

**291**, Tellur ogrzany w chlorze, tworzy chlorek odpowiedni kw. tellurówemu, biały, krystaliczny, który łatwo się topi i żółknie, potem nabiera koloru czerwonego; w wyższej temperaturze wrze, pryska i wydaje parę ciemno-żółtawą. Z powietrza wilgoć przyciąga; z wodą rozkłada się na kw. solny i tellurowy; rozpuszcza się w kw. solnym.

Chlorek telluryczny jest nieznany.

Destylując równe ilości telluru i chlorku tellurowego, przechodzi  $\text{ClTe}$ , czarny, łatwo topliwy, lotny; w proszku żółto-zielony. Z powietrza wilgoć przyciąga. Z wodą bieleje od kwasu tellurowego; lecz za dodaniem kwasu solnego rozpuszcza się bez rozkładu, wydaje rozciek jasny, z pozostawieniem małej ilości telluru.

### Związki azotu, fosforu, arszeniku i antymonu.

W tej grupie ciał, sam tylko azot mało okazuje skłonności do związków; z żadnym ciałem niełączy się bezpośrednio; wszystkie jego połączenia łatwo się rozkładają, niektóre nagle z gwałtownym wybuchnięciem.

Związki fosforu, arszeniku i antymonu, tworzą się bezpośrednio; w własnościach są wiele zbliżone, odpowiednie i zwykle równo-kształtne.

#### Związki azotu.

Azot tworzy z kwasorodem cztery udzielne związki:

*Kw. saletrany*  $\text{NO}_2$ . (Saltersäure. Ac. azotique, A. nitrique).

*Kw. saletrowy*,  $\text{NO}_3$ . (Salpepetrigesäure. A. azoteux. A. nitreux).

*Niedokwas 2-gi azotu*  $\text{NO}_2$ . (Stickstoffoxyd Deutoxide d'azote).

*Niedokwas 1-szy azotu*  $\text{NO}$  (Stickstoffoxydul. Protoxide d'azote).

Wszystkie te połączenia otrzymujemy, przez czątkową redukcją kwasu saletrzanego, który znajduje się w naturze gotowy, z zasadami połączony.

### Kwas saletrzany.

292. Przepuszczając długo iskry elektryczne, przez mieszaninę 3 ob. azotu i 7 ob. kwasorodu, tworzy się tyle kwasu saletrzanego, że bytność jego można okazać w wodzie albo ługu alkalicznym, do zamknięcia gazu użytym. Ztąd pochodzą jego ślady w wodzie deszczowej, mianowicie z burzą spadłej. Lecz te źródła są tak ubogie, że z nich korzystać niemożemy. Ważniejszém jest odkrycie *Kuhlmana*, że amoniak, cyan i każdy związek amoniakalny, razem z powietrzem na gąbkę platynową w  $+300^\circ$  prowadzony, wydaje kwas saletrzany. Działanie to, jeszcze niema zastosowania; w przyszłości może będzie źródłem fabrykacyi. Wyrabianie więc kwasu saletrzanego dotąd ogranicza się, na wyłączeniu ze związków w naturze już gotowych.

Kwas saletrzany bezwodny, miał otrzymać *Deville*. Przy rozkładzie suchego saletranu srebra suchym chlorem, uchodzi w stanie pary, która się zagęszcza w długie igielki rombów. Skrzepley, topnieje w  $+20^\circ$ ; wrze w  $+45^\circ$ ; lecz już przy  $+10^\circ$  paruje i znaczną tęsyą wywiera; potrzeba więc zachować go w rurce szklanej zatopionej. Chciwie przyciąga wodę; wydaje z nią roztwor bez farbny, nie wywiązując gazów.

Zwykły kwas saletrany jest ciekły, zawsze z wodą połączony; najmocniej stężony, c. g. 1,521, zawiera 1 at. wody ( $\text{NO}_5\text{H}_0$ ), jest bezfarbny; ma właściwy zapach słaby, smak kwaśny, wrze w  $+ 86^\circ$ , marźnie w  $- 40^\circ$ . Na materye organiczne nadzwyczaj silnie działa; zawierającym azot nadaje kolor żółty; wewnątrz użyty jest gwałtowną trucizną.

