

czerwony, przez co odkrywa najmniejsze ilości kwasorodniku żelaza.

### Sole potażu.

105. Wszystkie związki potażu z kwasami mineralnymi są rozpuszczalne w wodzie; wyjąwszy salefran, wytrzymują wysokie temperatury bez rozkładu. Odznaczają się szczególnie zachowaniem z chlornikiem platyny, z którym wydają osad żółty, *chloroplatynian potassium*, trudno rozpuszczalny w wodzie, całkowicie nierozpuszczalny w alkoholu. Gdy ilość potażu badana jest małą i roztwór wodą rozcieńczony: osad nie tworzy się natychmiast; po dodaniu więc soli platyny potrzeba roztwór do suchości kąpielą wodną odparować, pozostałość alkoholem wyciąć. Jeżeli zostaje proszek żółty krystaliczny, dowodzi to obecności potażu. Chlоро-platynian potassium rozkłada się w T. czerwoności, wydaje platynę metaliczną i chlorek potassium, który można wyługować wodą.

Sole potażu z siarczanem gliniki dają osad krystaliczny alunu. Kw. winny strąca w nich osad krystaliczny dwuwinianu potażu.

Fluokrzemian wodoru strąca w nich fluokrzemian potassium, galaretowy przezroczysty, który w początku trudno dostrzedz w roztworze; lecz po jakimś czasie osiada, w postaci galarety bezkolorowej, prawie przezroczystej.

Sole potażu farbują płomień zewnętrzny letrozu kolorem fioletowym.

**106. Węgłany potażu.** Kwas węglany daje z potażem trzy węglany:  $\text{CO}_2, \text{KO}$ .  $3\text{CO}_2, 2\text{KO}$ .  $2\text{CO}_2, \text{KO}$ .

Węglan obojętny  $\text{CO}_2, \text{KO}$ , zwykle otrzymują z popiołów roślinnych. Ma smak ostry, gryzący; rozpuszcza się nadzwyczajnie łatwo w wodzie, z roztworu mocno stężonego na gorąco, osiadają kryształy  $= \text{CO}_2, \text{KO} + 2\text{HO}$ , zawierające 20% wody. W powietrzu topnieje na rozciek olejny, dawniej *oleum tartari per deliquium* zwany; nie rozpuszcza się w alkoholu. Topi się w czerwoności, nie tracąc kwasu węglanego; lecz w tym stopniu ciepła, działaniem pary wodnej zamienia się na wodnian potażu; z węglem wydaje potassium (k 102).

Węglan potażu stanowi część główną potażu handlowego. W krajach, gdzie drzewo mało ma wartości, np. w Ameryce i w Rosyi, wyrabiają go na wielką skalę, przez wyługowanie popiołów roślinnych, które zawierają rozmaite ilości materij alkalicznych; ponieważ rośliny do zupełnego rozwinięcia swego potrzebują pewnego zapasu pierwiastków mineralnych, szczególnież zasad (jak np. potaż, soda, wapno, magnezja i t. d.), koniecznych do zubożenia kwasów organicznych, które się tworzą w procesie chemicznym wegetacji. Jeżeli grunta takich zasad nie zawierają, roślina nie może się utrzymać. Dlatego rolnicy dostarczają ich przez nawozy, albo dopomagają wyrobieńiu się z części składowych ziemi przez uprawę gruntu. W sokach roślinnych, zasady są połączone z kwasem octowym, winnym, jabłkowym, szczawiowym i t. d; przez spa-



lenie zamieniają się na węglany. Oprócz tych pierwiastków, popioły zawierają inne sole, mianowicie chlorki potassium i sodium, siarczan potażu i sody, fosforan wapna i magnezyi, krzemian potażu i t. d.

Ilości popiołów zostających po spaleniu, są rozmaite; zależą od gatunku roślin i od natury gruntu na którym wzrosły. Rośliny zielne wydają więcej niż drzewne. Części roślin są także niejednakowo bogate; z liści otrzymują więcej niż z gałęzi; z kory więcej niż z pnia.

