

baryty. Łatwo się rozkłada w wysokich stopniach ciepła, działaniem węgla lub pary wodnej. Znajduje się w niektórych źródłach mineralnych, za pośrednictwem kw. węglanego rozpuszczony.

179. Sole baryty i stronecyany, odznaczają się własnością tworzenia związków nierozpuszczalnych z kw. siarczanym; w analizie też oddzielają je zapomocą kw. siarczanego lub siarczanów. Mają wiele własności wspólnych, lecz odróżniamy je zapomocą następujących odczynników: kw. fluo-krzemno-wodorowy strąca sole baryty, nie daje osadu z solami stronecyany. Chromian potażu strąca sole baryty, nie zmienia stronecyany. Płomieniowi alkoholu sole stronecyany nadają kolor czerwony, karminowy; sole baryty wcale go nie zmieniają.

Calcium.

180. Połączone z kwasorodem znajduje się we wszystkich trzech działach przyrodzenia, i jest jednym z pierwiastków najwięcej w niem upowszechnionych. W stanie metalicznym otrzymał je *Davy*, zapomocą stosu galwanicznego; lecz może być także z wapna oddzielone podobnie jak baryum, do którego zbliża się własnościami fizycznymi i zachowaniem chemicznem.

Z kwasorodem wydaje dwa związki.

Kwasorodek calcium, CaO , od dawna znany pod nazwiskiem *wapna palonego, gryzącego, kaustycznego*, wyrabiają fabrycznie przez wypalenie węglanu wapna, który tworzy wiele minerałów w naturze obfitych (wapien, kamień wapienny, kręda, marmur, szpat wapienny i t. d.).

Wapno palone, jest najczęściej brudno-białe, krusze, c. g. 2,3, w ogniu zwykłych pieców ogniotrwałe, lecz topi się w płomieniu mieszaniny piorunującej, Smak ma ostry, działa alkalicznie, niszczy materye organiczne, jednak na włókno mniej silnie od potażu działa. Jest w wysokim stopniu dziurkowate; chciwie wsiąka wodę, przez co powietrze w otworach zawarte z syczeniem uchodzi; po niejakiem czasie, wapno wodą napojone mocno się zagrzewa, pęka na kawałki, zaczyna wywiązywać parę wodną, znacznie objętość powiększa i zamienia się na delikatny proszek biały. W tym stanie nazywa się wapnem *gaszoném*; jest wodnianem wapna $= \text{CaO} + \text{Aq}$, który w wyższej temperaturze wodę traci.

Wapno palone zostając w powietrzu, przyciąga wilgoć i kwas węglany; wydaje proszek gruby, w dotknięciu szorstki, który się mocno burzy z kwasami i jest związkiem wodnianu z węglanem; zwykle nazywa się *wapnem lasowaném*. Taka zmiana trwa długo; dopiero po 3^{ch} miesiącach wapno przestaje połykać wodę i kwas węglany, a po długim nawet przeciągu czasu w czysty węglan nie przechodzi.

181. Wodnian wapna rozpuszcza się w wodzie; więcej w zimnej niż w ciepłej, ($\frac{1}{778}$ w zimnej na $15^{\circ},6$; $\frac{1}{1280}$ we wrzącej); dlatego roztwór ten, czyli woda wapienna (*aqua calcis*; *calcaria liquida*, *pura.*), w temperaturze zwyczajnej przygotowana, we wrzeniu mętnieje. Zostawiając ją w powietrzu, na powierzchni rozcieku tworzy się błonka biała (*cremor calcis*); wapno bowiem przyciąga kw. węglany, tworzy węglan nierozpuszczal-

ny, który po jakimś czasie opada i na nowo się tworzy, dopóki woda zawiera wapno rozpuszczone. Jeżeli paruje w próżni suchéj, osiada wodnian wapna, w słupy sześciokątne krystalizujący. Wodę wapienną otrzymują, kłócąc 1 cz. wapna gaszonego z 50 cz. wody; gdy nadmiar wapna opadnie, czysty rozciek przelewa się do naczyń szczelnie zamkniętych. Jéj smak jest ostry, działanie alkaliczne. Uważano, że toż samo wapno kilkokrotnie wodą ługowane, wydaje roztwory coraz słabsze; to złąd pochodzi, że największa część kamieni wapiennych zawiera chlorek sodium i krzemian alkaliczny, z których soda przez wapno uwolniona, zamienia się na węglan, następnie w czasie ługowania do stanu kaustycznego przechodzi. Jeżeli wapna więcej użyto niż woda rozpuścić może, rozciek skłócony jest nieprzezroczysty, biały; nazywa się **mlékiem wapienném**, które jest mieszaniną wody wapiennej z nadmiarem wapna mechanicznie domieszanego; służy jako *zaprawa* (Mörtel) do budowy.

