

wiązaniu chloru: różnica więc okazuje, ile zużyły kwasorodki w braunsteinie zawarte.

## Ż e l a z o.

Metal w przemyśle najważniejszy, znajduje się w naturze bardzo obficie, i niemal we wszystkich krajach wyrabiają go na wielką skalę, w zakładach hutniczych.

283. **Żelazo rodzime** czyli w stanie pierwiastkowym, jest nadzwyczajnie rzadkie; małe żyłki w łupku chlorytowym wrosłe, miano znaleźć przy Canaan w Ameryce północnej; znajduje się także w rudzie platyny uralskiej. Żelazo metaliczne w Syberji przez *Pallasa*, w Ameryce przez *Rubin de Celis* odkryte, nie należy do formacyi ziemskich; najpodobniej do prawdy jest pochodzenia meteorycznego, podobnie jak *areolity*, o których niema wątpliwości że z powietrza spadły, i także zawierają drobne cząstki żelaza rozsiiane. W ogóle, żelazo do użycia w rolnictwie i w przemyśle, pochodzi ze sztucznego wyrobienia, lecz nie przedstawia własności czystego metalu; może zawierać węgiel, siarkę i fosfor, które na własności jego silnie wpływają.

284. **Dobre żelazo handlowe**, ma kolor jasnoszary, tkankę zmienną wedle sposobu wyrobienia. Na wszystkie strony jednakowo kute lub wyciągane, ma tkankę z drobnych i świetnych ziarn złożoną. Przez wykucie na sztaby, nabywa tkanki włóknistej w kierunku długości. W tym stanie mocno jest poszukiwane; okazuje

większą wytrzymałość niż żelazo ziarniste; jednak budowy włóknistój nie można uważać za niemyślny dowód dobroci; zręczni bowiem robotnicy umieją nadać ją miernym gatunkom żelaza. Po wykuciu na cienkie sztabki, każde żelazo okazuje się włóknistem. Taką tkanę nie zawsze zatrzymuje, lecz ją po jakimś czasie zmienia, na tkanę ziarnistą a nawet blaszkowatą; szczególnie jeżeli jest wystawione na ciągłe wstrząśnienia lub drgania. Tej zmianie podlegają sztabki, utrzymujące pokłady mostów wiszących; osie wagonów i lokomotyw na drogach żelaznych; wtenczas ich wytrzymałość staje się nierównie mniejszą.

285. **Żelazo chemicznie czyste** otrzymał *Brolling*, przez stopienie w tyglu heskim opiłków żelaznych z  $\frac{1}{5}$  kwasorodniku żelaza, pod powłoką szkła niezawierającego metalów. Potrzeba do tego wysokości temperatury, jaką wydać może piec *Sēfstrōma* kokiem żywiony. Bryłki stopione ważyły  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  funta; żelazo ma w nich kolor srebrny, jest nadzwyczaj ciągle, miększe od zwykłego sztabowego, a tem samém do niektórych zastosowań mniej zdatne. Rozłam ma łuszczkowaty, muszlowy; długo ogrzewane do czerwości (*Rothglühhitze*) nabywa tkanki krystalicznej, złożonej z długich kryształków sześciennych i oktaedrowych; przez to staje się kruchém. Żelazo stopione ma c. g. 7,8439; w cienkie sztabki wykute = 7,6; wyciągnięte na drót czworokątny  $\frac{1}{16}$  cala gruby = 7,75. W wysokich stopniach ciepła poniżej czerwoności, żelazo jest przeciągane od magnezu; własność tę zatrzymuje w najniższych związkach z kwasorodem lub siarką.

