

Topienie , sublimowanie.

Kalorymetr , ciepłik gatunkowy.

Odmiana temperatury rozmaitych mieszanin

Oziębienie sztuką zrobione.

Tworzenie się gazów.

Dystryllacya w różney temperaturze.

Rozpalenie do czerwoności.

Różne przewodniki ciepłika.

Atrakcyja ciepłika.

Sposób ogrzania danego miejsca.

Używanie ognia do roztopienia , ewapora-
cyi, wypalania wapna i t. d.

TYTUŁ III.

Natura i działanie powietrza.

I. Ze wszystkich ciał złożonych którym ciepłik nadaie postać płynu sprężyłego , ponieważ powietrze iest nayobfitsze , znayznacznieysze , i naybardziej nas interessujące dla swojego wpływu w skutki naturalne ; więc o niem zaraz po ciepłiku mówić będziemy.

II. Powietrze uważane w cały swy masie , działa na istoty materyalne swoim ciężarem , elastycznością , stanem higrometrycznym , temperaturą. Jakoż doświadczenia fizyczne i chemiczne wcale się inaczej odbywają w próżném miejscu , aniżeli napelnioném powietrzem ; przeto należy mieć zawsze

szczególniejszą baczność na barometr, termometr, higrometr i inne meteorologiczne narzędzia.

III. Atmosfera jest to obszerné laboratorium chemiczne, w którym natura uskutecznia rozbiory nieprzeliczonych istot, w którym się robią dyssolucye, precypitacye, kombinacye, jest to ogromny aparat chemiczny, w którym wszelkie produkta ciał ziemskich wyćienzone i ulotnione mieszczą się, miewią, kombinują, rozdzielaia. W takim względzie uważane powietrze jest iakoweś *chaos*, iakaś mieszanina waporów mineralnych, cząstek roślinnych, zwierzęcych i tym podobnych istot, które ustawicznie materya światła, ciepła lub elektryczna przebiega i rozrabia. Znaczne odmiany których doznaje atmosfera, i które rozległą ię przestrzeń zajmują, zowią się twory napowietrzne (*meteores*). Przyczyną ich bywa nagłe wzruszenie powietrza, woda, światło, ciepłik wydobywający się, materya elektryczna i t. d.

IV. Mimo tak wielkiey mieszaniny, której trudno oznaczyć, powietrze samo w sobie uważane jest w każdym miejscu iednakowe co do wewnątrzney swey natury: po dwóch własnościach naley pieć ie rozróżnić można, to jest, iż służy do gorenia ciał i oddychania zwierząt. Dwa te wielkie skutki, że mają między sobą naysciślejszą podobność, możemy tedy dokładnie poznać powietrze, uważając pilnie co się podczas gorenia ciał dzieie.

V. Ciało palne goreć nie może, gdy ie nie otacza powietrze atmosferyczne: zatem w próżném mieyscu ciała palić się nie mogą.

VI. W danéy ilości powietrza atmosferycznego ciało palne do pewnego tylko czasu goreie, reszta powietrza nie iest zdatna do dalszego palenia się. We stu częściach powietrza iest naywięcey 24 części służących do utrzymania ognia: te więc 24 części skoro ciało palne w siebie zabierze, ogień ustatie; pozostałe 76 części do dalszego palenia służyć nie mogą. A tak powietrze atmosferyczne składa się z dwóch istot wcale od siebie różnych, pominąwszy niektóre ciała obce z niem pomieszane, a które setney iego części nie przechodzą. Z dwóch tych istot iedna służąca do oddychania zwierzętom i palenia się ciał, zowie się gazem kwasorodnym, albo powietrzem żywotnem, (*gaz oxigene. ou l'air vital*), druga przeciwne własności okazująca, nazwana iest powietrzem duszącém, (*gaz azotique*), albo gazem saletrorodnym, (*gaz nitrogene*).

VII. Ciało tedy goreiąc w powietrzu, czyni prawdziwy rozbiór tego płynu, odłącza od niego i pochłonywa gaz kwasorodny, czyli powietrze żywotne, które powiększa wagę ciała spalonego i odmienia iego naturę. Pozostały gaz saletrorodny, lżeyszy iest od atmosferycznego powietrza, gasi palące się ciała, i zwierzętom życie odbiera. Saletrorod, iak niżej zobaczymy, iest iednym z pierwiast-

ków wielu ciał złożonych, a szczególniey ammoniaku czyli alkali lotnego, kwasu sale-trowego i istot zwierzęcych.

