

będzie w obydwóch spoczywał, to słowem równo-ważność wyrażamy, przeto równo-ważność ciepłoczynu znaczy, że go dwa albo więcej ciał jednakowo przyciągają; więc we wszystkich spoczywa; chociaż go iedne więcej, drugie mniej w sobie mają; tak gdy funt, drągiem pierwszego albo drugiego gatunku, utrzymaie funtów 100. na równej wadze, mówię, że obadwa równie wazą, ale mówić nie mogę, że ich massy są równe.

Gdy ciała iednego gatunku i równe mierzamy albo składamy, wielość ciepłoczynu i równo-ważność będą to samo znaczyły. Na przykład: funt wody mającey marznąć, i teyże funt, ale ciepła 62. stopni okazuiący, zmieszawszy, wszystka będzie ciepła na 31. stopni. Lecz funt lodu włożywszy w funt wody ciepłej na 62. stopni, lód roztopi się, ale woda będzie tak zimna, iak mająca marznąć. Ale w funt wody ciepłej na 1. stopień, wsypmy funt żelazney ciepłej na 8 stopni, mierzania tylko 2. stopnie ciepła okaże. Przeto gdy ciała różnego gatunku mierzamy, Ciepłoczyn będzie się utrzymywał na równoważności, lubo w iednym będzie go więcej, w drugim mniej.

§. 42. *Ciepło-mierze (Thermometra.)*

Okazaliśmy (§. 40), że ciepło takie, iakie czuiemy, nie jest w rzeczach, że jest tylko uczucie, które w nas sprawuje ciepłoczyn; tamże wi-

dzieliśmy, że takowe uczucie w nas odmienia się; wnosiemy zatem, że z uczucia ciepła, nie możemy poznawać wielkości ciepłoczynu; aby więc tę wielość poznać, obmyślono na ten koniec narzędzie, z greckiego nazwano je *Thermometrum*, my nazywać je będziemy Ciepłomierz.

Wynalazcą Ciepłomierza był Drebbel Hollender, żył w wieku 17, że jego Ciepłomierza nie używają, jako niedoskonałego, o nim więc nie będziemy mówić.

§. 43 *Akademików Florentyckich.*

Akademicy Florentscy dokładniejszy cóżkolwiek Ciepłomierz później zrobili. Części jego są; Gałka szklana złączona z rurką także szklaną, wewnątrz szczupłą. Podczas ciepła umiarkowanego, gałkę i czwartą część rurki, nalewali spirytusem winnym czerwono zafarbowanym, aby go dokładniej widzieć można było. Punkt do którego dochodził spirytus, nazwali punktem ciepła umiarkowanego. Części nalanę spirytusem wstawili w śnieg nie topniejący, w nim spirytus znacznie opadł; takowy punkt nazwali mrozem, czyli punktem mrozu. Przeciąg między punktem ciepła umiarkowanego i stopniem mrozu, dzielili na liczbę części, według upodobania, przedzieliły znacząc liczbami 5. albo 10. Te same części, zaczawszy od punktu ciepła umiarkowanego, kładli w górę, póki mieścić się mogły; Niemniej

od punktu, do którego opadł spirytus, gdy części nalane były w śniegu, kładli te same części aż do gałki, i przedziały temi samemi liczbami znaczyli. Fig. 40. Tab. 3.

Z wykładu, iak Akademicy Florentscy Ciepłomierze robili, każdy poznaie, że ich Ciepłomierze nic pewnego znaczyć nie mogą. *1od:* Ze podział zaczynali od ciepła umiarkowanego, na uczuciu ciepła zasadzonego, które omyla (§. 40.) *2re.* Wielkość części nie pewnego nie znaczy. *3cie.* Powietrze, które oni nad spirytusem zostawiali, rozszerzając się od ciepła, nie dozwala, aby spirytus rozszerzał się. Wdzięczność iednak mieć im należy, że pierwszy wynalazek cóżkolwiek poprawili.

