

dzie daje roztwór, który w parowaniu osadza kryształki perłowe krzemianu potażu.

Topiąc krzemionkę z węglanem potażu, tworzy się związek który zdaje się ma wzór $\equiv 3\text{KO}, \text{SiO}_3$.

Ważnym jest w zastosowaniu krzemian potażu, zwany szkłem rozpuszczalnem, które Fuchs otrzymał i zaleca jako środek zapobiegający paleniu się płomieniem materij organicznych, jego roztworem powleczonech.

Najłatwiej otrzymują szkło rozpuszczalne, topiąc przez 6 godzin: 10 części węglanu potażu, 15 cz. kwarcu sproszkowanego z 1 cz. węgla. Masa po stopieniu ma wejrzenie szkliste, kolor czarny od węgla, który się znajduje w nadmiarze. W wodzie wrzącej rozpuszcza się prawie zupełnie, wydaje roztwór mocno alkaliczny.

Krzemian potażu z nadmiarem kwasu, jest główną częścią składową szkła; połączony z innemi krzemianami, znajduje się w felpacie, amphigenie i t. d.

Sodium.

116. Własnościami wiele do potassium zbliżone, otrzymuje się temi samemi sposobami. Ma kolor srebra, z blaskiem metalicznym w świeżym przekroju; w powietrzu natychmiast się ukwasorodnia. C.g $\equiv 0,972$. Topi się w $+90^\circ$: do ułotnienia potrzebuje wyższej temperatury niż potassium. Wodę zimną rozkłada w tem zw. bez fenomenu ognia; na gorącej pali się płomieniem. Jeżeli woda od gummy rozpuszczonej nabywa pewnego stopnia kleistości, przez co kulka metalu porusza się mniej swobodnie, albo jeżeli w naczyniu znaj-

duje się bardzo mało wody: sodium mocno się rozgrzewa, żarzy i wodor wywiązany zapala.

Z kwasorodem wydaje trzy związki, które otrzymują sposobami przy potassium podanemi.

Wodnian sody łatwo odróżnić od potażu, po zachowaniu w powietrzu. Wodnian potażu topnieje i zatrzymuje stan ciekły; przeciwnie wodnian sody po stopnieniu przyciąga z powietrza kw. węglany, zamienia się na węglan sody, który wkrótce wietrzeje. Z metalojdami soda zachowuje się jak potaż.

117. **Chlorek Sodium** (ClNa) czyli sól kuchenna, znajduje się w naturze obficie, możnemi pokładami (sól kamienna) w Wieliczce i Bochni; przy Marmarosh w Węgrzech; Cordova w Hiszpanii, w Dieuz we Francyi i w wielu innych krajach. Nadto, wywarzają sól z wody morskiej, ze źródeł i jezior słonych.

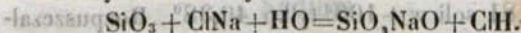
Chlorek sodium ma smak słony przyjemny; rozpuszcza się łatwo w spirytusie, lecz alkohol bezwodny tylko ślady jego zabiera. 100 cz. wody na $+15^{\circ}$, rozpuszczają 35,81 soli; w $+100^{\circ}$ tylko 40,38°. Rozpuszczalność jęj widocznie z temperaturą nie wzrasta; dlatego roztwór wrzący, bardzo mało soli po ostygnięciu osadza. W zwykłych okolicznościach sól ścina się w sześciiany; jeżeli krystalizacya jest spieszną, kryształki są małe; w powolném zaś parowaniu gromadzą się w piramidy 4^o kątnie, wewnątrz próżne, z ścianami schodkowato urobionemi (tremis). Tworzenie się tych form można tym sposobem objaśnić. Gdy na powierzchni rozcieku utworzy się drobny kryształek soli, ciężarem swoim dąży do spadnięcia na dno; lecz działaniem siły kapilarnej zostaje na powierzchni, tworząc

na około siebie małe wkłęsnięcia (fig. 20); wkrótce powstają nowe kryształki, które przylegają do pierwszego w kierunku jego górnych krawędzi (fig. 21). Gro madka ta nurza się w rozcieku; nowe kryształki osiadają około pierwszej oprawy, tworzą drugą (fig. 22) i tak następnie, dopóki ruch rozcieku albo ciężar zebranych kryształków nie zwycięży kapilarności.