VIII. Ciało palne zgorzawszy w atmosferyczném powietrzu, i pochłnąwszy tyle żywotnego powietrza ile tylko mogło, nie może już więcéy goreć w odnowioném powietrzu, zamienia się w ciało niepalne a częstokroć kwaśne.

IX. Ciało gorejąc w powietrzu atmosferyczném, nigdy zupełnie nie zabierze w siebie dwudziestu czterech setnych powietrza żywotnego, które się w niem zamykaia. Aby więc całkowicie zabrało z powietrza atmosferycznego powietrze żywotne, i zupełny iego rozkład uczyniło, trzeba ciało zapalone po kilka razy w niem zanurzać, albo też wybrać do tego istotę nader palną, iako to fosfor.

X. Część powietrza, którą tym sposobem ciała palne w siebie zabrały, nazwana powietrzem żywotném, zowie się także gazem kwasorodnym, pierwsze iego nazwisko stąd poszło, iż jest iedynym płynem sprężystym utrzymującym życie: drugie dlatego mu nadano, iż wiele ciał złączywszy się z nim, zamieniaią się na kwasy.

XI. Gorenie więc ciał zależy na złączeniu się powietrza żywotnego z ciałami palnemi, czyli na rozbiorze powietrza atmosferycznego przez te ciała. Że zaś do tego służy

tylko powietrze żywotne czyli gaz kwasorodny, zatem ciało nader palne czyli mogące ze wszystkiem wybrać ten gaz, może być użyte do oznaczenia jego proporcji w pewnej ilości powietrza atmosferycznego. Na ten koniec używa się fosforu: narzędzia służące do takiego doświadczenia zowią się *Eudyometry*: przez nie okazuje się ilość gazu kwasorodnego, zamykającego się w powietrzu atmosferycznym (a).

XII. Ponieważ powietrze żywotne jest gazem, każdy zaś gaz, czyli płyn sprężysty jestto rozpuszczenie istoty stałej w ciepliku, (Tytuł II. Liczba II.) a wiele ciał palnych zabierając w siebie powietrze żywotne, odmieniał je w ciało stałe; musi tedy powietrze

-
- [a] Rozmaite są gatunki eudyometrów; najprościejszy może być taki. Wybiera się rurka szklana gruba na palec, długości jakiegokolwiek np. 18 cali, i podzielona na równe części. W takową rurkę wkłada się kawałek fosforu na korku, i zostawia się rurka w wodzie dopoty, poki fosfor nie przestanie świecić podczas największej ciemności. To świecenie fosforu jest powolnym jego paleniem: można więc tym sposobem zupełnie wybrać gaz kwasorodny z pewnej wielkości powietrza atmosferycznego, a zatem z pozostałej reszty w rurce, sądzić jaka była ilość w nim gazu kwasorodnego. Trzeba zaś mieć na to wzgląd, iż gaz saletorodny rozpuszcza w sobie fosfor, a tym samym objętość pozostałego gazu w rurce jest większa, niż być powinna *Bertollet* doświadczył, iż powiększa się objętość na jedną czterdziestą część, tę więc od reszty odjąć potrzeba. np. Wzięto do doświadczenia powietrza atmosferycznego cali 12, po spaleniu fosforu zostało się reszty czyli gazu saletorodnego cali 9, od tej tedy reszty jedną czterdziestą odjąć potrzeba.

żywotne przez łączenie się z ciałem gorejącem pozbywać się ciepłika, który ie w stanie plynu sprężystego utrzymywał. Stąd pochodzi ciepłik, oddzielający się podczas gorenia ciała, czyli ciepło które w tym razie czuiemy.

XIII. Wszystkie ciała palne różnią się między sobą. 1^{od}. prędkością w łączeniu się z kwasorodem, czyli zasadą stałą powietrza żywotnego. 2^{re}. Ilością wziętego w siebie kwasorodu; 3^{cie}. Ilością ciepłika odłączającego się od gazu kwasorodnego podczas gorenia: 4^{te}. Stanem bardziej lub mniej stałym kwasorodu uwieczionego w ciałach po ich spalaniu.

XIV. Można więc ciała spalone nazywać ciałami złączonemi z kwasorodem: zowią ie także istotami ukwaszonymi, (*oxigénées*), niedokwaszonymi (*oxidées*), podług większey lub mniejszey ilości kwasorodu z niemi złączonego: a że po większey części ciała znaiome są albo palne, albo spalone; można się więc domyslać, iż wiele istot niepalnych, których pierwiastków nie znamy, dla tego są niepalnemi, iż się dostatecznie nasyciły kwasorodem. Domysł ten prawdzi się na wielu istotach mineralnych, i na wielu innych, iak się niżej okaże.

