

cą. Taką zmianę nazywamy *wietrzeniem* (Verwittern). Woda którą znajdujemy w związku chemicznym z zasadami lub kwasami, nazywa się wodą wodnianow (Hydratwasser). Tak np. wapno palone, oblane wodą, mocno się rozgrzewa, rozpada na proch i zyskuje na wadze; ponieważ przybiera wodę i zamienia się na związek *wodnianem wapna* zwany. Podobnie zachowują się inne ciała. Dla odróżnienia wody w tych stanach, przyjęto dla wody krystalicznej symbol aq. od wyrazu aqua; dla wody wodnianów używa się HO. Woda krystalizacyi zwykle uchodzi w $+100^{\circ}$; woda wodnianów potrzebuje nierównie wyższego ciepła.

Woda zawierająca materye obce rozpuszczone, wrze w temperaturze wyższej od $+100^{\circ}$; do zamrożenia potrzebuje mocniejszego zimna; część na lód zamieniona jest czystą wodą; w rozcieku pozostałym mieszczą się ciała rozpuszczone i tworzą roztwór stężony. Tego zachowania się używają do zagęszczenia ocłu, soku cytryn; w krajach północnych, do stężenia roztworów soli i wody słonej.

Skład wody.

192. Do końca zeszłego wieku, uważano wodę za element; około 1781 *Priestley*, *Cavendish* i *Watt*, uważali tworzenie się wody przy spaleniu wodoru w powietrzu; lecz dopiero w r. 1789 *Lavoisier* okazał, że woda powstaje z kwasorodu i wodoru, że ilość jej równa się wadze obu gazów użytych. *Gay-Lussac* i *Humboldt* ścisłemi doświadczeniami eudyometrycznemi oznaczyli stosunek objętości, którymi się obadwa gazy łączą i objętość pary z nich utworzonej. Nakoniec *Berzelius*

i *Dulong* ściśle oznaczyli skład wody, redukując kwasorodnik miedzi działaniem wodoru, przy pomocy ciepła.

Umieszczając w eudyometrze 100 miarek wodoru i 75 miarek kwasorodu: po detonacyi zostaje 25 miarek czystego kwasorodu, który może być całkowicie przez fosfor połknięty; a zatem 100 miar wodoru, łączą się z 50 kwasorodu; czyli 2 ob. pierwszego z 1 ob. drugiego. Z tych danych można oznaczyć skład wody na wagę, za pomocą znanych ciężkości gatunkowych obu gazów:

W istocie:

2 ob. wodoru ważą 0,1384 (=0,0692.2)

1 ob. kwasorodu 1,1056

dają wody 1,2440.

Ztąd skład procentowy łatwo wynaleść, z następujących proporcji:

$$1,2440 : 0,1384 = 100 : H.$$

$$1,2440 : 1,1056 = 100 : O.$$

$$H = \frac{13,84}{1,2440} = 11,13.$$

$$O = \frac{110,56}{1,2440} = \frac{88,87}{100,000}.$$

Para wody utworzona w spaleniu 2 miar wodoru z 1 miarą kwasorodu, natychmiast się zagęszcza na wodę; nie możemy więc zmierzyć jęj objętości; jednak za pomocą prostego rachunku daje się to oznaczyć. Gdyby 1 ob. kwasorodu i 2 ob. wodoru, wydawały jedną objętość pary wodnej: jęj ciężkość gatunkowa byłaby 1,2440, ponieważ ciężkość gatunkowa gazu zło-

zonego, jest summą ciężkości gatunkowych, objętości w nim zawartych. Lecz z doświadczeń fizycznych wiemy, że c. g. pary jest = 0,622, czyli połową liczby 1,244; więc 2 ob. wodoru, łącząc się z 1 ob. kwasorodu, wydają 2 ob. pary. A zatem, w 1 ob. pary znajduje się:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ ob wodoru} & = & 0,0692, \\ \frac{1}{2} \text{ ob. kwasorodu} & = & 0,5528, \\ \hline & & 0,6220. \end{array}$$

Z uwag przytoczonych widzimy, że gazy łączą się w prostych stosunkach objętości; że objętość gazu złożonego, jest także w prostym stosunku do summy objętości gazów, które się połączyły.

