

shire, Sommersetshire. Palą je ogniem bardzo umiarkowanym, mielą na proszek delikatny, który po przesianiu zamykają w beczkach i przesyłają, jako materiał do użycia gotowy. Dosyć jest wyliczyć jego własności, ażeby ocenić nadzwyczajne korzyści zastosowania do budowli wodnych. Cement rzymski, na gęste ciasto zarobiony, bez dodatku innych ciał w ciągu kilku minut tężęje w powietrzu i pod wodą; nawet w grubszych massach nie ściąga się i nie pęka. Z ciałami dziurkowatemi ściślej się łączy niż ze zbitemi; potrzeba go starannie nakładać i po zarobieniu prędko zużywać. Z piaskiem pomieszany może być na zwykłą zaprawę użyty. Szczególniej okazuje się korzystnym, gdy idzie o ochronę od wilgoci, ponieważ jęj nie przypuszcza po stwardnieniu, i nie wsiąka jak zwyczajna zaprawa. Mieszkania wilgotne, piwnice i inne miejsca, często dają się osuszyć, przez stosowne użycie zaprawy hydraulicznęj. Samo przez się jest widoczném, że w miejsce tynku lub innym sposobem na suchym murze użyta, powinna być wodą polewana, dopóki nie dojdzie właściwéj twardości. Bez tego warunku pozostaje miękką, kruchą, nieużyteczną.

Magnezium.

209. W stanie metalicznym otrzymał je *Bussy*, sposobem do oddzielenia aluminium przez *Wöhlera* podanym. Na dnie tygielka platynowego, umieszcza kilka kulek potassium lub sodium; na nich kawałki bezwodnego chlorku magnezium. Pokrywkę przytwierdza

drutem żelaznym, następnie tygiel ogrzewa lampką spirytusową. W temperaturze czerwoności, potassium zabiera chlor, uwalnia magnezium z żywą deflagracją, któraby pokrywkę zrzuciła gdyby jej nieprzymocowano. Z materyi stopionój, woda ile można zimna zabiera chlorek potassium, zostawia magnezium w postaci kulek metalicznych. Magnezium posiada c. g. 1,87, blask metaliczny, kolor srebra; jest nieco ciągle, na wodę niedziałą w T. zwyczajnej, lecz ją w obecności kwasów rozkłada, z wywiązaniem wodoru. Topi się w czerwoności, ogrzane w kwasorodzie pali się z żywością i wydaje magnezyą; pali się także w atmosferze chloru i w parze siarki. Z kwasorodem wydaje tylko jeden związek *magnezyą*, nazwany.

210. Kwasorodek magnezium, (MgO) czyli *magnezya*, znajduje się na górze *Somma*, jako minerał *Periklas*, krystalizowany w oktaedry, c. g. 3,75, twardości feldspatu, koloru butelkowego; w tym stanie, kwasy nań z trudnością działają. Strącając sole magnezyi potażem, sodą lub wapnem, opada proszek biały, lekki, *wodnianu magnezyi*, MgO, HO , który łatwo traci wodę przez wypalenie i zamienia się na *magnezyę kaustyczną* (magnesia usta) $= MgO$. Zwykle ją otrzymują przez wypalenie osadu, z soli magnezyi węglanami alkalicznymi strąconego. Osad ten jest wzdęty; magnezya z niego otrzymana także bardzo lekka; mały jej ciężar znaczną objętość zajmuje. Kolor ma biały; nie posiada zapachu i smaku, nietopi się w najmocniejszym ogniu pieców naszych; jednak doświadczenia *Despretz'a* okazały, że może być ulotniona, połączo-

ném działaniem płomienia mieszaniny piorunującej, stosu *Bunsena* i ognia szkła palącego. Woda w T. zw. rozpuszcza $\frac{1}{5000}$, wrząca $\frac{1}{36000}$ magnezyi; jest więc, podobnie jak wapno, na gorąco mniej rozpuszczalna. Pomimo tak małej rozpuszczalności, magnezja zwilgociona powraca kolor błękitny lakmusowi zczerwienionemu. Z wodą nie zagrzewa się i bardzo leniwo wchodzi z nią w związek. *Wodnian magnezyi* znajduje się w naturze; tworzy minerał nazwany *brucytem*.

