

Enthalten isomerische Körper zwar die relative aber nicht dieselbe absolute Anzahl Elementar-Atome, so heisst man sie polymerisch, und diese Eigenschaft Polymerie. Methyloxyd (Holzgeistäther) und Weingeist sind polymerisch. Der erstere Körper hat die Formel C^2H^3O , der letztere $C^4H^6O^2$, es sind also in diesem eine doppelt so grosse Anzahl von den Elementar-Atomen verbunden als im Methyloxyd.

Ist in zwei isomerischen Verbindungen zwar dieselbe Anzahl Elementar-Atome vorhanden, aber in einem jeden sind diese anders gruppirt, so dass die näheren Bestandtheile der Verbindungen eine verschiedene Zusammensetzung haben, so nennt man sie metamerisch zusammengesetzt und diese Eigenschaft Metamerie. Harnstoff und cyansaures Ammon sind metamerisch.

Harnstoff hat die Formel $C^2H^4N^2O^2$,
cyansaures Ammon $NH^4O + NC^2O$.

Chemie der Pflanzenstoffe.

Die Pflanzenkörper, so verschieden sie an Beschaffenheit und Eigenschaft auch sein mögen, sind nur aus einer sehr beschränkten Anzahl Elementarstoffe zusammengesetzt. Die hauptsächlichsten Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Diese sind wesentlich charakteristische und so zu sagen die Grundlage der Pflanzen und der Thierkörper, und werden daher auch organische Bestandtheile genannt. Sie machen den grössten Theil der Pflanzenkörper aus. Die anderen zur Konstituierung des Pflanzenkörpers nicht immer nothwendigen Bestandtheile gehören der anorganischen Natur an. Sie sind: Chlor, Jod, Brom, Schwefel, Phosphor, Silicium, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Kupfer, Mangan, Aluminium. Diese Elementarstoffe treffen wir natürlich auch in den Thierkörpern an, weil Pflanzenstoffe die hauptsächlichsten Nahrungsmittel der Thiere sind.

Durch Elementaranalyse der Pflanzenstoffe stellt sich heraus, dass diese binäre, ternäre und quaternäre Verbin-

dungen von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff sind, von welchen der in keiner dieser Verbindungen fehlende Kohlenstoff stets in mehr als einem Aequivalent (Atom) vertreten ist. Der grösste Theil der Pflanzenstoffe ist aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, einige reihen zu diesen noch den Stickstoff, wenige bestehen nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff.

Ein wesentlicher Charakter dieser Verbindungen ist die leichte Zersetzbarkeit derselben, indem sie in Folge des Einflusses der Lebenskraft, der Wärme, der Luft, starker chemischer Agentien etc. ihre Elementarbestandtheile nach anderen Verhältnissen gruppiren; oft wird selbst der zersetzende chemische Körper in die Zusammensetzung der entstehenden Produkte als Bestandtheil aufgenommen.

Im Allgemeinen lassen sich die Pflanzenstoffe in drei Hauptabtheilungen bringen, nämlich in: 1) indifferente, welche weder als entschiedene Basen noch Säuren charakterisirt sind; 2) Basen, dadurch charakterisirt, dass sie mit Säuren salzartige Verbindungen eingehen. Sie kommen auch meistens Theils an Säuren gebunden in den verschiedenen Pflanzengattungen vor, und vereinigen in sich hauptsächlich die medicinische Wirksamkeit dieser letzteren; 3) Säuren, charakterisirt, mit Basen salzartige Verbindungen einzugehen. Sie kommen theils frei theils gebunden in den Pflanzen vor.

Entweder ist der Pflanzenstoff ein stickstofffreier oder ein stickstoffhaltiger.

Die Zusammensetzungen der indifferenten stickstofffreien Stoffe, wie Cellulose, Zucker, Gummi, können als Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasser betrachtet werden, denn sie enthalten Wasserstoff und Sauerstoff genau in dem Verhältnisse, in welchem diese Wasser (HO) bilden. Sie heissen daher auch wohl indifferente Kohlenhydrate. Die Pflanzensäuren enthalten im Allgemeinen eine grössere Menge Sauerstoff, als nöthig ist, mit dem vorhandenen Wasserstoff Wasser zu bilden. Keine natürlich vorkommende Pflanzensäure enthält Stickstoff. In anderen stickstofffreien Pflanzenstoffen ist Kohlenstoff und Wasserstoff vorwiegend und der Sauerstoff wenig oder gar nicht vertreten, wie z. B. in

den Oelen, Harzen. Die Basen, welche gemeinlich mit der Benennung Alkaloide bezeichnet werden, sind wenigstens ternär zusammengesetzt und bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, welchen sich in den allermeisten Fällen ein oder nur wenige Atome Sauerstoff zugesellen. Stickstofffreie organische Basen sind gemeinlich in unseren Laboratorien gewonnene Produkte aus organischen Stoffen.

Die stickstofffreien Pflanzenstoffe, in welchen Wasserstoff und Sauerstoff in demselben Verhältnisse, wie im Wasser, verbunden sind, sind fast sämmtlich isomerisch zusammengesetzt. Hierher gehören Cellulose, Stärkemehl, Zucker, Gummi, Pflanzenschleim. Sie sind mehr oder weniger fest und nicht flüchtig, sondern hinterlassen beim Erhitzen Kohle, während Wasser und empyreumatische und saure Stoffe entweichen.

Die **Cellulose**, Zellensubstanz, Zellstoff, Faserstoff, Holzfaser, Lignin ($C^{12}H^{10}O^{10}$), ist der Hauptbestandtheil des Holzes und fehlt fast in keiner Pflanze, indem sie die Wandungen der Zellen und Gefässe, also das Skelett derselben bildet. Sie ist in Aether, Alkohol, Oelen, verdünnten Säuren und verdünnten Alkalien unlöslich und wird durch dieselben auch nicht verändert, widersteht auch den natürlichen Einflüssen mehr als andere Pflanzenstoffe. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure (oder Phosphorsäure) geht sie in Krümelzucker über, und die Einwirkung concentrirter Salpetersäure verwandelt sie in das explodirende Pyroxyl (Xyloidin, Schiessbaumwolle). Durch Chlor wird die Cellulose bei Gegenwart von Wasser in mässiger Temperatur unter Entwicklung von Kohlensäure zersetzt. Ist sie von allen fremdartigen Stoffen befreit, so wird sie durch Jod stets blaufärbt wie das Stärkemehl, unterscheidet sich aber von diesem, dass sie mit kochendem Wasser keinen Kleister bildet.