193. Można bezpośrednio z wielką ścisłością oznaczyć, jaka ilość kwasorodu łączy się z wodorem, redukując kwasorodki metaliczne za pomocą wodoru, wspartego działaniem ciepła. Do takich doświadczeń szczególnie jest dogodnym kwasorodnik miedzi. Znając jego wagę przed redukcją i po redukcji, strata wyraża kwasoród, który się połączył z wodorem i utworzył wodę; jeżeli więc ilość jój z dokładnością oznaczono, odcinając wiadomą ilość kwasorodu, reszta wyrażać będzie wodor z nim połączony. Oznaczywszy przez K kwasorodek, M metal, W wodę, będzie:



Do otrzymania ścisłych wypadków, należy zachować pewne ostrożności. Wodor użyty do redukcji, powinien być suchy i czysty; aparat w ten sposób złożony, ażeby części jego dały się ściśle zważyć z produktami

w nich zebraniem. Najdogodniejszy skład aparatu przedstawia fig. 62.

Wodor w naczyniu *A* wywiązany, przechodzi przez roztwór potażu w flaszce *B*, dla pozbycia się siarkowodoru i materii olejnych przykry zapach wydających; z tego naczynia przechodzi do rurki *C* w *U* zgiętej, z kawałkami pumexu napojonego sublimatem, który zatrzymuje siarko-wodor i arseno-wodor; następnie przebywając przez rurkę *D* z kawałkami pumexu napojonego kw. siarczonym, i przez *E* z kawałkami potażu kaustycznego lub chlorku calcium pozbywa się wilgoci. Kwasorodnik miedzi znajduje się w baloniku *F*, ten łączy się z balonikiem *G*, w którym ma być zebrana woda. Nakoniec balonik *G* ma dodaną rurkę *H*, w której pumex kw. siarczonym stężonym napojony, zatrzymuje parę wody, strumieniem wodoru uprowadzaną.

Wykonywając doświadczenie, naprzód waży się balonik *F* próżny, potem kwasorodnikiem miedzi naładowany; powiększenie wagi wyraża ilość kwasorodniku użytego. Podobnie ściśle oznacza się wagę samego baloniku *G* i rurki *H*. Po złożeniu aparatu potrzeba naprzód długo przepuszczać wodor w temp. zwyczajnej, dla oddalenia powietrza; potem ogrzewa się lampą spirytusową kwasorodnik miedzi. Wkrótce woda spływa do *G*, część uniesiona zostaje zatrzymaną w rurce *H*. Gdy redukcja miedzi jest już zupełną, potrzeba lampę usunąć, i nie zatrzymując przepływu wodoru, czekać dopóki aparat nie ostygnie.

Ponieważ go wypełnia wodor 14 razy lżejszy od powietrza, dla uniknienia więc błędu w ważeniu, potrzeba do aparatu powrócić powietrze, ażeby wagę balo-

nu F , G i rurki H , po doświadczeniu oznaczyć w jednakowych okolicznościach. W tym celu rurkę H łączy się z aspiratorem S , który ma dodaną rurkę I , ażeby niedopuszczyć pary wodnej do H . Upuszczając wodę kruczkiem r u dołu, powietrze wpływa przez rurkę E ; w niej osuszone przechodzi przez balony F , G i zbiera się w S .

Po wypełnieniu powietrzem, waży się balon F i G z rurką H . Strata wagi F wyraża kwasoród; powiększenie wagi baloniku G i rurki H , pochodzi od wody. Chcąc znaleźć ile zawiera wodoru, potrzeba od niej odciągnąć ilość kwasorodu, przez miedź dostarczonego.

Oprócz sposobów syntetycznych powyżej podanych, można jeszcze oznaczyć ślad wody drogą rozbiorową, w której obadwa pierwiastki na jaw wychodzą.

Jeżeli np. przy rozkładzie wody za pomocą żelaza (k. 67), oznaczemy objętość otrzymanego wodoru: można z niej ilość jego na wagę obliczyć; z powiększenia wagi żelaza użytego, dochodzimy ilości kwasorodu; lecz analiza tym sposobem wykonana, nie zaleca się ściłością.

