

Seite
785
785
792
793
794
795
795
795
798
800
802
803
804
813

E i n l e i t u n g.

Die Pflanzenchemie*) beschäftigt sich mit den chemischen Eigenschaften aller Stoffe, welche die verschiedenen vegetabilischen Organismen zusammensetzen [oder durch verschiedenartige Zersetzungen und Umwandlungen aus ihnen gebildet werden können]. [Sie schliesst natürlich alle jene Stoffe aus, welche ihrer Natur nach rein anorganisch, als mehr oder weniger zufällige Ablagerungen in pflanzlichen Organismen angetroffen werden. Wir erinnern dabei nur an die in manchen Pflanzen vorkommenden Krystallisationen von kohlensaurem Kalk u. s. w.]. Schon die Zahl der wirklich in der Natur gebildet vorkommenden Pflanzenstoffe ist sehr gross, aber verhältnissmässig nur wenige ist man im Stande völlig rein darzustellen, wodurch die Behandlung dieses Theils der Chemie sehr schwierig wird. Um von einem Pflanz-

*) Im Verfolg dieser Einleitung wird man sehen, dass die Fortschritte der Chemie uns auf einen Punkt geführt haben, wo die früher angenommenen chemischen Unterscheidungen der organischen und anorganischen Körper nicht mehr Stich halten. Diess kann wenig verwundern, wenn man einerseits bedenkt, dass wir nicht die organisirten Körper zerlegen, oder mit andern Worten die Gesetze der Organisation chemisch nachweisen können, sondern nur die materiellen, dem Kreise des Lebens entzogenen Substrate und die weiterhin aus diesen entstehenden Produkte; andererseits — dass von allen diesen Stoffen nur die in den lebenden Körpern gebildet vorkommenden Stoffe (welche noch dazu, wie wir sie kennen, meistens nur Aggregate mehrerer sind) unter dem dauernden Einflusse der Lebenskraft entstehen — welcher man doch auch mit Recht nur eine modificirende, nicht eine völlig aufhebende Einwirkung auf die bestehenden Verbindungsgesetze einräumen kann. Worin diese Modification wahrscheinlich besteht, werden wir unten sehen. Aus dem Gesagten ist aber klar, dass eine durchgreifende Eintheilung gegenwärtig nur dann zu erlangen ist, wenn man das Kriterium des Ursprungs festhält.

Anm. d. Uebers.

zenstoffe behaupten zu können, dass man ihn in reiner Gestalt vor sich habe, muss derselbe entweder für sich krystallisiren, oder bei einer unveränderlichen Temperatur ohne Zersetzung flüchtig sein (doch lassen sich Gemische mehrerer flüchtigen Stoffe oft durch blosse Destillation nicht gehörig trennen) oder endlich mit einer bekannten Säure oder Basis der anorganischen Natur eine bestimmte chemische Verbindung eingehen. Letzteres ist unerlässlich, wenn man den chemischen Werth eines Pflanzenstoffes genau bestimmen will.

Die hier zu betrachtenden Stoffe bestehen, so zahlreich sie sind, doch mit wenigen Ausnahmen nur aus 2 bis 4 Elementen; wobei natürlich von den künstlich erzeugten Verbindungen abgesehen werden muss. Nur wenige aus zwei Elementen (z. B. Kohlenwasserstoffe, Terpinöl, Oxalsäure), bei weitem die meisten aus dreien und zwar Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff (selten Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, oder Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff), endlich einige aus vier Grundstoffen, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. — Man hat geglaubt annehmen zu müssen, dass in organischen Körpern die Elemente durch andre Verwandtschaften zusammengehalten werden, als in anorganischen — man hat ausser der Affinität noch eine unbekannte Kraft hier für thätig gehalten. Indessen ist kein Beweis dafür aufzufinden. Der grosse Unterschied beruht allein darauf, dass die organischen Stoffe zusammengesetzter sind, eine grössere Anzahl von Atomen enthalten. Darum sind sie unbeständiger, leichter zersetzbar. Die Ursache davon ist sehr klar, sie liegt in dem Entstehen dieser Stoffe unter dem Einflusse organischen Lebens. Weil wir aus den Elementen anorganischer Körper noch nicht solche zusammengesetzte Verbindungen erzeugen konnten, dürfen wir die Möglichkeit ihrer Existenz oder künftigen Darstellung noch nicht leugnen. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass wir aus den sogenannten anorganischen Elementen noch eben so verwickelte Verbindungen herstellen werden, als uns jetzt die Alkaloide, Pflanzensäuren, Harze u. s. w. zu sein scheinen — so wie es nichts Unglaubliches hat, dass auch die künstliche Bildung organischer Stoffe gelingen werde.

