

ją, za połączenie kwasorodniku platyny z amoniakiem. Od uderzenia nie wybucha; z kwasem solnym powoli zamienia się na chlornik platyny i amonium.

664. Platyna łączy się bezpośrednio z siarką; daje z nią dwa związki kwasorodków odpowiednie.

**Siarek platyny**,  $\text{S Pt}$ , otrzymują ogrzewając w parze siarki platynę podzieloną. Wypalając chloro-platynian amonium z równą ilością siarki, dopóki jej nadmiar i salmiak nie odejdzie: pozostaje związek czystszy, kwasorodkowi odpowiedni, w postaci masy szarzej, kruchej.

**Siarnik platyny**,  $\text{S}_2\text{Pt}$ , można tylko drogą mokrą wyrobić, prowadząc strumień siarkowodoru przez roztwór chloroplatynianu sodium. Siarnik opadający ma kolor ciemno-brunatny, po wysuszeniu czarny. Jest siarko-kwasem; łączy się z siarkami alkaliów. Kwas saletrzany dymiący zamienia go na siarczan.

665. Z chlorem platyna wydaje *chlerek i chlornik*.

W laboratoryach najwięcej używa się **Chlorniku**,  $\text{Cl}_2\text{Pt}$ , który otrzymują rozpuszczając platynę w wodzie królewskiej: roztwór ten ciepłem umiarkowanym odparowany, dla odpędzenia nadmiaru kwasu, zostawia chlornik w postaci materii czerwonej, nie krystalicznej, która tracąc wodę brunatnieje. Z powietrza wilgoć przyciąga, łatwo rozpuszcza się w wodzie i w alkoholu. Roztwory chlorniku platyny są żółte, nieco brunatnawe; kolor czerwony pochodzi od chlorku platyny, lub soli irydium. Chcąc je oddalić, potrzeba chlornik nieczysty wypalić; pozostałość na nowo rozpuścić w wodzie królewskiej, która irydium pozostawi.

Chlornik platyny do suchości odparowany i utarty, zwolna w miseczce porcelanowej do 200° kąpielą olejową ogrzewany, dopóki chlor odchodzi: zamienia się na **Chlorek** =  $\text{ClPt}$ , w proszku zielonawo-szarym. Można go także w tym stanie otrzymać, gdy przez roztwór chlorniku, od nadmiaru kwasu solnego uwolniony, przechodzi strumień kwasu siarkowego. Przy tój zamianie tworzy się kwas siarczany i solny.

Chlorek platyny jest nierozpuszczalny w wodzie, lecz się rozpuszcza w roztworach chlorniku platyny, szczególnie przy pomocy ciepła. Kwas siarczany i saletrzan nań nie działają. Kwas solny widocznie go rozpuszcza, w części na chlornik i platynę rozkłada; w tym roztworze chlorek potassium i salmiak nie dają osadu, lecz po odparowaniu osiadają piękne kryształy *chlorków podwójnych* =  $\text{ClPt}, \text{ClNa}$  —  $\text{ClPt}, \text{ClNH}_4$ .

666. Chlornik platyny łączy się z chlorkami wielu metalów; wydaje z niemi związki charakterystyczne, w których zdaje się rolę kwasu przejmuje. Nazywamy je *chloroplatynianami*.

**Chloroplatynian potassium**, =  $\text{Cl}_2\text{Pt}, \text{ClK}$ . i **Chloroplatynian amonium**,  $\text{Cl}_2\text{Pt}, \text{ClNH}_4$ , obadwa równokształtne, opadają w proszku krystalicznym żółtym, po zmieszaniu soli potażu lub amoniaku z chlornikiem platyny. Jeżeli osad ma kolor czerwony, zawiera irydium (k. 653).

Obadwa chloroplatyniany mało rozpuszczają się w wodzie, nieco więcej gdy jest kwasem solnym zaostrzona; są nierozpuszczalne w alkoholu, mianowicie pomieszanym z eterem; dlatego chlornik platyny służy



w analizie za odczynnik, do oznaczenia potażu lub amoniaku; do oddzielenia ich od sody, której chloroplatynian jest łatwo rozpuszczalny.

