

beurtheilen. Wir wollen sie einzeln einer nähern Betrachtung unterwerfen.

### Erste Abtheilung.

#### §. 76.

#### V o n d e m W ä r m e s t o f f e.

Die Empfindung der Wärme und Hitze, ist das Produkt der Wirkung eines eigenthümlichen Elements, welches Wärmestoff (Caloricum), richtiger Wärmezugender Stoff (Thermogenium) genannt wird. Wärmestoff und Wärme, sind also wie Ursache und Wirkung von einander verschieden.

#### §. 77.

Der Wärmestoff liegt im Weltraume überall verbreitet: bald in einem freyen, bald im gebundenen Zustande. So lange der Wärmestoff an andre Elemente gebunden ist, hört er auf als Wärme auf unser Gefühl zu wirken. So lange derselbe aber mit irgend einem andern Stoffe gemischt ist, wirkt er als ein ausdehnendes Mittel für denselben, und führt ihn aus dem festen in einen flüssigen Zustand über. Er ist daher die allgemeine Ursache aller Flüssigkeit in der ganzen Natur. Gänzliche Abwesenheit des Wärmestoffes, würde alle flüssige Gegenstände im Weltraume erstarrend machen.

a) Eis ist Wasser, dem der Wärmestoff entzogen worden ist.

b) Flüssiges Wasser ist also aus Eis (festem Wasser), und Wärmestoff gemischt.

§. 78.

Wenn der Wärmestoff aus dem Zustande seiner Mischung mit andern Körpern getrennt und in Freyheit gesetzt wird, so dehnt er sich in einer strahlenden Bewegung nach allen Seiten aus, und zeigt ein Bestreben wieder neue Mischungen einzugehen. In diesem freyen Zustande wirkt derselbe auf unser Gefühl als Wärme, oder Hitze.

a) Man gieße z. B. auf acht Loth gebranntem Kalk, zwey Loth kaltes Wasser. Der Kalk wird das Wasser allmählich einsaugen, ohne eine Spur von Feuchtigkeit erkennen zu lassen: aber es wird ein großer Grad von Hitze entwickelt werden. Hier wurde also der feste Theil des Wassers an den Kalk gebunden, und der Wärmestoff daraus in Freyheit gesetzt.

b) Aus gleichem Grunde bringen Wasser und Vitriolöl, wenn beyde mit einander gemischt werden, einen großen Grad von Hitze hervor.

§. 79.

Wenn der freye Wärmestoff auf andre Materien wirkt, so werden selbige dadurch ausgedehnt. Diese Ausdehnung, in Beziehung auf die Materie unsers eignen Körpers, erweckt in uns das Gefühl der Wärme. In andern Körpern erkennen wir sie, aus der dadurch verursachten Vergrößerung ihres Umfangs.

a) Ein Glas in welchem Luft eingeschlossen ist, zerplatzt aus dem Grunde, wenn solches erhitzt wird.

- b) Eine metallne Kugel, die kalt durch einen Ring fällt, thut solches nicht, wenn sie erhitzt wird.  
 c) Wasser kommt in der Hitze zum Sieden, und dehnt sich in Dämpfe aus.

## §. 80.

Um die größere oder geringere Menge des freyen Wärmestoffes, durch die Grade der Ausdehnung welche derselbe auf andre Materien veranlasset, beurtheilen zu können, bedienen wir uns des Thermometers (Wärmemessers). Es besteht aus einer mit Quecksilber gefüllten gläsernen Kugel, die sich in eine lange luftleere, gläserne, oben zugeschmolzene Röhre endigt, welche mit einer Skale versehen ist, die die verschiedene größere oder geringere Ausdehnung des Quecksilbers, nach bestimmten Graden anzeigt.

## §. 81.

Zur genauern Bestimmung solcher Wärmegrade, unterscheidet man an jedem Thermometer zwey feste Punkte für die Kälte und für die Hitze. Der unterste heißt der Gefrierpunkt, und bestimmt den Zustand der Ausdehnung des Quecksilbers bey der Kälte, wo bey reinem Wasser gefriert oder Schnee schmelzt. Der zweyte wird der Siedpunkt genannt, und bestimmt die Ausdehnung des Quecksilbers bey der Wärme, wo bey reinem Wasser siedet.

## §. 82.

Unter mehreren bekannten und zum Gebrauch eingeführten Thermometern, wird das mit der Reaumur'schen, und das mit der Fahrenheit'schen Skale am

häufigsten angewendet \*). Am erstern ist die Skale zwischen dem Gefrierpunkte und dem Siedpunkte des Wassers in 80 gleiche Theile abgetheilt. Am letztern theilt sich die Skale zwischen dem Siedpunkte und dem Gefrierpunkte des Wassers in 180 Grade, so daß 1 Grad Reaumur mit  $2\frac{1}{4}$  Grad Fahrenheit, allemal im Verhältniß stehet.

\*) In Frankreich bedient man sich gegenwärtig der hunderttheiligen Thermometerstake, welche zwischen dem Gefrierpunkte und dem Siedpunkte in hundert Grade getheilt ist.

§. 83.

Die Skale am Fahrenheitschen Thermometer, ist aber vom Nullgrad bis zum Siedpunkte des Wassers, in 212 Grade getheilt. Hierbey ist indessen zu bemerken, daß der Nullgrad am Fahrenheitschen Thermometer eigentlich einen künstlichen Gefrierpunkt andeutet, welcher entsteht, wenn Schnee und Salmiak, oder auch Schnee und Kochsalz, zu gleichen Theilen mit einander gemengt werden. Der wahre Gefrierpunkt am Fahrenheitschen Thermometer, ist daher der 32ste Grad von Null aufwärts gezählt, welcher Grad mit dem Nullgrad am Reaumurischen Thermometer gleich ist; das heißt, der Grad, wobey Schnee schmelzt, und Wasser gefriert.

§. 84.

Außer den angegebenen Graden zwischen dem Gefrierpunkte und dem Siedpunkte des Wassers, ist das Thermometer aber auch vermögend, noch höhere Grade von Kälte und Wärme anzudeuten, wenn sein Rohr und die damit verbundene Skale nur lang genug

sind. So steigt das Quecksilber im Fahrenheit'schen Thermometer, wenn dessen Kugel in siedendes Quecksilber getaucht wird, vom 212sten Grade, noch um 388 solcher Grade höher, und in dem Reaumur'schen Thermometer, steigt es vom 80sten Grade an, noch um  $172\frac{2}{3}$  solcher Grade. Daher sagt man, das Quecksilber siedet bey 600 Grad Fahrenheit, und bey  $252\frac{2}{3}$  Grad Reaumur. Eben so zieht sich das Quecksilber, wenn solches selbst gefriert, in dem Reaumur'schen Thermometer von Null an abwärts gezählt, bis auf 32 Grad zusammen; und in dem Fahrenheit'schen Thermometer fällt solches, von Null an abwärts gezählt, bis auf 38 bis 40 Grad herab.

## §. 85.

Der durch das Thermometer bestimmte Grad der freyen Wärme irgend eines Körpers, wird seine Temperatur genannt. Die Temperatur des gefrierenden Wassers ist also Nullgrad, und die des siedenden Wassers 80 Grad Reaumur; und so lassen sich alle andre Temperaturen der Wärme mittelst solchen Instrumenten ausmitteln. Sie sind daher in der ausübenden Gärbekunst, wo die Temperatur auf die Hervorbringung und Milancürung der Farden oftmals von so großem Einfluß ist, ganz unentbehrlich.