Unter Einfluss der atmosphärischen Luft und der Feuchtigkeit unterliegt die Cellulose der Verwesung, indem sie Sauerstoff aus der Luft aufnimmt, welcher mit ihrem Wasserstoff Wasser bildet, und ein Theil des Kohlenstoffs in Ver-

bindung mit Sauerstoff als Kohlensäure entweicht. Bei der Verbrennung liefert sie gleichfalls Wasser und Kohlensäure.

Wenngleich die Cellulose indifferent zu sein scheint, so besitzt sie doch die Fähigkeit mehrere Oxyde, wie Eisenoxyd, Alaunerde etc., aus basischen Verbindungen oder aus Verbindungen mit schwachen Säuren, auch wohl einige Salze aus ihren Auflösungen abzuscheiden und aufzunehmen. Ob hier chemische Anziehung oder wie bei der Kohle, welche Farbestoffe, Alkaloide, Metalloxyde fällt, Flächenanziehung die wirkende Kraft ist, ist noch nicht erwiesen (Rostflecke, Beizen). Die reine Cellulose ist frei von allem Stickstoff, aber fast immer von anderen und besonders stickstoffhaltigen Verbindungen, die in den Zellen sich ablagern, durchdrungen. Das soeben besagte Ausscheiden und Aufsaugen salzartiger Verbindungen kann auch darin seinen Grund haben, dass diese mit den Beimischungen der Cellulose Verbindungen eingehen, wodurch sie oft selbst dauerhafter und fester wird. Daher das Imprägniren des Holzes mit verschiedenen Salzen zu seiner Konservirung.

Stärkemehl, Stärke, Satzmehl, Amylum, Fécule, ($C^{12}H^{10}O^{10}$) kommt in ungemein verschiedener Form und in einer Grösse von $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{500}$ Linie in den Pflanzenzellen abgelagert vor. Man unterscheidet mehrere Modifikationen des Stärkemehls, von denen das gewöhnliche Stärkemehl (*Amylum*) in den Samen der Getreidearten, in den Hülsenfrüchten, Wurzelknollen, Zwiebeln, im Mark des Stammes vieler Palmen, Cycadeen etc. in grösster Menge angetroffen wird. Arrow-Root ist Stärkemehl aus der Wurzel der *Maranta arundinacea*, die Kassava oder Tapioka aus der blausäurehaltigen Wurzel der *Jatropha Mannihot*, der Sago ist auf künstlichem Wege gekörnte Stärke aus dem zelligen Marke mehrerer palmenartigen Gewächse Ostindiens.

In den dem Lichte zunächst ausgesetzten Pflanzentheilen scheint das Stärkemehl gewöhnlich zu fehlen.

Aus den Kartoffeln wird es dargestellt, indem diese zerrieben und auf einem Seihetuche mit kaltem Wasser ausgewaschen werden. Aus dem milchig durchlaufenden Wasser setzt sich das Stärkemehl als Bodensatz ab. Aehnlich wird

sie aus andern Pflanzentheilen gewonnen. Es erscheint als ein weisses Pulver, aus kleinen ungleichgrossen, mit dem Mikroskop erkennbaren glänzenden durchsichtigen, aus concentrisch übereinandergelagerten Schichten zusammengesetzten Kügelchen bestehend.

Das Stärkemehl ist geschmack- und geruchlos und unlöslich und unveränderlich in Oelen, Weingeist, Aether, Wasser. Mit Wasser bis 60° erhitzt, werden die die Stärkemehlkügelchen bildenden concentrischen Schichten gesprengt; diese trennen sich oder blättern von einander, quellen auf und bilden eine durchscheinende gallertartige Masse, Kleister genannt, welche mit kochendem Wasser verdünnt, selbst durch unsere gewöhnlichen Filters fliesst, beim Erkalten aber das Stärkemehl kleisterartig absondert. Feinzerriebenes Stärkemehl schwillt auch mit kaltem Wasser zu Kleister auf. Aus seinen Auflösungen in kaustischen Alkalien wird es durch Säuren wieder gefällt. Verdünnte Säuren lösen es auf, und damit gekocht wird es in Stärkegummi und dieses in Stärkezucker umgewandelt.

Ausgetrocknet bildet der Kleister eine durchsichtige harte farblose Masse. Wird gut ausgetrocknetes Stärkemehl bis 150° erhitzt, so bleibt es unverändert, weiter erhitzt verwandelt es sich in Stärkegummi, welches in Wasser löslich ist. Dieselbe Umwandlung geschieht mit dem bis zu 150—180° erhitzten Kleister.

Diastas, eine Substanz, die sich beim Keimen der Getreidesamen bildet, wandelt, wie die verdünnten Säuren unter Kochen, das Stärkemehl zuerst in Stärkegummi und dann in Stärkezucker, dagegen wandeln gewisse thierische Häute und Flüssigkeiten das Stärkemehl in Milchsäure um.

Mit concentrirter Schwefelsäure verbindet sich das Stärkemehl, ähnlich der Cellulose, zu Stärkemehlschwefelsäure, welche mit Bleioxyd und Baryt leichtlösliche Salze bildet, aber mit Wasser verdünnt sich in Stärkegummi und freie Schwefelsäure scheidet.

Rauchende Salpetersäure löst das Stärkemehl zu einem Kleister, welcher alsbald mit Wasser verdünnt sich zersetzt und ein weisses Pulver fallen lässt, welches *Bracconnot Xyloidin*

nannte und dem Pyroxyl in der Zusammensetzung ähnlich ist. Verdünnte Salpetersäure bildet unter Beihülfe der Wärme aus dem Stärkemehl Oxalsäure und Aepfelsäure unter Entwicklung von Stickstoffoxydgas, salpetriger Säure und Kohlensäure. Chlor (und Chlorkalk) wirken auf das Stärkemehl, wie auf die Cellulose, und Gerbestoff fällt es aus seiner Auflösung. Mit Kalk, Baryt und Bleioxyd geht es unlösliche Verbindungen ein. Borax koagulirt seine wässrige Lösung.

Charakteristisch ist das Verhalten des Stärkemehls gegen freies Jod (Jodtinktur). Es verbindet sich mit demselben sowohl in Pulver- als in Kleisterform zu einem tiefblauen undurchsichtigen Körper, der mit Wasser über 70° erhitzt entfärbt, beim Erkalten aber wieder blau wird. Alkalische Laugen entfärben die Jodverbindung gleichfalls, durch Säurezusatz tritt jedoch die blaue Farbe wieder hervor. Licht wirkt auch entfärbend ein.