Dodając małą ilość wody do kwasu stężonego, w destylacji mieszaniny przechodzi naprzód kwas stężony; lecz w miarę jak pozostałość w retorcie staje się w wodę bogatszą, punkt wrzenia wzrasta i około  $+ 123^\circ$  przechodzi do odbieralnika kwas równie stężony, jak część w retortce zostająca; ma c. g. 1,42 i zawiera 40% wody, której kwasoród równa się kwasorodowi kwasu ( $\text{NO}_5 + 5\text{H}_0$ ). Kwas od tego słabszy, to jest większą ilością wody rozlany, wrze w temperaturze tém niższej im więcej jest rozcieńczony. W  $+ 100^\circ$  odchodzi rozciek bardzo słaby; kwas w retorcie coraz więcej się zagęszcza i gdy tylko 40% wody zawiera, zaczyna wrzeć  $+ 123^\circ$  i bez dalszej zmiany przechodzi. Przez samo więc ogrzanie, niemożna kwasu wyżej nad 1,42 zagęścić. Chcąc kwas słabszy na  $\text{NO}_5 + \text{H}_0$  zamienić, potrzeba go odpędzić z dodatkiem kw. siarczanego.

293. Kwas saletrany jest jednym z najsilniejszych kwasów; w powinowactwie do zasad mało ustępuje kwasowi siarczanemu. Jednak pierwiastki jego łatwo się rozłączają, dla tego jest silnym środkiem ukwasorodniającym. W świetle słoneczném część kwasorodu traci i od kwasu saletrzanego czerwienieje. W temperaturze białości rozkłada się na kwasoród i azot; w czerwoności na kw. saletowy i kwasoród.

Największej liczbie ciał pojedynczych odstępuje część albo całą ilość swego kwasorodu. Węgiel rozżarzony, pali się z żywością na kwasie stężonym. Fosfor, siarkę i bor, ukwasorodnia w temperaturze wrzenia; z kwasów wodorowych ( $\text{ClH}$ ,  $\text{BrH}$ ,  $\text{JH}$ ) zabiera wodor, uwalnia ich radykale. Na metalle silnie działa; niektóre ( $\text{Cu}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Ag}$  i t.d.) rozpuszcza w temperaturze zwyczajnej, inne z pomocą ciepła. Stężony nie działa na miedź, cynę i żelazo; lecz za dodaniem wody, natychmiast je rozpuszcza; to zdaje się ztąd pochodzi, że ich saletrany są nierozpuszczalne w  $\text{NO}_5$ ,  $\text{HO}$ . Metalle rozkładające wodę, działając na kw. saletrany tworzą amoniak, ponieważ z kwasu i wody współcześnie wywiązują się azot i wodor, które się łączą w chwili wychodzenia ze związku (k. 212).

Łatwość z jaką kw. saletrany odstępuje kwasorodu, jest źródłem silnego działania na materye organiczne; one bowiem powstają z pierwiastków które się chętnie z kwasorodem łączą. Jeżeli kwas jest mocny, tworzy się woda i kw. węglany; przytém tyle wywiązuje się ciepła, że materya organiczna płomieniem wybucha.

Kwas rozwolniony, częściowo ukwasorodnia materye organiczne; wydaje produkta w kwasoród bogatsze, mające własności kwasowe.

W działaniach wyżej wskazanych, kwas saletrany zwykle  $\frac{3}{5}$  swego kwasorodu traci i zamienia się nds drugi azotu. Palladium i srebro na zimno, zabierają mu  $\frac{3}{5}$  i redukują na kwas saletrowy, który się rozpuszcza w kwasie saletrzanym; dla tego działanie odbywa się bez widocznego fenomenu. Zynk, żelazo, cyna, zabierają  $\frac{4}{5}$  kwasorodu i wywiązują nds 1 azotu.

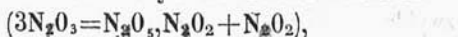
Według opinii *Millona*, kw. saletrany wolny od saletrowego, w temperaturze zwyczajnej mało na metalle

działa; na zimno nieoddziela jodu z jodków, ani siarki z siarkowodnianów; solóm 1<sup>ym</sup> żelaza niedaje koloru brunatnego, nie niszczy koloru indygo w kw. siarczanym rozpuszczonego. Wszystkie te działania następują, gdy jakąkolwiek ilość kw. saletrowego dodano; sądzi przeto, że istotnym działaczem ukwasorodniającym jest kw. saletrowy.

Kw. saletrzany chętnie się łączy z zasadami; związki te są rozpuszczalne; w ogrzaniu tracą kw. saletrzany, zostawiają kwasorodki. Z węglem, w ogóle z ciałami pojedynczymi pomieszane, żywe okazują ognienie. Pocho-dzi to od ukwasorodnienia ciał, z saletranami ogrzanych.

Użycie kw. saletrzanego jest wielorakie; do ukwasorodnienia metalów, oddzielenia złota od srebra; wyro-bienia kwasów organicznych, w farbierstwie i t. d.