XV. Z poprzedzających prawd wynika, że dlatego palące się ciało znaczne ciepło sprawuje, iż się wydobywa wielka ilość uwieczionego ciepłika, w gazie kwasorodnym

zmieszanym z atmosferycznym powietrzem, otaczającym ciało gorejące. Można nawet mówić, że im zimniejsze jest powietrze, tem więcej z niego wydobywa się ciepłota; gdyż w takim razie większa ilość powietrza pod jednakową objętością palące się ciało oblewa. Wiadomo jest także, iż mocniejszy jest ogień w czasie tęgich mrozów, aniżeli podczas wielkich upałów; sposób nawet natężenia ognia zależy na zgęszczeniu powietrza otaczającego ciało gorejące za pomocą miechów i tym podobnych narzędzi.

XVI. Nie tylko paleniem ciał rozkłada się powietrze atmosferyczne, przez oddzielenie się iednej jego części, ale nadto rozkłada się gaz kwasorodny na swoją zasadę zwaną kwasorod, który się łączy z ciałem gorejącym, i na materią ciepła i światła z niego wydobywającą się, gdy ciała goreją. Te skutki okazują jeszcze, iż ciepłota wtenczas tylko czuć się nam dać, gdy jest w stanie wolnym.

XVII. Jeszcze w paleniu się ciał, inny ważny skutek postrzegamy, który terazniejsza Chimiia dostatecznie tłumaczy, to jest odłączanie się światła; czyli wydobywanie się płomienia. Okazują doświadczenia, iż największa część światła stanowiąca płomień, zamyka się w gazie kwasorodnym, którego jest iednym z pierwiastków. *rod.* Ponieważ ciała palne wydają daleko więcej światła gdy goreją w gazie kwasorodnym, aniżeli kiedy

się palą w powietrzu atmosferycznym. *2re.* Ponieważ są ciała palące się płomieniem tylko w gazie kwasorodnym. *3cie.* Ponieważ dla wyprowadzenia kwasorodu uwiecznionego w niektórych ciałach i zamiany jego na płyn sprężysty czyli gaz kwasorodny, nietylko potrzeba go rozpuścić w większej lub mniejszej ilości cieplika, ale nawet pomienione istoty wystawiać trzeba na działanie światła. *4te.* Na koniec ponieważ jest wiele ciał spalonych, które na samo działanie światła wystawione, pozbywają się kwasorodu: w tém więc znaczeniu brać potrzeba własność światła, o której mówiliśmy w Tytule pierwszym, iż ciała spalone odpala. Można jednak płomień i ciepło brać za skutki cieplika, którego ruch gwałtowniejszy jest w pierwszym razie, a wolniejszy w drugim.

XVIII. Trzeba powietrze żywotne nważać jako złożone z zasady stałej, ciężkiej, kwaszącej czyli kwasorodu rozpuszczonego w ciepliku, który sam przez się jest ciałem najbardziej rozdzielonem, naysprężystszym, i którego wagi trudno oznaczyć: a tak palenie się ciał zależeć będzie na oddzieleniu się w większej lub mniejszej ilości cieplika i światła od gazu kwasorodnego, i złączeniu się kwasorodu z ciałem gorejącem: podług większej lub mniejszej prędkości tego oddzielania się; ciepłik opuszczając gaz kwasorodny, albo wydaie światło bez żadnego prawie ciepła, albo ciepło bez światła, albo razem obadwa te skutki.

XIX. Każde ciało palne odłącza od powietrza żywotnego różną ilość ciepła, i to odłączanie dzieje się z rozmaitą prędkością. Niektóre ciała oddzielają od powietrza żywotnego więcej materji ciepła, aniżeli światła, inne znowu więcej materji światła, niż ciepła, podług rozmaitego ruchu ciepła oddzielającego się od gazu kwasorodnego.

XX. A zatem uwieczony kwasoród czyli zasada żywotnego powietrza, zamieniony w istotę stałą w ciałach spalonych, ma w sobie więcej lub mniej ciepła: gęstość i stałość którą ma na owczas, są przyczyną, iż możemy go z większą lub mniejszą łatwością odłączyć od ciał spalonych w postaci gazu kwasorodnego. Są ciała potrzebujące w tym razie więcej ciepła niżeli światła, inne więcej światła iak ciepła, co zawisło od większego lub mniejszego ruchu ciepła, odłączającego kwasoród w stanie gęstszym lub rzadszym.