Żelazo metaliczne można także otrzymać, działaniem wodoru na kwasorodki żelaza, pod wpływem ciepła. W  $+100$  redukcya odbywa się powoli; jeżeli ciepło  $+250-300^{\circ}$  nie przechodzi, zostaje masa gąbkowata, nawet po ostudzeniu w atmosferze wodoru lub kw. węglanego, w zetknięciu z powietrzem zapalna. Jeżeli do kwasorodniku żelaza dodano kilka procent glinki lub glucyny, żelazo staje się pyroforyczném, nawet po redukcji ogniem czerwoności. Ta własność pochodzi od wysokiego stanu podzielenia, albo może od stanu allotropowego, jaki okazuje krzemno, chrom i tytan, w niskiej temperaturze zredukowane (*Berzelius*).

286. W stopniowem ogrzaniu, żelazo pokrywa się *kolorami nabiegłemi* (żółty, słomkowy, złocisty, czerwony, fioletowy, błękitny). Pochodzi to od cienkiej błony kwasorodku, na powierzchni metalu utworzonej, która światło rozkłada podobnie jak pierścienie *Newtona*. W ogniu białości żelazo mięknieje, nabywa *spalności*, nakoniec topi się w ogniu który na  $1530^{\circ}$  oceniają.

287. Żelazo w massie np. na sztaby wykute, nie zmienia się w powietrzu suchem; bez pomocy ciepła wody nierozkłada. Nawet wspólny wpływ kwasorodu i wody (powietrza wilgotnego), w niczem nań nie działa; lecz jeżeli kw. węglany jest obecnym, żelazo prędko się ukwasoradnia z wywiązaniem gazu wodorowego, jednak bez tworzenia amoniaku, jak dotąd mniemano. Gdy żelazo rdzewieje w zwykłych okolicznościach, bezwątpienia tworzy się naprzód węglan, który tracąc kwas, zwolna przechodzi w wodnian 2gi żela-



za. Rdza pokrywa amoniak z powietrza; dla tego zwykle znajdujemy go w rudach żelaznych. Roztwory alkaliczne chronią żelazo od rdzewienia, ponieważ pokrykają kw. węglany. Woda zwyczajna z czasem na żelazo działa, sole bowiem w niej rozpuszczone dostarczają kwasów, do utworzenia soli zasadowych. Surowiec po długoletnim pobycie w wodzie morskiej, zostawia materię grafitową, złożoną z węgla uwolnionego przez rozpuszczenie się żelaza. Od takich wpływów powietrza i wilgoci można żelazo ochronić, przez zetknięcie z cynkiem (k. 17).

288. Żelazo rozkłada wodę gdy jest rozżarzone, a w obecności kwasów bez pomocy ciepła. W kw. saletrzanym do pewnego stopnia rozcieńczonym, rozpuszcza się bez wywiązywania gazów, wodę bowiem i kwas współcześnie rozkłada, uwalnia azot i wodor, które tworzą amoniak, następnie saletran amoniaku Kw. saletrzanym stężonym gwałtownie nań działa; w pewnych okolicznościach wprowadza je w szczególny stan *biernym* (*passiver Zustand*) zwany, w którym przez czas dowolny opiera się działaniu kwasów. Zanurzając kilkakrotnie drót żelazny w kw. saletrzanym c. g. 1,35, jego działanie na metal za każdym razem jest słabsze, na koniec zupełnie ustaje. Taki stan bierny można sprowadzić, zanurzając drót jednym końcem naprzód w kw. saletrzanym c. g. 1,5, następnie bez opłukania go, w kwasie c. g. 1,35; albo gdy w kwasie saletrzanym, w którym się drót platynowy znajduje, zanurzono drót żelazny i po zetknięciu obu, pierwszy wyjęto. Żelazo staje się także biernym, gdy koniec

dróta przez kilka sekund ogrzany i nabiegły, po ostygnięciu tym samym końcem zanurza się w kwasie. Przyczyna tego stanu biernego dotąd nie jest wyjaśnioną; naprzód spostrzegł go *Kind*, później *Schönbein* dokładniej opisał.

