

na zasady, przybiera metall w miejsce 3 eq. wodoru i wydaje ferridocyanki. Najważniejszy między niemi jest *ferridocyank potassium* czyli cyanek czerwony = $2\text{Cfy} + 3\text{K}$.

Cyanek odpowiedni kwasorodnikowi kobaltu Co_2O_3 , dotąd nie mógł być wyrobiony; lecz w związku z 3 eq. kw. pruskiego wydaje *kobaltocyank wodoru*, w stanie bezwodnym złożony z 2 eq. kobaltu, 6 eq. cyanu, 3 eq. wodoru; składem swoim do ferridocyanku wodoru podobny. Kobaltocyank ma symbol 2Cky ; z wodorem połączony = $2\text{Ky} + 3\text{H}$. Związki jego, *Gmelin* bliżej badał.

229. Mellanek wodoru $\text{C}_6\text{N}_4 + \text{H}$. Oddziela się z roztworu melanku potassium w wodzie wrzącej, za dodaniem kw. siarczanego, solnego lub saletrzanego. Tworzy osad brudno-biały, galaretowy, który wysychając zbiera się w proszek żółtawy, mało rozpuszczalny w zimnej, więcej we wrzącej wodzie, ze słabą reakcją kwaśną. Z kwasorodkami metalicznymi wydaje mellanki i wodę. Drogą mokrą i suchą rozkładu węglany; w topieniu jodki i bromki. Z ziemiemi alkalicznymi i kwasorodkami metalów, daje związki w wodzie nierozpuszczalne.

Związki wodoru, z fosforem, arsenikiem, antymonem i azotem.

230. Ciała te niełączą się bezpośrednio z wodorem; lecz w chwili jego występowania z wody, tworzą z nim związki, nadzwyczaj wiele zbliżone w własnościach i w składzie.

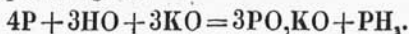
Fosfor wydaje trzy związki.

a) *fosfowodor* czyli gaz fosfowodorowy PH_3 , (Hydrogène phosphoré, Phosphorwasserstoffgas).

b) *fosforek wodoru ciekły*, PH_2 .

c) *fosforek wodoru stały*, P_2H .

Gaz fosfowodorowy, najdawniej znany, przez *Gengembre* w r. 1785 odkryty, w pewnych okolicznościach dobrowolnie zapala się w powietrzu. W tym stanie otrzymują go, przez gotowanie fosforu z roztworem potażu gryzącego, albo z mlékem wapienném, w baloniku albo fiolce (fig. 81). Fosfor z powodu obecności alkali, ukwasoradnia się kosztem wody na kwas pod fosforowy i wydaje podfosforon potażu; wodor w chwili uwolnienia łączy się z fosforem i uchodzi z nim w postaci gazu:



Mieszanina powinna być stopniowo ogrzewaną, ażeby w początku wywiązać małe ilości gazu; ponieważ zapalając się w powietrzu wewnątrz naczynia, mogłyby sprawić dosyć silną eksplozyę. Dla zapobieżenia jéj, dobrze jest korek rurki przewodniéj na otworze kolby położyć, i dopiero wtenczas osadzić, gdy się płomienie w otworze szyi okażą. Każdy pęcherzyk gazu, wychodzący z pod wody otworem rurki przewodniéj, zapala się żywym płomieniem, wydając wieńce białe, z kwasu fosforycznego złożone.

Gaz tym sposobem wywiązany, zawiera wodor w stanie odosobnionym. Można się o tém przekonać, wprowadzając roztwór siarczanu miedzi do gazu zebranego pod dzwonkiem; kwasorodnik miedzi połyka fosfowodor, zostawia wodor czysty. Bytność jego pocho-

dzi od rozkładu podfosforonu potażu, który w obecności nadmiaru alkali rozkłada wodę; kosztem jej kwasorodu zamienia się na fosforan, uwalnia wodór:

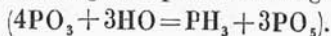


Najczyściejszy gaz dobrowolnie zapalny, wywiązuje się działaniem wody na fosforek calcium, który łatwo się wyrabia, przez wypalenie wapna w parze fosforu. Do tego służy rurka ze szkła twardego, w jednym końcu zatopiona. Na dnie rurki umieszcza się kawałki fosforu, na nim kawałki wapna palonego. Po ogrzaniu rurki do czerwoności, w piecyku długim (fig. 21), koniec jej z fosforem wystający, ogrzewa się lampką. Fosfor ulatuje w parę, która z wapnem wydaje fosforan i fosforek = PCa_2 . Kawałek tego fosforku rzucony na wodę, natychmiast wywiązuje fosfowodor zapalny (fig. 82).