XXI. Z tego cośmy dotąd powiedzieli, łatwo poznaemy, że odłączać kwasoród od ciała spalonego, iest to zaczynać robotę przeciwną paleniu. Na oznaczenie takiej roboty możemy powiedzieć, że ciała *odpalamy*, *odkwaszamy*, a stąd możemy używać wyrazów *odpalenie* (*decombustion*), *odkwaszanie* (*desoxidation*).

XXII. Oprócz mocniejszego lub słabszego związku kwasorodu z ciałami palnemi, zależącego od jego stałości w nich większy

lub mniejszey, iako też od utraty ciepłika, w którym był rozpuszczony, ieszcze się trzyma kwasoród ciał spalonych przez swoją atrakcyą, czyli powinowactwo do każdego z nich właściwe. Znaioma już iest wielka liczba takowych powinowactw kwasorodu z rozmaitemi ciałami, i niektórych nawet stosunki są wyznaczone.

XXIII. Od tychto powinowactw częstokroć zależy sposób przeprowadzenia kwasorodu z ciała spalonego w ciało palne. Natenczas odbywa się palenie tém skrytsze i niby tajniejsze, im ślalszy iest kwasoród w cieple spaloném, i gęstością swoją bardziey przyśtepuie do ciała z którym się iednoczy. Nie kiedy podczas takowego palenia się, wydobywa się żywy płomień i materya ciepła: to zaś wtenczas się zdarza, kiedy ciało odbierające kwasoród ma go w sobie zatrzymywać ślalszym; aniżeli był w tém cieple które go utraciło. I tak żelazo, cynk, antymonium, arsenik, płomieniem goreią z niedokwasem żywego srebra rozgrzane, któremu odbierają kwasoród, i który w nich powinien byđź ślalszy, aniżeli był w żywém srebrze.

XXIV. Lubo doświadczenia i wynalazki terażniejszych Chimików dostatecznie okazują, iż powietrze składa się z dwóch pierwiastków, to iest: gazów kwasorodnego, i saletrorodnego, nie wyznaczają iednak, tylko średni stosunek, pomienionych pierwiastków w pewnéj wielości powietrza: to iest w stu

częściach $\frac{24}{100}$ pierwszego, a $\frac{76}{100}$ drugiego: częstokroć ten stosunek odmienia się; i że ta odmiana bardzo jest nieznaczna, nie można iéy przeto okazać, tylko za pomocą ściśłego i powtarzanego rozbioru. Najswieższe badania eudyometryczne pokazały, że stosunkowa ilość dwóch tych płynów sprężystych składających atmosferę, może bydź od 22 do 28 gazu kwasorodnego, a zatém od 78 do 72. gazu saletrorodnego: pierwszy stosunek często się trafia, drugi rzadko ma miejsce.

XXV. Jstotna przyczyna odmieniająca stosunek tych pierwiastków powietrza, zależy od licznego a razem ciągłego palenia się, które sprawują na powierzchni kuli ziemskiej tak materye mineralne na niéy znajdujące się, iako też nieznaczny rozkład szczątków roślinnych i zwierzęcych, wreszcie rozmaite oddychanie tylu tysięcy zwierząt, tak mieszczących się na ziemi, iako też unoszących się w powietrzu. Ta przyczyna, która zdaie się, iż nieustannie psuje i odmienia atmosferę, tak jest powszechną, że można palenie się brać za fenomen najstateczniejszy i najpowszechniejszy w naturze. Gdyby zepsucia powietrza inne iakie działanie przeciwne paleniu się nie nagradzało, tedy atmosfera stałaby się wkrótce trucizną, dla której zwierzęta nie mogłyby się przy życiu utrzymywać.

XXVI. Lecz ponieważ rozbiór powietrza zawsze w niem okazuje wyżey wzmiankowany średni stosunek dwóch gazów, które ie składają, i pomimo przyczyny która nieustannie psuje powietrze odbierając mu kwasoród, zawsze się w niem utrzymuje tenże sam stosunek; musi więc w naturze znajdować się jakaś moc, która nieustannie przywraca równowagę tego składu, dostarczając w miarę ubywającego kwasorodu, i w takim stosunku w jakim go ubywa. Ta moc zależy, iak dalej obaczymy, na prawdziwem odpalaniu się od natury na to przeznaczonych roślin, których liście za uderzeniem na nie światła, wydają nieustannie gaz kwasorodny. A tak kiedy zwierzęta przez swoje oddychanie pogorszą i psują powietrze, rośliny ie odnawiają i poprawiają. Obaczymy pod innym tytułem, iak przeciwnym mechanizmem dwie te klasy istot żyjących przeistaczają atmosferę ziemską, której składu gazowego równowagę utrzymują.

