

Ogrzewając balonik *A* lampką, woda ukwasorodniona wywiązuje kwasoród; po kilku minutach wrzenia zupełnie go traci. Powiększenie objętości gazu w dzwonku, okazuje ile przybyło kwasorodu z wody ukwasorodnionej. Obliczywszy jego wagę z objętości, odejmując od użytej wody ukwasorodnionej; reszta okazuje ilość wody z rozkładu pozostałej, w której wiadomy zasób kwasorodu, może być porównany z ilością wywiązaną.

Woda ukwasorodniona, w właściwym stopniu zagęszczenia, wywiązuje 475 ob. kwasorodu.

Związki wodoru, z siarką, selenem i tellurem.

206. Siarka, selen i tellur, niełączą się bezpośrednio z wodorem; lecz mając sposobność do zetknięcia w chwili wywiązywania się z innych związków, tworzą połączenia lotne, które w nomenklaturze naszej nazywamy:

- a) **Siarczyk wodoru**, SH (sulphure d'hydrogène) albo krócej *siarkowodor* (Schwefelwasserstoff), czyli kwas *siarkowodorowy* (acide sulfhydrique).
- b) **Selenek wodoru** czyli *selenowodor*, SeH . (Selenwasserstoff; acide selenhydrique).
- c) **Telurek wodoru** czyli *telurowodor*, TeH , (Tellurwasserstoff; acide tellurhydrique).

Wszystkie te związki są w stanie gazu, i nadzwyczaj wiele zbliżają się własnościami. Mają przykry zapach jak zgniłych, tak silny, że nawet małe ilości dają się uczuć w obszerném mieszkaniu; są łatwo zapalne; w powietrzu palą się płomieniem błękitnym, wydając wodę,

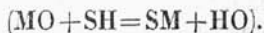
kwas siarkowy, selenowy lub tellurowy. Woda rozpuszcza je w małej ilości (około 3 vol), nabywa zapachu hepaticznego, czerwieni papier lakmusowy. Roztwory te, prędkiej ulegają zmianie, gdy powietrze ma przystęp dozwolony; ponieważ kwasoród łączy się z wodorem, oddziela siarkę wproszku żółtawym, selen w czerwonym, tellur brunatnym:



Najłatwiej zmienia się seleno-wodor. Jeżeli spotyka ciało wilgotne, rozpuszcza się w jego wilgoci; wkrótce nadaje mu kolor cynobrowy od selenu oddzielonego, który tak mocne przenika materje organiczne, że środkami mechanicznymi oddalić go niemożna; z tego powodu, tak silnie działa na organ powonienia.

Ciała haloidowe także, łącząc się z wodorem oddzielają siarkę, selen i tellur ($\text{SH} + \text{J} = \text{ClH} + \text{S}$; $\text{SeH} + \text{Cl} = \text{ClH} + \text{Se}$), a jeżeli są w nadmiarze, wchodzą z niemi w związki. Dla tego woda chlorowa służy w laboratoriach do zniszczenia zapachu siarko-wodoru.

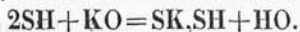
Stykając się z kwasorodkami metalicznymi w wyższej temperaturze, wydają wodę i siarek, selenek lub tellurek metaliczny:



Ten sam wypadek otrzymujemy, prowadząc je strumieniem przez roztwory soli metalicznych; dla tego siarkowodor służy za odczynnik, do wykrycia i oddzielenia metalów; ponieważ siarki metaliczne zwykle są nierozpuszczalne i odznaczają się kolorami. Podobnie działają seleno i telluro-wodor; lecz się ich nigdy nieużywa, jako związków nadzwyczaj rzadkich.

W ługach alkaliów i ich węglanów, tworzą także wodę i siarki, selenki lub tellurki, które pozostają w roztworze.

Jeżeli zaś gaz np. siarko-wodorowy długo przez roztwór alkaliczny przechodzi, utworzony siarek metallu alkalicznego wchodzi z nim w związek, wydaje połączenie solne, *siarko-wodnianem* zwane:



Tellurek i selenek wodoru wydają:



207. Metalle w atmosferze tych gazów ogrzane, zabierają siarkę, selen lub tellur; uwalniają równą objętość wodoru. Inny wypadek dają metalle alkaliów. Ogrzewając potasium np. w siarkowodorze, pozostaje tylko $\frac{1}{2}$ objętości wodoru; ponieważ siarek potasium kosztem jednej połowy siarko-wodoru utworzony, łączy się z drugą, wydaje siarkowodnian potassium, w którym siarczyk wodoru przyjmuje rolę kwasu, jak woda w wodnianie potażu. Podobne związki tworzy selenek i tellurek wodoru; ich roztwory są bezbarwne; prędko zmieniają się w powietrzu, i selen lub tellur opuszczają.