**294. Kwas saletrowy**  $\text{NO}_3$  Może istnieć w stanie bezwodnym; z mieszaniny 4<sup>ch</sup> ob. 2 ndsu azotu z 1 ob. kwasorodu do 20° oziębionój, zagęszcza się na roz-ciek bezbarwny, nadzwyczaj lotny. W zetknięciu z po-wietrzem wydaje parę czerwoną, która po zmieszaniu z innemi gazami, wymaga nierównie większego zniże-nia temperatury, ażeby do stanu ciekłego wróciła. Z wo-dą rozkłada się na związek kwasu saletrzanego z ndsem 2 azotu, i nds. 2 azotu który z wzburzeniem uchodzi:



podobnie zachowuje się z alkaliami, wszelako może się z niemi łączyć, gdy np. przechodzi przez stężony roztwor potażu, wody lub baryty; albo się zagęszcza na zasa-dach nierozpuszczalnych, wodą zwilgoconych (*Fritsche*). Żarząc słabym ogniem saletran potażu lub baryty, kwas saletrzany traci część kwasorodu i zamienia się na

kw. saletrowy, który zostaje w związku z zasadą. Roztwór saletranu ołowiu gotowany z ołowiem metalicznym, wydaje saletron ołowiu, którego kw. saletrowy można przenieść na inne zasady, przez mieszanie z siarczanami rozpuszczalnymi. Nakoniec *Persoz* okazał, że gdy strumień suchego  $\text{N}_2$  azotu w bardzo niskiej temperaturze, przechodzi przez tak zwany kwas saletrowo-saletrzany: rozciek czerwono-żółty staje się zielonawym, zielonym w końcu zielono-błękitnym; w atmosferze bezkwasorodnej słabym ciepłem do odbieralnika oziębionego odpędzony, przechodzi w postaci rozcieku błękitnego, który w  $-2^\circ$  wrze i jest czystym kw. saletrowym.

**295. Niedokwas 2gi azotu,  $\text{NO}_2$**  (Salpetergas. Gas nitrosum). Gaz bezbarwny, c. g. 1,0393, obojętny; wiele materyi organicznych żółto-farbuję. Nadzwyczaj szkodliwy do oddychania, nie utrzymuje palenia się ciał ogrzanych. Niezapala się w nim fosfor, nawet ogrzany; lecz zapalony płonie tak żywo jak w kwasorodzie; podobnie zachowuje się węgiel. Pomieszany z wodorem lub parą siarczku węgla, zapala się płomieniem; z ostatnim wydaje płomień wielki, pięknie błękitny. Szczególniej tém się odznacza, że w powietrzu wydaje dymy czerwone; ponieważ łączy się z kwasorodem i w miarę jego ilości obecnej, przechodzi w kwas saletrowy, saletrowo-saletrzany i saletrzany. Roztworóm soli pierwszych żelaza nadaje kolor ciemny, czyni je prawie nieprzezroczystymi; związek ten utrzymuje się tylko w stanie ciekłym. Podobnie działa także kwas saletrzany, ponieważ część swego kwasorodu odstępując kwasorodkowi żelaza, zamienia go na  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , przechod-

dząc w nds 2<sup>gi</sup> azotu. Za pomocą téj reakcyi, można odkryć<sup>1</sup>/<sub>2,1000</sub> kw. saletrzanego wolnego lub w związkach.

296. Nds 2<sup>gi</sup> azotu rozpuszcza się w kwasie saletrzanym, który przeto czerwienieje. Związek ich w stosunkach oznaczonych, wydaje rozciek czerwony, nadzwyczaj lotny, oddawna znajomy i uważany za kwas udzielny (Vapeur nitreuse), ponieważ w stanie gazu, na 1 ob. azotu zawiera 2 ob. kwasorodu.

Mieszając kwasoród i nds 2<sup>gi</sup> azotu, w temperaturze dostatecznie niżonéj, zawsze z 1 ob. ndsu azotu łączy się pół ob. kwasorodu; jeżeli gazy są zupełnie suche, temperatura niższa od—9°, związek osiada w słupach przezroczystych, bez farbnych. Przy najmniejszej wilgoci przybiera stan ciekły; dla tego potrzeba gazy starannie osuszać, prowadząc je przez rurkę napełnioną kawałkami wodnianu potażu i przez drugą z kwasem fosforycznym bezwodnym.

Związek otrzymany topi się w — 9°; po stopieniu nie krystalizuje nawet w—17°; wrze w +22°. Takie same kryształki można otrzymać, przez destylacją suchego saletranu ołowiu.

W stanie ciekłym otrzymują go, działaniem 10 cz. kw. saletrzanego c. g. 1,3—1,4, na 1 cz. krochmalu, zbierając produkta w odbieralniku do +16° oziębionym. Można go także oddzielić, ostróżnem odpędzeniem z kw. saletrzanego dymiącego.