Die vorherrschende Meinung ist jetzt, dass es nur binäre Verbindungen gebe, von der Art, wie sie aus der anorganischen Chemie bekannt sind. Allerdings bestehen die stabilsten und kräftigsten anorganischen Basen aus einem Atom Metall und einem Atom Sauerstoff. Aber die Schwefelsäure ist offenbar eine quaternäre Verbindung und die Salpetersäure gar eine siebenfache — denn es ist gar kein Grund vorhanden, warum man nicht mit DALTON annehmen soll, dass die Sauerstoffatome das Atom des Radikals umringen und so ein zusammengesetztes Atom erzeugen.

In der That erlaubt der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft noch nicht, das Arrangement der Atome in den organischen Körpern zu bestimmen.

Warum also darüber speculiren?*) Unser Geschäft ist, Thatsachen zu sammeln, welche allmählich diesen dunkelsten aber wichtigsten Theil der Chemie aufklären mögen. Indessen ist doch durch neuere Versuche bereits einiges Licht über die Sache verbreitet worden und es wird daher nöthig sein, die wichtigsten Theorien neuerer Chemiker, welche alle zunächst nur für einzelne Klassen aufgestellt sind, in ihren Hauptzügen darzustellen**).

*) Dass THOMSON hier zu weit geht, dürfte wohl klar sein. Allerdings sind die sogenannten rohen oder empirischen Formeln, welche nur das durch die Analyse aufgefundenne Verhältniss der Bestandtheile schlechthin angeben, die bleibend wichtigen — aber eine wissenschaftliche Behandlungsart ohne Aufsuchung rationeller Formeln, d. h. Vorstellungsarten über die Weise, in welcher die Atome zu einem Körper vereinigt sind und in welcher Beziehung dieser zu anderen steht, ist undenkbar. Solche Formeln bleiben freilich Vorstellungsarten und es kann möglicherweise für einen Körper mehrere gleich rationelle geben; in den meisten Fällen wird aber immer eine die meiste Wahrscheinlichkeit für sich haben — ja zuweilen fehlt wenig an dem Beweise der wirklichen Wahrheit. Ohne uns daher in Speculationen einzulassen, werden wir doch, so wie im Folgenden die Hauptversuche zu Aufstellung von Theorien für ganze Körperklassen zusammengestellt sind, auch bei den einzelnen Körpern, die für sie aufgestellten rationellen Formeln und wahrscheinlichen Relationen nicht übergehen dürfen, ja sogar schon bei der Eintheilung auf Vereinigung theoretisch verwandter Gruppen zuweilen mehr sehen müssen, als THOMSON gethan hat. Eine durchgreifende Nomenclatur für die organischen Körper — abgesehen von den anorganischen Körpern ganz analogen Verbindungen — kann es natürlich noch nicht geben; die für einzelne Klassen gemachten Versuche werden an ihrem Orte erwähnt werden. Anm. d. Uebers.