Anmerkung. Da die Thermometer nur höchstens den Siedpunkt des Quecksilbers anzugeben vermögend sind, so hat der bekannte Engländer Wedgwood ein Instrument ausgemittelt, welches dazu bestimmt ist, die höchsten Grade der Schmelzhitze anzugeben, und solches Pyrometer genannt wird. Dieses Instrument besteht aus einer messingenen Platte auf welcher drey Stäbe Messing so nebeneinander befestigt sind,

daß der erste und zweyte, da wo die Skale anhebt, an dem einen Ende  $\frac{1}{5}$ , an dem andern aber  $\frac{4}{5}$  eines Zolles; der zweyte und dritte hingegen  $\frac{1}{5}$  an dem einen, und  $\frac{4}{5}$  eines Zolles an dem andern Ende von einander absehen, so daß die Weite des ersten Kanals von Null anhebt, und bis 120 geht, die des zweiten aber von 120 anfängt, und bis auf 240 verengernd zukommt; wobey jeder Zoll in 10 Linien, folglich die ganze Skale in 24 Zoll, und diese wieder in 240 gleiche Grade oder Linien getheilt sind. Um die Grade der Hitze mittelst diesem Pyrometer zu bestimmen, wird eine eigne Art weißer Fayance-Thon angewendet, der sich in der Hitze zusammenzieht, ohne sich in der Kälte wieder auszu dehnen. Von die'm Thon sind fast cylindrisch-geformte Stücke so angefertigt, daß ihre Seiten bey 212 Grad Fahrheit  $\frac{1}{5}$  Zoll betragen, und nur mit ihrem äußerten Ende in den ersten Kanal hineinzuschieben. Um mittelst diesem Instrumente die Stärke der Hitze bey irgend einer Arbeit zu bestimmen, wird ein solcher Thonkörper, in einer irdenen Kapsel eingeschlossen, dem Feuer ausgesetzt, nach beendigter Arbeit erkaltet, und nun in den Kanal des Instruments eingeschoben; da denn die entstandene Zusammenziehung im Feuer, durch die auf dem Pyrometer angebrachte Skale bestimmt wird; die daher auch um so stärker seyn muß, je größer der Grad der Hitze war, welchen der Thonkörper aushielt.

(Joseph Wedgwood Beschreibung und Gebrauch eines Thermometers, die höhern Grade der Hitze zu messen, von der rothen Hitze an bis zur allerhöchsten, welche irdene Gefäße ertragen können. London 1786.)

§. 86.

Der freye Wärmestoff vertheilt sich unter homogenen Körpern gleichmäßig, oder setzt sich ins Gleichgewicht.

Wenn der freye Wärmestoff auf einen gleichartigen festen oder flüssigen Körper wirkt, so durchdringt er

denſelben nach allen ſeinen Maſſentheilen, er ſetzt ſich darin ins Gleichgewicht, und der Körper erhält dadurch eine durchaus übereinstimmende Temperatur. Diese Wärme, die ein Körper enthält, ohne Rückſicht auf ſein Gewicht, oder ſeinen Umfang, wird ſeine absolute Wärme genannt.

## §. 87.

Werden daher zwey gleichartige Substanzen von unterschiedenen Temperaturen mit einander gemengt, z. B. Waſſer von 40, und Waſſer von 70 Grad Reaumur, ſo ſetzt ſich die Wärme zwifchen beyden ins Gleichgewicht, d. i. das wärmere Waſſer giebt einen Theil ſeiner Wärme ab und erkältet ſich, und das kältere nimmt jenen Theil an, und erwärmt ſich dadurch, bis alles auf eine gemeinſchaftliche Temperatur gekommen iſt; und dieſe Temperatur wird jederzeit gefunden, wenn man die Gewichtsmaffen dieſes Waſſers mit ihren Temperaturen multiplicirt, die Produkte zuſammen addirt, und nun das Ganze durch die Summe der Maſſen dividirt, da denn der Quotient die geſuchte Temperatur anzeigt; und dieſes gilt für die Vertheilung der Wärme unter allen übrigen gleichartigen Materien.

## §. 88.

Aus jener Eigenschaft des Wärmezeugenden Stoffes zu andern Materien, fließen für die Manufakturen und Künſte, und für die Färbekunſt insbeſondere, ſehr wichtige Vortheile. Man ſetze z. B. den Fall, es ſoll Waſſer oder eine andre Flüssigkeit gebraucht werden, deren Temperatur 96 Grad Fahrenheit beträgt. Man

habe aber eine Portion von dieser Flüssigkeit, deren Temperatur 60 Grad ist, und eine andre, deren Temperatur 180 Grad ausmacht. Wie viel muß von einer jeden genommen werden, um durch die Vermengung die verlangte Temperatur von 96 Grad zu erhalten?

§. 89.

Aus der vorher erwähnten Regel, daß sich die Temperatur des Gemenges von zweyen gleichartigen Materien verhält, wie der Quotient aus den Produkten ihrer Gewichte oder Massen in die Temperaturen, folgt auch: daß die größere Masse sich zur kleinern verhält, wie die gesuchte Temperatur weniger der niedrigeren, zur höhern Temperatur weniger der gesuchten. Wird dieses auf den oben angezeigten Fall angewendet, so würde man 96 weniger 60, zu 180 weniger 96, das ist 36 zu 84 haben. Da sich nun aber 36 zu 84 wie 3 zu 7 verhält, so werden, um eine gemengte Flüssigkeit von 96 Grad Temperatur zu bekommen, 3 Theile von 180, mit 7 Theilen von 60 Grad Temperatur gemengt werden müssen.

Anmerkung. Hier ist 96 die gesuchte, 180 die höhere, und 60 die niedrigere Temperatur.

§. 90.

#### Kapacität der Körper für die Wärme.

Wenn dagegen specifisch verschieden geartete Materien mit einander gemengt werden, so findet keine gleichförmige Vertheilung der Wärme zwischen ihnen statt, und die vorige Regel kann nun nicht mehr in Anwendung gebracht werden. Man menge z. B. eine abge-

wogene Quantität Leindl von 70 Grad, mit einer gleichen Quantität Wasser von 100 Grad Fahrenheit, ein in das Gemenge getauchtes Thermometer, wird 90 Grad Temperatur zu erkennen geben, da doch, wenn eine gleichförmige Vertheilung der Wärme statt gefunden hätte, die Temperatur des Gemenges nur 85 Grad hätte seyn können. Hier hat also das Wasser 10 Grad Wärme an das Del abgegeben, und sich bis auf 90 Grad erkaltet; diese 10 Grad Wärme haben aber das Del bis auf 90 Grad, folglich um 20 Grad in der Temperatur erhöht. Hieraus folgt also, daß das Wasser eine zweymal so große Kraft besitzt, den darauf wirkenden freyen Wärmestoff verborgen und unwirksam zu machen, als das Leindl.

## §. 91.

Aus jenem Erfolg ergibt sich also, daß wenn gleiche Mengen Leindl und Wasser einerley Temperatur haben, letzteres immer zweymal so viel Wärmestoff enthält, als das erste. Jene Fähigkeit, specifisch verschieden gearteter Körper, bey einerley Temperatur unterschiedene Quantitäten Wärme zu enthalten, wird ihre Capacität für die Wärme (ihre Fähigkeit Wärme verborgen zu machen) genannt. Wir finden dergleichen Phänomene bey mehreren Körpern, wenn sie mit einander gemengt werden; und man kann ihre specifischen Capacitäten für die Wärme bestimmen, wenn man die des Wassers für selbige zur Einheit annimmt, und die der übrigen Körper damit vergleicht.

## §. 92.

Die unterschiedene Quantität der Wärme, welche specifisch verschieden geartete Substanzen, zufolge ihrer Capacitäten, bey gleichen Massenverhältnissen und Temperaturen enthalten können, wird ihre eigenthümliche oder specifische Wärme genannt. In der Färbekunst kommen überaus häufige Operationen vor, wobey die Körper vermöge ihrer Wärme-Capacitäten einen Effect ausüben können, der auf den Erfolg des Ganzen einen wichtigen Einfluß hat. Die genaue Kenntniß und Beurtheilung dieser Eigenschaft, ist daher dem Färber unumgänglich nothwendig \*).

Anmerkung. Beyspiele von den aus den Capacitäten der Körper für die Wärme abhängigen Erfolgen, finden sich in der verschiedenen Temperatur der Farbestotten, welche sie im Kochen erkennen lassen. Nicht selten wirken die unterschiedenen Capacitäten, auf eine anfangende Zerstörung der zu färbenden Zeuge hin.

\*) Erläuterung des Unterschiedes zwischen specifischer und relativer Wärme der Körper.