Ługując wodą popioły, wszystkie sole rozpuszczalne przechodzą do roztworu, który po odparowaniu do suchości, zostawia materję znaną w handlu pod nazwiskiem *potażu surowego* (salin). Pierwszy ten materiał ma kolor brunatny, od materji organicznych; po wypaleniu w przystępie i powietrza bieleje, nazywa się *potażem palonym* (perlasse). Skład potażu może być rozmaity: najczystszy wydają popioły brzozy, najmniej czysty pochodzi z popiołów sosny. W ogóle, 100 cz. popiołów wydają 10 cz. potażu surowego.

Chcąc otrzymać węglan potażu czysty z potażu handlowego, potrzeba go oblać równą ilością wody zimnej, i przez kilka dni wytrawić przy częstém kłóceniu. Największa część soli trudniej rozpuszczalnych, jak siarczan potażu, chlorek potassium, zostanie nierozpuszczoną. Ług od nich zlany, prędko się paruje; gdy zaczyna mętnieć od kryształów osiadających, potrzeba go zdjąć z ognia i kłócić, ażeby się tylko drobne kryształki tworzyły. Rozcieki po ostygnięciu zlewa się na filtr z płótna rozpięty, dla zatrzymania kryształków, które po obmyciu małą ilością roztworu czystego wę-

glanu potażu, wydają sól zawierającą około 2—3% materij obcych.

Paląc w tyglu żelaznym dwuwinian potażu czyszczony, inaczéj cremortartari zwany, zostaje materya czarna (roztop czarny, flux noir) złożona z mieszaniny węgla i węglanu potażu, który się rozpuszcza w wodzie i po odparowaniu czystą sól wydaje.

Dla spalenia węgla, z cremortartari zostającego, można dodać 2 części saletry, i mieszaninę rzucać małemi ilościami do naczynia surowcowego, ogrzanego do czerwoności; pozostała materya biała (roztop biały, flux blanc), jest prawie czystym węglanem, zawierającym nieco saletronu potażu.

Można uniknąć tego zanieczyszczenia, zmniejszając ilość saletry; lecz w tym razie, węglan potażu zawiera nieco cyanku potassium.

Najczystszy węglan potażu wydaje szczawian, przez krystalizacyą oczyszczony i spalony. Również octau potażu, albo dwuwęglan potażu, który się znajduje w handlu, może służyć do wydania czystego węglanu.

Dwuwęglan potażu  $\text{CO}_2, \text{KO} + \text{HO}$ . otrzymują przepuszczając strumień kwasu węglanego, przez stężony roztwór soli obojętnéj. Po jakimś czasie osiadają kryształki dwuwęglanu, są bowiem trudniej rozpuszczalne w wodzie. Dwuwęglan w powietrzu jest niezmienny; działa alkalicznie; do  $100^\circ$  ogrzany traci wodę i połowę kwasu węglanego; przechodzi w węglan obojętny. Gotując jego roztwór w wodzie, na-przód zamienia się na półtora węglan, następnie węglan obojętny; jednak rozkład następuje powoli, i można dwuwęglan od innych soli oczyścić bez wiel-



kiej straty, przez krystalizowanie z wody wrzącej. Nie należy rozpuszczać go w naczyniach żelaznych, ponieważ część tego metalu może przejść do roztworu, i soli nadać kolor żółty.

Dwuwęglan potażu nie strąca soli magnezji; tém działaniem odróżnia się od węglanu obojętnego, który w nich daje osad biały.

Półtorawęglan potażu  $3\text{CO}_2, 2\text{KO}$ , posiada charaktery węglanu i dwuwęglanu potażu. Wyrabiają go z dwuwęglanu, utrzymując roztwór jego czas niejaki we wrzeniu albo zostawiając do krystalizacyi roztwór mieszaniny; 100 cz. węglanu i 131 cz. dwuwęglanu potażu.

107. Potaż handlowy jest mieszaniną, w składzie swoim niestaną; nadto może być rozmyślnie zanieczyszczony materjami obcemi; dlatego ważnem jest dla fabryk dokładnie ocenić rzeczywistą wartość jego.

Według doświadczeń *Peisier*, potaż handlowy ma skład następujący.

