

Na litery drukarskie, używają ołowiu stopionego z 25—34% antymonu; niekiedy dodają wismutu, ażeby materiał uczynić twardszym i w stopieniu cieklejszym.

Przez połączenie z 0,3 — 0,8% arszeniku, ołów nabywa własności tworzenia kulek doskonale okrągłych. W tym stanie służy do robienia szrótu. Ołów topią w kociołku żelaznym, dodają czystego arszeniku lub realgaru i biorą próbę czy się zaokrągla w laniu. Jeżeli ma za wiele arszeniku, daje ziarna płaskie. Do lania służy druszlak, z otworami stosownej wielkości. Naprzód ściany jego wewnątrz pokrywają warstewką utłoczoną z kwasorodku, który się na powierzchni ołowiu tworzy; następnie częściowo leją metal nie zbyt gorący. Ołów sączy się przez tę warstewkę i w kropkach otworami wypływa. Krople powinny spadać ze znacznej wysokości (90 — 150 stóp), ażeby w drodze krzepły; dlatego aparat do lania szrótu zwykle umieszczają na wysokości wieży, lub w górze szachtu opuszczonej kopalni; ziarna zaś zbierają się u dołu, w naczyniu wodą napełnioném. Za pomocą przetaków gatunkują je na ziarna rozmaitej wielkości; na równi pochyłej oddzielają okrągłe od nieforemnych; na koniec nadają im połysk, przez obracanie w beczkach z grafitem sproszkowanym.

M i e d Ź.

535. Miedź była znaną przed żelazem; starożytni używali jej w fabrykacyi broni siecznej. Do Rzymu i

Grecyi przywożono ją z Cypru, pod nazwiskiem *aes cyprium*, z którego wyprowadzają wyrażenie *cuprum*.

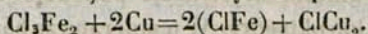
Rodzima znajduje się obficie w Ameryce północnej, Syberyi, Chinach, Japonii; nierównie mniej jest pospolitą w kopalniach Europy, które są bogatsze w jój rudy, mianowicie: *Siarek miedzi* (Kupferglanz). = Cu_2S . *Piryty miedziany* (Kupferkies) = $\text{Cu}_2\text{S} + \text{Fe}_2\text{S}_3$; *ruda miedzi pstra* (Buntkupfererz) = $2\text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS}$; *malachit* = $\text{CuO}, \text{CO}_2 + \text{CuO}, \text{HO}$, niegdyś wielkimi massami w kopalniach Uralu wydobywany; na koniec, *Kupferlazur* = $2(\text{CuO}, \text{CO}_2) + \text{CuO}, \text{HO}$. Inne gatunki rud znajdują się w mniejszych ilościach i do otrzymywania metalu nie są używane.

536. Czysta miedź jest jasno-czerwona; kolor ciemniejszy właściwy jój wyrobóm, pochodzi od warstewki kwasorodku na powierzchni utworzonego. C. g. topionój = 8,83; walcowanój lub kutój 8,95. Topi się nieco trudniej od srebra, łatwiej niż złoto; w powolném stygnięciu krystalizuje podobnie jak rodzima w sześciiany lub oktaedry. W temperaturze bardzo wysokiej paruje, płomieniowi nadaje kolor zielony; jednak nie bardzo jest lotna, ponieważ długi czas zostawiona w ogniu pieców porcelanowych, zaledwie $\frac{1}{2}\%$ wagi traci (*Berthier*). Do wysokiego stopnia rozdrobniona, nabywa spojności przez utłoczenie; własność ta nie ma zastosowania, ponieważ miedź łatwo się topi; jednak *Osann* użył jój, do wyrabiania odcisków z medalów.

Z największą częścią metaloidów i metalów łączy się bezpośrednio; niektórym z tych związków towa-

rzyszą fenomena ognia. Od małych ilości fosforu lub arseniku bieleje i staje się kruchą.

Do kwasorodu słabe ma powinowactwo, łatwo ustępuje go ciałom palnym; w żadnej temperaturze nie rozkłada wody. W powietrzu suchem zachowuje się bez zmiany; w wilgotném śniedzieje, pokrywa się powłoką zieloną *wodo-węglanu*. Słabe kwasy na miedź nie działają, jeżeli powietrze nie ma przystępu; w przeciwnym razie, prędko połyka kwasoród i służy za ciało eudyometryczne (O metaloidach k. 114). W czystych naczyniach miedzianych, można ocet i potrawy kwaśne gotować bez obawy zatrucia, para bowiem wodna wstrzymuje przystęp powietrza; jednak nie należy w nich dozwolić potrawom stygnąć lub je dłużej zostawiać. Dla téj samej przyczyny nie rozpuszcza się w kwasie solnym, lecz w gotowaniu z chlornikiem żelaza (Cl_3Fe_2), który tym kwasem zaostrzono, przechodzi do roztworu; ponieważ kosztem chlorniku zamienia się na chlorek, w kw. solnym rozpuszczalny.