## §. 93.

## Wärmeleitung.

Wenn man Holz, Metall, Glas, wollnes und leines Zeug einerley Wärmegrad aussetzt, so geben sie eine sehr verschiedene Temperatur zu erkennen, wenn sie mit der Hand, oder mit einem Thermometer in Berührung gebracht werden. Wir erkennen also offenbar, daß gedachte Substanzen, der aus einem in den andern Körper übergehenden Wärme, einen sehr verschiedenen Durchgang gestatten. Jene Eigenschaft wird Leitungsfähigkeit der Körper für die Wärme genannt.

## §. 94.

In der ausübenden Färbekunst sehen wir fast beständig Erfolge, die von der unterschiedenen Leitungsfähigkeit der Körper für die Wärme abhängig sind. So kommt das Wasser, oder eine Farbenbrühe, in einem kupfernen Kessel früher zum Sieden, als in einem zinnern; weil Kupfer ein stärkerer Leiter für die Wärme ist, als Zinn. Eben so sehen wir eine Farbenbrühe heißer werden, als eine andere. Wolle Zeuge, die warm gefärbt sind, kühlen sich langsamer ab, als leinene &c.

## §. 95.

Sieden der Flüssigkeiten. Verdampfung derselben.

Wenn man in einem Gefäße Wasser oder eine andre Flüssigkeit übers Feuer bringt, so zeigt ein hineingetauchtes Thermometer, eine immer mehr zunehmende Wärme derselben, endlich erheben sich auf der Oberfläche sichtbare Dämpfe, und die ganze Flüssigkeit geräth in eine wallende Bewegung, welche das Kochen genannt wird.

## §. 96.

Wenn die Flüssigkeit einmal bis zum Sieden erhitzt ist (wenn sie kocht), dann zeigt ein hineingetauchtes Thermometer keine weitere Temperaturerhöhung, wenn auch das Feuer unter derselben noch so sehr vermehrt wird. Aber die ganze Flüssigkeit wird nun nach und nach in einen elastischen Dunst übergeführt, sie verschwindet allmählig ganz aus dem Gefäße (sie verkocht oder verdampft), und läßt, wenn sie feste nicht flüchtige Theile aufgelöst enthielt, solche trocken zurück.

## §. 97.

## §. 97.

Wenn die kochende Flüssigkeit Wasser war, und man die davon aufsteigenden Dämpfe auf die Kugel eines Thermometers wirken läßt, so zeigt dieses dieselbe Temperatur in ihnen, wie im siedenden Wasser (d. i. 80 Grad Réaumur. oder 212 Gr. Fahrenh.). Aber die aufsteigenden Dämpfe verdicken sich wieder, wenn solche mit der kalten Luft in Berührung kommen, und fließen in Tropfen zusammen, die nun nicht mehr heiß sind.

## §. 98.

Die Formumänderung solcher Flüssigkeiten, aus dem tropfbareren Zustande in den dampfförmigen, wenn selbige mit Wärmestoff in Mischung gesetzt werden, gründet sich also auf die dem Wärmestoff zukommende Eigenschaft, alle Körper zu durchdringen, und eine ausdehnende Wirkung auf selbige zu veranlassen (§. 77.). Aus eben dem Grunde kann daher ein einmal im Sieden befindliches Wasser durch stärkere Feuerung keinen größern Grad der Hitze annehmen, weil alle fernerweitig darauf wirkende Wärme nun zu seiner Ausdehnung in den dampfförmigen Zustand verwendet wird.

## §. 99.

Aber nicht bloß die flüssigen Substanzen werden durch die darauf wirkende Wärme ausgedehnt, und in Dämpfe verwandelt, sondern auch bey vielen festen Körpern findet ein gleicher Erfolg statt, wenn sie dem Feuer ausgesetzt werden. So werden Salmiak, Arsenik und Quecksilbersublimat in Dämpfe verwandelt, wenn man sie erhitzt; so steigen aus gleichem Grunde von dem bren-

nenden Holze kohlichte, blichte, und salzigte Theile in den Schornsteinen auf, und bilden den Ruß.

## §. 100.

Dieserigen Körper, welche die Eigenschaft besitzen sich durch die Wärme in Dämpfe umändern zu lassen, werden daher flüchtige Körper genannt. Sie unterscheiden sich dadurch von denen, welche sich nicht verflüchtigen lassen, und feuerbeständige Körper genannt werden. Haben die an sich festen aber nicht flüchtigen Materien die Eigenschaft im Feuer flüssig zu werden, so werden sie schmelzbare Körper genannt.

- a) Wasser, Brandwein, Salmiak, und Arsenik sind flüchtige Körper.
- b) Pottasche, Soda, und Eisenspäne sind feuerbeständige Körper.
- c) Metalle und viele Salze sind schmelzbare Körper.

Anmerkung. Die Flüchtigkeit der Körper ist etwas sehr relatives: sie ist gewöhnlich von dem Grade der auf den Körper wirkenden Wärme abhängig. Von den ganz flüchtigen Körpern unterschieden sind die halbflüchtigen, welche in der Hitze nur einzelne Theile von sich lassen: Weinstein, Indig, Alaun, und Vitriol sind halbflüchtige Körper.

## §. 101.

Die Eigenschaft so vieler Körper, sich in der Hitze zu verflüchtigen, setzt uns in den Stand, solche gewissen Operationen unterwerfen zu können, die auf ihre Brauchbarmachung einen entschiedenen Einfluß haben. Jene Operationen werden, nachdem sie entweder mit tropfbarflüssigen oder mit festen Körpern veran-

staltet werden, in die Destillation und die Sublimation unterschieden.

Anmerkung. Geschiehet das Verflüchtigen einer Flüssigkeit durch die Wärme in offenen Gefäßen, so wird der Erfolg eine Verdampfung oder Abdampfung, auch Eindickung oder Abdunstung, genannt.

§. 102.

Destillation.

Um die Destillation einer tropfbaren Flüssigkeit zu veranstalten, bedient man sich der Retorten mit Vorlägen, der Kolben mit Helmen, oder auch im Großen der Destillirblasen von Kupfer oder Zinn. Die Destillation aus gläsernen Geschirren, wird im Sandbade, die aus metallenen Geschirren, im freyen Feuer veranstaltet. In beyden Fällen nennt man den Prozeß eine Destillation auf dem nassen Wege. Sollen dagegen trockne Materien destillirt werden, bey welchen kein Zusatz einer Flüssigkeit angewendet werden darf, dann werden sie aus eisernen, irdenen, oder auch aus mit Thon beschlagenen gläsernen Retorten, die man in einen Reforberirofen legt, destillirt, und nun der Erfolg eine Destillation auf dem trocknen Wege genannt \*).

\*) Die Sandgelfe bey den Destillationen werden in den Vorlesungen erläutert, und durch mehrere Prozesse verfeinlicht.

§. 103.

Sublimation.

Die Sublimation wird ganz so wie die Destillation veranstaltet, nur daß man hier mit trocknen in der Wärme flüchtigen Materien operirt. Sie steigen dabey

in Dämpfen auf, welche sich im obern Raume der Sublimirgefäße wieder verdichten, und zu festen Massen (zuweilen auch lockern Massen) erstarren, welche Sublimare genannt werden \*).

\*) Auch die Sublimation wird in den Vorlesungen näher erläutert, und durch einige Prozesse vermittelset.

§. 104.

Die Destillation so wohl als die Sublimation sind Operationen, welche in der praktischen Färberey Anwendung finden, oder doch finden sollten, wenn sie nach Grundsätzen ausgeübt wird. Sehr oft kommen Fälle vor, wobey die Anwendung des destillirten Wassers, gegen die des Fluß- oder Brunnwassers, in der Hervorbringung einer Farbe, einen ganz unterschiedenen Erfolg veranlasset, ohne daß man außerdem auch nur einen zureichenden Grund davon anzugeben vermögend ist; wie solches weiterhin mehr bewiesen werden wird.

Anmerkung. Auch die Sublimation findet in den Färbereyen oftmals statt, ohne daß man daran denkt. Wenn Schwefeln wollener Zeuge, steigt nicht selten eine Portion Schwefel in Pulvergestalt auf: dies ist wahrer sublimirter Schwefel.

§. 105.

Bindung der Wärme. Gebundener Wärmestoff.