289. Żelazo tworzy z kwasorodem: *suboxyd*, *kwasorodek*, *kwasorodnik* i *kwas żelazny*. Topiąc drót żelazny w płomieniu mieszaniny piorunującej, *Marchand* otrzymał *suboxyd*  $\text{Fe}_2\text{O}$  w kulkach, które się dają spłaszczyć; w cienkich zaś odłamekach sproszkować.

**Kwasorodek żelaza**,  $\text{FeO}$ , dotąd jeszcze jest nieznanym w stanie odosobnionym. Znajduje się w naturze połączony z kwasami; z kwasorodnikiem żelaza tworzy obfitą rudę żelaza magnetycznego. Tworzy się przy rozpuszczaniu żelaza w kw. solnym lub siarczonym. Z tych roztworów potażem lub sodą oddzielony, opada w stanie **wodnianu** białego, z słabym odcieniem zielonawym; lecz chciwie przyciąga kwasoród, przybiera kolor szary, zielony, czarno-błękitny, na koniec przechodzi w wodnian 2gi rdzawy. Osad biały, bez przystępu powietrza z wodą gotowany, traci wodę i czernieje, zarazem przechodzi w *kwassorodek sprzężony*, kosztem wody z której wywiązuje gaz wodorowy.

**Kwasorodek** jest silną zasadą, dobrze zobojętnia najmocniejsze kwasy. Sole jego zawierając wodę, mają kolor zielony błękitnawy; w stanie bezwodnym są białe; okazują silne dążenie do wyższego ukwasorodnienia kosztem powietrza i wydają sole drugie zasadowe, brunatne. Charakterystycznie zachowują się z alkalia-



mi kaustycznemi; z *cyankiem żółtym* dają osad biały, który w powietrzu błękitnieje. *Cyanek czerwony* strąca w nich osad błękitny. *Siarkowodor* niestrąca kwasorodku, gdy jest z silnym kwasem połączony; w obecności octanów strąca osad czarny siarku żelaza. Takież osad wydają siarkowodniane. Z chlorniku złota sole 1<sup>e</sup> żelaza strącają złoto metaliczne, w proszku brunatnym.

290. **Kwasorodnik żelaza**, ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), *oxydum ferri-cum*, znajduje się obficie w rudach żelaza; z niego powstaje *Eisenglanz* albo *oligiste* i rozmaite jego odmiany. Wchodzi także do składu wielu minerałów, którym nadaje kolor czerwony, albo żółty jeżeli jest w stanie wodnianu, jak np. w glinie zwyczajnej. Otrzymują go sztuką wieloma sposobami. Przy destylacyi kwasu nordhauseńskiego pozostaje jako *caput mortuum* czyli *colcothar vitrioli* i zawsze zatrzymuje nieco kwasu siarczanego. Z saletranu 2<sup>o</sup> żelaza wypalony jak najśłabszym ogniem, ma piękny kolor czerwony. Otrzymują go także z wodnianu strąconego amoniakiem. Wypalając do czerwoności koperwas z trzema częściami soli kuchennej, po wylugowaniu wodą zostaje w postaci łuszczyk czerwono-brunatnych, podobnych do kryształków osiadających w kraterach wulkanów. W tym stanie wchodzi do składu różnych mass, używanych do ostrzenia narzędzi krających. Kwasorodnik żelaza utarty, daje proszek czerwony; po mocnym wypaleniu trudno się rozpuszcza w kwasach. W ogniu białym traci część kwasorodu, zamienia się na kwasorodek sprzężony; dla tego paląc żelazo w kwasorodzie,

nie tworzy się kwasoródnik, ponieważ stopień ciepła w tej kombustyi wywiązany, tylko kwasorodek magnetyczny znieść może. Rozpuszczając się w szkłe, boraxie lub innych roztopach, udziela im bardzo słabego koloru żółtawego; przeciwnie kwasorodek nadaje im mocny kolor zielony; chcąc przeto zgubić to zafarbowanie, potrzeba żelazo do maximum ukwasorodnienia przeprowadzić, za pomocą superoxydu manganu.