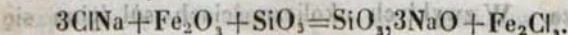
Sól kuchenna nie zawiera wody; nie zmienia się w powietrzu suchém, lecz w porze wilgotnej mocno przyciąga wodę, którą w czasie suchym traci.

Jeżeli roztwór jest oziębiony do -10° lub -15° , osiadają kryształy soli sześciokątne, zawierające 4 eq. wody, którą tracą nawet wśród rozcieku, gdy temperatura -10° dochodzi.

Sól kuchenna topi się w czerwoności; w wyższym cieple ulatuje w dymach białych; z kwasem krzemienym topiona, żadnej nie doznaje zmiany; lecz jeżeli nad tą mieszaniną para wodna przechodzi, tworzy się krzemian sody i kw. solny.



Rozkład także następuje, w topieniu soli kuchennej z krzemionką i kwasorodnikiem żelaza:



Na tych reakcyach i na lotności soli kuchennej, polega jej użycie do nadania polewy naczyniom kamiennym; ponieważ para soli w zetknięciu z krzemionką i kwasorodnikiem żelaza w materji naczyń zawartym, tudzież z wilgocią, wydaje krzemian sody, i ich powierzchnią pokrywa cienką warstewką szklaną, która delikatnych rysów na wyrobach nie zalewa.

Roztwór chlorku sodium z kwasorodkiem ołowiu wydaje chlorek zasadowy i sodę kaustyczną. Rozkład ten jest dosyć łatwy i mógłby służyć do wyrabiania sody, gdyby droga przez *Leblanca* podana nie była korzystniejszą (obacz niżej węglan sody).

118. Sól kuchenna jest materiałem ważnym, dla towarzystwa koniecznym; dlatego we wszystkich krajach korzystają z jej zapasów w ziemi złożonych, i z jej roztworów. Bogate składy soli kamienną bywają niekiedy tak czyste (np. w Wieliczce i Bochni), że je wydobywają górnictwo, jak inne materje w łonie ziemi złożone; lecz gdy jest pomieszana z gliną i gypsem, jak w Salzburgskim i w Tyrolu, w tenczas w warstwie sól zawierającej robią obszerne wydrążenia, napełniają je wodą, która sól kamienną rozpuszcza, muł zaś z gliny i gipsu złożony, na dnie osiada. Roztwór oprócz soli zawiera siarczan sody, pochodzący z rozkładu gipsu; jest dostatecznie stężony do odparowania.

W bliskości składów soli kuchennej mogą się znajdować źródła słone. Prawie każda woda studzienna nieco jej zawiera; lecz wtenczas dopiero woda nazywa się *solanką* (Salzsoole), gdy ma widoczny smak słony. Woda morska jest także roztworem soli. Zasób soli w wodach słonych może być rozmaity.

	Woda morska	Schönbeck	Źródła słone Dürrenberg.
Chlorku sodium	2,700	9,623	6,599.
Siarczana sody	„	0,249	0,208.
„ magnezyi	0,23	0,012	0,004.

wapna	0,14	0,339	0,250.
potażu	„	0,014	0,004.
Chlorku magnezyum	0,36	0,083	0,092.
potassium	0,07	0,007	0,008.
Węglanu wapna	0,003	0,026	0,058.
„ żelaza	„	0,001	0,004.
Bromku magnezyi	0,002	„	„
materyi organicznej	„	0,001	0,012.