**) Wir bemerken hier, dass wir die von den in Deutschland gebräuchlichen etwas abweichenden Atomzahlen THOMSON'S überall abgeändert und uns überhaupt der von LIEBIG angenommenen Bezeichnungsweise (mit Weglassung der Doppelatome und Bezeichnung der Anzahl der Atome durch unten angeschriebene Exponenten), als der gebräuchlichsten, bedient haben. Zwar müssen wir hier, um nicht zu weit auszuholen, die Lehre von den Mischungsgewichten aus der anorganischen Chemie als bekannt voraussetzen; der Bequemlichkeit wegen fügen wir jedoch Zeichen und Atomgewichte der für die organische Chemie und die Beurtheilung der Verbindungen organischer Körper mit anorganischen wichtigsten einfachen und zusammengesetzten Stoffe bei:

Sauerstoff	O	100,000
Wasserstoff	H	6,239
Kohlenstoff	C	76,435
Stickstoff	N	88,520
Chlor	Cl	221,325

1) Theorie der Amide. Oxalsaures Ammoniak ist $= C_2 O_2 + N_2 H_6$. DUMAS beobachtete, dass man bei Destillation des krystallisirten oxalsauren Ammoniaks unter andern auch ein weisses Pulver (Oxamid) erhielt, welches $= C_2 O_2 + N_2 H_4$ ist d. h. oxalsaures Ammoniak minus 1 Atom Wasser. Erhitzt man es mit Aetzkali, so entwickelt sich Ammoniak und oxalsaures Kali entsteht. Das verlorne Wasser ist also wieder aufgenommen worden. Man hat seitdem mehrere solche Verbindungen entdeckt, welche durch Aufnahme von einem Atom Wasser zu Ammoniaksalzen werden; man giebt ihnen allen die Endung —amid z. B. Benzamid, Asparamid. Sie werden an den gehörigen Orten erwähnt werden. Da sich alle diese Körper als Verbindungen des hypothetischen Stoffs $N_2 H_4$ ansehen lassen, so hat LIEBIG diesen Stoff Amid genannt und ihm das Zeichen Ad gegeben. Die Verbindungen des Amids kann man Amidide und Amidiire nennen, je nachdem sie durch Aufnahme von Wasser ein neutrales oder saures Ammoniaksalz liefern oder verschiedenen Oxydationsstufen entsprechen. Auch in der anorganischen Chemie kommen zwei Verbindungen des Amids mit Kalium und Natrium vor — entstehend durch Einwirkung trocken Ammoniakgases auf schmelzendes Kalium oder Natrium. Unter den thierischen Stoffen betrachtet DUMAS den Harnstoff als ein Kohlenoxyd-Amid. KANE hat neuerdings gezeigt, dass in manchen, dem *Mercurius praecipitatus albus* analogen Niederschlägen kein Ammoniak, sondern ein Amid des Metalls vorhanden sei. [Bei der nähern Betrachtung des Benzamids, Oxamids, Asparamids und Succinamids wird sich zeigen, dass diese

Schwefel	S	201,165
Blei	Pb	1294,500
Silber	Ag	1351,610
<hr/>		
Kohlensäure	C O ₂	276,44
Schwefelsäure	S O ₃	501,6
Wasser	H ₂ O	112,48
Chlorwasserstoffsäure	H ₂ Cl ₂	455,14
<hr/>		
Ammoniak	N ₂ H ₆	214,47
Kalk	Ca O	356,02
Baryt	Ba O	956,89
Kupferoxyd	Cu O	495,70
Bleioxyd	Pb O	1394,50
Silberoxyd	Ag O	1451,61

THOMSON bezeichnet Stickstoff durch Az; bei ihm sind die Atomzahlen für Stickstoff und Wasserstoff doppelt so gross, als oben, daher ist Wasser nach ihm H O, Ammoniak N H₃. Uebrigens hat auch THOMSON für alle Elemente etwas einfachere, aber darum nicht immer richtigere Zahlen; wir werden daher die von BERZELIUS beibehalten.

Anm. d. Uebers.

