

Chromian baryty (CrO_3, BaO) czyli *ultramaryn żółty*, tworzy się przez podwójny rozkład.

Sole stroncyany z chromianem potażu niedają osadu.

U r a n.

391. Metal rzadki, w związku z kwasorodem wydaje rudę *Pechblende* albo *Uranpécherz*, obfitą w Czechach przy Joachimstahl i w Saksonii około Johangeorgensstadt. -Znajduje się także w rzadkich minerałach: *Uranocker*, *Uranit*, *Chalkolith*, *Liebigit* i *Medjidit*.

Piérwszą o nim wiadomość podał *Klaproth*, później *Richter* i *Arfvedson*; lecz dopiero *Peligo*t okazał, że ciało które za Uran metaliczny uważano, jest kwasorodkiem i podał sposób oddzielenia rzeczywistego metalu.

Kwasorodek uranu jest ścisłym związkiem, i podobnie jak ziemie nierozkłada się zwykłemi sposobami; dlatego do oddzielenia metalu *Peligo*t użył chlorku uranu, który z połową potassium w tyglu platynowym lampką spirytusową ogrzewał. Działanie jest tak gwałtowne, że tygel żarzy się do białości; część mieszaniny byłaby z niego wyrzuconą, gdyby go nieumieszczono w większym i w samym początku działania lampy nieusunięto. Po ukończonej reakcyi ogrzewa się mocniej, ażeby stopić chlorek potassium i uran lepijéj zgromadzić. Z mieszaniny stopionéj, woda rozpuszcza chlorek potassium, zostawia uran w proszku czarnym, bez śladów krystalizacyi lub spieczenia. *Ber-*

zelius radzi redukcją wykonać w naczyniach żelaznych, ażeby uniknąć zanieczyszczenia platyną.

Uran nie działa na wodę, może być w niej przechowywany; kwasy rozwolnione rozpuszczają go z silnym wywiązaniem wodoru, wydają roztwory zielone. Nie zmienia się w powietrzu, lecz ogrzany ciepłem do zwęglenia papieru niewystarczającym, zapala się z nadzwyczaj żywym iskrzeniem. Z chlorem i siarką łączy się bezpośrednio, z wywiązaniem światła.

392. Z kwasorodem wydaje dwa związki udzielne, UO i U_2O_3 , tudzież związki sprzężone.

Kwasorodek, UO , dawniej za metal uważany, otrzymywano przez wypalenie w gazie wodorowym: szczawianu uranu, kwasorodku sprzężonego, albo soli podwójnej złożonej z chlorku potassium i oxichlorku uranu. Najłatwiej go otrzymać, gdy kwasorodnik uranu amoniakiem strącony (uranian amoniaku), po rozpuszczeniu w kw. solnym, pomiesza się z salmiakiem i solą kuchenną, do suchości odparuje i w tyglu przykrytym wypali. Po odpędzeniu salmiaku i stopieniu soli kuchennej, materya wodą wylugowana zostawia kwasorodek uranu, w proszku czarnym krystalicznym.

Kwasorodek temi sposobami otrzymany, nierozpuszcza się w słabym kw. siarczanym i solnym; lecz go rozpuszcza kw. siarczanym stężony, szczególnie zaś kw. saletrzanym łatwo nań działa i wyżej ukwasordnia.

Roztwór wodny chlorku uranu w gotowaniu rozkłada się na kwasorodek i kw. solny. Strącając go na zimno amoniakiem, opada wodnian pierwszy ura-

nu, czerwono-brunatny, łatwo w kwasach rozpuszczalny. Kwasorodek uranu w powietrzu ogrzany, przybiera kwasoród i przechodzi na związek pośredni $= \text{UO} + \text{U}_2\text{O}_3$.