Superoxyd calcium = CaO_2 , opada w blaszkach krystalicznych, gdy do wody wapiennej dolano wody ukwasorodnionej. Związek ten łatwo się rozkłada; połowę swego kwasorodu w ogrzaniu traci.

182. **Siarek calcium**, SCa , otrzymują podobnie jak siarek baryum. Drogą suchą wyrobiony, jest brudno-biały, bez zapachu; w powietrzu wilgotném wywiewuje gaz siarkowodorowy; bardzo mało jest rozpuszczalny w wodzie i według doświadczeń *H. Rose*, tak się z nią rozkłada jak siarek baryum, to jest: w roztworze znajduje się siarkowodnian calcium, z małą ilością

wapna i siarku calcium; największa zaś część wapna utworzonego, zostaje z siarkiem calcium niezmienionym. Jeżeli siarek calcium otrzymano przez żarzenie wapna w strumieniu siarkowodoru, można go w flaszce zamkniętej przez czas bardzo długi trzymać pod wodą, bez śladów wodnianu wapna. Roztwór wodny siarku calcium jest bezkolorowy, smaku hepaticznego i alkalicznego; w próżni odparowany krystalizuje w białe kryształki. Gotując wapno (1 cz.) z kwiatem siarkowym ($2\frac{1}{2}$ cz.) i wodą (16 cz.), tworzą się wyższe siarki, razem z podsiarkonem wapna. Jeżeli siarka jest w nadmiarze i gotowanie było przedłużone, roztwór zawiera pięciosiarek calcium, który z niego nie osiada w czasie stygnięcia. Gotując mniej długo, roztwór żółty na gorąco odfiltrowany, w powolnym stygnięciu wydaje słupy 4° lub 6° kątnie, czerwono-żółte, dwusiarku z wodą $=S_2Ca + 3HO$, która w słabym ogrzaniu w próżni odchodzi, zostawia proszek biały $=S_2Ca$. Woda rozpuszcza go bardzo mało ($\frac{1}{400}$).

183. Fosforek calcium otrzymują, prowadząc parę fosforu przez rurkę szklaną, napełnioną kawałkami wapna do czerwoności rozżarzonego. Związek jest brunatny, z wodą wywiązuje gaz fosfowodorowy zapalny.

184. Chlorek calcium, $ClCa$. Chlor działając na wapno do czerwoności ogrzane, wywiązuje z niego kwasoród, wydaje chlorek calcium ($CaO + Cl = ClCa + O$); zwykle jednak zbierają go jako produkt uboczny, przy wielu operacjach chemicznych, mianowicie przy amo-

niaku i przy wywiązywaniu kwasu węglanego, działaniem kw. solnego na kamień wapienny. Jest to sól nadzwyczaj łatwo rozpuszczalna; w 15° ciepła, 1 cz. wody rozpuszcza 15 cz. soli. Roztwór nasycony wrze w $+169^{\circ}$; w powolném stygnięciu wydaje wielkie kryształy 6cio-kątne, bruzdowane, zaostrome piramidami 6cio-kątnymi, zawierające 49% czyli 6 eq. wody ($\text{ClCa} + 6\text{HO}$). Kryształy te chciwie wilgoć z powietrza przyciągają; rozpuszczając się w wodzie o wiele ją oziębiają; pomieszane z lodem tłuczonym, mogą zniżyć temperaturę do -45° . Chlorek krystalizowany, łatwo się topi w swój wodzie krystalizacyi; w $+200^{\circ}$ traci 4 eq. wody, wydaje masę gąbkowatą, która nadzwyczaj chciwie wilgoć połyka; dlatego zwykle w tym stanie używają go do osuszenia gazów. Podnosząc temperaturę wyżej 200° , odchodzą pozostałe 2 eq. wody; nakoniec w czerwoności topi się chlorek bezwodny, który po ostygnięciu wydaje masę białą, przejrzystą, krystaliczną; łatwo przyciąga wilgoć i w laboratoryach służy do zabrania wody, z rozcieków pochodzenia organicznego. Długo w przystępie powietrza topiony, traci część chloru i z powodu obecności wapna alkalicznie działa. Chlorek calcium bezwodny, rozpuszczając się w wodzie wywiązuje ciepło. Rozpuszcza się w alkoholu bezwodnym; 10 cz. alkoholu w $+80^{\circ}$ rozpuszczają 6 cz. chlorku bezwodnego; roztwór ten, w parowaniu wydaje blaszki 4ro-kątne, zawierające 59% alkoholu, który zastępuje miejsce wody. Takie związki nazwano *alkoholanami*. Chlorek calcium bezwodny łączy się z amoniakiem, wydaje sól $\text{ClCa} + 4\text{NH}_3$; nie może więc być użyty do osuszania tego gazu.

