

T y t a n.

475. Odkrył *Gregory* w menabanicie i *menachinem* nazwał; później znalazł go *Klaproth* w rutylu i dał nazwisko dzisiejsze.

Własności jego różnią się wedle sposobu otrzymania. Tytan znaleziony w żużlach i wilkach pieców wysokich, surowiec wytapiających, tworzy grupy hexaedrów z blaskiem i kolorem miedzi, c. g. 5, 3; może kwarc narzynać, lecz się łatwo kruszy. Jest dobrym przewodnikiem elektryczności, nie topliwy, w powietrzu niezmienny, nie rozkłada wody, nierozpuszcza się w kwasach, wyjąwszy mieszaninę kw. fluorycznego z saletrzanym; zapala się w atmosferze chloru. W topieniu z boraxem lub węglanem sody niedoznaje zmiany; lecz z saletrą, szczególnie z mieszaniną sody, boraxu i saletry, łatwo się ukwasorodnia.

Inne ma własności metal, z chlorku tytanu i amonium za pomocą sodium wyłączony; jest proszkiem czarnym, lub ciemno-błękitnym; przez tarcie nabywa blasku i koloru miedzi; w powietrzu ogrzany przechodzi w kwas tytany.

476. Tytan metaliczny oddzielają z żużli, albo mass żelaza w piecu osiadłych, rozpuszczając je w słabym kwasie siarczanym, dla zabrania żelaza; następnie w wodzie królewskiej, która krzemian żelaza rozkłada. Pozostałość rozciera się pod wodą, korkiem albo tłuczkiem drewnianym; po odpławieniu lekkiego pro-

szku czarnego, zostają kryształki tytanu. Oczyszcza się je od krzemionki, przez topienie z węglanem sody i wylugowanie wodą.

477. Z kwasorodem daje 3 związki:

Kwasorodek, TiO , jeszcze niedobrze poznany, tworzy materią czarną, w którą zamienia się kw. tytanny, w tyglu wylepionym mocno wypalony.

Półtora kwasorodek, Ti_2O_3 , opada w stanie wodnianu brunatnego, za dodaniem amoniaku do półtora chlorku tytanu. Osad ten zostając pod wodą, wywiązuje gaz wodorowy, czernieje, potem staje się błękitnym, nakoniec przechodzi w kw. tytanny biały.

Kwas tytanny, TiO_2 , jest najważniejszym związkiem. Prawie czysty znajduje się w *anatazie* i w *rutylu*, małą ilością żelaza zanieczyszczony. Z rozmaitemi ilościami kwasorodku żelaza połączony, tworzy *żelazo tytanowe*, *nigrin*, *izerin* i t. d. Zwykle otrzymują go z żelaza tytanowego, które jest najpospolitszą rudą tego metalu. *Rose* tak postępuje: minerał miałko sproszkowany i odpławiony, miesza z siarką i w naczyniu zamkniętym zwolna do czerwoności ogrzewa. Siarka z kwasorodkiem żelaza wydaje kwas siarkowy i siarek żelaza, który się z łatwością w kwasie solnym rozpuszcza; kwas tytanny pozostały, dobrze wymyty, suszy i w strumieniu siarkowodoru zarzy, ażeby ostatnie ślady żelaza na siarek zamienić i kwasem solnym oddalić. Po takim przygotowaniu, kw. tytanny pozostaje czysty.

Otrzymując go z rutylu, potrzeba minerał w sproszku silnym ogniem wypalić z 2 — 3 cz. chlorku ba-

ryum; z materyi wypalonej i sproszkowanej, woda rozpuszcza chlorek baryum niezmieniony; pozostały tytanian baryty z żelazem, ogrzewa się w miseczce porcelanowej z kwasem siarczanym stężonym; podnosząc w końcu temperaturę do tego stopnia, że największa część nadmiaru kw. siarczanego odejdzie. Materyą pozostałą rozpuszcza się w wodzie, która zostawia siarczan baryty, zabiera siarczan tytanu i żelaza, w nadmiarze kw. siarczanego rozpuszczony. Z tego roztworu amoniak strąca kw. tytanny i kwasorodnik żelaza. Prowadząc strumień siarkowodoru przez rozciek alkaliczny, z osadem galaretowym zestawiony: kwas tytanny pozostaje nie zmieniony, lecz od utworzonego siarku żelaza czernieje. W tym stanie potrzeba go od rozcieku oddzielić i oblać roztworem kw. siarkowego, który rozpuści siarek żelaza, zamieniając go na podsiarkon. Po oddaleniu żelaza, pozostałość bezbarwna myje się na filtrze wodą wrzącą.

