

вопросов технического порядка, которые по преимуществу интересуют практиков.

Если с одной стороны, положенное в основу деятельности Института чисто научное направление имеет свое красноречивое оправдание в цитированных выше образных словах Б ольцмана, то, с другой стороны, нельзя не признать вместе с известным французским физико-химиком Ле-Шателье, огромной пользы, которую сама наука извлекает из соприкосновения с жизнью, с промышленностью. «Инерция нашего ума, говорит Ле-Шателье, до крайности затрудняет для него ориентировку во всяком новом направлении; он имеет тенденцию бесконечно повторяться и вращаться в круге одних и тех же идей. Безграничное разнообразие практических приложений химии и не меньшее разнообразие обстоятельств, от которых зависит успех всякой технической операции, ежеминутно приводят нас в соприкосновение с самыми разнообразными и неожиданными фактами, не требуя для этого никакого усилия с нашей стороны. Нам остается только открыть глаза, для того, чтобы созерцать зрелище бесконечно возобновляющихся природных явлений, развертывающихся перед нашим взором».

На самом деле, история всей материальной и духовной культуры человечества за последнее столетие красноречиво свидетельствует, что залог максимального развития науки и техники заключается в самом тесном контакте и содружестве между ними.

---

## Исследования над комплексными соединениями платины Л. А. Чугаева.

(Из лаборатории неорганической химии Петроградского Университета).

### Введение.

В настоящей работе собран ряд исследований, произведенных автором, совместно с его учениками и сотрудниками в лаборатории неорганической химии Петроградского Университета и посвященных систематическому изучению комплексных соединений платины.

Эти исследования преследовали двойкую цель—научную и практическую.

С чисто научной точки зрения, изучение комплексных соединений, а между ними в особенности прочнейших и характернейших, к числу которых, без сомнения,

ния, следует причислить многие соединения платины, а также и ее спутников, заслуживает большого интереса, ибо в этих соединениях минеральная химия как бы сближается с химией органической. Та особая прочность и многообразие форм, те явления метамерии, структурной изомерии и стереоизомерии, которые так ясно и отчетливо характеризуют соединения углерода, свойства, вообще говоря, весьма редкие в минеральной химии, встречаются именно в области комплексных соединений. Изучение этих свойств и явлений на новых необычных объектах обещает дать и уже дало много важных в теоретическом отношении результатов. Достаточно сослаться на замечательные работы таких старых мастеров, как Бломстрапп, Клеве и Иергенсен и особенно на блестящие работы А. Вернера и его школы, недавно, увенчавшиеся — открытием явлений зеркальной изомерии и оптической деятельности, обусловленных целым рядом металлов, как хром, кобальт, железо, родий, к числу которых, благодаря французскому химику Дэленину, можно теперь присоединить еще иридий.

В тех работах, результаты которых изложены в дальнейшем, мы прежде всего избрали тот безпримерный по своей плодотворности путь, по которому до сих пор следовала в своем развитии органическая химия. Мы искали общих реакций образования и превращения для целых групп или классов комплексных соединений, искали правильностей в применении этих реакций к различным комплексам одного общего металла.

Эти работы в ряде случаев дали вполне благоприятные результаты, а в качестве внешнего признака достигнутого успеха, — привели к открытию нескольких новых, до тех неизвестных типов и серий комплексных соединений. В числе их достаточно назвать соединения платины, содержащие в своем составе гидразин, амино-акво—соли платины, пентамминовые и амидо-апитетраминовые соединения четырехвалентной платины и т. д. Некоторые из этих соединений представляют значительный теоретический интерес, т. к. в одних случаях самый факт их существования, в других — превращения, им свойственные, оказались бросающими свет на химическое строение комплексных соединений вообще.

Сближение с областью органической химии достигалось при этом тем в большей степени, что многие из числа полученных и исследованных нами соединений содержали в качестве одного из своих составляющих (в «нейтральной части» комплексной молекулы по терминологии Абегга и Бодлендера) такие органические вещества, как амины, оксимы, тио-эфиры, нитрилы и изонитрилы, фосфины и т. п.

В высшей степени интересный результат общего характера, вытекающий из ближайшего знакомства с различными классами платиново-аммиачных и аналогичных им соединений, сводится к возможности синтетического получения таких атом-

ных групп, или радикалов, которые по своим свойствам близко напоминают атомы известных химических элементов. Замечательно, что изучение платиновоаммиачных и близких к ним комплексов позволяет значительно увеличить число и разнообразие типов таких синтетических элементов против элементов настоящих, создав множество новых оттенков свойств.

