

ny otrzymują, gdy roztwór poprzedzającego zostaje na powietrzu albo przez czas niejaki jest w zetknięciu z kwiatem siarki wymytym. Ma kolor żółtawy; z kwasami wydaje mléko siarkowe.

158. Pięciosiarek amonium, S_5NH_4 , tworzy się w suchej destylacji wątroby siarkowej z salmiakiem. Wyrabiając go drogą mokrą, potrzeba siarkowodnian amonium nasycić amoniakiem, dodać tyle siarki ile rozpuścić może; następnie nadmiar amoniaku nasycić siarkowodorem. Jeżeli po takim traktowaniu, rozciek na masę krystaliczną nie krzepnie, powtarza się toż samo postępowanie, ażeby utworzyć związek w większej ilości niż woda zatrzymać może. Gdy rozciek skrzeptnie, zamyka się naczynie i lekko ogrzewa, ażeby stopić materią w nim zawartą. W czasie stygnięcia pięciosiarek krystalizuje, w długie słupy 4° kątnie, koloru pomarańczowego. Związek ten, rozkłada się w powietrzu; część siarku amonium uchodzi, część ukwasoradnia się z wyłączeniem siarki; woda z niej oddziela podsiarkon utworzony. Jeszcze łatwiej się rozkłada w powietrzu wilgotném, nawet w naczyniach zamkniętych, zmienia go mała ilość powietrza w nich zawartego. Woda rozkłada pięciosiarek, rozpuszcza z niego dwusiarek amonium; oddziela 3 at. siarki, w stanie materii ciąglej, po jakimś czasie krzepnącej na mnóstwo kryształków mikroskopowych. W alkoholu rozpuszcza się na roztwór pomarańczowy, z którego siarka po jakimś czasie krystalizuje.

159. Siedmiosiarek amonium, S_7NH_4 , niema odpowiedniego związku w siarkach potassium lub sodium.

Tworzy się z poprzedzającego, przez odparowanie siarku amonium. Roztwór pięciosiarku mocny i gorący, pod obszernym dzwonem zostawiony, boki naczynia pokrywa siarkiem amonium nakształt rosy; w parownicy osadza kryształy czerwone siedmiosiarku amonium. Można go także otrzymać, lekkim ogrzaniem roztworu w przystępie powietrza, albo przez ogrzanie z siarką w naczyniach zamkniętych.

Siedmiosiarek amonium jest trwalszy od poprzedzającego, można go przechować w naczyniach zamkniętych, jeżeli nie są wystawione na światło słoneczne lub mocne ciepło. W wodzie nie rozpuszcza się i mniej łatwo się zmienia.

160. Destylując mieszaninę: 1 cz. siarki, 2 cz. wapna i 2 cz. salmiaku, odchodzi rozciek ciemno-żółty *liquor fumans Boylii* albo *spiritus fumans Beguini*, zwany, dla tego że w powietrzu wydaje gęste dymy białe. Własność ta pochodzi od ukwasorodnienia jego pary, która działaniem powietrza zamienia się na sól nielotną i z siarką wyłączoną staje się widoczną. Skład tego preparatu jest niedobrze znany. Rozpuszcza siarkę, przez to gęstnieje i dymić przestaje. Woda strąca część siarki rozpuszczoną.

161. Siarczan amonium, $\text{SO}_3, \text{NH}_3, \text{HO}$, krystalizuje podobnie jak siarczan potażu, z którym jest równokształtny. Ma smak ostry, gorzki, rozpuszcza się w równej ilości wody wrzącej, w 2 cz. wody zimnej. Topi się w $+140^\circ$ do $+180^\circ$ bez rozkładu; lecz powyżej tego stopnia, traci amoniak, zamienia się na dwusiarczan, następnie wywiązuje azot, wodę i siarkon kwaśny, który się sublimuje.

Siarczan amonium tworzy wiele soli podwójnych, równokształtnych z odpowiedniami solami potażu. W tych związkach, equivalent amoniaku razem z eq. wody czyli kwasorodek amonium (NH_4O), zastępuje eq. potażu.

W laboratoriach otrzymują go, dodając nadmiar amoniaku do kw. siarczanego wodą rozwolnionego; do użycia zaś fabrycznego sól tę wyrabiają, rozkładając siarczan wapna węglanem amoniaku nieczystym, otrzymanym w destylacji suchej materij zwierzęcych. Roztwór brunatny parują do suchości; pozostałość lekko wyprażoną, dla zniszczenia materij organicznej, na nowo rozpuszczają w wodzie, z której po odparowaniu ścina się w kryształy bezbarwne. Używają go za nawóz i do fabrykacyi alunu amoniakalnego.