119. Otrzymywanie soli z źródeł słonych jest prostym processem. Jeżeli zawierają 16% soli, idą bezpośrednio do odgotowania. Wody ubogie muszą być stężone, dla oszczędzenia czasu i opatu. Zagęszczenie odbywa się w tężniach, mających postać budynków długich, otwartych, wypełnionych wiązkami tarniny; na nią spływa woda rynnami, które się w górze tężni znajdują, i są opatrzone otworami. W warzelni Salza przy Schönbeck, tężnie są 60 stóp wysokie, około 5900 stóp długie. Ściany ich zewsząd wystawione na wolny ruch powietrza, przyspieszają parowanie solanki, rozciągniętej po gałązkach tarniny. Na niej osiadają sole trudno rozpuszczalne (gyps i węglan wapna), tworząc tak zwany *Dornstein*, który od czasu do czasu odbity, wydaje nawóz poszukiwany na zasiewy konieczyny.

Do rezerwoaru u spodu tężni zbiera się solanka silniejsza, którą na nowo przenoszą pompami do górnych rynien, dopóki nie dojdzie do właściwego stopnia tęgości. Nie ma korzyści posuwać zagęszczenie wyżej nad 18% soli; ponieważ przytém traci się 10—20% solanki.

Po zagęszczeniu następuje parowanie, w kotłach pła-

skich z blachy żelaznej, które dla ochrony od rdzewienia, są zewnątrz uzbrojone kawałkami cynku.

Solanka jest mniej czysta od roztworów soli kamiennych; dlatego parowanie odbywa się w dwóch peryodach. Pierwszy nazwany *szlotowaniem* (Stören), ma na celu oddalenie obcych soli, mianowicie siarczanu wapna i sody; w drugim, odbywa się krystalizowanie (*salinage v. soccage*).

Panwie do połowy czystą solanką napelnioną, ogrzewa się predko do zawrzenia, dodając świeżej w miarę ubytku przez parowanie. Wkrótce na powierzchni zbiera się brudna piana brunatna, ze zmienionego kwasu źródłowego, poźródłowego i materji żywicowej złożona, która z opadającymi solami (siarczan wapna z siarczanem sody bezwodnym) gęsty szlam (szlot) wydaje. W ciągu parowania wyczerpują go z panwi; część jednak tworzy na dnie twardą skorupę, *pfannenstein* zwaną. Po 10 — 15 warach, nabiera on znacznej grubości i musi być dłutami wylupany. Oprócz siarczanu wapna i sody, szlam i *pfannenstein* zawierają sól kuchenną, małe ilości innych chlorków. Szlam z Moutiers zawiera:

Gypsu	28,0	. . . . .	41,1	. . . . .	10,1
Siarczanu sody	24,5	. . . . .	52,6	. . . . .	25,7
Soli kuchennój	47,5	. . . . .	6,2	. . . . .	64,2
W Pfannenstein z Moutiers. Rodenberg					

znaleziono:					
Gypsu	11,8	. . . . .	34,7	. . . . .
Siarczanu sody	20,6	. . . . .	7,0	. . . . .
Soli kuchennój	63,4	. . . . .	57,6	. . . . .

Siarczaniu magnezyi 3,3
 Chlorku magnezium 0,5.

Oba więc produkta w warzeniu oddzielone, przynoszą stratę chlorku sodium, która powiększa się z parowaniem solanki.

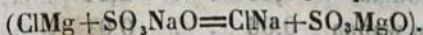
Gdy po 20—24 godzinach zaczyna się okazywać błonka z kryształków soli kuchennej, zwalniają ogień i zaczynają rzeczywiste warzenie (Soggen), ciepłem $+80^{\circ}$ przez kilka dni trwającym.

W ciągu tego czasu okazują się na powierzchni drobne kryształki, które się wyradzają w znane piramidy schodkowate i przez wywiązującą się parę poruszone, na dno opadają.