208. Do oznaczenia składu tych związków, używa się następującej drogi.

Ogrzewając lampką spirytusową kawałek cyny, w atmosferze siarko-wodoru odmierzonego w krzywym dzwonku (fig. 77): tworzy się siarek cyny, pozostaje niezmienną objętość czystego wodoru. Ztąd wynika, że w 1 objętości siarko-wodoru, znajduje się 1 objętość wodoru. Jeżeli więc:

od ciężkości gatunkowej $HS = 1,1912$

odciagniemy c. g. wodoru $= 0,0692$

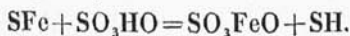
pozostaje na siarkę $\frac{1,1220}{1,1220}$,

Ilość ta jest $\frac{1}{6}$ ciężkości gatunkowej pary siarki; a zatem siarkowodor powstaje z 1 ob. wodoru i $\frac{1}{6}$ objętości pary siarki. Odnosząc te ilości do dwóch objętości wodoru, 1 equiv. wyrażających: w dwóch objętościach siarkowodoru znajduje się, 2 objętości wodoru i $\frac{1}{3}$ ob. pary siarki. Lecz $\frac{1}{3}$ ob. pary siarki przedstawia equivalent siarki w stanie gazu; a zatem siarkowodor powstaje z 1 eq. wodoru + 1 eq. siarki. Jego equivalent odpowiada 2 objętościom; ma wyrażenie HS; w atomach H_2S .

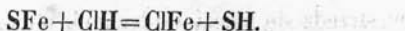
Z tych danych można obliczyć skład procentowy. Ponieważ w 1,1912 siarko-wodoru, znajduje się 0,0692 wodoru, a zatem w 100 cz. będzie:

$$\frac{0,0692 \times 100}{1,1912} = \frac{5,809 \text{ wodoru.}}{94,191 \text{ siarki.}} \\ \frac{\quad}{100 \text{ siarko-wodoru.}}$$

209. Siarko-wodor znajduje się gotowy w źródłach siarczanych; tworzy się w gniciu materii organicznych siarkę zawierających i razem z amoniakiem wydaje przykry zapach, właściwy produktom w téj zmianie utworzonym. W laboratoriach otrzymają go działaniem kwasów, na połączenia siarki z metallami wodę rozkładającemi, w aparacie zwykłym do wywiązywania wodoru (fig. 26). Zawsze używa się siarku żelaza (SFe) i słabego kwasu siarczanego lub solnego. Gaz wywiązuje się bez pomocy ciepła, wydaje strumień jednostajny; jeżeli po niejakiem czasie słabieje, można go wzmocnić dolaniem kwasu przez rurkę lejkowatą. Działanie zachodzące objaśnia wzór:



w którym widocznie, żelazo ukwasorodnia się kosztem wody, dla utworzenia zasady zobojętniającej kwas siarczany; wodor wody i siarka łączą się w chwili wywiązywania; ztąd wynika siarczan 1y żelaza i siarkowodor. Używając kwasu solnego i siarku żelaza, następuje wymiana ich pierwiastków; chlor przechodzi do żelaza, siarka do wodoru:



Tym samym sposobem można otrzymać selenek i tellurek wodoru. Chcąc otrzymać małą ilość selenowodoru, używa się selenku fosforu, który z wodą odgotowaną wydaje kwas fosforowy i SeH .

210. Siarkowodor pod ciśnieniem 16 atmosfer, zagęszcza się na rozciek c. g. 0,9. Można go także w tym stanie otrzymać, zamykając w rurce *Faradaya* dwusiarkowodor ciekły $= \text{S}_2\text{H}$. Związek ten, rozkłada się dobrowolnie, na siarkę i siarkowodor ($\text{S}_2\text{H} = \text{S} + \text{SH}$), który pod własnem ciśnieniem w stan ciekły przechodzi. Wspólnem działaniem ciśnienia i zimna, krzepnie na materię białą, krystaliczną, do kamfory podobną.