Dwusiarczan amonium, $2\text{SO}_3 \cdot (\text{NH}_4\text{O})\text{HO}$, tworzy się z obojętnego, dodaniem 1 eq. kw. siarczanego. Sól ta łatwo krystalizuje; w powietrzu topnieje, rozpuszcza się w alkoholu. Zobojętniając alkaliami nadmiar kwasu, tworzą się sole podwójne, trwałe, do krystalizacyi łatwe.

162. Saletran amonium, $\text{NO}_3 \cdot \text{NH}_4\text{O}$ (Nitrum flammans) ścina się w igielki długie, giętkie, w kryształy bruzdowane nagromadzone. W powolnej krystalizacyi tworzy słupy sześciokątne, przezroczyste, do saletry podobne. Rozpuszcza się w 1 cz. wody wrzącej; w 2 cz. wody zimnej i więcej niż inne sole jej temperaturę zniża. W $+200^\circ$ topi się, krzepnie na masę nie przezroczystą. Między 240 i 250° rozkłada się na wodę i niedokwas pierwszy azotu. Takię samą zmianę doznaje, działaniem stężonego kwasu siarczanego, któ-

ry wodę utworzoną zatrzymuje. Pod wpływem gąbki platynowej w $+160^{\circ}$ rozkłada się, na azot, wodę i kw. saletrzany $5(\text{NO}_3, \text{NH}_4\text{O}) = 2(\text{NO}_3, \text{HO}) + 18\text{HO} + 8\text{N}$. Rzucony do tygla rozżarzonego, nagle się zapala z lekkim syczeniem i światłem żółtem; co pochodzi od łączenia się kwasorodu kw. saletrzanego z wodorem amoniaku.

Saletran amonium otrzymują bezpośrednio, zobojętniając kwas saletrzany nadmiarem amoniaku lub jego węglanu. Po zagęszczeniu roztworu krystalizuje, w czasie powolnego stygnięcia. Tworzy się także: przy rozpuszczaniu w kw. saletrzanym wielu metalów, mianowicie cyny; prowadząc strumień siarkowodoru do kw. saletrzanego; nakoniec działaniem ciepła lub elektryczności, na mieszaninę azotu i kwasorodu z nadmiarem wodoru.

163. Saletron amonium $(\text{NO}_3, \text{NH}_4\text{O})$ otrzymują w podwojonym rozkładzie saletronu ołowiu przez siarczan amoniaku; albo przez tarcie saletronu srebra z salmiakiem i wodą. Z łatwością rozkłada się w słabym cieple; dla tej przyczyny tylko parowaniem dobrowolnym albo w próżni, można go otrzymać w stanie massy solnej, nieforemnie skrzeplonej. Ogrzewając roztwór tej soli, już przed dojściem do wrzenia zaczyna uchodzić azot i zwolna cała ilość soli rozkłada się, na wodę i azot. $(\text{NO}_3, \text{NH}_4\text{O} = 4\text{HO} + 2\text{N})$. Jeżeli zaś użyto soli w stanie stałym, zamiast azotu wywiązuje się niedokwas i azotu, woda i amoniak. Sól bowiem doznaje w tym razie dwojakiego rozkładu; część zamienia się na wodę i azot, podobnie jak roztwór; część jak inne

saletrony wydaje saletran amoniaku i niedokwas drugi azotu. Kw. saletrzany nowo utworzony nie wystarcza do zobojętnienia zasady, dlatego pewna jej ilość uchodzi bez związku; że zaś w tym dwojakim rozkładzie, współcześnie wywiązuje się azot i niedokwas 2 azotu: obadwa z sobą się łączą, wydają niedokwas 1 azotu, który uchodzi z wodą i amoniakiem.

164. Fosforany amonium. Fosforan obojętny, $\text{PO}_5 + 2\text{NH}_4\text{O}$ krystalizuje w słupy 4 kątnie, zawierające 1 equ. = 6,8% wody, gdy stężony roztwór kw. fosforycznego amoniakiem nasycony powoli stygnie. W parowaniu ciepłym rozciek działa kwasowo, część bowiem amoniaku odchodzi, dlatego potrzeba go potem dodać. Sól krystalizowana działa alkalicznie, w wodzie łatwo się rozpuszcza; w powietrzu wietrzeje; traci amoniak i staje się kwaśną; w alkoholu jest nierozpuszczalna.

