурьмой. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 15 октября 1928 г. (см. стр. 32 в этом выпуске „Известий“).

Григорьев, А. Т. О сплавах золота с сурьмой. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 15 октября 1928 г. (см. стр. 45 в этом выпуске „Известий“).

Немилов, В. А. О сплавах платины с иридием. Деложено в соединенном заседании Плат. института и Института физ.-хим. анализа 15 октября 1928 г. (см. стр. 13 в этом выпуске „Известий“).

Курнаков, Н. С. К. Клаус. Речь на заседании секции общей химии V Менделеевского съезда по чистой и прикладной химии им. А. М. Бутлерова в Казани 18 июня 1928 г., посвященном памяти К. К. Клауса.

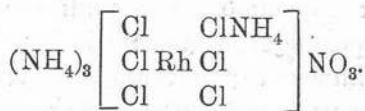
Звягинцев, О. Е. Биографические сведения о К. К. Клаусе. Деложено V Менделеевскому съезду по чистой и прикладной химии им. А. М. Бутлерова в Казани 18 июня 1928 г.

Звягинцев, О. Е. О способности некоторых насыщенных комплексных соединений к дальнейшему присоединению. Деложено V Менделеевскому съезду по чистой и прикладной химии им. А. М. Бутлерова в Казани 18 июня 1928 г.

Соединения типа $\left[Me^{IV}X_6\right]R_3$ и $\left[Me^{III}X_6\right]R_3$ являются насыщенными соединениями, так как „главные“ и „побочные“ валентности Me замещены. Однако, общеизвестен факт, что

очень многие из таких солей присоединяют воду, например, $[\text{IrCl}_6]\text{Na}_2\text{H}_2\text{O}$, $[\text{RhCl}_6](\text{NH}_4)_3\text{H}_2\text{O}$ и пр. Имеются пока немногочисленные примеры присоединения вместо воды других молекул (азотно-аммониевой, азотно-серебряной соли и др.). Ряд таких соединений (родиевая соль Вильма и ее производные) изучен О. Е. Звягинцевым (Ж.Р.Х.О., 58, 170, 1926). Гринберг (Изв. Института по изуч. платины и др. благор. металлов, вып. 6, стр. 159, 1928) нашел, что молекула цис-дироданид-диамин платины $[(\text{NH}_3)_2\text{Pt}(\text{SCN})_2]$ присоединяет молекулы AgNO_3 .

Изучение строения соли Вильма $[\text{RhCl}_6](\text{NH}_4)_3\cdot\text{NH}_3\text{NO}_3$ методом измерения электропроводности показало, что в водном растворе эта соль имеет электропроводность около 500 обр. ом, что соответствует 5 ионам. Химические реакции показывают, что эти ионы суть 3NH_4^+ , NO_3^- и $(\text{RhCl}_5\text{NH}_4\text{Cl})$, и таким образом строение соли таково:



Присоединение идет за счет дополнительных валентностей боковых заместителей во внутренней сфере. А. А. Гринберг пришел в своей работе (л. с.) к таким же выводам.

Таким образом, рассматриваемое явление способности „насыщенных“ комплексных соединений к дальнейшему присоединению не является исключительным, а гораздо более общим, чем это кажется с первого взгляда. Присоединение „кристаллизационной“ воды происходит, повидимому, аналогичным образом. Очень возможно, что взгляд на сложные соединения минерального царства, как на комплексы с несколькими центрами, сможет внести ясность в эту запутанную область химии.

Курнаков, Н. С. и Андреевский, И. А. Двойные соединения хлористых дитетраминовых солей платины и палладия. Деложено V Менделеевскому съезду по чистой и прикладной химии им. А. М. Бутлерова 18 июня 1928 г. (см. стр. 161 в этом выпуске „Известий“).

Курнаков, Н. С. и Андреевский, И. А. Изотермы упругости диссоциации гидратных тетраминовых соединений палладия и платины. Должно V Менделеевскому съезду по чистой и прикладной химии им. А. М. Бутлерова 18 июня 1928 г.

Фрицман, Э. Х. О номенклатуре неорганических химических соединений. Деложено V Менделеевскому съезду по чистой и прикладной химии им. А. М. Бутлерова 18 июня 1928 г.

Фрицман, Э. Х. О кислотной природе четырехокиси осмия. Деложено V Менделеевскому съезду по чистой и прикладной химии им. А. М. Бутлерова 18 июня 1928 г. (См. стр. 138 в этом выпуске „Известий“).

Курнаков, Н. С. и *Подкопаев, Н. И.* О работах Платинового института по изучению металлов платиновой группы. Деложено V Менделеевскому съезду по чистой и прикладной химии им. А. М. Бутлерова в Казани 18 июня 1928 г.