So lange der Wärmestoff in Berührung mit gewissen Materien, solche in einen dampfförmigen Zustand überführt, ist derselbe gemeiniglich nicht mit ihnen wirklich gebunden, sondern ihnen nur adhärirend. Daher können Dämpfe solcher Art nur so lange existiren, als

sie in derselben Temperatur erhalten werden, bey welcher sie gebildet wurden; und sie fließen in Tropfen oder concrete Massen zusammen, wenn ihnen jene Temperatur entzogen wird. Wenn dagegen irgend ein Stoff mit dem Wärmestoff in einem wirklichen Zustande der Mischung oder Verbindung steht: denn ändert er bloß die feste Form des Körpers in eine flüssige um, ohne auf untre Nerven als fühlbare Wärme zu wirken; und in diesem Zustade existirt jener Stoff gebunden, und wird gebundener Wärmestoff genannt.

- a) Beispiele von der vorgehenden Bindung des Wärmestoffs geben uns: 1) das Schmelzen des Schnees und Eises; 2) die Kälte welche entsteht, wenn krystallisirtes Glaubersalz und Salpetersäure mit einander gemengt werden.

§. 106.

Wenn dagegen der in irgend einem Körper gebundene Wärmestoff entbunden und in Freyheit gesetzt wird, so entsteht jederzeit fühlbare Wärme, deren Intensität oftmals sehr beträchtlich ist.

- a) Aus dem Grunde entsteht eine beträchtliche Hitze, wenn concentrirte Schwefelsäure (Vitriolöl) mit Wasser (§. 78 b.) gemengt wird.
- b) Aus eben dem Grunde erfolgt Hitze, wenn Indig in Schwefelsäure aufgelöst wird.
- c) Desgleichen bey dem Löschen des gebrannten Kalks (§. 78 a.) mit Wasser.

## §. 107.

Ueberhaupt entsteht da allemal Temperaturverminderung oder Kälte, wo Wärmestoff verschluckt und gebunden wird; wogegen da, wo derselbe aus seinem gebundenen Zustande entwickelt und in Freyheit gesetzt wird, Wärme oder Hitze hervorkommt. Daher sehen wir immer Kälte entstehen, beym Uebergang der festen Körper in die flüssige oder luftförmige Gestalt; und in allen umgekehrten Fällen wird Wärme oder Hitze erregt, weil denn der vorher gebundene Wärmestoff in Freyheit gesetzt wird.

Anmerkung. Jene Erfolge, wovon in der praktischen Farberrey sehr oft Beispiele vorkommen, werden in den Vorlesungen mehr erläutert, und durch Beweise versünlicht.

## §. 108.

## Von dem Lichtstoffe und dem Lichte.

Wir haben bereits (§. 18.) das Licht als Ursache der Farben betrachtet, und es ist durch Versuche mit dem Prisma erwiesen worden, daß das reine weiße Licht in sieben einfache Farbenstrahlen zerspaltet werden kann. Gegenwärtig soll untersucht werden, wie das Licht sich in seinem freyen, und in seinem gebundenen Zustande verhält.

## §. 109.

Wenn wir alle Erscheinungen, welche uns das Licht in seinem Verhalten zu andern Stoffen darbietet, genau beobachten, so erkennen wir sehr bald, daß das Licht, als leuchtendes Fluidum betrachtet, von einer dasselbe erzeugenden Ursache, unterschieden werden muß.

## §. 110.

Jene Lichterzeugende Ursache, oder die eigentliche Basis des Lichtes, wird Lichtstoff oder auch Lichtzeugender Stoff (Photogenium) genannt. Das was den Lichtstoff zum Lichte ausdehnt, ist der Wärmestoff. Lichtstoff und Licht, sind daher wie Ursache und Wirkung verschieden, und dürfen billig nicht mit einander verwechselt werden.

## §. 111.

Wenn daher der Lichtstoff in Verbindung mit dem Wärmestoff Licht zu erzeugen vermag, und wenn es in der Chemie erwiesen ist, daß zwey sich gleich bleibende Stoffe, wenn solche unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen mit einander gemischt werden, gemischte Produkte, von sehr unterschiedenen Qualitäten zu erzeugen geschickt sind: so folgt daraus, daß auch der Lichtstoff, wenn selbiger unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen mit dem Wärmestoff gemischt wird, Lichtgattungen von verschiedenen Qualitäten erzeugen muß.

## §. 112.

Wird dieses aber auf die verschiedenen farbigen Lichtgattungen angewendet, in welche das weiße Licht mittelst dem Prisma zerlegt werden kann (§. 13.): so folgt daraus:

- a) Daß das reine weiße oder farblose Licht, als das Produkt der neutralen oder gesättigten Verbindung zwischen dem Licht- und Wärmestoff, betrachtet werden muß.

- b) Daß dagegen, aus der völligen Bindung und Einfangung des Lichtstoffes, durch irgend einen Körper, die schwarze Farbe, als Resultat hervorgehet.
- c) Daß die zwischen den weißen und schwarzen Farben liegenden farbigen Lichtgattungen (die gemischten Farben), als die Produkte der nicht neutralen Mischungen des Licht- und Wärmestoffes anerkannt werden müssen.

## §. 113.

Wenn also das Farbenlose Licht, als leuchtendes bewegliches Fluidum betrachtet, ein gemischtes Wesen ausmacht, so muß solches in seine Mischungstheile zerlegt werden können; und aus der Wiedervereinigung jener Mischungstheile, unter gegebenen (freylich nicht leicht bestimmbar) quantitativen Verhältnissen, müssen nun Lichtgattungen von unterschiedenen Qualitäten, nemlich von verschiedenen Farben hervorgehen.

## §. 114.

Wenn wir aber zugeben, daß der Lichtstoff mit dem Wärmestoff in einer chemischen Anziehung steht, so muß derselbe auch gegen andre materielle Gegenstände, eine gleiche anziehende Wirkung auszuüben vermögend seyn.

## §. 115.

Aus dem Grunde werden also die natürlichen Körper selbst zu Mitteln werden, welche das weiße Licht auf eine verschiedene, ihrer innern Natur angemessene Weise zerlegen, hierdurch das quantitative Verhältniß seiner Mischungstheile (des Licht- und Wärmestoffes)

abändern, und solches nun mit neuen Qualitäten begabt, als farbigtes Licht, zu reflektiren geschickt sind.

§. 116.

Hieraus läßt sich nun das Phänomen der Farben, welches bey der Einwirkung des Lichtes auf andre Gegenstände hervorgebracht wird, ganz nach chemischen Grundsätzen, auf eine befriedigende Art erklären; nemlich:

- a) Schwarz werden uns diejenigen Körper erscheinen müssen, die allen Lichtstoff total anziehen, und nichts davon reflektiren.
- b) Weiß diejenigen, welche gar keine anziehende Wirkung darauf ausüben, sondern alles Licht unentmischet zurückwerfen.
- c) Verschieden gefärbt müssen sie unserm Auge erscheinen, wenn nur eine gewisse Quantität des Lichtstoffes eingefaugt, der übrige aber in einem abgeänderten quantitativen Verhältniß mit dem Wärmestoff gemischt, zurückgeworfen wird.

§. 117.

Sollen jene Lehrensätze gegründet seyn, so folgt daraus, daß ein jeder Körper, der das Vermögen besitzt, Lichtstoff zu binden, folglich das Licht zu zerlegen, auch geschickt seyn muß, den vorher damit verbunden gewesenen Wärmestoff in Freyheit zu setzen, und eine Temperatur-Erhöhung zu veranlassen; und daß dieses sich so verhält, beweisen die späterhin erörterten Erfahrungen, auf eine sehr evidente Art.

## §. 118.

Wenn dem gemäß bey jeder Farbe, unter welcher uns ein Körper erscheinen kann, Licht und Wärme gemeinschaftlich wirken, so folgt daraus, daß beyde auf den Effect der Farben einen wichtigen Einfluß haben müssen: nemlich, daß das Licht bald als ein Mittel zur Erzeugung, bald zur Zerstörung für die Farben wirken kann.

## §. 119.

Als Mittel zur Erzeugung für die Farben kann das Licht wirken, wenn die Pigmente so wohl unter sich, als mit andern Materien (z. B. mit salzigten und metallischen Stoffen) so gemischt, und in ihrer Grundmischung verändert werden, daß die damit gefärbten Zeuge, bestimmte Mischungsverhältnisse von Licht- und Wärmestoff reflektiren müssen.

