Dritter Abschnitt.

Von den Salzen im Allgemeinen und den Alkalien insbesondere.

Salze. Crystallisiren.

§. 295.

Das gemeine Salz, das von dem Gebrauche, unsere Speisen damit zu würzen, den Namen des Küchensalzes erhalten hat, löst sich im Wasser auf, und erregt auf der Zunge einen Geschmack. Diese Eigenschaften kommen noch mehrern Körpern zu, die man deswegen auch Salze (sales, salia) nennt. Aber jene Kennzeichen sind nicht hinreichend, um die Salze von verschiedenen andern Körpern zu unterscheiden, die auch diese Eigenschaften haben, und die demohngeachtet nicht zu den Salzen gerechnet werden. Dieserwegen sind wir verbunden, eine künstliche Gränz inie zwischen diesen und den eigentlich sogenannten Salzen zu ziehen, und diese so zu definiren: daß es Körper sind, die nur höchstens 200mal so viel siedendes Wasser zu ihrer Auflösung erfordern, und auf der Zunge einen Geschmack erregen.

§. 296.

Die Auflösbarkeit der Salze in Wasser ist sehr verschieden. Einige erfordern mehr, andere weniger davon. Von den mehresten löst siedendes und heißes Wasser mehr auf, als kaltes; einige wenige lösen sich im erstern zwar schneller, aber in einer nicht viel größern Menge auf. Mehrere haben sogar eine so starke Verwandtschaft

zum Wasser, daß sie niemals für sich in einem trockenen Zustande dargestellt werden können. Einige im Wasser sehr auflösbare Salze können zwar trocken dargestellt werden, sie ziehen aber bald die Feuchtigkeiten der Luft wegen ihrer starken Verwandtschaft zum Wasser an sich, und werden davon aufgelöst, oder zerfließen an der Luft (§. 76.).

§. 297.

Die festen Salze scheiden sich aus ihrer Auflösung im Wasser bey der Verminderung dieses ihres Auflösungsmittels durch Abdampfen, wenn die Arbeit gehörig verrichtet wird, in mannichfaltigen bestimmten Formen ab, und bilden Körperarten, von bestimmten Umrissen, die man **Salzcrystalle** (crystalli) nennt. Die Arbeit, um durchs Abdampfen die Salze in den, ihnen eigenthümlichen, Gestalten zu erhalten, heißt das **Crystallisiren** (crystallisatio). Die Gestalten, unter welchen die Salze beym Crystallisiren **anschießen**, benennt man gewöhnlich nach geometrischen Körpern.

§. 298.

Da sich viele Salze in weit größerer Menge in heißem Wasser auflösen lassen, als im kalten; bey andern aber der Sättigungspunct des heißen Wassers nicht merklich von dem des kalten Wassers verschieden ist, so hat man auch ein dopeltes Verfahren, um das Crystallisiren zu veranstalten, nemlich das **Abkühlen** und das **Abrauchen** der Salzauflösungen.

§. 299.

Das Abkühlen ist bey der Crystallisirung solcher Salze nothwendig, welche vom kalten Wasser in nicht so großer Menge aufgelöst werden, als vom heißen. Hat man also eine gesättigte Auflösung eines solchen Salzes in heißem Wasser, so scheiden sich beym Erkalten die

Salz-

Salztheile, die in der vorigen Menge nicht mehr aufgelöst bleiben können, ab, und bilden Crystalle. Bey der andern Art von Salzen hingegen, würde dies Verfahren nicht anwendbar seyn, um Crystalle zu erhalten, weil das kalte Wasser fast so viel auflöst, als warmes. Hier muß man also durchs Abrauchen das Auflösungsmittel selbst vermindern, um so die Salztheile zu nöthigen, sich abzuscheiden. Es entstehet hier in der Auflösung bey dem Abrauchen auf der Oberfläche ein **Häutchen** (cuticula), das aus den sich hier abscheidenden festen Salztheilen gebildet wird, die nothwendig hier zum Vorschein kommen müssen, weil die Verminderung des Auflösungsmittels nur unmittelbar an der Oberfläche geschiehet. Nimmt man dies Häutchen weg, oder sinkt es, wegen des durch Anhäufung der Salztheile vermehrten Gewichts, zu Boden, so entstehet bey fortgesetztem Abrauchen ein neues, und dies gehet so lange fort, als noch Flüssigkeit übrig ist.

Beyspiele an der Crystallisirung des Salpeters und Kochsalzes.

§. 300.

Niemals kann man durch das Abrauchen so große und ansehnliche Salzcrystalle erhalten, als durch das Abkühlen bey andern Salzen erlangt werden; weil im erstern Falle die Entstehung der Crystalle nur lediglich nach Maaßgabe der Verminderung des Auflösungsmittels bewirkt wird, die nur allein an der Oberfläche geschehen kann. Das Abrauchen bewirkt bey den Salzen, die sich durchs Abkühlen crystallisiren lassen, nicht so gut, oder, wenn das Salz in wenig heißem Wasser auflöslich ist, gar keine Crystalle, sondern nur unförmliche Salzklumpen. Indessen ist das Abrauchen bey ihnen allerdings dann auch nothwendig, wenn die wässerige Auflösung auch nicht einmal in der Kälte gesättiget ist. Man kann aber dann das Abrauchen nicht jederzeit bis zum Häut-

chen fortsetzen, oder bis zum Sättigungspunct in der Hitze, weil beym Abkühlen alles auf einmal gerinnen, und eine unregelmäßige Masse geben kann. Es ist also beym Crystallisiren jedesmal die Auflösbarkeit eines Salzes im kalten und heißen Wasser zu erwägen.

§. 301.