Na 1 eq. chlorniku żelaza, rozpuszcza się 2 eq. miedzi; znając przeto ile jęj ubyło, można obliczyć odpowiednią ilość żelaza w roztworze (próba *Fuchsà*).

Kwas siarczany w temp. zwyczaj. na miedź nie działa, we wrzeniu rozpuszcza, z wywiązaniem kwasu siarkowego. Najłatwiej rozpuszcza się w kwasie saletrzanym. Przy pomocy ciepła łatwo się ukwasorodnia; jeżeli przystęp powietrza jest utrudnionym, otacza się powłoką czerwoną kwasorodku; w przeciwnym razie, warstewka ukwasorodniona jest czarna, po ostygnię-

ciu łatwo odpada (Zendra miedziana. Kupferhammerschlag); na stronie wewnętrznej, którą metalu dotyka, ma kolor brunatno-czerwony i jest w kwasorodek miedzi bogatszą.

Roztwór amoniaku działa na miedź w obecności powietrza; ponieważ tworzy się kwasorodnik, który do roztworu przechodzi i nadaje mu kolor błękitny. Słaby roztwór soli kuchennej wkrótce ją rozpuszcza; stężony nie okazuje widocznego działania.

537. Miedź ma liczne zastosowania w przemyśle; wchodzi do składu wielu aliażów i do tego użycia jest przydatną w hutach wytopiona. Chcąc ją mieć zupełnie czystą, w laboratoryach redukują kwasorodki węglem lub wodorem, albo roztwory solne, mianowicie siarczanu, strącają cynkiem lub żelazem. Podobnym sposobem otrzymują *miedź cementową* (Cementkupfer), rzucając kawałki żelaza do wody z dawnych kopalń wypływającej, w której się znajduje siarczan miedzi, z rozkładu pirytów pochodzący. Dopóki nieumiano wytłumaczyć tego działania, było mniemanie, że takie wody mogą żelazo na miedź zamienić.

538. Miedź wydaje pięć związków z kwasorodem.

Kwasorodek, Cu_2O , tworzy piękną rudę *Rothkupfererz*, w oktaedry lub granatoedry krystalizowaną. Najpiękniejsze jój kryształy z Chessy około Lyonu, zwykle na powierzchni są zielone; lecz w rozłamie mają kolor czerwony z blaskiem sklistym. W laboratoryach otrzymują go kilkoma sposobami: przez wypalenie kwasorodniku lub węglanu miedzi, z równą liczbą equivalentów opilek miedzianych, lub miedzi drogą mo-

krą strąconej ($\text{CuO} + \text{Cu} = \text{Cu}_2\text{O}$): albo przez odgotowanie *Schweinfurtergrün* (octan i arsenion miedzi) z nadmiarem potażu gryzącego.

Wypalając chlorek miedzi z suchym węglanem sody w tyglu przykrytym, po wyługowaniu chlorku sodium zostaje kwasorodek, w proszku ciemno-czerwonym krystalicznym: $\text{Cu}_2\text{Cl} + \text{NaO}, \text{CO}_2 = \text{Cu}_2\text{O} + \text{ClNa} + \text{CO}_2$, (*Liebig i Wöhler*). Nakoniec, roztwór octanu lub siarczanu miedzi, z taką ilością cukru owocowego lub młecznego pomieszany, że potaż kaustyczny nie strąca w nim wodnianu, albo w początku utworzony rozpuszcza: po jakimś czasie wydaje kwasorodek miedzi, w pięknych kryształkach czerwonych. Jeżeli roztwór ogrzano, działanie bardzo prędko następuje.

Kwasorodek sztuką wyrobiony, jest proszkiem czerwono brunatnym, niekiedy ma postać krystaliczną, niezmienia się w powietrzu; przez ogrzanie prędko w kwasorodnik przechodzi. Kwasy rozwolnione rozkładają go na metal i kwasorodnik, z którym się łączy. Kwas solny stężony zamienia go na chlorek biały, w nadmiarze kwasu rozpuszczalny. Z materiami szklistymi stopiony, wydaje szkła czerwone, które w przystępie powietrza przybierają kolor zielony, od kwasorodniku pochodzący: dlatego obecność materii łatwo ukwasorodniających np. cyny, tej zmianie przeszkadza.

