

ich stopień atrakcyi tćm mocniejszy, im bliżej siebie ciała sę położone. Stąd łatwo wystawić możemy, że gdyby na każde ciało oznaczony był porządek iego atrakcyi ze wszystkimi ciałami, mielibyśmy tćm samym dokładny rys wszelkich fenomenów chemicznych.

Artykuł VI. Roboty Chemiczne.

XLVIII. Wszelkie fenomena które przez rozbiór lub zbiór tak natura, iako też sztuka okazuje, a które od atrakcyi skupienia lub składu zależą, mogą byđ także wyprowadzone w laboratoryach, gdy się z sobą stykają rozmaite istoty. Różność takowych istot, sposób działania na które ie wystawiamy, narzędzia i narzędzia lub też onych skład, cć zowiemy aparatami chemicznymi, robią wiele zachodów, które pod ogólnćm nazwiskiem robot chemicznych, obeymujemy. Ponieważ przez takowe roboty dochodzimy ciał własności, oznaczamy ich wzajemne działanie i atrakcyę, ponieważ mówiąc o nich używamy właściwego nazwiska każdej robocie, każdą więc robotę dokładnie poznać należy.

XLIX. Roboty chemiczne mogą się podzielić na dwie wielkie klasy: iedne się odbywają przez ciepło lub ogień, drugie przez wodę lub też do tego właściwe ciecze.

Szczególniejsze roboty odbywające się ogniem sę: prażenie, zwapnienie, krytalizo-

wanie, ześknianie, spopielanie, ewaporacya, wysuszanie, sublimowanie i dystylowanie.

Które zaś odbywają się przez wodę lub jakie inne ciecze, są: ługowanie, rozpuszczenie, wymoczenie, nalanie, wytrawienie, wygotowanie, ekstrakcyja, precypitacyja i fermentacyja.

Opiszmy w krótkości każdą z tych robot, jako też narzędzia i aparaty do tego służące, i stosunek jaki mają z fenomenami natury.

§. Roboty odbywające się ogniem.

L. *Prażenie* (*terréfaction, grillage, ro-zissage*), zależy na ulotnieniu wielu ciał niektórych pierwiastków, na gwałtowném wysuszeniu, na rozdzieleniu czyli wycieńczeniu. Tak wypalają się miny dla oddzielenia od nich siarki i odmiękczenia; podobnie wypraża się kakao i kawa dla wysuszenia ich i urobienia smaku, i t. d. Takowa robota odbywa się w naczyniach płaskich i otwartych, albo w piecykach walcowatych obracających się na osi, albo w reszcie w piecykach różnego kształtu, stosownie do materyałów które suszyć potrzeba.

LI. *Zwapienie* (*calcination*). Lubo to nazwisko szczególniej służy robocie wapna, które się otrzymuje przez gwałtowne wypalenie kamieni wapiennych, czyli rodowitych węglanów wapna, dla odłącze-

nia od nich wody i kwasu węglowego, może jednak każdą robotę oznaczać, przez którą pozbywają się sole swéy wody, krystaliczeny, iak się to zdarza przy wypaleniu gipsu, hałunu, siarczanu żelaznego, po policie koperwasem zwanego, który się na proch biały wypala, i t. d. Kalcynują się czyli wypalają w tyglach konicznych, piramidalnych, z ziemi lub z metalu zrobionych, mogących bez zepsucia się wielki ogień wytrzymać.

LII. *Topienie (Fusion)*, przez które istoty mogące się topić iako fosfor, siarka, metale, żywice, воск, tłustości, niektóre sole, odmiękczają się ogniem bez zepsucia ich, i obracają się w ciekłe. Ciała które się w zwyczajnych piecach topić nie dają, zowią się nietopliwe (*refractaires*). Do topienia używają rozmaitych tyglów. W naturze liczne są ślady topienia się ciał, iako to przy górach wulkanicznych.