478. Kw. tytanny tym sposobem wyrobiony, jest galaretowy, w kwasach rozpuszczalny, lecz przez gotowanie w największej części z nich opada. Ogrzany do pewnego stopnia, żarzy się na chwilę i przechodzi w modifikacyą w kwasach nierozpuszczalną. Z węglanami alkaliów topi się, na materyą po ostygnięciu krystaliczną; 100 cz. kw. tytannego, wypędzają 50,96 kw. węglanego. Woda rozkłada materyą stopioną, zabiera z niej alkali bez kwasu tytannego, zostawia sól kwaśną. Ta nierozpuszczalność kwasu tytannego w ługu alkalicznym, odróżnia go od materyj tantalowych, które po wypaleniu z węglanem sody, rozpu-

szczają się na sól kwaśną nierozpuszczalną, i zasadową rozpuszczalną.

Kwas tytanny z 6 cz. dwusiarczanu potażu topi się w czerwoności, na szkło mocno żółte, jasne, w wodzie wrzącej rozpuszczalne. Roztwór ten w oziębieniu mętnieje; lecz na nowo ogrzany całkowicie się wyjaśnia.

Kw. tantalny, niobny, ilmenny, z dwusiarczanem potażu topione, wydają masę w wodzie gorącej nierozpuszczalną; można więc kw. tytanny tą drogą od nich oddzielić.

479. Z siarką znamy tylko jeden związek, kwasowi odpowiedni, TiS_2 , do aurum mussivum bardzo zbliżony. Otrzymują go, pędząc przez rurkę szklaną rozżarzoną, gaz siarkowodorowy w $+100^{\circ}$ chlorkiem tytannym nasycony. Wewnątrz rurki osiada warstwa siarczku tytannego, złożona z łuszek żółtych, blasku metalicznego.

480 Chlorek tytanny, Cl_2Ti , otrzymują jak chlorek krzemna; jest rozciekiem bezbarwnym, c. g. 1.761; w powietrzu mocno dymi; wrze w $+136^{\circ}$, wydając parę c. g. 6.836. Własnościami zbliża się wiele do chlorniku cyny; z małą ilością wody łączy się na materią krystaliczną, z większą doznaje rozkładu; kwas tytanny oddzielony, rozpuszcza się w kw. solnym; lecz w gotowaniu przez czas niejaki opada z niego, w modyfikacji bardzo trudno rozpuszczalnej.

Roztwór kw. tytannego w kw. solnym, od cynku nabiera koloru ametystowego, który po dłuższem działaniu staje się prawie czarnym.

Półtora chlorek tytanu, (Cl_2Ti_2), osiada w łuszczkach krystalicznych, fioletowych, gdy gaz wodorowy parą chlorku w $+100^\circ$ nasycony, przechodzi przez rurki do czerwoności ogrzane. W powietrzu topnieje i bardzo łatwo rozpuszcza się w wodzie. Roztwór ten, czerwono fioletowy, jest najsilniejszym środkiem redukcyjnym; strąca złoto, srebro i merkuryusz w stanie metalicznym; sole miedzi i żelaza sprowadza do niższych stopni ukwasorodnienia; nawet z kw. siarkowego siarkę uwalnia.

Tantal, Pelopium, Niobium i Ilmenium.

481. Tworzą charakterystyczną grupę, którą można nazwać *Tantaloidami*.

Tantal, najdawniej z nich znany, odkrył r. 1802 *Ekeberg*, w dwóch minerałach (*tantalit* z Finlandyi, i *yterotantalit* z Yterby) poprzednio nieznanymi. Pierwej nieco (roku 1801), w jednym mineralu kolumbijskim (*columbit* z Massachusetts) *Hatchette* znalazł kwasorodek metalu w owym czasie nieznanego, który nazwał *Columbium*; lecz *Wollaston* okazał, że to ciało jest jednakowem z tantalem *Ekeberga*. Później gdy przy Bodenmais w Bawaryi, znaleziono minerał za gatunek pechblendy albo wolframu uważany, *Gehlen* okazał, że w składzie jest podobny z tantalitem amerykańskim i finlandzkim. *Wohler* (roku 1838) od-

krył kwas tantalny w *pyrochlorze* z Miask i Norwegii; *Hermann* w *eschynicie* i *ytrotantalicie* syberyjskim; *Scheerer* w *euxynicie* i *wöhlericie* i t. d. Lecz nowsze doświadczenia *H. Rose* okazały, że w *tantalicie* z *Bodenmais*, zamiast tantalu, znajdują się związki dwóch nowych metalów: *Pelopium* i *Niobium*. Według podań *Hermann*a, *eschinit* zawiera niobium; *ytterotantalit* syberyjski, powstaje z kw. tytanowego i nowego metalu, któremu dał nazwisko *Ilmenium* od rzeki *Ilmenu*. *Pyrochlor* i *columbit* syberyjski są mieszaniną kwasów niobium, tantalu i ilmenium, dla których dotąd właściwych środków rozdzielania nie znamy