W solach pierwszych albo w chlorku miedzi, potaż kaustyczny oddziela **Wodnian pierwszy**, żółty, krystaliczny, który po wysuszeniu w próżni ma skład $= 4(\text{Cu}_2\text{O}) + \text{HO}$; z powietrza chciwie kwasoród przy-

ciąga i przechodzi w wodnian 2gi błękitny. Amoniak rozpuszcza go na roztwór bezbarbny, który wkrótce od powietrza błękitnieje; lecz w digestyi z blaszką miedzi kolor traci; ponieważ kwasorodnik utworzony, działaniem metalu do stanu kwasorodku powraca.

539. Sole 1^{sze} miedzi są nie trwałe; łatwo w sole 2^{gie} przechodzą, połykając kwasoród albo tracąc połowę metalu. Zwykle są bezbarbne lub żółtawe.

Potaż strąca z nich wodnian żółto-brunatny, w nadmiarze odczynnika nierozpuszczalny.

Amoniak daje osad, który bez przystępu powietrza rozpuszcza się na roztwór bezkolorowy, w powietrzu błękitniejący.

Węglan potażu i sody, strącają węglan pierwszy miedzi, żółty.

Cyanek żółty, daje osad biały, który w powietrzu prędko brunatnieje.

Gaz siarkowodorowy strąca osad brunatny.

Siarkowodnian amonium, czarny, w nadmiarze nierozpuszczalny.

Żelazo i cynk, oddzielają z nich miedź metaliczną.

540. Kwasorodnik miedzi, CuO , naturalny tworzy rudę *Kupferschwärze*; zwykle wyrabiają go przez wypalenie węglanu, albo téż saletranu, dopóki z niego dymy czerwone uchodzą. Otrzymują go także, prażąc pod muflem: otoczyzny lub blaszki metalu, albo pozostałość od destylacyi octanu miedzi, albo nakoniec zendrę miedzianą, która jeszcze wiele kwasorodku zawiera.

Kolor ma ciemno-brunatny prawie czarny; zwykle jest w proszku mniej więcej delikatnym; lecz można

go mieć w kryształach; topiąc silnym ogniem 1 cz. CuO z 4—5 cz. potażu: po wyługowaniu materyi pozwoli ostudzonej, zostaje w tetraedrach blasku metalicznego (*Bequerel*). W wysokięj temperaturze traci część kwasorodu, przechodzi w związek pośredni $\text{Cu}_2\text{O}_3 = 2(\text{Cu}_2\text{O}) + \text{CuO}$. Łatwo odstępkuje kwasorodu ciałom palnym; w temperaturze słabo podniesionej redukuje się gazem wodorowym. Z materjami organicznemi ogrzany, wydaje wodę i kwas węglany, które można zebrać i zważyć, a tém samém ilość węgla i wodoru z nich obliczyć. Dlatego kwasorodnik miedzi używają do analizy ostatecznej materji organicznych; lecz przytém użyciu potrzeba mieć na uwadze, że w stanie proszku chciwie wilgoć z powietrza przyciąga.

Wodnian 2gi błękitny $= \text{CuO}, \text{HO}$, opada z soli drugich miedzi, za dodaniem alkaliów kaustycznych. Jest bardzo słabym związkiem; przez samo gotowanie roztworu traci wodę i czernieje. Łatwo rozpuszcza się w amoniaku, szczególnie gdy sole amoniakalne są obecne, i wydaje roztwór ciemno-błękitny. Rozpuszcza się w mocnym ługu potażu i sody, tworząc roztwór błękitny, który w cieple opuszcza kwasorodnik bezwodny.

541. Kwasorodnik miedzi jest silną zasadą, chętnie łączy się z kwasami; jego sole obojętne lakmus czerwienią, w stanie bezwodnym są brudno białe, zawierając wodę błękitne lub zielone. Niektóre sole zasadowe są brunatne.

Potaż i soda strącają w nich osad błękitny, w nadmiarze odczynnika nierozpuszczalny, w ogrzaniu łatwo czerniejący. Jeżeli są obecne materye organiczne, mianowicie kwas winny, potaż nie daje osadu; lecz roztwór nabywa pięknego koloru błękitnego.

Amoniak i węglan amoniaku, strącają osad zielonawy, w nadmiarze łatwo rozpuszczalny.