Eine andere Modifikation des Stärkemehls ist das Inulin, Helenin, Dahlin, welches in den Wurzeln der Georginen, der Erdäpfel (Tobinambu), *Inula Helenium*, *Leontodon Taraxacum*, *Cichorium Intybus* und anderer Compositen, in den Zwiebeln des *Colchicum* etc. als kleine fast durchsichtige Körnchen abgesondert vorkommt, die aus keinen concentrischen Schichten gebildet zu sein scheinen. Es bedarf wenigstens 50 Theile kaltes Wasser zur Auflösung. Durch langes Kochen verwandelt es sich in einen syrupförmigen Zucker. Im Allgemeinen gleicht es dem gewöhnlichen Stärkemehl, unterscheidet sich aber von diesem dadurch, dass es mit kochendem Wasser keinen Kleister, sondern nur einen Schleim bildet, durch Diastas nicht verändert und von Jod nicht blau sondern gelb gefärbt wird.

Eine dritte Modifikation ist das Moosstärkemehl, Lichenin, Amyloid, wie es in dem Isländischen Moos und anderen Flechten angetroffen wird. Es ist in kaltem Wasser wenig löslich, mit kochendem bildet es eine Gallerte, welche eingetrocknet das Moosstärkemehl als eine gummiartige Masse liefert, die mit Wasser wieder gallertartig aufquillt. Anhaltendes Kochen zerstört seine Fähigkeit zu ge-

latiniren. Ohne alle Beimischung anderen Stärkemehls wird es durch Jod bräunlich oder gelb gefärbt.

Andere Kohlenhydrate sind die

Gummiarten und Pflanzenschleime,

welche mit Wasser schleimige fast geschmacklose Flüssigkeiten bilden, indem sie im Wasser entweder aufquellen (Bassorin) oder sich darin auflösen (Arabin). Sie sind in Alkohol, Aether, Oelen unlöslich und werden durch Jod nicht gefärbt. In der Pharmacie haben sie zum Theil jenen bekannten Werth, dass sie als Zwischenmittel die Emulgirung fetter und harziger Substanzen mit Wasser möglich machen. Durch Kochen mit verdünnten mineralischen Säuren gehen sie in Krümelzucker über. Salpetersäure verwandelt sie in Schleimsäure. Im reinen Zustande sind sie farblos (meist: $C^{12}H^{10}O^{10}$).

Stärkegummi. Durch Erhitzen des Stärkemehls, durch Einwirkung des Diastas oder kochender verdünnter Schwefelsäure wird Stärkemehl auflöslich in kaltem Wasser, damit eine schleimige Lösung bildend, welche nach dem Abdampfen einen dem arabischen Gummi ähnlichen Körper, das Stärkegummi, Dextrin, zurücklässt. Seine Lösung, welche durch Jod etwas weinröthlich gefärbt wird, lenkt den polarisirten Lichtstrahl nach Rechts ab, daher die Benennung Dextrin. Dem durch Erhitzen des Stärkemehls bis auf 210° erhaltenen Dextrin hat man den Namen Leikom, brittisches Gummi, gegeben.

Gummi, Arabin, ist der auflösliche Theil verschiedener Arten Gummi, besonders des Arabischen, welcher als concentrirter Saft aus verschiedenen Acacien- und Mimosenarten ausschwitzet. Es ist sehr auflöslich in Wasser und im trocknen Zustande glasartig spröde mit muschligem glänzendem Bruch. Alkohol fällt es aus seiner wässrigen Auflösung als eine weisse zähe Masse. Durch kiesel-saures Kali, basisch-sig-saures Bleioxyd wird es, sich damit verbindend, gefällt, und durch Borax koagulirt. Salpetersäure erzeugt unter Beihülfe der Wärme Schleimsäure daraus, ein weisses krystallinisches, etwas säuerliches, in Wasser schwerlösliches Pulver.

Andere Gummiarten lösen sich nicht in Wasser, sondern

quellen bloß darin auf. Hierher gehören Traganth, Salep, Pflaumen- und Kirschgummi (Bassoragummi, Bassorin, Cerasin).

Dem Gummi verwandt sind die Pflanzenschleime, welche durch Wasser aus Carageen (Gelin, Caraghin), Eibischwurzel, Leinsamen, Flohsamen und Quittenkernen leicht ausgezogen werden. Pflanzensäfte und Pflanzenauszüge werden in Folge einer Zersetzung (Schleimgährung) dickflüssig und fadenziehend. Es bildet sich hier vielleicht eine Substanz, welche obigen Pflanzenschleimen anzureihen ist.

Der **Zucker** ist das vierte hauptsächlichste Kohlenhydrat. Man unterscheidet drei Zuckerarten, nämlich den Rohrzucker, Traubenzucker und Fruchtzucker. Sie sind charakterisirt durch den süßen Geschmack und die Fähigkeit, unter Einwirkung von Ferment zu gähren und in Kohlensäure und Alkohol zu zerfallen. ($C^{12}H^{10}O^{10} + 2HO$).

Der Rohrzucker findet sich in den Runkelrüben, dem Zuckerrohr, dem Ahorn, der Birke, dem Mais, der Melone, der Kokosnuss etc. Man erhält ihn durch Klären des Saftes aus diesen Vegetabilien, Eindampfen und Krystallisiren desselben. Er krystallisirt in grossen rhomboidalen farblosen Krystallen ($C^{12}H^{10}O^{10} + 2HO$). In Wasser ist er leicht löslich und im Alkohol nach dem Maasse, als dieser Wasser enthält.

Bei 180° schmilzt er ohne sich zu zersetzen und bildet nach dem Erkalten den bekannten Gerstenzucker und bis 210° erhitzt verliert er 1 Aeq. Wasser, eine braune in Wasser lösliche Masse, den nicht gährungsfähigen gebrannten Zucker, Caramel ($C^{12}H^9O^9$), darstellend.

Der Rohrzucker geht mit Salzbasen Verbindungen (Saccharate) ein und verliert dadurch an Süßigkeit. Chlornatrium bildet mit ihm eine leicht zerfliessliche krystallisirbare Verbindung. Durch concentr. Schwefelsäure wird er schon in der Kälte zersetzt und geschwärzt, wodurch er sich vom Krümelzucker unterscheidet. Verdünnte Säuren führen ihn allmählig in Krümel- oder Fruchtzucker über und Salpetersäure oxydirt ihn zu Oxalsäure. Langes Kochen einer wässrigen Zuckerlösung ändert ihn in den unkrystallisirbaren Schleim- oder Syrupzucker um.