Jeżeli destylacja odbywa się powoli, ciepłem stopniowaném, i zostaje przerwana przed zupełném od-farbowaniem kwasu w retorcie: produkta zebrane w odbieralniku do—10° oziębionym, tworzą dwie warstwy oddzielne. Górna jest saletranem ndsu 2<sup>go</sup> azotu, z małą ilością kw. NO<sub>3</sub> aq. od którego może być uwolnio-

ny ostróżną destylacją; dolna, jest roztworem saletranu 2<sup>go</sup> ndsu azotu w kw. saletrzanym.

Związek ciekły ma c. g. 1,41, smak ostry; w mocnym zimnie jest bezbarbny, w ogrzaniu żółknieje. Wrze w +18°, wydaje gaz ciemno-czerwony. Wszystkie materye organiczne farbuje żółto i niszczy; z małą ilością wody miesza się bez zmiany; z większą wywiązuje nds 2<sup>gi</sup> azotu i przechodząc kolor czerwono-żółty, żółty, zielony, błękitny, staje się nakoniec bezbarbnym. Zmiany koloru pochodzą od kw. saletrowego, który się tworzy działaniem redukcyjnym ndsu 2<sup>o</sup> azotu, na kw. saletrzany.

Związek ten można uważać za  $\text{NO}_3 + \text{NO}_3$ ; lecz podobniejszym jest do prawdy wyrażenie:  $2\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ ; ponieważ nds 2<sup>o</sup> azotu łączy z kw. siarczanym, i tém okazuje skłonność do tworzenia związków tego rodzaju.

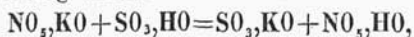
297. Z mieszaniny wilgotnego kwasu siarkowego i ndsu 2-go azotu, na bokach naczynia, osiada związek ndsu 2<sup>o</sup> azotu z kw. siarczanym, w postaci krystalizacji do zamrozu podobnej. Gazy zupełnie suche, wcale na siebie nie działają. Tworzenie się tego związku, *Davy* uważał za klucz do objaśnienia fabrykacji kw. siarczanego angielskiego. Z badań nad nim przedsięwziętych wnioskowano, że powstaje ze związku kw. siarczanego z saletrowym; lecz *Rose* uważa go za połączenie ndsu 2<sup>go</sup> azotu z kw. siarczanym.

298. Niedokwas 1-szy azotu  $\text{NO}$  (Lustgas. Gaz hilarant). Gaz bezbarbny, c. g. = 1,527; pressyą 50 atmosfer zagęszczalny. Z kwasorodem nie wydaje dymów czerwonych; utrzymuje kombustyą żywiej niż powietrze, jednak niektóre ciała muszą być mocno ogrzane. Fosfor

nieprzestaje palić się w nsie 1<sup>m</sup> azotu, lecz się w nim nie zapala, nawet ciałem rozżarzonym dotknięty. Siarka i węgiel zapalony, palą się jak w kwasorodzie. Czytym ndsem 1<sup>m</sup> azotu można oddychać bez szkody; ma on smak słodkawyy, który zdaje się całe płuca wypełnia. Jeżeli nie jest z powietrzem pomieszany i płuca są dobrze wypróżnione: sprawia pewien rodzaj upojenia, które po niejakiem czasie przemija. W przedłużonem odychaniu gazem, upojenie do utraty zmysłów dochodzi, bez szkodliwego wpływu na zdrowie. Małe zwierzęta w nim zostawione, z powodu długo trwającego odurzenia, umierają.

299. Związki kwasorodowe azotu, nie tworzą się bezpośrednio; lecz są wypadkiem cząstkowej redukcyy kw. saletrzanego, który znajdujemy w naturze gotowy, połączony z potażem lub sodą. Bogate składy saletranu sody posiada Ameryka; w handlu nazywają go saletrą Chilijską.

Do wyrobienia kw. saletrzanego, ogrzewa się saletrę z kw. siarczanym. Działanie ich powinno się wykonać według wzoru:

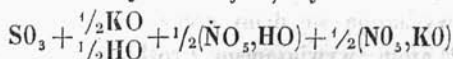


to jest: następuje zamiana zasad; z saletranu potażu i siarczanu wody, tworzy się siarczan potażu i saletran wody, który działaniem ciepła uwolniony, do odbieralnika przechodzi. Lecz to tłumaczenie nie podaje przyczyny: dla czego w końcu procesu wywiązują się dymy czerwone? Process więc na pierwszy rzut oka tak prosty, wymaga bliższego objaśnienia.

Przedewszystkiem należy tu wspomnieć, że kwas saletrany wychodząc ze związków w cieple podniesionem,

rozkłada się na kwas saletrowy i kwasoród; że kwas siarczany z potażem lub sodą może wydać związek obojętny  $= \text{SO}_3\text{K}\text{O}$  lub kwaśny  $= 2\text{SO}_3 + \text{K}\text{O}, \text{H}\text{O}$ , który w  $+200^\circ$  wody nie traci. W otrzymywaniu kw. saletrzanego nie jest obojętnym, który z tych związków pod działaniem zostaje, to jest: jakiego stosunku kwasu względem saletranu użyto; od tego bowiem zależy bieg procesu i jego fenomena.