Стремясь сблизить комплексные соединения платины с соединениями органическими, мы в то же время старались широко использовать открывшуюся возможность применения к области комплексных соединений различных физико-химических методов исследования, и в этом отношении нами были существенно расширены те приемы, введением которых мы обязаны преимущественно инициативе проф. А. Вернера в Цюрихе.

Не останавливалась здесь в отдельности на обзоре полученных результатов, в их критическом сопоставлении и на их теоретическом значении,—все это будет сделано в последней части предлагаемой коллективной работы,—я хотел бы теперь же отметить, что наряду с указанными научными задачами, наши исследования преследовали и практическую цель возможно полного изучения платины, как одного из значительных естественных богатств России.

С этой точки зрения важным и интересным является, конечно, каждый новый факт, касающийся химической истории этого металла, но первое всего, имеет значение все, что относится до усовершенствования и упрощения методов ее выделения, очистки и распознавания, а также до новых практических применений платины. В эту сторону также были направлены наши усилия, и кое-каких, как мне кажется, не безинтересных результатов при этом также удалось достичь. В качестве примера укажу на усовершенствованные или вновь разработанные в нашей лаборатории методы выделения химически чистой платины и на открытые нами новые качественные реакции и отчасти на новые методы количественного анализа.

Наши работы по изучению платины и других металлов платиновой группы далеко не закончены, и надо думать, что продолжение и расширение их даст еще немало новых интересных и практически полезных результатов. Тем не менее я считаю возможным не откладывать опубликования того, что уже добыто нами до настоящего времени, так как в некоторых, по крайней мере, частях наши исследования привели к вполне определенным выводам.

Часть расходов, вызванных этими исследованиями, была при начале работ покрыта из субсидии, ассигнованной для этой цели Советом Общества имени Х. С. Леденцова в Москве. Названному учреждению от себя и от своих сотрудников выражаю за это глубокую благодарность.

В последнее время, с учреждением «Института по изучению платины и других благородных металлов» при Российской

Академии Наук, явилась возможность значительно расширить область намеченных исследований<sup>2)</sup>, к чему мы ныне и прилагаем все наши усилия.

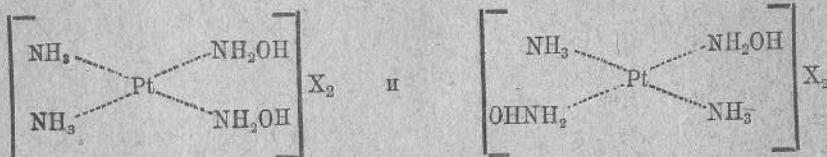
## I. О гидразиновых соединениях платины.

Л. А. Чугаева и М. С. Григорьевой.

Между тем как платиново-аммиачные соединения и их органические аналоги (дериаты органических аминов, сульфидов и т. п.) неоднократно были предметом сравнительно подробного изучения, до сего времени еще очень мало было известно о комплексных соединениях, образуемых солями платины с неорганическими аналогами и дериатами аммиака ( $N_2H_4$ ,  $NH_2OH$ ,  $NH_2SO_3H$  и т. п.).

Наши сведения в этой области почти исчерпываются двумя работами, из которых в одной, появившейся около тридцати лет тому назад, Лоссен<sup>3)</sup> и Александр<sup>4)</sup> дают краткие сведения об открытых ими гидроксиламиновых соединениях платины; в другой, опубликованной совсем недавно Кирмрейтер<sup>5)</sup> сообщает о ряде соединений, образуемых аминосульфоновой кислотой  $NH_2SO_3H$  с солями  $PtX_2$ .

Между тем изучение подобного рода соединений представляет значительный интерес. С одной стороны, здесь можно ожидать появления новых случаев изомерии таких типов, которые до сих пор наблюдались только у комплексов, содержащих тот или иной органический компонент в своем составе. Таковы изомерные соединения типа солей первого основания Рейзе, напр.:



<sup>1)</sup> Предварительные сообщения о некоторых наших исследованиях были также опубликованы в протоколах засед. Р. Х. О. в Известиях Париж. Акад. Наук, в Berliner Berichte, в Journal of the Chemical Society, в Zeitschrift für anorg. Chemie и др. изданиях.

<sup>2)</sup> Более того, на продуктивности лабораторной работы сильнейшим образом отражается отсутствие газа, ограниченный отпуск электрической энергии, недостаток во многих реагентах и приборах и много других неблагоприятных обстоятельств.

<sup>3)</sup> Lieb. Ann. 160, 242.

<sup>4)</sup> Lieb. Ann. 246, 239 (1889).

<sup>5)</sup> Ber. 44, 3115 (1911).