Gaz temi sposobami otrzymany, jest bezkolorowy. Zostawiony przez czas niejaki nad wodą lub merkuruszem, osadza na bokach naczynia materią żółtą i przez to własność dobrowolnego zapalania się w powietrzu traci. Dla tego rozumiano, że zawiera więcej fosforu (PH_2) niż gaz niezapalny (PH_3). Lecz *H. Rose* z doświadczeń swoich wnosił, że skład obu gazów jest jednakowy; sądził więc, że ich różnica zależy od zmiany w stanie molekularnym, do jakiej fosfor i jego związki okazują wiele skłonności. Dopiero *Paweł Thenard* okazał, że prawdziwa przyczyna zapalności pochodzi od domieszania *fosforku wodoru* ciekłego.

Gaz niezapalny wywiązuje się z fosforku calcium, działaniem kwasu solnego; przez gotowanie roztwo-

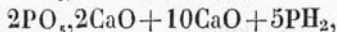
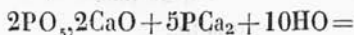
ru kwasu fosforowego lub podfosforowego:



231. Fosfowodor ma brzydkie zapach czosnkowy; c. g. 1,185; w wodzie rozpuszcza się bardzo mało ($\frac{1}{8}$ objętości), więcej w alkoholu i w eterze. Zupełnie czyści niezapala się dobrowolnie, lecz dopiero w $+100^\circ$. Najmniejsze domieszanie fosforku ciekłego, czyni go zapalnym. Szczególniej piękną jest jego kombustya w kwasorodzie. Chlor także go rozkłada, z wywiązaniem ciepła i światła; wedle ilości użytej tworzy się kw. solny z oddzieleniem fosforu, albo chlorek fosforowy lub fosforyczny. Obadwa doświadczenia potrzeba robić z małemi ilościami, ażeby uniknąć gwałtownej eksplozyi.

Niektóre chlorki metaliczne (cyny, tytanu, także i antymonu) łączą się z fosfowodorem. Woda z tych związków wywiązuje gaz niezapalny, chociaż przed połączeniem się własność tę posiadał.

232. Fosforek wodoru ciekły (PH_2), od którego zależy dobrowolne zapalenie się gazów, tworzy się działaniem wody na fosforek calcium:



i gdy gazy w rozkładzie wywiązane, przechodzą przez rurki w U zgięte, poniżej -20° oziębione: wydają rozciek bezkolorowy, ze wszystkich ciał znanych najłatwiej zapalny. Nerozpusza się w wodzie. Działaniem kwasu solnego i światła, rozkłada się na fosforek wodoru stały (P_2H) tudzież gaz niezapalny:



Taki rozdział następuje w wielu okolicznościach i jest jedną z charakterystycznych jego własności.

233. **Fosforek wodoru stały** (P_2H) najłatwiej się tworzy, gdy kwas solny działa na fosforek calcium, z pomocą ciepła, bez przystępu powietrza. Po wywiązaniu gazu, zostaje w retortce. Można go także otrzymać, prowadząc gaz zapalny do kwasu solnego stężonego.

Świeżo wyrobiony, ma kolor czyżykowy; w świetle prędko przechodzi w pomarańczowy. Nie ma zapachu, nie zmienia się w powietrzu suchém, w temp. zwyczajnej. Zapala się w $+ 200^\circ$ i przez uderzenie. Rozkłada się z kwasorodkami metalicznymi; szczególnie z kwasorodnikiem miedzi ogrzany, gwałtownie wybucha.