Körper auch andern Betrachtungsweisen zugänglich sind. — LAURENT hat ganz kürzlich in einem der Benzoylreihe angehörigen Stoffe eine Verbindung eines Körpers NH , welchen er Imid nennt, zu sehen geglaubt.] Die Analogie dieser Amidverbindungen mit den Chloriden, welche durch Aufnahme von Wasser zu chlorwasserstoffsauern Salzen werden, ist unverkennbar. Amid würde dann eine dem Chlor und Sauerstoff analoge Rolle spielen. [BINEAU hat diess jüngst noch weiter ausgeführt und eine Menge Stickstoffverbindungen mit Sauerstoffverbindungen dadurch zu parallelisiren gesucht, dass er in ersteren den Sauerstoff theils durch Stickstoff allein, theils durch NH (Imid), theils durch N_2H_4 (Amid) ersetzt glaubt.]

2) Benzoyltheorie und analoge. Wenn man aus einem Körper durch verschiedenartige Behandlungsweise eine Reihe von Körpern erzeugen kann, oder wenn schon in der Natur eine Reihe verwandter Körper vorkommt, in denen allen, bei Vergleichung ihrer Formeln, eine gewisse Verbindung unveränderlich bleibt, so kann man diese Verbindung als das Radikal und die übrigen der Reihe als Verbindungen des Radikals betrachten. Das erste Beispiel dieser Art wurde von LIEBIG und WOELER aufgestellt, welche in den aus der Benzoesäure darstellbaren Verbindungen ein Radikal $C_{14}H_{10}O_2$ als constant nachwiesen und dasselbe Benzoyl nannten. Seitdem hat LOEWIG eine ähnliche Reihe aus dem Oel der *Spiraea Umaria* dargestellt, deren Radikal das Spiroyl ist. So kann man Chinin, Cinchonin und Aricin als Oxyde des Radikals $C_{20}H_{24}N_2$ ansehen u. s. f. [Diese Ansicht ist die Mutter der neueren Theorien in der organischen Chemie und schon darauf gerichtet, zu zeigen, dass in der organischen Natur dieselben Verbindungsgesetze gelten, wie in der anorganischen, nur so, dass hier oft zusammengesetzte Körper die Stelle der einfachen einnehmen. Dass aber die blosse Vergleichung der rohen Formeln verschiedener Körper nicht zu Aufstellung einer wahrscheinlich in der Natur begründeten Reihe hinreichen kann — wenn man nicht in nutzlose Spielerei verfallen will, wird weiterhin öfters gezeigt werden müssen.]

3) Aethertheorie. Alkohol, Aether und die aus diesen Körpern entstehenden Produkte spielen eine so bedeutende Rolle in der organischen Chemie, dass sie den Hauptgegenstand mehrerer Theorien abgegeben haben. Zwei Theorien haben sich bis vor Kurzem noch feindlich gegenüber gestanden — die von DUMAS, nach welcher der Aether als $C_4H_8 + H_2O$, als Hydrat des ölbildenden Gases oder einer polymerischen Modification desselben, Aetherin genannt, zu betrachten ist; und die von LIEBIG, nach welchem man ihn als das Oxyd eines hypothetischen Radikals C_4H_{10} , Aethyl genannt, anzusehen hat. Letztere Ansicht schliesst sich ganz der Benzoyltheorie an, und hat, abgesehen von ihrer Begründung, den grossen Vortheil, die Verbindungen der Reihe auf ganz ähnliche Weise zu construiren, wie in der anorganischen Natur. Sie ist daher auch von BERZELIUS adoptirt und

jetzt fast allgemein angenommen. Nach derselben werden die von den Wasserstoffsäuren gebildeten Aetherarten als Verbindungen des Aethyls aus Chlor, Jod u. s. w., der Alkohol als Hydrat des Aethers (Aethyloxyds), die neutralen Aetherarten der Sauerstoffsäuren als Salze des Aethyloxyds, die sauren Aetherarten als saure Salze (ihre Salze also als Doppelsalze), angesehen. — [Ganz ähnliche Theorien lassen sich in Bezug auf Wallrath und dessen Produkte, auf Holzgeist; auf die Verbindungen der Fettsäuren mit Glycerin zu Fetten u. s. w. anwenden.]