Roztwór stężony chlorku calcium rozpuszcza wapno i w czasie stygnięcia wydaje długie igiełki krystaliczne, chlorku zasadowego $= \text{ClCa} + 3\text{CaO} + 15\text{Aq.}$ Związek ten utrzymuje się tylko w roztworach zawierających chlorek calcium; woda czysta lub alkohol rozkładają go, na chlorek calcium i wapno.

185. Fluorek calcium, FlCa , obfity w naturze, jako minerał *fluspat*, ma c. g. 3,15, krystalizuje w sześciiany rozmaitych kolorów, z podzielnością do ścian oktaedru równoległą; ogrzany wydaje światło fosforyczne fioletowe lub zielone. W małej ilości znajduje się w kościach, szczególnie w emalii zębów. Sztuką otrzymują go w proszku białym, mieszając sole wapna z fluorami innych metalów. W wodzie jest nierozpuszczalny; w wysokich stopniach ciepła topi się i po ostygnięciu krystalizuje. Wypalony z węglanem potażu lub sody, rozkłada się i wydaje fluorek alkaliczny. Z kwasem siarczanym w temperaturze zwyczajnej tworzy rozciek gęsty, ciągły, jasny, z którego kwas fluoryczny w tenczas odchodzi, gdy mieszanina będzie ogrzana; jeżeli zaś ma domieszkę krzemionki, już przed ogrzaniem wywiązuje parę fluorku sylicium.

186. Wapno w związku z kwasami kwasorodnymi, tworzy kilka soli użytecznych.

Siarczan wapna, znajduje się w naturze w dwojakim stanie. *Bezwodny* czyli *anhydryt*, *muriacit*, *Karstenit* (SO_3, CaO), krystalizuje w słupy proste, prostokątne, najczęściej bezbarwne. Z wodą połączony czyli *gyps* ($\text{SO}_3, \text{CaO} + 2\text{HO}$), krystalizuje w formy pochodzące od słupa prostokątnego ukośnego, które naj-

częścię mają postać tablic 4ro-kątnych, ukośnych, albo słupów 6cio-kątnych spłaszczonych, z biegiem blaszek do boków słupa szerokich wyraźnym. Odmiany krystalizowane i przezroczyste nazywają *Selenitem* (Fraüeneis, Marienglass). *Gyps zbity* jest mniej czysty. *Alabaster gypсовy* ma tkankę ziarnisto-blaszkową, używa się do ozdób. Siarczan wapna otrzymują jako produkt uboczny, przy wyrabianiu kwasu fosforycznego z kości; наконец, w postaci proszku białego lub delikatnych igiełek opada z roztworów soli wapiennych, po dodaniu kw. siarczanego lub siarczanów. Siarczan wapna rozpuszcza się w wodzie, zarówno zimnej jak wrzącej. Według podania *Lassaigne*, 1000 cz. wody rozpuszczają 3 cz. gipsu; dlatego znajdujemy go w wielu wodach źródłanych. Z roztworu powoli odparowanego, osiadają kryształki świetne, do naturalnych podobne. W alkoholu jest nierozpuszczalny; za dodaniem tegoż, z roztworów wodnych opada. W cieple $+120^{\circ}$ — 130° traci wodę i przezroczystość, staje się proszkowatym; w tym stanie wodą oblaną łatwo ją odzyskuje, widocznie się zagrzewa, do pierwotnej twardości powraca. Lecz własność tę wtenczas tylko okazuje, gdy nie zbyt mocno był ogrzany; wypędzając wodę ciepłem tylko do $+160^{\circ}$ podniesioném, już się powoli z nią łączy. Anhydryt czyli karstenit nie przybiera wody; zachowuje się jak gyps do czerwoności ogrzany.

W zetknięciu z materiami organicznemi, gyps zamienia się na siarek calcium, który wpływem kwasu węglanego wywiązuje gaz siarkowodorowy. Z tego

źródła pochodzi zapach siarkowy wód, które zawierają siarczan wapna rozpuszczony, i nie mają ułatwionego przystępu powietrza.

