

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

zaostrzonego, ażeby zapobiedz opadaniu kwasorodniku cyny: oddziela się chlorek miedzi, w białych kryształkach ziarnistych. Chlorek miedzi rozpuszcza się w kwasie solnym stężonym, wydaje rozciek brunatny, z którego za dolaniem wody w proszku białym opada. Kolor brunatny rozcieku, nie pochodzi od chlorku rozpuszczonego lecz od chlorniku, któremu kwas solny stężony część wody zabiera.

Chlorek drogą mokrą wyrobiony, można tylko w próżni wysuszyć; na powietrzu przechodzi w chlornik zasadowy, zielony. W amoniaku łatwo się rozpuszcza, wydaje rozciek bezbarwny, który z powietrza chciwie kwasoród przyciąga i błękitnieje. Własności téj, używają w próbach eudyometrycznych.

Roztwór wrzący chlorku potassium, rozpuszcza chlorek miedzi; w czasie stygnięcia daje wielkie oktaedry związku:  $\text{ClCu}_2 + 2\text{ClK}$ .

550. Chlornik miedzi,  $\text{ClCu}$ , w roztworze otrzymują: rozpuszczając kwasorodnik, węglan lub wodnian 2gi miedzi, w kw. solnym, albo działaniem tegoż kwasu na miedź, w przystępie powietrza. Rozciek słaby jest błękitny; stężony ma kolor zielony; po odparowaniu wydaje kryształki, chlorku z wodą  $= \text{ClCu} + 2\text{HO}$ , zielone, rozpuszczalne. W słabém cieple odchodzi z nich woda krystalizacyi, zostaje Chlornik bezwodny, brunatno żółty, który po jakimś czasie kolor i wodę odzyskuje. W temperaturze wyższej od  $+200^\circ$ , traci połowę chloru i w  $\text{ClCu}_2$  przechodzi. Roztwór wodny chlorniku miedzi, może służyć za atrament sympatyczny; pismo bowiem suche, w temp. zwyczajnej niewi-



działne, po ogrzaniu ma wyraźny kolor żółty. Bawełna roztworem alkoholowym napojona, płonie pięknym kolorem zielonym.

*Chlornik miedzi z chlorkiem potassium i amenium*, wydaje sole podwójne, po 2 at. wody zawierające.

*Chlornik miedzi zasadowy*,  $\text{ClCu}, 3\text{CuO} + 4\text{HO}$ , naturalny, *atakamitem* zwany, znajduje się w Chili i Peru, krystalizowany w słupy rombów proste, igiełkowate, pięknego koloru zielonego, c. g. 4,4.

Taki sam skład ma *kolor zielony brunświcki* i proszek jasno-zielony, opadający z roztworu chlorniku miedzi, nie zupełnie strąconego alkaliami kaustycznymi.  $4\text{ClCu} + 3\text{KO} = 3\text{ClK} + \text{ClCu}, 3\text{CuO}$ . *Kolor zielony brunświcki* (Braunschweigergrün) w malarstwie używany, fabrycznie otrzymują, wystawiając na działanie powietrza blachy miedziane, kwasem solnym albo salmiakiem zwilgocone. Na powierzchni ich tworzy się warstwa zielona chlorniku zasadowego, którą zdejmują i lekkim ciepłem suszą.

551. *Jodek miedzi*,  $\text{JCu}_2$ , opada w proszku białym, za dodaniem jodku potassium do roztworu chlorku, albo innych soli pierwszych miedzi. Z soli drugich opada jodek miedzi, lecz rozciek nad nim ma kolor brunatny, od części jodu w nadmiarze jodku potassium rozpuszczonej. Zdaje się więc, że jodnik miedzi odpowiadający kwasorodnikowi nie istnieje  $= 2(\text{SO}_3\text{CuO}) + 2\text{JK} = \text{JCu}_2 + \text{J} + 2(\text{SO}_3\text{KO})$ . Nierozpuszczalności jodku miedzi używa się do oddzielenia jodu, gdy jego związki są razem z chlorkami. Dla strącenia całej ilości jodu, należałoby użyć soli pierwszej miedzi; lecz za-

miast ich zwykle używają mieszaniny siarczanu 2go miedzi z siarczanem 1szym żelaza,