## §. 120.

Als Mittel zur Zerstörung der Farben kann das Licht wirken, wenn die durch seine Zerlegung in Freyheit gesetzte Wärme, die Einsaugung gewisser Stoffe aus der Luft, durch die Pigmente, veranlasset, und nun andere Mischungen erzeugt, welche nur farbenloses Licht zu reflektiren geschickt sind: ob schon auch in manchen Fällen eine solche Einsaugung eine Verschönerung der Farben nach sich ziehet.

- a) Ein Beyspiel von der Einsaugung gewisser Materien aus der Luft, und die dadurch bewirkte Zerstörung der Farben, giebt uns das Ausbleichen der sogenannten unächten Farben, wenn selbige der ge-

meinschaftlichen Einwirkung des Lichtes und der Luft ausgesetzt werden.

- b) Ein Beispiel von der Verschönerung der Farben unter solchen Umständen, giebt uns der Uebergang aus dem schmutzigen Grünen, in das schönste Blau, wenn ein in der Waldküpe gefärbtes Zeug mit der Luft in Berührung kommt.

§. 121.

Wenn also nicht geläugnet werden kann, daß das Licht, sowohl auf die Erzeugung als auf die Zerstörung der Farben einen wesentlichen Einfluß hat, so erzieht sich hieraus von selbst, wie nothwendig die Erkenntniß seiner Eigenschaften und der davon abhängigen Wirkungen demjenigen seyn muß, der sich mit Hervorbringung der Farben beschäftigt.

§. 122.

So lange daher der Lichtstoff sich nicht mit Wärmestoff in Mischung befindet, ist derselbe ein für uns unsichtbares Wesen. Sobald derselbe im Gegentheil mit dem Wärmestoff in Mischung tritt, erzeugt er Farben. Seine neutrale oder gesättigte Mischung mit dem Wärmestoff, erzeugt den farbenlosen (weißgefärbten) Zustand der Körper.

§. 123.

F e u e r.

Reines weißes Licht, mit freyem Wärmestoff gemengt, bringt hingegen ein Phänomen hervor, welches zugleich leuchtet und wärmt, und dieses nennen wir Feuer;

folglich dürfen auch Feuer und Wärme nicht mit einander verwechselt werden. Feuer ist daher das Produkt der gemeinschaftlichen Wirkung vom freyen Lichte und der freyen Wärme. Ein stark hitzender Licht- oder Sonnenstrahl, ist also reines Feuer. Das Feuer vom brennenden Holze, der Kohle &c. ist kein reines Feuer.

Anmerkung. Auf wie vielen andern Wegen, und durch welche Ursachen Feuer erregt werden kann, wird in der Folge weiter erörtert werden.

### Von dem Sauerstoffe, und dem Sauerstoffgas.

§. 124.

Sauerstoff, oder auch Säurezeugender Stoff (Oxygenium, Principium oxygenium), wird ein eigenthümliches Element in der Natur genannt, welches die Eigenschaft besitzt, in Verbindung mit vielen andern Materien, sie in saure Salze oder Säuern umzuändern.

§. 125.

Der Sauerstoff liegt in der Natur überaus reichlich verbreitet, er macht einen Mischungstheil aller organischen, so wie auch sehr vieler unorganischen Körper aus. Aber die große Verbindungskraft, welche derselbe zu andern Stoffen besitzt, und stets ausübt, erlaubt uns nicht, den Sauerstoff im Zustande seiner Reinheit darzustellen; und wir müssen uns begnügen, seine Existenz aus den Wirkungen zu erkennen, die derselbe in seiner Vermischung mit andern Stoffen veranlaßt.

## §. 126.

Gebunden erkennen wir den Sauerstoff als einen Mischungstheil: 1) in allen sauren Salzen, so wie in den damit erzeugten Neutral- und Mittelsalzen; 2) im reinen Wasser; 3) in den oxidirten Metallen; 4) in der atmosphärischen Luft.

## §. 127.

So lange der Sauerstoff sich mit concreten Materien verbunden befindet, erscheint er selbst concret. Wird derselbe aber mit dem Wärmestoff in Mischung gebracht, so geht er damit in einen gasförmigen oder luftförmigen Zustand über, und das Produkt dieser Verbindung wird nun Sauerstoffgas (Gas oxygenii) genannt.

Anmerkung. In der Chemie wird alles, was einen luftförmigen Zustand besitzt, Gas genannt. Gasarten, gasförmige Flüssigkeiten, oder Luftarten sind also gleichartige Materien; sie unterscheiden sich daher von den Dünsten oder dunstförmigen Flüssigkeiten dadurch, daß letztere nur bey einer hohen Temperatur existiren können, bey verminderter Temperatur hingegen sich wieder zu tropfbaren Flüssigkeiten, oder concreten Massen verdichten; folglich daß sie keine permanente Elasticität besitzen, und den ihnen bloß adhärirenden Wärmestoff, leicht wieder von sich lassen. Die wahren Gasarten im Gegentheil, in welchen der Wärmestoff nicht bloß adhärirend, sondern chemisch gebunden ist, müssen daher auch ihre Elasticität bey jeder verminderten Temperatur permanent behalten.

## §. 128.

## Sauerstoffgas.

Um den Sauerstoff aus seinem concreten Zustande, in den einer gasförmigen Flüssigkeit über zu führen,

darf man nur diejenigen Körper, welche ihn leicht gebunden enthalten, mit dem freyen Wärmestoff in Bewegung bringen. Bey einer hinreichend hohen Temperatur, wird sich der Sauerstoff mit dem Wärmestoff mischen, und in dieser Mischung zum Sauerstoffgas ausgedehnt werden.

## §. 129.

Um das Sauerstoffgas darzustellen, schütte man eine Portion mit Sauerstoff gemischtes Quecksilber (rothes Quecksilberoxid), in eine langhalsigte gläserne Retorte. Man hänge den Bauch der Retorte in einen Ofen zwischen glühende Kohlen, die Oefnung ihres Halses aber in ein Gefäß mit Wasser. Anfangs wird sich die atmosphärische Luft aus dem leeren Raume der Retorte entwickeln, wenn diese aber zu glühen anfängt, wird sich Sauerstoffgas entbinden, das in mit Wasser gefüllten gläsernen Gefäßen aufgefangen werden kann. So wie das Sauerstoffgas sich entwickelt, wird sich das vorher mit dem Sauerstoff verbunden gewesene Quecksilber, nun wieder in seinem metallischen Zustande erkennen lassen.

## §. 130.

Nach einer gleichen Weise kann man Sauerstoffgas erhalten, wenn Braunstein, oder auch Salpeter, auf eine ähnliche Art behandelt werden; nur müssen im letztern Fall irdene Retorten angewendet werden, deren Hälse mit gekrümmten blechernen Röhren verlängert sind.

## §. 131.

Jenes Sauerstoffgas ist also ein flüssiges elastisches Wesen, welches aus Sauerstoff und Wärmestoff

gemischt ist. Es unterscheidet sich von der atmosphärischen Luft in seinen Wirkungen gegen andre Körper ganz beträchtlich, und darf nicht mit ihr verwechselt werden. Als Beyspiele dieses Unterschiedes sind zu bemerken: 1) die Schnelligkeit, mit welcher blos glimmende Körper (glimmendes Holz, Schwamm, Eisendrath, auch ein glimmendes Licht) sich darin flammend entzünden; 2) die Schnelligkeit, mit welcher sie darin verbrennen.

## §. 132.

Wenn ein mit dem Sauerstoffgas in Berührung stehender Körper eine größere Verbindungskraft mit dem Sauerstoff besitzt, als dieser mit dem Wärmestoff besaß, so nimmt er erstern aus dem Sauerstoffgas in sich, und setzt nun den vorher damit verbunden gewesenen Wärmestoff wieder in Freyheit. Dieser Erfolg ist das, was wir eine Verbrennung nennen; und mit der Verbrennung, wird nun das Sauerstoffgas wieder vernichtet. Brennen heißt also, das Sauerstoffgas durch einen andern Körper entmischen, oder überhaupt einen Körper mit dem Sauerstoff verbinden. Ein brennbarer Körper ist daher derjenige, welcher die Fähigkeit besitzt, das Sauerstoffgas unter gewissen Umständen zu zerlegen, und den Sauerstoff daraus in sich zu nehmen.