187. Gips ma ważne zastosowania; używają go do odlewów i ozdób architektonicznych; ponieważ po wypaleniu i sproszkowaniu, na rzadką zarobę wodą rozlany, zamienia się na siarczan wapna wodnisty, którego drobne kryształki gromadzą się i spilśniają, przez co cała massa tężyje. Nie każdy gips palony daje masę po zgaszeniu równie twardą. Gips z Montmartre, 0,21 węglanu wapna zawierający, po zgaszeniu nabiera większej twardości niż gips krystalizowany. Wogóle, twardość gipsu po zgaszeniu zależy od twardości jego przed paleniem. Stuk którym ściany mieszkań powlekają i robią ozdoby marmur naśladujące, otrzymują z gipsu wybranego, przez gaszenie roztworem kleju lub gelatyny. Gips wleczas powolniej tężyje niż z wodą. Na stuk biały potrzeba użyć kleju bezkolorowego, np. rybiego. Przedmioty które mają być pokryte, powleka się warstewką takiego ciasta; po jakimś czasie, gdy nabędzie właściwej tężkości, macza się na powierzchni wodą i pumexem gładzi. Następnie nakłada się pędzlem jednostajnie cienką warstewką gipsu, zarobionego mocniejszym roztworem i bardzo równo ręką rozciąga. Po wyschnięciu poleruje się tryplą, za pomocą węzełka z cienkiego płótna, wilgociąc czasami na powierzchni oliwą i nie ustając w pracy, dopóki nie nabędzie zupełnego blasku.

188. Dodając rozmaitych farb metalicznych, otrzymuje się stuk kolorowy. Jeżeli ma naśladować marmur,

miesza się ciasta różno-kolorowe, z których zręczny robotnik otrzymuje wzory według upodobania.

Przez wypalenie z ałunem, gips nabiera większej twardości i piękniejszego wejrzenia, z pewnym stopniem przezroczystości. Przygotowują go w ten sposób: zwykłym sposobem wypalony, dla oddalenia wody krystalizacyi, rzucają do nasyconego roztworu ałunu, w którym przez 6 godzin zostaje. Po tym przeciągu czasu wyjęty, na powietrzu suszą, powtórnie wypalają ogniem do brunatnej czerwoności; nakoniec na proch mielą. Można go użyć jak gipsu zwyczajnego, lecz często zamiast gaszenia czystą wodą, zarabiają go roztworem ałunu. Gips tak przygotowany powolniej krzepnie; po kilku godzinach jeszcze jest miękki. Może korzystnie zastąpić stuk; pomieszany z równą ilością piasku, wydaje materiał który nabywa znacznej twardości; wyrabiają z niego posadzki.

Podsiarczan wapna, $S_2O_3, CaO + 4HO$, łatwo rozpuszczalny, krystalizuje.

Siarkon wapna, SO_2, CaO , biały proszek, trudno rozpuszczalny.

Selenian wapna, $SeO_3, CaO + 2HO$, zupełnie podobny do gipsu.

189. Węglan wapna, CO_2, CaO , nadzwyczaj upowszechniony w naturze, tworzy kamienie wapienne, marmury, krede i t. d. Wchodzi do składu muszli szlimaków, skorup jaj i t. d. Znajduje się także w kryształach dobrze wykształconych, które należą do dwóch odmiennych szeregów krystallograficznych i tworzą dwa rodzaje: *szpat wapienny* tudzież *arragonit*.

Szpat wapienny zwykle krystalizuje w romboedry (105°), prócz tego przedstawia wiele innych form z nim pokrewnych. Wszystkie kryształy i masy krystaliczne tego minerału, mają podzielność w trzech kierunkach, równoległą do boków romboedru z kątem 105° . *Arragonit* krystalizuje w formy pochodzące od słupa rombowego prostego. Węglan wapna jest więc dwukształtnym; on podał pierwszy przykład dimorfizmu. Można go otrzymać sztuką w tych dwóch różnych postaciach. Strącając węglanem alkalicznym roztwór zimny soli wapiennej, tworzy się osad wzdęty, który po jakimś czasie przechodzi w ziarnisty, i pod mikroskopem okazuje mnóstwo drobnych romboedrów. Jeżeli zaś do ciepłego roztworu węglanu amoniaku, wlewamy wrzący roztwór soli wapiennej: natychmiast opada proszek ciężki, w którym mikroskop odkrywa kryształki *arragonitu*. Również kawałek *arragonitu* ostrożnie ogrzany, rozpada się na proszek z drobnych romboedrów złożony.