Der Krümelzucker, Traubenzucker, Stärkemehlzucker

($C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$), findet sich in den süßen und säuerlichen Früchten vieler Pflanzen, in Weintrauben, zum Theil im Honig, (als Krankheitsprodukt im Harn bei *Diabetes mellitus*), ist auch ein normaler Bestandtheil des Blutes und anderer Theile des thierischen Körpers. Künstlich wird er aus Cellulose, Stärkemehl, Stärkegummi, Rohrzucker durch Einwirkung verdünnter Säuren oder des Diastas dargestellt. Er krystallisirt in krystallinischkörnigen oder warzenförmigen Massen und ist nicht so süß wie Rohrzucker. Seine Süßigkeit verhält sich zu der des Rohrzuckers wie 1 : 2½. Der krystallisirte Krümelzucker löst sich erst in 1½ Th. Wasser. Bis 100° erwärmt schmilzt er und verliert seine 2 Aeq. Krystallwasser, bei 140° verwandelt er sich in Caramel. Mit concentr. Schwefelsäure verbindet er sich in der Kälte ohne Schwärzung zu einer farblosen Säure, der Zuckerschwefelsäure, welche mit Baryt ein lösliches Salz giebt. Mit Chlornatrium geht er eine leicht krystallisirbare Verbindung ein. Durch Kali und Natron im Ueberschuss wird er gebräunt und zersetzt, einen gummiartigen Körper bildend. In Berührung mit alkalischen Erden und Wasser verwandelt er sich in Glucinsäure.

Es werden noch einige andere Zuckerarten unterschieden, wie der Fruchtzucker, Dextrinzucker, Pilzzucker, Mannazucker etc. Ersterer, auch Glykose genannt, findet sich besonders in den süßen Früchten und dem flüssigbleibenden Theile des Honigs. Er geht leicht in Krümelzucker über und ist in Alkohol löslicher als andere Zuckerarten. (Seine Formel ist $C^{12}H^{12}O^{12}$). Viele halten diese Zuckerart für identisch mit Krümelzucker.

Den Milchzucker ($C^{12}H^{10}O^{10} + 2HO$); welcher in 5 bis 6 Th. kaltem Wasser löslich ist, durch verdünnte Säuren in Krümelzucker übergeführt und von verdünnter Salpetersäure in Schleimsäure verwandelt wird, hat man bis jetzt im Pflanzenreiche nicht gefunden.

Dem Gummi und Zucker schliessen sich die

Extraktivstoffe

an, welche in der Pflanzenwelt allgemein verbreitet zu sein scheinen. Die Indifferenz derselben gegen chemische Agen-

tien und die Schwierigkeit sie rein ohne alle Beimischung darzustellen, machte jede tiefere Forschung zu einer fast vergeblichen, so dass ihre Zusammensetzung und ihre chemische Eigenschaften kaum zu ermitteln sind. Soviel scheint Bestätigung erhalten zu haben, dass die Extraktivstoffe in den Pflanzensäften sich als farblose Stoffe in Auflösung befinden, dass sie sich sehr leicht verändern und besonders der atmosphärischen Luft ausgesetzt, unter Aufnahme von Sauerstoff sich gelbbraun bis dunkelbraun färben, dabei Kohlensäure aushauchend. Beim Abdampfen ihrer Lösungen an der Luft büssen sie theilweise durch diese Oxydation auch ihre Löslichkeit in Wasser ein. Der alsdann in Wasser unlöslich gewordene Theil ist oxydirter Extraktivstoff, Extraktabsatz oder Apothema genannt.

Die Extraktivstoffe sind in Wasser löslich, unlöslich in absolutem Weingeist, Aether und den Oelen, dagegen vermögen ihre concentrirten Lösungen viele Harze und ähnliche Stoffe, welche in Wasser nicht löslich sind, in Auflösung zu erhalten. Die Extraktivstoffe bilden den Hauptbestandtheil der pharmaceutischen Extrakte. Aus dem oben Gesagten lässt sich ermesen, dass die am schnellsten eingedickten und mit der Luft dabei wenig in Berührung gekommenen Extrakte wahrscheinlich auch die medicinisch wirksamsten sind.

Die Pektinkörper

stehen den Kohlenhydraten nahe, unterscheiden sich aber von diesen durch einen verhältnissmässig grösseren Sauerstoffgehalt. Durch Jod werden sie nicht gefärbt und Salpetersäure ändert sie nicht in Schleimsäure um. Sie sind sehr verbreitet in dem Saft fleischiger Früchte und Wurzeln und sind die Ursache des Gerinnens oder Galatinirens solcher Säfte (Himbeersaft, Kirschsaff) mit Zucker oder beim Vermischen mit Weingeist. Zum Theil sind sie auch wohl die Ursache, dass die Pflanzengallerten sehr leicht schimmeln, wesshalb man sie durch Gährung absichtlich zu zerstören sucht. Das Pektin und seine Modifikationen, so wie die daraus durch Berührung mit Basen erzeugten Pektinsäuren, von welchen mehrere unterschieden werden, gehen mit Basen Salzverbindungen ein.

Wahrscheinlich sind die Pektinsäuren von grossem Einfluss auf das Nachreifen der Früchte, indem sie zur Umänderung des Stärkemehls in Zucker beitragen. Die Pektinkörper bilden den Uebergang zu den

Pflanzensäuren.

Diese unterliegen denselben Verbindungsgesetzen, wie die anorganischen. Sie enthalten mit wenigen Ausnahmen mehr Sauerstoff als zur Bildung von Wasser mit dem vorhandenen Wasserstoff erforderlich ist und auch basisches Wasser, welches sich nur in wenigen Fällen durch ihre Vereinigung mit Basen abscheiden lässt. In den Fällen, in welchen sie, ohne an Basen gebunden zu sein, dieses Wasser abgeben und zu Anhydriden (*a privat.* und ἰδιωγ Wasser) werden, büssen sie auch ihre Selbstständigkeit als Säuren ein. (Vergl. S. 35). Vegetabilische Säuren sind z. B. Weinsteinsäure, Citronensäure, Bernsteinsäure, Benzoësäure, Gerbsäure, Traubensäure, Aepfelsäure, Oxalsäure, welche letztere jedoch keinen Wasserstoff enthält. Sämmtliche finden im Texte des Commentar's ihren Platz, wesshalb ein specielleres Eingehen auf ihr Vorkommen und ihre Eigenschaften hier überflüssig ist.