## §. 133.

Die Verbrennung eines Körpers im Sauerstoffgas, ist entweder blos mit Wärme, oder mit Wärme und Licht zugleich begleitet, je nachdem der brennende Körper Lichtstoff in seiner Grundmischung enthielt, oder

nicht. Im letztern Fall wird die Verbrennung mit dem Phänomen des Feuers begleitet seyn.

## §. 134.

Was nach dem Verbrennen eines Körpers im Sauerstoffgas übrig bleibt, ist die Verbindung dieses Körpers, oder eines seiner Bestandtheile, mit dem Sauerstoff. War der brennende Körper eine Säurefähige Basis, das heißt, war er vermögend in Verbindung mit dem Sauerstoff ein saures Salz zu erzeugen, und war der Sauerstoff in hinreichender Menge vorhanden, um mit dem brennenden Stoffe in neutrale Mischung treten zu können, so wird das Produkt dieser Verbindung allemal eine Säure oder ein saures Salz seyn; und die Verbrennung wird in diesem Fall eine Säuerung eine Oxygenation genannt.

- a) Man verbrenne Phosphor oder Schwefel im Sauerstoffgas, sie werden beyde in saure Salze umgeändert werden.

## §. 135.

Wenn dagegen der verbrannte Körper entweder kein Säurefähiger Stoff (oxidirbarer Stoff, Säurefähiges Substrat) war, oder wenn das Sauerstoffgas nicht in hinreichender Menge vorhanden war, um einen Säurefähigen Stoff zu sättigen, und in eine wirkliche Säure umzuändern, so wird der Erfolg eine Oxydation, und das Produkt dieser Verbindung ein Oxyd genannt.

- a) Man bringe an einer Stelle glühend gemachtes Eisendrath in Sauerstoffgas, es wird verbrennen und sich in ein schwarzes Eisenoxyd umändern.

## §. 136.

Zenes Sauerstoffgas macht einen steten Gemengtheil in der atmosphärischen Luft aus, und ist in selbiger, dem Umfange nach, in einem Verhältniß von 21 zu 79 Theilen mit einer andern Gasart gemengt, welche in der Folge (§. 143.) näher erörtert werden wird. Vermöge des darin enthaltenen Sauerstoffgases ist daher die atmosphärische Luft geschickt, die Verbrennung brennbarer Körper, so wie die Respiration lebender Geschöpfe zu unterhalten. Beyde Funktionen kann sie aber nur so lange ausüben, bis das in ihr enthaltene Sauerstoffgas absorbirt worden ist.

## §. 137.

Als Beyspiel hiervon, bedecke man ein Stück brennendes Wachslicht mit einer gläsernen mit atmosphärischer Luft gefüllten Glocke, und sperre ihre Oeffnung mit Wasser oder Quecksilber. Das Licht wird nach kurzer Zeit verlöschen, die zum Sperren gebrauchte Flüssigkeit wird sich zum Theil in der Glocke erheben, und den vorgegangnen Verlust des Sauerstoffgases anzeigen. In der rückständigen Luftmasse wird ein hineingebrachtes Licht sogleich verlöschen.

a) Entzündet man Phosphor in eingeschlossener atmosphärischer Luft, so findet ein gleicher Erfolg statt. Aber der Phosphor erscheint nun in eine Säure umgeändert.

## §. 138.

Zu den Körpern, welche mit dem Sauerstoff in einer großen Anziehung stehen, gehören auch die Pig-  
 Hermbst. Färbef. I. Th. 2te Aufl. E

mente. Viele von ihnen werden durch die Mischung mit dem Sauerstoff in der Farbe erhöht und lebhafter gemacht; andre im Gegentheil, und in gewisser Hinsicht alle, werden, wenn der Sauerstoff in hinreichender Menge mit ihnen in Mischung tritt, dadurch zur Hervorbringung der Farben ganz ungeschickt gemacht; sie werden verbleicht.

- a) Blaue Lackmustinktur, in einem Glase mit Sauerstoffgas in Berührung gebracht, verändert sich an einem dunkeln Orte nicht; an einem hellen, wo das Licht darauf wirkt, wird sie anfangs roth, und endlich verschwindet alle Farbe. Das Gas geht hier bey größtentheils verlohren.
- b) Eine durch Kalk, Wasser, und Eisenvitriol gemachte gelbe Indigauflösung, saugt Sauerstoffgas ein, und färbt sich blau.

S. 139.

Hieraus erkennen wir also den zureichenden Grund, warum die Farben der Zeuge, wenn selbige anhaltend der gemeinschaftlichen Einwirkung der atmosphärischen Luft und des Lichtes ausgesetzt sind, allmählig verschiefen und verbleichen: denn der durch das zerlegte Licht frey gewordene Wärmestoff, erhöht ihre Temperatur, und die Mischung des Sauerstoffes mit dem Pigment, wird nun durch die erhöhte Temperatur befördert. Folglich ist auch das Verbleichen der Farben an der Luft und Sonne, das Resultat einer wahren, obgleich sehr langsam vorgehenden Verbrennung.

S. 140.

Aus gleichem Grunde üben auch sehr viele saure Salze eine Zerstörung der Farben aus, indem sie einen Theil ihres Sauerstoffes, der in allen einen Mischungstheil ausmacht, an die Pigmente absetzen, und selbige dadurch entweder in ihrer Grundmischung nur verändern, oder auch ganz zernichten. Das Bleichen gefärbter und gedruckter Rattune, es geschehe an der Luft, oder mittelst der Kunstbleiche, erfolgt also ganz aus denselben Ursachen, nemlich aus der vermehrten Einwirkung des Sauerstoffes.

#### Von dem Stickstoff oder Salpeterstoff.

S. 141.

Stickstoff oder Salpeterstoff, auch Salpeterzeugender Stoff (Nitrogenium. Principium nitrogenium. Azotum) wird ein eigenes Element in der Körperwelt genannt, welches die Eigenschaft besitzt, wenn es in einem Verhältniß wie 1 zu 4 mit dem Sauerstoff gemischt wird, die Salpetersäure (Scheidewasser) zu erzeugen.

S. 142.

Auch der Stick- oder Salpeterstoff findet sich im Weltraume überaus reichlich vorhanden, aber gleich dem Sauerstoff, und zwar auch aus gleichen Gründen, beständig mit andern Elementen gemischt. Unter den organischen Substanzen macht derselbe, in allen animalischen Körpern, und vorzüglich in einigen ihrer Gemengtheile; so wie auch in einigen Gemengtheilen vieler ve-

getabilischen Körper, einen Mischungstheil aus. Weniger häufig, aber doch oft genug, findet er sich auch als Bestandtheil in vielen unorganischen Substanzen.

§. 143.

### Stickstoffgas. Salpeterstoffgas.

Wenn der Stick- oder Salpeterstoff bloß mit Wärmestoff in Mischung tritt, so wird er dadurch in einen gasförmigen Zustand ausgedehnt, und das Produkt dieser Mischung, wird Stickstoffgas oder Salpeterstoffgas genannt.

§. 144.

In diesem Zustande wird jenes Gas bey der Fäulniß und Verbrennung sehr vieler organisch-animalischen, und auch einiger vegetabilischen Materien entwickelt, und in den Dunstkreis übergeführt. Dies ist auch wahrscheinlich der zureichende Grund, warum wir jenes Gas beständig als einen Gemengtheil in der atmosphärischen Luft gegenwärtig finden.

a) Faulender Schweiß, Urin, Blut, Speichel, Excremente, so wie alle faulende animalische Körper überhaupt, und auch viele vegetabilische, entwickeln beständig Stickstoffgas.

§. 145.

Das Stickstoffgas oder Salpeterstoffgas macht daher einen beständigen Gemengtheil in der atmosphärischen Luft aus, und findet sich (dem Volumen nach) in einem Verhältniß von 79 zu 21 mit dem Sauerstoffgas gemengt. Folglich ist diejenige Gasart,

welche nach der Verbrennung des Phosphors in der atmosphärischen Luft (§. 137 a.), so wie nach der Oxydation der Metalle darin übrig bleibt, Stickstoffgas oder Salpeterstoffgas.