Um diese Arbeit gehörig zu verrichten, muß man überhaupt die Salzsolutionen von allen darin befindlichen Unreinigkeiten vermittelst des Durchseihens, Abschäumens oder Abhellens befreyen, und bey Salzen, die aus ihrer wässerigen Auflösung durchs Abrauchen erhalten werden, dasselbe nur gelinde verrichten. Das entstehende Salzhäutchen wird nun entweder weggenommen, oder niedergestoßen, da es das fernere Abrauchen hemmen oder verzögern würde, wenn man die Mischung nicht zum Aufwallen bringen wollte, das aber nicht immer rathsam ist. Am besten erhält man die Crystalle dieser Salze, und in ihrer größten Vollkommenheit, durch das unmerkliche Abdunsten an der Luft oder in sehr gelinder Wärme.

§. 302.

Salzauflösungen, welche durchs Abkühlen anschießen sollen, werden, wenn sie nicht schon in der Hitze gesättiget sind, entweder, wie bey schwerauflöslichen Salzen, bis zum Häutchen, oder nur so weit gelinde abgeraucht, bis ein Tropfen davon, auf einen kalten Stein getröpfelt, bald anschießt. Man stellt die reinen Auflösungen in schicklichen Gefäßen, leicht zugedeckt, an einem kalten Ort ruhig hin, und läßt den Crystallen Zeit, sich zu bilden. Im Großen legt man auch wol Hölzer in die Salzsolution, oder hängt Faden hinein, an welche sich die Crystalle anhängen. Uebereiltes und zu weit getriebenes Abrauchen giebt niemals schöne Crystalle. Diese werden auch immer um desto schöner und größer, je größer die

Menge

Menge des aufgelösten Salzes ist, wenn anders die übrigen Umstände gehörig beobachtet werden. Auch die unmerkliche Ausdünstung ist hier bey kleinern Salzportionen sehr nützlich. Wenn sich beym völligen Abkühlen die Crystalle gebildet haben, so läßt man das Uebrige der Auflösung, oder die **Salzlauge**, davon ablaufen, nimmt die Crystalle heraus und trocknet sie im Kleinen zwischen Löschpapier, im Großen auf Horden. Bey manchen ist es nöthig, sie vorher mit kaltem Wasser abzuspühlen. Die übrige Lauge enthält oft noch eine beträchtliche Menge des schon crystallisirten Salzes oder eines andern, das weniger Wasser zu seiner Auflösung erfordert, und man kann durch eine weitere Behandlung, durch Abrauchen und Crystallisiren, alle Salztheile völlig aus derselben ausscheiden.

Nöthige Erinnerungen wegen des Trocknens der feuchten Salzcrystalle bey kleinen Portionen aus Auflösungen, deren Gehalt man genau wissen will, auf und zwischen Löschpapier.

§. 303.

Das Crystallisiren muß in solchen Gefäßen geschehen, auf welche die Salzlaugen keine auflösende Kraft äußern, oder welche diese nicht verunreinigen können. Im Kleinen schicken sich zum Abrauchen und Abdunsten, gläserne, porzellänene oder irdene, die aber von gutem Thone, fest gebrannt und gut glasurt seyn müssen. Die erstern stellt man ins Sandbad, oder sonst an einen mäßig warmen Ort. Das Abkühlen kann in eben diesen Gefäßen geschehen, oder in glasurten Schüsseln. Im Großen werden nach Beschaffenheit der Auflösbarkeit der Stoffe in den Salzen und anderer Umstände bald bleyerne, bald zinnerne, bald kupferne, bald eiserne Kessel und Pfannen zum Abrauchen, auch wol zum Abkühlen gebraucht; das letztere kann aber gewöhnlich in hölzernen Gefäßen, welche man **Wachsgefäße** nennt, geschehen.

§. 304.

Der Nutzen der Crystallisirung der Salze ist: daß man diese in den ihnen eigenthümlichen Gestalten erhält, durch welche sie sich von einander unterscheiden; daß man sie von den ihnen beygemengten Unreinigkeiten befreyet, die entweder im Wasser unauflösbar sind, und also beym Auflösen und Durchseihen zurückbleiben, oder nicht in die Crystalle übergehen; daß man mehrere vermischte Salze von einander scheidet, die nach ihrer verschiedenen Auflösbarkeit im Wasser auch zu verschiedenen Zeiten daraus anschießen. Doch verbinden sich auch einige Salze so mit einander, daß sie auf diesem Wege nicht von einander geschieden werden können.

§. 305.

Die Salzcrystalle verlieren in der Hitze, und mehrere schon in der trocknen und warmen Luft, ihre Figur und ihre Durchsichtigkeit. Sie zerfallen oder **verwittern** zu einem weißen Pulver. Ihr Gewicht wird dabey merklich vermindert. Löst man sie in diesem Zustande von neuem wieder im Wasser auf, so kann man sie durchs Crystallisiren wieder in ihrer vorigen Figur und Schwere erhalten. Aus den noch nicht zerfallenen Salzcrystallen kann man durch eine Destillation reines Wasser scheiden.

§. 306.

Es ist daher außer allem Zweifel, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil der Salzcrystalle ausmacht, das sie beym Crystallisiren beybehalten. Man nennt dies den Crystallen der Salze beygemischte Wasser das **Crystallisationswasser** (aqua crystallisationis). Es hängt ihnen in verschiedener Menge und mehr und weniger fest an, und hat darin den Zustand einer Flüssigkeit verlohren; daher es auch von Andern **Crystallisations-**

eis

eis genannt wird. Von diesem Crystallenwasser ist es herzuleiten, daß einige Salze in der Hitze zergehen (§. 111.); und in der Einsaugung dieses Crystallenwassers liegt der Grund, warum die verwitterten Salze mit Wasser erst Erwärmung hervorbringen, da sich die crystallinischen darin unter Erkältung auflösen. Das Phänomen läßt sich sehr ungezwungen aus den oben (§. 214) angeführten Gesetzen des Wärmestoffs erklären.