393. Kwasorodnik uranu, U_2O_3 , obok własności zasadowych posiada władzę łączenia się z silniejszymi zasadami, względem których rolę kwasu przejmuje. Strącając saletran uranu ługiem potażu lub amoniaku, opada osad żółty, który jest połączeniem kwasorodniku uranu z potażem lub amoniakiem; dla tej własności długi czas nie był znany w stanie odosobnionym, dopiero *Ebelmen* otrzymał go działaniem światła słonecznego, na roztwór wodny szczawianu. Rozciek wkrótce mętnieje, wywiązuje mieszaninę kw. węglanego i niedokwasu węgla, nakoniec po zupełnym rozkładzie kw. szczawiowego staje się bezbarwnym, osadza wodnian 1 fioletowy, który na filtrze przechodzi w wodnian żółty, 11,10% wody zawierający $= \text{U}_2\text{O}_3 + 2\text{HO}$. W $+100^\circ$ traci połowę, w $+300^\circ$ całą ilość wody, zostawia kwasorodnik pięknego koloru cegłowego. Można go także otrzymać z saletranu, przez ogrzanie kąpielą piaskową w szkle przykrytém, dopóki uchodzą dymy czerwone. Saletran uranu zamienia się przezto na sól zasadową nierozpuszczalną, która w gotowaniu z wodą rozkłada się, na wodnian 2 i sól mniej zasadową rozpuszczalną.

394. W rudzie *Uranpecherz* czyli *Pechblende*, znajduje się kwasorodek sprzężony $\text{UO} + \text{U}_2\text{O}_3$. Otrzymują go także działaniem wysokiej temperatury w przystępie powietrza, na kwasorodek lub saletran uranu,

albo na uranian amoniaku. Dawniej uważano go za kwasorodek najniższy, i od koloru oliwnego, który po rozdrobnieniu posiada, nazywano *kwasorodkiem zielonym uranu*. W atmosferze wodoru żarzony, zamienia się na kwasorodek, który za uran metaliczny uważano. Rozpuszcza się w kw. siarczanym stężonym; z roztworu zielono-żółtego alkohol strąca siarczan 1 uranu zielony; w rozcieku zostaje siarczan 2 uranu, co dowodzi, że ten kwasorodek nie jest związkiem udziałnym ale sprzężonym. Amoniak strąca osad ciemny szaro-zielony, z którego węglan amoniaku rozpuszcza kwasorodnik uranu, zostawia wodnian 1 brunatny.

Kwasorodnik sprzężony, równie jak blenda smołowa wypalona i sproszkowana, wydaje kolor czarny ogniotrwały, na porcelanie pod polewą wpalany.

395. Jeżeli przy wyrobieniu kwasorodku sprzężonego, zbyt silnego ognia użyto: pozostaje związek czarny U_4O_5 , który może być także sprzężonym $= 2UO + U_2O_3$; dlatego *Peligot* przepisuje, ażeby kwasorodek uranu zielony wyrabiać, przez wypalenie niższych stopni w atmosferze kwasorodu.

396. Chlorek uranu, ClU , otrzymał *Peligot*, wypalając w atmosferze chloru kwasorodek uranu z węglem pomieszany. Obok kw. węglanego i niedokwasu węgla ulatuje chlorek uranu, w świetnych oktaedrach zielonych. Trudnym jest do zważenia, ponieważ łatwo topnieje, wydając roztwór zielony, który w gotowaniu staje się brunatnym i osadza kwasorodek uranu.

Chlorek uranu w gazie wodorowym żarzony, zostawie związek U_4Cl_2 w słupy brunatne krystalizujący, na roztwór purpurowy rozpuszczalny. Roztwór ten wywiązuje gaz wodorowy, daje osad czerwony (wodnian pierwszy uranu) i nabywa koloru zielonego. Może te zmiany ztąd pochodzą: że $4UCl$ w atmosferze wodoru ogrzane, zamieniają się na $U_4Cl_2 + ClH$; następnie U_4Cl_2 w wodzie rozpuszczone, obok wywiązywania wodoru wydają oxichlorek uranu, $U_4(Cl_3O)$, który się na $UO + 3UCl$ rozkłada.

397. Oxichlornik Uranu, $2U_2O_3 + U_2Cl_2$, albo $U_2(O_2Cl)$, żółty, krystaliczny, łatwo topliwy, mało lotny; tworzy się gdy kwasorodek uranu bez węgla zostaje wypalonym w atmosferze chloru. Rozpuszcza się w wodzie na roztwór żółty. Z potassium ogrzany, wydaje chlorek potassium i kwasorodek uranu; metal więc alkaliczny tylko chlor zabiera, kwasoród przy uranie zostawia. Związek ten dawniej uważano za chlornik uranu U_2Cl_3 , odpowiedni kwasorodnikowi.