Dokładniej wypadki daje rozkład wody za pomocą stosu *Volty*. Doświadczenie wykonywają w kieliszku A (fig. 66) mającym przy dnie dwa małe otwory, którymi przechodzą dróty platynowe a b , umocowane warstwą r r mastyxu stopionego. Nalawszy w naczyniu A wody zakwaszonej kw. siarczanym, stawia się na każdym drócie dzwonek z podziałką, napełniony wodą. Jeżeli teraz bieguny stosu będą połączone z drótami a b , wzdłuż każdego występują drobne pęcherzyki ga-

zów, pochodzących z wody pod wpływem elektryczności rozłożonej. Gaz zebrany w dzwonku stojącym na drucie bieguna dodatniego, posiada własności czystego kwasorodu; przy biegunie ujemnym zbiera się wodor i dwa razy większą objętość zajmuje.

194. Doświadczenia najściślej wykonane podają w 100 cz. wody:

wodoru 11,11,

kwasorodu 88,89;

czyli 100 cz. kwasorodu, łączą się z 12,5 cz. wodoru, wydają 112,5 cz. wody. Możemy więc wyrazić, że woda zawiera:

w objętościach:

1 ob. kwasorodu,

2 ob. wodoru;

które tworzą 2 ob. pary (k. 163);

czyli 1 ob. pary zawiera:

$\frac{1}{2}$ ob. kwasorodu,

1 ob. wodoru, zgęszczone do 1 objętości.

w składzie procentowym:

wodoru 11,11,

kwasorodu 88,89.

w equivalentach:

1 equiv. kwasorodu + 1 eq. wodoru = HO.

w atomach:

1 at. kwasorodu, 2 at. wodoru = H_2O .

195. Woda ma nadzwyczaj ważne przeznaczenie w naturze; zajmując największą część kuli ziemskiej, staje się silnym działaczem fizycznym; jako rozczynnik największej liczby ciał, ułatwia zetknięcie cząstek materyi

mogących tworzyć związki; staje się przez to pośrednikiem działań chemicznych.

W wykonaniu tych funkcji, wspiera wodę wieczne jéj w naturze krążenie. Z ogromnych zbiorów na powierzchni ziemi (morza, oceany, jeziora i t. d.) ulatuje w atmosferę, staje się jéj częścią składową; ruchem powietrza na ląd stały przeniesiona, spadając w postaci rosy, deszczów, śniegu, przenika dziurkowaną masę warstw ziemi, na głębszych miejscach wypływa w źródłach, które zbierają się w strumienie, rzeki i na powrót do morza wracają. Dla tego wodę znajdujemy wszędzie na ziemi; co z niéj przez parowanie ubywa, zostaje zwróconém z osadów atmosferycznych. Wierzchnia warstwa ziemi, o ile w nią przeniknąć można, jest przejęta wodą; nawet w najsuchszej porze roku nie wysycha całkowicie, tylko do pewnego stopnia, w którym jednak życie roślin może doświadczać szkodliwego braku.

196. Woda zupełnie czysta jest w naturze rzadka. Z deszczów i śniegu, na odkrytém miejscu zebrana w naczynia obszerne, jest prawie zupełnie czysta; może być użyta do wielorakich robót chemicznych. Jednak zawsze zawiera powietrze, ślady kw. saletranego, albo węglanu amoniaku, od którego zależy korzystny wpływ deszczu na rośliny i pewna śliskość, którą uważamy w myciu się wodą deszczową.

Gazy w niéj rozpuszczone, można oddzielić i co do ilości oznaczyć przez gotowanie. W tym celu wypełnia się wodą kolbę szklaną (fig. 67), wraz z rurką przewodnią; koniec jéj podaje się pod dzwonek stojący na waniec merkuryszowej. Gdy woda dochodzi do $+50^{\circ}$, na bokach kolby okazuje się mnóstwo pęcherzy-

ków powietrznych, które we wrzeniu przez kilka minut, para wody przeprowadza do dzwonka. Objętość gazów zebranych po zmierzeniu okazuje, w jakim są stosunku do objętości wody użytej. Woda deszczowa zwykle daje 2,5% objętości gazu, złożonego z 30—32% ob. kwasorodu i 2—3% kw. węglanego. Woda śniegowa zawiera 3,3% objętości powietrza, w którym jest 30,12% kwasorodu, 1,03 kw. węglanego, 68,85% azotu. Oprócz tego, woda deszczowa zabiera z sobą zmienne ilości pyłu w powietrzu zawieszonego i wyziewy organiczne, które po niejakim czasie przechowania, udzielają wodzie smaku i zapachu zgniłego. Około brzegów morskich, przy silnym wiatrze od morza, woda deszczowa zawiera widoczne ślady soli.

