

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.

Kobalt stopiony ma kolor jasny stalowy, na powierzchni polerowanej prawie srebrny; ogrzany do czerwoności, okazuje się nieco ciągłym. C. g. ma = 8,68. Długo uważano go za metal magnetyczny, lecz zdaje się, że nie działa na igiełkę gdy żelaza lub niklu nie zawiera. W temperaturze zwyczajnej nie zmienia się w powietrzu i w wodzie; ogrzany do czerwoności przyciąga kwasoród. W kwasie siarczanym i solnym rozpuszcza się z wywiązaniem wodoru, lecz trudniej niż cynk lub żelazo.

407. Najważniejsze rudy kobaltu są: *Speiskobalt* (AsCo) albo *Kobaltglanz* ($\text{AsCo} + \text{S}_2\text{Co}$); rudę szwedzką z Tunaberg najwięcej cenią. *Zaffra* handlowa, jest mieszaniną piasku i rudy prażonej. Do otrzymania z nich związków tego metalu, *Liebig* radzi prażoną rudę rozłożyć dwusiarczanem potażu. Naprzód topi 3 cz. téj soli, do niej rudę małemi ilościami wnosi i w ogniu utrzymuje, dopóki nie będzie odpędzony nadmiar kw. siarczanego, co jest koniecznym warunkiem. Jeżeli ruda po wyprażeniu jeszcze wiele arszeniku zawiera, dodaje nieco koperwasu palonego z $\frac{1}{4}$ saletry, ażeby kwas arszenny w związku z żelazem zatrzymać, całą zaś ilość kobaltu z kw. siarczanym połączyć. Masę stopioną po ostygnięciu proszkuje, gotuje z wodą; z roztworu różowego strąca kobalt węglanem potażu.

Postępowanie *Liebiga* opiera się na téj własności, że siarczan kobaltu wysoką temperaturę wytrzymuje bez rozkładu; arseniany zaś, po oddaleniu nadmiaru kw. siarczanego, nie rozpuszczają się w wodzie. Dodatek

koperwasu przeszkadza połączeniu się kobaltu z kw. arsenicznym. W roztworze otrzymanym nie ma żelaza, ponieważ jego siarczan przez wypalenie zamienia się na sól zasadową. Używając *Speiskobaltu*, roztwór może obok kobaltu zawierać miedź, antymon i bizmut, które łatwo gazem siarkowodorowym oddalić, lecz nigdy arseniku nie ma. Można także kobalt od arseniku uwolnić, sposobem do otrzymywania związków niklu, przez *Wöhlera* podanym (obacz niżej Nikiel).

408. Kobalt tworzy z kwasorodem dwa związki udzielne.

Kwasorodek kobaltu, CoO , zostaje po wypaleniu węglanu, w utrudnionym przystępie powietrza. Z roztworów soli kobaltowych, przez gotowanie z powietrza ogołoconych, alkalia strącają osad błękitny, który jest mieszaniną soli zasadowej z wodnianem kobaltu. Osad ten, z nadmiarem alkali zostawiony, w temp. zwyczaj. zwolna przechodzi w różowy; we wrzeniu zaś natychmiast się zmienia, ponieważ w obu razach alkali zabiera kwas w nim zawarty i czysty wodnian CoO,HO zostawia.

Kwasorodek kobaltu jest proszkiem ciemno-popielatym; w przystępie powietrza ogrzany, połyka kwasoród i zdaje się przechodzi w związek sprzężony $= \text{CoO} + \text{Co}_2\text{O}_3$. Stopiony ze szkłem i innymi roztopkami wydaje szkła błękitne, które przy świetle sztuczném okazują odcień fioletowy. Nawet najmniejsze ślady kobaltu wydają kolor widoczny; dlatego obecność jego łatwo się tą drogą wykrywa. **Kwasorodek kobaltu**

jest silną zasadą; wydaje sole czerwone, z innemi kwasorodkami tego samego składu równo-kształtne.

409. Kwasorodnik kobaltu, Co_2O_3 , znajduje się w rudzie *Kobaltschwärze*. Wyrabiają go z saletranu kobaltu, przez ogrzanie słabym ogniem, dopóki zapach kwasu saletrowego uchodzi i masa krzepnie na materią koloru stali. Za mocne ciepło, do czerwoności podniesione, znowuż go rozkłada. Z wodą połączony czyli *wodnian 2 kobaltu*, opada z roztworów soli, za dodaniem podchlaronu i potażu kaustycznego; tworzy się także, gdy wodnian kwasorodku oblane podchlaronem sody. Po wysuszeniu ma postać masy spieczonéj czarnej, z rozłamem szklistym; w proszku jest brunatny. Słabo ogrzany traci wodę, niezmieniając wejrzenia.