Oxichlornik uranu, z chlorkiem potassium wydaje związek $= ClK + U_2(O_2Cl) + 2aq$, który poczytywano za chlornik uranu i potassium $= 3ClK + U_2Cl_3 + 6aq$. Otrzymują go przez parowanie roztworu uranianu potażu w kw. solnym, pomieszanego z chlorkiem potassium. Przy nadmiarze kw. solnego krystalizuje w tablice rombów, zielonawo-żółte, łatwo-rozpuszczalne.

398. Sole pierwsze uranu i ich roztwory, są zielone; ciała ukwasoradniające, np. kw. saletrzan i chlor, łatwo je zamieniają na sole drugie żółte, z odcieniem zielonym.

Sole kwasorodniku uranu są krystaliczne; w składzie swoim odstępują od związków innych zasad, po 3 eq. kwasorodu zawierających, nie zachowując zwykłego solom obojętnym stosunku kwasorodu kwasu do kwasorodu zasady. W siarczanych kwasoród kwasu siarczanego jest 3 razy większy od kwasorodu zasady np. SO_3FeO ; $3\text{SO}_3\text{Fe}_2\text{O}_3$; w saletranach kwasoród kwasu jest 5 razy większy, NO_5KO ; $3\text{NO}_5\text{Fe}_2\text{O}_3$. Sole zaś uranu krystalizując nawet z rozcieków nadmiar kwasu zawierających, zawsze mają skład $\text{SO}_3\text{U}_2\text{O}_3$; $\text{NO}_5\text{U}_2\text{O}_3$. Zboczenie to niektórzy chemicy objaśniają przypuszczeniem, że kwasorodnik uranu jest związkiem 1eq. kwasorodu z radykałem $=(\text{U}_2\text{O}_2)$ Uranil zwanym. Według tego przypuszczenia, kwasorodnik uranu jest kwasorodkiem uranylu, ma wzór $=(2\text{UO}) + \text{O}$ a sole jego: $\text{SO}_3(2\text{UO})\text{O}$; $\text{NO}_5(2\text{UO})\text{O}$; w tej postaci odpowiadają innym solom obojętnym.

Potaż i amoniak, w solach drugich uranu dają osady żółte albo brunatno-żółte; *Węglany alkaliów* strącają osad żółty, w nadmiarze odczynnika rozpuszczalny. *Cyanek żółty* strąca osad krwisty, jak w solach miedzi. *Gaz siarkowodorowy*, redukuje sole drugie na pierwsze. *Siarkowodniak amonium*, strąca osad brunatny. *Wyciąg gallasu* osad ciemno-brunatny.

399. **Saletran uranu** jest solą najważniejszą. *Peligo* otrzymuje go następującym sposobem. Rudę rozpuszcza w kw. saletrzanym i roztwór paruje do suchości; pozostałość rozpuszcza w wodzie, która zostawia proszek czerwony, zawierający siarczan ołowiu, kwasorodnik i arsenian żelaza. Roztwór zielonawo-

żółty tyle paruje, że na masę krystaliczną krzepnie. Sól tę (saletran uranu nie czysty) po odsączeniu na nowo krystalizuje; małą ilością wody obmywa i w eterze rozpuszcza. Dobrowolném parowaniem osiadają z niego piękne kryształy, które na nowo rozpuszczone w wodzie, wydają saletran uranu czysty $= \text{U}_2\text{O}_3, \text{NO}_3 + 6\text{Aq.}$

400. Siarczan 1szy uranu, $\text{SO}_3, \text{UO} + 4\text{Aq.}$ otrzymują działaniem kwasu siarczanego, na roztwór stężony chlorku uranu; po odpędzeniu kw. solnego przez ogrzanie, z roztworu zielonego osiadają kryształki w alkoholu nierozpuszczalne.

Siarczan 2gi uranu, otrzymują przez rozkład saletranu kwasem siarczanym. Tworzy kilka siarczanów podwójnych, dobrze krystalizujących. *Siarczan uranu i potażu* ma skład: $\text{SO}_3, \text{U}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3\text{KO} + 2\text{HO}$, różny od ałunów.

Węglan 1szy uranu, osad szaro-zielony; w węglanie amoniaku nierozpuszczalny.

Węglan 2gi uranu i amoniaku, tworzy kryształy żółte, z roztworu uranianu amoniaku w węglanie amoniaku osiadające.

Szczawian 2gi uranu, $\text{C}_2\text{O}_3, \text{U}_2\text{O}_3 + 3\text{aq.}$, mało rozpuszczalny w wodzie, opada z roztworu saletranu za dodaniem kw. szczawiowego.