Tantalit fiński zawiera kwas tantalny czysty, z kwasorodkiem żelaza i manganu połączony. Pochodzące z okolicy *Fahlun*, z *Finbo* i *Brodbo*, zawierają rozmaite ilości kwasorodniku cyny i kwasu tungstennego; niektóre z nich możnaby uważać za rudę cyny, w której część kwasu cynnego jest kwasem tantalnym zastąpioną.

482. Wszystkie powyższe metale są podobne, należą do ciał z trudnością i niezupełnie redukujących się węglem, podobnie jak widzieliśmy przy chromie.

Kw. tantalny przez $1\frac{1}{2}$ god. w tyglu wylepionym żarzony, redukuje się tylko w punktach zetknięcia z węglem; wydaje powłoczkę słabo błyszczącą, żółtawą lub czerwonawą; wewnątrz jęj znajduje się kwas tantalowy w postaci materii czarno - popielatęj. Powłoczka metaliczna tantalu, jest dobrym przewodnikiem elektryczności; w tarcu agatem polerownym nabywa mocniejszego blasku, z kolorem żelaza; rozpuszcza się

w kw. fluorycznym z wywiązaniem wodoru (*Ekeberg* i *Hatchette*).

Daleko łatwiejszy sposób otrzymania tantalu metalicznego podał *Berzelius*, działaniem potassium na ich fluorek podwójny. Po wylugowaniu wodą fluorku alkalicznego, zostaje tantal w proszku czarnym, pod stałą nabywa blasku i koloru żelaza; nie topi się w temperaturze topliwości szkła; w powietrzu ogrzany, zapala się z żywością przed dojściem do czerwoności i wydaje kwas tantalny. Kwasy nań nie działają, wyjąwszy kw. fluoryczny, w którym się łatwo rozpuszcza z wywiązaniem wodoru. Prędzej jeszcze działa mieszanina kwasu fluorycznego z saletrzanym. Alkalie i ich węglany, drogą mokrą na tantal nie działają, lecz w topieniu ukwasorodniają go kosztem swęj wody lub kw. węglanego.

483. Z kwasorodem wydaje: kwas tantalowy i tantalny.

Kwas tantalowy, T_2O_3 , znajduje się w *tantalicie* z *Kimito* w Finlandyi, który jest tantalonem żelaza i manganu, posiada wysoką c. g. = 7.9, po utarciu wydaje proszek koloru cynamonowego. Wypalając kw. tantalny w tyglu wylepionym: pod cienką powłoką metalu pozostaje kw. tantalowy, w postaci materii dziurkowałój ciemno-szarój, która w potarciu nabywa blasku żelaza, po sproszkowaniu ma kolor ciemno-brunatny, bez śladów blasku metalicznego. Żaden kwas nań nie działa, lecz z potażem topiony ukwasorodnia się i z nim w związek wchodzi. W powietrzu rozpalony, tli się i wydaje proszek brunatny.

Kwas tantalny, Ti_2O_3 , otrzymują w dwóch odmiennych modyfikacyach. Kwas przez *Berzeliusa* ^a *tantalnym* nazwany w związku z wodą opada, przez strącenie chlorku tantalnego dwuwęglanem potażu lub sody. Jest w stanie proszku mlecznego; czerwieni papier wilgotny lakmusu; w kwasie solnym i innych łatwo się rozpuszcza, lecz z tych roztworów strąca go kw. siarczan; tą własnością odznacza się kw. tantalny. Roztwór jego w kw. solnym można gotować bez zmiany; z garbnikiem żółknieje, i po dodaniu nadmiaru odczynnika osadza proszek pomarańczowy; nie zmienia się z siarkowodorem; siarkowodniany strącają w nim kw. tantalny niezmieniony. W roztworach alkaliów łatwo się rozpuszcza; we wrzeniu wypędza kw. węglany z węglanów.