Werden ihre Verbindungen mit fixen Alkalien erhitzt, so werden sie (Oxalsäure ausgenommen) unter Abscheidung von Kohle zersetzt und kohlensaure Alkalien bleiben im Rückstande. Die Verbindungen einiger Säuren mit Calciumoxyd geben, der trocknen Destillation unterworfen, flüchtige sauerstoffarme Produkte aus, welche man mit dem allgemeinen Namen Acetone belegt hat.

Die oben angeführten Säuren kommen fertig gebildet frei oder an Basen gebunden in den Pflanzen vor. Zu ihrer Isolirung oder Darstellung werden sie aus ihren Verbindungen durch die stärkeren Mineralsäuren z. B. Schwefelsäure abgeschieden. Viele Pflanzenstoffe liefern in Folge eines Oxydations- oder Gährungsprozesses organische Säuren, von denen die Essigsäure z. B. für den Pharmaceuten die wichtigste ist.

Fette, fette Oele, Wachs, Harze.

Diese stickstofffreie Gruppe der Pflanzenerzeugnisse ist durch

den vorwiegenden Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff in Bezug zum Sauerstoff, der sogar oft fehlt, charakterisirt, woraus ihre Fähigkeit als Leuchtmaterial zu dienen erklärlich ist.

Die Fette und fetten Oele werden in den Samen, wo sie die Stelle des Stärkemehls vertreten (Cruciferen), und den Früchten vieler Pflanzen am häufigsten angetroffen. Ihre Gewinnung geschieht durch Auspressen dieser Pflanzentheile. Sie sind theils fest, theils flüssig und durch verschiedene Beimischungen gefärbt. In Wasser sind sie nicht löslich und auch specifisch leichter als dieses, in flüchtigen Oelen, Aether sind sie löslich, wenige (Ricinusöl) in Alkohol. Auf Papier und Leinwand hinterlassen sie einen bleibenden Fettfleck. Viele absorbiren Sauerstoff aus der Luft und trocknen ein, wie Leinöl, Mohnöl, Nussöl, andere trocknen nicht ein, wie Baumöl, Mandelöl, werden aber konsistenter und ranzig. Erstere heissen daher trocknende Oele. Die fetten Oele sind nicht flüchtig und siedend erst bei 250—300°, wobei sie unter Entwicklung flüchtiger Zersetzungsprodukte dampfen, sich bräunen und verdicken.

Fast alle Fette, auch viele Fette des Thierreichs, sind eine Mischung verschiedener fettiger Körper, von denen einige nur in gewissen Pflanzenfetten vorkommen. Die allgemeiner vorkommenden sind: Stearin, Margarin, Olein, Olin. Diese werden als salzähnliche Verbindungen einer Säure mit Glyceryloxyd, Lipyloxyd, dessen Hydrat als sogenanntes Glycerin, Oelsüss, aus den Fetten gewonnen wird, betrachtet.

Das Stearin ein bei 60° schmelzender Hauptbestandtheil der Cacaobutter (und des Talges) ist eine Verbindung von Glyceryloxyd und Stearinsäure (Talgssäure).

Das Margarin, ein bei 50° schmelzender Hauptbestandtheil des Lorbeeröls, Baumöls (und der thierischen Schmalzarten, der Butter) ist eine Verbindung von Glyceryloxyd mit Margarinsäure.

Das Olein, Elain, ist ein flüssiger Hauptbestandtheil aller nicht trocknenden Oele (und der thierischen Schmalz-

arten), eine Verbindung von Glyceryloxyd und Oleïnsäure (Elaïnsäure, Oelsäure).

Das Olin, der Hauptbestandtheil der trocknenden Oele, ist eine Verbindung von Glyceryloxyd mit Olinsäure.

Durch Verseifung der Fette, bei welcher die Basen, wie Kali, Natron, Bleioxyd, sich mit den gedachten Fettsäuren verbinden und damit Seife bilden, wird das Glyceryloxyd als Glyceryloxydhydrat, Glycerin, ausgeschieden. Dieses hat einen süßen Geschmack und zerfällt durch Einwirkung von Hefe in Wasser und Metacetonsäure. Erhitzt bildet es eine flüchtige die Augen starkreizende Substanz, das Akroleïn.

Die Muskatbutter enthält myristicinsaures Glyceryloxyd oder Myristicin, das Kokosnussöl enthält kokeinsaures Glyceryloxyd oder Kokcin. Das Wachs, womit die Natur viele Pflanzentheile in Form eines dünnen (graugrünen) Anflugs überzieht und welches von vielen Pflanzen auch in grösseren Mengen erzeugt wird, enthält kein Glyceryloxyd (auch das Bienenwachs), sondern die Stelle desselben wird wahrscheinlich durch (das hypothetische) Ceryloxyd vertreten. Das japanische Wachs giebt bei der Verseifung Glycerin und Palmitinsäure.

Flüchtige Oele.

Die flüchtigen oder ätherischen (wesentlichen) Oele werden in besonderen Zellen oder Drüsen abgeschieden und sind die Ursache des Geruchs der Pflanzen. Man gewinnt einige flüchtige Oele durch Auspressen (Citronenöl, Bergamottöl), oder durch Destillation der Pflanzentheile mit Wasser, aus welchem sie sich abscheiden (Kümmelöl, Rosenöl, Fenchelöl etc.). Es giebt flüssige und feste flüchtige Oele. Sie sind sehr flüchtig und verbrennen mit leuchtender russender Flamme. Ihr Siedepunkt ist ungefähr bei 150°. In Weingeist und Aether sind sie leicht löslich, sehr wenig in Wasser, dem sie den ihnen eigenen Geruch und Geschmack mittheilen. Auf Papier machen sie einen verschwindenden Fettfleck. Viele haben eine starke Neigung Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen, wodurch sie dickflüssiger werden und in harzartige Körper sich umwandeln, andere gehen durch Sauerstoffaufnahme in gewisse Säuren über.

Einige flüchtige Oele bilden sich erst in Folge der Einwirkung vegetabler Stoffe auf einander unter Beihülfe von Wasser (Bittermandelöl, Senföl), andere sind Produkte der Gährung, und werden Fermentole genannt.