Wody źródłane i studzienne, z natury swego pochodzenia mogą zawierać rozmaite materye, które w stosunku ich rozpuszczalności w biegu swoim zabierają, przenikając rozmaite warstwy ziemi. Największa część źródeł, jest mniej lub więcej bogata w kwas węglany, który się tworzy w ziemi, przez powolne gnicie materyi organicznych i nadaje smak orzeźwiający wodóm źródłanym; lecz za to ilość kwasorodu w stosunku do azotu, jest w nich mniejsza niż w wodzie deszczowej, albo nawet w powietrzu: ponieważ część jego zostaje zużyta na ukwasorodnienie materyi organicznych, soli pierwszych żelaza i t. d. Domieszkania materyi stałych mniej więcej obfite (od $\frac{1}{3}$ do 2 w 1000 części) w wodzie jako napój używaney, bynajmniej nie należy uważać jako zanieczyszczenie; przeciwnie, dla ekonomii zwierzęcej są nadzwyczaj ważne, ponieważ brak ich całkowity albo częściowy, czyni wodę zupełnie na ten cel niezda-

tną (woda deszczowa, śniegowa, destylowana). *Boussingault* okazał, że zwierzęta we wzroście, pobierają z napojem znaczną część wapna, do utworzenia kości potrzebnego. Studnia w jego majątku, rocznie dostarcza bydłu: 2000 funtów wapna, magnezy i soli kuchennej.

196. W zwykłej wodzie źródlanej, znajduje się kwas węglany i ziemie w jego nadmiarze rozpuszczone, szczególnie wapno, magnezja; ich siarczany i chloroki, niekiedy kwasorodek żelaza, manganu, nieco krzemionki i soli alkaliów. Taka woda w naczyniu otwartym zostawiona albo gotowana, traci kwas węglany; przez to oddzielają się materje w nim rozpuszczone, tworząc osady, tak nazwane *inkrustacje*. Prędzej to następuje w gotowaniu wody, przytém w miarę jej parowania oddziela się gyps, jako sól mało rozpuszczalna. Takie osady pokrywają ścianę wewnętrzną naczynia i tworzą bardzo twardą, mocno przylegającą powłokę (*).

(*) Trudno tę powłokę przez czyszczenie oddalić, szczególnie z naczyń mających wąskie otwory; w dalszym użyciu nowe warstewki osiadają, znacznie powiększając grubość pierwotnej. Niedogodność ta w domowym gospodarstwie przykra, zasługuje na szczególną uwagę w kotłach parowych, gdzie ma większą sposobność do objawienia się i może być niebezpieczną. Blacha żelazna kotła mającego wewnątrz taką powłokę (*Kesselstein*), przez ognisko ogrzewana, nie oddaje bezpośrednio wodzie ciepła nabytego, lecz go udziela złemu przewodnikowi, nieruchomej powłoce. Dla tego ściana kotła, nawet przy właściwym dostarczaniu wody, może się do czerwoności rozżarzyć. Jeżeli przypadkowo część powłoki odstaje, zetknięcie się wody z powierzchnią rozżarzoną, spowoduje gwałtowne tworzenie się nadmiaru pary, a ztąd następuje wybuchnienie. Zapobiegając tym wypad-

Wody studzienne mają skład zbliżony do źródłanych; zawierają także saletrany.

Rzeki i jeziora powstają ze źródeł; oprócz tego zasilają je bezpośrednio wody deszczowe, które nie miały sposobności i czasu do przeniknięcia ziemi i rozpuszczenia jej części składowych. Dla tego wody rzeczne są czystsze; woda np. z Renu, zawiera 0,2876 w 1000 cz. Nie ma w nich węglanów rozpuszczonych w kwasie węglanym. Mydło rozpuszcza się w nich bez zmiany; przeciwnie, wody źródlane w roztworach mydła tworzą osad, czyli używając pospolitego wyrażenia, *z mydłem się warzą*. Ztąd pochodzi odróżnienie *wody miękkiej i twardej*. Miękka nie zawiera soli wapiennych; w twardej są dosyć obfite; lecz można je oddalić i wodę na miękką zamienić, dodając małą