§. 307.

Nicht bloß die Salze, sondern auch andere feste Körper, nehmen eine bestimmte Form an, und ihre Theile bilden Gruppen von eigenen Gestalten, sobald sie ungehindert und frey der Bewegung folgen können, welche die Kraft der Cohäsion in bestimmten Richtungen unter ihnen hervorbringt. Diese Bedingung wird dadurch erreicht, daß sie erst flüssig gemacht werden, wodurch sie eben Verschiebbarkeit der Theile in einem hohen Grade erhalten, worauf sie dann bey dem Uebergange zur Festigkeit, nach Wegnahme dessen, was flüssig machte, sich in bestimmten Gruppen an einander anhäufen. Unter dieser Bedingung kann man wol von allen festen Körpern behaupten, daß sie eine gewisse bestimmte Gestalt beym Zusammentreten annehmen, und dadurch entweder eine bestimmte Form im Umrisse, oder wenigstens ein bestimmtes **Gefüge** erhalten. Die Natur zeigt uns diese bestimmte Gestalt und Fügung an unzähligen festen Körpern in unzähligen Verschiedenheiten, an Erden und Steinen, Salzen, Metallen, dem Schwefel, und dem festen Wasser; und wenn zahlreiche Arten nicht in dieser regelmäßigen und bestimmten Gestalt oder Fügung erscheinen, so läßt doch das, daß eben diese Arten sonst auch so angetroffen werden, schließen, daß bey ihrem Gestehen die Bedingungen fehlten, unter denen nur jenes Phänomen Statt finden kann. Bey einigen zähen Körpern, wie bey den dehnbaren Metallen, läßt sich das be-

stimmte Gefüge eben deswegen nicht wahrnehmen, weil es bey der Trennung selbst gestört wird. Die Kunst kann freylich die Natur in der Configuration nicht immer nachahmen, da es ihr an Mitteln fehlt, viele Dinge in den dazu nöthigen flüssigen Zustand erst vorher zu versetzen. Sehr mit Unrecht nahmen einige sonst ein salzigtes Princip für die wirkende Ursach der Crystallenbildung an, da das Phänomen doch nicht bloß den Salzen ausschließend zukömmt, und zwar vorheriges Flüssigseyn, aber nicht bloß und allein Auflösung in einem Liquido dazu Bedingung ist.

Essay de Crystallographie, par Mr. *Romé Delisle.* à Paris 1772. 8. Versuch einer Crystallographie, von Romé Delisle. Aus dem Franz. von Christ. Ehrenfr. Weigel. Greifswalde 1777. gr. 8. Cristallographie, ou description des formes propres à tous les corps du regne mineral, par Mr. *Romé Delisle.* Sec. édit. à Paris. T I - IV. 1784. 8. *Torb. Bergman* de formis crystallorum, praesertim e spatho ortis; in seinen *opusc. physico - chem.* Vol. II. S. 1 ff. Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien, abgefaßt von A. G. Werner. Leipzig 1774. 8.

§. 308.

Die zur Bildung der Crystalle, oder wenigstens eines bestimmten Gefüges, nöthige erste Bedingung, die leichte Verschiebbarkeit und Beweglichkeit der Theilchen, wird bey den festen Körpern nicht bloß und allein durch Auflösen in einem Liquido erreicht, wie bey den Salzen, sondern kann auch durch Schmelzen, und endlich auch selbst durch feine Zertheilung in einem Vehiculo erhalten werden. Die andere Bedingung, die Wiederwegnahme dessen, was Flüssigkeit hervorbrachte, wird entweder durch Verdunstung des liquiden Auflösungsmittels, oder durch Aenderung des Sättigungsgrades desselben, wie bey den Salzen, oder durch Erkältung und Gefrieren, oder

oder durch Ruhe und Bodensätze erhalten, wobey nur freylich überhaupt keine andere Art der Bewegung, wie Schütteln, Umrühren, die Anziehung der festwerdenden Theilchen hindern und stören muß.

§. 309.

Warum aber nun die mannichfaltigen festen Salze und andere Körper unter den gehörigen Bedingungen kraft der Cohärenz ihrer Grundmassen gerade diese oder jene bestimmte Gestalt annehmen, davon läßt sich weiter gar nichts sagen, weil die wirkende Ursach davon kein Gegenstand unserer Anschauung weiter ist. Wenn wir auch gleich die größern Crystalle bis zu gewissen primitiven oder Grundcrystallisationen verfolgen können, so können wir doch wol nicht den Atomen dieser Crystalle dieselbe Gestalt beylegen. Eher ließe sich bey mehrern schon verbundenen Atomen eine nach der verschiedenen individuellen Natur der Materie verschiedene Tendenz ihrer Cohäsionskraft annehmen, sich in dieser oder jener Fläche lieber und inniger zu verbinden, als in andern; dies ist aber noch gar nicht Angabe der Ursach selbst.

Lettres philosophiques sur la formation des sels et des crystaux, par Mr. *Bourguet*. à Amsterd. 1729. 12. *Bergman* a. a. O. S. 14.

§. 310.