LIII. *Krystalizacya* następuje częstokroć po stopieniu ciał: po którym, gdy wolno się studzą, biorą pospolicie na siebie kształt wielościanu regularnego, okazuje się to po stopieniu siarki i metalów. Zwyczajnie krystalizują się sole, gdy w znaczney ilości rozpuszczone w ciepłej iakiey cieczy, zwolna potem studzą się: albo téż wystawując w naczyniach takowe rozcieki na wolne ciepło usposabia się ie przeto do ewaporowania, albo zostawując ie w powietrzu, aby z nich woda powoli wyparowała: w tako-

wych okolicznościach cząstki zwolna ku sobie zbliżone przez nieznaczne parowanie wody, gromadzą się, przylegają do siebie słosownemi powierzchniami, i formują regularne wielościany nazwane kryształami. Wiele przyczyn może odmienić ich formy, usposabiając pierwotne cząstki do rozmaitego ułożenia się. W naturze liczne okazują się kryształizacye, formujące różney wielkości masy. Sztuka nie naśladowie jeszcze dokładnie naturalney kryształizacyi. (a)

LiV. Ześklnienie (*vitriification*), jest to gatunek topienia kombinujący czyli składający, z takowey roboty powstaie szkło. Dwa są gatunki szkła: jeden zależy tylko na odmianie formy, iakoto ześklnienie ołowianego niedokwasu, antymonium, bismutu i t. d. drugi składa prawdziwe szkło przez iednoczenie się krzemienistej ziemi z potaszem, z niedokwasem ołowianym i t. d. Robi się zaś przez mocny ogień i w naczyniach nietopliwych. W naturze widać rozmaite ześklnienia, iakoto szkło białe, żółte, zielone, czarniawe i t. d. które się przy wulkanach znajdują.

Kupellacya (*coupellation*), wychodzi na to co ześklnienie; zamiarem kupellacyi jest, oddzielić różne metale od złota i srebra. Do téj roboty służą tygle *Kupelle* zwane, zro-

[a] Obacz *Traktat początkowy Fizyki* R. J. Hauy o kryształizacyi Tom I. kar. 44.

bione z kości wypalonych, przez co są bardzo dziurkowate: takowe kupelle z materiałem wstawiają się w piec czworograniasty: po stopieniu materiału ołów przymieszany do drogich metalów, zlewa się w szkło, które wpływając w dziurki kupelli, ciągnie razem z sobą niedokwas miedzi lub innych metalów, które w niedokwasy odmienić się mogą: a tym samym złoto i srebro, iako nie dające się tak łatwo kwasieć same zostaną. (b)

LV. Spopielenie (*incineration*, robota przez którą się węgle na popiół zamieniają. Używa się do tego tygielków, miseczek, w których się wypalają pokruszone węgle, aby po wypaleniu węgla otrzymać sole stałe ziemne lub metaliczne z istot roślinnych i zwierzęcych, i żeby poznać naturę i wielość takichowych soli. Dawniej rozumiano, że tym sposobem same tylko ziemie otrzymują się, teraz jest wiadomo, że to są fosforany ziemne, a szczególnie fosforan wapna i magnezyi. Częstoć sole alkaliczne znajdujące się w popiołach przez natężony ogień ulatują; dla tego przykrywa się naczynie, w którym węgle wypala się na popiół, zostawiając szczupły otwór dla odchodu waporów.

[b] Obacz *początki Chemii* przez Jędrzeia Sniadeckiego, Tom I. Jędrzei drugi, karta 20. o *Narzędziach Chemicznych*.

LVI. *Ewaporacja* (*evaporation*), zależy na rozgrzewaniu rozcieków słonych, roślinnych i t. p. w naczyniach szeroko otwartych, aby łatwiej woda ulatywała, czyli parowała: przez co zagęszczają się ciecze, zbliżają się cząstki ku sobie rozmaitych materyałów rospuszczonech, i otrzymują się w postaci gęstey lub stałey. Od wody obracającą się w wapory, nazwano tę robotę *ewaporacją*. Zowią ją także *koncentracją*, kiedy się tylko iakie ciecze zagęszczają, albo nareszcie *graduacją*, gdy się ciecze tak zagęszczają, aby w nich materyały znajdujące się, kryształizować się mogły.

Częste jest użycie téy roboty w fabrykach; odbywa się we wszelkich temperaturach nawet nad 100. stopni Ciepłomiaru Francuzkiego: używa się do niey naczyń szerokich a płaskich, talerzów srebrnych, miedzianych, żelaznych, porcellanowych lub szklanych, albo też ewaporują ciecze w kotłach wmurowanych w piece tak, aby coraz mocniejszym ogniem mogły być rozgrzewane.

Zachodzi także ewaporacja na powierzchni morza, ieżior, stawów, rzek i na całkowitym zbiorze wody, po ziemskiej kuli rozlanej: ona jest początkiem wszelkich meteorów czyli tworów napowietrznych wodnistych.