234. Arsenik w związku z wodorem, wydaje gaz *arsenowodor* i *arsenek wodoru stały*.

Gaz arsenowodor ma zapach obrzydliwy, c. g. 2,6946; w. — 40° zagęszcza się na rozciek bezbarbny. Nie działa na kolory roślinne; w powietrzu zapalony wydaje wodę i kw. arsenikowy, obok nich osadza arsenik w kłaczkach brunatnych. Kierując płomień palącego się gazu na płatkę porcelanową (fig. 83) osiada plama brunatna; przy większej ilości arseniku, ciemna, stalowa, z blaskiem metalicznym. Pędzony przez rurki ogrzane do czerwoności, rozkłada się na wodor i arsenik, który tworzy obrączki koloru stalowego, z blaskiem metalicznym. Ciała halajdowe zabierają mu wodor; działaniu chloru towarzyszy ciepło i światło; każdy pęcherzyk gazu wprowadzony do chloru zapala się, wydaje kwas solny i chlorek arseniku. Doświadczenie to potrzeba robić ostrożnie,

na małej ilości, ażeby uniknąć wybuchu. Na roztwory alkaliów niedziała. Rozkłada rozmaite sole metaliczne, mianowicie srebra; ponieważ wodór i arsenik ukwasorodniają się kosztem kwasorodku; metal zredukowany opada. W roztworze sublimatu natychmiast osadza kalomel i kwas arsenikowy; w końcu merkurysz i arsenik.

Potassium, cyna, fosfor, siarka i t. d. ogrzane w arsenku wodoru, zabierają arsenik, uwalniając czysty wodór.

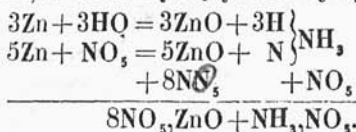
Arsenek wodoru stały, jeszcze niedobrze znany, osiada w postaci powłoki brunatnej, gdy arsenowodor zostaje przez długi czas w zetknięciu z wodą.

235. Arsenowodor tworzy się we wszystkich przypadkach, gdy arsenik lub jego połączenia (wyjąwszy siarczki) są obecne w roztworach, w których się wodór ze związku uwalnia; gdy np. kwas solny działa na arsenek cyny, albo gdy kw. siarczany lub solny rozpuszcza połączenie równych ilości arseniku i cynku. Jednak zawsze zawiera domieszany wodór odosobniony. Jest gwałtowną trucizną, wymaga najostrożniejszego obejścia. Znakomity *Gehlen* otruł się, odetchnąwszy małą ilością tego gazu. Sposób tworzenia się arsenowodoru i zachowania w wyższych temperaturach: podają łatwy środek do wykrycia bardzo małych ilości arseniku, za pomocą próby *Marsha*.

236. **Antymonek wodoru**, jest zupełnie podobny do arsenku i tworzy się w tych samych okolicznościach; dotąd jednak nie znamy sposobu do otrzymania związku czystego. Gaz wywiązany ma zaledwie 2%

antymonku. Z roztworów srebra strąca antymonek srebra: SbAg_3 (*) a zatem ma skład SbH_3 .

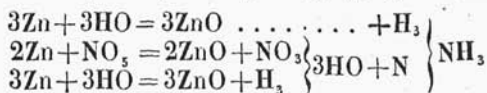
237. Azotek wodoru, NH_3 oddawna *amoniakiem* nazwany, nie tworzy się bezpośrednio; jednak w wielu okolicznościach wodor i azot mogą się łączyć, gdy są w chwili wychodzenia z innych związków. Prowadząc mieszaninę ndsu 2 azotu z nadmiarem wodoru, nad platyną gąbkową lekko ogrzaną, tworzy się woda i amoniak ($\text{NO}_2 + 5\text{H} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$). Podobnie działa kwasorodnik żelaza, który wpływa także obecnością, żadnej nie doznając zmiany, jeżeli nie ma zbytku wodoru. (*Reisset*). Niektóre metale wodę rozkładające, mianowicie żelazo, cyna i cynk, wydają amoniak rozpuszczając się w kwasie saletrzanym, miernie stężonym; ponieważ metal ukwasoradnia się współcześnie kosztem wody i kwasu saletrzanego, przez to azot i wodor uwolnione, w chwili wywieźywania łączą się z sobą:



To tłumaczy fenomen napozór uderzający, dla czego z mieszaniny cynku i kw. siarczanego, niewywieźuje się wodor, gdy dodamy kw. saletrzanego? Ponieważ wodor w chwili wywiązywania, działa na związek azotu z kwasorodem i z obudwoma jego pierwiastkami tworzy wodę i amoniak. Lecz w temp. zwyczajnej wodor nie działa na słaby kw. saletrzany; dla tego musimy przyjąć: że cynk w przyciąganiu pierwiastków wody

(*) $\text{Sb} = 1652,90$.

i kw. saletrzanego zakłóca równowagę, która w nowych związkach powraca. Najpodobniej do prawdy, działanie odbywa się według następującego wzoru:



Podawano także za źródło amoniaku, ukwasorodnienie żelaza w powietrzu wilgotném, sądząc że wodor w chwili wyjścia z wody, łączy się z azotem powietrza; jednak tego mniemania *Chevalier*, późniejsze doświadczenia nie potwierdziły. Amoniak znajdujący się wrdzy żelaznej, w rudach żelaza i manganu, niewątpliwie z atmosfery pochodzi.