kom, dodając kartofli, odpadków słodowych i t. d., które udzielając wodzie kleistości, nie pozwalają cząstkom oddzielnym osiadać. Skutecznie także użyto trocin, węgla sproszkowanego, gliny i t. d. Działanie ich na tém polega: że materye z wody oddzielone do nich przylegają, przez to stają się lżejszemi i na dno nie opadają. Wreszcie, ponieważ tworzenie się inkrustacyi jest krystalizacyą, która jak wiadomo, najchętniej rozpoczyna się od materyi stałych: dodając przeto trocin lub proszku węgla, podajemy cząstkom zaczynającym krystalizować podstawki ruchome, ścian kotła bliższe, z powodu swój chropowatości dogodniejsze. Z dokładnego zebrań przyczyn eksplozyi kotłów parowych, okazało się podobnem do prawdy, że materye organiczne w wodzie obecne, mogą być powodem; ponieważ razem z materyami mineralnemi gromadzą się w skorupie i przez rozkład suchy wywołują gazy wybuchające. *Kuhlman* uważał, że tracąc wodę węglanem sody, osad ziem bezkształtny jest delikatniejszy i nie nabywa spojności. Na téj zasadzie zaleca, na siłę 1go konia co miesiąc do kotła dodawać 100—150 gr. węglanu sody.

ilościami węglanów alkalicznych, nawet ługu z popiołów, dopóki osad następuje.

197. Wody rzeczne i jezior, zostając ciągle w zetknięciu z atmosferą, zawierają tyle powietrza co wody deszczowe. Ten zapas kwasorodu jest ważnym w utrzymaniu życia zwierząt wodnych. W wodzie stojącej ryby sną, gdy gnienie materii organicznych zużyje kwasoród powietrza w niej rozpuszczonego, albo przystęp powietrza jest utrudniony, np. w czasie zimy pod lodami (przyducha). Na górach w wysokości 8000 stóp nad poziom morza, woda zatrzymuje tylko $\frac{1}{3}$ ilości powietrza zwykle w niej zawartego; dla tej przyczyny, w jeziorach tam położonych ryby żyć nie mogą, nie znajdując dosyć powietrza do oddychania. Woda z powietrza ogołocona przez gotowanie, jest niezdatna do picia; sprawia ciśnienie w żołądku; często ma inne działania chemiczne, niż świeże powietrze zawierająca.

Inne gatunki wód zawierają rozmaite materje rozpuszczone; dla tego rozróżniają wody *mineralne*, *stone*, *kwaśne*, *siarczane*, *żelazne*, nakoniec *morskie*.

198. Wody mineralne odznaczają się właściwym zapachem i smakiem. Oprócz rozmaitych soli zawierają gazy; pierwiastkami swemi na organizm zwierzęcy skutecznie działają. Najczęściej są zimne, to jest mają temperaturę jednakową z ziemią; rzadsze są wody gorące, cieplicami zwane. *Geisser* ma $+62^{\circ},5$. *Sprudel* w Carlsbad $+73^{\circ}$ — 75° . Źródło w Aachen $+50^{\circ}$ i t. d.

Wody kwaśne (Säuerlinge) odznaczają się szczególniej bogactwem kw. węglanego, oprócz tego zawierają sole ziem. Tu należą: woda Selcerska, z Geilman, Fachingen, Kissingen i t. d.

W źródłach żelaznych najczęściej znajduje się węgiel żelaza, w kwasie węglanym rozpuszczony; funt wody rzadko kiedy więcej nad $\frac{1}{2}$ grana tej soli zawiera. Wody te mają smak ściągający, atramentowy; zostając czas niejaki na powietrzu, osadzają proszek żółtawo-czerwony, tak nazwaną *ochrę*. Wyciąg gallasu tworzy w nich osad czarno-błękitny.

Wody siarczane mają zapach właściwy, czernią przedmioty srebrne; zawierają siarkowodor w ilości wyrównywającej powietrzu wód źródłanych, lecz nie mają kwasorodu. Takie wody hepacyjne, tworzą się działaniem materji organicznych, na gips w wodzie rozpuszczony. Woda źródeł słonych ma zwykle większą ciężkość gatunkową; jest rozmaicie bogata w sól kuchenną, jodki i bromki, przytém sole wapna i magnezyi.

