

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. siarczany rozwołnionym i w kw. solnym rozpuszcza się, z wywiązaniem wodoru.

421. Nikiel i jego związki wyrabiają z kupferniku ( $\text{As Ni}_2$ ) 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.

Do oddzielenia arszeniku służy kilka sposobów; *Wöhler* podaje najmniej kosztowny i do wykonania łatwy. Rudę surową, sproszkowaną, miesza z 3 cz. potażu i tyleż siarki; mieszaninę w tyglu heskim przykrytym naprzód lekko ogrzewa ażeby niewybiegła, następnie topi ogniem czerwoności. W tém działaniu wszystkie metale zamieniają się na siarki; arszenik w stanie siarczku łączy się z siarkiem potassium i tworzy *siarkoarsenian* łatwo-rozpuszczalny, który woda wymywa, zostawiając proszek krystaliczny świetny, siarku niklu i innych, od arszeniku wolny.

Rzucając do tygla rozżarzonego, rudę w mialkim proszku, z 2 cz. saletry i 1 cz. węglanu potażu pomieszaną, arszenik zamienia się na kw. arszenny, metale na kwasorodki. Z massy stopionój woda wyciąga arsenian potażu, zostawia metale ukwasorodnione.

*Berthier* rudę prażoną rozpuszcza w kw. solnym; do roztworu dodaje saletranu 2 żelaza, potem małemi ilościami amoniaku, który naprzód strąca męt biały (arsenian 2 żelaza), później brunatno-czerwony ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  lub arsenian zasadowy żelaza). Jeżeli zamiast brunatnego opada osad zielony (arsenian niklu), należy dodać więcej saletranu żelaza. Po takim oddaleniu największej części żelaza, ostatnie jego cząstki opadają w gotowania roztworu.

Nakoniec, można rudę prażoną w kw. saletrzanym rozpuścić, roztwór tyle zubożyć potażem, że się osad tworzyć zaczyna; potem dodawać octanu ołowiu, dopóki opada arsenian zasadowy ołowiu i żelaza. Zamiast octanu nie można używać saletranu ołowiu, po-



nieważ kwas saletrzany w części uwolniony, nieco arsenianu ołowiu zatrzymuje w roztworze; przeciwnie, kwas octowy wcale nań nie działa. Nadmiar soli ołowiu użytéj, oddala się z rozcieku strumieniem siarkowodoru.

Po oddaleniu arszeniku, siarki metaliczne albo kwasorodki otrzymane, potrzeba w kwasie rozpuścić, małemi ilościami oddawać węglanu potażu, który przed zupełném zobojętnieniem roztworu wrzącego, strąci sól zasadową żelaza; potem prowadzi się strumień siarkowodoru dla oddalenia miedzi, ołowiu i bizmutu. W roztworze zostaje sam nikiel z kobaltem. Do rozdzielenia ich, *H. Rose* podaje sposób następujący:

Roztwór obu metalów w nadmiarze kwasu solnego, wielką ilością wody (na dwa grammy metalu użytego dwa funty wody) rozlewa i przez kilka godzin prowadzi strumień chloru, ażeby kwasorodek kobaltu na superoxyd zamienić; potem dodaje nadmiaru węglanu baryty i w naczyniu zamkniętém zostawia w zimnie, często mieszając. Po 8—12 godzinach, superoxyd kobaltu razem z nadmiarem węglanu baryty opada. Osad obu, wodą zimną wymyty, rozpuszcza w kw. solnym; barytę strąca kw. siarczanym, wodnian kobaltu potażem; w roztworze chlorek niklu zostaje. Téj metody można użyć przy każdym stosunku niklu względem kobaltu i do oddzielenia go od manganu. Można także mangan od nich oddalić, gdy do wspólnego roztworu, z octanem potażu pomieszanego, prowadzi się strumień siarkowodoru; ponieważ według praw siły powinowactwa (k. 88) utwo-

rzy się nowa sól potażu, tudzież octan kobaltu lub niklu i manganu, z których gaz siarkowodorowy strąca siarek kobaltu lub niklu, mangan pozostawi w roztworze.

