

zynk można cyną lub ołowiem pociągnąć. W roztworze téj soli ogrzanym, miedź i mosiądz z cynkiem zetknięte, pokrywają się jednostajną warstewką tego metalu.

444. Jodek cynku, JZn , otrzymują jak jodek żelaza; służy do tego samego użycia.

Cyanek cynku, CyZn , biały, proszkowaty, nierozpuszczalny; opada z octanu za dodaniem kw. pruskiego. W amoniaku rozpuszczony, dobrowolnie parując wydaje cyanek cynku i amonium, w słupy rombów wie-
trzące krystalizowany.

445. Siarczan cynku (SO_3, ZnO) (Witriol biały, Galitzenstein), jako utwór powtórny znajduje się w kopalniach, zawierających blendę lub rudy z siarkiem cynku pomieszane; tworzy się także w prażeniu rud tego rodzaju. W laboratoryach zbierają go jako produkt uboczny, przy otrzymywaniu wodoru.

W t. zw. krystalizuje jak siarczan magnezyi, w słupy rombów proste, zawierające 7 eq. czyli 43,92% wody, $\text{SO}_3, \text{ZnO} + 7\text{HO}$. W suchem powietrzu nieco wietrzeje; rozpuszcza się w $12\frac{1}{2}$ cz. wody zimnej, daleko łatwiej z pomocą ciepła; nawet topi się we własnej wodzie krystalizacyi, łatwo z niej 6 eq. traci, siódmy zaś uporczywie zatrzymuje. Ogrzany do czerwoności opuszcza kw. siarczany, którego część zamienia się na kw. siarkowy.

Sól poprzedzająca z alkoholem c. g. 0,847 gotowana, traci część wody, zamienia się na $\text{SO}_3, \text{ZnO} + 5\text{HO}$. W $+45 - 50^\circ$ z roztworów stężonych oddziela się sól zawierająca także 5 eq. wody (*Pierre*). Dodając kw.

siarczanego SO_3, HO , do stężonych roztworów soli poprzedzających, opada $\text{SO}_3, \text{ZnO} + 2\text{HO}$, w stanie proszku białego. Wszystkie te sole, w $+190^\circ$ tracą wodę i w $\text{SO}_3, \text{ZnO} + \text{HO}$ przechodzą.

Siarczan cynku obojętny może się z większą ilością zasady połączyć. Dygierując go z kwasorodkiem cynku, z równej ilości soli strąconym: tworzy się $\frac{1}{2}$ siarczan $= \text{SO}_3, 2\text{ZnO}$, z trudnością krystalizujący. Roztwór jego mocno gotowany, albo rozlany wodą lub dobrowolnemu parowaniu zostawiony: zaczyna mętnieć i wydaje osady soli zasadowych, których skład jest odmienny. Sole zasadowe przez wypalenie rozkładają się, na sól obojętną i kwasorodek cynku.

Siarczanu cynku używają w drukarniach katunu; jako dodatek do olejów przy wyrabianiu pokostów; jest istotną częścią składową wody na zapalenia oczu, na koniec służy do wyrabiania innych preparatów cynkowych. Sól handlowa pochodzi z blendy prażonej; zwykle zawiera siarczan magnezyi, ślady soli żelaza i miedzi.

446. Węglan cynku obojętny (CO_2, ZnO), tworzy *galman*, rudę zwykle do otrzymywania metalu używaną. Osad w solach cynku węglanami alkalicznymi strącony, nie jest węglanem obojętnym, lecz zawiera wodnian cynku $2(\text{CO}_2, \text{ZnO}) + 3(\text{ZnO}, \text{HO})$, podobnie jak osady z solami magnezyi, kobaltu i niklu otrzymane. Skład jego nie zawsze jest jednakowy; zdaje się że węglan i kwasorodek cynku mogą się łączyć w kilku stosunkach. *Wöhler* otrzymał go w kryształach

łach, zostawiając na działanie powietrza roztwór kwasorodku w potażu lub w sodzie kaustycznój.

