

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.

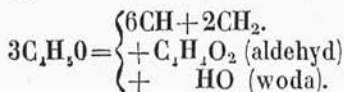
Związki wodoru z węglem.

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 nowymi produktami, w których węgliki wodoru stale się znajdują. Jedyne przykłady tworzenia się węgliku wodoru z materii mineralnych, mamy przy rozpuszczeniu surowca lub nieczystego cynku, w kwasach.

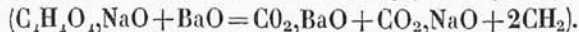
248. **Węgło-wodor** czyli **wodor węglowy**, (Sumpfluft. Gaz des marais, Grubengas), CH_2 , albo C_2H_4 . Gaz c. g. 0,552, bez koloru, słabego zapachu; w wodzie bardzo mało rozpuszczalny; w żadne związki nie wchodzi, pali się słabym płomieniem niebieskim. Do spalenia 1 ob. potrzebuje 2 ob. kwasorodu; wydaje 1 ob. kw. węglane-

go i parę wody. Ponieważ 1 ob. kw. węglanego zawiera 1 ob. kwasorodu i $1\frac{1}{2}$ ob. pary węgla: druga więc objętość kwasorodu została zużyta na spalenie wodoru; a zatem w 1 objęt. węgło-wodoru znajduje się $\frac{1}{2}$ ob. pary węgla, 2 ob. wodoru, czyli: 1 ob. pary węgla, 4 ob. wodoru = 1 eq. węgla + 2 eq. wodoru = CH_2 . Z chlorem pomieszany i zapalony, daje kw. solny i węgiel.

249. Węgło-wodor tworzy się z rozkładu materji organicznych wyższem ciepłem, w którym żaden związek potrójny ostać się niemoże. Jeżeli mat. organiczna nie jest lotna, można ją rozłożyć w retortce; w przeciwnym razie, pędzi się jój parę rurką do czerwoności ogrzaną. Tą drogą, alkohol lub eter wydaje dwuwęgło-wodor, węgło-wodor, aldehyd i wodę:



Octan potażu lub sody, pomieszany z nadmiarem alkali, rozkłada się w wysokięj temperaturze, na kwas węglany który pozostaje w związku z alkali, i na węgło-wodor czysty (*Persoz*). Łatwo można go otrzymać, ogrzewając w retortce szklannęj: 10 gr. octanu sody krystalizowanego, z 30—40 cz. baryty kaustycznęj:



Nakoniec węglowodor zagęszczony, znajduje się w niektórych odmianach soli kuchennęj, której nadaje własność trzaskania przy rozpuszczeniu w wodzie. Taką sól, Dr. *Zeuschner* odkrył w Wieliczce.

Daleko bogatsze jest źródło tego gazu, w gniciu materji roślinnych pod wodą, w bagnach, sadzawkach i t. d. z których w postaci pęcherzyków uchodzi. Wzrusza-

jąc szlam na dnie będący, można go zbierać w flaszki fig. 84, opatrzone lejkiem dla łatwiejszego przeprowadzenia gazu. Rzecz godna uwagi, że nie zawiera ładu węglą lecz azot i kw. węglany, od którego można go oczyścić, przez kłócenie z wodą wapienną. Podobnemu rozkładowi ulegają węgle kamienne, które po wydobyciu z kopalni wydzielają wodór węglowy, w magazynach i na statkach, tworząc z powietrzem mieszaninę piorunującą.

W kopalniach węgla kamiennych obecność jego jest dla górników niebezpieczną, ponieważ w pewnym stosunku do powietrza domieszany, gwałtownie wybucha; jest powodem smutnych wypadków. Wybuchom zapobiega lampka bezpieczeństwa *Davye'go* (obacz, kwasorod k. 56).