291. Wodnian kwasorodniku czyli wodnian drugi, jest w naturze nadzwyczaj obfity. Z niego powstają rudy żelaza *brauneisenstein* zwane, które można tem odróżnić, że po utarciu wydają proszek żółto-brunatny, gdy *ohlzst* daje proszek czerwony. Z roztworów soli drugich żelaza strącają go alkalia kaustyczne i węglany. Jeżeli nieużyto nadmiaru odczynnika, osad zawiera sól zasadową; w przeciwnym razie, część alkali zatrzymuje. Osad jest wzdęty, brunatny, do wymycia trudny; lecz po wysuszeniu miało utarty, łatwo daje się ciepłą wodą wyługować. Wodnian ten ma wzór:  $2(\text{Fe}_2\text{O}_3) + 3\text{HO}$ ; w naturze znajduje się  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HO}$ .

292. Strącając siarczan I żelaza węglanem sody, osad biały zmienia się w powietrzu na materję zwaną *crocus martis aperitivus*. Jest to wodnian; lecz według *Soubeirana* zawiera nieco węglanu sody i węglanu żelaza, dla tego burzy się z kwasami. Wodnian żelaza łatwo się rozpuszcza w kwasach; wydaje sole które zawierając wodę zwykle mają kolor brunatny, przy nadmiarze zasady nierównie wyraźniejszy. Odróżniamy je następującemi reakcyami.

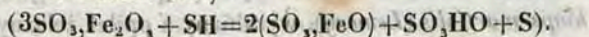
*Alkalia kaustyczne* i ich węglany, strącają osad brunatny (wodnian 2gi żelaza).

*Cyanek żółty*, tworzy w nich osad błękitny.

*Cyanek czerwony*, zmienia kolor roztworu, na bruno-zielonawy bez osadu.

*Rodanek potassium*, roztworom zawierającym nawet bardzo małe ilości kwasorodniku żelaza, nadaje mocny kolor czerwony.

*Gaz siarkowodorowy* zamienia je na sole pierwsze, z oddzieleniem siarki,



*Siarkowodniany* strącają osad czarny, siarniku żelaza. Jeżeli jest bardzo mało żelaza, roztwór naprzód zielenieje, dopiero po jakimś czasie osad wydaje.

293. *Kwasorodek sprzężony*,  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ , tworzy rudę żelaza *magnetyczną*, szczególnie w Szwecyi około Taberg obfitą. Massy jej mają kolor czarny, z mocnym blaskiem; kryształy są oktaedrami. Odnacza się działaniem na igłę magnesową, niekiedy jest rzeczywistym magnezem. Z roztworów żelaza magnetycznego w kw. solnym lub siarczanym, bez przystępu powietrza otrzymanych: węglan wapna lub magnezja biała strącają kwasorodnik żelaza, w stanie soli zasadowej, szlamowatę; kwasorodek żelaza w roztworze zostaje, na dowód, że żelazo magnetyczne nie jest związkami udzielnymi. Najłatwiej można go otrzymać, wlewając do roztworu amoniaku mieszaninę roztworów: 1 cz. koperwasu i 2 cz. tej soli na siarczan 2 zamienionęj. Osad wraz z rozciekiem prędko ogrzany, staje się czarnym, ziarnistym, wkrótce opada, może



być wymyty i bez zmiany wysuszony. (1) W stanie bezwodnym wyrabiają go, przez wypalenie chlorku żelaza z węglanem sody; po wylugowaniu chlorku sodium zostaje w postaci proszku czarnego. Z jego roztworu w kwasie solnym, alkalia strącają osad w powietrzu niezmienny, po wysuszeniu czarno-brunatny, z rozłamem szklistym. Jest to wodnian sprzężony, posiada magnetyczność, nawet w rozcieku zbiera się około sztabki magnesowej.