Węglan cynku z węglanem sody i węglanem amoniaku, daje sole w wodzie nierozpuszczalne. Gotując przez kilka godzin czystą blaszkę cynku z roztworem węglanu sody, tworzy się sól podwójna, krystalizowana w małe świetne oktaedry lub tetraedry nierozpuszczalne. Sól ta rozkłada się w wysokiej temperaturze; woda zabiera z niej węglan sody, zostawia kwasorodek cynku.

Węglan cynku i amoniaku, krystalizuje w piękne grupy gwiazdkowate, gdy chlorek cynku w amoniaku kanstycznym rozpuszczony, po zmieszaniu z węglanem amoniaku dobrowolnie paruje. W wodzie jest nierozpuszczalny; w powietrzu traci część amoniaku, zostawia sól podwójną z mniejszym jego zasobem.

Saletran cynku, ścina się w drobne kryształki z 7 eq. wody. W powietrzu topnieje, rozpuszcza się w alkoholu.

Krzemian cynku, zasadowy, $\text{SiO}_2, 3\text{ZnO}$, tworzy minerał *Zinkglas*, często obecny w galmanie.

Glinian cynku, $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}$, naturalny u mineralogów *Gahnitem* zwany, jest równokształtny ze *Spinelem* cejlanskim; krystalizuje w oktaedry ciemno-zielone, twarde. Część cynku bywa w nim zastąpiona przez zasady równokształtne.

Fosforan cynku, $\text{PO}_5, 2\text{ZnO}, \text{HO} + 2\text{HO}$, opada w postaci drobnych łuszek srebrzystych, przy zmieszaniu roztworów siarczanu cynku i fosforanu sody.

Boran cynku, jest także trudno albo wcale nierozpuszczalny w wodzie.

447. **Cynk** wydał kilka użytecznych aliażów. Używając go na odlewy, dodają 1 — 8% miedzi, niekiedy $\frac{1}{2}$ — 1% surowca i około 1% ołowiu. Aliaż taki ma rozłam drobno ziarnisty, kolor jasny szary, daje się łatwiej kuć i obrabiać. Bronzują go chlornikiem miedzi, octanem miedzi, lub chlornikiem miedzi i amoniam.

448. **Produkcyja cynku** jest wiele w kraju naszym rozwinięta; może dochodzić do 60 tysięcy centnarów rocznie (*). W hutach wszystkich krajów zwykle otrzymują go z galmanu; w niektórych miejscach używają także blendy dobrze prażonej. Krzemian do rudy domieszany, bardzo mało metalu wydaje. Process metalurgiczny jest bardzo prosty; kończy się na redukcji kwasorodku działaniem węgla w temper. właściwej; lecz ponieważ cynk jest lotny i para jego chciwie łączy się z kwasorodem: destylacyja powinna być ile można bez przystępu powietrza wykonana. W Belgii odbywa się w cylindrach glinianych, leżących, wspólnym ogniskiem ogrzewanych; w Polsce i w Szląsku naczynia destylacyjne są nakształt musli, połwałcowe. Destylacyja na dół (per descensum), w Karyntyi odbywa się w rurach glinianych pionowo stojących; w An-

(*) W r. 1843 najwięcej wyprodukowano:

W Dąbrowie 20,621 Ct. 26 f.

Pod Będzinem 34,184 Ct. 1 f.

W Niemczech 9,682 18

Razem 64,487 Ct. 45 fantów

glii zaś, używają tyglów mających we dnie otwór przedłużony rurką, w której para cynku zagęszczona spływa do naczyń z wodą podstawionych. Między temi sposobami najkorzystniejsza jest destylacja w muflach i cylindrach leżących; wykonanie w nich processu najmniej przedstawia trudności. Muflę mają postać na fig. 40 i 41 wyrażoną; są 1^m,0 długie, 0^m,50 wysokie; z przodu zamknięte płattą z dwoma otworami. Dolny *d*, w ciągu operacyi zamknięty, służy do wydobycia pozostałości; do górnego doprawia się przedłużalnik *n*, *k*, *s*, w kolano zgięty, ujściem *s* leżącym na otworze, prowadzącym do przestrzeni *t*, w której się cynk zbiera. Ładunki rudy wprowadzają szuflą półwalcową przez utwór górny. Sześć do 10 takich muflę leży po dwóch stronach pieca (fig. 42 i 43). Wprowadzają je przez otwory ścian bocznych, zamknięte drzwiami żelaznymi, ażeby zapobiedz prędkiemu stygnięciu przedłużalników. Trzon pieca płaski, w środku ma otwór *o*, do przejścia płomienia zrodzonego w ognisku *r* niżej leżącym. Wszystko pokrywa niskie sklepienie, opatrzone 6ma otworami, które do odprowadzenia dymów służą.