552. Siarczan miedzi,  $\text{SO}_3, \text{CuO}$ , (*kamień siny, koperwas błękitny, vitryol cypryjski*): w niektórych kopalniach zawierających piryty miedziane, znajduje się w kryształach albo rozpuszczony w wodzie, której używają na miedź cementową. Otrzymują go w znacznej ilości, przy oddzielaniu srebra od złota. Kwas siarczany w temper. zwyczaj. na miedź metaliczną nie działa; połową wody rozwolniony, przy pomocy ciepła prędko ją rozpuszcza, wywiązuje kwas siarkowy i siarczan miedzi wydaje.  $2\text{SO}_3 + \text{Cu} = \text{SO}_3, \text{CuO} + \text{SO}_2$ . W tém działaniu, połowa kwasu siarczanego odchodzi w stanie kw. siarkowego; dlatego korzystniiej używa się miedzi ukwasorodnionej. Z roztworów gdy stygną albo do pewnego stopnia są odparowane, krystalizuje siarczan miedzi w słupy ręboidowe ukośne, błękitne ( $\text{SO}_3, \text{CuO} + 5\text{Aq.}$ ), przykrego smaku metalicznego, w 4 cz. wody zimnej, w 2ch wrzącej rozpuszczalne. W powietrzu suchém traci wodę na powierzchni; w  $+100^\circ$  odchodzą 4 jej części, piąty zaś dopiero w  $+200^\circ$  ulatuje. Sól bezwodna jest brudno biała; w mocném żarzeniu wywiązuje kw. siarkowy, kwasoród i zostawia kwasorodnik miedzi.

Fabrycznie wyrabiają go, z siarku miedzi sztuką otrzymanego. W tym celu, na blachę w piecu płomienistym rozżarzoną, rzucają siarkę i dla usunięcia powietrza zamykają wszystkie otwory; gdy związek nastąpi, powracają ciąg powietrza, ażeby siarek miedzi utworzony, ukwasorodnić przez prażenie. Materiał prażo-



ny i gorący, zanurzają w wodzie kwasem siarczanym zaostrzonéj, dla rozpuszczenia kwasorodniku miedzi, razem z siarczanem w tém działaniu utworzonym. Pozostałość nierozpuszczoną, tym samym sposobem dalej traktują. Ługi otrzymane zagęszczają do krystalizacyi; jeżeli się w nich siarczan 1<sup>szy</sup> miedzi znajduje, osiada miedź metaliczna, co z własności jéj soli pierwszych wynika.

Kryształy siarczanu miedzi mogą zawierać, rozmaite ilości siarczanu żelaza, kobaltu, niklu i cynku, które z siedmioma equivalent. wody krystalizują. Jeżeli w nich siarczan miedzi przemaga, kryształy zachowują zwykłą jemu postać i zawierają tylko 5 equ. wody; w przeciwnym razie, gdy inne siarczany mają przewagę, kryształy także po 7 equ. wody zatrzymują. Takie sole mieszane, na potrzeby przemysłu fabrycznie wyrabiają, pod nazwiskiem *witryolu salzburgskiego* i *cypryjskiego*.

*Witryol salzburgski*, zawiera siarczan miedzi i żelaza. Skład ma zmienny; wartość rozmaitą, od zasobu siarczanu miedzi zależącą. Otrzymują go w wielu miejscach Francyi (*Paryż, Vienne, Bouxviller*), przy prażeniu rud miedzi i żelaza; albo oba metale ukwasorodnione, rozpuszczają w słabym kwasie siarczanym. Z roztworów zagęszczonych osiadają wielkie słupy 4<sup>o</sup> kątné, ukośne, błękitno-zielone, w powietrzu słabo wietrzejące  $=\text{SO}_3\text{CuO} + 3(\text{SO}_3\text{FeO}) + 28\text{Aq}$ . Można je wprost otrzymać, mieszając roztwory obu soli, w ilości powyższym wzorem wyrażonéj. — Woda w +7<sup>o</sup> rozpuszcza  $\frac{3}{4}$  soli, wrząca nierównie więcej. W +100<sup>o</sup> topi się w własnéj wodzie krystalizacyi;

w  $+120^{\circ}$  traci 24 eq. = 28,78% wody; w  $300^{\circ}$  staje się bezwodnym.