Węglan potażu, osad błękitny, w gotowaniu czerniejący.

Cyanek żółty, osad czerwono-brunatny, krwisty.

Gaz siarkowodorowy i siarkowodnian amonium, strącają osad czarny, w nadmiarze odczynnika i w amoniaku nierozpuszczalny.

Jodek potassium daje osad biały.

Nakoniec, *żelazo* pokrywa się w nich warstewką czerwoną miedzi metalicznój. Jestto reakcyja bardzo czuła, dla soli miedzi charakterystyczna.

542. *Kwasorodek sprzężony*, $2(\text{Cu}_2\text{O}) + \text{CuO}$, otrzymał *Favre i Maumené*, przez wypalenie do czerwoności kwasorodniku, który w téj zmianie 8% na wadze traci. Z kwasami nie wydaje osobnych związków, lecz mieszaninę soli pierwszych z drugimi.

Superoxyd, CuO_2 , przez *Thenard'a* odkryty, tworzy się działaniem wody ukwasorodnionej, na wodnian 2gi miedzi. Jest brunatno-żółty, w cieple wody wrzącej łatwo się rozkłada. Kwasy rozkładają go na sole 2gie miedzi i kwasoród, albo wodę ukwasorodnioną.

Kwas miedziany, jeszcze mało znajomy; połączony z potażem ma się znajdować w roztworze błękitnym, pochodzącym z wyługowania mieszaniny miedzi, sale-

try i potażu, do czerwoności wypalonej. Przez samo ogrzanie roztworu rozkłada się, na CuO i kwasoród.

543. Wodorek miedzi, połączony z wodą, oddziela się w proszku jasno-brunatnym, gdy roztwór siarczynu miedzi z kwasem podfosforowym do $+70^\circ$ ogrzano. W $+60^\circ$ rozkłada się na miedź i gaz wodorowy; z kwasem zaś solnym, na chlorek i gaz wodorowy (*Wurtz*).

544. Azotek miedzi, NCu_6 , otrzymał *Schrötter*, działaniem suchego amoniaku, na kwasorodnik we wrzeniu strącony i w rurce szklanej kąpielą olejową do $+250^\circ$ ogrzany. Do zupełnej zamiany, potrzeba go długi czas w amoniaku ogrzewać i kilka razy proszkować. Związek ten jest proszkiem zielonawo czarnym; w rurce ogrzany słabo wybucha z światłem czerwonym i wywiązuje azot, a jeżeli część kwasorodniku zawierał, wydaje także niedokwas drugiego azotu.

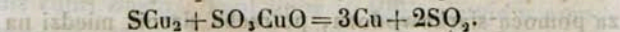
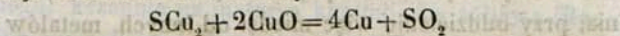
545. Fosforek miedzi, koloru srebrzystego, kruchy, twardy, w powietrzu prędko nabiega. Otrzymują go bezpośrednio, ogrzewając w parze fosforu miedź podzieloną; albo topi się metal z proszkiem kości, węglem i krzemionką. Fosforan miedzi w atmosferze wodoru słabo ogrzany, zamienia się na fosforek składu oznaczonego $= \text{PCu}_2$. Nakoniec, tworzy się także drogą mokrą, gdy przez roztwór siarczynu miedzi, strumień fosfowodoru przechodzi.

Arsenek miedzi, w stosunkach oznaczonych dotąd nieotrzymany, jest podobny do fosforku.

Antymonek miedzi, fioletowy, blaszkowaty, kruchy, z blaskiem metalicznym.

546. Siarek miedzi, SCu_2 , odpowiedni kwasorodkowi, znajduje się w naturze (Kupferglanz), krystalizowany w słupy 6^o kątnie, koloru szarego z blaskiem metalicznym. W laboratoriach otrzymują go bezpośrednio, ogrzewając miedź podzieloną z $\frac{1}{4}$ siarki. Obadwa ciała chętnie się łączą, z wywiązaniem ciepła i światła; jednak zawsze pozostaje część miedzi, dlatego materję otrzymaną potrzeba z siarką powtórnie przetopić. Na koniec siarnik miedzi (SCu) gazem siarkowodorowym strącony, w strumieniu wodoru do czerwoności ogrzany, zamienia się na siarek Cu_2S czysty. W téj postaci można go użyć w analizie, do ścisłego oznaczenia miedzi (*Brunner*).