W muflę ładnią galman, po prażeniu na ziarna wielkości grochu rozbity, pomieszany z równą objętością kawałków węgla, które przez roszt przechodzą (*éscarbilles*) i dla prędkiego zgaszenia w wodę podstawioną spadają. Do ogrzewania muflę używają węgla kamiennych. Gdy dojdą właściwego stopnia żarzenia, para cynku zredukowanego zagęszcza się w przedłużalnikach i ujściem *s* do przestrzeni *t*, na płatte

surowcową spływa kroplami (Tropfzink). W tém przejściu część cynku wydaje kwasorodek, który się około przedłużalnika zagęszcza. Pędzenie trwa 24 godzin. Ładunek na mufel wynosi 50 kilogr.; otrzymują 0,28—0,33% metalu. Zwykle co 12 godzin ładują musle z jednej strony pieca, ażeby nie był zbyt ciężko obciążony. Na 1 cz. cynku zużywa się $2\frac{1}{2}$ cz. węgla kamiennego.

449. W metodzie belgijskiej używa się galman, po wyprażeniu mialko zmielony, z dodaniem połowy wagi proszku węgla kamiennego. Tak przygotowany, ładują szuflą półokrągłą w cylindry $1^m,0$ długie, $0;15$ średnicy (fig. 44), kilkoma nad sobą rzędami poziomo w piecu (fig. 46) umieszczone. W jego tylnéj ścianie *R*, znajdują się ławeczki *o o*, z cegieł wysuniętych, do oparcia cylindrów końcami zamkniętymi. Ściana przodkowa jest otwarta; lecz gdy piec ma być w bieżąco puszezony, stawiają pionowo w pewnym odstępie cegły ogniotrwałe (fig. 45), na nich kładą platy surowcowe lub gliniane *W, W*, tworząc tym sposobem tyle otworów czworokątnych, ile cylindrów piec ma obejmować. W każdym z tych otworów, leży ujście cylindra.

Przestrzeń przez cylindry od *A* do *B* zajętą, czyli *pracownią* (Arbeitsraum) (fig. 46), pokrywa sklepienie *A. A.*; u dołu zamyka sklepienie *B B*, rzucone nad ogniskiem *D*, mającém roszt *V, V*, do palenia węgla kamiennych. Sklepienie ogniskowe *B B*, leży na równi z podłogą huty; ognisko *D* i popielnik *P*, są urobione w ziemi.

Nad sklepieniem *A A* znajduje się drugie *S S*; między nimi przestrzeń *N*, może służyć do palenia galmanu albo cylindrów. We wszystkich sklepieniach znajdują się kanały *m m*, przy ścianie tylnej i przodowej, w kierunku przedziałów między szeregami cylindrów pionowymi; nadto sklepienia *AA* i *SS* w środku mają większe kanały, któremi płomień do komina uchodzi.

Ściany boczne pieca, *kk*, około $0^m,15$ wychodzą za ścianę przodkową; w nich są white haki żelazne do założenia sztab, na których opierają się odbieralniki stożkowate (fig. 46), z surowca lane, które po naładowaniu cylindrów w ich ujście szerszym końcem wchodzi. Przy silnym ruchu powietrza, albo gdy dla innej przyczyny potrzeba zapobiedz paleniu się cynku: na te odbieralniki nasadzają drugie *c* (fig. 44), także stożkowate, z blachy żelaznej skute.