Ogrzany do pewnego stopnia traci wodę; nie zmienia koloru w czasie kalcynacji (*Hermann*), lecz się staje trudno rozpuszczalnym w kwasach i alkaliach. Jeżeli zaś ciepło posunięto do początku żarzenia, przechodzi *ognienie* i zamienia się na kwas ^b *tantalny*.

484. Drugą modyfikacją czyli kwas ^b *tantalny*, otrzymują przez topienie proszku tantalitu w tyglu platynowym, z 6—8 cz. dwusiarczanu potażu, dopóki wszystkie cząstki minerału nie zostaną rozpuszczone. Materyą stopioną i skrzepłą, miażdżoną, potrzeba gotować z wodą, która rozpuszcza siarczan potażu, żelaza i manganu; pozostawia kw. tantalny nierozpuszczony, nieczysty.

Dla oddalenia żelaza tudzież kwasu tungstennego i cynnego, które się w tantalicie znajdują: potrzeba po-

zostałość z siarkowodnianem amoniūm digerować; kw. tungstenny i cynny wydają z nim siarkosole, przechodzą do roztworu; siarek zaś żelaza zostaje z kw. tantalnym i nadaje mu kolor czarny lub zielony. Po wymyciu wodą siarkowodnianem amoniūm zaostrzoną, potrzeba je gotować z kw. solnym stężonym, dla oddalenia żelaza. Pozostający kw. tantalny, tworzy proszek biały; zawiera $11\frac{1}{2}\%$ wody; czerwieni lakmus; rozpuszcza się w ługach alkalicznych; z węglanów dopiero w zarzeniu wypędza (około 15%) kw. węglany; rozpuszcza się nieco w kwasie siarczonym stężonym, i po dolaniu wody z niego opada, zatrzymując nieco kw. siarczanego. W kw. solnym, saletrzanym i w ogóle w innych kwasach jest nierozpuszczalny; jednak obłany kwasem solnym, chociaż się w nim nie rozpuszcza, wydaje związek, który po odlaniu kwasu może się w zimnej wodzie rozpuścić, lecz w gotowaniu tego roztworu osiada kw. ^b tantalny wodnisty. Rozpuszcza się także w roztworze wrzącym dwuszezawianu potażu. Roztwór ten, względem kwasu dębo-garbnikowego zachowuje się jak kwas ^a tantalny.

Kwas tantalny po wypaleniu traci rozpuszczalność w kwasach i alkaliach; ażeby ją odzyskał, potrzeba go topić z wodnianem lub dwusiarczanem potażu, albo na chlorek zamienić.

Roztwór kwasu ^a tantalnego w kw. solnym, z zynkiem nie zmienia koloru; po dłuższem działaniu kw. tantalny w kłaczkach białych osiada (*Hermann*).

485. Siarczyk tantalny, S_2T_2 , otrzymał *H. Rose*, działaniem pary siarczyku węgla na kwas tantalny rozża-

rzony, albo paląc tantal w parze siarki. Inną drogą nie można go otrzymać. Związek jest podobny do grafitu; w powietrzu ogrzany zapala się w początku żarzenia, zostawia kwas tantalny, który część kwasu siarczanego uporczywie zatrzymuje. Chlór zamienia go na chlorek tantalny i chlorek siarki. Kwasy nań nie działają; lecz woda królewska ukwasoradnia go i część kwasu tantalnego rozpuszcza; mieszanina kw. fluorycznego i saletrzanego rozpuszcza go, z pozostawieniem siarki; alkalia drogą mokrą nie działają; z nim zaś stopione wydają materią pomarańczową, która z wodą czernieje i rozpuszczając się w niej zostawia proszek czarny, ponieważ utworzony tantal potażu i siarko-tantal potassium, w wzajemnym rozkładzie drogą mokrą siarczyk tantalny powracają; w roztworze znajduje się alkali. Siarczyk ten, w powietrzu prędko kwasoród połyka.

486. Chlorek tantalny, tworzy także dwie modyfikacye, w składzie kwasowi odpowiednie; *Chlorek α tantalny*, Cl_3Ta_2 , otrzymują podobnie jak chlorek tytanowy, przez żarzenie kwasu α tantalnego z węglem pomieszanego, w rurce szklanej przez którą strumień suchego chloru przechodzi. Na częściach zimnych aparatu osiada sublimat biały, promienisty, blasku jedwabnego, który bez topienia się może być przesublimowany. W wodzie rozpuszcza się bez zmiany, nawet we wrzeniu. Amoniak gryzący, strąca z niego kwas α tantalny.