Vanadium.

Odkrył *Sefström* r. 1830, w surowcu z rudy *Ta-berg*skiej około *Jönköping* w *Smöland* wytopionym; później otrzymał go w większej ilości, z żużliw od świeżania tego żelaza pochodzących. Przedtem odkryciem, już w r. 1801 *Del Rio* podał, że ruda żelaza z *Zimapan* w Meksyku, zawiera nowy metal *Erythronium*, lecz z powodu zarzutów przez *Collet Descotils* czynionych, uznał go za chrom nieczysty; dopiero po odkryciu *Sefströma*, *Wöhler* okazał, że w istocie kw. wanadyny zawiera. Nakoniec, Vanadium znaleziono w rudzie uranu *smołowój*, z *Joachimsthal* w Czechach (*Wöhler*).

-401. Metal otrzymany działaniem potassium na kw. wanadyny, jest proszkiem czarnym, pod stałą nabywa koloru popielato-białego; zapala się w czerwoności. Jeżeli go otrzymano przez redukcją chlorku vanadium i amonium, za pomocą suchego amoniaku: ma kolor srebra, jest kruchy i przez tłuczenie zamienia się na proszek koloru żelaza.

Vanadium łatwo się rozpuszcza w wodzie królewskiej i w kw. saletrzanym, wydaje roztwory błękitne; nie działa nań kw. solny, siarczany, fluoryczny; nieukwasoradnia się w zarzeniu z węglanami alkalicznymi; w powietrzu ogrzane zapala się i ukwasoradnia.

Z kwasorodem łączy się w trzech stosunkach: VdO , VdO_2 i VdO_3 .

402. **Kwas wanadny**, VdO_3 , jest materiałem do wyrobienia innych kwasorodków. Najłatwiej otrzymują go, z naturalnego wanadanu ołowiu. Kwas saletrzaný zabiera z niego ołów, uwalnia kwas wanadny nierozpuszczalny; po wymyciu soli ołowiu, kw. wanadny rozpuszcza się w amoniaku; z roztworu odparowanego krystalizuje wanadan, który przez wypalenie w przystępie powietrza zamienia się na kwas wanadny.

Z Uranpecherz, który jest mniej rzadkim minerałem, *Wöhler* otrzymał go następującą drogą:

Rudę proszkowaną stopił z równą ilością węglanu sody i saletry, wylugował wodą i roztwór bezbarwny zobojętnił kw. saletrzanym. Obecność kw. wanadnego już się przez to objawia, że za dodaniem nadmiaru kw. saletrzanego rozciek żółknieje. Dodając chlorku baryum lub octanu ołowiu, opada wanadan, który po wymyciu rozkłada się przez gotowanie z kw. siarczanym rozwolnionym. Rozciek odcedzony zawiera kw. arsenny, od kw. wanadnego ma kolor żółty. *Wöhler* zobojętnia go amoniakiem i stawia w nim kawał salmiaku. W miarę jak się roztwór solą amoniacką nasycą, opada wanadan amoniaku. Sól ta, po obmyciu stężonym roztworem salmiaku, w powietrzu ogrzana na-przód czerwienieje, przyciągając kwasoród nabywa koloru czerwono-brunatnego, nakoniec zostawia kw. wanadny rdzawy.

Kwas wanadny nie ma zapachu i smaku; mocno czerwieni papier lakmusowy wilgotny; bardzo mało rozpuszcza się w wodzie, na roztwór jasno-żółty; woda wrząca $\frac{1}{1000}$ zabiera, w parowaniu osa-

dza go w pierścieniach czerwonych. Ostatnie cząstki dają drobne kryształki mikroskopowe, żółtawe, które w ogrzaniu zielonieją, zamieniając się na związek kw. wanadnego z kwasorodkiem wanadu, co zapewne sprawia działanie redukcyjne pyłu, w powietrzu zawieszonego.

Kw. wanadny topi się w czerwoności, może wytrzymać wysokie stopnie ciepła bez zmiany; w czasie stygnięcia krystalizuje, wydając przytem fenomen godny uwagi; gdy bowiem zejdzie do stopnia, w którym zacząć się przestaje i krzepnąć zaczyna, od brzegów ku środkowi rozciąga się pierścień ognisty i masę utrzymuje w żarzeniu, dopóki trwa krystalizacya. Kwas w tężeniu wiele się ściąga i łatwo od tygla odstaje. W tym stanie ma kolor żółtawo czerwony, składa się z tkanną igiełek krystalicznych, na krawędziach nieco przejrzystych.