Skład wodnianu, przez podchlaron alkaliczny strąconego, jest zmienny. *Beetz* znalazł $\text{Co}_2\text{O}_3 + 3\text{Aq.}$ i $\text{Co}_2\text{O}_3 + 2\text{Aq.}$ Wodnian kwasorodku, przez kilka miesięcy pod ługiem potażu kaustycznego na powietrze wystawiony, ma skład $\text{Co}_2\text{O}_3 + 3\text{Aq.}$ Osad strącony potażem kaustycznym, z wrzącego roztworu soli kobaltu w nadmiarze amoniaku, zostając długo w powietrzu jest wodnianem $= \text{Co}_2\text{O}_3 + 2\text{Aq.}$ Nieotrzymano wodnianu z 1 equ. wody.

Kwasorodnik kobaltu ma własności zasadowe, lecz jego związki z kwasami są nie trwałe, wkrótce wywiązują kwasoród i w sole 1^{sz}e przechodzą. Kw. szczawiowy rozpuszcza go z wywiązaniem kw. węglanego, wydaje sól zieloną kwasorodku i kwasorodniku. Najlepiej rozpuszcza się w kw. octowym, wydaje roz-

ciek ciemno-brunatny, który ma silną władzę farbującą i wrzenie znosi; lecz w świetle słoneczném prędko się na sól pierwszą zamienia.

410. Obadwa kwasorodki wydają związki sprzężone. Kobalt metaliczny sproszkowany, wodnian, węglan i szczawian w przystępie powietrza żarzone: połykają kwasoród, wydają proszek czarny, zawierający $4\text{CoO} + \text{Co}_2\text{O}_3$. Jestto związek najtrwalszy; z niego zwykle w analizach oznaczają ilość kobaltu; niezmienia się przez topienie z potażem, lecz po wyługowaniu alkali jest więcej rozdrobniony.

Drugi związek $\text{CoO} + \text{Co}_2\text{O}_3$ otrzymał *Hess*, wypalając do czerwoności kwasorodnik kobaltu, dopóki kwasoród wywiązuje: $3\text{Co}_2\text{O}_3 = 2(\text{CoO} + \text{Co}_2\text{O}_3) + 3\text{O}$.

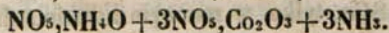
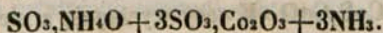
W temperaturze białości, kwasorodnik kobaltu w kwasorodek przechodzi.

Związki sprzężone tworzą się także drogą mokrą, lecz ich składu nieoznaczono. Kwasorodek kobaltu świeżo strącony, zwolna w powietrzu przybiera kolor brudno-zielony, i zatrzymuje go po wyschnięciu, jeżeli nie był poprzednio ogrzany. Sole zasadowe błękitne zmiany téj prędzej doznają niż wodnian, który się nie zmienia jeżeli go zaraz wysuszono.

Podobny związek zielony opada, przy zmieszaniu roztworu soli kobaltu z wodą zimną, powietrze zawierającą i potażem zaostrzoną. Jeżeli wodę z powietrza ogołociono przez gotowanie, nie tworzy się związek sprzężony, lecz opada sól zasadowa błękitna.

411. Kwas kobaltu, nie mógł być przez *Winckleblecha* i *Beetz* otrzymany. Niektórzy chemicy mniemali

że saletran lub siarczan kobaltu w nadmiarze amoniaku rozpuszczony, zostając w powietrzu dopóki kwasoród połyka, zawiera *kobaltan amoniaku*. Lecz są to sole podwójne kwasorodniku kobaltu i kwasorodku amonium w związku z amoniakiem. Skład ich wystawiają wzory:



Najlepiej je otrzymują, rozpuszczając suchą sól kobaltu w nadmiarze amoniaku. Jeżeli działanie odbywa się w naczyniu zamkniętym: część kwasorodku kobaltu opada w proszku błękitnym, roztwór zawiera sól podwójną. W przystępie powietrza, kwasorodek zwolna się rozpuszcza, w miarę jak w kwasorodnik przechodzi; rozciek przez to ciemnieje. Gdy nabył koloru winna burgundzkiego, paruje się w próżni nad kwasem siarczanym. Saletran krystalizuje, inne sole masę suchą wydają. Roztwory tych soli rozkładają się we wrzeniu; amoniak łączy się z wodą, wydaje kwasorodek amonium (NH_4O), który zobojętnia kwas, a tém samym kwasorodnik kobaltu ze związku wyłącza. Rozkład ten nie następuje, jeżeli przed gotowaniem roztworu pomieszano go z większą ilością soli amonium, tak że na kwasorodnik kobaltu jest 3 equiv. soli kwasorodku amonium.