450. W piecu świeżo zbudowanym, umieszcza się cylindry na powietrzu wysuszone; gdy w powolnym wygrzewaniu, około 14 dni trwającym, stopniowo dojdą temperatury do zupełnego wypalenia potrzebnej, robotnik przystępuje do wnoszenia ładunków. Na przedmurku z kładzie blachę żelazną, na którą zbiera cząstki rudy rozsypanej; dodaje odbieralniki, jak fig. 46 wystawia, i oblepia je gliną.

Galman użyty jest w proszku, z węglem kamiennym pomieszany, bez roztopów, ruda bowiem niepowinna się topić; gdyby zaś do tego skłonną była, należałoby tę niedogodność właściwymi dodatkami usunąć. Po naładowaniu cylindrów w piecu ogrzanym, naprzód

odchodzi wilgoć w rudzie pozostała; następnie z destylacji węgla kamiennego wywiązują się węgliki wodoru, które robotnik zapala; później okazuje się płomień błękitnawy niedokwasu węgla, na koniec para palącego się cynku nadaje mu wiele żywego blasku. W tym peryodzie robotnik gasi płomień wodą, odbieralniki przedłuża rurami żelaznemi, ażeby zapobiedz stracie metalu. Jednak pomimo tych środków, zawsze wywiązują się dymy białe kwasorodku, utworzonego z pary cynku przez niedokwas węgla uniesionej. Po dwóch godzinach, robotnik przystępuje do zebrania cynku w odbieralnikach zagęszczonego. Zdejmuje rury blaszane, wytrząsa z nich proszek z cynku metalicznego i kwasorodku złożony (Cadmia), który wraz z galmanem przechodzi do następnej destylacji; z każdego odbieralnika do wielkiej łyżki żelaznej (poelon) łopatką zakrzywioną (racloir) wybiera cynk, w dolnej jego części zebrany, i zaraz rury blaszane zakłada. To postępowanie co 2 godziny powtarza. Gdy destylacja zostanie ukończoną, robotnik odejmuje odbieralniki, wyciąga pozostałość od pędzenia, bada czy cylindry są w dobrym stanie; naprawia lub zmienia uszkodzone, wnosi do nich ładunki galmanu, zakłada odbieralniki i nową destylacją zaczyna. Do każdego cylindra ładują około 12 kilogr. mieszaniny węgla i galmanu; zupełne jej odpędzenie trwa 12 godzin; w ciągu więc jednej doby dwa razy ładują. Piec mający 42 cylindry, na jeden ładunek obejmuje 500 kilogr. galmanu palonego, 250 K^o suchego węgla kamiennego; wydaje 150 k^o cynku, 8—12 k^o proszku metalicznego.

451. Około Delach w Karyntyi na granicy Tyrolu, i Dognatska w Banacie, cynk odpędzają w rurach pionowo ustawionych. Galman już przy kopalni w zagrodach wyprażony, odsyłają do huty, gdzie go mieli i przesiewają. Blenda wymaga staranniejszego przygotowania; naprzód ile można od skały i pirytów uwolnioną, prażą; po jakimś czasie wietrzenia ługują, dla otrzymania *witryolu białego* (siarczan cynku); po wylugowaniu zostaje na powietrzu, dopóki nie wyschnie; na koniec zmielona i wysiana, przechodzi do prażenia w piecu płomiennym przez 8—12 godzin, dopóki zapach siarki całkowicie nie zginie.

Piec użyty do redukcji zawiera pracownię 4⁶ kątną *A* (fig. 47), od trzonu *dd* do sklepienia 4' 8'' wysoką, 5' długą, 8' głęboką. Na boku ma ognisko *O*, z rosztom *K*, popielnikiem *P*; z przeciwniej strony, komin *S*. Płomień z ogniska wpływa otworami z. z. do pracowni *A*, ogrzewa rury w niej stojące, i przez otwory *nn* do komina uchodzi. Trzon *dd* jest złożony ze sztab żelaznych, które tyle rzędów tworzą, ile rzędów rur w piecu ma być ustawionych. Przedziały między sztabami wypełniają cegły ogniotrwałe; każda ma w środku otwór walcowy, w który wchodzi koniec otwartej rury naładowanej. Pod tym trzonem, w całej długości pieca, znajduje się platka, na którą cynk odpędzony spada. Rury mają 40 cali długości, w górze 4 1/2, u dołu 3 1/4 cala średnicy w świetle; stawiają je 9^{ma}-rzędami w szerokości, 15 rzędami w długości pieca, razem przeto 135 rur mieści się w pracowni. Z tych 84 jest naładowanych, 51 surowych, próżnych, które