Króćej jeszcze można go oddzielić, gdy siarki tych metalów siarkowodnianem amonium strącone, obleje się kwasem octowym, który rozpuści siarek manganu, siarek zaś kobaltu lub niklu pozostaną bez zmiany.

422. Gdy nikiel małą ilość kobaltu zawiera, do roztworu ich dodaje się amoniaku w nadmiarze, ażeby obadwa kwasorodki opadłe rozpuścił. Roztwór błękitny, we flaszcy szczelnie zamykanéj wodą wygotowaną rozlany, strąca się potażem gryzącym, dopóki koloru błękitnego nie straci. Po niejakiem czasie spoczynku osiada wodnian niklu zielony; rozciek zatrzymuje kobalt i wedle ilości jego, ma kolor mniej lub więcej czerwony. Osad niklu wymywa się na filtrze wodą wrzącą. Tego sposobu używają w analizie; lecz do ścisłego rozdzielenia potrzeba unikać przystępu powietrza, ponieważ kobalt łatwo się wyżej ukwasorodnia i w czarnym proszku opada. Jeżeli użyto wody powietrze zawierającej, razem z wodnianem niklu opada wodnian kobaltu. O bytności jego można się przekonać, rozpuszczając osad w kwasach rozvolnionych; jeżeli bowiem wodnian niklu jest nie czysty, zostaje proszek ciemny półtora-kwasorodku kobaltu.

423. Nikiel łączy się z kwasorodem bezpośrednio, pod wpływem wysokiej temperatury. Dobrze znamy kwasorodek i dwa superoxydy.



Kwasorodek niklu,  $\text{NiO}$ , otrzymują z wypalenia saletranu lub wodnianu niklu, albo przez spalenie metalu z saletrą. Ma kolor ciemno-popielaty, łatwo rozpuszcza się w kwasach, nie rozpuszcza się w ługu potażu lub sody.

Sole jego mają kolor zielony; *potaż i soda kaustyczna* strącają z nich wodnian  $\text{NiO}$ , aq. blado-zielony, w amoniaku gryzącym łatwo rozpuszczalny na roztwór błękitny, w którym go strąca potaż i woda baryty lub stronecyany.

Kwasorodek niklu ma skłonność do łączenia się z zasadami. Jeżeli roztwór soli niklu zawiera kwasorodek metaliczny lub ziemię: w osadzie strąconym przez nadmiar amoniaku, część niklu zostaje nie rozpuszczona. Amoniak przeto nie jest ścisłym odczynnikiem do ich rozdzielenia. Magnezyi nie można oddzielić węglanem amoniaku, lecz potrzeba nikiel siarkowodnianem amonium strącić.

Zynk i nikiel nie dają się potażem kaustycznym rozdzielić; lecz kwasorodek niklu zynk zawierający, z cukrem pomieszany, w tyglu porcelanowym wystawia się przez godzinę na ogień białości; w tym stopniu ciepła zynk zredukowany uleci, pozostaje nikiel węglem zanieczyszczony. Rozpuściwszy go w kw. saletrzanym, kwasorodek niklu można alkaliami strącić, następnie przez redukcję wodorem lub innemi środkami, czysty metal otrzymać.

424. Przy czyszczeniu miedzi w ogniskach gaarowych (Spleissherd), tworzy się na niej krążek kruchy, który oddzielają, z dwóch blaszek miedzi złożony, za-

wierający 15—20% kryształków kwasorodku niklu oktaedrowych, czerwonych, przezroczystych. W tej modyfikacji izomerycznej, nie zmienia się w topieniu z węglanem sody lub saletrą; nie rozpuszcza się w kwasach, lecz po stopieniu z dwusiarczaniem potażu, wydaje siarczan podwójny niklu i potażu. Kryształki te nie mają domieszania miedzi, kobaltu lub arszeniku; w gazie wodorowym wypalone, zamieniają się na metal, w małych oktaedrach srebrzystych.

**Superoxyd niklu,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ .** Czarny; zostaje po rozkładzie saletranu niklu, ciepłem niedochodzącem czerwoności; tworzy się także działaniem podchlorku na wodnian albo roztwory soli niklowych. Zachowuje się jak inne superoxydy. Oblany mieszaniną amoniaku i węglanu amoniaku, wywiązuje azot i w kwasorodek przechodzi. *Thénard* otrzymał inny superoxyd, działaniem wody ukwasorodnionej; jednak byt jego nie jest dostatecznie potwierdzony.