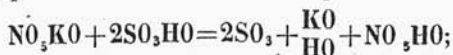
Jeżeli na 1 at. salétry (100 cz.), użyto 1 at. kwasu ( $48\frac{1}{2}$  części): działanie jego tylko do tego stopnia dochodzi, że z połową potażu w salétrze będącego, tworzy dwusiarczan; w zamian za potaż połowę swęj wody oddaje kw. saletrzanemu, który w  $+132^\circ$  odchodzi; a zatém:  $\text{SO}_3\text{H}\text{O} + \text{N}\text{O}_3\text{K}\text{O}$ , wyda:



Kwas więc siarczany zatrzymuje połowę wody w dwusiarczanie; dla tego połowa kw. saletrzanego zostaje w związku z potażem, chociaż mieszaninę do  $200^\circ$  ogrzano. Dla pozyskania téj części, potrzeba temperaturę podnieść do stopnia, w którym dwusiarczan potażu może kwasu ustąpić.

Kwas siarczany, w początku tego ogrzewania z dwusiarczanu odchodzący, jest bogatszy w wodę; dla tego uwalnia z salétry kwas saletrzan, więcej niż 1 at. wody zawierający. Później kw. siarczany w wodę jest uboższy; z powodu więc braku wody i podwyższonej temperatury, kw. saletrzan w części się rozkłada, na kwasoród i kw. saletrowy, który naczynie wypełnia parą czerwoną i kwasowi przechodzącemu takż kolor nadaje. W końcu operacji, zostaje w retorcji siarczan potażu obojętny.

Używając na 1 at. salétry (100 cz.) 2 at. kw. siarczanego (97 cz.), kwas saletrzany nierównie łatwiej odchodzi; ponieważ w samym początku tworzy się dwusiarczan, który wprawdzie zatrzymuje 1 at. wody, lecz drugi przechodzi do kw. saletrzanego:



Utworzony saletran wody ( $\text{NO}_3\text{H}$ ), wrze w  $+86^\circ$ ; lecz utrzymując w rozpuszczeniu sól kwaśną, dopiero około  $+130^\circ$  odchodzi. W tém postępowaniu zyskuje się na czasie, naczyniach i materyale opałowym. Kwas otrzymany niema czerwonego koloru.

Jeżeli salétra nie zupełnie jest czysta, zawiera sól kuchenną lub materye organiczne: już w początku operacyi wywiązują się dymy czerwone, pochodzące od ndsu 2<sup>o</sup> azotu, wywiązanego z rozkładu kw. saletrzanego; główną jednak przyczyną jest rozkład małej ilości kw. saletrzanego, przez kw. siarczany, który w początku operacyi niemogąc być w zetknięciu z całą ilością salétry, na kilku punktach mieszaniny nadmiarem działa.

Fabrycznie wyrabiają kwas saletrzany w retortach, wspólném ogniskiem pieca galerowego ogrzewanych. W laboratoryach odbywa się to w retortce mającej objętość dwa razy większą od mieszaniny. Retorta leży w kąpieli piaskowej, która w razie potrzeby może być prędko z ognia zdjęta. Szyja retorty głęboko wchodzi do odbieralnika, ażeby krople gorące kwasu, wprost do rozcieku już zebranego spadały. Odbieralnik zewnątrz jest pokryty sicią, dla jednostajnego rozdzielenia wody, która go oziębia.

**300. Niedokwas 2 azotu**, otrzymują w zwykłym aparacie gazowym (fig. 26 i 27), nalévając kw. saletrzany na miedź lub merkuryusz ( $4\text{NO}_5 + 3\text{Cu} = 3\text{NO}_5, \text{CuO} + \text{NO}_2$ ). Działanie zaczyna się już w temperaturze zwyczajnej; gaz wywiązany można zbierać nad wodą, jako bardzo mało w niej rozpuszczalny.

**301. Niedokwas 1 azotu**, tworzy się z ndsu  $2^\circ$ , zabierając mu połowę kwasorodu, przez zetknięcie z siarkonem potażu, siarkiem potassium lub innemi ciałami łatwo ukwasorodnialnemi, np. zwilgocone opiłki żelazne lub cynkowe; wodor fosforowy i t. d. Wywiązanie go cynk, z kw. saletrzanego wodą rozlanego.