Die Anzahl der Arten von Salzen, welche die Natur und Kunst darstellen, ist beträchtlich; und es finden sich bemerkenswerthe Unterschiede ihrer Eigenschaften und Verhältnisse, so daß man diese Classe von Körpern der bessern Uebersicht wegen in Ordnungen, Gattungen und Arten künstlicher Weise abzutheilen genöthigt wird. Ich theile sie diesemnach in zwey Ordnungen, in **einfachere** und **zusammengesetzte**. Die Gattungen der erstern Ordnung sind die **Säuren** und die **Alkalien**; die Gat-

tungen der andern Ordnung: die **Neutralsalze**, die **Mittelsalze**, die **metallischen Salze**, und die **süßen Salze** oder **Zucker**.

Säuren.

§. 311.

Säuren (Acida) sind Salze von einem sauren Geschmack, der, weil er ganz sinnlich ist, freylich keine Definition zuläßt. Sonst haben sie noch als wesentliches Kennzeichen die Eigenschaft, verschiedene blaue Pflanzensäfte roth zu färben, und gewisse rothe Pflanzensäfte zu erhöhen oder gelbroth zu machen.

§. 312.

Indessen werden nicht alle blaue Pflanzensäfte von Säuren roth. Als gegenwirkende Mittel (§. 187.) für die Säuren braucht man insbesondere den **Veilchensaft** (Syrupus violarum), und die **Lackmustinctur** (tinctura heliotropii). Jener, der aus dem wässerigen Aufguß der Kronblätter der Viola odorata bey einem Zusatz von Zucker gemacht wird, ist nicht so empfindlich gegen alle, und gegen schwache Säuren, als die Lackmustinctur; er hält sich auch nicht lange und ist nicht immer frisch zu haben; deswegen verdient das Lackmus Vorzüge. Man macht zu dem Ende daraus eine Tinctur, indem man 10 — 12 Theile reines Wasser mit einem Theil gröblich gestoßenem Lackmus in einem ganz reinen irdenen glasurten oder porzellänenen Geschirre einen Augenblick sieden läßt, und dann durch reines Löschpapier seihet; oder man hängt gestoßenes Lackmus in einem reinen leinenen Säckchen so lange in reines kochendes Wasser, bis dieses gehörig blau gefärbt ist. Diese Lackmustinctur sieht, wenn sie gesättiget ist, dunkelblau; aber gegen das

das Licht gehalten, violett aus. Wenn man sie mit reinem Wasser stark verdünnt, so verliert sie ihre Röthe völlig, wird himmelblau, und so muß man sie zu feinern Versuchen, um Säuren zu entdecken, anwenden. Damit sie sich besser halte, dient ein Zusatz von reinem Weingeist. Oder man verfertigt auch **mit Lackmus gefärbtes Papier**, indem man etwas weniges Stärkemehl mit der gesättigten Lackmustinctur kocht, und schmale Streifen Papier darin einweicht und im Schatten trocknet; oder man wendet die verkäuflichen **Turnesollläppchen** an. Außer den angeführten Reagentien für Säuren könnte man noch mehrere blaue Pflanzenfarben hier anwenden; man kann aber mit der Lackmustinctur allein recht gut auskommen.

Ueber die Bereitungsart einer neuen Probeflüssigkeit, die Gegenwart der Säuren und Alkalien in chemischen Mischungen zu entdecken, von James Watt; in Crells chem. Annalen, Jahr 1786. B. I. S. 146.

§. 313.

Unter den sauren Salzen, welche die Natur liefert, und die Kunst darstellen kann, treffen wir mehrere Verschiedenheiten in Ansehung ihres Verhaltens gegen andere Substanzen an, und müssen deswegen mehrere Arten davon unterscheiden, die wir erst in der Folge einzeln betrachten können. Gewöhnlich theilt man die Säuren nach den Körpern, aus denen man sie erhält, in **mineralische** (Acida mineralia), in **vegetabilische** oder **Gewächssäuren** (Acida vegetabilia), und in **thierische Säuren** (Acida animalia) ein; indessen sind manche Säuren den Körpern mehrerer Reiche der Natur gemeinschaftlich eigen. Verschiedene Säuren, die man als identisch ausgegeben hat, sind noch nicht als solche erwiesen.

Wir

Wir betrachten in der Folge als eigene Arten der Säuren:

1) Die Kohlensäure (Acidum carbonicum, *Acide carbonique*).
2) Die Schwefelsäure (Acidum sulphuricum, *Acide sulfurique*).
3) Die Salpetersäure (Acidum nitricum, *Acide nitrique*).
4) Die Salzsäure (Acidum muriaticum, *Acide muriatique*).
5) Die Flußsäure (Acidum fluoricum, *Acide fluorique*).
6) Die Boraxsäure (Acidum boracicum, *Acide boracique*).
7) Die Phosphorsäure (Acidum phosphoricum, *Acide phosphorique*).
8) Die Arsenikſäure (Acidum arsenicicum, *Acide arsenique*).
9) Die Molybdänsäure (Acidum molybdicum, *Acide molybdique*).
10) Die Wolframsäure (Acidum wolframicum, *Acide tunstique*).
11) Die Chromsäure (Acidum chromicum, *Acide chromique*).
12) Die Essigsäure (Acidum aceticum, *Acide acetique*).
13) Die Sauerkleesäure (Acidum oxalicum, *Acide oxalique*).
14) Die Weinsteinsäure (Acidum tartaricum, *Acide tartareux*).
15) Die Zitronensäure (Acidum citricum, *Acide citrique*).
16) Die Aepfelsäure (Acidum malicum, *Acide malique*).
17) Die Benzoesäure (Acidum benzoicum, *Acide benzoique*).
18) Die Galläpfelsäure (Acidum gallacicum, *Acide gallique*).
19) Die Kampfersäure (Acidum camphoricum, *Acide camphorique*).
20) Die Bernsteinsäure (Acidum succinicum, *Acide succinique*).
21) Die Maulbeerholzsäure (Acidum moroxylicum, *Acide moroxylique*).
22) Die Honigsteinsäure (Acidum meliliticum, *Acide melilitique*).
23) Die Milchzuckersäure (Acidum galacticum, *Acide saccholactique*).