**425. Siarek niklu,  $\text{S}_{\text{Ni}}$ ,** naturalny *Haarkies*, krystalizuje w długie igiełki włoskowe, koloru żółtego z blaskiem metalicznym. W laboratoryach otrzymują go bezpośrednio z fenomenem ognia; topiąc rudę z wątrobą siarkową; żarząc kwasorodek z siarką; redukując siarczan węglem. Ma kolor popielato-żółty, blask metaliczny; rozpusza się w kw. saletrzanym i w wodzie królewskiej.

W roztworach soli obojętnych, gaz siarkowodorowy strąca siarek niklu ciemno-brunatny, prawie czarny; lecz działanie to ustaje, gdy się nadmiar kwasu okaże; ponieważ siarek niklu jest w nich łatwo rozpuszczal-



ny. Gaz siarkowodorowy strąca siarek niklu z octanu, jeżeli nie ma znacznego nadmiaru kw. octowego; w przeciwnym razie, siarkowodor na nikiel nie działa; można go więc tym odczynnikiem oddzielić od cynku, który w stanie siarku opada.

Żarząc siarczany niklu w atmosferze wodoru, zostaje półsiarek niklu  $\text{S}\text{Ni}_2$ , blado-żółty, metaliczny, łatwo topliwy.

426. Nikiel łączy się z fosforem i węglem; z arszenikiem wydaje związek nie magnetyczny, na wysokie temperatury wytrwały.

Pół arsenek naturalny, (Kupfernikiel),  $\text{As}\text{Ni}_2$ , ma blask i kolor miedzi.

Arsenek niklu (Arseniknikel),  $\text{As}\text{Ni}$ , biały, w naczyniach zamkniętych żarzony, traci część arszeniku i w kupfernikiel przechodzi.

Nickelglanz, jest siarkiem i arsenkiem niklu ( $\text{S}_2\text{Ni} + \text{As}_2\text{Ni}$ ). Arszenik bywa niekiedy w części antymonem zastąpiony. *Kobaltspeise*, w fabrykach smaltu otrzymywane, jest związkiem w nikiel bogatszym ( $\text{As}_2\text{Ni}_3$ ); niekiedy krystalizuje w oktaedry czerwone, mocno ścięte, do tablic zbliżone. Małe domieszczenie arszeniku nieodbiera niklowi jego kowalności i magnetyzmu, lecz go czyni łatwiej topliwym; dlatego w próbach letrorowych można otrzymać ziarno niklu ciągłe, chociaż czysty metal nie topi się tą drogą.

427. Antymonek niklu,  $\text{Sb}\text{Ni}_2$ , naturalny pochodzi z Andreasberg na Harzu. Otrzymany bezpośrednio, przez stopienie równych equivalentów, ma kolor bla-

do-fioletowy, do kupfernickel podobny. Większa ilość antymonu nadaje mu kolor ołowiu.

428. Chlorek niklu,  $\text{ClNi}$ , bezwodny, blado-żółty, ulatuje w łuszczkach krystalicznych świetnych. Tworzy się bezpośrednio, ogrzewając nikiel rozdrobniony, w strumieniu suchego chloru. Z roztworów w kw. solnym lub w wodzie królewskiej, ścina się w kryształy zielone, które w ogrzaniu tracą wodę i wydają chlorek bezwodny.

429. Sole niklu z wodą, są zielone; tracąc wodę krystalizacyi żółkną; ich roztwory są także pięknie zielone. *Alkalia kaustyczne* strącają w nich osad blado-zielony, jabłkowy. *Amoniak* nie strąca soli zawierających nadmiar kwasu; w roztworach obojętnych daje osad cząstkowy, w nadmiarze odczynnika rozpuszczalny, na rozek błękitny z odcieniem fioletowym. *Gaz siarkowodorowy* nie strąca soli niklu, jeżeli mają nadmiar kwasu; w obojętnych daje osad cząstkowy, szczególnie gdy kwas jest słaby (obacz wyżej). *Siarkowodniane alkaliczne*, tworzą w nich osad czarny, siarku wodnistego.