199. Wody morskie mają smak słony, gorzkawy; przy brzegach wydają zapach nieprzyjemny. W materje rozpuszczalne są bogatsze niż wszystkie inne wody lądu stałego; ponieważ one spływając do morza, wnoszą wszystkie materje, które z ziemi rozpuściły, i przez parowanie na obszernej powierzchni zostają zagęszczone. Sole w wodzie morskiej rozpuszczone, są prawie też same co i w wodzie źródlanej. Ilość ich wynosi $3\frac{3}{4}$ — $4\frac{0}{6}$; między niemi najobfitszą jest sól kuchenna, chociaż nigdy $2\frac{3}{3}\%$ nie przechodzi. W wielkim oceanie, zasób soli przy dnie jest mało co większy, niż ku powierzchni; w wodzie morza śródziemnego, wziętej w głębokości 400 stóp, *Wollaston* znalazł $4\frac{0}{6}$; w głębokości 670 stóp, $17,3\%$ soli. W parowaniu wody morskiej opada wiele węglanu wapna, z którego slimaki muszle swoje wyrabiają. Powietrze w morzu roz-

puszczone zawiera mało kwasorodu ($4-6\%$ ob.) lecz zato wiele kw. węglanego ($8-50\%$).

200. Woda jest tak ważnym przedmiotem w utrzymaniu życia zwierzęcego, że zaopatrzenie dostateczną jej ilością, jako napój zawierający pierwiastki powietrza i materje mineralne, jest koniecznym warunkiem zdrowia mieszkańców.

W wyborze miejsc na osiedlenie, dają pierwszeństwo okolicom w wodę uposażonym. Od najdawniejszych czasów zakładano mieszkania nad rzekami i źródłami. W tych miejscach prawie niema wartości; lecz z powiększoną ludnością, za rozszerzeniem małych siedzib, dostarczenie wody potrzebnej do utrzymania życia i czystości jest trudniejsze; nabyć jej dla ludu uboższego staje się niekiedy za kosztowne.

W miastach Anglii, cena roczna wody na każdy dom jest następująca:

w Newkastle nad Tyn 18—30 szylingów.

w Sunderland 10—30 „

w Bath za 40 gallonów na dzień, płacą rocznie 10 szylingów i t. d.

w Paryżu, stère wody kosztuje około 1 sous.

100. Wody źródlane, największa część studziennych, są jasne, czyste, mogą być bezpośrednio za napój użyte.

Gdzie niema źródeł albo z natury położenia niemogą być studnie założone: mieszkańcy są zniewoleni przedstawiać na wodzie rzecznej; lecz ażeby się stała zdadną do picia, potrzeba z niej oddalić mechaniczne nieczystości, które w długim nawet spoczynku nie prędko osiadają. Części zawieszone są obfitsze, gdy po

dészczach rzeki wzbierają; gdy nakoniec wody mają smak i zapach, pochodzący od materyi organicznych mniej lub więcej rozłożonych: wynika potrzeba jej oczyszczenia przez filtrowanie.

Najprostrze urządzenie do filtrowania wody (fig. 68), powstaje z dwóch naczyń w sobie umieszczonych.— W wewnętrzném, filtrowanie odbywa się na dół; w zewnętrzném do góry; woda bowiem do naczynia wewnętrznego *A* wlana, przechodzi otworami do przedziałów *B*, ciśnieniem kolumny wody *A*, podnosi się przez drugą warstwę materyałów filtrowych i zbiera się nad kruczkiem *b*, już do picia zdalna.

Warstwa filrowa składa się:

w naczyniu <i>A</i> , od góry:	w przedziałach <i>B</i> , od góry:
4 cale grubego żwiru	4 cale grubego żwiru, wiel-
4 cale grubego piasku,	kości grochu, orzechów,
4 cale miążkiego piasku	5 cali piasku grubego,
rzecznego z węglem	10 cali miążkiego piasku
tłuczonym.	rzecznego (u dołu).
7 cali miążkiego piasku (u	
dołu).	