LVII. *Wysuszanie* (*exsiccation ou dessiccation*), jestto bardzo prosta robota, której zamiar jest osuszyć wiele istot wilgotnych tak dla poznania właściwéy ich wagi, iako też dla

zachowania w suchości. Używa się szczególniej do istot roślinnych i zwierzęcych. Odbywa się w ciepłym powietrzu i w łosownej porze roku, używa się do tego papierów, płócien i t. p. które się wystawiają na słońce, lub rozciągają na piecach. Tak suszą się drzewa, liście, kora, kwiatki, ziarna, błonki, włókna zwierzęce. Częstoć, gdy można, zawieszają się w powietrzu, któreby je ze wszech stron dotykało i suszyło.

W krajach gorących sama natura prędko to uskutecznia, wysychają tam całkowite ciała zwierząt, odmieniają się nieiako w *momie* i konserwują się; toż samo dzieje się z roślin częściami, które częstoć od wielkiego upału słońca czernieją, i niby na węgiel się obracają

LVIII. *Sublimacya (sublimation)*, przez którą lotna materya uniesiona w wapory działaniem ognia, zbiera się w naczyniu zimnem ustawionem nad naczyniem które się rozgrzewa, i zagęszcza się w postaci suchej, a często kryształiczej. Jestto gatunek suchej dystrylacji, lecz niewłaściwie tak nazwanej, bo wzniesiona materya nie zbiera się w krople, lecz w suchą parę, która się zimnem zagęszcza i kryształizuje na bokach zimnego naczynia. Tak sublimowane materye zwano dawniej kwiatem (*fleurs*), iakoto kwiat siarki, kwiat benzoesu. Różnaitego

są układu naczynia do zrobienia sublimacyi. Dzieie się w naturze w kraich gorących przez samo ciepło atmosfery: tak z istot roślinnych lub zwierzęcych ulatnią kwas benzoesowy materya kamforowa i t. d.

LIX. *Dystylacya* (*distillation*), iestto robota zawikłana co do przygotowań, lecz iedna z nayużywańszych w Chimii. Dawnieysi iey nie znali, i dopiero trafiamy na pierwsze iey ślady w dziełach Araba *Gebert*, piszącego około dziewiątego wieku. W powszechności zależy na obroceniu w wapory istot ulatniających: do tego używa się naczynie zamknięte, i tak urządzone, aby zbieraiący się wapor w pewney odległości od ognia, zagęszczał się w zimnych naczyniach, odmieniał się w postać ciekłą, i spływał kropelkami: stąd od łacińskich wyrazów *stillare stillatio* nazwana iest ta robota. W zwyczajnych dystryllacyach połączenie następujących naczyń, to iest, naczynia które się ogrzewa, naczynia w którym oziębiaią się wapory i zbieraią w krople składa aparat zwany *alembik* dawniēy *ambik*, obadwa wyrazy arabskie. Miedzianēy alembik iakiego nayeściejey używaią składa się, 1. Z kociołka, w który kładzie się materyał do dystryllacyi wodą nalany, niekiedy wkłada się weń drugie naczynie cynowe dla dystryllowania od temperatury wody wrzącey. 2. Z czapki miedzianēy, gdzie się wapory zgęszczaią i płyną kropkami rurą w naczynie do niēy przystawione. Używa się alembiku do pędzenia wodki, spi-

rytusów, olejów lotnych, dystrylacji wody. Używają się skłanne z jedney lub dwóch sztuk złożone. (a)

§. II. *Roboty za pomocą wody i rozmaitych cieczy.*

LX. Ługowanie (*lixiviation*), ponieważ w Chirii ogólne nazwisko ługu, daje się wszelkiej dyssolucyi słoney, zrobioney za pomocą wody, wysokoku, lub słabego kwasu, przeto ługowanie zależeć będzie na użyciu wody, wysokoku, kwasu do wyprowadzenia soli z iakich istot. Jestto najczęstsza i nayużyteczniejsza robota w Chirii. Żaden prawie rozbiór bez niey się nie obejdzie, potrzebna iest do rozpoznania ziem, reszty po ewaporacyi wód, popiołów, iakichkolwiek produktów roślinnych i zwierzęcych. Obracają się potém w wapory ługi, dodają się istoty rozdzielaące ich części, i rozpoznają się sole po ich odosobnieniu przez różne sposoby.