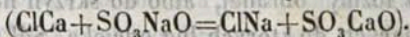
Jeżeli parowanie odbywa się wyższem ciepłem, kryształki nie mają czasu do powiększenia, i opada sól drobna; w przeciwnym razie kryształki dłużej pływają i wydają sól grubą. Szczególniej w niedzielę, gdy roboty zostają wstrzymane, kryształy soli na dnie panwi rosną, ponieważ chlorek sodium na zimno jest nieco mniej rozpuszczalny; dlatego część jego za niżeniem temperatury na utworzonych kryształach osiada i objętość ich powiększa. Sól tę nazwano *niedzielną* (Sonntagssalz).

Gdy solanka zawiera chlorek magnezium bez siarczaniu sodu, warzenie jej staje się trudniejszém. W zwykłej temperaturze, powierzchnia rozcieku pokrywa się błoną solną, która po zdjęciu wkrótce powraca i parowanie całkowicie wstrzymuje. Z takiej solanki trudno otrzymać sól grubą, jakiej w handlu żądają; lecz potrzeba zniżyć temperaturę, co pociąga za sobą zna-

czną stratę czasu. Można tę niedogodność usunąć, dodaniem siarczanu sody, który z chlorkiem magnezium wydaje sól kuchenną i siarczan magnezyi:



Berthier podał dobry środek do oddalenia chlorku magnezium z solanki, zapomocą wapna, którego tyle dodaje się do panwi, ile potrzeba do strącenia magnezyi, $(\text{ClMg} + \text{CaO} = \text{ClCa} + \text{MgO})$; w dalszém zaś parowaniu, chlorek calcium utworzony, z siarczanem sody zamienia się na sól kuchenną i siarczan wapna.



Widocznie potrzeba tu obecności siarczanu sody, we właściwym stosunku.

119. Sól w ciągu parowania otrzymywana, kukońcowi jest mniej czystą. *Berthier* okazał w soli z Moutiers.

na początku w środku w końcu parowania

Soli kuchennój . . . 94,64 . . . 93,59 . . . 85,5.

Chlorku magnezium „ . . . 0,61 . . . 2,0.

Gypsu . . . 1,56 . . . „ . . . „

Siarczanu magnezyi „ . . . 0,25 . . . 12,5.

Siarczanu sody . . . 3,80 . . . 5,55 . . . „

Dlatego parowanie potrzeba wstrzymać, wcześniej niż oddzielenie soli wymaga. Ług pozostający jest roztworem nieczystej soli kuchennój; lecz nie zbiera się w takiej ilości ażeby go zaraz z panwi oddalać; dopiero po 2 albo 3 warach zostaje upuszczony i używa się do wygotowania soli kuchennój nieczystej, albo inne przeznaczenie otrzymuje.

W ługach pozostałych (Mutterlauge) znaleziono:

z Unna; z Westfalii z Moutiers.

Chlorku calcium 9,98 . 21,78 . „

Chlorku magnezium	7,89	8,86	4,85.
„ potassium	2,29	1,05	
„ sodium	7,45	2,21	20,80.
Siarczanu wapna	0,06	0,01	
Siarczanu magnezyi			9,50.
Bromku i jodku	0,100	0,16	
Wody	72,23	65,91	64,85.
	(Brandes)	(Liebig)	(Berthier).

Sól osiadającą w ciągu parowania wyczerpują do koszów z łożyny obranej, albo do skrzyń na brzegu panwi stojących, do których ług odcieka. Sól wilgotną przenoszą do suszarni, gdzie pozostaje rozciągnięta, dopóki całkowicie nie wyschnie.

Schlot i Pfannenstein mogą służyć do wyrobienia siarczanu sody. W tym celu umieszczają je w skrzyni zamkniętej, do której puszcza parę wodną. Woda pochodząca z zagęszczenia, rozpuszcza siarczan sody; roztwór ten do naczyń krystalizacyjnych zlany, w czasie stygnięcia osadza kryształ.