Die flüchtigen Oele sind gewöhnlich Gemenge zweier oder mehrerer flüchtigen Oele, von denen häufig das eine bei gewöhnlicher Temperatur erstarrt und sich von dem anderen flüssigen trennt. Der feste Theil wird Stearoptén, der flüssige Elaeoptén genannt. Ein Stearopten ist der Kamfer.

Sauerstoff freie Oele oder Kohlenwasserstoffe sind z. B. das Terpentínöl, Citronenöl, Wacholderbeeröl, Sadebaumöl. Sauerstoff enthaltende Oele sind z. B. Kamfer, Bergamottöl, Zimmtöl, Baldrianöl, Gewürznelkenöl, Pfeffermünzöl. Schwefelhaltige flüchtige Oele liefern die Alliaceen und Cruciferen (Senföl).

Harze.

Die Harze sind wenig gefärbte oder farblose, spröde, leicht schmelzbare, in Wasser unlösliche, in Aether, Weingeist, flüchtigen und fetten Oelen mehr oder weniger leichtlösliche Substanzen. Sie sind meist Nichtleiter der Electricität und auch nicht flüchtig, aber wegen ihres geringen Sauerstoffgehalts brennbar. In einigen Pflanzenfamilien kommen sie in bedeutender Menge vor und fliessen mit Wasser, Gummi, flüchtigen Oelen vermisch aus zufälligen oder absichtlich gemachten Verletzungen der Gewächse aus. Wie die meisten flüchtigen Oele, aus denen in vielen Fällen durch Sauerstoffaufnahme (Verharzung) Harze entstehen, aus mehreren flüchtigen Oelen zusammengesetzt sind, so sind auch die Harze wiederum Gemenge verschiedener einfacher Harze, welche sich durch Anwendung verschiedener Lösungsmittel trennen lassen.

Die Harze sind gemeinlich Säuren oder indifferent. Beide Arten unterscheiden sich dadurch von einander, dass die indifferenten Harze in kaustischen Alkalien unlöslich sind, die sauren aber damit lösliche Salze bilden.

Harze sind z. B. Kolofon, Elemi, Mastix, Benzoe, Guajak. Den Harzen schliessen sich an die Kautschuk-

körper, wie Kautschuk, Gutta percha, welche sich in den Milchsäften mehrerer Pflanzen in emulsionsartiger Vertheilung vorfinden und durch Eintrocknen dieser Milchsäfte gewonnen werden. Sie sind völlig amorph, in Wasser und Weingeist unlöslich, dagegen löslich in reinem Aether, Steinkohlenöl und einigen andern flüchtigen Oelen. In ihrem reinen Zustande sind sie (ausser Viscin) als Kohlenwasserstoffe anzusehen.

Die Gummiharze, wie Ammoniak, Stinkasand, Euphorbium, Galbanum, Myrrha, Opium, sind Gemenge von Harzen, flüchtigen Oelen und Gummi. Sie werden durch Eintrocknen der Milchsäfte verschiedener Gewächse gewonnen.

Farbestoffe und Chromogene

sind im Pflanzenreich ungemein verbreitet. In ihrem Verhalten schliessen sie sich meist den Säuren an, nur einzelne wenige, wie z. B. Berberin, haben basische Eigenschaften oder sind indifferent. Der grösste Theil ist ternär zusammengesetzt. Sie bestehen nämlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und nur in einigen Fällen tritt Stickstoff hinzu, wie z. B. im Indigo. Die Farbestoffe oder Pigmente sind hauptsächlich in den Pflanzentheilen angehäuft, welche dem Lichteinflusse ausgesetzt sind; die Chromogene (*χρῶμα* Farbe, *γενναειν* erzeugen, also Farbe erzeugende Stoffe) dagegen finden sich mehr in den inneren, dem Lichte entfernteren Zellschichten des Pflanzenkörpers. Während die Farbestoffe sich eben durch ihre Farbe auszeichnen und kenntlich machen, sind die Chromogene farblose oder kaum gefärbte Stoffe, welche in der elementaren Zusammensetzung zwar den Farbestoffen ähnlich sind, aber erst durch den Einfluss von chemischen Agentien oder durch Aufnahme anderer Stoffe (Ammon, Sauerstoff) in ihre Zusammensetzung zu Farbestoffen werden. Umgekehrt lassen sich einige Pigmente in Chromogene (z. B. Indigo in Indigweiss) zurückführen. Wahrscheinlich hat jeder Farbestoff ein Chromogen zu seiner Grundlage.

Die Farbestoffe werden durch Einfluss des direkten Sonnenlichts (Bleichen), durch Wärme oder Erhitzen, Oxydation (Chromsäure, Wasserstoffsperoxyd), Einwirkung von

Chlor, schwefliger Säure, Mineralsäuren, Alkalien etc. theilweise oder ganz zerstört oder zu Chromogenen reducirt.

Proteinkörper.

Diese Körper ($= C^{36}H^{25}N^{10}O^{10} + S^x$ oder P^x) zeichnen sich durch ihren ausserordentlichen Stickstoffgehalt aus. Sie kommen in verschiedenen Modifikationen in allen Pflanzen vor und erscheinen darin als ein mehr oder weniger flüssiger oder körniger, im Zellsaft suspendirter Schleim, welcher namentlich den Zellkern, Cytoblasten, bildet. Sie bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, enthalten noch eine geringe Menge Schwefel oder Phosphor, und entsprechen in ihrer elementaren Zusammensetzung genau, und auch was die physischen und chemischen Eigenschaften anbelangt, den thierischen Proteinkörpern: dem Kasein, Albumin, Fibrin, so dass ihnen dieselben Namen zugetheilt worden sind. Wegen ihrer Wichtigkeit für das organische Leben haben sie ihren Namen (*πρωτεϊον* das Erste, Wichtigste) erhalten.

Die Proteinkörper charakterisiren sich durch ihre Auflöslichkeit in Alkalien, aus welcher Auflösung sie durch verschiedene Säuren in gelatinöser Form wieder gefällt werden, dass sie ferner mit Jod eine dunkelgelbe Färbung annehmen und unter Zersetzung von der concentr. Chlorwasserstoffsäure mit violettblauer Farbe aufgelöst werden. Viele Metallsalze geben mit den Proteinkörpern sehr schwerlösliche Verbindungen.