Tantal metaliczny w czystym chlorze ogrzany, zapala się z żywością, wydaje gaz do chloru podobny,

zagęszczający się na materyą żółtawą proszkowatą, bez śladów krystalicznych. Jestto chlorek *a* tantalny. Wodą zwilgocony syczy jak żelazo rozpalone, zagrzewa się, wydaje kw. tantalny tudzież solny, który się rozpuszcza w wodzie i za sobą część kwasu tantalnego pociąga; lecz w parowaniu roztworu, opuszcza go w stanie półprzezroczystym.

Tantal łączy się także z fluorem. Związek ich otrzymują, rozpuszczając kwas wodnisty w roztworze fluoru wodoru. Parując jego roztwór ciepłem $+30^{\circ}$, tworzy kryształy, które zdaje się są fluotantalaniem wodoru (fluorek tantalu i wodoru).

487. Pelopium, Niobium, Ilmenium, otrzymują w stanie metalicznym, wypalając w atmosferze amoniaku ich chlorki, suchym amoniakiem nasyczone. Zwykle te metale zostają w czarnym proszku, który przez filtr przechodzi; czemu można zapobiedz dodatkiem alkoholu. Wody nie rozkładają, są nierozpuszczalne w kw. solnym, saletrzanym i w wodzie królewskiej; w powietrzu ogrzane, zapalają się i w kwasy przechodzą.

Do otrzymania kwasów, z których dalsze połączenia mogą być wyrobione, postępuje się podobnie jak z tantalitami. Potrzeba materyały w których się znajdują, z 6—8 cz. dwusiarczanu potażu topić, masę stopioną wylugować ciepłą wodą, która zabiera siarczan potażu, zostawia kwasy *tantaloidowe*, w połączeniu z kw. siarczanym. Długiem (około miesiąc) myciem na filtrze wodą gorącą, można kw. siarczany wylugować. Chcąc to prędzej osiągnąć, potrzeba kwas myć amoniakiem

ale wtenczas, gdy już największa część dwusiarczanu została wodą wymyta; ponieważ siarczan obojętny trudniej się oddala.

488. Związki tantaloidów mają wiele podobieństwa; nadewszystko pelopium tyle jest do tantalu zbliżone, że gdyby kwasy obu metalów znajdowały się razem, nie byłoby sposobu do ich rozdzielenia. Dzisiaj nie ma środka do wykrycia z pewnością kw. tantalnego, gdyby się z kw. pelopnym znajdował.

Kwasy pelopny i niobny, które się w tantalicie z Bodenmais razem znajdują, *H. Rose* rozdzielił, zamieniając je na chlorki, sposobem przy tantalu podanym, przez wypalenie kwasów z proszkiem węgla w atmosferze chloru. Otrzymał przeto chlorek biały nie topliwy, dosyć trudno-lotny, razem z chlorkiem koloru żółtego, łatwo topliwym i lotniejszym. Obadwa z wodą wydają kwasy, które się nie rozpuszczają w kwasie solnym w rozkładzie utworzonym; przez zagotowanie z rozcieku opadają i mogą być wodą z kwasu wypłukane.

Chlorek biały jest chlorkiem niobium; żółty, chlorkiem pelopium. Ścisłe ich oddzielenie jest trudne; ponieważ chlorek pelopium ulatując w wysokości temperaturze, zostawia pozostałość białą, nielotną, głównie z kw. pelopnego złożoną. Przy tworzeniu się więc chlorku pelopnego, współcześnie tworzy się kwaso-chlorek, który podobnie jak odpowiedni związek tungstenu, przez ogrzanie rozkłada się na kwas i chlorek. Obadwa chlorki, tantalu i pelopium, zaczynają ulatywać przed stopieniem; pierwszy w $+144^{\circ}$, drugi

w $+125^{\circ}$. Chlorek tantalu topi się w $+221$; chlorek pelopium w $+212^{\circ}$, wydaje rozciek żółty. Chlorek niobium potrzebuje nierównie wyższego ciepła do ulotnienia i poprzednio się nie topi. Chlorek ilmenium, jak chlorek tantalu otrzymany, na częściach zimnych rurki porcelanowej osiada w postaci szronu, złożonego z igiełek żółtych, przezroczystych; z wodą rozkłada się na kw. ilmenny i solny; dlatego w powietrzu wilgotném wyziewa kwas solny, bieleje i przezroczystość traci.