Chloroplatynian potassium i amonium rozpuszczają się w wodzie gorącej; dobrowolném parowaniem roztoku krystalizują w oktaedry wyraźne, pomarańczowe. Według doświadczeń *Freseniusa*, 1 cz. chloroplatynianu potassium potrzebuje do rozpuszczenia się 12083 cz. alkoholu 76 pC.; 1053 cz. alkoholu 55 pC. W bezwodnym jest całkowicie nierozpuszczalny. Chloroplatynian amonium rozpuszcza się w 26535 cz. alkoholu 77,5 pC.; w 665 alkoholu zawierającego 45 pC. wody.

Chloroplatynian sodium, łatwo się rozpuszcza w wodzie i w alkoholu; krystalizuje w piękne słupy żółte  $= \text{ClPt}, \text{ClNa} + 6\text{HO}$ . Jego roztwór alkoholowy, może być użyty do oznaczenia potażu, niekiedy korzystniej niż chlornik platyny.

*Bonsdorf* otrzymał jeszcze wiele innych chloroplatynianów, z 1 eq. chlorniku platyny, 1 eq. chlorozasady złożonych, przytém także wodę zawierających.

Chloroplatyniany rozkładają się działaniem wysokości temperatury; wydają platynę metaliczną. Zwolna ogrzewając w tyglu chloroplatynian potassium, z 2—3 częściami chlorku alkalicznego, oddziela się platyna w blaszkach krystalicznych, świetnych (*Jacquelin*).

667. Roztwór alkoholowy chlorniku platyny, kąpielą wodną odparowany, na nowo rozpuszczany i parowany, dopóki nie przestanie dawać osadu z salmiakiem; zamienia się na materię brunatną  $= 2(\text{ClPt}), \text{C}_4\text{H}_4$ .

(Acetylplatinchlorür). W jej roztworze rozwolnionym, naczynia ze szkła lub porcelany umaczane, następnie nad lampą spirytusową lub pod muslem ogrzane, dostają powłoczki platynowej zwierciadlistej.

668. Platyna nie łączy się bezpośrednio z jodem; lecz ich związek można otrzymać, przez rozkład podwójny jodku potassium z chlorkami platyny.

**Jodek platyny**, JPt., jest proszkowaty, czarny, nierozpuszczalny; rozkłada się we wrzeniu merkuryszu.

Dodając jodku potassium do roztworu chlorniku platyny, rozelek brunatnieje, lecz dopiero po ogrzaniu opada **Jodnik platyny**, J<sub>2</sub>Pt, czarny, w wodzie nierozpuszczalny. Alkohol małą jego ilość rozpuszcza i po odparowaniu jodek zostawia.

Działanie jodku potassium na roztwory platyny jest charakterystyczne. Rozelek zawierający  $\frac{1}{40000}$  platyny, po 10 — 15 minutach nabywa koloru czerwonego wina.

669. **Węglik platyny**, łatwo się tworzy w gotowaniu chlorku platyny z kwasem winnym; albo miernem ogrzaniem soli kwasorodniku platyny z niektórymi kwasami organicznymi. Po wymyciu pozostałości, zostaje węglik platyny czarny, nierozpuszczalny. Woda królewska zabiera mu platynę, węgiel zostawia.

670. Wypalając w tyglu glinianym, ogniem ciemnej czerwoności, dokładną mieszaninę platyny gąbkowej i cyanku żółtego: pozostałość wodą ługowana wydaje roztwór, z którego naprzód osiada cyanek żółty nie zmieniony; następnie po dalszém odparowaniu krystalizuje **cyanek potassium i platyny** =  $\text{CyPt}, \text{CyK} + 3\text{HO}$ .



Roztwór jego z solami metalicznymi daje osady, w których inne metale potassium zastępują.

671. Działaniem amoniaku na chlorek platyny, tworzy się ważne połączenie solą *Magnusa* zwane, z którego otrzymano inne związki niezwykłego składu.

Dodając częściami amoniaku do wrzącego roztworu chlorku platyny w kwasie solnym: z rozcieku stygnącego osiada sól *Magnusa*, w drobnych igiełkach ciemno-zielonych. Łatwiej ją otrzymują, wyrabiając chlorek platyny działaniem strumienia kwasu siarkowego, na roztwór wrzący chlorku platyny z nadmiarem kwasu solnego. Gdy po jakimś czasie tego działania, roztwór przestaje dawać osad z salmiakiem, dodaje się amoniaku. Z rozcieku stygnącego krystalizuje sól *Magnusa*.