В области научного изучения платины и ее спутников за последние годы обращают на себя внимание следующие работы.

1. Систематические исследования, посвященные изучению различных химических соединений металлов платиновой группы:

а) получение и изучение ряда комплексных соединений, происходящих от роданистой платины;

б) изучение комплексных соединений платины и тройных солей родия по методу электропроводности;

в) исследование геометрической изомерии нитро-соединений платины в связи с оптической деятельностью;

г) определение теплот горения геометрических изомеров комплексных соединений платины;

д) получение моноаминов родия, и пр.

2. В области изучения сплавов металлов платиновой группы между собой и с другими металлами следует отметить:

а) изучение системы платина-железо по твердости, микроструктуре, электропроводности и температурному коэффициенту; причем установлено наличие твердого раствора, распадающегося при охлаждении в твердом состоянии при образовании химического соединения;

б) исследование системы платина-иридий; причем, несмотря на большую трудность плавления и травления полученных сплавов, удалось установить, что платина с иридием дает непрерывный ряд твердых растворов;

в) термическое и металлографическое исследование системы родий-висмут, которое установило наличие определенных соединений;

г) изучение систем платина-медь, иридий-висмут, платина-иридий;

д) изучение свойств системы платина-золото и палладий-сурьма;

е) работы по изучению свойств двойных и тройных сплавов с целью введения в технику новых лигировок.

3. Кроме чисто научных работ по изучению платины и других благородных металлов, Платиновый институт производил и производит большие работы научно-исследовательского характера, связанные с производством, в тесном контакте с Государственным объединением платиновых предприятий Урала „Уралплатина“, Отделом денежного обращения и международных расчетов Валютного управления Наркомфина, а также с Обществом „Руссплатина“ (Edelmetall Vertriebsaktiengesellschaft), по вопросам аналитических изысканий, выработке новых, более совершенных методов отделения и разделения платиновых металлов и изучения физико-химических свойств как чистых металлов платиновой группы, так и их многочисленных сплавов.

В ряде этих работ по анализу, стандартизации и изучению физико-химических свойств считаем необходимым отметить:

а) разработку легкого и весьма удобного метода аналитического разделения иридия и родия сплавлением с висмутом;

б) выработку метода анализа сплавленного и губчатого иридия;

в) разработку удобного, нового метода определения осмия в его соединениях, состоящего в окислении осмия хромовой смесью в четырехокись осмия, которая затем осаждается сернистым натрием;

г) разработку метода анализа сернистых осмievых концентратов с определением как благородных, так и неблагородных металлов;

д) производство исследования степени чистоты как чистых металлов: платины, иридия, родия, так и хлорометаллов их русского производства,

е) выяснение возможности применения метода определения родия в растворе при помощи иодистого калия;

ж) производство членами Аналитической комиссии целого ряда анализов и аналитических исследований продуктов и полу-продуктов аффинажа платиновых металлов, причем получены весьма ценные результаты, дающие возможность унифицировать методы анализа указанных продуктов.

4. В области аффинажа обращают на себя внимание вопросы, связанные с усовершенствованием методики выделения чистых металлов и изучения физико-химических свойств, из числа которых можно указать:

а) выработку нового метода, весьма простого и удобного с практической стороны выделения четырехокиси осмия мокрым путем;

б) разработку метода регенерации осмия из остатков различного происхождения, причем установлено, что окисление таких остатков идет легче всего при употреблении хромовой смеси обычного состава;

в) изучение выделения рутения из нерастворимого остатка, из которого ранее был удален осмий;

г) усовершенствование способа очистки родия переведением его в пентаминовый хлорид, применяя вместо водного аммиака угле-аммиачную соль;

д) разработку метода получения хлористого иридия, являющегося удобным материалом для получения различных соединений иридия;

е) продолжающееся дальнейшее изучение свойств иридия, имеющего большой интерес в вопросах аффинажа и анализа платиновых металлов;

ж) производство значительного числа операций аффинажа платины с целью получения платины наивысшей чистоты; при этом удалось получить платину, которая обнаружила следующие свойства:

электросопротивление при температуре 25 и 100°

$$\begin{array}{ll} \rho_{25} \cdot 10^6 = 10,882 & \rho_{100} \cdot 10^6 = 13,707 \\ R_{25} \cdot 10^{-4} = 9,190 & R_{100} \cdot 10^{-4} = 7,272 \\ \alpha_{25-100} = 0,00392, & \end{array}$$

твердость, по Бринелю, при нагрузке 100 и 200 кг, а также предел упругости на прессе Гагарина

$$\begin{array}{l} H_{100} = 27,9 \\ H_{200} = 28,8 \\ R = 3105,5 \text{ кг/см}; \end{array}$$

з) приготовление платино-платинородиевых термопар, причем за период с 1924 года по настоящее время в этой области достигнуты значительные результаты: платиновая проволока термопары, оказывается, по чистоте превосходит таковую

стандартных термопар, изготавляемых фирмой Гереус, и изменение свойств термопары при продолжительной их работе колеблется в пределах 0,03 до 0,17 милливольт при 1500°;

е) всестороннее изучение значительного количества образцов заграничных сплавов платины, имеющих применение в ювелирном деле и зубоврачебной технике, которое дает возможность судить о чистоте материалов, о химическом составе и соответствии его с маркировкой, о влиянии меди и палладия на твердость и окисляемость платиновых сплавов.