Chlorek tantalny z roztworem potażu ogrzany, rozpuszcza się w nim częściowo. Węglan potażu, nawet w gotowaniu nie rozpuszcza kwasu tantalnego; z chlorku pelopium więcej rozpuszcza się w ługu alkalicznym; nawet węglan potażu wrzący nie małą ilość kw. pelopnego zabiera. Chlorek niobium rozpuszcza się w ługu alkalicznym już na zimno, a w węglanie potażu z pomocą wrzenia.

Kwas tantalny w żarzeniu pozostaje białym, albo ma słaby odcień żółtawy; kw. pelopny żółknie więcej niż poprzedzający; kwas niobny nabywa mocnego koloru żółtego; kwas ilmenny także żółtego, lecz po ostygnięciu wracają do koloru równie białego, jak przed żarzeniem.

Kw. tantalny w atmosferze wodoru wypalony, pozostaje białym. Kwas pelopny czernieje, kw. niobny staje się jeszcze czarniejszym niż kw. pelopny; kw. ilmenny przybiera kolor szary błękitnawy. Zmiany te nie pochodzą od redukcji, ponieważ nie ma w nich widocznego śladu pary wodnej; kwasy zaś szczernieją,

przez żarzenie prędko w powietrzu bieleją, nie nie zyskując na wadze.

W roztworze tantalanu sody albo potażu, przez kw. solny lub siarczany zaostrzonym, tynktura galasowa daje osad jasno-żółty; w roztworach pelopanów osad pomarańczowo-żółty; w niobanach ciemny pomarańczowo-czerwony; w ilmenianach osad brunatny. Cyanek żółty w tantalanych zaostrzonych, daje osad *żółty*; w pelopanach *brunatno-czerwony*; w niobanach *czerwony*; w ilmenianach *brunatny*, z koloru do wodnianu żelaza podobny.

Jeżeli do roztworów soli alkalicznych tych kwasów, dodano kwasu solnego lub siarczanego, następnie do rozcieku włożono sztabkę cynku: kw. niobny wyłączoney wkrótce *błękitnieje*, po niejakiem czasie kolor staje się brudnym, nakoniec brunatnym. Kw. pelopny kwasem solnym oddzielony, w tém traktowaniu zatrzymuje swój kolor, tylko odcieniu szarawego dostaje; lecz po dodaniu kw. siarczanego, *błękitnieje*; po niejakiem czasie kolor staje się brudniejszym, jednak nie przechodzi w brunatny. Najpiękniejszy kolor *błękitny* okazuje się, gdy do chlorku pelopium oblanego kw. siarczanym, albo rozpuszczonego w kw. solnym, dodano wody i sztabkę cynku.

Tantalany przez kw. solny rozłożone, nie dają koloru *błękitnego* z cynkiem, nawet po dodaniu kwasu siarczanego; lecz chlorek tantalu w stężonym kw. siarczanym rozpuszczony, po dodaniu wody i cynku, wydaje kolor *błękitny*, który nie przechodzi w brunatny, lecz kw. *błękitny* wkrótce bieleje. Chlorek tantalu

nawet w kw. solnym rozpuszczony, po dodaniu małej ilości wody daje z zynkiem kolor błękitny; lecz po mocniejszym rozlaniu, kolor jest niewyraźny, nawet z dodatkiem kw. siarczanego.

Chlorek ilmenium kw. siarczanym zwilgocony i wodą oblany, daje z zynkiem roztwór brunatny; jest więc jedynym tantaloidem, który nie wydaje koloru błękitnego.

Nakoniec, kwasy tych metalów różnią się zachowaniem w ogniu letroru.

Kw. tantalny z boraxem i szkłem fosforycznem daje szkło bezkolorowe. Kw. niobny z boraxem w płomieniu zewnętrznym wydaje szkło na gorąco żółte, na zimno bezbarwne; w płomieniu wewnętrznym brunatne; z solą fosforyczną w płomieniu zewnętrznym szkło bezbarwne, w wewnętrznym zaś błękitne, gdy ilość kwasu niobnego jest większą. Kwas pelopny zachowuje się z boraxem jak kwas tantalny. Z solą fosforyczną, w płomieniu wewnętrznym na węglu wydaje szkło brunatne. Kwas ilmenny, w obu płomieniach z solą fosforyczną i z boraxem wydaje szkło bezbarwne.

Tungsten albo Wolfram czyli Scheelium.

489. Tungsten metaliczny otrzymują przez redukcją kwasu tungstennego, działaniem węgla lub wodoru. Prowadząc strumień gazu wodorowego nad kwa-