§. 44. *Fahrenheit.*

Fahrenheit rodem ze Gdańska, Ciepłomierz Florentskich Akademików poprawił. Pierwszy swej roboty Ciepłomierz w Roku 1709. na widok publiczny wystawił. Używał on rurki szklanney AB, wewnątrz bardzo szczupłej, długiej na stop dwie, to jest na łokieć; którą zinną obfzernieyszą AA. razem złutował. Fig. 41. Tab. 3. Rurkę obfzernieyszą AA. i trzecią część szczupłej AB. nalewał merkuryuszem; bo, powtarzając doświadczenia Pana Amontons przekonał się, iż merkuryusz iednostayniey wyciąga się i bardzo trudno marznie, tym zaś dwom przypadkom spirytus winny pod-

lega. Z rurki AB. powietrze wyciągnąwszy, u góry szkłem ją zalał. Podział swego ciepłomierza tak czynił. *Naprzód* rurki obszernieyszą i część szczupleyszey którą merkuryusz zastępował, włożył w śnieg który nie topniał; punkt na którym stanął merkuryusz naznaczył. *Powtórę*: Te same części wstawił w lód zmieszany z solą amoniacką, albo iak pospolicie mówią z salmiakiem, w takowym śniegu niżej opadł merkuryusz, niżeli w śniegu czystym; ten drugi punkt naznaczył, przy ciepłomierzu swojej roboty, wyraża go literą O. czyli zero. *Potrzebie*: Przeciąg między temi dwoma punktami, podzielił na części równych 32. kładąc 32 przy punkcie, na którym utrzymywał się merkuryusz będąc w śniegu czystym, nie topniejącym. *Poczwarte*: Swój ciepłomierz wstawił w wodę wrzącą, punkt do którego się podniósł merkuryusz naznaczył, nazwał go ciepłem wody wrzącej: *Popiąte* przeciąg pomiędzy tym punktem i owym, na którym utrzymywał się merkuryusz w śniegu czystym, podzielił na części równych 180. więc na punkt, do którego się podniósł merkuryusz w wodzie wrzącej, przypadło 212. Nakoniec z rurki AB. powietrze wyciągnąwszy, szkłem ją zalał. Narzędzie na desce ułce utwierdziwszy te same części, na które odległości punktów podzielił, kładzie B. i A do póki mieścić się mogły.

Cieplomierz P. Farenheit doskonalszy jest od Cieplomierza Akademików Florentskich, że podział robił według ciepła w rzeczy samey znaydującego się, to jest od ciepła wody wrzącej i teyże zmarzłej czyli od śniegu.

Farenheit tym Cieplomierzem czyniąc doświadczenia spostrzegł: że merkuryusz od ciepła węzów stanął na 48, od ciepła ryb między 54. i 62, od ciepła człowieka zdrowego, który pod pachą trzyma Cieplomierz, między 97, i 98, od ciepła człowieka mającego gorączkę, między 100 i 109.; od spirytusu winnego wrzącego na 194; od ciepła wody wrzącej na 212, od oleju albo raczey oliwy wrzącej na 600. od takiego ciepła wrzał merkuryusz.

§. 45. *Reaumur.*

P. Reaumur, tak iak Akademicy Florentscy używał gałki złożoney z rurką szczupłą. Gałkę i rurki czwartą część nalewał spirytusem winnym zafarbowanym. Narzędzie wkładał w śnieg już topniejący, ztamtąd przenosił go w wodę wrzącą; Pierwszy punkt nazwał punktem mrozu, naznaczył go O, drugi punktem wody wrzącej. Odległość tych dwóch punktów podzielił na 80 części równych, zaczynając od O w górę, zaczem 80 przypadło na punkt wody wrzącej: Te same części kładł na dół, czy-

li do gałki, póki mieścić się mogły. Nakoniec: powietrze z rurki wyciągnąwszy, szkłem ją zalał.