5. Произведено, совместно с Государственным физико-техническим рентгеновским институтом, рентгенографическое исследование сырой платины и продуктов ее обогащения на присутствие в них элементов № 43 и № 75 периодической системы, причем установлено отсутствие этих элементов в уральской платине в количествах более 0,005%.

6. Произведено сопоставление методов анализа шлиховой и чистой платины Дюпарка, Гольца, Тюрингера и лаборатории Общества пробиреров „Джонсон и сын“ в Лондоне, результатом которого явились методы анализа сырой платины, продуктов и полупродуктов платинового производства, предлагаемые Аналитической комиссией Платинового института. (Известия Инст. по изуч. плат. и др. благор. металлов, вып. 4—6, 1926—1928).

В заключение можно сказать, что залогом дальнейшего успеха развития платиновой промышленности и связи ее с производством является совместная работа Платинового института, лабораторий Государственного аффинажного завода в Свердловске, а также Валютного управления Наркомфина и общества „Руссплатина“, при которой можно быть уверенным, что платиновая промышленность в недалеком будущем освободится от заграничной зависимости и займет соответствующее нашим ресурсам положение на мировом рынке.

Резолюция. По выслушании докладов Н. С. Курнакова и других сотрудников Платинового института и после обмена мнений, Секция общей химии V Менделеевского Съезда приняла следующую резолюцию:

„Заслушав целый ряд докладов по химии платины и ее спутников, указывающих на тесную связь работы Института по изучению платины и других благородных металлов, Свердловского аффинажного завода и других правительственные и

производственных организаций, и имея в виду громадное научное и техническое значение платиновых металлов, V Менделеевский съезд постановляет обратиться в Наркомфин СССР с просьбою принять соответствующие меры для того, чтобы платина и ее спутники: иридий, палладий, осмий, рутений, сделались более доступными для научных исследований в различных областях".

Содержание предыдущих выпусков

Известий Института по изучению платины и других благородных металлов.

Вып. 1, под редакцией Л. А. Чугаева. 1920. (*Распродан*).

Содержание: Л. А. Чугаев. О назначении и задачах Института по изучению платины и других благородных металлов.— Исследования над комплексными соединениями платины: И. Л. А. Чугаев и М. С. Григорьева. О гидразиновых соединениях платины.— П. Л. А. Чугаев и И. И. Черняев. О гидроксиламиновых соединениях платины.

Вып. 2, под редакцией Л. А. Чугаева. 1921. Цена 95 к.

Содержание: Исследования над комплексными соединениями платины: III. Л. А. Чугаев и Н. К. Шеницын. О некоторых молекулярных перегруппировках в комплексных соединениях платины.— IV. Л. А. Чугаев. Новый способ получения солей хлоро- и бромо-платотиаминового ряда (солей ряда Клеве).— V. Л. А. Чугаев и С. С. Кильтынович. Об аммиачных соединениях платонитрита.— VI. Л. А. Чугаев и Н. А. Владимиров. Об изменении электропроводности в ряду аммиачных соединений плато-нитрита.

Вып. 3, посвященный памяти Л. А. Чугаева. 1924. (*Распродан*).

Содержание: В. Н. Ильин. Светлой памяти незабвенного Л. А. Чугаева.— Э. Х. Фрицман. Лев Александрович Чугаев (биографический очерк).— Г. В. Пигулевский. Работы Л. А. Чугаева в области органической химии.— А. А. Гринберг. О работах Л. А. Чугаева по оптическим свойствам химических соединений.— В. Г. Хлопин. О работах Л. А. Чугаева в области комплексных соединений.— И. И. Черняев. Исследования Л. А. Чугаева в области комплексов платины.— В. В. Лебединский. Обзор работ Л. А. Чугаева по спутникам платины.— В. В. Лебединский. Институт для изучения платины и других благородных металлов.— Б. К. Климонт. Памяти Л. А. Чугаева.

Вып. 4, под редакцией Н. С. Курнакова и Э. Х. Фрицмана. 1926. (*Распродан*).