Najdogodniej i najczystszy niedokwas 1 azotu otrzymują z saletranu amoniaku, przez ogrzanie do  $+200^\circ$ — $300^\circ$  w małej retortce szklanej. Pierwiastki jego są w tym stosunku, że z ich przełożenia tworzy się woda i niedokwas 1 azotu ( $\text{NO}, \text{NH}_3 = 2\text{NO} + 3\text{HO}$ ). Rozkład jest łatwiejszy gdy sól z piaskiem pomieszano. Wykonywając go w rurce zamkniętej, sposobem *Faradaya*, w końcu oziębionym zbiera się warstwa wody i niedokwasu 1 azotu ciekłego. Doświadczenie to jest niebezpieczne. *Natterer* zagęszcza go mechanicznie, w urządzeniu podobnym do wiatrówki. Rozciek otrzymany jest bezbarwny, ruchomy; w naczyniach szklanych utrzymuje się dosyć długo, nawet w przystępie powietrza. Pierwsze ilości ulatujące z naczynia w którym był zagęszczony, krzepną w kłaczki jak śnieg.

Metalle w nim zanurzone, sprawiają syczenie jak rozpalone żelazo w wodzie. Potassium pływa na nim bez działania; węgiel rozżarzony żywo się pali. Eter i alkohol mieszają się z nim we wszystkich stosunkach;

kwas siarczany i saletrzany natychmiast krzepną; wo-  
da także marznie, lecz przytém sprawia tak gwałto-  
wne parowanie, że następuje eksplozja (*Dumas*).

302. Związki azotu z kwasorodem, dają piękny  
przykład prawa związków dla gazów i stosunków  
wielokrotnych.

Kawałek potassium, w dzwonku krzywym (fig. 77)  
w atmosferze niedokwasu 1 azotu ogrzany, zabiera  
z niego kwasoród, zostawia niezmienioną objętość  
azotu (\*); ztąd okazuje się, że niedokwas 1 azotu za-  
wiera równą swojej objętości azotu. Jeżeli więc

$$\begin{array}{r} \text{od wagi objętości niedokwasu 1 azotu} = 1,527 \\ \text{odciągniemy wagę objętości azotu} \dots = 0,972 \\ \hline \text{pozostaje } 0,555, \end{array}$$

ilość wyrażająca wagę  $\frac{1}{2}$  objętości kwasorodu.

A zatem, 1 objętość niedokwasu 1<sup>o</sup> azotu zawiera:

$$1 \text{ ob. azotu} \dots = 0,9720$$

$$\frac{1}{2} \text{ ob. kwasorodu} = 0,5528$$

$$\hline 1,5248$$

Z tych danych można obliczyć equivalent albo atom  
azotu. Jeżeli przyjmiemy, że niedokwas 1 azotu jako  
najniższy związek z kwasorodem, powstaje z 1 eq.  
azotu i 1 eq. kwasorodu, equivalent azotu będzie:

$$0,5528 : 0,972 = 100 ; x \quad x = 175,83.$$

Equivalent tym sposobem obliczony, odpowiada  
dwóm objętościom.

W teorii atomistycznej przyjęto: że w równych ob-  
jętościach, gazów mieści się równa liczba atomów,

(\*) W chwili żarzenia się potassium, potrzeba silnie trzymać  
ręką dzwonek, ażeby nie był za wianienkę wyrzucony:

a tém samém ich wagi są w stosunku ciężkości gatunkowych:

C. g. kwasorodu jest = 1,1056

C. g. azotu . . . . . = 0,972;

zta d  $1,1056 : 0,972 = 100 : x$

$x = 87,916$ , wyraża atom azotu, który widocznie jest po ow  equivalentu.

Wzór chemiczny dla niedokwasu 1 azotu, według teorii atomistycznej będzie  $N_2O$ ; ponieważ 1 objętości kwasorodu  aczy się z 2 ob. azotu; według equivalent w będzie: NO i dwie jego objętości odpowiadają atomowi, albo equivalentowi.

303. Rozbierając niedokwas 2 azotu, tym samym sposobem jak poprzedzający, znajdujemy że 1 ob. jego, zostawia  $\frac{1}{2}$  objętości azotu: jeżeli więc:

od ciężkości gat 2 niedokwasu azotu = 1,039

odciągniemy po ow  c. g. azotu. . . = 0,486

zostaje 0,553

to jest połowa c. g. kwasorodu; a zatem w jednéj ob. niedokwasu 2 azotu, mieści się:

$\frac{1}{2}$  objętości azotu . . . = 0,4860

$\frac{1}{2}$  objętości kwasorodu = 0,5528

co daje c. g. obliczoną = 1,0388

zgodną z c. gatunkową doświadczeniem znalezioną.

Atom jego = NO, wyraża dwie objętości.

Equivalent =  $NO_2$ , odpowiada 4 objętościom gazu.