§. 46. *Pana de l' Isle.*

P. de l'Isle używał rurki szczupleyszey złączoney z obfzernieyszą i merkuryuszu, tak iak *Fahrenheit*; Jego Ciepłomierz różni się podziałem od poprzedzających; albowiem podział zaczynał od ciepła wody wrzącey, to iest narzędzie wstawił naprzód w wodę wrzącą, ten punkt naznaczył O. Z wody wrzącey przenosił Ciepłomierz w śnieg, który nie topniał. Punkt drugi naznaczywszy, przeciąg między niemi podzielił, na części równych 150. Od punktu mrozu, wyrażonego liczbą 150, te same części kładł aż do rurki obfzernieyszey, póki mieścić się mogły, Nawet nad O. czyli nad ciepło wody wrzącey przenosił ie, póki się mieścić mogły.

Z wykładu roboty Ciepłomierzów *Fahrenheit*, *Reaumur* i *de l'Isle* pokazuje się, że wszyscy trzy zaczynali od iednakowych punktów, więc te trzy Ciepłomierze, mogą z sobą być porównywane, ponieważ różnią się od siebie samą liczbą części, na które przeciąg między ciepłem wody wrzącey i marznącey iest podzielony; przeto przy iednym wszystkich trzech podziały mogą być położone (Fig. 41. Tab 3.) w ten sposób: naprzeciw O. położyć 32 i 150. naprzeciw 80. położyć 212 i O. Nawet kto ma

jedem Ciepłomierz, npr. de l'°s^{ie} może przy nim dać podział *Reaumura* albo *Farenheita* i na odwrot.

§. 47. *Niedoskonałości Ciepłomierzów.*

Przyznać potrzeba, iż naydoskonalsze Ciepłomierze podpadają niedoskonałościom, których od nich żadnym sposobem odiać nie można. Naprzód szkło od zimna bywa zmniejszone, od ciepła powiększone; przeto w pierwszej okoliczności likwor wyżey, w drugiej przeciwnie niżej, dla samego szkła powiększenia, lub zmniejszenia, zastanawia się. 2re, Jako ciała stałe, tak likwory nie rozrzedzają się, ani skupiają iednostaynie. Więc gdy likwor na kilka podziałów opadnie, albo się podniesie, nie można twierdzić, iż tyle razy zimno albo ciepło powiększone. 3cie. Jeżeli merkuryuszem Ciepłomierz nalany, tego ciężar skutek ciepła zmniejsza, zimna powiększa.

§. 48. *Ich pożytki.*

Mimo tych iednak niedoskonałości, Ciepłomierze *Farenheita*, albo *Reaumura* są użyteczne.

1od. Za ich powodem, tenże sam stopień ciepła utrzymywany bydz może i co w robotach Chemicznych koniecznie potrzebne.

2re. Według nich ciepło izb chorych bywa miarkowane.

3cie. Ciepłomierzem poznaiemy ciepło i zimno kraiów odległych, wieków upłynionych i ciał różnych.

4te. Temi uwalniamy się od błędnego owego mniemania, iakoby w piwnicach i lochach przygłębszych w lecie było zimniej, w zimie ciepley. Uwalniamy się zaś, mając dwa zgodne Ciepłomierze; z tych ieden w piwnicy, drugi na wierzchu oneyże trzymając, spostrzeżemy, że będący w piwnicy, w zimie zawsze niżey, w lecie wyżey będzie się utrzymywał. Porównywaiąc go zaś z drugim na wierzchu będącym, w lecie mnieysze pokazuje ciepło, w zimie mnieysze zimno, od owego, które na wierzchu ziemi panuje. To więc mniemanie, tak wyrażone bydź powinno: iż w piwnicach w lecie mniej ciepła, niż na wierzchu ziemi, a w zimie tamże mniej zimna; to wyrażenie będzie prawdziwe; ale mówić, że w lochach ciepley w zimie niż w lecie; to iest: że tam podczas zimy większe ciepło, niż podczas lata, to się doświadczeniu sprzeciwia. Przyczynę, dla której w zimie ciepleysze, niż w lecie piwnice nam się zdają, każdy da z tego, com wyżey (§. 40.) o ciepłe powiedział.

§. 49. Ogniomierze (Pyrometra.)