4) Theorie der Brenzsäuren. Durch Destillation mehrerer Pflanzensäuren entstehen neue saure Produkte, sogenannte Brenzsäuren, aus deren Formeln sich ergibt, dass man sie sich durch Verlust von Wasser oder Kohlensäure aus den ursprünglichen Säuren entstanden denken kann. Diess findet auch in vielen Fällen Statt, wo weder das Destillat noch der destillierte Körper sauer sind. Daraus lässt sich jedoch noch nicht folgern, dass die ursprüngliche Säure aus Brenzsäure und Wasser oder Kohlensäure bestehe, da sich viel wahrscheinlicher sowohl Kohlensäure als Wasser erst in der Hitze aus ihren Elementen bilden. [Die gleiche Betrachtung ist auf alle Fälle anwendbar, wo man nur aus den Destillations- oder Erhitzungs-Produkten Schlüsse auf die Anordnung der Atome in dem ursprünglichen Körper machen will.]

5) Substitutionstheorie. Es ist eine bekannte Thatsache, dass viele organische Körper, wenn sie sich mit Chlor, Brom oder Jod verbinden, gleichzeitig Wasserstoff verlieren. Daraus hat DUMAS die Regel abstrahirt, dass jeder organische Körper, wenn er unter der Einwirkung von Sauerstoff, Chlor, Brom und Jod Wasserstoff verliert, für jedes verlorne Atom Wasserstoff ein Aequivalent des negativen Körpers aufnimmt. Ist jedoch ein Theil des Wasserstoffs als Wasser vorhanden, so geht dieser ohne Ersatz verloren. Beispiele dazu werden sich im Verlauf der Arbeit viele finden. [So gefasst, ist die Regel ein einfacher Ausdruck der Erfahrung, also, innerhalb der Grenzen dieser letzteren, nichts dagegen einzuwenden. DUMAS hat ausdrücklich erklärt, dass er gar nicht gesagt haben will, der ersetzende Stoff trete genau an die Stelle oder spiele ganz dieselbe Rolle wie der Wasserstoff.] LAURENT hat diesen Satz auf eine bedenkliche Weise ausgedehnt. Nach ihm ist das ursprüngliche Radical eines jeden vegetabilischen Stoffes ein Kohlenwasserstoff ($\text{C}_1\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_3\text{H}_6, \text{C}_4\text{H}_8, \text{C}_5\text{H}_{10}, \text{C}_6\text{H}_{12}$); es giebt also so viele Hauptreihen, als es verschiedene Verhältnisse von C:H in den Grundradikalen giebt. Unterwirft man ein solches Radical der Einwirkung eines entwasserstoffenden Körpers (O, Cl, Br, J) so wird ihm allmählig der Wasserstoff entzogen, aber durch sein Aequivalent Chlor u. s. w. ersetzt, so dass die Zahl einfacher Atome im Produkt immer dieselbe bleibt. Die so entstandenen Produkte nennt LAURENT abgeleitete Radikale. Das gleichzeitig gebildete Wasser, Chlorwasserstoffsäure u. s. w., wird entweder ausgeschieden oder

bleibt mit dem abgeleiteten Radikale in Verbindung. Alle abgeleiteten Radikale sind neutral oder basisch; verbinden sie sich aber nur mit der geringsten Menge Sauerstoff, Chlor u. s. w. über die Grenzen der Substitution hinaus (so dass man sie gleichsam ausserhalb des Radikals denken muss), so entsteht eine saure Verbindung. Alle ausserhalb des Radikals vorhandne Atome können ohne Substitution entfernt werden. [Durch Vermehrung des Sauerstoffs, Chlors u. s. w. ausserhalb des Radikals, wird das Radikal oft gezwungen sich zu theilen. Durch Entziehung von Kohlenstoff hört das Radikal auf zu sein und geht in eine andre Reihe über, da der Kohlenstoff in jeder Reihe constant bleibt und nicht ersetzt werden kann.] [So viel Wahres in diesen Regeln liegt, wenn man nur gewisse Beispiele im Auge behält, so wenig lassen sie sich auf so allgemeine Weise fassen, oder gar anwenden, um *a priori* den Erfolg gewisser Reactionen zu berechnen. Man hat neuerdings diese Substitutionen auch über den Wasserstoff hinaus ausgedehnt; aber es ist noch sehr problematisch, ob mit Recht. Es ist aber zum Verständniss nöthig, zu wissen, dass in allen Fällen von Substitution diejenigen Mengen der Elemente, welche sich gegenseitig ersetzen, nicht immer den Atomen identisch sind. Für Wasserstoff, Chlor, Brom, Jod, Schwefel findet diess allerdings Statt, aber das Aequivalent Sauerstoff in diesem Sinne ist nur halb so gross, als das Atom d. h. H_2 , werden durch O ersetzt. Das Aequivalent des Stickstoffs soll nach BINEAU's neuern Untersuchungen $1\frac{1}{2}$ mal so gross sein, als sein Atom, so dass z. B. O_3 durch N_4 ersetzt würden.]