*Witryol cypryjski* jest mieszaniną, siarczanu miedzi i cynku. W południowej Francji używają go do skropienia zboża na zasiew (chaulage); lecz w tém użyciu działa tylko siarczanem miedzi. Wyrabiają go w Chesy około Lyonu, z rud miedzi cynkowych. Krystalizuje w słupy rombów ukośnych, jasno-błękitnych, zawierające:  $\text{SO}_3\text{CuO} + 3(\text{SO}_3\text{ZnO}) + 28\text{Aq.}$ ; można go także otrzymać, mieszając obie sole w ilościach tym wzorem wyrażonych. Gdy użyto więcej, oddzieli się nadmiar soli miedzi, później krystalizuje witryol złożony. W handlowym bywa zbytek soli cynkowej, który w przekrystalizowaniu ścina się osobno. Witryol cypryjski łatwo wietrzeje; handlowy pokrywa się solą zasadową żelaza, która zawsze jest domieszaną. W  $+100^{\circ}$  traci 24 eq. = 37,71% wody; w  $+300^{\circ}$  cała ilość odchodzi.

Witryole mieszane dawniej wyrabiano dla użytku farbierzy; teraz zastępują je mieszaniną soli pojedynczych, we właściwym stosunku użytych.

553. Siarczan miedzi handlowy może być dosyć czysty; mały zasób siarczanu żelaza oddala się przez krystalizacją, gdy roztwór z kwasem saletrzanym ogrzany, pozostaje w digestyi z  $\text{CuO}$ , który  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  strąci. Domieszanie żelaza także się oddzieli przez lekkie wypalenie; sól bowiem żelaza rozłoży się, woda tylko siarczan miedzi rozpuści.

O czystości jego łatwo się przekonać po kolorze; jeżeli wpada w zielonawy, zawiera siarczan żelaza. W czystej soli, gaz siarkowodorowy strąca miedź,



w roztworze nie nie pozostaje; jeżeli po zagotowaniu z kwasem saletrzanym, nadmiar amoniaku strąca osad brunatny, okazuje to bytność żelaza; jeżeli w roztworze od tego osadu oddzielonym, gaz siarkowodorowy daje osad biały, sól zawiera siarczan cynku.

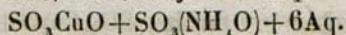
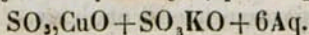
Siarczanu miedzi używają w farbierstwie; do wyrabiania farb błękitnych i zielonych. Lekarze przepisują go na wymioty, mianowicie w gruppie.

$\frac{1}{2}$  Siarczan miedzi =  $\text{SO}_3, 3\text{CuO} + 3\text{HO}$ , opada w proszku zielonym, gdy sól obojętna zostaje w digestyi z wodnianem miedzi.

$\frac{1}{4}$  Siarczan miedzi =  $\text{SO}_3, 4\text{CuO} + 4\text{HO}$ , osiada w roztworze soli obojętnéj, za dodaniem potażu lub sody, w ilości niedostatecznéj. Wlewając sól miedzi do roztworu potażu, opada wodnian miedzi.

$\frac{1}{8}$  Siarczan miedzi =  $\text{SO}_3, 8\text{CuO} + 12\text{HO}$ , otrzymał *Kane*, używając większej ilości potażu. W  $+150^\circ$  traci połowę wody.

554. Siarczan miedzi z siarczanem potażu lub amoniaku, wydaje sole podwójne, po 6 eq. wody zawierające:



Sól podwójna z potażem, topi się w ogrzaniu i traci wodę; w chwili stygnięcia, z silnym ruchem zamienia się na proszek delikatny.

Pod nazwiskiem *cuprum amoniatum* albo *cuprum sulphuricoamoniatum*, znamy preparat składu:  $= \text{SO}_3, \text{CuO} + 2\text{NH}_3 + \text{HO}$ ; według sposobu użytego do wyrobieńia, krystalizowany w słupy dobrze wykształcone, albo w stanie proszku krystalicznego. Jest bardzo łatwo

rozpuszczalny w wodzie; nie rozpuszcza się w alkoholu.