LXI. Rozpuszczenie (*dissolution*), iedna także z najczęstszych robot w laboratoryach. Wtenczas się odbywa, gdy się ciało stałe w cieplem rozpuszcza: do tego zaś nie tylko woda używa się, ale alkohol czyli wyskok,

[a] *Obacz* Początki Chemii przez J. Sniadeckiego Tom I. k. 30. gdzie dla przydanych figur dokładniejsze iest opisanie dystrylacji.

kwasy, oleje, ługi alkaliczne: stąd naznaczyć można dwa gatunki rozpuszczenia.

Jedno rozpuszczenie zależy na prostém rozplynnieniu się ciała stałego w jakiegokolwiek cieczy bez zepsucia jego natury, iako też odmiany cieczy rozpuszczającej. Tak rozpuszcza się sól w wodzie, czyłta żywica w wyskoku lub eterze. Przez takową robotę rozłączają się tylko cząstki ciała czyli rozplývają się w cieczy.

Drugi gatunek rozpuszczenia jest wtenczas, gdy ciało iakie stałe w miarę rozpuszczania się odmienia swą naturę, przybiera lub traci iakowy pierwiastek, i gdy ciecz rozpuszczająca równéy odmiany doznaje. Tak rozpuszczają się metale w kwasach: nie są inż po rozpuszczeniu w stanie metalicznym, lecz są związane z kwasorodem wziętym od rozpuszczającego kwasu. (obacz Tytuł IX.)

LXII *Wymoczenie (maceration)*, zależy na zostawieniu przez pewny czasu przeciąg, materyi stałej, iakoto drzewa, kory, liści, kwiatów, włókna zwierzęcego w cieczy iakiej mającej stopień ciepła powietrza; która służy do rozłożenia tego ciała i oznaczenia jego natury. Takowy sposób użyty przez najsłabsze nawet kwasy do rozpoznania najsłabszych minerałów, jest częstokroć skuteczniejszy, i lepiej daie poznać ich pierwiastki, aniżeli sposób prędkie i gwałtowny.

Widzimy częstokroć skutki na istotach organicznych długo zostających w wodach jezior

i rzek. Używa natura wody dla rozłożenia tych istot, rozdzielania, zgnioienia, obrocenia na płyny sprężyste, i zupełnego zepsucia. W takim razie wydobywają się śmierdzące gazy szkodliwe dla ludzi i zwierząt.

LXIII. *Nalanie (infusion)*, zależy na wlaniu na jaką istotę wody lub jakiej innej cieczy pospolicie rozgrzanej aż do zawrzenia: studzi się potem ta ciecz w naczyniu zatkniętym. Tak przygotowuje się herbata, kawa, podobnie przysposabia się wiele lekarstw. Nie psują się przez to istoty złożone, nie się nie traci z ich pierwiastków. Nie wiele się ich części rozpuszcza w cieczy, a zatem przez powtarzane nalanie, można osobno te części odbierać. Używa się zwyczajnie tej roboty w rozbiórce roślin i zwierząt.

LXIV. *Wytrawienie (digestion)*; robota podobna do dwóch poprzedzających, jest tylko gatunkiem dłuższego wymoczenia, któremu się dopomaga przez wolne a iednostajne ciepło. Robi się pospolicie w naczyniach szklanych zatkniętych wystawionych na słońce, albo też w ciepłym popiele lub piasku. Używa się iey dla przygotowania tynktury, ekstraktów potrzebnych do farmacyi, iako też do wodek pachnących likworów i t. d.

LXV. *Wygotowanie (decoction)*, zależy na gotowaniu rozmaitych istot roślinnych, lub zwierzęcych w wodzie albo w innych cieczach. Przez tę robotę więcéy otrzymujemy materiałów, aniżeli przez nalanie wodą wrzącą:

pospolicie otrzymujemy ciecze gęste, ciemne, które przez oziębienie opuszczają niektóre części: takową robotą czyni się zawikłany rozbiór iſtot roślinnych i zwierzęcych, bo wiele materyałów z sobą się łączy. A zatem używa się dopiero po nalaniu i wymoczeniu iſtot złożonych.