Węglan wapna jest prawie nierozpuszczalny, lecz rozpuszcza się w wodzie kwas węglany zawierającej, tworząc dwuwęglan wapna; dlatego woda wapienna z roztworem kw. węglanego mętnieje, z większą zaś ilością zupełnie się wyjaśnia. Toż samo następuje, gdy powietrze z płuc wyziewane, cienką rurką przez wodę wapienną przepuszczamy.

Węglan wapna w stanie dwuwęglanu, znajduje się w wielu źródłach; wody ich wypływając na powietrze wkrótce tracą kwas węglany, osadzają węglan wapna. Tym sposobem tworzą się ocieki zwane *Stalaktytami*,

które wiszą u sklepień w grotach skał wapiennych, i *Stalagmity* pokrywające ich podłogi. Wody bowiem przesiakające szpary skał wapiennych, obciążone kwasem węglanym, rozpuszczają węglan wapna; przybywając wewnątrz groty, tworzą krople zawieszone, które parując tracą kwas węglany i na powierzchni pokrywają się warstewką węglanu wapna; następne krople spływają po tej powłoczce, coraz więcej długość i objętość jej powiększają, podobnie jak sople wody marznącej. Woda spływająca na dno, tworzy takie osady, które od dołu ku górze rosnąc, z czasem dosięgają stalaktytu i jakby filar sklepienie podpierają. Przy wielu źródłach tworzą się *inkrustacye* wapienne, tą drogą z dwuwęglanu oddzielone. Najznakomitsze źródła tego rodzaju są: *Sprudel* w Karlsbad, *San-Filippo* w Toskanii i *St. Allyre* w Auvergne. *Tuffy wapienne*, używane do budowy w wielu okolicach Włoch, są także takiego pochodzenia.

190. Węglan wapna naturalny może mieć rozmaite własności. Mineralogowie odróżniają wiele gatunków; sztuką otrzymany jest biały, proszkowaty. W temperaturze czerwoności traci kwas węglany, zostawia wapno; jednak w naczyniach szczelnie zamkniętych, z których kwas węglany nie uchodzi, może być stopiony bez rozkładu i w powolném stygnięciu tworzy ciało do marmuru ziarnisto-blaszkowatego podobne.

191. Woda zawierająca cukier rozpuszcza wiele wodnianu wapna; roztwór ten na powietrze wystawiony, w temperaturze bliskiej 0° przyciąga kwas węglany i osadza doskonale przezroczyste romboedry

węglanu wapna, zawierające 47% czyli 5 eq. wody. Kryształki te w $+30-40^{\circ}$ rozkładają się, na wodę i węglan wapna zwyczajny.

192. Węglan wapna w związku z węglanem sody tworzy *Gay-Lussit*, minerał w Ameryce odkryty. Skład ma: $\text{CO}_2, \text{CaO} + \text{CO}_2, \text{NaO} + 5\text{HO}$. Woda go nie rozkłada; lecz po wypędzeniu wody krystalizacyi przez wypalenie, rozpuszcza węglan sody, zostawia węglan wapna.

193. Chloran wapna, ClO_2, CaO , z trudnością krystalizuje; łatwo rozpuszcza się w wodzie i w alkoholu; w powietrzu topnieje; na węglach rozżarzonych zachowuje się jak sól potażu. Wyrabiają go bezpośrednio; razem z chlorkiem calcium tworzy się w miernym ogrzaniu podchloronu wapna. Można go użyć do wyrobienia chloranu potażu, przez rozkład podwójny z chlorkiem potassium.

194. Podchloron wapna, (ClO, CaO) zwykle nazywany *chlorkiem wapna*, jest bezwątpienia jedną z najużyteczniejszych soli; służy do bielenia, do niszczenia przykrych wyziewów i t. d. Czysty podchloron wapna otrzymują: mieszając roztwór kwasu podchlorowego z nadmiarem mleka wapiennego; jeżeli bowiem kwas podchlorowy zostaje w roztworze, podchloron rozkłada się na chloran i chlorek $= 3(\text{ClO}, \text{CaO}) = \text{ClO}_2, \text{CaO} + 2\text{ClCa}$. Roztwór podchloronu powraca kolor błękitny zecerwienionemu lakmusowi, lecz go wkrótce niszczy.

195. Chlorek wapna handlowy, jest mieszaniną podchloronu z chlorkiem calcium i nadmiarem wapna. Wyrabiają go dla fabryk działaniem chloru na