Kw. wanadny łatwo się redukuje działaniem alkoholu, cukru, kwasu siarkowego, szczawiowego i t. d. Rozpuszcza się na zimno w kwasie solnym, wydaje roztwór pomarańczowy, który zwolna chlor wyziewa i nabywa władzy rozpuszczenia złota lub platyny. Stopiony z boraxem w ogniu letrozu, daje szkło zielone, które w ogniu oxydacyjnym przechodzi w żółte. Tem się odróżnia od reakcyi chromu.

403. Ogrzewając kw. wanadny w strumieniu wodoru, zostaje proszek czarny kwasorodku wanadu = VdO . Dotąd nieotrzymano jego związków solnych.

Kwasorodnik wanadu, VdO_2 , zostaje po wanadanie amoniaku w retortce ogrzewanym, dopóki amoniak

odchodzi; albo $9\frac{1}{2}$ cz. kwasorodku z $11\frac{1}{2}$ cz. kw. wanadnego pomieszane, wypalają do białości w atmosferze kwasu węglanego.

W związku z wodą można go otrzymać, strącając węglanem sody roztwór kw. wanadnego, w kw. solnym na gorąco zrobiony. Osad kłaczkowaty szary, bez dowolnego przystępu powietrza wymyty, jest wodnianem; prędko się w powietrzu ukwasoradnia, na-przód brunatnieje, potem staje się zielonym, po wysuszeniu jest czarny. W kwasach łatwo się rozpuszcza, wydając roztwory błękitne.

Kwasorodnik wanadu łączy się także z zasadami, zachowuje się względem nich jak kwas (wanadowy); tworzy sole, które nazwać można *wanadionami*.

Obadwa kwasy wanadu mogą się łączyć w rozmaitych stosunkach; związki ich farbują wodę zielono, purpurowo i pomarańczowo.

404. Wanad nie łączy się bezpośrednio z siarką, jednak wydaje związki odpowiednie kwasom.

Zarząc kwasorodek w gazie siarkowodorowym, tworzy się **siarczyk wanadowy**, $=S_2Vd$, czarny; w naciśnięciu nabywa połysku, ale nie ma blasku metalicznego. W powietrzu ogrzany, zamienia się na kw. wanadny.

Na sole wanadu gaz siarkowodorowy nie działa; siarkowodniane zamieniają je na siarkowanadione, rozpuszczalne w kolorze czerwonym, tak mocnym jak nadmanganiane. Z tych roztworów kwasy strącają siarczyk wanadowy brunatny, po zebraniu się czarny, w siarkach alkaliów i w węglanach alkalicznych roz-

puszczalny. Kw. siarczany i solny, na siarczyk wanadowy nie działają.

Siarczyk wanadny S, Vd można otrzymać działaniem siarkowodoru na wanadan alkaliczny, albo przez rozpuszczenie kwasu w siarkowodnianach. Z tych roztworów siarkosole zawierających, kw. siarczany lub solny strącają siarczyk wanadny, brunatny, od poprzedzającego jaśniejszy. Po wysuszeniu ma kolor czarny, w proszku brunatny; w wyższej temperaturze traci część siarki, przechodzi w siarczyk wanadowy.

405. Ogrzewając w chlorze kw. wanadny z węglem pomieszany, ulatuje chlorek wanadny, który się zagęszcza na rozciek żółty, w powietrzu mocno dymi; wrze nieco wyżej nad $+100^{\circ}$.

K o b a l t.

406. Rudy kobaltu oddawna były używane do wyrobienia smalty; lecz dopiero 1733 roku *Brandt* otrzymał z nich metal. Nie ma on zastosowania w przemyśle; dlatego wyrabiają go tylko w laboratoriach, przez redukcją kwasorodków węglem lub wodorem, albo przez wypalenie szczawianu. Tą drogą otrzymany, wydaje proszek pyroforyczny, w tych samych okolicznościach jak żelazo dobrowolnie zapalny. Jest także nadzwyczaj trudno-topliwy; chcąc mieć guzik dobrze zlany, potrzeba go, jak próby surowca, pod powłoką szkła topić ogniem najżywszej białości, w tyglu zamkniętym.