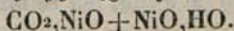
430. *Saletran niklu*, ścina się w kryształy zielone, w powietrzu wilgotném rozpuszczalne. Rozkłada się w wyższej temperaturze, naprzód na sól zasadową, później na kwasorodnik, nakoniec kwasorodek niklu.

*Siarczan niklu*, parując w temp. zwyczajnej, wydaje wielkie kryształy, 7 equiv wody zawierające; w cieple krystalizuje z 6<sup>ma</sup> eq. Zachowuje się przeto zupełnie jak siarczan kobaltu i jest z nim równokształtny.



*Mitscherlich* uważał, że kryształy z 7 equiv. wody, przez kilka dni w cieple lub w świetle słonecznym zostawione, zachowując wodę i postać, tracą przezroczystość, w przełamaniu okazują wydrożenia, napełnione kryształkami świetnymi odmiennej postaci. Częstki więc soli bez przejścia przez stan ciekły, przełożyły się w innym porządku. Siarczan niklu z siarczanem potażu i amoniaku, tworzy sole podwójne.

Nieznamy *węglań niklu* w stanie obojętnym. Osad zielony, który strącają węglany alkaliczne, jest:



Fosforan, arsenian i boran niklu, są nierozpuszczalne w wodzie. Otrzymują je przez rozkład podwójny.

431. Nikiel łączy się z metalami, wydaje aliaże, z których najważniejszym jest *Paksong* chiński czyli *Argentan*, *Maillechort*, *Neusilber*, *srebro nowotne*. *Argentan* łatwo się wyrabia, ma kolor do srebra zbliżony. Właściwie należy go uważać za mosiądz biały,  $\frac{1}{4}$  niklu zawierający. Najczęściej używają 3 cz. miedzi, 1 cynku, 1 niklu. Wyrabiając go fabrycznie, umieszcza się w tyglu ogrzanym warstwy miedzi, niklu i cynku, tak że na dole i w górze tygla miedź leży. Trzecią część cynku i niklu zatrzymują, dodając je małemi ilościami po stopieniu, prócz małej ilości cynku, którą dodaje się przed samém wylaniem.

Według doświadczeń *Liebiga*, naczynia z srebra nowotnego w użyciu nie są zdrowiu szkodliwsze od srebra  $12^\circ$  łutowego. Dla dobroci tego aliażu, czystość metalów jest konieczną. Bardzo małe domieszanie ar-

szeniku czyni go kruchym i jest powodem, że prędko nabiega brudnym kolorem brunatno-żółtym.

Nikiel z samą miedzią daje także aliaż biały, kowalny, świetny.

Aliaż pod nazwiskiem *Alfanidu* wyrabiany, w składzie w swoim zawiera: 30,2 cynku, 59,1 miedzi, 9,7 niklu, 1,0 żelaza.

## Z y n k.

432. Jest w naturze dosyć obfity; tworzy *Galman*, rudę od najdawniejszych czasów pod nazwiskiem *Cadmia* do fabrykacyi mosiądzu używaną; lecz dopiero w połowie XVIII wieku zaczęto z niego metal wyrabiać. Najznakomitsze huty cynku znajdują się w Anglii, w Szląsku i w Polsce, nakoniec w Belgii. Połączony z siarką w blendzie cynkowej, jest zwykłym towarzyszem wielu rud metalicznych.

433. Zynk ma kolor biały, błękitnawy, blask mocny, tkanę blaszkową, dlatego łatwo w gięciu pęka. Jest miernie twardy, trudny do obrabiania, ponieważ na ostrzach narzędzi osiada. Czysty daje się w T. zw. wykuć na cienkie blaszki; handlowy jest mniej ciągly i łatwo pęka; dopiero od 100°—150° może być kuty i ciągniony. Kruchość cynku handlowego, zdaje się pochodzi od obcych domieszkań, które leżąc między cząstkami metalu, spojność jego zmniejszają. W +205° jest kruchym i łatwym do sproszkowania.