Wichtig sind die Proteinkörper durch ihre wahrscheinlich in ihrem Stickstoffgehalt begründete Neigung zur Zersetzung und durch die Eigenthümlichkeit, ihre Zersetzungs-thätigkeit auf andere organische zersetzungs-fähige Stoffe zu übertragen, als Fermente, Hefe, zu wirken. Ihre Gegenwart disponirt das Stärkemehl sich in Dextrin und dann in Zucker und diesen in Alkohol und Kohlensäure umzuwandeln. Von ihnen werden einige ähnliche Umbildungen und Zersetzungen auf dem Wege der Assimilation während des Lebensprocesses lebender Wesen verursacht oder angeregt. Die Gährungszersetzung der Hefe erscheint als ein Vegetationsprocess. Unter dem Mikroskope erkennt

man die Hefe als ein Aggregat rundlicher Zellen, die den botanischen Namen Gährungspilz, (*Saccharomyces Cryptococcus fermentum* nach Kützing) erhalten haben. Dass die Vegetationsthätigkeit dieser Pilzchen die wesentliche Ursache der Gährung ist, beweist die Thatsache, dass sobald die Individualität dieser Pflänzchen z. B. durch Zerreiben zerstört ist, auch ihre Fähigkeit als Fermente zu wirken aufhört. Gleich den anderen Pilzen scheiden sie Kohlensäure aus.

Frischausgepresste Pflanzensäfte kurze Zeit sich überlassen sondern einen gelatinösen Niederschlag ab, der gereinigt mit dem Thierfibrin einige Aehnlichkeit zeigt, wesshalb er den Namen Pflanzenfibrin erhalten hat. Die Getreidearten enthalten es in grosser Menge. Es ist, obgleich man es auch Kleber, Gluten, heisst, weniger die klebende Ursache (z. B. des Mehlkleisters), sondern diese Eigenschaft gehört dem mit ihm vermischten und verwandten Pflanzenleim, Gliadin, an.

Der vom abgesetzten Fibrin getrennte klare Pflanzensaft fast bis zum Sieden erhitzt trübt sich, welche Trübung von der Gerinnung eines Stoffes herrührt, welcher mit dem thierischen Eiweiss identisch ist. Man hat ihn daher Pflanzenalbumin genannt. Es findet sich besonders in den Pflanzensamen, in welchen das Stärkemehl durch fettes Oel vertreten ist z. B. in den Mandeln. (Vergl. oben S. 128). Seine Zersetzungsfähigkeit ist sehr stark, daher auch die hauptsächlichste Ursache der fauligen Gährung organischer Körper. Durch seine Verbindungsfähigkeit mit Metallsalzen wird es oft ein Gegengift derselben oder es hebt ihre medicinische Wirkung.

Ein anderer Proteinkörper ist in grösster Menge in den Hülsenfrüchten, wie Erbsen Bohnen, enthalten, welcher mit dem Thierkasein (Käsestoff) grosse Aehnlichkeit hat und sich vom Albumin dadurch unterscheidet, dass er durch Hitze nicht gerinnt, vielmehr beim Abdampfen seiner Auflösung auf der Oberfläche eine Haut bildet, und durch Säurezusatz als ein gallertförmiger Körper (wie in der Thiermilch) abgeschieden wird. Er hat den Namen Pflanzenkasein oder Legumin erhalten.

Dem Albumin und Kasein reiht sich das Emulsin der

Mandeln und das Myrosin des Senfsamens an, beides Fermente. Ersteres ist wichtig, bei Gegenwart von Wasser Amygdalin in das flüchtige Bittermandelöl, letzteres die im Senf enthaltene Myronsäure in flüchtiges Senföl umzuwandeln.

Ein ähnlicher Gährungserreger ist das Diastas, welches während des Keimungsprozesses in den Gersten- und Weizenkörnern entsteht, und sich durch seine Eigenschaft auszeichnet, in geringer Menge in Wasser gelöst, grosse Mengen Stärkemehl in Stärkemehlgummi und Krümelzucker umzusetzen. Ueber 70° erhitzt wird jedoch diese Wirkung zerstört.

Unter anderen stickstoffhaltigen indifferenten Pflanzenstoffen verdient das Chlorophyll oder Chromüle, Blattgrün, Erwähnung. Es ist die Ursache der grünen Farbe der Pflanzen und besonders derjenigen, welche sich unter Einfluss des Lichtes entwickelt haben. In Gestalt kleiner gelblichgrüngefärbter Kügelchen ist es in den Zellen abgesondert. Uebrigens ist es kein reines Pigment, sondern es findet sich stets in Begleitung von Proteinkörpern, Stärkemehl, in Sonderheit aber mit Wachs, welches gleichsam seine Grundlage ist. In Weingeist, Aether und einigen concentr. Säuren ist es mit schöner grüner Farbe löslich, durch Wasser wieder daraus fällbar. Sonnenlicht macht es gelb (Xanthophyll). Die übrigen Farbestoffe der Pflanzen sind vielleicht nur Modifikationen des Chlorophylls.

Vegetabilische Basen oder Alkaloide.

Alkaloide kommen in sehr vielen Pflanzengattungen vor. Mindestens sind sie zusammengesetzt aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, welchen sich bei vielen Alkaloiden noch Sauerstoff zugesellt. Sie reagiren alkalisch und sind durch die Eigenschaft charakterisirt, mit Säuren salzartige scharf- oder bitterschmeckende Verbindungen einzugehen, aus welchen sie unverändert durch stärkere Basen abgeschieden werden. Hierdurch unterscheiden sie sich von den stickstofffreien Körpern mit basischen Eigenschaften z. B. dem Aethyloxyd, Glyceryloxyd, welche gleichfalls mit Säuren salzartige Verbindungen eingehen, aber in den meisten Fällen nicht ohne Verlust ihrer basischen Eigenschaften sich

daraus abscheiden lassen. Mit Wasserstoffsäuren verbinden sich die Alkaloide wie Ammon, ohne Wasser abzuscheiden, und mit Sauerstoffsäuren, indem sie auf 1 Aeq. Säure auch 1 Aeq. Wasser aufnehmen. Ihre Salzverbindungen sind meist krystallisationsfähig.

Aus ihren Auflösungen werden sie durch die Alkalien, Quecksilberchlorid (weiss), Platinchlorid (gelb oder roth), Gerbesäure, jodhaltiges Jodkalium gefällt.

