

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 kutą 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-

irydium, razem z 10% platyny $1\frac{1}{2}$ —2% rodium, ze śladami żelaza, miedzi i paladium.

679. Irydium jest trudniej topliwe niż platyna; topi się w płomieniu mieszaniny piorunującej (*Bunsen*); podobnie jak srebro, połyka kwasoród i wydziela go w czasie stygnięcia. Dlatego kulki stopione są dziurkowate, mają c. g. = 15,6—18,68, gdy irydium rodzime platynę zawierające, ma c. g. = 22,6.

Gąbka irydium podobnie jak platynowa, daje się zamienić na masę tyle spójną, że może być polerowana i ma kolor srebrny. Irydium jest kruche, w rozłame drobno-ziarniste, od żelaza twardsze. W wysokim stopniu podzielenia, jako *sadza irydium*, przez digestyą półtora-kwasorodku z kwasem mrówkowym wyrobioną, wydaje proszek czarny, smolący; chciwie połyka gazy, rozpuszcza się w wodzie królewskiej. Po wypaleniu rozpuszczalność traci; jednak z platyną połączone, łatwo się rozpuszcza w wodzie królewskiej. Chcąc otrzymać związki irydium rozpuszczalne, potrzeba metal z potażem lub saletrą wypalić; albo z chlorkiem potassium lub sodium pomieszane, lekko wyzarzyć.

Irydium tworzy wiele związków; lecz dawniejsi chemicy otrzymywali je z metalu zawierającego rutenium; dlatego ich podania nie małym ulegną zmianom.

680. Z kwasorodem wydaje: $\text{IrO} \cdot \text{Ir}_2\text{O}_3 \cdot \text{IrO}_2 \cdot \text{IrO}_3$.

Kwasorodek irydium, IrO , z wodą połączony, opada w proszku szaro-zielonym, przy strącaniu chlorku irydium i potassium, za pomocą węglanu alkalicznego. W tym stanie, rozpuszcza się w alkaliach tudzież w kwasach, z którymi wydaje roztwory zielone. Nie zmienia

się od ciepła, lecz w temperaturze czerwoności łatwo się redukuje wodorem.

Półtora-kwasorodek irydium, Ir_2O_3 , tworzy się we wszystkich przypadkach, gdy irydium jest wystawione na wysoką temperaturę z potażem lub saletrą. Czysty związek, według doświadczeń *Clausa*, można tylko drogą suchą bez przystępu powietrza otrzymać; ogrzewając słabym ogniem w strumieniu kwasu węglanego, półtora chlorku irydium i potassium z węglanem sody pomieszany. Po wypłukaniu wodą, dla zabrania alkali kwasem zaostrzoną, zostaje w proszku czarnym, który się nierozpuszcza w kwasach. Półtora kwasorodek wydaje także *wodnian* biały, zielonawy, trudny do wyrobienia, ponieważ w przystępie powietrza łatwo w wodnian kwasorodniku przechodzi.

Kwasorodnik irydium, IrO_2 , jest najważniejszym i najłatwiejszym do otrzymania; z każdego chlorku irydium oddziela się działaniem alkaliów. W roztworze półtora chlorku irydium i potassium, potaż kaustyczny nie daje osadu; dopiero w dłuższem gotowaniu rozciek połykając kwasoród błękitnieje, i osadza *wodnian kwasorodniku* $= \text{IrO}_2 + 2\text{HO}$, błękitny, wzdęty. Po najstaranniejszem nawet wymyciu wodą wrzącą, 3—4% alkali zatrzymuje. W strumieniu kwasu węglanego ogrzany, zarzy się chwilowo, traci wodę i 1—1½% kwasorodu, czernieje, i staje się w kwasach nierozpuszczalnym. Przed wypaleniem nierozpuszcza się w słabym kwasie siarczanym lub saletrzanym; kwas solny rozpuszcza go powoli lecz całkowicie, na roztwór w początku błękitny, później zielony, który nakoniec

w ogrzaniu staje się czerwono-brunatnym i chlornik irydium zawiera.