24)

24) Die **Blasensteinsäure** (Acidum urolithicum, *Acide urolithique*).

25) Die **Blausäure** oder **Berlinerblausäure** (Acidum borussicum, s. zootinicum, *Acide prussique*).

Noch führt man in dem Systeme der Chemie mehrere andere Säuren auf, deren wesentliche Verschiedenheit von den genannten noch nicht ganz sicher erwiesen ist, die aber in der Folge an ihrem Ort mit vorkommen werden.

§. 314.

So wie die oben angeführten Erfahrungen vom Verbrennen des Phosphors und der Kohle offenbar beweisen, daß die daraus gebildeten Säuren, die Phosphorsäure und Kohlensäure die Basis der Lebensluft oder den Sauerstoff, als Bestandtheile enthalten, so zeigen auch ähnliche Erfahrungen über die Bildung anderer Säuren, daß alle Säuren überhaupt, so wie wir sie sinnlich wahrnehmen, aus einer eigenen Grundlage (*Radical*, *Base acidifiable*) und aus Sauerstoff zusammengesetzt sind. Die erstere ist nicht an sich sauer, sondern wird es erst durch die letztere, die daher auch **Oxygen, Säure erzeugender Grundstoff, Sauerstoff**, heißt (§. 256.). Ist jene Grundlage noch nicht völlig mit Oxygen gesättigt, so erscheint sie auch nur als **unvollkommene** oder **unvollständige Säure**, wovon die unvollkommene Schwefelsäure (*Acide sulfureux*), die unvollkommene Salpetersäure (*Acide nitreux*) im Folgenden als Beyspiele vorkommen werden. Nach eben diesem System kann die Grundlage der Säuren auch manchmal mit Oxygen überladen werden, wie die oxygenirte Salzsäure (*Acide muriatique oxygené*) davon ein Beyspiel geben wird.

Alka-

Alkalien.

§. 315.

Die zweyte Gattung der einfachern Salze sind die **Alkalien** (Alcalia) oder **Laugensalze.** Sie erregen auf der Zunge einen eigenthümlichen, scharfen und urinösen Geschmack, verändern die blaue Farbe verschiedener Pflanzen in eine grüne, die rothe in eine violette, und die gelbe in eine braune; und sie heben die Wirkungen der Säuren auf eben diese Pflanzenfarben auf, so wie hinwiederum die Säuren die Wirkungen der Alkalien darauf vernichten. Sie äußern endlich im Zustande ihrer Reinigkeit starke auflösende Kräfte auf das Zellgewebe und die thierische Faser, und man schreibt ihnen deswegen Aetzbarkeit zu.

§. 316.

Die Alkalien machen nicht alle blaue Pflanzensäfte grün; so wie z. B. nicht die Lackmustinctur. Man kann auch diese Eigenschaft nicht allein für ein sicheres Kennzeichen eines Alkali ansehen, da mehrere Stoffe, die keine Alkalien sind, einige blaue Pflanzenfarben grün färben. Als eines gegenwirkenden Mittels bedient man sich zur Entdeckung der Alkalien gewöhnlich des **Violensirups** (§. 312.), der aber, wegen der eben angeführten Gründe, so wie andere blaue Pflanzensäfte, nicht so gut dazu dient, als die gelbe Farbe der **Curcuma-Wurzel** (Curcuma longa L.), die davon sogleich braun wird. Man kann zu dem Ende die gestoßene Wurzel mit Wasser mehrere Tage heiß digeriren, und so die Tinctur ausziehen, oder Papierstreifen mit der Abkochung der Wurzel im Wasser eben so färben, wie bey der Lackmustinctur angeführt ist (**Curcumapapier**). Zu gleichem Zwecke dient auch die rothe **Fernambuc-Tinctur** und das damit

mit roth gefärbte Papier (**Fernambucpapier**), die man auf ähnliche Art bereitet, und deren rothe Farbe von den Alkalien violett wird.

§. 317.

Wenn man zu einer, durch eine Säure roth gefärbten, blauen Pflanzenfarbe ein Alkali setzt, so wird erst die blaue Farbe wieder hergestellt, und hernach durch mehr zugesetztes Alkali eine grüne Farbe hervorgebracht, wenn sie anders dadurch hervorgebracht werden kann. Und so wird auch umgekehrt durch Säuren die von Alkalien in blauen Pflanzenfarben bewirkte grüne Farbe wieder in eine blaue, und durch mehrere Säure endlich in eine rothe verändert. Man kann deswegen auch das mit schwacher Säure, wie z. B. mit schwachem Essig, roth gefärbte Lackmuspapier als gegenwirkendes Mittel für Alkalien brauchen, die es wieder blau färben. So stellen auch die Säuren in den durch Alkali veränderten gelben und rothen Farben der Curcumawurzel und des Fernambucs, u. a. die vorige Farbe wieder her. Sie selbst machen die Farbe des letztern gelbroth.

§. 318.