Takim samym związkiem jest preparat zwany *Aethiops martialis* (Lemery), wyrabiany z opilek żelaznych na powietrze wystawionych pod wodą, w naczyniu obszerném, płaskim. W tém działaniu, najpodobniej do prawdy, tworzy się naprzód węglan 1<sup>ty</sup> żelaza, z niego wodnian 2<sup>gi</sup>, który przez żelazo metaliczne zostaje w części odkwasorodnionym. W istocie, *Preuss* okazał, że wodnian drugi żelaza z żelazem metaliczném ogrzany, wkrótce przechodzi na wodnian czarny, sprzężony.

294. Żelazo w przystępie powietrza do czerwoności ogrzane, powleka się warstewką czarną, która w kuciu odpada i zwykle nazywa się *zendrą* (Sinter. Battitures). Zendra, podobnie jak żelazo magnetyczne, jest związkiem sprzężonym, lecz w stosunkach zmiennych. Według doświadczeń *Mesandra*, strona dotykająca żelaza jest w kwasorodek bogatsza; strona zewnętrzna

(1) Wyrabiając ten związek, potrzeba koniecznie sól żelaza wlewać do amoniaku. Gdyby odwrotnie postąpiono, kwasorodnik jako słabsza zasada, opadłby przed kwasorodkiem; osad więc nie byłby związkiem, ale prostą mieszaniną obu.

więcej  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  zawiera. Podobny związek tworzy się przy ukwasorodnieniu żelaza parą wodną, w temperaturze wysokiej.

295. Kwas żelazny,  $(\text{FeO}_3)$ , odkrył *Frémy*; dotąd jednak jego skład i związki mało są znane. Tworzy się w wielu razach, np. przy żarzeniu opilek żelaznych (1 cz.) z saletrą (4 cz.); albo jodanu potażu w naczyniach żelaznych. Najłatwiej otrzymują go działaniem strumienia chloru, na roztwór 1 cz. potażu w  $1\frac{1}{2}$  cz. wody, pomieszany z małą ilością chlorniku żelaza. Gdy się wodnian 2gi żelaza rozpuści, roztwór ma kolor ciemno-wisniowy, zawiera żelazian potażu, dosyć trwały w obecności nadmiaru potażu. *H. Rose* wyrobił go następującym sposobem: naczynie szklanne i stojący w niem kubek z porcelany niepolewanój, równie wysoko nalał stężonym roztworem potażu; naczynie zewnętrzne otoczył wodą z lodem, do obu włożył czyste paski surowcowe; stojący w kubku wewnętrznym połączył z biegunem dodatnym stosu *Grovego* o 6 parach. Po 24 godzinach działania, w cylindrze zewnętrznym otrzymał roztwór żelazianu potażu wiśniowy, prawie nieprzezroczysty. W takim stanie zagęszczenia wytrzymuje wrzenie, lecz się rozkłada przez rozlanie wodą. W ogóle, związek ten jest bardzo słaby, materye organiczne łatwo go rozkładają, oddzielając kwasorodnik żelaza.

Skład kwasu żelaznego *H. Rose* oznaczył, prowadząc kwas siarkowy do żelazianu potażu. Z ilości utworzonego kwasu siarczanego i kwasorodniku żelaza, obliczył żelazo i kwasoród. *Denham Smith* ozna-



eżył ilości kwasorodu i kwasorodniku żelaza, które się oddzieliły w gotowaniu soli potażu.

296. Żelazo z siarką chętnie się łączy w kilku stosunkach.

$\frac{1}{8}$  siarek żelaza,  $SFe_8$ , zostaje w proszku czarnym, po redukcji siarczanu 2° zasadowego gazem wodorowym. W kwasie solnym rozpuszcza się z wywiązaniem 7 ob. wodoru i 1 ob. siarkowodoru, ztąd obliczamy jego skład  $= SFe_8$ .