Żarząc przez 2 godziny w tyglu srebrnym, czyste irydium z dostateczną ilością saletry, pozostaje masa czarno-zielona, w której jest kwas irydny, IrO_3 , z alkali połączony. Woda część jej rozpuszcza na roztwór indygowy (irydian potażu zasadowy); część zostaje nierozpuszczona, w proszku czarno-błękitnym krystalicznym (irydian potażu kwaśny). Proszek ten po wymyciu jest doskonale obojętny, bez smaku; w kwasie solnym rozpuszcza się całkowicie na roztwór błękitny i wiele chloru wywiązuje. W składzie swoim zatrzymuje 11,33—14% alkali; zawsze jednak, na eq. irydium stale 3 eq. kwasorodu zawiera.

Jeżeli irydium niedosyć silnie i długo z saletrą żarzono, część metalu zostaje bez zmiany; część ukwasorodniona niezupełnie rozpuszcza się w kwasie solnym; w analizie daje wypadki składowi kwasorodniku irydium odpowiadające.

681. Irydium łączy się w kilku stosunkach z chlorem.

Chlorek irydium, ClIr , zdaje się że czysty dotąd jeszcze nie był otrzymany. *Berzelius* podaje, że gdy strumień chloru nad metalem sproszkowanym przechodzi, w temperaturze czerwoności tworzy się proszek szaro-zielony, nierozpuszczalny, który za chlorek uważa.

Zdaniem *Clausa*, jestto mieszanina półtorachloru z metalem, ponieważ sproszkowana nową ilość chloru połyka bez zmiany koloru, i zbliża się w składzie do

półtora chlorku irydium. Tą jednak drogą nie można czystego półtorachlorku otrzymać: ponieważ stopnie ciepła w których się tworzy i rozkłada są bliskie. Na preparat tą drogą otrzymany mało działają alkalia. Wprawdzie część chlorku zostaje rozłożoną, materya czernieje od kwasorodku uwolnionego; lecz pozostałość zatrzymuje chlor, nawet po odparowaniu do suchości z ługiem kaustycznym. Część kwasorodku przechodzi do rozcieku alkalicznego, nadaje mu kolor na przód różowy, potem fioletowy, nakoniec błękitny i kwasy strącają u niego kwasorodnik irydium.

Półtorachlorek irydium Cl_3Ir_2 , czarny, rozpływalny, otrzymują działaniem kwasu solnego na półtora kwasorodek. Z chlorkami alkaliów tworzy związki podwójne.

Półtorachlorek irydium i potassium, $\text{Cl}_3\text{Ir}_2 + 3\text{ClK}$, można otrzymać: ogrzewając chlornik irydium i potasium ($\text{Cl}_2\text{Ir} + \text{ClK}$) do słabego żarzenia; albo też lekko się go wypala z $\frac{1}{3}$ węglanu potażu. W obu razach woda wyciąga roztwór oliwny, z którego krystalizuje sól podwójna półtora chlorka irydium, z chlorkiem potassium pomieszana. Dogodniej otrzymują go, gdy na roztwór 1 cz. soli chlorniku w 8 cz. wody, działa strumień kwasu siarkowego, który chlornik irydium zamienia na półtorachlorek. Jeżeli w nim są domieszania soli platyny, osmium, rodium, paladium, rutenium; związki ich podwójne w temp. zwyczaj. nie zmieniają się od kwasu siarkowego, i nierozpuszczają się w wodzie inne sole zawierającą. Jestto też jedyny środek, do

otrzymania zupełnie czystego irydium. Dodając stężonego roztworu węglanu potażu, do roztworu półtora chlorku tym sposobem otrzymanego, zaraz opada półtora chlorek irydium i potassium $= \text{Cl}_3\text{Ir}_2 + 3\text{ClK} + 6 \text{ aq.}$ krystaliczny, jasno-oliwny, z drobnych pryzmatów blasku diamentowego złożony. W powietrzu suchem i ciepłem, powleka się proszkiem jasno-zielonym. Nie rozpuszcza się w alkoholu; z wodą wydaje roztwór oliwny, w przegładaniu nieco purpurowy, od chlorniku trwalszy; można bowiem odparować go do suchości bez zmiany, gdy sól chlorniku w tem działaniu przybiera kolor zielony. Alkalia nie dają w nim osadu; dopiero po dłuższem gotowaniu oddziela się wodnian kwasorodniku błękitny. Woda królewska zamienia półtora chlorek irydium i potassium, na sól podwójną chlorniku.