Jestto związek nadzwyczaj trwały; nie rozpuszcza się w wodzie, w alkoholu, eterze i w kwasie solnym; silne kwasy nań nie działają, dopiero w przedłużonem gotowaniu amoniak zabierają. Alkalia gryzące nie wywiązują z niego amoniaku, co okazuje że pierwiastki jego są w niezwykłym stanie połączenia. Skład soli *Magnusa* jest  $= \text{ClPt}, \text{NH}_3$ , można więc ją uważać za *chlorek platyny amoniakalny*.

Sól *Magnusa*, w roztworze gorącym siarczanu lub saletranu amoniaku rozpuszczona, osiada z niego w drobnych kryształkach żółtych, które są jej modifikacją żółtą (*Reiset*).

*Peyrone* otrzymał inną modifikację, wkraplając węglan amoniaku do wrzącego roztworu chlorku platyny. Rozciek nie zmienia koloru; po ostygnięciu wydaje tablice sześciokątne pięknego koloru granatu; w wodzie

zimnej nierozpuszczalne. Z wodą wrzącą rozkładają się, tracąc całą ilość platyny. Amoniak zamienia je na sól zieloną *Magnusa*.

**672. Sole Grossa.** Kryształki zielone lub żółte, z kwasem saletrzanym ogrzane, naprzód nadają mu kolor brunatny, a w przedłużoném działaniu zamieniają się na proszek krystaliczny, biały. Skoro to nastąpi, potrzeba przerwać działanie kwasu, ponieważ proszek stałby się żółtawym od chloroplatynianu amonium. Proszek biały łatwo się rozpuszcza w wodzie; po odparowaniu roztworu krystalizuje w słupy płaskie, bezbarwne albo żółtawe. Można ten związek także wyrobić, przez gotowanie *solis Magnusa* z kwasem saletrzanym, bez nadmiaru użytym, z którego po ostygnięciu krystalizuje. Jeżeli sól Magnusa jest niezupełnie czysta, przy rozpuszczaniu się w kwasie saletrzanym zostawia nieco platyny.

Związek ten, *solą Grossa* zwany, zawiera: Cl. Pt. N<sub>2</sub>. H<sub>6</sub>. O<sub>6</sub>; lecz skład jego rationalny może być inaczej wyrażony. Zwykle odczynniki niewykazują w nim chloru i platyny; ogrzewając go z miedzią i kwasem siarczanym, wywiązuje się niedokwas drugi azotu; w gotowaniu z ługiem potażu uchodzi amoniak, co okazuje w *solis Grossa* obecność kwasu saletrzanego i amoniaku. Możemy więc przyjąć, że w nim kwas saletrzany jest z zasadą  $=(\text{ClPt.N}_2\text{H}_6)\text{Os}$  połączony, ponieważ  $\text{ClPt.N}_2\text{H}_6\text{O}_6 = \text{NO}_2 + (\text{ClPtN}_2\text{H}_6)\text{O}$ . Jakoż rzeczywiście, tę grupę atomów zasadę tworzących, znajdujemy w związkach z innymi kwasami.



Jeżeli roztwór *solii Grossa* na gorąco nasycony, pomieszano z siarczanem lub inną solą sody: oddzielają się nowe sole mniej rozpuszczalne i krystalizujące, w których *zasadę Grossa* znajdujemy połączoną z kwasami soli użytych. Wzory ich będą:

dla saletranu  $\text{NO}_3, (\text{ClPt.N}_2\text{H}_6)\text{O}$ .

„ siarczanu  $\text{SO}_3, (\text{ClPt.N}_2\text{H}_6)\text{O}$ .

„ szczawianu  $\text{C}_2\text{O}_3, (\text{ClPt.N}_2\text{H}_6)\text{O}$ . i t. d.

Można także przyjąć, że  $\text{ClPt.N}_2\text{H}_6$  tworzy *radikal*, w zachowaniu swoim do amonium podobny, który łącząc się z kwasami przybiera atom kwasorodu; że  $\text{ClPtN}_2\text{H}_6$  odpowiada amoniakowi. Nakoniec, można przypuścić, że  $\text{ClPtN}_2\text{H}_6\text{O}$  wyraża związek kwasorodku amonium z chlornikiem platyny, w którym 1 eq. chloru jest amidem zastąpiony.