120. W parowaniu solanki zawierającej jodki i bromki, związki te więcej rozpuszczalne, gromadzą się w ługu pozostałym, udzielają mu skutecznych działań na choroby skrofuliczne. Wystawiając go na zimno, można ilość siarczanu sody pomnożyć i przez krystalizację pozyskać. W następnej parowaniu oddziela się siarczan potażu; na koniec pozostały chlorek magnezium, po dodaniu siarczanu sody w $+ 50^{\circ}$ zamienia się na siarczan magnezyi. Obiedwie sole mają liczne zastosowania w medycynie.

121. Woda morska zawiera 3—4% soli kuchennej

z chlorkiem calcium, magnezium i z bromkiem magnezium. W krajach gorących, nawet w klimacie umiarkowanym, otrzymują z niej *sól morską*, dobrowolném parowaniem w obszernych lecz płytkich sadzawkach. Na północy, w okolicach morza białego, korzystają z silnych mrozów. Część wody która się nalód zamienia, jest zupełnie czysta; rozciek nie marznący zawiera wszystkie sole wody morskiej i jest tyle stężony, że może być z korzyścią parowany.

Ług z którego sól morską wykrystalizowała, zawiera wiele chlorku calcium i magnezium, tudzież bromki magnezium i sodium. Używają go do wyrobienia magnezyi; we Francyi do otrzymania bromu; w Hiszpanii powracają morzu.

Sól fabrycznie wyrabiana, jest nieczysta. Na jej dobroć najwięcej chlorek magnezium wpływa. Czysty chlorek sodium nie przyciąga wilgoci; jeżeli zaś w powietrzu topnieje, pochodzi to od chlorku magnezium, który zarazem udziela jej ostrego smaku słonego. Takiej soli dają pierwszeństwo w gospodarstwie domowém.

Można z niej obce sole oddzielić, dodając roztworu węglanu sody dopóki osad powstaje. Rozciek po odciedzeniu odparowany do krystalizacyi, wydaje kryształy zupełnie czystego chlorku sodium.

122. Jodek sodium, INa , w temperaturze zwyczajnej krystalizuje w tablice sześciokątne, z $4 \text{ eq.} = 20,23\%$ wody; pomimo tego w powietrzu topnieje. Z roztworów ciepłem wyższém od $+50^\circ$ odparowanych, ścina się w sześciany bezwodne. Rozpuszcza się w alkoholu

i bardzo łatwo w wodzie. 100 cz. wody w $+14^{\circ}$, zawierają 173 cz. jodku. Bezwodny, łatwo się topi i jeżeli powietrze ma przystęp, traci część jodu i alkalicznie działa. W czerwoności ulatuje, trudniej niż jodek potassium.

Bromek sodium, BrNa , jest podobny do chlorku. W cieple wyższém od $+30^{\circ}$ krystalizuje w sześciiany bezwodne. W temperaturze niższej ścina się w tablice sześciokątne, zawierające 4 eq. wody. Obadwa związki otrzymują tym samym sposobem, jak odpowiednie połączenia potassium.

123. Sole sody są w ogóle rozpuszczalne; od soli potażu różnią się własnościami fizycznymi. Siarczan sody krystalizowany w temperaturze zwyczajnej, zawiera wiele wody krystalizacji; w powietrzu wietrzeje; ogrzany doznaje topienia wodnego; przeciwnie siarczan potażu jest bezwodny, w powietrzu niezmienny, do stopienia potrzebuje wysokiej temperatury. Węglan sody wietrzeje, węglan potażu jest rozplywalny.

Sole sody nie dają widocznych reakcyj z odczynnikami; z chlornikiem platyny nie tworzą soli trudno rozpuszczalnej, jaką ten odczynnik wydaje z potażem; nie tworzą osadów z kwasem winnym, nadchlorycznym, nawet gdy roztwory są stężone.

Jeden tylko metaantymonian potażu w roztworach soli sody nawet rozcieńczonych, strąca osad biały krystaliczny, który do rozpuszczenia około 300 cz. wody wymaga.

Nakoniec sole sody można odróżnić za pomocą le-