$\frac{1}{2}$  siarek żelaza,  $SFe_2$  otrzymują działaniem wodoru w wyższej temperaturze na siarczan 1° żelaza, przy czém połowa siarki w postaci kw. siarkowego uchodzi. Znajduje się razem z innymi siarkami metalicznymi, w rozmaitych produktach hutniczych, przy wytapianiu rud ołowiu i miedzi otrzymywanych.

Siarek żelaza,  $SFe$ , odpowiedni kwasorodkowi, strącony siarkowodnianem amonium z soli pierwszych żelaza, ma kolor czarny albo raczej ciemno-zielony. W tym stanie prędko się zamienia na siarczan; kwasy rozkładają go nadzwyczaj łatwo. Siarka może się łączyć z żelazem, nawet w temperaturze zwyczajnej za pośrednictwem wody. Zarabiając nią,  $3\frac{1}{2}$  cz. opiłków i 2 cz. siarki, tworzy się siarek żelaza z mocnym nagrzanem mieszaniny. Jeżeli ilości użyte są dosyć znaczne, działanie bywa bardzo żywe; niekiedy mieszanina zostaje wyrzuconą gdy np. będzie w ziemi zakopana. Dawniejsi chemicy uważali w tém podobieństwo do działania wulkanów; ztąd pochodzi nazwanie *wulkanu Lemery'ego*.

Siarek żelaza zwykle wyrabiają, przez ogrzanie blachy żelaznej z siarką, w naczyniu przykrytém, lecz bez



stopienia związku utworzonego; ponieważ w tym stopniu ciepła, przy nadmiarze metalu utworzyłby się  $\frac{1}{2}$  siarek żelaza. W laboratoriach często używają go do wywiązania siarko-wodoru, zwykłego odczynnika przy śledzeniu metalów; do tego użytku otrzymują go z mieszaniny 2 cz. siarki i 3 cz. opiłków, którą rzuca się częściowo do tygla rozżarzonego. Po wniesieniu całkowitej ilości, potrzeba temperaturę podnieść dla odpędzenia nadmiaru siarki. Siarek otrzymany jest żółtawy, metaliczny. Z kwasami wydaje ciągły jednostajny strumień siarkowodoru, bez ogrzania; z tego względu jest dogodny w manipulowaniu.

297. Siarnik czyli półtorasiarek żelaza,  $S_3Fe_2$ , w składzie odpowiedni kwasorodnikowi, opada w proszku czarnym, przy wkraplaniu soli drugiej żelaza do siarkowodnianów alkalicznych; albo gdy gaz siarkowodorowy na wodnian drugi żelaza działa, w temper.  $+100^\circ$  nieprzechodzącą. Wilgotny wkrótce się w powietrzu rozkłada, na mieszaninę siarki i wodniana 2go żelaza. Po wysuszeniu ma kolor żółtawo-szary i niedoznaje zmiany; w wyższej temperaturze traci  $\frac{2}{3}$ , siarki, wydaje piryty magnetyczny. Kw. solny wywiązuje z niego gaz siarkowodorowy, zostawia dwusiarek nierozpuszczony,  $S_3Fe_2 + ClH = S_2Fe + SH + ClFe$ . W pi-rycie miedzianym ( $SCu + S_3Fe_2$ ) jest połączony z siarkiem miedzi.