Die Laugensalze sind in der Natur ziemlich häufig verbreitet; nur findet man sie niemals ganz rein, sondern immer in Verbindung mit andern Stoffen. Der Fleiß der Chemisten hat nicht mehr als drey Arten derselben entdecken können, die in Absicht ihrer Verhältnisse gegen andre Körper und ihrer Eigenschaften wesentlich von einander verschieden sind. Diese drey Arten sind: 1) das **Kali**, 2) das **Natrum**, und 3) das **Ammonium**. Es kann hier noch nicht die Art und Weise angeführt werden, sie zu gewinnen und in dem Zustande der Reinigkeit darzustellen, worin sie die Natur nicht liefert. Ich muß sie also hier nur historisch aufführen, und ich merke

merke bloß noch an, daß sie in dem Zustande ihrer Reinigkeit, wegen ihrer Wirkung auf die thierische Faser (§. 315.), auch **ätzende Alkalien** (alcalia caustica) genannt werden. Man gewinnt sie gewöhnlich mit Kohlensäure vereinigt, und nennt sie in diesem Zustande wegen ihrer mindern Aetzbarkeit auch **milde Alkalien**. Allein diese kohlensauren Alkalien können nicht als reine Alkalien angesehen werden, von denen hier die Rede ist.

§. 319.

Das **Kali**, oder die (reine) **Pottasche** (Kali, *Potasse*) sahe man sonst bloß als ein Product des Pflanzenreichs an, weil man es nie anders, als in diesem Naturreiche, angetroffen hatte; daher es auch die ausschließliche Benennung **Gewächslaugensalz** (Alcali vegetabile) führte. Dieser Name ist ihm aber nicht weiter angemessen, seitdem **Klaproth** die Entdeckung gemacht hat, daß es ursprünglich auch im Mineralreiche zu Hause sey, und einen wesentlichen Bestandtheil mehrer Fossilien, als: des Leucits, Lapidoliths, Feldspaths u. s. w. ausmache. Das reine und völlig ausgetrocknete **ätzende Kali** (Kali causticum siccum) ist ein weißes, festes Salz, ohne Geruch, von einem gewissermaßen feurigen Geschmack und einer sehr großen Aetzbarkeit auf das Zellgewebe und die thierische Faser (**alkalischer Aetzstein der Wundärzte**, cauterium potentiale). Es löst sich im Wasser leicht auf, und zwar unter Erwärmung, und hat einen so großen Hang zum Wasser, daß es dasselbe aus der Luft sehr kräftig in sich zieht, und daher an feuchter Luft zerfließt. Bey diesem seinem freywilligen Zerfließen an der Luft zieht es aber auch die darin befindliche Kohlensäure an, und bleibt dann nicht mehr reines Laugensalz. Um es im Zustande der Reinigkeit zu erhalten, muß man es deswegen in genau verschlossenen und gegen den Zugang der Luft und Feuchtigkeit verwahrten

wahrten Gefäßen aufbewahren. Das feuchte oder aufgelöste Kali zeigt einen eigenen laugenhaften, schwachen Geruch. Die Crystallisirbarkeit desselben, die man bis jetzt nicht kannte, hat **Lowitz** dargethan. Dies crystallisirte Kali bringt bey seiner schnellen Auflösung im Wasser eine sehr beträchtliche Kälte hervor. In der Glühehitze schmelzt das Kali, ohne sich zu verflüchtigen, oder in eine expansibele Flüssigkeit zu verwandeln, und ist also feuerbeständig.

Crells chem. Annalen 1793. B. I. S. 166 f.

§. 320.

Das **Natrum** oder die (reine) **Soda** (Natrum, Soda, *Soude*), sonst auch das **mineralische Laugensalz** (Alcali minerale) genannt, ist hauptsächlich im Mineralreiche zu Hause, entweder in Verbindung mit Säuren, als: Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure, oder als Bestandtheil fester Stein- und Fels-Massen, als: des Basalts, Klingsteins, Natroliths u. s. w. Die Kunst muß es aber erst von den fremdartigen Substanzen befreyen, womit es von Natur verbunden ist, um es im Zustande seiner Reinigkeit darzustellen. Es ist dann vom Kali (§. 319.) in den angeführten Eigenschaften so wenig verschieden, daß man seinen wesentlichen Unterschied von demselben nur durch die Verbindungen mit andern Körpern und durch andere Verhältnisse darthun kann, die in der Folge vorkommen werden.

§. 321.

Diese beiden Alkalien, das Kali und Natrum, begreift man auch unter dem gemeinschaftlichen Namen der **feuerbeständigen Alkalien** (Alcalia fixa). Bis jetzt sind beide noch unzerlegte Substanzen, die wir also noch für einfach und für verschiedene Arten ansehen müssen. Den Versuchen, welche ihre Umwandlung in eine Erd-

art darthun sollen, fehlt es zur Zeit noch an der nöthigen Genauigkeit.

C. G. *Hagen* de similitudine salium alcalinorum cum terris absorbentibus, praesertim calcarea. Regiom. 1784. 4. *Ioh. Iak. Oburgs* chemische Versuche über die Bestimmung der Frage: ob mineralisches Alkali und Laugensalz als Arten, oder als Varietäten unterschieden sind. Erfurt 1786. 4. Von der Bittersalzerde, als einem Bestandtheile des mineralischen Alkali, vom Ritter Lorgna, in Crells chem. Annalen, 1787. B. I. S. 21 ff. Chemische Abhandlung über die Grundstoffe der Laugensalze, vom Prof. Martinowich, ebendas. 1791. B. II. S. 196 ff. S. 294 ff.

§. 322.

Auf das Sauerstoffgas und das Stickgas haben die feuerbeständigen Alkalien gar keine Wirkung, außer daß sie die darin befindliche Feuchtigkeit in sich nehmen, wenn sie trocken damit in Berührung kommen. Das kohlensaure Gas verschlucken sie mit vieler Kraft, wie in der Folge weiter dargethan werden wird. Gegen den Brennstoff scheinen sie keine Verwandtschaft zu äußern.

§. 323.