się w ciągu processu wypalają. Zwykle cztery piece w czworokąt zbudowane tworzą *piec podwójny* (Doppelofen), który obejmuje 336 rur napelnionych, 204 próżnych. Każda rura mieści 5—6 funtów ładunku.

Jeżeli blenda ma być pędzona, ilość jej do napelnienia 336 rur potrzebna, miesza się z mialkim pyłem węgla i polewa ługiem popiołów, w którym rozpuszczono 26 funtów soli; do tego dodają 76 funt. wapna gaszonego i grubo tłuczonego węgla (wielkości orzecha), które ułatwiają redukcją i masę mniej zbitą czynią. Podobnie postępują z galmanem; lecz nie dodają proszku węgla i wapna, natomiast używa się więcej (27 funt.) soli kuchennej (*).

Rudą tym sposobem przygotowaną, robotnik ładuje rury, do 4 cali po niżej otworu; miejsce próżne dopełnia węglem, umacnia go paskami węgla na krzyż ułożonemi, które na bokach gliną przytwierdza; potem wkłada rury końcem cieńszym w otwory trzonu, umacnia je gliną, posypuje piaskiem, nakoniec muruje ścianę przodową pieca i zamyka drzwiami. Destylacja trwa 30—40 godzin; po jej ukończeniu, gdy piec w ciągu dwóch dni ostygnie, robotnik wyjmuje rury, w miejscu uszkodzonych wstawia inne, i nową destylacją rozpoczyna.

Wytapianie tym sposobem mało się upowszechniło;

(*) Trudno wytłumaczyć jaki jest cel dodania soli kuchennej. Przy użyciu blendy, wapno z ługiem popiołów wydaje potaż gryzący, który rozkłada siarczan pozostały. Sól kuchenna jest mniej potrzebna, szczególnie w ładunkach galmanu niezawierającego krzemianów.

nie jest bowiem korzystniejsze od innych, w samém zaś wykonaniu ma wiele niedogodności.

452. Piece w Anglii używane są okrągłe, fig. 48, podobne jak w hutach szklanych. Trzon jest w nich płaski, z ogniskiem o niżej położonem. Około niego stoją tygle gliniane, napełnione rudą z węglem pomieszaną, którą ładują przez otwory w sklepieniu zostawione. W dnie każdego tygla jest otwór, opatrzony rurą żelazną *nn*, przez otwór w trzonie przechodzącą. Przed naładowaniem tyglów, otwór we dnie zamykają kawałkiem drzewa, które po zwęgleniu parę cynku przepuszcza, rudę w tyglu zatrzymuje. Tygel w czasie roboty jest zamknięty pokrywą i zakitowany gliną. Para cynku, podobnie jak w metodzie karyntyjskiej, przechodzi na dół, zagęszcza się w rurach i kroplami spływa do naczyń wodą napełnionych. Zapobiegając zatkaniu, potrzeba czasami rury prętem żelaznym oczyszczać od cynku w nich skrzepłego. Po odpędzeniu metalu odejmują rury, przebijają węgiel zamykający otwór dna, którym pozostałość z tygla zostaje usuniętą. W ciągu 14 dni tygle 5 razy ładują, używają na to 6—10. *ton* galmanu, 22—24 *ton* węgla kamiennego; z tych ilości otrzymują 2 *ton* cynku (*Mos-selmann*).

Zynk z destylacji galmanu otrzymany, oczyszczają w hutach, przez przetopienie w naczyniach z gliny ogniotrwałej.