	Toskań- ski	Rossyj- ski	Amery- kański	Woge- zyjski
Siarczan potażu	13,47	14,11	15,22	33,84
Chlorek potassium	0,95	2,09	8,15	9,16
Węglan potażu	74,10	69,61	68,37	38,63
„ sody	3,01	3,09	5,85	4,17
Pozostałość nierozp.	0,65	1,21	3,35	2,66
Wilgoć	7,28	8,82	nieoznacz.	5,34
Kw. fosforyczny, wa- pno krzemionka i strata	0,54	1,07	„	1,20
	100,00	100,00		100,00.

Dla oznaczenia rzeczywistego zasobu węglanu potażu, który wyłącznie jest pierwiastkiem użytecznym potażu handlowego, służą dwa sposoby: *Deseroizilla i Gay Lussaca* tudzież *Freseniusa i Willa*.

Pierwszy polega na tej zasadzie, że 1 eq. kw. siarczanego  $\text{SO}_3\text{HO} = 612,5$ , zobojętnia 1 eq. potażu bezwodnego  $= \text{KO} = 588,85$ , że roztwory soli potażu, tynkturą lakmusową niebiesko zafarbowane, w chwili zobojętnienia przechodzą w kolor wiśniowy od kw. węglanego uwolnionego; najmniejszy zaś nadmiar kw. siarczanego zmienia go na kolor błądy błonki cebulowej. Idąc za tą wskazówką, możnaby wynaleźć ilość rzeczywistego węglanu, oznaczając ile potrzeba kw. siarczanego, do zobojętnienia roztworu zawierającego 864,02 potażu handlowego. Lecz postępowanie to skrócono tym sposobem, że używa się 5,gr00 kwasu siarczanego i odpowiedniej ilości węglanu potażu  $= 4,816$ , Kwas rozlewa się taką ilością wody, że zajmuje 100 objętości; każda więc jednostka objętości użyta do zobojętnienia potażu, widocznie przedstawia  $\frac{1}{100}$  czyli 1K<sup>o</sup> w *quintalu*, albo funt w centnarze potażu. Roztwór kwasu w oznaczonej objętości pewną ilość jego zawierający, nazywa się roztworem *mianowanym* (*solution titrée*). Wyrabiają go tym sposobem: w małym baloniku potrzeba odważyć z ścisłością 100 gr.  $\text{SO}_3\text{HO}$  odgotowanego, następnie przelać do naczynia A (fig. 17), które do znaku *ab* jeden litr obejmuje i do połowy wodą jest napełnione. Pomieszanie obu rozcieków powinno być przezorne, woda bowiem mocno się ogrzewa. Balonik kilka razy popłukuje się wodą, zlewając ją za każdym razem do naczynia A, ażeby w nim zebrać całą



ilość kwasu odważonego. Po niejakiem czasie, gdy mieszanina ostygnie, naczynie dopełnia się wodą do znaku, ażeby mieć 1 litr roztworu. Tym sposobem roztwór normalny został przygotowany.

Oznaczając próbę potażu, potrzeba z różnych miejsc jego zapasu wziąć kawałki, ażeby mieć próbkę przedstawiającą średni skład całej masy. Po skruszeniu i dokładném ich zmieszaniu, potrzeba z próby odważyć 48,16 gr., które rozpuszcza się w takiej ilości wody, że roztwór ściśle ma objętość  $\frac{1}{2}$  litra. Dla dogodności rozpuszczenie to następuje w naczyniu *B*, mającém wylew, ażeby roztwór przelewać bez straty. Gdy się potaż rozpuści, roztwór przelewa się do cylindra *C*, który do znaku *cc* obejmuje  $\frac{1}{2}$  litra; jeżeli pozostaje co nierozpuszczone, potrzeba osad zebrać na filtrze, bezpośrednio na *C* włożonym. Samo przez się rozumie się, że naczynie *B* tudzież filtr na *C*, powinny być dobrze obmyte i wszystkie wody mycia do cylindra *C* zlane. Nakoniec tyle dodaje się wody, że roztwór potażu do znaków *cc* w cylindrze dochodzi; wynosi więc  $\frac{1}{2}$  litra objętości czyli 500 centym. sześciennych.