Rozpuszczając siarczan miedzi w amoniaku, tworzy się roztwór ciemno-błękitny, z którego po jakimś czasie osiadają wielkie błękitne kryształy. Jeżeli na taki roztwór, po boku naczynia ostrożnie nalano warstewkę alkoholu, krystalizacja nierównie prędzej następuje; ponieważ alkohol zabiera wodę i cząstki soli z wolną z niej wydziela. Jeżeli zaś roztwór z alkoholem skłócono, sól opada w proszku krystalicznym. Jeszcze nie wiadomo jak są uporządkowane cząstki tego związku. Można go uważać za siarczan zasadowy miedzi i amoniaku; albo siarczan amoniaku z miedzianem amoniaku  $\text{SO}_3, \text{NH}_4\text{O} + \text{CuO} + \text{NH}_3$ , albo raczej amidkiem miedzi z wodą,  $\text{SO}_3, \text{NH}_4\text{O} + \text{NH}_2\text{CuO} + \text{HO}$ . Do  $+140^\circ$  ostrożnie ogrzany, traci 1 eq. amoniaku i 1 eq. wody; pozostawia proszek jabłkowy  $= \text{SO}_3, \text{CuO} + \text{NH}_3$ , to jest siarczan związku, w którym 1 eq. wodoru do kwasorodku amonium należący, jest zastąpiony 1 eq. miedzi,  $\text{SO}_3, (\text{NH}_3\text{Cu})\text{O}$ . W  $+260^\circ$  amoniak zupełnie odchodzi, zostawia siarczan miedzi obojętny.

555. Siarkon 1szy miedzi,  $\text{SO}_2, \text{Cu}_2\text{O} + \text{Aq.}$  był już dawniej znany, lecz dopiero J. B. Rogojski dokładnie go zbadał i właściwy sposób otrzymywania podał. Rozpuszczając kwasorodnik lub węglan miedzi, w roztworze kwasu siarkowego, Chevreul otrzymał kryształki czerwone, które za siarkon miedzi uważał; lecz według doświadczeń Rammelsbergera, one są związkiem siarkonu pierwszego z drugim  $= \text{SO}_2, \text{CuO} + \text{SO}_2, \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{Aq.}$  Taż sama tworzy się sól sprzężona, gdy siarkon



amoniaku przez kilka minut będzie z siarczanem miedzi ogrzewany, albo gdy strumień kwasu siarkowego przechodzi przez wodę, mającą kwasorodnik miedzi zawieszony. Roztwór koloru zielonego, w cieple staje się bezbarwnym i osadza kryształki czerwone.

Siarkon miedzi sprzężony, rozpuszczając się w amoniaku, wydaje roztwór ciemno-błękitny, w którym strumień kw. siarkowego oddziela kryształki białe, Siarkonu miedzi i amoniaku,  $\text{SO}_2\text{Cu}_2\text{O} + \text{NH}_3$ . Sól ta, w zimnej wodzie nierozpuszczalna, we wrzeniu wywiązuje kwas siarkowy, rozkłada się na siarkon amoniaku i kwasorodek czerwony. Z niej *Rogojski* otrzymał rzeczywisty siarkon miedzi, zabierając amoniak działaniem kw. siarkowego, który długo prowadził do wody, zawierającą ją w zawieszeniu. Siarkon miedzi tym sposobem wydzielony, okazuje się pod mikroskopem w wyraźnych słupach prostokątnych. Kwas solny zamienia go na chlorek biały, niepozostawiając w roztworze soli miedzi; amoniak rozpuszcza na roztwór bezbarwny. Reakcyje te okazują, że w soli *Rogojskiego* nie ma kwasorodniku; sól zaś przez *Chevreula* otrzymana, którą za siarkon miedzi uważano, z amoniakiem wydaje roztwór błękitny. Kwas solny oddziela z niej chlorek miedzi biały; lecz rozciek nad nim zebrany, ma kolor ciemny żółtawo-brunatny, po rozcieńczeniu wodą od chlorniku miedzi zielony.

556. Chromian miedzi, przez dygestyą kw. chromnego z wodnianem miedzi otrzymany, po odparowaniu wydaje kryształy zielone, w wodzie rozpuszczalne, mające skład i postać siarczanu miedzi (*Kopp*).