Magnezja jest przeciw-trucizną na kw. arszenikowy, z którym się bezpośrednio łączy i wydaje związek nierozpuszczalny; w tém użyciu nie może być zastąpiona węglanem. Wszystkie jój sole rozpuszczalne mają smak gorzki; dlatego dawniej nazywano ją *ziemią gorzką* (*Bittererde, terre amère*).

211. **Siarek magnezium**, jeszcze mało jest znajomy. Nie można go otrzymać bezpośrednio, wypalając mieszaninę siarki z magnezją; przez redukcją siarczanu zapomocą węgla w wysokićj temperaturze otrzymany, zawsze ma domieszkaną magnezję. Łatwiej go wyrobić drogą mokrą. Przez gotowanie siarki z magnezją, tworzy się w bardzo małej ilości; prowadząc ciągły strumień siarkowodoru, przez wodę mającą wodnian magnezyi w zawieszeniu; można otrzymać nawet stężony roztwór *siarkowodnianu magnezium* ($SH + SMg$), który w stanie stałym nie istnieje, przez samo gotowanie siarkowodor traci i wodnian magnezyi zostawia; lecz parując ten roztwór w próżni, gaz siarkowodorowy uchodzi, zarazem osiada materyja szlamowata szara-

wa, która jest *siarkiem magnezium*, z kwasami wywiązuje gaz siarkowodorowy, chlorek manganu strąca bez zapachu hepaticznego. Podobny osad opada z wywiązaniem siarkowodoru, gdy stężony roztwór chlorku magnezium pomieszano z siarkowodnianem potassium.

212. **Chlorek magnezium**, (ClMg), znajduje się w wodzie morskiej i w ługach pozostałych od warzenia soli. Rozpuszczając w kw. solnym magnezyą albo jej węglan, z roztworu przez parowanie mocno zagęszczonego, osiadają kryształki chlorku magnezium z wodą połączonego ($\text{ClMg} + 5\text{HO}$). Związek ten parowany do suchości, traci chlor w postaci kwasu solnego, pozostawia prawie czystą magnezyę. Tej własności używają w analizie, do oddzielenia wapna od magnezyi, przez żarzenie ich chlorków w powietrzu. Sposób ten jest niedokładny; lecz można obiedwie ziemie z ścisłością oddzielić, jeżeli do stężonego roztworu obu soli dodano kwasorodniku merkuryuszu i mieszanie wysuszoną wypalono; magnezya bowiem ukwasoradnia się kosztem merkuryuszu, który się z chlorem łączy i jako chlornik ulatuje. Ługując masę żarzoną, zostaje magnezya nierozpuszczona.

Jeżeli ma być otrzymany chlorek bezwodny, potrzeba jego roztwór wodnisty mieszać z nadmiarem soli amoniackiej, z którą tworzy związek podwójny tyle trwały, że wodę można odpędzić przed rozkładem chlorku magnezium. Wypalając w tygielku platynowym pozostałość suchą, chlorek amonium ulatuje, zostaje chlorek magnezium bezwodny, w postaci materyi

stopionój, po skrzepnięciu blaszkowatěj, do olbrotu podobnėj. W tym stanie chciwie przyciąga wilgoć; służy do wyrobienia magnezium.

213. Siarczan magnezyi, czyli *sól gorzka*, $\text{SO}_3, \text{MgO} + 7\text{HO}$. W temp. zwyczajnėj krystalizuje, w małe 4^{ro}-kątnie słupy przedłużone z 7 eq. wody; jeżeli krystały osiadają w cieple wyższém, zatrzymują 6 eq. wody. Nakoniec w kilku stopniach poniżej 0°, ścina się w wielkie słupy z 12 eq. wody. Siarczan magnezyi ogrzany, naprzód topnieje w swój wodzie, w 240° jeszcze zawiera 1 eq. wody, którą traci w wyższej temperaturze; nakoniec topi się w czerwoności. W wodzie jest łatwo rozpuszczalny; 100 cz. wody rozpuszczają 32,76 w +14°,5, a 72 cz. w +97°.