298. Dwusiarek żelaza,  $S_2Fe$ , tworzy rudę zwaną *pirytem żelaznym* (Schwefelkies), we wszystkich formacyach ziemskich obfitą. Okazuje się w dwojakić postaci; najczęściej krystalizuje w kostkę (hexaeder),

w dwunastościany pięciokątne i nazywa się *pirytem siarczanym* lub *żelaznym* (*Schwefelkies* albo *Eisenkies*). Rzadszym jest w formach od słupa prostego rombowego pochodnych; wtenczas odróżniają go mineralogowie pod nazwiskiem *Wasserkies*, *Strahlkies*, *Speerkies* i t. d. W obu postaciach: ma blask metaliczny. *Schwefelkies* jest koloru mosiężnego, c. g. = 4,9—5,0; tak twardy że o stal iskry wydaje; w powietrzu nie zmienia się, jeżeli nie jest zbyt mialko rozdrobniony. *Wasserkies* ma kolor bledszy, zielonawy lub szarawy; mniejszą ciężkość gatunkową; najczęściej zmienia się w powietrzu, z powodu domieszania siarku żelaza, który z dwusiarkiem tworzy ogniwo galwaniczne, przez co usposobiony do prędkiego ukwasorodnienia wie- trzeje i zamienia się na siarczan żelaza.

299. Dwusiarek żelaza otrzymują z kwasorodków, ogrzewając je w atnosferze siarkowodoru, ciepłem od 100° wyższem, lecz niedochodzącem czerwoności. Używając do tego doświadczenia kryształów żelaza magnetycznego, węglanu lub oliżystu, dwusiarek postać ich zatrzymuje. Nawzajem zdarza się, że dwusiarek żelaza naturalny przechodzi w kwasorodnik, który okazuje się w postaciach pirytowi właściwych; takie przemiany w naturze dokonane, *epigenią* czyli *przerodzeniem* nazywamy. *Wöhler* otrzymał dwusiarek krystalizowany w oktaedry żółte, z mieszaniny kwasorodku żelaza, siarki i salmiaku, tyle kąpielą piaskową ogrzaną ze salmiak ulatuje. Dwusiarek żelaza nie jest magnetyczny; słabe kwasy nań nie działają. Mocny kwas saletrzany i woda królewska, ukwasoradniają że-

lazo i część albo całą ilość siarki. W naczyniach zamkniętych wypalony, opuszcza część siarki, którą w Belgii i na Harzu tą drogą zbierają. Pozostałość ma skład pirytu magnetycznego, służy do wyrobienia siarczanu żelaza. Piryty w powietrzu atmosferycznym prażone, wywiązują kw. siarkowy i parę siarki, zostawiając siarek niższy albo kwasorodnik żelaza.

300. **Piryt magnetyczny**, dla tego tak zwany że go magnes przyciąga, znajduje się w naturze krystalizowany w słupy 6°-kątne i w massach koloru brązowego z blaskiem metalicznym. W składzie swoim zawiera 7 eq. żelaza, 8 eq. siarki, co można wyrazić wzorem:  $6\text{SFe} + \text{S}_2\text{Fe}$  albo  $5\text{SFe} + \text{S}_3\text{Fe}_2$ . Taki skład ma mieć także pozostałość po dwusiarku, w naczyniach zamkniętych odpędzonym; tudzież związek siarki z żelazem, otrzymany w temperaturze w której się topi.

301. **Fosforek żelaza**, wchodzi do składu żelaza otrzymywanego z rud kwas fosforyczny zawierających; on czyni żelazo na zimno kruchém. Nierozpuszcza się w kw. solnym i siarczanym; z trudnością w kw. saletrzanym i w wodzie królewskiej; dla tego zawsze znajduje się w pozostałości, po rozpuszczeniu w kw. solnym żelaza na zimno kruchego. *Wöhler* otrzymuje fosforek żelaza z mieszaniny: 4 cz. opiłek żelaznych, 5 cz. kości palonéj,  $2\frac{1}{2}$  piasku kwarcowego, 1 cz. węgla, stopionéj pod szkłem, w ogniu potrzebnym do stopienia krzemianu wapna. Guzik otrzymany jest twardy, kruchy, jaśniejszy od stali; łatwiej topliwy od surowca, niekiedy ścina się w kryształy słupowe; we wszystkich stosunkach może być z żelazem stopiony.