250. Dwuwęglę-wodor, czyli **wodor węglisty** (CH) Oelbildendes gas. Gaz oléfiant), jest gazem bez koloru, mocnego nieprzyjemnego zapachu, c. g. 0,985, pali się jasnym żywym płomieniem, jak świeca woskowa, dla tego służy do *oświecania gazem*. W wyższej temperaturze rozkłada się, na węglę-wodor i węgiel; w mocniejszym zaś cieple, na węgiel i wodór, zajmując objętość 2 razy większą. Do zupełnego spalania w eudiometrze, potrzebuje 3 ob. kwasorodu; wydaje 2 ob. kw. węglanego i parę wody. Ztąd obliczamy, że 1 ob. wodoru węglatego zawiera: 1 ob. pary węgla, 2 objętości wodoru = CH .

Wodor węglisty do użycia technicznego, otrzymują w destylacji tłuszczów, żywicy albo węgla kamiennych. W laboratoriach zwykle używają alkoholu, który z 4—6 cz. kw. siarczanego stężonego ogrzewa się w kolbie

(A) fig. 86, opatrzonéj balonem (B) z rurką przewodnią. Gaz w $+200^{\circ}$ wywiązany, prowadzą przez wodę lub mléko wapienne, dla oczyszczenia od kw. siarkowego. Działanie tu zachodzące nie jest dobrze objaśnioném; tworzą się produkta pochodzące z rozkładu alkoholu i kw. siarczanego. W kolbie zostaje materya czarna (kwas thiomelanowy); w balonie okazuje się olój ciężki winny; z wodorem węglistym uchodzi kw. siarkowy.

Według *Ebelmena*, alkohol bezwodny z kw. borycznym topionym, miałko utartym, ogrzany: wydaje dwuwęglowodor bez oddzielenia węgla; ponieważ kwas boryczny z pierwiastków alkoholu zabiera wodę, i gaz uwalnia ($C_4H_6O_2 - 2HO = 4CH$).

251. Zastósowanie dwuwęglo-wodoru do oświecenia ulic i mieszkań, w ludnych miastach Europy, rozwinęło na wielką stopę fabrykacyą, do której pierwszą myśl po dał *Lebon*, inżynier francuzki (termolampa).

Najczęściej otrzymują gaz z węgla kamiennych, wypalając je w naczyniach surowcowych, do czerwoności ogrzanych. Produkta lotne z nich wywiązane, oddzielone od ciekłych, przechodzą przez mléko wapienne, dla usunięcia kwasu węglanego i siarko-wodoru. Reszta nie połączona, z niedokwasu węgla, wodoru węglowego i największej części wodoru węglatego złożona, przechodzi do gazometru pod kapelusz ruchomy, brzegami w wodzie zanurzony. Ciśnieniem $\frac{3}{4}$ cala wody wypływa z niego rurami, do miejsc odległych które mają być oświecone.

Często wodor węglisty wciskają pompami, do naczyń z blachy miedzianéj, w których zagęszczony, wypływa

ruką drobnymi otworami opatrzoną; zapalony wydaje płomień i bez związku z gazometrem czas niejaki dostarcza światła (gaz portatif).

Najczystszy gaz i w największej ilości, wydają oleje i tłuszcze zwierzęce, w wysokiej temperaturze rozłożone. Produkta destylacji przechodzą przez olej, i po takim oczyszczeniu, do gazometru wpływają.

W fabrykacji téj, ważną jest rzeczą użycie właściwej temperatury. Gdy cylindry żelazne żarzą się do ciemnej czerwoności, olej mało wydaje gazów, wiele olejów przypalonych, a między nimi *akrolein*, nadzwyczaj przykrego zapachu. W temperaturze białości, tworzy się wiele wodoru węglowego, mniej węglatego; przez co władza oświecalna słabiej. W jednostajnym rozżarzeniu do czerwoności, olej prawie nie węgla nie zostawia; rozkłada się na wodor węglisty, węgliki wodoru ciekłe i nadzwyczaj lotne, wodor węglowy, niedokwas węgla i nieco wodoru.