(6) LIEBIG's neuere Ansichten über die organischen Radikale. LIEBIG ist in neuerer Zeit namentlich durch LAURENT's excessives Theoretisiren bewogen worden, seine Ansichten über das, was unsre Kenntniss der Thatsachen jetzt über die Theorie organischer Verbindungen aufzustellen erlaubt, auszusprechen. Die organische Natur unterscheidet sich in chemischer Hinsicht namentlich dadurch, dass sie sich zusammengesetzter Körper eben so bedient, wie wir diess in der anorganischen Natur sehen — diese zusammengesetzten Körper, welche sich ganz nach den allgemein bekannten Gesetzen unter einander und mit einfachen Stoffen verbinden, bilden dem gemäss einen nicht wechselnden Bestandtheil ganzer Reihen von Körpern und in diesen lassen sich theils diese Radikale, theils die einfachen Körper durch andre einfache Stoffe in aequivalenter Menge ersetzen. Was in solchen Verbindungen ausser dem Radikal vorhanden ist, heisst ausserhalb des Radikals. Die Radikale schliesst man durch Vergleichung ähnlicher Verbindungen, aber es müssen auch thatsächliche Zersetzungen und dergleichen beweisen, dass das angenommene Radikal wirklich die Bedingungen eines Radikals erfüllt. Die Radikale selbst verhalten sich aber keineswegs in jeder Hinsicht als einfache Körper, sie folgen immer noch den Anziehungen dritter Körper — daher zerfallen sie im Moment des Freiwerdens und lassen sich nicht isoliren,

wovon nur das äusserst einfache Cyan*) eine Ausnahme gemacht. Daraus lässt sich aber eben so wenig ein Beweis gegen ihre wirkliche Existenz herleiten, als es Jemandem einfallen wird, das Vorhandensein von Calcium, Salpetersäure u. s. w. zu läugnen. Alle aus mehr als 2 Elementen bestehende organische Körper zerfallen in der Hitze in Kohle, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Wasser und Kohlenwasserstoffe von grosser Zahl, aber sehr wenig abweichender Zusammensetzung. Diese letztern, entstanden aus der gänzlichen Erschöpfung der Affinität, müssen natürlich völlig indifferent sein — in ihnen kann man daher auch keine Radikale suchen. Sie verbinden sich nur nach vorgängiger Zersetzung mit andern Körpern; diese Zersetzung besteht meistens in einer Entziehung von Wasserstoff, und dann tritt in der Regel ein Aequivalent des zersetzenden Körpers an die Stelle des Wasserstoffs. Solche Radikale sind nun z. B. Aethyl, Formyl, Acetyl, Benzoyl, Amid. Die wirklich vorhandenen Radikale aufzusuchen und genau zu bestimmen ist jetzt die Aufgabe. Wir werden im Verlauf des Werkes sehen, wie weit man bis jetzt gekommen ist. Die Mehrzahl der vegetabilischen Radikale sind Kohlenwasserstoffe — deren Namen man mit der Endung yl zu versehen pflegt. Wo sich kein passendes Stammwort findet, schlägt BERZELIUS vor, den Namen aus den griechischen Zahlen der Atome beider Bestandtheile zu bilden z. B. Dekadyl für einen Körper = $C_{10}H_2$, u. s. f. Als Zeichen für diese Radikale nimmt BERZELIUS die Anfangsbuchstaben mit einem davorstehenden Bruche, dessen Zähler die Kohlenstoffatome, der Nenner die Wasserstoffatome ausdrückt, z. B. Ein Aethyl C_4H_{10} das Zeichen $\frac{4}{10}Ac$. Diese Ansichten tragen den Stempel der Einfachheit und somit auch der grossen Wahrscheinlichkeit unverkennbar an sich, und können keine Veranlassung zu Speculationen auf dem Papiere geben, zu welchen sich in der organischen Chemie nur zu viel Veranlassung findet.]