Dwufosforan amonium, $\text{PO}_5, \text{NH}_4\text{O}$, krystalizuje w wielkie słupy 4 kątnie, z zaokrągleniem o 4 ścianach lub w oktaedry, zawierające 2 eq. czyli 15,6% wody; rozpuszcza się w 5 cz. wody zimnej, łatwiej we wrzącej. Otrzymują go przez strącenie amoniakiem fosforanu kwaśnego wapna, który pochodzi z dygestyi kości z kwasem siarczanym. Fosforan wapna opada, w roztworze zostaje fosforan amonium, który w czasie parowania połowę amoniaku traci.

Dodając amoniaku gryzącego do stężonego roztworu fosforanu amonium, oddziela się fosforan zasadowy, trudniej rozpuszczalny; w powietrzu zamienia się

na fosforan obojętny. Wszystkie fosforany amoniaku w wyższej temperaturze tracą amoniak, zostawiają kwas fosforyczny.

Fosforan sody i amonium, $\text{PO}_5 + \text{NaO}, \text{NH}_4\text{O} + 8\text{Aq}$, znany pod nazwiskiem soli *mikrokosmowej*, znajduje się w urynie i po jej odparowaniu krystalizuje. W powietrzu wietrzeje, tracąc wodę i amoniak; do czerwoności ogrzany, zostawia metafosforan sody. Jako odczynnik do prób letrorowych, otrzymują z roztworu 6—7 cz. fosforanu sody i 1 cz. salmiaku, w 2 cz. wody wrzącej; w czasie stygnięcia osiada z niej wielkimi kryształami przezroczystymi. W ługu pozostaje chlorek sodium.

165. **Arsenian amonium**, $\text{AsO}_5 + (2\text{NH}_4\text{O}) + \text{HO}$, tudzież $\text{AsO}_5 + \text{NH}_4\text{O} + 2\text{HO}$, są łatwo rozpuszczalne; dobrze krystalizują.

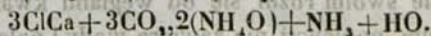
Arsenian sody i amonium, otrzymują podobnie jak odpowiednią sól fosforyczną, i wszystkie jej własności posiada.

Amoniak rozpuszcza kwas arsenikowy; lecz w parowaniu roztworu opadają kryształy kwasu arsenikowego, niezawierające amoniaku.

166. **Węglany amonium**. Kwas węglany łączy się w kilku stosunkach z amoniakiem; połączenia te są nietrwałe, łatwo jedno w drugie przechodzą.

Węglan kwasorodku amonium obojętny, $\text{CO}_2, \text{NH}_4\text{O}$, dotąd nie jest znany w stanie stałym, lecz można go otrzymać w roztworze wodnym i alkoholowym, szczególniej połączonej z dwuwęglanem. Według *Hünfelda*, roztwór alkoholowy półtora węglanu amonium wrzący, w czasie stygnięcia prawie czysty węglan osadza.

Półtorawęglan amonium, $3\text{CO}_2 + 2(\text{NH}_4\text{O})$, jest solą w handlu zwykłą. Otrzymują go w suchej destylacji materij organicznych azotowych; albo przez ogrzanie soli amoniackiej lub siarczanu amonium, z węglanami alkaliów mianowicie z węglanem wapna. Zwykle mieszanina 2 cz. salmiaku, 1 cz. krędy, ogrzewa się w retorcie kamienną do $\frac{3}{4}$ wypełnionej. Z rozkładu obu soli ciepłem umiarkowanym, wywiązuje się woda, amoniak i półtorawęglan, który się w szyi retorty i w odbieralniku zagęszcza, na warstwy białe krystaliczne. Jeżeli sól jest niezupełnie biała, potrzeba ją powtórnie przesublimować. Z 1 k.^o salmiaku otrzymują 700—800 gramów półtorawęglanu. Wywiązywanie się amoniaku w tym processie ztąd pochodzi, że w półtorawęglanie 3 eq. kwasu węglanego są połączone z 2 at. kwasorodku amonium; sole zaś użyte są obojętne: $3(\text{CO}_2\text{CaO}) + 3(\text{Cl}, \text{NH}_4) =$