Najwięcej wyrabia się amoniaku z materji organicznych, azot zawierających; w gniciu bez przystępu powietrza, w suchej destylacji, nakoniec w wypaleniu z wodniami alkaliów. Z tego źródła pochodzi amoniak w atmosferze, z kąd dostaje się do gruntów.

238. Amoniak jest gazem bezkolorowym, zagęszczalnym; c. g. 0,5902, mocnego zapachu, ze smakiem gryzącym; silnie działa na skórę, okazuje reakcyę alkaliczną, która w powietrzu ginie. Nientrzymuje palenia się ciał, zwierzęta zabija; w wielkiej massie z powietrzem zetknięty, zapala się jasnym płomieniem żółtym. Jest bardzo łatwo rozpuszczalny. 1 ob. wody połyka 670 ob. amoniaku. Można to okazać następującem doświadczeniem: dzwonek na wanience merkuryalnej napełniony czystym amoniakiem, zdejmuje się na miseczkę pełną merkuryuszu i ostrożnie przenosi do naczynia z wodą. Ponieważ gaz styka się z merkuryuszem, nie ma więc żadnego działania; lecz podnosząc nieco

dzwonek, merkuryusz opada, woda jego miejsce zajmuje, i tak gwałtownie gaz amoniaku połyka, że w jednej chwili dzwonek wypełnia. Jeżeli gaz doskonale jest czysty, woda uderza gwałtownie w sklepienie dzwonka, i niekiedy go tłucze; potrzeba więc dzwonek obwinąć płótnem, ażeby niebyć przy doświadczeniu skaleczonym. Mała ilość powietrza domieszanego, sprężystością swoją o wiele zmniejsza siłę uderzenia.

Amoniak pędzony przez rurki rozżarzone do czerwoności, wypełnione drótem miedzianym lub żelaznym, rozkłada się na azot i wodor. 1 ob. amoniaku daje 2 ob. gazu złożonego z $1\frac{1}{2}$ ob. $H + \frac{1}{2}$ ob. N . Z węglem rozżarzonym wydaje kw. pruski i wodę. Kwasorodki metaliczne, do właściwego stopnia w amoniaku ogrzane, zamieniają się na *azotki* ($3CuO + NH_3 = Cu_3N + 3HO$), które w wyższej temp. wybuchają.

Amoniak pali się w atmosferze chloru, tworzy salmiak, uwalnia azot: ($3Cl + NH_3 = 3ClH + N$); wchodzi w związki z chlorkami metalicznymi; niektóre z nich rozkładają się w wyższej temperaturze, gdy jest nadmiar amoniaku; dla tego może być użyty do ich redukcji na metalle.

239. Do wyrobienia amoniaku może służyć każda sól amoniakalna; zwykle jednak otrzymują go z salmiaku (chlorek amonium), z którego wapno kaustyczne lub wodnian wapna, wywiązują go w stanie gazu; ponieważ w wzajemém działaniu tworzy się chlorek calcium, woda i amoniak:



Już w temperaturze zwyczajnej amoniak zaczyna się wywiązywać; lecz ażeby uzupełnić działanie, potrzeba mieszaninę ogrzać kąpielą piaskową. Na 4 cz. salmiaku, używa się 5 cz. wapna.

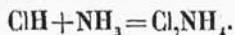
Chcąc mieć amoniak zupełnie suchy, nie można używać chlorku calcium który go połyka; lecz potrzeba gaz prowadzić, przez rurki z potażem kaustycznym albo wapnem palonem.

Amoniak bezwodny, zagęszczony na rozciek, otrzymują w rurce *Faradaya*, ogrzewając związek amoniaku z chlorkiem srebra. Koniec nim napełniony ogrzewa się do $+40^{\circ}$; drugi zanurza się w mieszaninie oziębiającej. Amoniak przez ciepło uwolniony, zagęszcza się w końcu oziębionym.