$\text{ClPt.N}_2\text{H}_6\text{O} = (\text{Cl NH}_2)\text{Pt} + (\text{NH}_2)\text{O}$ .

i że własności zasadowe tego związku, zależą od kwasorodku amonium sprzężonego z *chloro-amidkiem platyny*. Z tych sposobów pojmowania składu zasady Grossa, pierwszy zdaje się być najwięcej przyjętym.

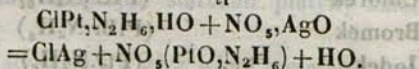
673. **Sole Raewskiego.** Gotując *sól Magnusa* z nadmiarem kwasu saletrzanego, uchodzą także dymy czerwone jak przy *solii Grossa*, lecz zamiast niej tworzą się dwa nowe saletrany, przez *Raewskiego* odkryte.

Jeden z nich łatwo krystalizuje w małe świetne igiełki; ma skład  $= \text{Pt}_2\text{Cl}_2\text{O}_5, \text{N}_4\text{H}_{12}, 2\text{NO}_3$ ; w cieple rozkłada się na platynę, salmiak i wodę. Kwas saletrany można w nim przez inne kwasy zastąpić, i otrzymać nowe sole mało rozpuszczalne, krystalizujące.

Drugi saletran Raewskiego, zostaje w ługu od pierwszego pozostałym; z trudnością się oddziela, ma skład  $= \text{Pt}_2\text{Cl}_2\text{O}_4, \text{N}_4\text{H}_{12}, 2\text{NO}_5$ .

674. Sole Reiset. Digerując przez czas długi, sól zieloną Magnusa z nadmiarem stężonego amoniaku: tworzy się związek biały żółtawy, w rozcieku gorącym rozpuszczalny, z którego w czasie stygnięcia osiadają wielkie słupy białe, nieco żółtawe. Związek ten, przez Reisetę odkryty, w wodzie rozpuszczalny, przez alkohol strącany, ma skład  $= \text{ClPt}, \text{N}_2\text{H}_6 + \text{HO}$ .

Jeżeli do roztworu tego związku dodano roztworu saletranu srebra: opada chlorek srebra, z rozcieku odparowanego krystalizuje sól bezkolorowa, w której miejsce chloru kwasoród zastąpił:



Jeżeli użyto siarczany srebra, opadnie także chlorek srebra; kwas siarczany z  $(\text{PtO}, \text{N}_2\text{H}_6)$  połączony, tworzy sól po odparowaniu roztworu krystalizującą. We wszystkich związkach tym sposobem wyrobionych, kwasy zobojętniają rzeczywistą zasadę  $= (\text{PtO}, \text{N}_2\text{H}_6)$ , tworząc z nią sole krystalizujące; można ją nawet oddzielić i w stanie odosobnionym otrzymać. Jeżeli bowiem do siarczany Reiseta  $= \text{SO}_3, (\text{PtO}, \text{N}_2\text{H}_6)$  dodano wody barytowe: kwas siarczany z barytą opada, w roztworze pozostaje zasada i przez parowanie pod dzwonem maszyny pneumatycznej, oddziela się w postaci igiełek krystalicznych, białych, nie przezroczystych, składu  $= (\text{PtO}, \text{N}_2\text{H}_6)\text{HO}$ . Ona posiada własności alkaliczne, smak ostry gryzący, powraca kolor



błękitny lakmusu, w powietrzu topnieje, prędko przyciąga kwas węglany; jest zasadą od amoniaku silniejszą. W gotowaniu z alkaliarni niewywiązuje amoniaku. Ze wszystkimi kwasami tworzy sole, w których 1 eq. zasady łączy się z 1 eq. kwasu; jednak niektóre mogą zawierać dwa jego ekwiwalenty.

Dotąd następujące sole *Reiseta* otrzymano.