Półtorawęglan amonium działa alkalicznie, ma smak ostry gryzący, zapach wyraźny, amoniakalny. Woda łatwo go rozpuszcza; w $+13^\circ$ zabiera $\frac{1}{4}$ swój wagi, w 49° połowę; wyżej zaczyna uchodzić kw. węglany. W temperaturze bliskiej 0° krystalizuje w wielkie oktaedry rombów, 3 equ. wody zawierające. Oblewając go małemi ilościami wody zimnej, rozpuszcza się węglan obojętny, pozostają kryształki ziarniste dwuwęglanu. Może więc być uważany za związek węglanu z dwuwęglanem, $(\text{CO}_2, \text{NH}_4\text{O}) + (2\text{CO}_2, \text{NH}_4\text{O})$. W naczyniach nieszczelnych traci amoniak i zamienia się na dwuwęglan amonium.

Dwuwęglan amonium, $2\text{CO}_2, \text{NH}_4\text{O} + \text{HO}$, otrzymują bezpośrednio, nasycając kwasem węglanym roztwór amoniaku lub półtorawęglanu. Można go także wyrobić, myjąc proszek półtorawęglanu alkoholem, który węglan obojętny rozpuszcza, dwuwęglan zostawia. Woda zimna dałaby ten sam wypadek, lecz znaczną ilość dwuwęglanu zabiera. Dwuwęglan amonium jest równokształtny z dwuwęglanem potażu, ma słaby zapach amoniakalny. Rozpuszcza się w 8 cz. wody zimnej; wrząca oddziela z niego kw. węglany.

167. Węglan amoniaku, CO_2, NH_3 , zagęszcza się z mieszaniny 1 ob. kw. węglanego i 2 ob. amoniaku, na proszek biały bezkształtny, który w $+60^\circ$ ulatuje; w suchych gazach nawet w kw. węglanym, daje się ulotnić bez zmiany. Ma silny zapach amoniaku, w wodzie rozpuszcza się z rozkładem. Związek ten w składzie swoim różni się od węglanu kwasorodku amonium, ponieważ nie zawiera wody i należy do osobnego rodzaju związków amoniakalnych. Poddając półtorawęglan amonium działaniu właściwej temperatury, *Rose* otrzymał kilka soli, które powstają z węglanu dwuwęglanu amonium, połączonych w różnej liczbie equivalentów i różnią się lotnością. (Obacz: *Berzelius Lehrbuch der Chemie* Tom III. k. 313).

168. Chloran amonium, $(\text{ClO}_3, \text{NH}_4\text{O})$ można wyrobić przez podwójny rozkład, dodając roztwór wrząco nasycony dwuwinianu amoniaku, do takiegoż roztworu chloranu potażu, dopóki oddziela się dwuwinian potażu; poczem rozciek ile można spiesźnie ostudzony, odfiltrowany, paruje się ciepłem $+38^\circ$; наконец po od-

dzieleniu dwuwinienu potażu, do tego stopnia zagęszcza, że po ostygnięciu krystalizuje. Soli téj nie można zachowywać w stanie stałym; po kilku dniach zaczyna żółknąć, wywiązuje gaz silnie na wdech i oczy działający, nakoniec po kilku godzinach gwałtownie wybuchu, równie w naczyniach otwartych jak zamkniętych. Rozkład ten zdaje się ztąd pochodzi: że kwasoród kwasu chlorycznego łączy się z wodorem amoniaku, chlor z azotem; obok tego uwalnia się część kwasu chlorycznego, który z powodu skłonności chloru azotu do wybuchnienia, razem z nim rozkłada się z fenomenem ognia. Chloran amonium świeżo wyrobiony, można małemi ilościami przez ogrzanie bez wybuchu rozłożyć, na azot, chlor i kwas saletrowy.

Cyanian amonium, ($\text{CyO}, \text{NH}_4\text{O}$) w roztworze ogrzany, zamienia się na ureum. (Obacz o metaloidach, karta 385).

Baryum i Stroncyum.

169. Mało są znane w stanie pierwotnym.. *Davy* oddzielił je pod wpływem stosu, lecz można je także otrzymać z baryty i stroncyany bezwodnej, działaniem pary potassium w temperaturze czerwoności. Rozkład wykonywa się w rurce żelaznej, z obu końców otwartej. W środku jęj umieszcza się na łódce platynowej baryta lub stroncyana; w pewnej odległości od niej leży kilka kawałków potassium. Przez rurkę przechodzi strumień suchego wodoru; część zawierająca barytę, ogrzewa się do czerwoności; wkrótce potas-