Roztwor amoniaku, czyli *amoniak ciekły* (Liquor amonii) otrzymują, prowadząc gaz przez wodę. Wyjawszy postać, posiada wszystkie własności gazu. Po doskonałem nasyceniu ma c. g. 0,872; zawiera 32,5% amoniaku. W powietrzu przez czas niejaki zostawiony, traci amoniak częściowo; po kilku minutach wrzenia, całkowicie. Dla tego powinien być zachowany w miejscu chłodném i w naczyniach szczelnych. Nasycenie odbywa się w aparacie Wulfa (fig. 38). Kolba lub retorta zawierająca mieszaninę wapna i salmiaku, nieco zwilgoconą i urobioną w bryłki przez okrężanie, ogrzewa się kąpielą piaskową. Gaz przechodzi do flaszki o trzech szybkach, zawierającej nieco wody dla opłukania; z tej do flaszki zawierającej wodę która ma być nasyconą. Flaszka może być tylko do $\frac{2}{3}$ napełniona, ponieważ woda nasycając się amoniakiem, objętość powiększa i staje się lżejszą; dla tego rurka przewodnia

powinna się głęboko zanurzać Przed flaszką obmywającą można umieścić próżną, ażeby w razie absorbcyi, zapobiedz przejściu roztworu do retorty, co by sprawiło gwałtowne wybuchnienie, od pary wodnej i ulatującego amoniaku.

240. Amoniak doskonale zobojętnia kwasy; wydaje sole z których jedne ulatują bez zmiany (np. salmiak), inne rozkładają się w części ($\text{SO}_3, \text{NH}_4\text{O}$), albo w całości ($\text{NO}_2, \text{NH}_4\text{O}$). Wszystkie są rozpuszczalne w wodzie, poczęści w alkoholu. Sole kwasów wodorowych są bezwodne; z kwasami kwasorodnymi zatrzymują 1 at. wody, jako istotną ich część składową. Związek kwasu kwasorodowego bezwodnego z suchym amoniakiem, różni się od soli utworzonej z kwasem wodę zawierającym. Zdaje się więc, że sam amoniak nie jest zasadą; lecz się nią staje przybierając pierwiastki 1 at. wody, przez co zamienia się na kwasorodek radicalu NH_4 , zwanego *amonium*, który uważamy za ciało metaliczne. $\text{NH}_3 + \text{HO} = (\text{NH}_4 + \text{O})$. W tém przypuszczeniu, sole kwasorodne amoniaku są związkami zasady ukwasorodnionej z kwasem kwasorodnym. Gdy się amoniak łączy z kwasami wodorowymi, do jego składu przybywa wodor kwasu, tworzy amonium, z którym radical kwasu w związek wchodzi:

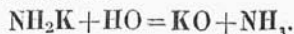


241. Amoniak ma wielorakie zastosowania. Używają go w medycynie; w laboratoriach jest koniecznym odczynnikiem; ma ważne przeznaczenie w vegetacyi (k. 123). *Boutigny* zasiewał ziarna w ziemi ogrodowej palonej i zwykłej; pierwsze skrapiał wodą destylowaną, drugie zostawił pod wpływem atmosfery. Po

przejściu wegetacyi przekonał się, że na ziemi palonéj roślina była w gluten bogatszą. Ten wypadek niespodziewany okazuje, że rośliny pobierają azot z innego źródła nie z nawozów. W istocie, ziemia palona zawierała amoniak z atmosfery zagęszczony. Wszystkie grunta zawierają go tém obficie, im są więcej gliniaste i wilgotne. Jeden hektar gruntu gliniastego w warstwie na 0^m,25 grubéj, zawiera 8—10 tysięcy kilogramów amoniaku. W gruncie piaskowym, nieuprawnym: 3,500 do 5,000 K°; w marglu około 5,000 K°, nawet w piasku 2000 K°. (*Krocker*) Z tych doświadczeń widzimy, że przyrodzenie obmyśliło środki, ażeby pierwiastek tak ważny dla roślin, niebrakował ani w ziemi, ani w powietrzu. Zdaje się więc, że gnój nie wpływa na wegetacyą zasobem amoniaku, ponieważ go dostarcza atmosfera; lecz działanie jego pochodzi od części mineralnych, które się w nim znajdują.