## §. 146.

In jenem Gas kann kein thierischer Körper respiriren, kein anderer Körper brennen, und es ist überhaupt noch unbekannt, ob und in wiefern der Salpeterstoff daraus von andern Materien eingesaugt wird, und welche Veränderungen derselbe in ihnen hervorzu bringen vermag.

## §. 147.

Eben so wenig ist uns daher das Verhalten des Stick- oder Salpeterstoffs gegen die Pigmente, und die damit gefärbten Zeuge, gegenwärtig bekannt; und es scheint also, als wenn dieser Stoff für die Färbekunst weiter gar von keinem Einfluß wäre.

## §. 148.

Wenn wir dagegen erwägen, daß jenes Element einen Mischungstheiler aller animalischen Substanzen, folglich der Wolle, der Seide, des Kamelhaars, des angorischen Ziegenhaars 2c. ausmacht, wenn wir bedenken, wie unterschieden diese Stoffe sich zu den Pigmenten verhalten, so wird es einleuchtend, daß dieses differende Verhalten in ihrer Grundmischung gegründet ist, daß also der Salpeterstoff, als einer der vorzüglichsten ihrer Mischungstheile, eine wichtige und wesentliche Rolle dabey spielt. Folglich macht derselbe auch einen Gegenstand der Färbekunst aus, ohne dessen ge-

nauere Kenntniß die Erfolge, in der Färberey animalischer Materien, aus keinem richtigen Gesichtspunkte beurtheilet werden können.

### Vom Kohlenstoffe und dem Kohlenstoffsauren Gas.

§. 149.

Kohle nennt man den schwarzen Rückstand, welcher übrig bleibt, wenn organische (vegetabilische oder animalische) Substanzen entweder einer trocknen Destillation (§. 102.) unterworfen worden sind, oder, wenn man sie im offenen Feuer so lange brennen läßt, bis keine Flamme sich mehr entwickelt, und das bloß glimmende so schnell als möglich, (durch Erkältung, oder durch Bedeckung in einem Gefäße) erlöscht wird.

§. 150.

Wenn eine solche Kohle, in verschlossenen Gefäßen, anhaltend einem gewaltsamen Feuer ausgesetzt wird, so erleidet sie keine Veränderung. Wird dagegen diese Kohle, mit Berührung der atmosphärischen Luft, geblühet, so verschwindet sie nach und nach bis auf einen geringen Rückstand farbenloser Erde, welche (jedoch nicht immer) mit salzigten Theilen gemengt ist, und Asche genannt wird.

§. 151.

Hieraus folgt also, daß die Kohle ein zusammengesetzter oder gemischter Körper ist, in welchem wir das, was ihr vor den Eindschern die schwarze Farbe ertheil-

te, von demjenigen was nach dem Ausbrennen als Asche zurück bleibt, als seine Mischungstheile, unterscheiden müssen. Jenes schwarzfärbende Wesen wird Kohlenstoff (Carbonium. Principium carbonum) genannt, folglich ist die Kohle aus Kohlenstoff nebst erdigen und salzigten Theile gemischt.

\*) Unterschied zwischen animalischer und vegetabilischer Kohle.

§. 152.

Auch der Kohlenstoff macht ein eigenes, überall verbreitetes, und sehr wichtiges Element in der Körperwelt aus, ohne dessen Daseyn kein organischer Körper existiren kann. Aber auch dieses Element steht mit andern Elementen in so großer Anziehung, daß wir nicht vermögend sind, solches jemals für sich darzustellen. Denn auch in der Kohle ist es schon mit Lichtstoff, vielleicht auch mit einer geringen Menge Sauerstoff, gemischt.

Anmerkung. Der Diamant, der kostbarste aller Edelsteine, scheint blos aus Kohlenstoff zu bestehen, wie solches die Resultate neuer über seine Verbrennlichkeit angestellter Versuche erwiesen haben. Wird er im Sauerstoffgas geglühert, so wird er schwarzgrau, er ändert sich in Kohle um, folglich scheint die schwarze Farbe des Kohlenstoffs in der Kohle, von der Vermischung einer geringen Menge Sauerstoff abhängig zu seyn.

§. 153.

An andre Stoffe gebunden, macht der Kohlenstoff einen Mischungstheil in allen organischen Körpern des Thier- und Pflanzenreichs aus, und spielt vorzüglich bey den Pigmenten eine wichtige Rolle. Daher lehrt

uns die Erfahrung, daß in den meisten Fällen bloß Abänderung, in quantitativen Verhältniß des Kohlenstoffes gegen die übrigen mit ihm verbundenen Stoffe erforderlich ist, um die Farben der Pigmente wesentlich abzuändern, oder solche auch ganz zu zerstören.

§. 154.

Wenn der Kohlenstoff mit Sauerstoff in Mischung tritt, so verbinden sich beyde zu einer neuen Substanz, von saurer Beschaffenheit, welche Kohlenstoffsäure genannt wird. In dieser Verbindung geht die schwarze Farbe verloren, und er verschwindet dem Auge ganz.

- a) Auf ein Stück glühende Kohle leite man einen Strom von Sauerstoffgas, sie wird bis auf eine geringe Menge Asche, mit einem lebhaften Glanze verbrennen.
- b) Geschiehet diese Verbrennung in einem verschlossenen Raume, so wird sich aus dem Kohlenstoff und dem Sauerstoff eine neue Gasart gebildet haben, welche Kohlenstoffsaures Gas genannt wird, und eigentlich eine gasförmige Säure ausmacht.

§. 155.

In der Färberey, und vorzüglich beym Bleichen, findet eine gleiche Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Sauerstoff gar oft statt, und bringt wichtige Veränderungen hervor: wie solches am gehörigen Orte weiter erörtert, und praktisch bewiesen werden soll.

Anmerkung. Die Kohlenstoffsäure so wie das Kohlenstoffsaure Gas, welche beyde Produkte der Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Sauerstoff ausmachen, werden bey den sauren Salzen näher betrachtet.

Vom dem Wasserstoff und dem Wasserstoffgas.

§. 156.

Der Wasserstoff oder Wasserzeugende Stoff (Hydrogenium. Principium hydrogenium), macht gleichfalls ein eigenthümliches Element in der Körperwelt aus, das bey der Mischung und Entmischung der Körper, eine wichtige Rolle spielt, die auf die Operationen der Gärbekunst, einen wesentlichen Einfluß hat: Seine Kenntniß ist daher dem Färber unentbehrlich.

§. 157.

Auch der Wasserstoff liegt im Weltraume in allen organischen und auch vielen unorganischen Körpern, überaus reichlich verbreitet, aber jedesmal mit andern Elementen gemischt. Er läßt sich nicht frey darstellen, und muß daher aus seinen Eigenschaften in Verbindung mit andern Elementen, seiner Existenz nach beurtheilt werden.

§. 158.

Am reinsten finden wir den Wasserstoff, in einem Verhältniß von 15 zu 85 mit Sauerstoff gemischt, im reinsten Wasser, welches aus jenen Stoffen zusammengesetzt ist. Er ist das Einzige unter allen bekannten Elementen, welches, mit dem Sauerstoff verbunden, Wasser erzeugen kann, und ist aus eben dem Grunde Wasserstoff oder Wasserzeugender Stoff genannt worden.

## §. 159.

In gemischter Verbindung mit dem Sauerstoff, Stickstoff, und Kohlenstoff, finden wir den Wasserstoff in allen organischen Körpern und ihren Gemengtheilen gegenwärtig; und auch die Pigmente enthalten ihn als nothwendigen Mischungstheil, wie bey ihrer nähern Betrachtung bewiesen werden soll.

## §. 160.

## Wasserstoffgas.

So lange der Wasserstoff mit den oben gedachten Elementen in Mischung befindlich ist, existirt derselbe bald in concreter, bald in tropfbarflüssiger Form. Wenn derselbe aber aus jenen Mischungen absondert wird, so geht er auß neue mit Licht- und Wärmestoff in Mischung, und wird dadurch zu einer gasförmigen elastischen Flüssigkeit ausgedehnt, welche Wasserstoffgas auch brennbares Gas genannt wird.