412. Siarek kobaltu, SCo , bezpośrednio otrzymany jest szaro-żółty, krystaliczny, blasku metalicznego. Jeżeli CoO z siarką albo z wątroba siarkową wypalono, jest podobny do ołówka. Strącony siarkowodniami z soli kobaltu, opada w proszku czarnym. Gaz

siarkowodorowy w początku strąca sole kobaltu objętne, dopóki pewnej ilości kwasu niewolni; dlatego na roztwory kwasem zastrzone nie działa. Z octanu kobaltu największą część metalu siarkowodor strąca, gdy roztwór jest rozcieńczony.

Siarczan kobaltu w gazie wodorowym żarzony, daje związek CoS, CoO . Kwasy wyciągają z niego CoO , zostawiają SCo , tylko w mocnym kwasie solnym rozpuszczalny.

Kobalt może się łączyć z większą ilością siarki. Siarnik kobaltu (S_3Co_2) tworzy się z odpowiedniego octanu działaniem siarkowodoru, albo gdy kwasorodnik w tym gazie ogrzano, ciepłem do żarzenia niedochodzącem. Kw. solny w części go rozkłada z wywiązaniem siarkowodoru, zostawia dwusiarek kobaltu.

Dwusiarek kobaltu, S_2Co otrzymał *Setterberg*, ogrzewając w retortce węglan kobaltu z $\frac{1}{2}$ cz. siarki, dopóki ona ulatuje, niedochodząc żarzenia, które związek ten rozkłada. Pozostający proszek czarny bez blasku, prócz kwasu saletrzanego i wody królewskiej w innch jest nierozpuszczalny.

413. Fosforek, bezpośrednio wyrobiony, błękitnawo biały, kruchy, łatwo się topi; w powietrzu nabiega. Tworzy się także przez ogrzanie chlorka kobaltu w gazie fosfowodorowym, albo fosforanu zasadowego w gazie wodorowym. Skład ma PCo_2 .

414. Kobalt łatwo się z arsenem łączy. Zwykła jego ruda *Speiskobalt*, krystalizuje w sześciiany, ma kolor cyny; skład = AsCo niekiedy As_3Co_2 . Przez wypalenie w naczyniach zamkniętych traci część arsenu,

przechodzi w związek niższy, który się na masę kruszą topi. *Kobaltglanz* jest związkiem siarku i arsenku kobaltu $=\text{S}_2\text{Co} + \text{AsCo}$; krystalizuje także w sześciiany czerwono-białe, z blaskiem metalicznym. W niektórych rudach kobaltu arsenowych, część kobaltu bywa przez żelazo lub nikiel zastąpiona. Szczególniej domieszanie ostatniego wartość ich o wiele niższa; dlatego ruda z Tunaberg prawie zupełnie od niklu wolna, w fabrykacyi smalty jest wysoko ceniona.

415. Rozpuszczając kwasorodek lub węglan kobaltu w kwasie solnym, tworzy się rozciek różowy, który po ostrożnem odparowaniu osadza kryształki różowe, **chlorku kobaltu** z wodą. Mocniej zagęszczony staje się błękitnym, wydaje kryształy błękitne chlorku bezwodnego; podobnie zmienia się także od dodatku kwasu solnego. Jeżeli chlorek kobaltu ma domieszania niklu lub żelaza, roztwór zielenieje, ponieważ chlorki tych metalów są żółte. — Z powodu tej przemiany kolorów, używają chlorku kobaltu za *atrament sympatyczny*. Pisząc jego słabym roztworem, litery są niewidzialne; lecz jeżeli papier ogrzano, odchodzi woda i występuje pismo błękitne lub zielone, które ginie w temperaturze zwyczajnej. Można to kilkokrotnie powtarzać, jeżeli papier nie był zbyt mocno ogrzany.

416. Sole kobaltu w ogóle są czerwone, albo koloru kwiatu brzoskwiniowego. *Amoniak* strąca w nich sól zasadową błękitną, która w powietrzu zielenieje i swolna się rozpuszcza; w obecności soli amoniakalnych osad się nie tworzy. *Węglany alkaliczne* dają

osad koloru kwiatu brzoskwiniowego, który we wrzynie staje się brudno różowym. *Fosforany* strącają osad jasno-błękitny; *krzemiany* ciemno-błękitny; *siarko-wodniane*, czarne. *Kw. szczawioowy* strąca szczawian kobaltu blado-różowy.

417. Siarczan kobaltu, w T. zw. odparowany, ścina się w kryształy czerwone, 7 eq. wody zawierające, z koperwasem równokształtne. W + 20—36°, wydaje kryształy czerwone z 6 eq. wody, do siarczanu magnezji podobne. Z siarczanem potażu i amoniaku tworzy sole podwójne z 6 eq. wody.