Nach *Berzelius* hängt die Basicität der Alkaloide von dem Ammon (NH^3) ab, welches in ihnen, wegen ihres Stickstoff- und Wasserstoffgehalts, als vorhanden und verbunden oder gepaart mit einem anderen organischen Körper angenommen werden kann. Derselbe Chemiker supponirte ferner in 1 Aeq. Alkaloid auch nur 1 Aeq. Ammon, den Mehrgehalt an Stickstoff dem Paarling zurechnend. Wenngleich durch Kochen mit verdünnten Alkalien kein Ammon aus den Alkaloiden zu entwickeln ist, so haben dennoch die Verbindungen derselben so viel Aehnlichkeiten mit den Ammonsalzen, dass diese Ansicht von *Berzelius* den bis jetzt bekannten Ansichten anderer Chemiker im Allgemeinen vorgezogen wird. Nach anderer Ansicht begründet z. B. Amid (NH^2) statt Ammon die basischen Eigenschaften der Alkaloide.

Man gewinnt die Alkaloide aus den Pflanzentheilen entweder durch Destillation mit Wasser und einem Alkali, wenn sie flüchtig sind (Coniin), oder sind sie nicht flüchtig durch Ausziehen der Pflanzentheile mit Wasser und einem Säurezusatz (Chinin, Morphin).

Die Gerbestoffsäure (Tannin) eignet sich in vielen Fällen ganz besonders zur Darstellung einiger Alkaloide. Die alkaloidhaltende Pflanzensubstanz wird mit Wasser, welches mit Chlorwasserstoffsäure oder Schwefelsäure angesäuert ist, ausgezogen, der Auszug genau mit Ammon neutralisirt und dann mit einem Galläpfelaufguss das Alkaloid gefällt. Das gerbestoffsaure Präcipitat wird gelind getrocknet, mit Aetzkalk vermisch und dann mit heissem Weingeist digerirt, welcher das Alkaloid auflöst und die Kalkerde in Verbindung mit der Gerbestoffsäure zurücklässt. Oder es wird das gerbestoffsaure Präcipitat in Weingeist zertheilt (und

gelöst) mit essigsaurer Bleioxydlösung versetzt, das sich auscheidende gerbestoffsaure Bleioxyd durch Filtration getrennt, und aus dem Filtrat das überschüssig zugesetzte Bleisalz mit Schwefelwasserstoff gefällt. Aus der klaren Lösung wird nun das Alkaloid mittelst Natron gefällt.

Unorganische Bestandtheile der Pflanzen.

Ausser den bis jetzt aufgeführten Stoffen enthalten die Pflanzen Stoffe, welche sie aus der unorganischen Natur während ihres Lebensprocesses aufnehmen. Man nennt die meisten derselben auch Aschenbestandtheile, weil sie nach der Einäscherung, grössten Theils die Asche ausmachend, zurückbleiben.

Das Wasser, der Hauptbestandtheil der Pflanzensäfte, beträgt in den Pflanzen oft bis 90 Procent und geht durch Trocknen derselben verloren. Die Temperatur, bei welcher das Trocknen der Vegetabilien mit flüchtigen Bestandtheilen zulässig ist, darf + 35° C. nicht übersteigen.

Von den Alkalien zeigt sich Ammon im Frühlingssaft vieler Bäume und der Weinrebe, verschwindet aber hierauf mit dem Fortschreiten des Assimilationsprocesses. Die anderen Alkalien, Kali und Natron, findet man an anorganische und organische Säuren gebunden oft in grosser Menge in den Pflanzen, daher die Gewinnung der Pottasche und der Soda aus den Aschen der Pflanzen. Die Strand- und Meerpflanzen enthalten in grösster Menge das Natron (zwischen 20—33 Proc. in der Asche).

Die Erden, besonders die Kalkerde fehlt in den wenigsten Pflanzen. Am häufigsten ist der oxalsaure Kalk (bei *Rumex*, *Oxalis*, *Rheum*) in den Pflanzenzellen in nadelförmigen bündelartig vereinigten oder oktaëdrischen Krystallen anzutreffen. Der kohlen saure und schwefelsaure Kalk kommt gleichfalls in seinen Krystallformen darin abgelagert sehr häufig vor. In Gesellschaft des Kalks findet sich auch die Bittererde, besonders in den Samen der Getreidearten.

Von den Metallen ist Eisen und Mangan noch am häufigsten vertreten, jedoch nur immer in geringen Mengen.

Alle diese Basen sind in den Pflanzentheilen entweder mit organischen Säuren oder anorganischen, wie Kieselsäure,

Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, verbunden oder treten in Verbindung mit Chlor, Brom, Jod (in Strand- und Meerpflanzen) als Haloidsalze auf.

Die Kieselsäure ist es, welche den Stämmen und Stengeln vieler Pflanzenarten Härte und Festigkeit verleiht. Im Getreidestroh beträgt sie 6 Proc., im Bambusrohr gegen 70 Proc., und der Schachtelhalm (*Equisetum hiemale*) verdankt die Härte und scharfe Rauigkeit seines Stengels derselben Säure.

Schwefel und Phosphor sind schon als Bestandtheile der Proteinkörper erwähnt worden, auch kommen sie als Sauerstoffsäuren mit Basen vereinigt sehr häufig vor.

Aufbewahrung der Arzneikörper im Allgemeinen.

Ein sehr wichtiger Theil der praktischen Pharmacie ist die Kunst die Arzneikörper so aufzubewahren, dass diesen die medicinische Wirksamkeit vollkommen erhalten wird. Die Ausübung dieser Kunst, so wichtig sie auch ist, hatte bis jetzt noch nicht überall die verdiente Würdigung erlangt und erstreckte sich gemeinlich nur auf einige wenige leicht verderbliche Arzneikörper. Mit dem Vorschreiten auf dem Gebiete der Chemie hat die Pharmacie eine Menge Fingerzeige erhalten und Erfahrungen gewonnen, welche die besagte Kunst zu einer gewissen Vervollkommenung führen werden. An dieser Stelle werden nur die Grundprincipien dieser Kunst Erwähnung finden, im Texte des Kommentars wird bei jedem Arzneikörper, dessen Aufbewahrung besondere Aufmerksamkeit oder Vorsicht erfordert, hierüber das Nöthigste seinen Platz erhalten.

Es giebt fünf auf das Verderben der Arzneikörper wesentlichen Einfluss ausübende Agentien. Diese sind die atmosphärische Luft, die Feuchtigkeit, die Wärme, das Licht, die Elektricität. Bald reicht schon die Einwirkung eines derselben hin, ein Verderben oder eine den pharmaceutischen oder therapeutischen Zwecken nicht entsprechende Umänderung eines Arzneikörpers zu veranlassen oder zu unter-