242. Amonium NH₄, metal hypotetyczny, tworzy się pod wpływem stosu Volty. Z merkuryuszem wydaje amalgama, gdy wilgotny krążek salmiaku lub węglanu amoniaku, opatrzone wydrążeniem, w które nalano merkuryusza; zostaje pod działaniem stosu galwanicznego w ten sposób, że drót +E tkwi w soli,—E w merkuryuszu, ile można do pierwszego zbliżony. Merkuryusz łącząc się z utworzoném ammonium, przybiera 100 razy większą objętość; lecz otwierając łuk galwaniczny, związek utworzony natychmiast się rozkłada: na merkuryusz, amoniak i azot. Toż samo połączenie, lecz trwalsze, tworzy się działaniem amalgamatu potassium, na roztwor amoniaku lub soli amoniakalnéj.

243. Amid, NH_2 , radikal przypuszczony, znany tylko w połączeniu z potassium, merkuryuszem, niedokwasem węgla, kwasem szczawiowym i benzyolem. Ogrzewając potassium w atmosferze suchego amoniaku, uwalnia się $\frac{1}{3}$ wodoru; pozostaje materya krystaliczna, bezbarwna, zawierająca, 1 at. potassium, połączony z ciałem złożoném z 1 eq. azotu, 2 eq. wodoru (amidek potassium). Związek ten w zetknięciu z wodą wydaje potaż i amoniak:



244. Związki powyższe w stanie gazu, mają skład jednakowy. Ogrzewając potassium w arseno-wodorze, tworzy się arsenek potassium, zostaje $1\frac{1}{2}$ ob. czystego wodoru. Jeżeli więc:

$$\begin{array}{r} \text{od c. g. AsH}_3 = 2,6950 \\ \text{odciągniemy c. g. } 1\frac{1}{2} \text{ ob. wodoru} = 0,1038 \\ \hline \text{zostaje na parę arseniku} \quad 2,5912. \end{array}$$

Ilość ta widocznie przedstawia wagę $\frac{1}{4}$ ob. pary arseniku, którą znaleziono = 10,6; a zatem arseno-wodor powstaje: z $1\frac{1}{2}$ ob. H + $\frac{1}{4}$ ob. As; czyli 1 ob. pary As. łączy się 6 ob. H, które tworzą 4 ob. arseno-wodoru, odpowiadające 1 eq. arseno-wodoru = AsH_3 .

245. Skład amoniaku. Amoniak rozkładając się działaniem wysokiej temperatury albo iskry elektrycznej, objętość swoją podwaja. 100 miarek gazów, z tego rozkładu otrzymanych, spalone w eudyometrze z 50 miarkami wodoru, dają 37,5 miarek pozostałości. A zatem ubyło 112,5 miarek, które utworzyły wodę. W tej ilości, wodor zajmuje $112,5 \cdot \frac{2}{3} = 75$ ob; kwasorod 37,5 ob. Z tego okazuje się, że 100 ob. gazów, które przedstawiają 50 ob. amoniaku, zawierają 75 wodoru;

reszta 25 ob., jest azotem. Można się o tém przekonać, umieszczając kawałek fosforu w pozostałych 37,5 ob. z których po absorbcyi 12,5 kwasorodu, pozostaje 25 azotu. Więc 100 ob. amoniaku, zawierają 150 ob. wodoru i 50 azotu. Skład ten, można sprawdzić następującym sposobem:

jeżeli do c. g. $1\frac{1}{2}$ ob. wodoru = 0,1038

dodamy $\frac{1}{2}$ ob. azotu = 0,4856

otrzymujemy c. g. amoniaku = 0,5894, mało różniącą się od c. g. 0,596, doświadczeniem znalezionej.

Z tych danych można obliczyć skład procentowy:

$$H = 17,61$$

$$N = 82,39.$$

Equivalent amoniaku oznaczamy z objętości, która się łączy z equivalentem kwasu solnego, tworząc sól amoniakalną. Doświadczenie okazuje, że obadwa gazy łączą się w równych objętościach; że zaś equivalent kw. solnego odpowiada 4 ob. (2 ob. Cl + 2 ob. H); więc equivalent amoniaku odpowiada także 4 objętościom, w których znajduje się 2 ob. N. i 6 ob. H, czyli:

$$1 \text{ eq. } N = 175,00$$

$$3 \text{ eq. } H = 37,50.$$

wyrażają 1 eq. amoniaku = $212,50 = NH_3$,

Do tego wypadku z innych uwag przychodzimy. Widzieliśmy, że w 1 ob. amoniaku mieści się $\frac{1}{2}$ ob. N + $1\frac{1}{2}$ ob. H; a zatem na 2 ob. N, które odpowiada jego equivalentowi, zawiera 6 ob. H, przedstawiające 3 ob. wodoru. Te 2 ob. N + 6 ob. H, mieszczą się 4 w objętościach amoniaku.