Saletran kobaltu, łatwo rozpuszczalny, krystalizuje. Osad błękitny amoniakiem bez nadmiaru strącony, ma skład: $6\text{CoO}, \text{NO}_3 + 5\text{HO}$.

Węglan kobaltu, obojętny nie jest znany. Osad strącony węglanem alkalicznym, ma skład podobny jak magnezja biała: $2(\text{CO}_2\text{CoO}) + 3(\text{CoOHO}) + \text{HO}$.

418 Krzemian kobaltu, znajduje się w smalcie. Kwasorodek kobaltu łatwo się rozpuszcza w krzemianach topliwych, wydaje z niemi szkła błękitne, których używają jako piękny kolor do malowania fajansu.

Smaltę wyrabiają w Szwecyi i w Saksonii, topiąc w tyglach glinianych piasek biały, z potażem i rudą kobaltu wyprażoną. Na dnie tygla zwykle pozostaje guzik metaliczny, arsenku niklu i żelaza, zwykle *kobalt-speis* nazywany. Szkło błękitne tłuką i bardzo miążko mielą, następnie przez pławienie oddzielają cząstki miążkie od grubszych, które powtórnie do mechanicznego podzielenia przechodzą. Smalta tą drogą przy-

gotowana, ma kolor błękitny, którego odcień jest coraz jaśniejszy w miarę doskonałości rozdrobnienia.

419. Kwasorodek kobaltu łącząc się z glinką, magnezją i z kwasorodkiem cynku, wydaje związki kolorowe.

Z glinką tworzy *Leidnerblau* albo *bleu Thénard*, farbę w malarstwie używaną przed wynalezieniem ultramarinu sztucznego. Wyrabiają go przez wypalenie mieszaniny glinki i fosforanu kobaltu. Od stosunku obu ciał zależy moc koloru; zwykle używają 3 ob. fosforanu świeżo strąconego i 12—15 ob. glinki galaretowój. Doskonała mieszanina obu suszy się i wypala, przezco nabywa błękitnego koloru. Własność ta kobaltu służy także za środek do odkrycia glinki, za pomocą próby letrorowój. Z magnezją daje kolor różowy.

Kolor zielony *Rimmanna*, otrzymują podobnie jak kolor *Thénard'a*, mieszając sól kobaltu z wodniakiem cynku. Piękność jego nieodpowiada kosztowności.

Dodając stężonego fosforanu sody do mieszaniny soli kobaltu i cynku, według temperatury i ich stosunku, opada osad błękitny albo różowy czystego odcienia, albo szereg soli przedstawiających pośrednie kolory. Sole te są nierozpuszczalne w wodzie, mają wejście krystaliczne; różnią się tylko odcieniem koloru; wszystkie są świetne, jedwabiste, w dotknięciu gładkie, podobne do szkła w cienkich blaszkach albo do

naftalinu krystalizowanego. W solach krańcowych *Flores Damonte* znalazł:

w różowej, $2\text{PO}_5 + \text{CoO}, \text{ZnO}, 2\text{HO} + 4 \text{ aq.}$

w błękitnej, $18\text{PO}_5 + 12\text{CoO}, 15\text{ZnO} + 18\text{HO} + 36 \text{ aq.}$

N i k i e l.

420. Odkryty przez *Cronstedta*, w rudzie *Kupfernickel*, długo nie miał zastosowania; dopiero fabrykacya srebra nowotnego o wiele wartość jego podniosła.

Nikiel równie trudno się topi jak kobalt lub żelazo; po stopieniu ma kolor prawie srebrny; jego c. g. = 8,279, w kuty 8,82 dochodzi; dobrze się wykuwa na blaszki $\frac{1}{100}$ cala grube i na druty $\frac{1}{10}$ linii średnicy. Jest magnetyczny prawie w tym stopniu jak żelazo; nabyty magnetyzm zatrzymuje, lecz go około +400 traci. W powietrzu wilgotném dosyć dobrze się przechowuje; ogrzany przyciąga kwasoród. W kw. siarczanym rozwołnionym i w kw. solnym rozpuszcza się, z wywiązaniem wodoru.

421. Nikiel i jego związki wyrabiają z kupferniku (As Ni_2) albo z *Kobaltspeise*, który jest produktem ubocznym w fabrykacyi smalty. Oba materiały zawierają nikiel z arsenikiem, którego oddalenie dosyć trudności przynosi; oprócz tego, znajdują się w nich obce metale, między niemi kobalt. W otrzymaniu więc czystego niklu dwa są główne działania: oddalenie arseniku i oddzielenie niklu od kobaltu.