[7] LIEBIG'S Theorie der organischen Säuren. Man hat bisher in der anorganischen Natur allgemein das Gesetz als gültig anerkannt, dass ein Atom jeder Säure auch ein Atom Basis binde, um ein neutrales Salz zu bilden. Dass dieses Atom fixer Basis auch durch ein Atom Wasser ersetzt werden könnte, wusste man. Nach dieser Ansicht, auf die organische Natur angewendet, musste man auch annehmen, dass jede organische Säure wirklich

*) Cyan und Ammoniak (vielleicht auch Amid), deren meiste Verbindungen man in der anorganischen Chemie abzuhandeln pflegt, lassen selbst in dieser Beziehung den Unterschied zwischen organischer und anorganischer Chemie verschwinden — man wird noch diesen Unterschied entweder ganz aufgeben oder durchaus alle Verbindungen, in denen ein zusammengesetztes Radikal auftritt, auf die Seite der organischen weisen müssen.

die Zusammensetzung habe, welche man findet, sobald man ein neutrales, von dem Krystallisationswasser befreites, Salz derselben analysirt. Nun hat sich aber diese Ansicht theils schon in der anorganischen Natur bei der Phosphorsäure und Arsensäure unzulänglich gezeigt, theils hat man gefunden, zunächst am citronsauren Natron, später auch an andern Salzen, dass viele sogenannte neutrale Salze nicht nur in höherer Temperatur noch mehr Wasser verlieren, sondern auch dass die Säure derselben, an Silberoxyd gebunden, eine Zusammensetzung zeigt, welche von der gewöhnlich angenommenen um so viel Wasseratome verschieden ist, als das Silbersalz Atome Silberoxyd über eins enthält. Und zwar wurde letzteres auch an bei gewöhnlicher Temperatur dargestellten Silbersalzen solcher Säuren gefunden. Daraus muss man nun schliessen, dass die Säure des Silbersalzes die wahre sei, dass aber mehrere Säuren die Fähigkeit haben, mehr als ein Atom Basis zu neutralisieren. Sie enthalten dann im freien Zustande ausser dem zuweilen vorhandenen Krystallisationswasser, eine gewisse Anzahl Atome basisches Wasser, welches in den Salzen bald zum Theil, bald gänzlich durch fixe Basen ersetzt wird. Ein basisches Salz kann aber erst dann angenommen werden, wenn mehr Atome Basis gebunden wurden, als Atome basisches Wasser vorhanden waren. Und auch in diesen Fällen würde nach GRAHAMS neuester Ansicht die überschüssige fixe Basis keineswegs eine basische, sondern nur eine ähnliche Rolle spielen, wie das Krystallisationswasser. — Es würde demnach unter den organischen Säuren einbasische, zweibasische und dreibasische geben. Bei den zwei- und dreibasischen kann der Fall eintreten, das auf irgend eine Art ein Atom des basischen Wassers verloren geht und dann ist das Produkt eine Säure andrer Klasse, so z. B. bei den meisten Brenzsäuren. Es kann sich dabei ereignen, dass sich das Atom basischen Wassers nicht entfernt, sondern mit dem Radical der Säure vereinigt und dann wird die neue Säure sogar der vorigen metamerisch* sein. Die Beispiele hierzu werden sich im Verlaufe des Werkes finden. — LIEBIG stellt nun die Hypothese auf, dass in den Säuren das sogenannte basische Wasser nicht als solches vorhanden sei, sondern dass man, wie schon früher DAVY gemeint, alle Säuren als Wasserstoffverbindungen betrachten könne; dem Wasserstoff substituiren sich bei der