Rozpuszczając węglan miedzi w kwasie chromnym, osiada *sól zasadowa*, w roztworze zostaje dwuchromian, którego bez rozkładu odparować nie można. Roztwór wrzący dwuchromianu potażu, w siarczanie miedzi strąca *chromian zasadowy*, koloru czekoladowego  $= \text{CrO}_3, 4\text{CuO} + 5\text{H}_2\text{O}$ . Sól ta, jeszcze wilgotna, małą ilością wody zarobiona, rozpuszcza się w amoniaku do niej prowadzonym, wydaje roztwór zielony, z którego w temperatur. niższej od  $0^\circ$  osiadają piękne słupy rombów, zielone  $= 2\text{CrO}_3, 3\text{CuO} + 5\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . W powietrzu prędko z nich amoniak odchodzi; z wodą rozkładają się na sól zasadową i chromian amoniaku.

557. **Saletran miedzi**, tworzy się bezpośrednio, rozpuszczając metal w kw. saletrzanym.  $3\text{Cu} + 4\text{NO}_3 = 3(\text{CuO}, \text{NO}_3) + \text{NO}_2$ . Nigdy nie jest bezwodny; po odparowaniu roztworu osiada w słupach ciemno-błękitnych, z 4 eq. wody ( $\text{NO}_3, \text{CuO} + 4\text{Aq.}$ ); niekiedy kryształki są jaśniejsze, tablicowate  $= \text{NO}_3, \text{CuO} + 6\text{Aq.}$  Łatwo rozpuszcza się w wodzie i alkoholu; w powietrzu topnieje. W cynfolię zawinięty, ukwasoradnia cynę z żywym niekiedy ognieniem; w wodzie rozpuszczony, także na nią działa, jak kwas saletrzan.

**Saletran zasadowy**,  $\text{NO}_3, 4\text{CuO} + 3\text{Aq.}$ , jest proszkiem zielonym; tworzy się z soli obojętnej, w temperaturze  $+300^\circ$  nieprzechodzącej; albo działaniem alkaliów w ilości niedostatecznej użytych. Rzecz szczególna, że ta sól także się wyrabia, gdy nawet nadmiar kwasu saletrzanego c. g. 1,52, na kwasorodnik miedzi działa. W digestyi z amoniakiem kilka minut trwając, rozkłada się całkowicie, wydając roztwór saletra-



nu miedzi i wodnian błękitny, który w  $+130^{\circ}$  traci ślady amoniaku, przybiera kolor zielony, ma skład  $\text{CuO}, \text{HO}$ . Stężony roztwór saletranu miedzi, strumieniem amoniaku nasycony, po odparowaniu wydaje kryształy błękitne, z amidku miedzi i saletranu amonium złożone  $= \text{NH}_2, \text{Cu} + \text{NO}_5, \text{NH}_4\text{O}$  (Kane). Sól ta, rozpuszcza się w wodzie i z niej krystalizuje bez zmiany.

Wszystkie te saletrany, w wyższej temperaturze rozkładają się, zostawiając kwasorodnik miedzi.

558. Fosforan miedzi,  $\text{PO}_5, 2\text{CuO}$ , przez rozkład podwójny otrzymują w proszku zielonym. Naturalny, na rozmaitym stopniu nasycenia, tworzy minerały zielone, krystalizowane: *Pseudo malachit*,  $(\text{PO}_5, 6\text{CuO} + 3\text{Aq.})$  *Thrombolith*, z Retzbanya,  $= 2\text{PO}_5, 3\text{CuO} + 6\text{Aq.}$  *Libethenit*  $= (\text{PO}_5, 4\text{CuO} + 2\text{Aq.})$ .

Arsenian miedzi,  $\text{AsO}_5, 2\text{CuO}$ , podobny do fosforanu; znajduje się w rudach: *Linsenerz*  $(\text{AsO}_5, 10\text{CuO} + 30\text{Aq.})$ . *Euchroit*  $(\text{AsO}_5, 2\text{CuO} + 5\text{Aq.} + 2(\text{CuOHO}))$ . *Kupferglimmer*  $6\text{CuO}, (\text{AsO}_5, \text{PO}_5), 12\text{HO}$ .