W składzie obu niedokwasów azotu widzimy:  e gdy się gazy równemi objętościami  acz , objętości związku jest równa summie objętości połączonych; jeżeli się  acz  w innym stosunku, objętości jednego ga-

zu jest wielokrotną drugiego; objętość gazu z nich złożonego, jest mniejsza od summy objętości gazów które w związek wchodzi. To zmniejszenie objętości jest także w pewnym stosunku; stąd wynika: że w 1 objętości gazu złożonego, mieszczą się, albo równe objętości, albo objętość jednego gazu jest wielokrotną objętości drugiego. Prawa te mają częste zastosowania w Chemii.

304. Skład kwasu saletrowego znajdujemy z rozbioru saletromu srebra. Wypalając 10 gr. téj soli, pozostaje 7gr,013 srebra metalicznego; strata więc wynosi 2,987; w niej mieści się kwas saletrowy i ilość kwasorodu, którą kwasorodek srebra odstąpił.

7gr,013 srebra, łączą się z 0,519 kwasorodu; stąd:  
 $2,987 - 0,519 = 2,468$  kwasu saletrowego.

Dla oznaczenia stosunku kwasorodu do azotu w kwasie saletrowym, potrzeba rozłożyć saletron srebra w rurce szklanej, w jednym końcu zatopionej, 60 cent. długiej, 12 milim. średnicy. Na dnie téj rurki umieszcza się 10 gram. dwuwęglanu sody; na nim warstwę otocznym miedzi metalicznej, kilka centymetrów długą, na którą wsypuje się saletron srebra, doskonale wysuszony; na koniec dopełnia się rurkę miedzią. Rurkę tak naładowaną umieszcza się w długim piecu blaszanym (fig. 21), zamknąwszy ją korkiem z rurką przewodnią, prowadzącą pod dzwonek na waniec merkuryuszowej stojący.

Dla oddalenia powietrza z rurki, naprzód ogrzewa się koniec zamknięty, ażeby z dwuwęglanu wywiązać część kwasu węglanego, który usuwa powietrze, zniewalając je do wyjścia rurką przewodnią. Gdy gaz wy-

chodzący, w epruwetkę zebrany, jest całkowicie połączony przez roztwór potażu: powietrze zostało usunięte i można przystąpić do rozkładu saletronu srebra. Potrzeba więc przestać ogrzewać dwuwęglan sody; całą część rurki zawierającą miedź metaliczną, otacza się węglami rozżarzonemi; gdy doszła czerwoności, zbliża się węgle do saletronu. W powolnym jego rozkładzie wywiązuje się kwas saletowy: przechodzi całą długość warstwy miedzi rozżarzonej, która zabiera kwasoród; azot wchodzi do dzwonka. Po zupełnym rozkładzie soli, potrzeba azot zostający w rurce wypędzić, za pomocą kwasu węglanego, który się wywiąże w powtórném ogrzaniu dwuwęglanu sody. Kwas węglany razem z azotem przechodzi do dzwonka, gdzie zostaje absorbowany potażem. Azot pozostały z dokładnością zmierzony, po zrobieniu zwykłych poprawek, oblicza się na wagę. Z 10 gr. saletronu srebra, czyli 2,468 kwasu salekowego, otrzymujemy: 0,910 azotu, a zatem 1,536 kwasorodu; albo:

na 0,9713 = (1 objętości) azotu

1,6416 = (1½ objętości) kwasorodu

Equivalent kwasu salekowego będzie miał wyrażenie:  $\text{NO}_3$ . Według notacyi atomistycznej:  $\text{N}_2\text{O}_3$ .

Podobnym sposobem można oznaczyć skład kwasu saletrzanego, rozkładając saletran ołowiu. Na 1 ob. azotu, znajdujemy w nim 2½ ob. kwasorodu. Equivalent =  $\text{NO}_3$ . Wzór atomistyczny =  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

Obu kwasów nieznamy ciężkości gatunkowej w stanie gazu; nie wiemy przeto jaką objętość zajmują po związku i ile objętości odpowiada equivalentowi lub atomowi.

Zbierając wypadki rozbiorów, dostrzegamy: że taż sama ilość azotu, łączy się z ilościami kwasorodu, które są w stosunku liczb 1, 2, 3, 5 i dają przykład stosunków wielokrotnych w związkach.

Jeżeli przyjmiemy equivalent azotu=175,0

Niedokwas pierwszy azotu zawiera 175 N + 100. O.