Roztwór siarkowodoru w wodzie, używa się w analizie do strącenia metallów. Wyrabiają go, pędząc strumień gazu przez wodę, w aparacie Wulfa albo wprost w naczyniach w których ma być przechowany. Woda powinna być z powietrza uwolnioną przez gotowanie i w naczyniach zamkniętych ostudzona; ponieważ siarkowodor rozkłada się w zetknięciu z kwasorodem. Dla téj przyczyny, gazy źródeł siarczanych niezawierają kwasorodu, tylko azot.

Wpływem ciał dziurkowatych, mianowicie bielizny, siarkowodor w przystępie powietrza zamienia się na

kwasy siarczany. Dla téj przyczyny, laguny toskańskie wyziewające siarko-wodor, nie zawierając kwasu siarczanego wydają gips, gdy ich wody przenikają ziemię, w węglan wapna bogatą. Toż samo uważano przy innych źródłach siarczanych; płótno wkrótce w nich zostaje zniszczone.

211. Przy użyciu siarkowodoru do strącania metalów, strzedz się należy oddychania atmosferą nim przeładowaną, ponieważ szkodliwie na organizm działa. Według podania *Thenarda*, $\frac{1}{3000}$ w powietrzu domieszana, zabija ptaka; $\frac{1}{400}$ psa średniej wielkości. Przy czyszczeniu kloak zdarzają się przypadki uduszenia, ponieważ w rozkładzie materji odchodowych, siarko-wodor tworzy się obficie a środki ratunku przeciw niemu są niepewne, zwykle zapóźne. Najskuteczniej niebezpieczeństwu zapobiega, rozsypywanie chlorku wapna; wlewanie stężonego roztworu koperwasu, który szkodliwe tych miejsc wyziewy połyka.

Selenek wodoru działa nierównie silniej niż poprzedzający. Od tak małej ilości, że zaledwie daje się uczuć zapachem, błona nosowa wysycha, oczy czerwienieją. W pierwszych pracach nad selenem, *Berzelius* doświadczył, że pęcherzyk gazu zaledwie wielkości ziarna grochowego, pozbawił go na kilka godzin węchu, tak, że nieczuł zapachu najsilniejszego roztworu amoniaku. To działanie pochodzi od łatwego rozkładu selenku wodoru, przez materje organiczne; przeto błona nosowa pokrywa się warstewką selenu, trudną do usunięcia.

212. Dwusiarko-wodor S_2H . Wkraplając do kw. solnego tyle roztworu pięciosiarku potassium (S_5K),

że kwas pozostaje w nadmiarze: po jakimś czasie osiada w postaci rozcieku olejnego, który ma przykry zapach hepaticzny, bieli papier lakmusowy; na język i na skórę działa podobnie jak woda ukwasorodniona. W powietrzu łatwo się rozkłada; w naczyniach zamkniętych i pod wodą ciągle wywiązuje siarko-wodor, zostawia siarkę. Wszystkie ciała rozkładające wodę ukwasorodnioną, z temiż samemi fenomenami na dwusiarkowodor działają. Skład jego jeszcze z nie zupełną pewnością znamy.

Związki wodoru z haloidami.

- a) **Chlerek wodoru** czyli **chlorowodor** ClH . (Kwas solny. Ac. chlorhydrique. Chlorwasserstoffsäure).
- b) **Bromek wodoru**, *Bromo-wodor*, BrH . (Ac. bromhydrique. Bromwasserstoffsäure).
- c) **Jodek wodoru**, *Jodowodor*, IH . (Ac. iodhydrique. Jodwasserstoffsäure).

213. Żaden z tych związków, wyjąwszy kwas solny, nie tworzy się bezpośrednio; nawet chlor, bez współdziałania światła nie łączy się z wodorem. W świetle dzienném, mieszanina równych objętości chloru z wodorem, wydaje kw. solny bez fenomenu widocznego; w bezpośredniem zaś działaniu promieni słońca, związek następuje z eksplozą, jak przy spaleniu mieszaniny piorunującej.

Wszystkie połączenia haloidów z wodorem, mają wiele wspólnych własności. Są gazami bezkolorowymi; w mocnem ciśnieniu (40 atmosfer) zagęszczają się na rozcieki; mają zapach mocny duszący; działają