XXVII. Odkryli także Chimicy, że oprócz dwóch gazów pierwiastkowych powietrza, znajduje się w niem ieszcze przynajmniej setna część płynu sprężystego nazwanego kwasem węglowym, który niekiedy zajmuje dwie do trzech setnych części. Znajduje się obficie w niektórych wydrożeniach podziemnych, na powierzchni ról uprawnych, w rowach i w wykopanych dołach, w chle-

wach, stajniach, na dnie okrętowym, koło łózek chorych, w spichlerzach zbożem napełnionych, w głębokich studniach, piwnicach, w miejscach gdzie są składy ryb, ogrodowin, kwiatów. O bytności tego kwasu nawet na wysokich górach przekonano się wielą doświadczeniami chemicznymi, a osobliwie wystawianiem ługów alkalicznych na powietrze. Stosunek jego ilości oznaczyć można za pomocą narzędzia wynalezione go przez *Humboldt* chimika Berlińskiego, które nazwał *Anthracomètre*: jestto rurka długa małego bardzo otworu, która iak naydokładniéy ilość kwasu węglowego znajduiącego się w powietrzu wymierza.

XXVIII. Woda rozpuszczona w powietrzu tak, iż nie jest widzialna, albo zostaiąca w postaci waporów, zdaie się także należeć do pierwiastków powietrza, ponieważ zawsze iakąś część jego składa, i nie masz powietrza w którémby się woda nie znajdowała. Przekonywaią nas o tém doświadczenia fizyczne i chemiczne, iak obaczymy pod następuiącym tytułem: tu tylko czyniemy o tém wzmiankę dla dokładniejszey zności natury powietrza: to jest, iż ciągła bytność wody, lubo w rozmaitey ilości w powietrzu atmosferycznym, wpływa do jego ciężaru, sprężystości, przezroczystości, do siły łamiącej promienie światła, a tém samém do wszystkich fenomenów chemicznych i fizycznych natury i

sztuki, poczynawszy od wielkich scen meteorologicznych odbywających się w atmosferze, aż do naydelikatniejszych skutków, które Fizyk i Chimik ściśle uważa, a nawet iuż z wszelką dokładnością oznacza, za pomocą narzędzi służących do okazania tego wpływu powietrza.

XXIX. Do gazów kwasorodnego, saletrorodnego, kwasu węglowego i wody które się w atmosferze znajdują, przydać ieszcze trzeba ciepłik, światło, płyn elektryczny i magnetyczny, które są w niem zawsze rozlane, które ie ustawnie przebiegają, i zapewne wpływają do wielu iego własności. Ale nie ze wszytkiem ieszcze Chimiia te ciała pod swoje podciągnęła prawidła: i narzędzia naysubtelniejsze i naydokładniejsze nie zdołają ieszcze z pewnością oznaczyć stosunku większey części ostatnich tych płynów: dlatego to mało ieszcze znamy przyczyny meteorów, ich tworzenia się, ich odmian i ich skutków. Té mniéy ieszcze znamy działanie powietrza na ciało ludzkie, gdy się iakowe choroby okazują, których źródło albo początek oczywiście w atmosferze znajduje się, iak naprzykład chorób epidemicznych, i t. d.

Znaczniejsze przystosowania.

Powietrze swym ciężarem iest przeszkodą ewaporacyi, gotowaniu się cieczy i t. d.

Rozpuszczenie wody w powietrzu i stan higrometryczny atmosfery.

Wysychanie i rozptywanie się ciał słonych w powietrzu.

Twory napowietrzne wodniste.

Doświadczenia w różnych wysokościach atmosfery zrobione.

Doświadczenia zrobione w próżném miejscu.

Porównanie między sobą ciał palnych.

Powiększenie ciężaru i odmiana natury ciał po ich spaleniu.

Historja ciał spalonych.

Płomień i ciepło sztuką okazane.

Teorya pieców.

Teorya naczyń do ewaporacyi służących.

Różne postępowania eudyometryczne.

Oddychanie rozmaitych zwierząt.

Zepsucie powietrza przez palenie się ciał i oddychanie zwierząt.

Jak ciepło zwierząt utrzymuje się, zmniejsza, powiększa.

Transpiracya skórna i płucowa, i t. d.