Sól gorzka znajduje się w wielu wodach mineralnych gorzkich, mianowicie Seidlitz i Pillna w Czechach, Epsom w Anglii, i pod temiz nazwiskami w handlu jest znana. Obecność jěj w źródłach, pochodzi z działania siarczanu wapna w wodzie rozpuszczonego na wapien magnezjalny; ponieważ z ich wzajemnego rozkładu tworzy się siarczan magnezyi tudzież węglan wapna, $(\text{SO}_3, \text{CaO} + \text{CO}_2 \text{MgO} = \text{SO}_3, \text{MgO} + \text{CO}_2, \text{CaO})$. Można tę zamianę okazać doświadczeniem, przepuszczając kilkakrotnie roztwór nasycony gipsu, przez wapien magnezjalny. Wody gorzkie w płytkich sadzawkach zostawione, zagęszczają się przez parowanie, następnie siarczan magnezyi z nich krystalizuje. Można go także otrzymać: przez ługowanie prażonego łupku magnezjalnego zawierającego piryty; przez rozpuszczenie w kwasie siarczanym węglanu magnezyi naturalnego albo dolomitów.

214. Siarczan magnezyi łączy się z siarczanami alkalicznemi, tworzy sole podwójne, łatwo krystalizujące.

Siarczan magnezyi i potażu, ($\text{SO}_3, \text{MgO} + \text{SO}_3, \text{KO} + 6 \text{ aq.}$), osiada w znacznej ilości przy parowaniu wód słonych.

Siarczan magnezyi i amonium, ($\text{SO}_3, \text{MgO} + \text{SO}_3, \text{NH}_4\text{O} + 6 \text{HO}$) jest równo kształtny z solą podwójną potażu.

215. Węglany magnezyi. Węglan magnezyi obojętny (CO_2, MgO) znajduje się w naturze, najczęściej w massach bezkształtnych, rzadkokrystalizowany; tworzy minerały *magnezit* albo *gioberit*. Węglan magnezyi w romboedry krystalizowany, jest bezwodny; zawiera magnezyą w modifikacyi izomerycznej, zapewne inną jak w węglanach wodę zawierających, ponieważ trudno ropuszcza się w kwasach.

Strącając węglanem alkalicznym sole magnezyi, mianowicie sól gorzką, opada osad biały, galaretowy, **magnezyą białą** (*magnesia alba*) zwany, który jest połączeniem węglanu z wodnianem magnezyi w rozmaitym stosunku, wedle ilości węglanu użytego do strącenia, gęstości roztworów i temperatury.

Chcąc otrzymać węglan obojętny, potrzeba magnezyą białą oblać wodą i prowadzić strumień kw. węglanego dopóki się nierozpuści. Roztwór ten zawiera **dwuwęglan magnezyi** którego nie można otrzymać w stanie stałym; zostawując go dobrowolnemu parowaniu, połowa kwasu węglanego uchodzi, osiadają słupy białe węglanu obojętnego z wodą =

$\text{CO}_2, \text{MgO} + 3\text{HO}$. W powietrzu suchém, przy słabém cieple, kryształki te tracą wodę i przezroczystość, lecz zatrzymują kw. węglany. Jeżeli roztwór nasycony dwuwęglanu paruje w 0° , osiadają kryształki tablicowate, zawierające 5 eq. wody ($\text{CO}_2\text{MgO} + 5\text{HO}$), którój 2 eq. w słabém ogrzaniu odchodzą. Nakoniec, roztwór dwuwęglanu w kąpieli wodnój odparowany, wydaje kryształki węglanu mające postać arragonitu, większe od kryształków węglanu wapna tą drogą otrzymywanych. Węglan magnezyi obojętny tylko w stanie stałym istnieć może; z wodą rozkłada się na magnezję białą i dwuwęglan pozostający w roztworze; dlatego magnezję strącają z rozcieków wrzących, ażeby całą jęj ilość oddzielić w stanie soli zasadowej, to jest *magnezyi białej*.

Magnezya biała, $3\text{CO}_2, 4\text{MgO} + 4\text{HO}$, w medycynie używana, wyrabia się fabrycznie w Anglii i w Czechach, strącając węglanem alkalicznym wodę źródeł, siarczan magnezyi zawierających. Starają się otrzymać ją ile można lekką; do tego potrzeba użyć roztworów rozcieńczonych, gorących. Osad po wymyciu w kosze płótnem wyłożone zebrany, przybiera postać cegiełek białych, bardzo lekkich. Magnezja biała jest rozpuszczalniejsza na zimno; rozpuszcza się w 2500 częś. wody na $+18^\circ$, a według *Fife* w 9000 cz. wrzącej. Skład jęj naznaczają $3(\text{CO}_2\text{MgO}) + \text{HO}, \text{MgO} + 3\text{HO}$. Osad na zimno strącony zawiera: $4\text{CO}_2, 5\text{MgO} + 10\text{HO}$.