Wodnian	=HO,(PtO,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )
Siarczan	=SO <sub>3</sub> (PtO,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )
Saletran	=NO <sub>3</sub> (PtO,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )
Węglan	=CO <sub>2</sub> (PtO,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ),HO
Półtora węglan	=3CO <sub>2</sub> ,2(PtO,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ),HO
Dwu węglan	=2CO <sub>2</sub> ,2(PtO,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ),HO
Chlorek	(PtCl,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )
Bromek	(PtBr,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )
Jodek	(PtI,N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )

675. *Zasada Reiseta* (PtO,N<sub>2</sub>H<sub>6</sub>),HO do +110° ogrzana, traci 1 eq. amoniaku i 1 eq. wody; zamienia się na nowy związek w wysokim stopniu zasadowy =PtO,NH<sub>3</sub>, albo może (PtH<sub>3</sub>,N)O, w wodzie i w amoniaku nierozpuszczalny, który się jak kwasorodek amonium, (NH<sub>4</sub>)O, bezpośrednio z kwasami łączy i wydaje sole:

Saletran	=NO <sub>3</sub> ,(PtO,NH <sub>3</sub> )
Siarczan	=SO <sub>3</sub> ,(PtO,NH <sub>3</sub> ),HO
Chlorek izomeryczny	
z solą <i>Magnusa</i>	=(PtCl,NH <sub>3</sub> )
Jodek	=(PtI,NH <sub>3</sub> )
Cyanek	=(PtCy,NH <sub>3</sub> )

Sole te łatwo się zamieniają na *sole Reiset*a, przez rozpuszczenie w nadmiarze amoniaku kaustycznego. Nawzajem, *sole Reiset*a łatwo w ogrzaniu połowę amoniaku tracą i w sole zasady  $\text{=PtO, NH}_3$  przechodzą.

676. Sole kwasorodne platyny mało są znane.

*Siarczan drugi platyny*, czarny, bezkształtny, bardzo łatwo rozpuszczalny, otrzymują lekkim ogrzaniem siarczku z kwasem saletrzanym dymiącym. Dla odpędzenia nadmiaru kwasu, potrzeba roztwór do suchości odparować. Można go także wyrobić, rozkładając chlornik platyny kwasem siarczanym.

*Saletran platyny* nie krystalizuje, ma kolor ciemno-brunatny, w roztworze żółty. Otrzymują go bezpośrednio; albo strącając siarczan platyny saletranem baryty.

677. Platyna łączy się z wielu metalami, lecz mało daje aliażów użytecznych.

Dodatek platyny do srebra, zmniejsza jego ciąłość i piękny kolor biały. Jeżeli srebro znajduje się w właściwym stosunku, platyna rozpuszcza się w kwasie saletrzanym; przeciwnie, kwas siarczany stężony srebro zabierając, platynę zostawia.

Potrzeba małej ilości platyny, ażeby złoto zabielić. 1 część platyny na 11 złota, dają aliaż szary jak brudne srebro. Równe ilości platyny i złota, dają aliaż bardzo ciągły, koloru złota. Z roztworu tych aliażów w wodzie królewskiej, kwas szczawiowy strąca złoto; kwas mrówkowy platynę.

Równe ilości platyny i miedzi, tworzą aliaż żółty kowalny. Topiąc pod powłoką węgla: 16 cz. platyny,



7 miedzi, 1 cynku, aliaż otrzymany ma kolor, ciągłość i ciężkość gatunkową złota (*Hermstädt*). Aliaż platyny i potassium bezpośrednio otrzymany, rozkłada się z wodą, zostawia łuszczyki czarne, za *wodorek platyny* uważane.

Aliaże platyny w ogóle są od niej topliwsze; dlatego strzedz się należy w tyglach platynowych topić materye, z których metal może być zredukowany; łatwo bowiem uszkodzeniu ulegają. Na platynę kuta merkurysz nie działa; z gąbkową wydaje amalgamat, z którego kwas saletrzany rozpuszcza platynę (*Levol*).

## I r y d i u m.

678. Platyna rodzima zawiera zmienne ilości irydium; oprócz tego w jej rudzie są domieszane ziarna aliażu osmium z irydium, różniące się twardością, bielszym kolorem i tkanką blaszkowatą. Nakoniec, w rudzie uralskiej znajdują się ziarna, z platyny i około 80% irydium złożone, mające większą ciężkość gatunkową = 22,66 i kolor bielszy. Wszystkie te związki są w wodzie królewskiej nierozpuszczalne; razem z łuszczykami irydium, które były w platynie wrosłe, tworzą pozostałość od traktowania platyny, i są głównym materiałem do otrzymywania irydium, rutenium i osmium. Ilość rutenium jest w niej małą (1—1½%); daleko więcej (5—6%) zawierają go ziarna osmium-