## §. 161.

Jenes Wasserstoffgas wird daher erzeugt und entwickelt, wenn das Wasser seines Sauerstoffes beraubt, und der Wasserstoff mit Wärmestoff und Lichtstoff in Mischung gesetzt wird: ein Prozeß, der theils durch die Kunst veranlasset werden kann, theils aber durch die Natur bey der Fäulniß organischer Materien des Thier- und Gewächereichs, beständig veranlasset wird.

## §. 162.

Um das Wasser durch die Kunst zu zerlegen, und Wasserstoffgas daraus zu entwickeln, können zwey Wege eingeschlagen werden.

a) Indem man ein gläsernes eisernes oder kupfernes Rohr, mit Eisendrath füllet, solches in einem Ofen bis zum Glühen erhitzt, und nun kochendes Wasser in Dämpfen darüber hinstreichen läßt. Das Wasser setzt hiebey seinen Sauerstoff an das Eisen ab, und ändert solches in Eisenoxid um. Der Wasserstoff geht dagegen mit dem Lichtstoffe (der einen Mischungstheil im Eisen ausmachte) und mit Wärmestoff in Mischung, und wird als Wasserstoffgas entwickelt.

b) Indem man Wasser mit dem achten Theil Schwefelsäure (Vitriolöl), oder dem dritten Theil Salzsäure mengt, und in diesem Gemenge Eisen, Zink, oder ein anderes darin auflösbares Metall auflösen läßt. Auch hiebey setzt das Wasser seinen Sauerstoff an das Metall ab, und ändert solches in Metalloxyd um, wogegen der Wasserstoff mit dem Lichtstoffe des Metalls, und mit Wärmestoff gemischt, als Wasserstoffgas entwickelt wird. Die Säure geht hiebey mit dem gebildeten Metalloxyd in Mischung, und bleibt als Metallauflösung zurück.

§. 163.

In den Operationen der Färberey und Druckerey, geht eine gleiche Erzeugung des Wasserstoffgases überaus oft vor. Z. B. 1) bey der Auflösung des Zinnes in der Schwefelsäure oder der Salzsäure; 2) bey der Auflösung des Eisens in Essig; 3) bey dem Rosten des Eisens, wenn solches mit Wasser benetzt hingestellt wird; 4) bey der Zubereitung der

meisten Weizen, zur Druckerey; 5) bey dem Anstellen der Waideküpe, in der Blaufärbererey, und bey vielen andern Operationen mehr.

## §. 164.

Das Wasserstoffgas ist in seinem ganz reinen Zustande geruchlos, im unreinen Zustande riecht es aber wie abgeschossenes Pulver. Es ist das leichteste unter allen Gasarten, und verbrennt, wenn es mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft gemengt war, bey dem Anzünden mit starker Eyplosion. Der Wasserstoff geht hiebey mit dem Sauerstoff auß neue in Mischung, und erzeugt Wasser.

a) Wenn 2 Theile Wasserstoffgas und 1 Theil Sauerstoffgas mit einander gemengt werden, so giebt dieses Gas bey dem Anzünden einen fürchterlichen Knall, und wird aus dem Grunde auch Knallgas oder Knallluft genannt.

Anmerkung. Auch mit den andern vorher erörterten Elementen, geht der Wasserstoff in Mischung, und bringt ganz eigenthümliche Zusammensetzungen hervor, die erst in der Folge näher abgehandelt werden können.

## Von dem Schwefel.

## §. 165.

Der Schwefel (Sulphur) ist eine allgemein bekannte Substanz, welche im Weltraum überaus reichlich verbreitet liegt, und so wohl in sehr vielen organischen als auch unorganischen Körpern, einen Mischungstheil ausmacht.

## S. 166.

Der Schwefel hat bis jetzt nicht in heterogene Stoffe entmischt oder zerlegt werden können. Er ist also ein unzerlegter Stoff, dem aus dem Grunde das Prädikat eines Elements, mit Recht zuerkannt werden muß. Aber die Entstehung des Lichtes, wenn er brennt, d. i. wenn er mit Sauerstoff in Mischung tritt, läßt uns erkennen, daß er den Lichtstoff als Mischungstheil enthält.

## S. 167.

In seinem reinen, und von fremdartigen Beymischungen befreieten Zustande, zeichnet sich der Schwefel durch folgende Eigenschaften aus: 1) eine hellgelbe Farbe; 2) große Sprödigkeit; 3) eigenthümlichen Geruch, wenn er gerieben wird; 4) Schmelzbarkeit und darauf folgende vollkommne Flüchtigkeit, wenn er in verschlossenen Gefäßen erhitzt wird; 5) Unauflösbarkeit im Wasser, und 6) Entzündbarkeit, wenn er mit Berührung vom Sauerstoffgas, oder der atmosphärischen Luft, hinreichend erhitzt wird.

## S. 168.

Als Mischungstheil der organischen Körper, finden wir den Schwefel ganz vorzüglich in den animalischen Substanzen, vorzüglich in der Wolle oder den Haaren der Schaaf und anderer Thiere; und ihr äußerer Zustand ist nicht selten das Resultat, des ihnen in bestimmten quantitativen Verhältnissen beygemischten Schwefellements. In jenen Materien liegt der Schwefel mit Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff gemischt; die

unterschiedenen quantitativen Verhältnisse, unter welchen jene Elemente sich gemischt befinden, bestimmen den unterschiedenen farbigen Zustand jener Stoffe, und ihr Verhalten zu den Pigmenten; und wir erkennen hieraus den Schwefel als ein Mittel, daß in den Operationen der Färberey, eine wichtige Rolle spielt.

## §. 169.

Wenn der Schwefel mit dem Sauerstoff in Mischung tritt, so ist das Produkt dieser Verbindung eine Substanz eigener Art. Nach dem unterschiedenen quantitativen Verhältniß des Sauerstoffes gegen den Schwefel, können hierbey drey verschiedene Resultate der Mischung hervorkommen: nemlich 1) oxydirter Schwefel; 2) schweflichte Säure; und 3) Schwefelsäure; sie werden unter den gemischten Stoffen näher erörtert werden.

## Von dem Phosphor.

## §. 170.

Phosphor (Phosphorus) wird ein eigenthümliches Element genannt, das in den animalischen und vegetabilischen Substanzen einen steten und nothwendigen Mischungstheil ausmacht, und auf ihren äußern Zustand, einen wichtigen Einfluß hat.

## §. 171.

Das reine Element des Phosphors läßt sich im ungemischten Zustande nicht darstellen, dasselbe erscheint vielmehr in dem Zustande, worin wir den Phosphor kennen, jederzeit schon mit Lichtstoff verbunden. In dieser Verbindung zeigt der Phosphor folgende Ei-

igenschaften: 1) Er erscheint als eine concrete Substanz von gelbweißer Farbe; 2) ist gegen das Licht gehalten durchscheinend; 3) von zäher Beschaffenheit; 4) von einem eigenthümlichen knoblauchartigen Geruch; 5) im siedenden Wasser schmelzbar; 6) vollkommen flüchtig in der Hitze; 7) im Wasser unauflösbar; und 8) mit Einwirkung des Sauerstoffgases, oder der atmosphärischen Luft, an einem dunkeln Orte leuchtend, und bey 30 Grad Reaumur wirklich entzündbar.

§. 172.

Der Phosphor, als solcher betrachtet, macht bis jetzt keinen in der Färbekunst gebrauchten Gegenstand aus. Aber als Mischungstheil animalischer farbenloser Substanzen, welche gefärbt werden sollen, spielt er eine wichtige Rolle: seine Kenntniß ist daher in der ausübenden Färbekunst gleichfalls unentbehrlich.

\*) Die Reinheit der Verbindung des Phosphors mit andern Elementen, werden hier aus dem Grunde übergangen, weil sie keine Gegenstände die Färbekunst ausmachen.

## Zweyte Abtheilung.

### Von den alkalischen Salzen.

§. 173.

#### Allgemeiner Begriff von einem Salze.

Salze (Sales, Salia) überhaupt, nennt man in der Chemie gewisse Substanzen, welche sich dadurch auszeichnen, daß sie 1) einen eigenthümlichen salzigten Geschmack auf der Zunge erregen; 2) im reinsten Wasser lösbar