216. Węglan magnezyi, łączy się z węglanami innych zasad. Z węglanem wapna tworzy *szpat gorzki*, minerał krystalizujący w romboedry, podobnie jak wę-

glań wapna. Prawie wszystkie kamienie wapienne zawierają małą ilość magnezyi; *dolomit* z którego w wielu okolicach powstają skały, jest węglanem wapna i magnezyi.

Węglan magnezyi i potażu, osiada w wielkich kryształach foremnych, gdy roztwory nasycone saletranu magnezyi lub chlorku magnezium i dwuwęglanu potażu w nadmiarze, zostają przez czas niejaki w spoczynku. Sól tę $= 2\text{CO}_2, \text{KO} + 2(\text{CO}_2, \text{MgO}) + 9\text{HO}$, woda rozkłada: na dwuwęglan potażu, dwuwęglan magnezyi i magnezyą białą. W $+100^\circ$ traci wodę i staje się nieprzezroczystą, koloru mlecznego.

Węglan magnezyi i sody, otrzymują podobnie jak sól poprzedzającą, lecz się nie tak łatwo rozkłada; zawsze bowiem w osadzie część węglanu sody zostaje; dlatego do strącenia magnezyi w badaniach chemicznych, nie należy używać węglanu sody.

217. **Fosforan magnezyi**, znajduje się w ziarnach roślin trawowych; we wszystkich częściach stałych i ciekłych organizmu zwierzęcego, lecz daleko mniej obficie niż fosforan wapna. Otrzymują go najłatwiej, wkroplając kw. fosforyczny do roztworu octanu magnezyi; albo roztwór fosforanu sody ciepły i nasycony, miesza się z siarczanem magnezyi. Po kilku godzinach, fosforan magnezyi osiada w igielkach, zawierających 15 eq. wody ($\text{PO}_3, 2\text{MgO} + 15\text{HO}$), której 8 eq. w t. zwyczajnej ulatuje. W $+176^\circ$ jeszcze 6 eq. odchodzi, ostatni zaś dopiero w żarzeniu traci. Sól ta jest nieco w wodzie rozpuszczalna (w 322 cz. wody zimnej); dlatego mieszając roztwory zimne, nie zaraz

się z nich oddziela. Woda wrząca zabiera z niej część kwasu, oddziela sól trudniej rozpuszczalną, zasadową. Fosforan magnezyi z fosforanem amonium, wydają sól podwójną trudno rozpuszczalną. Dodając fosforanu amoniaku do gorącego roztworu siarczanu magnezyi, po ostygnięciu osiadają drobne kryształki pryzmatyczne fosforanu podwójnego: $\text{PO}_5, 2\text{NH}_4\text{O} + \text{PO}_3, 2\text{MgO} + 8\text{HO}$, który jeszcze nie dobrze zbadano. Jeżeli do roztworu siarczanu magnezyi dodano soli amoniakowej, następnie amoniaku, który w tym razie magnezyi nie strąca: w roztworze tym fosforan amoniaku tworzy osad ziarnisty $= (\text{PO}_5, 2\text{MgO}, \text{NH}_4\text{O} + 6\text{HO})$, który się powiększa, dopóki odczynnik nie będzie w nadmiarze. Pocierając ciałem twardym, np. precikiem szklanym, stronę wewnętrzną ściany naczynia, drogi nim zakreślone stają się widoczne, od kryształków na punktach dotknięcia osiadających; daje się to widzieć nawet wtenczas, gdy ilość magnezyi jest tak małą że nie tworzy się osad widoczny. Fenomen ten wydają wszystkie osady, które się natychmiast tworzą i powstają z krystalizacyi bardzo drobno ziarnistej; nigdy niema miejsca z osadami kłaczkowatemi. W badaniach analitycznych najczęściej oddziela się i oznacza magnezyą z tego związku; ponieważ on jest nierozpuszczalny w wodzie zawierającej sole, mianowicie amoniakalne; lecz że rozpuszcza się w wodzie czystej, potrzeba osad myć jak najmniejszą ilością wody, albo ją zaostriżyć amoniakiem; przez to bowiem staje się prawie nierozpuszczalnym. Fosforan magnezyi amoniakalny, znajduje się w zgniłej urynie ludzkiej, w kamieniach pęcherzowych świń i w kamieniach kiszgowych koni.