Biorąc  $\frac{1}{10}$  téj ilości, to jest 50 centym. sześć. mamy w nich 4,816 potażu. Do odmierzenia téj ilości najdogodniéj jest mieć pipetkę *D*, fig. 17, która do znaku *dd* obejmuje 50 c. s. Zanurzwszy jej koniec do roztworu w cylindrze *C*, wciąga się go ustami powyżej znaku *dd*, otwór górny zamyka się palcem i tyle upuszcza roztworu, że do *dd* zejdzie. Z pipetki przelewa się do naczynia *E*; po wypróżnieniu dmucha się przez nią dla spędzenia ostatniéj kropli i dodaje się tynktu-

ry lakmusowej, ażeby widocznie rozciek zafarbować. Do odmierzenia kwasu, którym rozciek alkaliczny ma być zobojętniony, służy *biuretką F*, zrobiona z rurki szklanej *ab*, mającej 12—14 milim. średnicy wewnętrznej, u dołu opatrzona rurką węższą równoległą, na końcu w dziobek zgiętą. Rurka większa jest podzielona na 100 półcentim. sześciennych, ze skalą idącą od góry ku dołowi; przez co bezpośrednio można odliczyć ile podziałek kwasu użyto. Pod otworem dziobka *n*, smaruje się woskiem lub łojem, ażeby zapobiedz spływaniu rozcieku. Napełniwszy buretkę roztworem normalnym, wlewa się z niej kwas do ługu alkalicznego. Pierwsze ilości nie prowadzą w nim zmiany; lecz po użyciu większej połowy kwasu, potrzebnego do zobojętnienia, ług nabiera koloru czerwonego wina. Od téj chwili potrzeba kwas dodawać kroplami, wstrzymując się zaraz, gdy kolor przechodzi w czerwony błonki cebulowej. Przypuśćmy że ta zmiana następuje po zużyciu 50 półcent. kwasu; centnar albo quintal potażu handlowego zawierać będzie 50% potażu czystego. Jeżeli idzie o wielką ścisłość, pierwsze to doświadczenie należy uważać za wskazówkę, i próbę powtórzyć. Odmierza się więc na nowo do naczynia *E*, 50 centym. ługu w *C* będącego, dodaje się 45 podziałek kwasu, i po skłóceniu dodaje tynktury lakmusowej dla zafarbowania właściwego. Następnie ilości kwasu potrzeba dodawać z ostrożnością kroplami, ażeby ściśle utrafić punkt nasycenia. Ponieważ dziobek buretty ma otwór szczupły, rozciek łatwo wylewać kroplami, można oznaczyć ile kropli mieści się w jednostce podziałki, a tém samém można każdą po-



dzielić na pewną liczbę mniejszych np. na 5 części. Po dodaniu każdej kropli, miesza się rozciek pręcikiem szklannym; końcem jego zwilgoconym robi się rys na papierze lakmusowym, postępując tym sposobem, dopóki roztwór nie nabędzie koloru błonki cebulowej. Przypuśćmy że użyto 47 jednostek całych i 4 krople, to jest  $47 \frac{4}{5}$ ; ilość ta kwasu jest o kilka kropli większą od potrzebnej do ścisłego nasycenia, ponieważ pierwsze krople kwasu dodanego w nadmiarze, niezaraz kolor lakmusu zmieniają, lecz potrzebują na to niejakiemu czasu. Łatwo jednak dojść liczby kropli w zbytku dodanych; przypomnijmy sobie że za każdą kroplą robi się rys na papierze lakmusowym; po jakim czasie rysy, w których kwas był w nadmiarze, przybierają kolor czerwony. Jeżeli np. 3 rysy ostatnie zczerwieniały, dowodzi to że trzy krople kwasu dodano w nadmiarze; potrzeba je więc odciągnąć, to jest zamiast  $47 \frac{4}{5}$ , obliczamy rzeczywistą ilość kwasu na  $47 \frac{1}{5}$  jednostek podziałki, a zatem prawdziwy zasób będzie 47, 20% czystego potażu.

W metodzie *Freseniusa i Willa* ilość węglanu potażu oblicza się z kwasu węglanego, który wywiązuje oznaczona ilość potażu handlowego. Doświadczenie wykonywa się w aparacie fig. 18.

Flaszeczka *A* obejmuje 4—5, flaszeczka *B*, 3—4 łąt. wody. Koniec rurki *a*, zamyka kulka wosku *b*. Flaszeczka *B* i jest do połowy kwasem siarczanym nalana.