Chlornik irydium, Cl_2Ir_2 , tworzy się działaniem wody królewskiej wrzącej, na irydium metaliczne lub jego kwasorodki. W roztworach ma kolor żółto-czerwony. Dodając do nich chlorku potassium, tworzy się chlorek podwójny, którego roztwór jest czerwony, wydaje kryształy oktaedrowe ciemno-czerwone, prawie czarne, *chlorniku irydium z chlorkiem potassium* $= \text{Cl}_2\text{Ir}_2, \text{ClK} + \text{HO}$. Związek ten, także się tworzy, gdy irydium metaliczne z chlorkiem potassium pomieszane, lekko się żarzy w strumieniu chloru.

Chlornik irydium i amonium, z roztworu chlorniku irydium opada za dodaniem salmiaku; bardzo mało rozpuszcza się w wodzie zimnej; więcej we wrzącej i osiada z niej w kryształach ciemno-czerwonych. Po-

siada silną władzę farbującą: może nadać kolor czerwony wiśloczny 40000 części wody. Od niego pochodzi kolor czerwony osadu, z chlorniku platyny salmiakiem strąconego.

Chlornik irydium, łatwo się kwasem siarkowym na półtora chlorek redukuje; podobnie nań działają alkalia. Ucierając ciałem miękkim $\text{Cl}_2\text{Jr} + \text{ClK}$, z małą ilością ługu potażu nie bardzo stężonego: sól ta zamienia się na proszek jasno-zielony, półtora chlorku irydium i potassium. Roztwór stężony chlorniku z ługiem potażu pomieszany, w początku daje osad wiśniowy $= \text{Cl}_2\text{Jr}, \text{ClK}$; lecz ten wkrótce się rozpuszcza na roztwór oliwny, z którego alkohol stężony strąca osad biały zielonawy, półtora chlorku irydium i potassium. W tej zamianie alkali zabiera część chloru, niezastępuje go kwasorodem; lecz podobnie jak w zetknięciu z chlorem odosobnionym, tworzy chlorek potassium i podchloron potażu. To działanie alkaliów na chlornik irydium, objaśnia użycie wapna przy wyrabianiu platyny z rudy surowej. Gdy bowiem do roztworu platyny zawierającego irydium, dodaje się wapna przed użyciem salmiaku: chlornik irydium zostaje zredukowany na półtora chlorek, który z salmiakiem daje sól podwójną, bardzo łatwo rozpuszczalną, gdy platyna w stanie chloro-platynianu opada.

Irydian kwaśny potażu (k. 673), rozpuszczając się w kwasie solnym wywiązuje chlor, wydaje roztwór błękitny, bardzo nietrwały; wkrótce bowiem przechodzi w zielony, a w ogrzaniu zamienia się na roziek czerwony chlorniku $= \text{Cl}_2\text{Jr}$. Skład chlorniku błęki-

tnego jeszcze jest nieznany; nie można go otrzymać w stanie stałym, ani w związkach podwójnych; nie może on być chlorkiem $= \text{Cl}_3\text{Jr}$, odpowiednim kwasowi irydnemu; lecz albo jest modyfikacją izomeryczną Cl_2Jr , albo związkiem chemicznym chlorniku z kwasem solnym.

Z czystego irydium *Claus* nie mógł Cl_3Jr ani JrO_3 otrzymać, sposobami które *Berzelius* opisuje; sądzi więc że są związkami rutenium (k. 671).

682. Irydium tworzy z siarką związki kwasorodkom odpowiednie, które gaz siarkowodorowy z roztworu chlorków strąca, jako osady brunatne. W siarkę bogatsze, mają własności siarko-kwasów. Metal w parze siarki ogrzany, łączy się z nią bezpośrednio; trudno jednak tą drogą otrzymać związki nasyczone. Chlór łatwo je rozkłada i na chlorki zamienia.

R u t e n i u m.

W r. 1825 *Ossan* wskazał w rudzie platynowej syberyjskiej, dwa nowe metale *pluran* i *rutenium*; lecz dopiero w r. 1845 *Claus*, działając na większych masach pozostałości platynowych, oddzielił metal dla którego, szanując pracę poprzednika, nazwisko przez niego podane zatrzymał.

683. Rutenium z chlorku podwójnego przez redukcją wodorem otrzymane, ma kolor popielato-czarniawy, blask słaby; z półtora-kwasorodku działaniem