Gaz z olejów otrzymany, mający c. g. 0,900, wydaje światło prawie dwa razy jaśniejsze, niż gaz z najlepszych węgli, mający c. g. 0,60; prawie $3\frac{1}{2}$ razy tyle, co gaz ze zwykłych węgli kamiennych. Porównanie ich okazało: że na wydanie światła, jakiego w ciągu godziny dostarcza lampa argandzka dobrze urządzona, która 42 gram oleju zużywa, potrzeba:

od 106 do 110 litrów gazu z węgli
 „ 28 „ 30 „ „ z olejów.

Ponieważ 1 kil. oleju, średnio daje 830 litrów gazu; więc 30 litrów gazu pochodzą z 36,14 gram oleju; widocznie przeto, zamieniając olej na gaz, zyskuje się na świetle w stosunku 36,14: 42. Jestto korzyść małą,

w największej liczbie przypadków niewynagradzająca kosztów produkcji gazu, budowy aparatów, kupna opału i t. d.

Żywość płomienia gazu używanego do oświetlania, zależy od wodoru węglistego. Ilość jego oznacza się za pomocą chloru, który niedziałając na inne gazy, wodor węglisty zagęszcza i wydaje rozciek olejny (chloreter). Ciężkość gatunkowa gazu do oświetlania, jest w stosunku odwrotnym do temperatury. W najlepszym gazie (c. g. = 0,900) znaleziono 28% objętości, dających się zagęścić chlorem. (Obszerniejszy opis oświetlenia gazem, obacz w technologii *Knappa*).

252. Gaz z olejów, zawiera rozmaite związki lotne węgla i wodoru, które pressją 30^{tu} atmosfer mogą być zagęszczone. Rozciek ztąd otrzymany (*), jest lżejszy od wody, nadzwyczaj lotny; w -17° niekrzepnie; przy wylewaniu szumi jak wino szampańskie, nierozpuszcza się w wodzie, łatwo w alkoholu i eterze; łączy się z kwasem siarczanym. *Faraday* odkrył w nim trzy związki, odmiennej lotności. Jeden jest gazem w temperaturze zwyczajnej, w -18° ciekły; skład ma wodoru węglistego, lecz c. g. dwa razy większą = 1,9; a zatem atom jego = C_2H_2 . Drugi związek ciekły, wrze w $+87^{\circ}$, krzepnie w -20° na masę krystaliczną; jest to *Benzol* (obacz chemię organiczną). Trzeci niekrzepnie w -18° ; skład jego podano = C_3H_4 , lecz ze sposobu otrzymania widocznie jest roztworem benzolu, w -18° nasyconym.

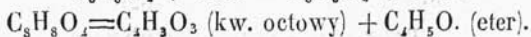
(*) Z 1000 stop sześć: gazu olejnego, można otrzymać około 4 litrów rozcieku.

Oprócz powyższych, są jeszcze inne związki węgla z wodorem; niektóre z nich mają skład procentowy wodoru węglatego np. eteryn, eterol, (otrzymywane działaniem kwasu siarczanego na alkohol), paraffin (w dystalacji suchej drzewa), stearopten olejku różanego. Inne, jak nafta, naftalin, olejek terpentynowy, cytrynowy, kopaiva, jałowcowy, są także związkami węgla i wodoru, lecz w innym stósunku.

253. Dwuwęglo-wodor łączy się bezpośrednio z chlorem, bromem, jodem.

Połączenie z chlorem, *chloreter*, zwane, jest rozciekiem c.g. = 1,22, zapachu aromatycznego, ze smakiem korzennym; wrze w $+85^{\circ}$, wydaje parę c. g. = 3,448 (2,44 c. g. Chloru + 0,9814 c. g. CH); zawiera więc obadwa pierwiastki do połowy zagęszczone. W powietrzu pali się płomieniem zielonym, dymiącym, z obfitą wywiązaną kw. solnego.

Skład ma: $C_2H_2 + Cl$; Na słońcu pod wodą zostawiony, zamienia się na eter octowy i kwas solny:



Z powodu własności tworzenia związków eterycznych z ciałami haloidowymi, *Berzeliusz* uważa dwuwęglowodór za radykal *Elayl*, którego nazwisko przypomina dawniejsze: *gaz olej tworzący* (Oelbildendes gaz). Według tego przypuszczenia, związek wodoru węglatego z chlorem jest *chlorkiem elaylu*.