LXVI. *Extrakcyja* robota przez którą oddzielaia się i wyciągaia rozmaite materye z iſtot bardzo złożonych, iakoto, roślinnych i zwierzęcych, i których pierwiaſtki osobno poznać chcemy. Do tego używa się naſtępnie alkoholu zimnego i ciepłego, wody zimney i ciepłej, kwasów i ſłabych iſtot alkalicznych. Cała więc ta robota zależy na rozpuszczeniu, wymoczeniu i t. d. o których już powiedzieliſmy.

LXVII. *Precypitacyja* (*precipitation*), ieſt iedna z nayeſzszych robót w Chymii, zależy na oddzieleniu w poſtaci proſzku lub kłaczek iſtoty iakiey rozpuszczoney w cieczy, przez inną iaką iſtotę maaącą więkſzą od niey atrakcyą do teyże cieczy, która tém ſamém oddziela ią z cieczy: albo złączywszy się z iednym pierwiaſtkiem iſtoty złożoney rozpущzoney, odosobnia tém ſamém drugi iej pierwiaſtek, który nie mogao się utrzymać w dyſſolucyi, opada, czyli formuje oſad. W artykule o atrakcyi ſkładu, pod liczbą XLVII: powiedzieliſmy już o gatunkach oſadów. Precypituią się iſtoty w naczyniach kſtałtu ſtoż-

kowego dla łatwiejszego zebrania osadu: odbywa się ta robota tak w naturze, iako też za pomocą sztuki.

LXVIII. *Fermentacya (fermentation)*, jestto robota natury, którą sztuka wyprowadza, uskutecznia, wstrzymuje podług woli dla odebrania użytecznych produktów w towarzystwie. Zachodzi w istotach zawikłano złożonych, tak roślinnych iak zwierzęcych, gdy są rozpuszczone w wodzie albo nią rozrobione, i zostawione w temperaturze wyższej nad 10 stopni: fermentacya usposabia ciała do zepsucia się, przeprowadzając je następnie z iednego stanu do drugiego, to jest, zamieniając je pospolicie na cukier, wino, kwas octowy i amoniak: stąd cztery gatunki fermentacyi powstaia, to jest: cukrowa, winna, kwaśna, zgniła. Ponieważ od siły naturalnéy zależy, i ieden z ważniejszych fenomenów natury wydaie, będzie przeto szczególnie o niéy mowa w ostatnim tytule Filozofii chemiczney, gdzie warunki, fenomena, przyczyny i produkta fermentacyi rostrząsać będziemy.

LXIX. Wszystkie te roboty któreśmy opisali, zdarzają się przy zatrudnieniach i badaniach chemicznych. Wszystkich skutek zależy na szczególniejszém zręczności, a osobliwie na skrupulatnéj pilności, i cierpliwości doświadczonéy. Wtenczas tylko dają pożyteczne i pomyślne wypadki, kiedy Chemicz nie jest uniesiony przesądem, utudzeniem lub płochością. Trzeba ie powiele razy powtarzać, i

nie ogłaszać wypadku po iedném doskonałym rozważaniu, lecz po rostrząśnieniu wszystkich względów, i wypadków podobnych. Słowem, sztuka doświadczenia zależąca na wzmiankowanych robotach, iest iedną z naytrudnieyszych rzeczy, iесли chce uniknąć błędów za każdym krokiem okazujących się.

LXX. Laboratorium powinno byđz opatrzone we wszystkie naczynia, narzędzia, aparaty potrzebne, aby tam fenomena natury i sztuki podług woli tworzyć i naśladować było można, aby nieiako obić te fenomena w ściśleyszym obrębie, uważać w krótszym czasie, w mnieyszej ilości materyi, a zatém aby łatwiey ie porównać, tak co do ich podobieństw lub różnic, iako też co do wypadków lub produktów.

Artykuł VII. Rozłożenie ciał na klasy.

LXXI. Rozbiór i zbiór, którym poddać możemy wszystkie ciała dla dowiedzenia się ich własności chemicznych, oznaczone między niemi działania, iako też wypadki z atrakcyi wzajemnych, doprowadzają Chimika do poznania istotnych różnic i ustanowienia między niemi porządku, którego zawsze we wszelkich umiejętnościach naturalnych szukano. Przesławiali niegdyś Chimicy w uczeniu się własności ciał na różnicach przez naturalistów ustanowionych, i równie iak oni na trzy królestwa ciała dzielili. Nie dośó teraz na takim rozróżnieniu: obrót wyobrażeń w fi-