Arsenion miedzi,  $\text{AsO}_3, 2\text{CuO}$ , w malarstwie używany (Scheelgrün), opada w proszku żółto-zielonym, przy zmieszaniu małemi ilościami, roztworu 1 cz. kw. arszenikowego i 3 części węglanu potażu w 12 cz. wody: z roztworem gorącym 3 cz. czystego siarczynu miedzi, w 40 cz. wody. Nie rozpuszcza się w wodzie; jest silną trucizną. Zmieniając stosunek kw. arszenikowego, kolor osadu ma rozmaite odcienia. Tworzy główną część składową wielu farb zielonych np. *Neuwiedergrün*, *Mineralgrün*, *Braunschweigergrün*, *Berggrün* i t. d.

Do wyrabiania ich potrzeba mieć: a) roztwór siarczanu miedzi; b) roztwór kw. arszenikowego; c) ług alkaliczny lub mléko wapienne. Do niektórych kolorów, dodają miazgko zmielonego szpatu ciężkiego, dla powiększenia wagi.

Zwykle 100 funt. siarczanu miedzi, rozpuszcza się w 500 funt. wody, z dodatkiem 2 funt. kamienia winnego. Na Neuwiedergrün, roztwór ten miesza się z roztworem  $2\frac{1}{2}$  f. kwasu arszenikowego, w 350 funtach wody; potem odrazu dodają całą ilość mléka wapiennego, z 22 f. wapna. Do osadu wciela się 60 f. szpatu ciężkiego. Z tego otrzymują 140 f. farby.

Podobnie wyrabia się *Berggrün*.

Na *Mineralgrün*, roztwór zimny siarczanu miedzi mieszają, z roztworem także zimnym 10—12 f. potażu, w 600 f. wody; następnie dodaje się cały ług alkaliczny, z 90 f. potażu i 90 f. wapna, z 600 f. wody odgotowany. Po długiem kłóceniu, osiada 50 f. pięknego koloru.

W *Braunschweigergrün*, z solą miedzi miesza się roztwór 6 łutów kw. arszenikowego i 10 funt. potażu, w 30 cz. wody; potem mléko wapienne z 20 f. wapna. Osad z 60 f. szpatu ciężkiego pomieszany, wydaje około 145 f. farby.

559. Węglan I<sup>szy</sup> miedzi, opada w proszku żółtym, gdy roztwór chlorku miedzi wlewa się do węglanu sody. W powietrzu przechodzi w węglan drugi, zasadowy.

Węglan 2<sup>gi</sup> miedzi, w stanie obojętnym jest nieznamy. Z soli miedzi, węglany alkaliczne strącają osad bła-



do-błękitny, galaretowy, który wkrótce zamienia się na proszek zielony  $= \text{CO}_2, 2\text{CuO} + \text{HO}$ . W przedłużonym gotowaniu z rozciekiem, traci wodę i kwas węglany, wydaje kwasorodnik w proszku brunatnym.

Ruda miedzi *malachit*, jest także tym *wodo-węglanem*. Krystalizowana w massach z rozłamem promienistym, tudzież w massach guzowatych, znajduje się w wielu kopalniach, mianowicie syberyjskich, gdzie bywają wielkie bryły, używane na przedmioty wysokięj wartości. Kolor ma piękny zielony, w odcieniach tworzących wzory koncentryczne, które powierzchni polerowanej piękne wejrzenie nadają. Powłoka zielona pokrywająca miedź i jéj aliaże, zostawione w powietrzu albo w ziemi (*aerugo nobilis*), jest także *wodowęglanem*. Naśladując ją sztucznie, wyroby kilkakrotne pociągają gorącym roztworom saletranu miedzi, zawierającym sól kuchenną, kamień winny i salmiak. Gdy po niejakiem czasie kolor wystąpi, potrzeba powierzchnią wyrobów ostrożnie ogrzanych, nacierać woskiem stopionym.

*Ruda miedzi błękitna* (*Kupferlasur*), w słupy rombowe ukośne, pięknego koloru, krystalizowana, zawiera  $2(\text{CuO}, \text{CO}_2) + \text{CuO}, \text{HO}$ . Znajdowano ją obficie przy Chessy około Lyonu, gdzie długi czas była na miedź wytapiana.

*Węglan miedzi zielony*, służy na farbę *Mineralgrün*. Ruda *Kupferlasur*, wydaje proszek jasno-błękitny; w fabrykach obić papierowych używany, pod nazwiskiem *Beryblau*, albo *cendres bleues naturelles*. Kolor piękniejszy niż naturalny wyrabiają w Anglii, sposobem dotąd w tajemnicy zachowanym.