246. Skład gazu fosfo-wodorowego można oznaczyć, prowadząc go przez rurki, z których pierwsza *A*, jest napełniona miedzią metaliczną; druga *D* zawiera kwasorodnik miedzi i łączy się z rurką *U*, zawierającą punex kw. siarczanym napojony (fig. 85). Przed rozpoczęciem doświadczenia, obiedwie rurki napełnia się azotem, za pomocą gazometru; następnie ogrzewa się do czerwoności i prowadzi strumień gazu. Miedź zabiera z niego fosfor, uwalnia wodór, który w rurce z kwasorodnikiem miedzi zamienia się na wodę.

Po ukończeniu doświadczenia powtórnie przepuszcza się azot, dla oddalenia pary wodnej. Rurka z miedzią zważona przed i po rozkładzie fosfowodoru, powiększeniem wagi okazuje ilość fosforu. Rurka *U* z kw. siarczanym, daje ilość wody a z niej wodoru. Tym sposobem znaleziono w 100 cz. gazu:

wodoru 8,57, fosforu 91,43,

złąd: na equivalent fosforu = 400, wypada 37,50 wodoru, które wyrażają 3 equivalenty.

Obliczając jego skład w objętościach, przyjmujemy:

$$1 \frac{1}{2} \text{ ob. wodoru} = 0,1038$$

$$\frac{1}{4} \text{ ob. pary fosforu} = 1,0815$$

co daje c. g. fosfowodoru = 1,1853, taką, jak doświadczeniem znaleziono.

247. Przytoczone podania widocznie okazują, że związki wodoru z fosforem, arsenikiem i azotem, w 1 ob. swojej zawierają: $1 \frac{1}{2}$ ob. wodoru, i $\frac{1}{4}$ ob. pary arseniku lub fosforu; lecz $\frac{1}{2}$ ob. azotu. Przy podobieństwie związków które wydaje azot, arsenik i fosfor: jest to zboczenie niespodziewane. Objaśniamy je przypuszczeniem: że para fosforu i arseniku powstaje

z cząstek (molécules), zawierających po 2 atomy chemiczne, których działanie ciepła ostatecznie rozdzielić niemoże. Podobna anomalia zachodzi w składzie związków wodoru z siarką i kwasorodem, które z wielu względów są podobne. Woda zawiera 2 ob. H + 1 ob. O; siarkowodor na 2 ob. H, ma $\frac{1}{3}$ ob. S. Z tego także wnosimy: że cząstki (molécules) składające parę siarki, są gruppami zawierającemi po 3 atomy.

Związki wodoru z węglem.

Wodor niełączy się bezpośrednio z węglem; w temperaturze bowiem zwyczajnej na siebie nie działają; w wyższych zaś, związki ich rozkładają się na pierwiastki. Lecz w naturze organicznej, pod wpływem siły żywotnej, tworzą się wielorakie połączenia stałe i ciekłe (olejek terpentynowy, różany, cytrynowy, jałowcowy), których nieumiemy sztuką naśladować; nakoniec ze związków organicznych potrójnych, węgla, wodoru, kwasorodu: działaniem silniejszego ciepła oddziela się kwasoród, z częścią węgla i wodoru; odchodzi razem z nowemi produktami, w których węgliki wodoru stałe się znajdują. Jedyne przykłady tworzenia się węgliku wodoru z materii mineralnych, mamy przy rozpuszczeniu surowca lub nieczystego cynku, w kwasach.

248. **Węglo-wodor** czyli **wodor węglowy**, (Sumpfluft. Gaz des marais, Grubengas), CH_4 , albo C_2H_4 . Gaz c. g. 0,552, bez koloru, słabego zapachu; w wodzie bardzo mało rozpuszczalny; w żadne związki nie wchodzi, pali się słabym płomieniem niebieskim. Do spalenia 1 ob. potrzebuje 2 ob. kwasorodu; wydaje 1 ob. kw. węglane-