Die dritte Art der Alkalien, das **Ammonium** (Ammonium, *Ammoniaque*), oder das **flüchtige Alkali**, das **flüchtige Laugensalz** (Alcali volatile), das **urinöse Salz** (sal urinosum), unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden durch einen sehr lebhaften, stechenden und erstickenden Geruch, und durch seine große Flüchtigkeit. Es ist nicht bloß dem Thierreiche eigen, sondern findet sich auch in vegetabilischen und einigen mineralischen Substanzen. Wir können es nicht als feste concrete Substanz darstellen, sondern es erscheint immer, wenn es ohne Verbindung ist, in Gasform; es läßt sich aber im Wasser aufgelöst erhalten, als tropfbarflüssiges Am-

Ammonium (Ammonium liquidum), das auch sonst den Namen des **ätzenden Salmiakgeistes** (spiritus salis ammoniaci causticus) führt.

§. 324.

Um das Ammonium in Gasform zu erhalten, gieße man starken ätzenden Salmiakgeist (§. 323.) in eine kleine gläserne Retorte mit einem langen Halse; man bringe die Mündung der Retorte unter den Trichter der mit Quecksilber gefüllten Wanne des pneumatischen Apparats, lege die Retorte in ein Sandbad, und erhitze sie gelinde durch Lampenfeuer. Zuerst tritt die Luft der Gefäße hervor, und hernach folgt das eigene Gas, dessen Erfinder ebenfalls **Priestley** ist, und das den sehr schicklichen Namen **ammonisches Gas** (Gas ammonicum, *Gas ammoniacal*) führt, sonst aber auch **flüchtig alkalinisches Gas** (Gas alcalinum volatile), **urinöse Luft** (aër urinosus) genannt wird. Man endigt die Destillation, wenn wässerige Dämpfe überzugehen anfangen, zu deren Absonderung man auch sehr nützlich eine Mittelflasche mit dem Apparat verbindet.

§. 325.

Dieses Gas hat alle Eigenschaften einer luftförmigen Flüssigkeit, und wird weder durch Zusammendrückung, noch durch Kälte aus seiner elastischen Form gebracht. Es besitzt einen durchdringenden, fast erstickenden Geruch, der in allem mit dem Geruch des ätzenden Salmiakspiritus übereinkömmt; und einen ganz ähnlichen scharfen, ätzenden urinösen Geschmack. Es macht den Violensyrup sogleich grün, das angefeuchtete Curcumapapier braun, und das Fernambucpapier violett. Es wird vom Wasser augenblicklich und gänzlich verschluckt und aufgelöst, wobey sich Wärme erzeugt. Das destillirte Wasser wird, wenn es damit gesättigt ist, dem ätzen-

den Salmiakspiritus vollkommen ähnlich. Man kann deswegen das Wasser schlechterdings nicht zu seiner Sperrung brauchen. Eis schmelzt in demselben ebenfalls sehr schnell, und wird dann auch zu Salmiakspiritus. Hiebey erzeugt sich Kälte. Es ist irrespirabel und Thiere tödtend. Es dient nicht zur Unterhaltung des Feuers, so lange die respirabele Luft von ihm ausgeschlossen bleibt. Bey genugsamem Zugang der letztern aber ist es selbst entzündbar und verbrennlich. Auch vermittelst des electrischen Funkens kann es dann zur Entzündung gebracht werden. Es ist leichter als atmosphärische Luft, und es wiegt ein Pariser Cubikzoll davon bey 10° R. und 28 Zoll Barometerstande 0,27488 Gr. (franz.). Es verbindet sich mit der atmosphärischen Luft, mit dem Sauerstoffgas und dem Stickgas, ohne zersetzt zu werden. Es wird aber wahrscheinlich mit diesen Luftarten nur vermengt, nicht vermischt und aufgelöst. Das kohlensaure Gas tritt damit augenblicklich zu einer festen Substanz zusammen, und beide verlieren unter Erwärmung ihren luftförmigen Zustand. Von dieser Verbindung werden wir in der Folge bey der speciellern Betrachtung der kohlensauren Alkalien handeln.

§. 326.

Die Basis dieses Gas ist reines Ammonium, und wahrscheinlich auch etwas Wasser. Durch die Erwärmung des ätzenden Salmiakspiritus wird dem Wasser desselben das Ammonium entzogen, das in Verbindung mit dem Wärmestoff die Gasgestalt annimmt. Es läßt diese seine gebundene Wärme wieder fahren, sobald es mit Stoffen zusammenkömmt, die seine Basis in sich ziehen, mit Wasser, Eis, Kohlensäure, Säure überhaupt, und muß dabey nach dem oben angeführten Gesetze (§. 214. 6.) nothwendig Wärme erzeugen, die aber im

im Falle mit dem Eise von dem werdenden Wasser von neuem verschluckt wird.

§. 327.

Das ammonische Gas erläutert auch die Bereitung des ätzenden Salmiakspiritus, und die Ursach, warum er nicht ohne Wasser erhalten, und warum überhaupt das ätzende Ammonium nicht in fester Gestalt dargestellt werden kann. Sobald es nemlich kein Wasser oder sonst keinen Körper findet, worin es sich auflösen kann, bleibt es im luftförmigen, also elastischen Zustande, und zersprengt bey der Destillation entweder die Gefäße, oder entweicht durch die Fugen. Da das reine Ammonium nur in so fern luftförmig werden kann, als es ohne Kohlensäure ist, oder nur die wahrhaft ätzenden Antheile desselben die luftförmige Gestalt annehmen, so giebt uns dies ein vortreffliches Mittel an die Hand, uns ein reines Ammonium zu verschaffen. Bey dem ätzenden Salmiakgeiste ist man, auch bey genauer Vorsicht, nicht immer von der gänzlichen Abwesenheit der Kohlensäure überzeugt, und diese kann bey Fällungsversuchen oft zu Irrthümern Gelegenheit geben.