Ciepłomierzów szklanych, spirytusem winnym albo merkuryuszem nalanych, nie można używać, tylko do mierzenia takiego stopnia

ciepła, od którego szkło nie topnieie; że zaś szkło łatwo topnieie, zaczęm do mierzenia większego stopnia ciepła nad to; od którego szkło topnieie *Leidenfrost* używał wody; *Wegdwood* gliny, *de la Place* i *Lavoisier* lodu.

§. 50. *Leidenfrost*.

Leidenfrost dowiodł, że im metal cieplejszy, tém później kropla wody ewaporuje, gdy ją na niego wleją, npr. rozgrzewszy żelazo tyle, iak jest ciepła woda wrząca; to jest na stopni 80. *Reaumur*, albo 212. *Fahrenheit*, i spuściwszy na-takie żelazo kroplę wody, ta w iedney sekundzie wyewaporuje. Rozpaliwszy zaś żelazo do czerwoności, wody kropla podobna do pierwszey, dopiero w 30. sekundach zniknie. Na ołów stopiony wlana kropla, w 6. albo 7. sekundach na powietrze wznosi się. *Zeigler* doświadczył, że wlawszy kroplę wody na metal rozgrzany na 520. stopni *Fahrenheit*, dopiero w 89. sekundach zniknie, a zaś na rozgrzaném żelazie na stopni 300. *Fahrenheit*, ledwie na niem sekundę bawi. Z tych doświadczeń wnosi *Leidenfrost*, że ciało iedno tyle razy więcej w siebie przyięło Ciepłoczynu, czyli stało się ciepleysze od drugiego, ile razy na iednym z nich, woda dłuższego czasu potrzebuie do ewaporowania. Kropla wody, podobno dlatego na bardziey rozpaloném żelazie dłużej bawi, że rozdziela się, rozkłada się na części, z

których jest złożona, przeto z czasu przeciągu w którym niknie, nie można wnosić wielkości ciepła w ciele owem będącego. Wspomniałem, że woda rozkłada się na części, z których jest złożona, bo prawdziwie jest złożona z części, z materyałów od siebie odmiennych, tego widocznie dowiodę, mówiąc o wodzie.

§. 51. *Wegdwood.*

Wegdwood będąc przeswiadczony, iż glina czysta ma tę własność, że im tęższy wytrzyma ogień, tém bardziey skupia się, skracca się, zbiega się, wniosł, że gliną czystą można nayspewniey wymierzyć wielość ciepła największego. Naten koniec robił wałeczki z gliny czystey, przeschłe, skrupulatnie zmierzysz, wkładał w ogień pieca, w którym albo szkło robią, albo rudę metalową wytapiaią, albo w których złoto, miedź, srebro, roztopiaią; Z ognia wyjęte i ostudzone, powtórnie mierzył, i wniosł, że ilą częściami wałeczek zmniejszył się w szersz, w grubsz, w zdłusz w tym pewnym ogniu, tém więcey ten ogień tęższy od innego. Takowy Ogniomierz użyteczny byđź może dla Chimików i w Fabrykach, w których metale wytapiaią.

§. 52. *de la Place.*

Zadnym z opisanych ogniomierzów nie można doświadczyć, ile zwierz iaki żyjący wydaie Ciepłoczynu; ani iaka onegoż wielość, w porze, w którey żyjemy znajduie się; zaczęm *P. de la Place* wymyślił inny w R. 1730. którym można wyrachować, ile ciepła zwierz iaki oddychaiąc wydaie; ile ciepłoczynu wychodzi z ciał, które goreią; które zmieŹzane robią, burzą się, albo gnią; ile go przyymują kamienie naybardziej rozpalone, metale stopione i t. d. Do zrobienia tak uŹytecznego ciepłomierza, doprowadziło Pana *de la Place* zaŹtaniecie się nad zdatnoŹcią większą, albo mnieyszą ciał przyymowania w siebie ciepłoczynu. SpoŹtrzeł bowiem, Źe kaŹde ciało przyimue w siebie wielość ciepłoczynu proporcjonalną swej zdatnoŹci przyimowania onego, to ieŹt: Źe z ciał rōżnorodnych iedne większą, drugie mnieyszą wielość ciepłoczynu przyimują, Lod zaś całą wielość onegoŹ w sobie bierze i w sobie zatrzymue. Wniōsł więc, Źe lod ieŹt miarą naydokładnieyszą Ciepłoczynu w ciele pewnem iakiem będącego.

