

## XLIII.

# Ueber die Constitution der organischen Verbindungen.

Von

**Gerhardt** und **Chancel.**

(*Compt. rend. d. travaux de Chimie. 1851, p. 65.*)

Die Bedeutung, welche wir dem Worte *Constitution* beilegen, ist nicht diejenige, welche demselben von den meisten Chemikern beigelegt wird. Wir müssen uns daher vor Allem über die Bedeutung eines in der Wissenschaft so häufig angewendeten Ausdruckes aussprechen.

Von einer Hypothese ausgehend, welche im Anfange nur bestimmt war, eine kleine Anzahl von Thatsachen derselben Ordnung unter sich zu verbinden, sind die Chemiker nach und nach durch die Leichtigkeit, mit welcher sich spätere Entdeckungen in der Mineralchemie dieser Hypothese anpassen liessen, veranlasst worden, die Hypothese für eine unumstössliche Wahrheit zu halten. So lange es sich nur um doppelte Zersetzung von Salzen handelte, worin ja der grösste Theil der Erscheinungen besteht, die sich in einer allgemeinen Formel zusammenfassen lassen, liess sich als Symbol eine Umwandlungsweise annehmen, die auf experimentellem Wege bei einigen Individuen derselben Klasse ihre Bestätigung gefunden hatte. Für die ausserordentliche Verschiedenheit der Metamorphosen der organischen Chemie ist aber heutzutage diese Hypothese unzureichend und ohne die Beihülfe neuer Hypothesen selbst nicht anwendbar. Wir begnügen uns darauf bezüglich, nur an die endlose Reihe der Radicale und der eingebildeten Paarlinge zu erinnern, mit denen man die Wissenschaft überschwemmt hat.

Im Allgemeinen nimmt man an, dass die Molekülgruppierung der Körper, die man für eine permanente und absolute hält durch Formeln ausgedrückt werden könne, und stützt sich dabei auf die Reactionen der Körper, als ob der nämliche Körper nur immer auf eine Weise gebildet und zersetzt werden könnte. Diese hypothetische Gruppierung nennen die Chemiker der älteren Schule die rationale Formel oder die Constitution des Körpers, und betrachten jedes zusammengesetzte Molekül als aus zwei Gliedern gebildet.

Die zahlreichen Widersprüche und auffallenden Inconsequenzen, welche man in den Ansichten der Anhänger dieser Doctrin findet, führen auf den Gedanken, dass die Fundamentalhypothese eine unrichtige sein müsse; sie rechtfertigen, wie es uns scheint, die reformatorischen Versuche, welche in den letzten Jahren angestellt worden sind. Nach unserer Meinung müssen auch unsere Ansichten über die Constitution der Körper modificirt werden und man muss annehmen, dass durch Formeln nur die *relative* Constitution, nicht aber eine *absolute* Gruppierung der Atome im Sinne der electrochemischen Theorie ausgedrückt werden kann.

Man vergisst nur zu oft, dass die rationellen Formeln, die nur positive Glieder enthalten, selbst die relative Constitution nur sehr unvollständig geben, da sie höchstens eine einzige Reaction interpretiren, in welcher die constituirenden Elemente sich, wie man glaubt, direct verbinden, was doch gewiss nur bei einer kleinen Anzahl von Fällen stattfindet. Diese exclusiven Formeln tragen den bei der Reaction ausgeschiedenen Verbindungen keine Rechnung, deren Gegenwart doch zu einer neuen Metamorphose unerlässlich ist. Diese Formeln sind nur für die Fälle, bei welchen eine doppelte Zersetzung stattfindet, erdacht worden; sie sind folglich unvollständig und häufig fehlerhaft.

Da die ausgeschiedenen Glieder jedoch eine unbestreitbare Wichtigkeit haben, so ist es nothwendig, sie in einer vollständigen Gleichung zusammen zu fassen. Eine solche Gleichung drückt stets wirkliche Thatsachen aus, und sie läuft nicht Gefahr, durch die Theorien und Speculationen über den Molekülzustand, welche das Fortschreiten der Wissenschaft gebiert, umgeworfen zu werden.