Arsenian magnezyi i amoniaku, jest podobny do fosforanu; otrzymują go także tym samym sposobem. Roztwór kw. arsennego w 56,818 cz. wody amoniakiem zaostrożonej, daje osad widoczny z siarczanem magnezyi amoniakalnym. Z kwasem arsenikowym reakcja nie następuje, dla tego *Levol* radzi używać soli magnezyi, do oddzielenia kwasu arsenikowego od arsennego i jako antidot na otrucia kw. arsenicznym.

218. **Krzemiany magnezyi** znajdują się w naturze, najczęściej z wodą połączone. *Stoninnik* (Speckstein) ma wzór $=\text{SiO}_2, \text{MgO}$. *Talk* i *pianka morska* $=\text{SiO}_2, \text{MgO} + \text{HO}$; *Chrysolit* $\text{SiO}_2, 3\text{MgO}$. *Serpentyn*, który całe skały tworzy, zawiera krzemian i wodnian magnezyi: $2(2\text{SiO}_2, 3\text{MgO}) + 3(\text{MgO}, 2\text{HO})$.

Krzemian magnezyi z innemi krzemianami połączony, tworzy rozmaite minerały, mianowicie:

Augit $2\text{SiO}_2, 3\text{MgO} + 2\text{SiO}_2, 3\text{CaO}$.

Hornblenda $\text{SiO}_2, \text{CaO} + 2\text{SiO}_2, 3\text{MgO}$.

Boran magnezyi, tworzy minerał *boracyt*, który krystalizuje w sześciiany, przez ogrzanie nabywa elektryczności polarniej.

219. Sole magnezyi mają smak gorzki. Potaż i soda strącają z nich wodnian biały, w nadmiarze odczynnika nierozpuszczalny. Amoniak w solach obojętnych strąca połowę magnezyi; jeżeli roztwór jest kwaśny albo zawiera sole amoniakalne, magnezya nie opada, ponieważ tworzy się sól podwójna, na którą amoniak nie działa. Węglan potażu i sody, strącają *magnezyą białą*, w nadmiarze salmiaku rozpuszczalną. Najwięcej je odznacza tworzenie osadu białe-

go krystalicznego, z fosforanem sody i amoniakiem. Inne odczynniki nie dają reakcyi z solami magnezyi.

Aluminium.

220. Aluminium metaliczne otrzymał *Wöhler*, rozkładając chlorek bezwodny działaniem potassium, podobnie jak przy magnezium opisano. Po rozpuszczeniu chlorku potassium, zostaje aluminium w proszku szarym; przez tarcie nabywa blasku metalicznego; w tem. zw. nie zmienia się od powietrza; ogrzane do czerwoności w kwasorodzie, płonie żywym blaskiem z wywiązaniem tak wysokiego stopnia ciepła, że się glinka utworzona topi, chociaż jest z liczby ciał najbardziej ogniotrwałych.

Aluminium nie rozkłada wody zimnej, na wrzącą powoli działa; lecz ją w obecności kwasów rozkłada z wywiązaniem wodoru. Alkalia także zniewalają aluminium do ukwasorodnienia się, wydając z glinką związki solne (gliniany).

221. Kwasorodek aluminium (Al_2O_3) zwykle *glinką* nazywany, należy do ciał nadzwyczaj w naturze obfitych. Czysta w stanie krystalicznym, tworzy minerał *korund*, twardością dyamentu najbliższy. Do niego także należy *szafir*, *rubin* i inne odmiany, znane jako kamienie drogie (*). *Szmirgel* jest korundem zawiera-

(*) Korund przezroczysty biały, nazywa się *Corindon hyalin*, błękitny *szafirem*, czerwony *rubinem*, zielony *smaragdem wschodnim*, fioletowy *ametystem wschodnim*, żółty *topazem wschodnim* i t. d.