To zaś wniōsł na tey zasadzie: Źe wszystkie ciała oprōcz lodu, ten sam stopień ciepła okaŹą, który stopień ciepła ma powietrze, wyiawŹzy lod. *Napr.* oŹtudziwŹzy, oŹiębiwŹzy Źczegōlne ciało, daymy kamień, metal, dre-

wno, wodę, i t. d. do O. Ciepłomierza *Reaumur*; to samo ciało zostawiwszy w powietrzu okazującym ciepła 25 stop: takich iak pierwey, po niej jakim czasie, takowe ciało stanie się ciepłe na 25. stopni. W tém zaś samem powietrzu zostawiwszy kawał lodu, ten nigdy nie okaże tyle ciepła, ile go w powietrzu znajduje się, ale zawsze będzie okazywał O. a to jest dlatego, że wszystkie ciepłoczyny pochłonywa, pożera, w sobie zatrzymuje. Albowiem, aby lod topniał, czyli aby w wodę przemieniał się, z jego cząsteczkami pewna wielość Ciepłoczynu powinna się łączyć; przeto ciepłoczyn który naprzód przybył do lodu, łączy się z najpierwzemi jego cząsteczkami, czyli z temi które wierzch czynią; łącząc się z niemi, rozrzedza je, od będących pod niemi oddziela i z niemi odpływa. Gdy pierwsze cząstki odpłyną, do będących pod niemi nowy Ciepłoczyn przybywa, i z niemi łącząc się, znowu odpływa. To samo dalej dzieje się, aż cała sztuka lodu rozpułynie się; Więc gdy Ciepłoczyn przybywający do lodu, łączy się z jego cząstkami, w nich zostaje, zatrzymuje się; przeto jaka miara, jaka wielość lodu stopniała, czyli w wodę odmieniła się, taka miara, taka wielość Ciepłoczynu z nim złączyła się; Przeto wielość lodu stopniałego, równa wielości Ciepłoczynu, który pochłonał, w siebie przyjął, wciągnął. Daymy, że kawałek lodu tak wiel-

wielki iak orzech laskowy, składa się z miliona cząsteczek; gdy stopniał złączyło się z niemi milion cząsteczek ciepłoczynu. Wnosiemy więc z pomienionym *de la Place*, że lod topniejąc jest naydokładnieyszym Ciepłomierzem, *Calorimetrum*.

Pan *de la Place* wynalazca lodowego ciepłomierza, według świadectwa *P. Lavoisier*, doświadczał nim różnych ciał w ten sposób: Brał kulę wielką z lodu, wewnątrz wydrążoną, w iey środek wkładał ciało, którego wielość ciepła wiedzieć pragnął; w nię takie ciało zostawił, aż zupełnie oстыgło. Wielość wody z lodu stopniałego pokazywała, że tyle w owem ciecie było Ciepłoczynu, ile go potrzeba na urobienie tyle wody; npr. rozpałał różne kamienie i różne metale do czerwoności; jeden po drugim wkładał wę środek kuli lodowej; w nię pót trzymał ię, póki zupełnie nie oстыgły; wodę wewnątrz będącą zebrał, zważył; znaydował iey różną wagę: wnosił więc, że ile jedna woda więcey ważyła od drugiey, tém więcey miało w sobie Ciepłoczynu to ciało, które stygnąc więcey lodu stopiło, a ieszcze tyle razy więcey, im więcey wody odbierał.

§. 53. *Pana Lavoisier.*

Ze jednak lod trudno mieć kulę z lodu zwłascza wielką, *zre*, że mając ią podczas mrozów tylko można czynić doświadczenia, bo gdy