Содержание: Первый отдел. Л. А. Чугаев. О пентаминовых соединениях четырехвалентной платины.— Л. А. Чугаев. О новом ряде ацидо-амидо-тетраминовых производных четырехвалентной платины.— Л. А. Чугаев и С. Е. Красиков. О комплексных сульфокислотах платины.— Л. А. Чугаев. О новом комплексном основании осмия.— Л. А. Чугаев. О новом ряде комплексных солей иридия, содержащих гидразин.— Л. А. Чугаев с сотрудниками. О комплексных соединениях платины и палладия с органическими сульфидами.— Э. Х. Фрицман. О комплексных соединениях платины и палладия с органическими селенидами.— В. В. Лебединский. О новом ряде комплексных соединений трехвалентного иридия.— И. И. Черняев. Мононитриты двухвалентной платины.— А. А. Гринберг. О приложении теории Гоша к комплексным соединениям.— Л. А. Чугаев, М. С. Сканави-Григорьева и А. Позняк. О платиновых соединениях гидразина и изонитрилов.— Н. С. Курнаков и В. А. Немилов. Твердость, микропро-

структурой и электропроводностью сплавов платины с серебром. — В. В. Лебединский и В. Г. Хлопин. Выделение чистой платины из платиновой руды (шлаковой платины). — В. Г. Хлопин. Новая качественная реакция на иридий и колориметрическое определение небольших количеств иридия в платине. — В. Н. Иванов. Новые соединения и новый способ определения платины, палладия и родия. — Труды Аналитической комиссии платинового института. — Б. Г. Карпов. Новый метод разделения платины и иридия. — О. Е. Звягинцев. Быстрое определение палладия в платине. — **Второй отдел:** рефераты, обзоры и извлечения.

Вып. 5, под редакцией Н. С. Курнакова, Э. Х. Фрицмана и О. Е. Звягинцева, посвященный столетию существования русской платиновой промышленности. 1927. Цена 4 р. 50 к.

Содержание: **Первый отдел.** О. Е. Звягинцев. К столетию русской платины. — Э. Х. Фрицман. Исторический очерк платинового дела в России. — Н. И. Степанов. Биографические сведения о некоторых деятелях в области русского платинового дела. — Л. А. Чугаев и В. Г. Хлопин (сост. и обраб. Э. Х. Фрицманом). О реакциях окисления комплексных соединений платины. — И. И. Черняев. Нитриты платины. (Статья II). — И. И. Черняев. К теории комплексных соединений. (Статья I). — А. А. Гринберг и Н. К. Шеницын. О молекулярных перегруппировках гетерометаллических комплексных соединений. — А. А. Гринберг. Об особом виде реакций вытеснения, наблюдаемых на комплексных соединениях. — О. Е. Звягинцев. О тройных солях родия. — О. Е. Звягинцев. Об анализах иридия. — О. Е. Звягинцев, М. И. Корсунский и Н. Я. Селяков. Исследование сырой уральской платины на содержание дви-марганца. **Второй отдел.** Б. Н. Меншуткин. К истории русской платины. — П. Соболевский. Об очищении и обработке сырой платины. — Кованько 1-ый. Описание способа обработки сырой платины, платиновых обрезков и опилков, введенного на С.-Петербургском монетном дворе в 1841 г. — К. Клаус. Химическое исследование остатков уральской платиновой руды и металла рутения. — Переводы и рефераты.

Вып. 6, под редакцией Н. С. Курнакова, Э. Х. Фрицмана и О. Е. Звягинцева. 1928. Цена 4 р. 50 к.

Содержание: **Первый отдел.** Б. Н. Меншуткин. Карл Карлович Клаус. — О. Е. Звягинцев. Академик Б. С. Якоби и его труды по платине. (К 125-летию со дня рождения). — И. И. Черняев. Нитриты платины. (Статья III). — И. И. Черняев. Об оптической деятельности платины. (Статья I). — И. И. Черняев. О нитратах платины. (Статья IV). — Б. Г. Карпов. Метод разделения иридия и родия сплавлением с висмутом. — Э. Х. Фрицман. К вопросу о сущности перегонки четырехоксида осмия из водных растворов и окисления осмия и его соединений в связи с регенерацией осмия. (Статья I). — Э. Х. Фрицман. Количественное определение осмия в различных его соединениях. — А. А. Гринберг. Роданиды двухвалентной платины. — А. Т. Григорьев. О некоторых физических свойствах платины. — А. Т. Григорьев. О сплавах платины с золотом. — **Второй отдел.** Карл Клаус. Материалы к химии платиновых металлов. (Перевод с немецкого В. В. Лебединского). — В. Меггерс. Спектры платиновых металлов. (Перевод с английского С. З. Макарова). — К. Пааль и К. Амбергер. К познанию осмия. (Перевод с немецкого А. Т. Григорьева).