Uważając chemiczne zachowanie tego ciała, podobniejszym jest do prawdy, że wodor węglisty można uważać jako *Acetyl* z wodorem połączony, to jest: $C_2H_3 + H$. Mniemanie to popiera zamiana chloreteru

w świetle pod wodą, i produkta z niego utworzone działaniem alkaliów.

Brometer. Rozciek c. g. 2,164; wrze w $+129^{\circ}$; w wyższej temperaturze zamienia się na parę, c. g. = 6,485; około -15° krzepnie. Tworzy się jak Chloreter.

Jodeter, krystalizuje w igielki jedwabiste, białe, zapachu eterycznego; topi się w $+73^{\circ}$, wyżej rozkłada. Otrzymują go, ogrzewając jod od $+50^{\circ}$ — 60° ; w atmosferze wodoru węglatego.

Wszystkie te związki mają skład jednakowy; nie rozpuszczają się w wodzie, są rozpuszczalne w alkoholu i w eterze. Potaż w wodzie rozpuszczony nie działa na nich; lecz roztwor alkoholowy wydaje z nimi zwią-

zek haloidowy, wodę, tudzież ciało C_4H_3 $\left\{ \begin{array}{l} Cl \\ Br \\ I \end{array} \right.$ w któ-

rém widocznie radykal kw. octowego (Acetyl) jest połączony z ciałem haloidowém.

Chloreter otrzymują bezpośrednio, wpuszczając obadwa gazy do obszernego balonu (15—20 litrów), sztucznie oziębionego; i tak kierując przyływem, ze prawie równe objętości współcześnie przybywają. Wkrótce balon się ogrzewa, na ścianach spływa chloreter i kw. solny, z małą ilością olejku, pochodzącego z działania chloru na parę alkoholu lub eteru, znajdującą się w wodorze węglistym. Chcąc mieć nieco większą ilość chloreteru, potrzeba użyć wodoru węglatego przynajmniej z 1^o Kil. alkoholu. Chloreter obmywa się wodą, słabym ługiem potażu; dystyluje się z chlorkiem calcium, potem z kw. siarczanym; nakoniec z barytą bezwodną.

Tworzy się także, prowadząc wodor węglisty do chlorku antymonnego.

Związki siarki, selenu i telluru, z kwasorodem.

Wszystkie mają własności kwasowe. Żaden nie tworzy się bezpośrednio w temperaturze zwyczajnej; dopiero w wyższych stopniach ciepła wprost otrzymujemy: kwas siarkowy, selenowy i tellurowy, które można przeprowadzić w wyższe stopnie ukwasorodnienia

Kwasy siarki

Siarka wydaje 7 kwasów. Najdawniej były znane:

1. *kwas siarkowy*, SO_2 (ac. sulfureux).
2. *kwas siarczany*, SO_3 (ac. sulfurique).

zawierające po jednym atomie siarki.

Potém odkryto kwasy dwuatomowe (dwu siarkowe):

3. *kwas podsiarczany*, S_2O_3 , czyli dithionny (ac. hyposulfurique).
4. *kwas podsiarkowy*, czyli dithionowy, S_2O_2 (ac. hyposulfureux). Nakoniec:
5. *kwas tritionny*, S_3O_3 .
6. *kwas tetracionny*, S_4O_3 .
7. *kwas pentacionny*, S_5O_3 .

są najnowszymi odkryciami; zawierają po kilka atomów siarki; dla tego nazwano je kwasami *polythionowymi* (wielosiarkowemi).

254. Kwas siarkowy, (Schwefligesäure), ze wszystkich kwasów siarki tworzy się najłatwiej. W temperaturze zwyczajnej jest gazem, c. g. 2,234, mocnego zapachu, który zwykle nazywamy siarkowym, ponieważ go wy-