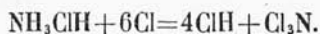
Niedokwas drugi azotu                   ,,       175 + 200   ,,

Kwas saletrowy                               ,,       175 + 300   ,,

Kwas saletrzany                               ,,       175 + 500   ,,

**304. Chlorek azotu**,  $\text{Cl}_3\text{N}$ , rozciek oleisty, c. g. 1,653, koloru pomarańczowego; w  $+71^\circ$  przechodzi bez zmiany; w  $+93^\circ$  wrze; w  $+100^\circ$  rozkłada się z gwałtowném wybuchnieniem i światłem, na 1 ob. azotu, 3 ob. chloru. Dla okazania mocy eksplozyi, dosyć jest puścić kroplę na papier i lekko ją ogrzać; wkrótce następuje wybuchnienie, silne jak wystrzał strzelbowy. Ten sam skutek sprawia zetknięcie z fosforem, olejem, olejkami i t. d. Siarka, węgiel, metale, alkalia, wosk, żywica, nie działają na chlorek azotu. Ciało to jest nadzwyczaj niebezpieczne. *Dulong* i inni chemicy, byli ranieni badając jego własności; dla tego radzimy ażeby nieprawieni doświadczeń z nim nie powtarzali.

Chlorek azotu tworzy się działaniem chloru na salmiak:



Najbezpieczniej można go otrzymać następującym sposobem: Do lejka końcem postawionego w miseczce z merkuryuszem, naléwa się roztwor stężony soli kuchennéj; na nim roztwor salmiaku, tak, że osobną warstwę tworzy; do niej prowadzi się słaby strumień

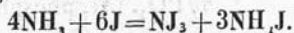
chlору. Wkrótce zbierają się krople oleiste, na dnie soli kuchennej, która ochrania chlorek azotu od rozkładającego działania salmiaku. Po doświadczeniu, koniec lejka zatyka się palcem; chlorek azotu przelewa się do naczynia ze szkła cienkiego, ażeby w razie eksplozyi kawałki nie raziły operatora.

**Bromek azotu,  $\text{Br}_3\text{N}$** , otrzymał *Millon* z chlorku azotu, działaniem bromku potassium przy pomocy ciepła. Ciała te wymieniają swoje pierwiastki; oddziela się rozciek ciężki, oleisty, czarno-brunatny, lotny, który silnie działa na oczy, ma przykry zapach i gwałtownie wybucha, jak chlorek azotu.

**Jodek azotu  $\text{J}_3\text{N}$** , zwany proszkiem nietykalnym (poudre intactile), jest równie piorunujący jak poprzednie. Suchy, wybucha od najlżejszego dotknięcia, niekiedy nawet dobrowolnie bez żadnej przyczyny; lecz ponieważ można go wyrobić z małych ilości jodu, i odróżnia się czarnym kolorem, łatwiej więc uniknąć niebezpieczeństwa.

Wyrabiają go zwykle, przez kilkominutową digestyą jodu sproszkowanego, z roztworem amoniaku kaustycznego. Najłatwiej wykonać doświadczenie na filtrze, w lejku; ponieważ produkt otrzymany musi być wymyty, od utworzonego jodku amonium.

Proces wyjaśnia wzór:



Mniej niebezpiecznie i łatwiej go otrzymać, strącając amoniakiem roztwór jodu, w wodzie królewskiej wrzucęj, zawierający chlorek jodu.

305. Azot może się łączyć z siarką i fosforem. Związki te nie tworzą się bezpośrednio, lecz działa-

niem amoniaku na chlorek siarki, lub chlorek fosforowy. Siarek azotu przez *Soubeiran'a* odkryty, ma wyrażenie  $S_3N$ . Fosforek azotu, co do składu jeszcze nie dobrze znany, odznacza się obojętnością względem odczynników; jest nierozpuszczalny w wodzie i alkaliach. Z nadmiarem wodnianów alkalicznych topiony, wywołuje amoniak, zostawia fosforan bez chlorków.

### Związki fosforu, arszeniku i antymonu.

306. Ciała te łączą się z wieloma metaloidami, niekiedy w kilku stosunkach. Fosfor już w temperaturze zwyczajnej łączy się z kwasorodem, wydaje dymy białe, (kwas fosforowy) zapachu czosnkowego; z pomocą ciepła ukwasorodnia się wyżej z silnym fenomenem ognia, tworzy kwas fosforyczny.

Arszenik i antymon, nie okazują widocznego działania w temperaturze zwyczajnej; lecz przy pomocy ciepła zapalają się, wydają kwas arszenikowy i antymonowy, które następnie można zamienić na kwas arszenowy i antymonowy.

### Kwasy fosforu.

307. Fosfor wydaje z kwasorodem:

*Kwas fosforyczny*  $PO_5$ . (Ac. phosphorique. Phosphorsaure).

*Kwas fosforowy*  $PO_3$ . (Ac. phosphoreux. Phosphorigesaure).

*Kwas podfosforowy*  $PO$ . (Ac hypophosphoreux. Unterphosphorige saure).