Von den Vorzügen der luftförmigen Gestalt des flüchtigen Laugensalzes, in allen Fällen, wo man dieses Salz zu genauen Versuchen anwenden will; in Fourcroy's chem. Beobacht. und Versuchen, S. 392.

§. 328.

Schon die Entzündbarkeit des ammonischen Gas beweist, daß das Ammonium kein einfacher Körper seyn könne, und daß es einen verbrennlichen Bestandtheil enthalte. Nach **Berthollet** ist es aus dem Grundstoff der Stickluft, oder Azote, und der Basis der brennbaren Luft, ode dem Hydrogen (§. 289.), und zwar in dem Verhältnisse von 4 zu 1 zusammengesetzt. Wir können

nen indessen erst in der Folge die Gründe für diese Mischung weitläuftiger aus einander setzen.

Bertholler Zerlegung des flüchtigen Laugensalzes; aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1785. S. 316 ff. übersetzt in Crells chem. Annalen, 1791. B. II. S. 169 ff.

Neutralsalze.

§. 329.

Die Alkalien zeigen gegen die Säuren sehr große Verwandtschaft, und treten damit zu neuen Körperarten von ganz andern Eigenschaften und Verhältnissen zusammen. Durch die Verbindung mit denselben verlieren nicht nur sie ihren eigenthümlichen, sondern auch die Säuren ihren sauren Geschmack, und beide nehmen nun nach ihrer Vereinigung einen eigenen Geschmack an. Beide vernichten gleichsam einander in ihren vorigen Eigenschaften durch ihre Verbindung, und das Gemisch hat auch, wenn das Verhältniß von beiden gehörig getroffen worden ist, nicht mehr die vorige Einwirkung auf die vorher angeführten Pflanzenfarben; es wirkt nemlich nicht mehr als Säure, noch als Alkali, sondern bringt vielmehr gar keine wesentliche Veränderung der Farbe hervor. Aus dieser Verbindung entspringt jetzt ein neues zusammengesetztes Salz, das nicht mehr Säure, noch Alkali ist, sondern beiden zusammen sein Daseyn zu verdanken hat. Man nennt dasselbe ein **Neutralsalz** (sal neutrum, enixum, falsum). und diese Neutralsalze machen eine fernere, sehr wichtige und merkwürdige Classe unter den Salzen aus.

§. 330.

Bey diesen Verbindungen der Säuren und Alkalien unter einander findet eine gewisse Gränze Statt, wenn sie

sie Neutralsalze so werden sollen, daß weder die Säure, noch das Alkali das Uebergewicht habe, welche man den **Sättigungspunct** (punctum saturationis) nennt. Dieser Sättigungspunct, oder das rechte Verhältniß, in welchem man die Säuren und das Alkali mit einander zu versetzen hat, läßt sich nur durch Versuche jedesmal finden. Um ihn auszumitteln bedient man sich der vorher angeführten Pflanzensäfte. Denn ein wahres Neutralsalz, das völlig gesättigt ist, macht den Violensyrup weder roth noch grün, die Lackmustinctur nicht roth, das mit schwacher Säure roth gefärbte Lackmuspapier und Fernambucpapier nicht blau, und die gelbe Farbe der Curcumawurzel nicht braun.

§. 331.

Außer den oben (§. 311. 315.) angeführten Kennzeichen einer Säure und eines Alkali gehört also noch das dahin, daß sie sich zusammen neutralisiren. Gewissermaßen kann man sich daher auch ein Alkali, als einen Antagonisten der Säure von salzigter Beschaffenheit, und umgekehrt, vorstellen.

§. 332.

Jede Säure giebt mit jedem der drey Alkalien (§. 318.) eine eigene Art von Neutralsalz, und eben darin beruhet noch ein wichtiger Unterschied, außer den schon angezeigten, sowohl unter den Alkalien selbst, als auch unter den Säuren. Denn nur diejenige Säure hat man von einer andern als wesentlich verschieden zu betrachten, welche mit eben dem Alkali ein Neutralsalz bildet, das wesentlich von dem verschieden ist, welches diese damit giebt. Die Anzahl der unterschiedenen Neutralsalze läßt sich bestimmen, wenn man die Anzahl der bekannten Säuren mit den dreyen Alkalien multiplicirt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0263-0 DFG

§. 333.

Die verschiedenen Neutralsalze unterscheiden sich unter einander sehr merklich in ihrem Geschmacke, in ihrer Auflösbarkeit im Wasser, in ihrer Crystallengestalt, in ihrer Feuerbeständigkeit und Flüchtigkeit, und in ihrem Verhalten gegen andere Körper. Einige sind schwerauflöslich, und in ihrer Crystallengestalt luftbeständig. Andere sind gar keiner Crystallisirung fähig, sondern geben gummigte Massen. Einige verwittern, wenn sie zu Crystallen gebracht sind, an der Luft sehr leicht, wie besonders diejenigen, worin das Natrum einen Grundtheil ausmacht; andere zerfließen an derselben. Auf alle diese Eigenschaften muß man bey der speciellern Beschreibung der Neutralsalze Rücksicht nehmen.

§. 334.

Durchgehends haben die beiden feuerbeständigen Alkalien eine nähere Verwandtschaft gegen die Säuren, als das Ammonium, und sie zersetzen daher die mit diesen bereiteten Neutralsalze, welche man auch mit dem besondern Namen der **Ammoniumsalze** (salia ammoniacalia) belegt. Das Ammonium wird durch jene von den Säuren abgeschieden. In den mehresten Fällen hat auch das Kali eine nähere Verwandtschaft zu den Säuren, als das Natrum.

Vier-