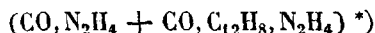
Die Definition eines Körpers ist vom chemischen Standpunkte

aus, in der Zusammenstellung seiner Metamorphosen enthalten. Um einen Körper gut zu definiren, um seine rationelle Formel aufzustellen, müsste man, wenn es überhaupt auszuführen wäre, so viele Gleichungen aufstellen, als Metamorphosen bekannt sind. Es wäre ein grosser Uebelstand, wenn die Metamorphosen eines Körpers in keiner Beziehung zu einander stünden, was indessen leider bei einer Menge von Reactionen der organischen Chemie gilt. Wir leben jedoch der festen Ueberzeugung, dass allen Metamorphosen desselben Körpers allgemeine Gesetze zu Grunde liegen, die heutzutage allerdings kaum geahnet, die aber durch die vereinten Kräfte der Chemiker endlich zu Tage kommen werden. Lange Zeit hindurch schienen die Aetherarten und die Amide keine Analogie darzubieten; es bedurfte aber nur der Arbeit weniger Jahre, um den innigsten Zusammenhang zwischen diesen beiden Klassen von Körpern deutlich zu machen. Kennt man die Aether einer Säure, so kennt man auch die Amide; auf der einen wie auf der andern Seite drücken dieselben Gleichungen die Bildungsweise, dieselben Gleichungen die Metamorphosen aus.

Man sieht demnach, dass wenn man die Gleichungen generalisirt, d. h. auf mehrere Metamorphosen dieselbe Gleichung mit constanten und veränderlichen Gliedern anwendet, die Anzahl der Gleichungen, durch welche die Constitution eines Körpers ausgedrückt werden soll, reducirt werden muss. Ohne Zweifel wird man einst diese Gleichungen durch einen einzigen Ausdruck ersetzen können und dieser Ausdruck wird die wahre rationelle Formel des Körpers sein.

Wir glauben, dass es schon jetzt möglich ist, die chemischen Gleichungen dadurch zu generalisiren, dass wir in unsere Formeln *negative* Glieder bringen, damit diese Formeln nicht *absolute*, wie die jetzt gebräuchlichen, sondern *synoptische* nach Art der Laurent'schen Formeln werden, d. h. mit andern Worten, dass man die Beziehungen der Zusammensetzung und der Zersetzung, die Körper derselben Natur gemein haben, zusammenfasst.

Ein Beispiel wird das, was wir so eben gesagt haben, deutlicher machen. Nach den dualistischen Ansichten ist die rationelle Formel des Carbanilamids:

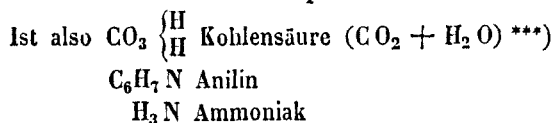


Das ist sagt man, eine Verbindung von Kohlenoxyd und Amid, vereinigt mit einer Verbindung von Kohlenoxyd und Amid und *gepaart* mit dem Kohlenwasserstoff  $\text{C}_{12}\text{H}_8$ . Mit der Aufstellung dieser Formel werden zugleich nicht weniger als sechs Hypothesen ausgesprochen:

- 1) die Existenz des Kohlenoxydes in dem Carbanilamid;
- 2) die Existenz des hypothetischen Amides;
- 3) die directe Verbindung des Kohlenoxydes mit dem hypothetischen Amid;
- 4) die Existenz eines unbekanntes Kohlenwasserstoffes ( $\text{C}_{12}\text{H}_8$ , der sogenannten Copula, die nach den neueren Entdeckungen Kolbe's mit demselben durch einen Haken, vielleicht eine Schnalle befestigt ist) \*\*);
- 5) die directe Verbindung dieses Kohlenwasserstoffes mit Amid;
- 6) die Vereinigung aller dieser hypothetischen Verbindungen zu einer einzigen und folglich auch hypothetischen.

Das ist nun nach der dualistischen Theorie eine sehr gelehrte Definition des Carbanilamides.