Dla uregulowania stanu wody, rura którą przypływa kończy się rozszerzeniem, w wentyl opatrzoném. Trzonek wentylu opiera się na drążku dwu-ramiennym, którego krótsze ramię jest do brzegu otworu rury przymocowane; dłuższe ramię kończy się kulą dętą *r*. Działanie tego urządzenia jest widoczne. Po niejakiem czasie użycia, apparat potrzebuje być oczyszczonym, co następuje zwróceniem kierunku wody przez warstwy filtrujące. W tym celu, sznurkiem przez bloczki przechodzącym umacnia się kulę *r*; upuszcza wodę z *A* rurką *m*, poczem otwierając kurek *k*, woda do prze-

działów *B* wpływa, kierunkiem poprzedniemu przeciwnym, przebywa warstwy filtrujące i nieczystości na nich osiadłe zabiera. Gdy przez rurkę *m* czysta woda wypływa, mycie aparatu jest ukończone.

201. Do oddalenia ciał rozpuszczonych niewystarcza samo filtrowanie wody, lecz potrzeba ją odpędzić czyli *destylować*. W tym celu używają aparatów rozmaitej budowy. Najprostszy składa się z retortki i odbieralnika (fig. 69). Ogrzewając retortkę na zwyczajnym piecu, woda ulatuje w parę i zagęszcza się w odbieralniku, który zwykle oziębiają strumieniem wody zimnej, ciągle nań spływającym.

Zwykle niezbiera się wody w początku skroplonej, ponieważ zawiera gazy i materje lotne; później gdy już jest czysta, dalsze pędzenie wstrzymuje się po przejściu $\frac{1}{5}$ do odbieralnika, szczególnie jeżeli zawiera chlorek magnezu, który w pewnym stopniu koncentracji roztworu, rozkłada się na magnezję i kw. solny ($\text{MgCl} + \text{HO} = \text{MgO} + \text{ClH}$). Unikając tego zanieczyszczenia, dodaje się pewną ilość wapna, które strąca magnezję, tworzy chlorek calcium we wrzeniu wody nierozkładalny: $\text{ClMg} + \text{CaO} = \text{MgO} + \text{ClCa}$. Wapno zabiera kw. węglany, rozkłada sole amoniakalne; jednak najczęściej destylacja bez niego się odbywa.

Do odpędzenia większych ilości wody, służy w laboratoriach aparat dystylacyjny (fig. 70.)

A jest kocioł miedziany (cucurbite), zamknięty hełmem (chapiteau) *B*, który się kończy wąską rurką *C*, prowadzącą do węzownika (serpentin) *D*, umieszczonego w oziębiaczu (réfrigérant) *E*, ciągle wodą napelnionym.

Para wody w kotle utworzona, zagęszcza się w węzowniku i do naczynia *N* spływa. Po niejakiem czasie destylacji, woda w oziębiaczu ogrzewa się stopniowo i dochodzi do temperatury w której zagęszczenie nie-dobrze się odbywa. Dla tego przy dnie oziębiacza wpływa rurką *K* woda zimna, która zniewala ciepłą do wypływania przez rurkę *M* w górze umieszczoną. Kierując właściwie tym przypływem, woda z oziębiacza odchodząca może być blisko $+100^{\circ}$ ogrzana i do zaśilenia kotła użyta, oszczędza wiele materiału opałowego.

Rozcieki bardzo lotne, których para musi być dobrze oziębioną dla uniknienia straty, odpędza się w aparacie fig. 71.

Część w nim najważniejszą tworzy oziębiacz *B*, złożony z rurki *a. b* wypełniającej czynność węzownika, za pomocą korków utwierdzonej w obszerniej rurce blaszanej *D E*, za oziębiacz służącej. Przez rurkę lejkową *K*, wchodzi strumień zimnej wody, przepływa ku górze całą długość rury blaszanej i wylewa się rurką *L*. Para utworzona w balonie *A*, przechodząc przez rurkę *b c*, którą otacza świeża woda, ciągle przypływała: zagęszcza się i do naczynia *N* spływa. Przy odpędzaniu bardzo małych ilości rozcieku, oziębiacz może być złożony z samych rurek szklanych fig. 72.

202. Czysta woda odpędzona, czyli *destylowana*, jest zupełnie obojętną na papiery odczynnikowe. Nie-daje osadów z wodą wapienną lub barytową, które wykrywają kwas węglany; chlorek baryum odkrywa w niej siarczany; saletran srebra, chlorki; szczawian amoniaku, sole wapna; siarko-wodor, metalle.