Siarek miedzi ma kolor czarno-szary, topi się łatwiej od metalu. W wysokiéj temperaturze siarki nie traci, nawet w wodorze ogrzany; przez prażenie w powietrzu zamienia się na siarczan i kwasorodnik miedzi. Nie zmienia się w kw. solnym, lecz go łatwo rozpuszcza kwas saletrzany i woda królewska. Z alkaliami kaustycznymi, przy pomocy ciepła rozkłada się częściowo; z kwasorodkiem lub siarczanem miedzi wydaje metal i kwas siarkowy:



Węgłany alkaliczne wcale nań nie działają.

547. Siarek miedzi w związku z siarnikiem żelaza, wydaje *piryt miedziany* (Kupferkies) tudzież *miedź pstrą* (Buntkupfererz), rudy w naturze obfite i ważne; z nich bowiem otrzymują największą część miedzi handlowej.

Piryt miedziany, ma kolor mosiądzu, blask metaliczny, c. g. 4.196; krystalizuje w oktaedry, topi się łatwiej niż sam siarek miedzi, na kulkę czerwono-szarą, kruchą, magnetyczną. Ogrzany w naczyniach zamkniętych, opuszcza część siarki, w powietrzu zaś wydaje siarczany, które mocniejszém ogrzaniem rozkładają się na kwasorodnik i kwas siarkowy.

Miedź pstra, zawiera też same pierwiastki jak piryt miedziany; lecz ich stosunek jest zmienny. Kolor ma żółto-brązowy, na powierzchni nabiega kolorami tęczowemi. Bardzo rzadko krystalizuje w sześciiany lub oktaedry; zwykle tworzy masy bezkształtne. Ogrzana w naczyniach zamkniętych nie traci siarki; a zatem miedź i żelazo, są w niej na najniższym stopniu nasiarkowania.

548. Siarnik miedzi, SCu , odpowiedni kwasorodnikowi, tworzy rzadką rudę *Kupferindig*, czarno-błękitną, rozcierną. Najłatwiej otrzymują go, przez strącanie soli drugich miedzi, gazem siarkowodorowym albo siarkami rozpuszczalnemi. Osad brunatno czarny wkrótce czernieje, po wysuszeniu ma kolor zielonawo-czarny; w powietrzu prędko się na siarczan zmienia; przy oddzieleniu więc miedzi od innych metalów za pomocą siarkowodoru, potrzeba siarnik miedzi na filtry wymywać wodą, tym gazem napojoną.

Siarnik miedzi łączy się w kilku stosunkach z kwasorodnikiem. Związek $5\text{CuS} + \text{CuO} + \text{HO}$ strącają siarki alkaliczne, z roztworu wrzącego saletranu miedzi, amoniakiem przeładowanego (*Pelouze*).

Przy strącaniu miedzi wielosiarkami alkalicznemi, tworzą się odpowiednie *wielosiarkt miedzi*, dotąd zaledwie znane.

Siarkoantymonian miedzi, w związku z siarkoantymonianem ołowiu, $S_3Sb + 3SCu + 2(S_3Sb, 3SPb)$ tworzy *Bournonit*, minerał w pięknych kryształach koloru ołowiu.

Pod nazwiskiem *Fahlerz* (Cuivre gris), obejmują rudy krystalizujące w tetraedry, z blaskiem i kolorem żelaza, w których siarek miedzi i żelaza jest połączony z siarczykiem arsenikowym lub antymonowym. Jest to ruda ważna, zawiera 30% miedzi, i rozmaite ilości srebra.

549. **Chlorek miedzi**, $ClCu_2$, tworzy się bezpośrednio. Gruby drót miedziany, na końcu do czerwoności rozpalony, ciągle się pali w chlorze, wydaje chlorek który spływa kroplami. Zwyczajnie jednak otrzymują go: destylując miedź z 2 cz. chlorniku merkuryusza; albo chlornik miedzi wodę zawierający ogrzewa się w retortce, dopóki woda, potem chlor odchodzi. W obu razach chlorek zostaje, w postaci rozcieku brunatnego, krzepnie na materyą krystaliczną żółtawą (*Resina cupri Boylii*). Topi się w $+400^\circ$; ulatuje w czerwoności. W wodzie jest bardzo mało rozpuszczalny; dosyć obficie rozpuszcza się w kw. solnym i w amoniaku. Można chlornik drogą mokrą na chlorek zredukować, gotując jego roztwór z miedzią metaliczną; rozciek przybiera kolor brunatny, wkrótce osiada chlorek, w proszku krystalicznym białym. Dodając chlorku cyny, do roztworu chlorniku miedzi kwasem solnym