*) Isomerisch nennt man bekanntlich im Allgemeinen Körper, welche bei verschiedenen Eigenschaften dieselben Bestandtheile und in denselben Verhältnissen zeigen. Beruht nun ihre Verschiedenheit darin, dass man sich die Atome anders angeordnet vorstellen muss, so sind sie metametamerisch; sind sie dagegen, bei der Form nach gleicher Anordnung der Atome nur durch die Zahl der einfachen Atome, durch das Atomgewicht, verschieden, so nennt man sie polymerisch; so z. B. ölbildendes Gas C_2H_2 und das von DUMAS angenommene Radical des Aethers (Aetherin, BENZELIUS Elayl) = C_4H_8 .

Anm. des Uebers.

Bildung von Salzen, Metall (für 2 Atome H ein Atom Metall) Schwefelsäure sei also z. B. $\text{SO}_4 + \text{H}_2$ und schwefelsaures Natron $\text{SO}_4 + \text{Na}$. Von dem ausserhalb des Radikals einer Säure befindlichen Wasserstoffe hängt demnach die Sättigungscapacität der Säure ab. Bei solchen mehrbasischen Säuren kommen auch keine wahren Doppelsalze vor, obgleich öfters das basische Wasser gleichzeitig durch zwei verschiedene Basen ersetzt wird — so namentlich bei der Weinsäure. In der Regel gehören dann beide Basen zu derselben Familie — während bei wahren Doppelsalzen die Basen verschiedenen Familien angehören. Man kann diesen Umstand nach GRAHAM zu Erkennung der mehrbasischen Säuren benutzen. Diese sehr einfache Ansicht passt ganz in LIEBIG'S Theorie der organischen Körper. Ihrer Annahme in der anorganischen Chemie dürfte noch Manches entgegenstehen. Doch gehört die Discussion dieses Theiles der Theorie nicht hierher. Es wird indessen klar sein, dass hier wieder einer der Punkte aufgefunden ist, wo der Zusammenhang beider Haupttheile der Chemie nachgewiesen werden kann.]

[Aus diesen Erörterungen wird die Richtung, welche heut zu Tage die reissende Entwicklung der organischen Chemie mit Eifer verfolgt, klar werden. Der sonst so hartnäckig behauptete Unterschied zwischen binärer, ternärer und quaternärer Verbindung lässt sich nicht mehr festhalten.]

[Nach dieser Einleitung gehen wir zu dem eigentlichen Inhalte unseres Buchs, zu den Thatsachen über. Die erste Abtheilung wird sich mit den vegetabilischen Grundstoffen und ihren Verbindungen (mögen sie nun in der Natur gebildet vorkommen oder erst durch irgend einen, nicht zerstörenden, Prozess erzeugt werden) beschäftigen. Die zweite wird von den Produkten handeln, welche man bei Zerstörung der vegetabilischen Körper durch Hitze erhielt; die dritte von den verschiedenen Arten der Gährung und Zersetzung; die vierte von den Lebenserscheinungen der Pflanzen, so weit sie hierher gehören. Die fünfte endlich wird die Resultate der mit verschiedenen Pflanzentheilen angestellten Untersuchungen referiren*.)]

*) Wir haben uns hier eine Abweichung vom Original erlaubt. Die Produkte der zerstörenden Destillation hat THOMSON unter die neutralen Pflanzenstoffe gestellt; wir glaubten ihnen besser eine besondere Abtheilung anweisen zu müssen. Auch haben wir die Gährung und die Lehre von der Vegetation, welche bei THOMSON die vierte und dritte Abtheilung bilden, vorgenommen, da uns die Aufzählung der Pflanzenanalysen besser den Schluss zu machen scheint. Ann. des. Uebers.