Do próby potrzeba odważyć 6,283 gr. potażu, które zawierałyby 2,00 gram. kw. węglanego, gdyby sól była czystym węglanem. Próbkę umieszcza się w flaszeczce *A*, którą potrzeba do  $\frac{1}{5}$  wodą napęlnić i po

zatknięciu korkiem, na wadze zrównoważyć. Wyciągając powietrze ustami przez rurkę *d*, część kwasu z *B* przechodzi do *A*. Gaz kwasu węglanego z potażu wywiązany, przechodzi rurką *c* przez warstwę kwasu siarczanego, w nim osuszony, rurką *d* wypływa. Skoro wzburzenie w *A* słabieje, potrzeba nanowo przez rurkę *d* powietrze rozrzedzić, i to powtarzać, dopóki nie nastąpi całkowity rozkład węgla. W końcu tém postępowaniem przeprowadza się obfitszą ilość kwasu do flaszeczki *A*, przez co rozciek mocno się w niej zagrzewa. Gdy już pęcherzyki gazu nie przechodzą, potrzeba otworzyć rurkę *a*, którą kulka woskowa *b* zamyka i przez rurkę *d* przeciągać powietrze, dopóki daje się uczuć smak kw. węglanego. Apparat po ostygnięciu równoważy się na wadze. Ilość dodanych centigramów wyraża kw. węglany z potażu wypędzony; połowa zaś téj liczby, daje bezpośrednio zasób procentowy węglanu potażu, zawartego w potażu handlowym.

108. Saletran potażu  $\text{NO}_3$ ,  $\text{KO}$ , krystalizuje w słupy sześciokątne, nieforemne, zakończone 4ma lub 6ma płaszczyznami, często wewnątrz próżne, bezwodne, smaku chłodzącego. Rozpuszcza się w wodzie, coraz obficie w miarę jej ogrzania.

100 części wody na  $0^\circ$ , rozpuszczają: 13,3.

w $18^\circ,7$	30	„
w $45^\circ$	74	„
w $100^\circ$	236	„

Nie rozpuszcza się w alkoholu bezwodnym; bardzo trudno w wodnistym. W cieple niedochodzącem czerwoności, saletra topi się bez zmiany krzepnie na masę z tkanką promienistą (nitrum tabulatum); mocniej



ogrzana, w początku wywiązuje sam kwasoród, później z coraz większą ilością azotu pomieszany, przechodzi w saletron potażu, na koniec potaż czysty. Z powodu tej łatwości rozkładu ciała palne z saletrą ogrzane, zamieniają się na związki ukwasorodnione, z towarzyszeniem żywych fenomenów ognia, niekiedy z silnym wybuchnieniem.

Saletra na węgle rozżarzone rzucona, płonie żywym ogniem; z  $\frac{1}{3}$  proszku węgla pomieszana, za dotknięciem od ciała rozpalonego, zapala się z żywością, wywiązuje kw. węglany i azot, zostawia węglan potażu. Z siarką pali się powoli światłem białym, wydając kw. siarkowy i siarczan potażu. Mieszanina 3 cz. saletry, 1 siarki i suchych trocin, wydaje *skorotop Baumego*, który w łupinie orzecha włoskiego utłoczony, pali się tak nagle, że drobny pieniądz srebrny topi się w nim na kulkę siarku srebra, bez naruszenia łupiny. Mieszanina 3 cz. saletry, 2 cz. suchego węglanu potażu. 1 cz. siarki, na łyżce żelaznej topiona, zapala się płomieniem błękitnym i gwałtownie wybucha, ponieważ siarka z węglanem potażu ogrzana, wydaje siarek potassium, który w obecności saletry, nagle się zamienia w siarczan potażu i uwalnia azot.

109. Saletra ma najważniejsze zastosowanie do wyrabiania prochu, który jest doskonałą mieszaniną, różnych ilości saletry, siarki i węgla. Zwykły proch strzelecki zawiera: 75 saletry, 15 węgla, 10 siarki. Saletra dostarcza kwasorodu do spalania węgla, przez to wywiązuje kw. węglany, który razem z azotem kw. saletrzanego, przyjmuje stan gazu, nagle rozszerzając się