Unsere synoptische Formel ist bescheidener und bedarf keiner Hypothese. Sie drückt das Fundamentalfactum aus, dass das Carbanilamid unter dem Einflusse der Säuren und der Hydrate der Alkalien die Elemente des Wassers aufnimmt und sich in Kohlensäure, Anilin und Ammoniak umwandelt. Sie gründet sich also auf eine Gleichung, in welcher diese drei Körper als positive Glieder auftreten, während das Wasser das negative Glied ausmacht und als *eliminirter* Körper auftritt.

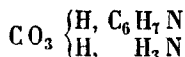


\*) Nach der Bezeichnungsweise von Berzelius.

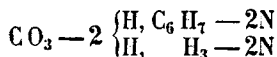
\*\*) Man vergleiche die *Schnallentheorie* (∩) Kolbe's über die Constitution der organischen Radikale in Liebig's Annalen.

\*\*\*) Nach der aus früheren Abhandlungen (d. Journ. XLVI. p. 353) bekannten Bezeichnungsweise von Gerhardt.

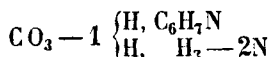
so ist das Doppelsalz, bestehend aus Kohlensäure, Anilin und Ammoniak:



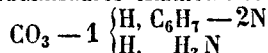
und folglich das Carbanilamid, voriges Doppelsalz, minus 2 Aeq. Wasser:



Der Anblick allein dieser Formel sagt uns, dass durch das Verschwinden der negativen Glieder allmählich die Umwandlung des Carbanilamids in carbaminsauren Anilin:



oder in carbanilsaures Ammoniak:



oder endlich in das oben erwähnte kohlensaure Anilin-Ammoniak vor sich gehen muss.

Alle diese Metamorphosen, welche die Fundamenteigenschaften des Carbanilamides ausdrücken, können durch das Experiment realisiert werden. Wir finden sie in unserer Formel zusammengefasst.

Um die Parallele zwischen unseren synoptischen Formeln und den sogenannten rationellen Formeln der dualistischen Schule, zu vervollständigen, geben wir in folgender Tabelle die Aether, die Amide und die Anilide, welche der Kohlensäure entsprechen:

|                          | Synoptische Formeln.   | Dualistische Formeln.  |
|--------------------------|--|--|
| Kohlensäure              | $\text{CO}_3 \begin{cases} \text{H} \\ \text{H} \end{cases}$   | $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   |
| Neutral. kohle. Ammoniak | $\text{CO}_3 \begin{cases} \text{H, H}_3\text{N} \\ \text{H, H}_3\text{N} \end{cases}$                         | $\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{H}_8\text{O}$   |
| Zweifach kohle. Ammoniak | $\text{CO}_3 \begin{cases} \text{H, H}_3\text{N} \\ \text{H, H}_3\text{N} \end{cases}$                         | $(\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{H}_8\text{O}) + (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})$                        |
| Carbaminsäure            | $\text{CO}_3 - 1 \begin{cases} \text{H, H}_3 - 2\text{N} \\ \text{H, H}_3 - 2\text{N} \end{cases}$             | $2\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{H}_6$  |
| Carbaminsaures Ammoniak  | $\text{CO}_3 - 1 \begin{cases} \text{H, H}_3 - 2\text{N} \\ \text{H, H}_3\text{N} \end{cases}$                 | $\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{H}_6$   |
| Harnst. od. Carbam.      | $\text{CO}_3 - 2 \begin{cases} \text{H, H}_3 - 2\text{N} \\ \text{H, H}_3 - 2\text{N} \end{cases}$             | $\text{CO} + \text{N}_2\text{H}_4$   |
| Neutral. kohle. Anilin   | $\text{CO}_3 \begin{cases} \text{H, C}_6\text{H}_7\text{N} \\ \text{H, C}_6\text{H}_7\text{N} \end{cases}$     | $\text{CO}_2 + \text{C}_{12}\text{H}_8, \text{N}_2\text{H}_8\text{O}$                                      |
| Zweifach kohle. Anilin   | $\text{CO}_3 - 1 \begin{cases} \text{H, C}_6\text{H}_7\text{N} \\ \text{H, C}_6\text{H}_7\text{N} \end{cases}$ | $(\text{CO}_2 + \text{C}_{12}\text{H}_8, \text{N}_2\text{H}_8\text{O}) + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |

|                            | Synoptische Formeln.   | Dualistische Formeln.   |
|----------------------------|--|---|
| Carbanilsäure              | $\text{CO}_3-1 \begin{cases} \text{H, C}_6\text{H}_7-2\text{N} \\ \text{H} \end{cases}$                          | $2\text{CO}_2 + \text{C}_{12}\text{H}_8, \text{N}_2\text{H}_6$  |
| Carbanils. Anilin          | $\text{CO}_3-1 \begin{cases} \text{H, C}_6\text{H}_7-2\text{N} \\ \text{H, C}_6\text{H}_7 \text{ N} \end{cases}$ | $\text{CO}_2 + \text{C}_{12}\text{H}_8, \text{N}_2\text{H}_6$   |
| Carbanilsaures Ammoniak    | $\text{CO}_3-1 \begin{cases} \text{H, C}_6\text{H}_7-2\text{N} \\ \text{H, H}_3 \text{ N} \end{cases}$           | $(\text{CO}_2 + \text{C}_{12}\text{H}_8, \text{N}_2\text{H}_6) + (\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{H}_6)$                    |
| Carbanilid od. Flavin      | $\text{CO}_3-2 \begin{cases} \text{H, C}_6\text{H}_7-2\text{N} \\ \text{H, C}_6\text{H}_7-2\text{N} \end{cases}$ | $\text{CO} + \text{C}_{12}\text{H}_8, \text{N}_2\text{H}_4$   |
| Carbanilamid               | $\text{CO}_3-2 \begin{cases} \text{H, C}_6\text{H}_7-2\text{N} \\ \text{H, H}_3-2\text{N} \end{cases}$           | $2\text{CO} + \text{C}_{12}\text{H}_8, 2\text{N}_2\text{H}_4$   |
| Methylkohlen.              | $\text{CO}_3-1 \begin{cases} \text{H, CH}_4-2\text{O} \\ \text{H} \end{cases}$                                   | $(\text{CO}_2 + \text{C}_2\text{H}_6\text{O}) + (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})$                                       |
| Methylkohlen. Aether       | $\text{CO}_3-2 \begin{cases} \text{H, CH}_4-2\text{O} \\ \text{H, CH}_4-2\text{O} \end{cases}$                   | $\text{CO}_2 + \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  |
| Aethylkohlen.              | $\text{CO}_3-1 \begin{cases} \text{H, C}_2\text{H}_6-2\text{O} \\ \text{H} \end{cases}$                          | $(\text{CO}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}) + (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})$                                    |
| Kohlensäure-äther          | $\text{CO}_3-2 \begin{cases} \text{H, C}_2\text{H}_6-2\text{O} \\ \text{H, C}_2\text{H}_6-2\text{O} \end{cases}$ | $\text{CO}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$   |
| Kohlen. Methyl- Aethyloxyd | $\text{CO}_3-2 \begin{cases} \text{H, CH}_4-2\text{O} \\ \text{H, C}_2\text{H}_6-2\text{O} \end{cases}$          | $(\text{CO}_2 + \text{C}_2\text{H}_6\text{O}) + (\text{CO}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O})$                          |
| Aethylkohlen. Ammoniak     | $\text{CO}_3-1 \begin{cases} \text{H, C}_2\text{H}_6-2\text{O} \\ \text{H, H}_3\text{N} \end{cases}$             | $(\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{H}_3\text{O}) + (\text{CO}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O})$                          |
| Urethan                    | $\text{CO}_3-2 \begin{cases} \text{H, C}_2\text{H}_6-2\text{O} \\ \text{H, H}_3-2\text{N} \end{cases}$           | $2\text{CO}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10}, \text{N}_2\text{H}_4$  |
| Aetherkohlen. Anilin       | $\text{CO}_3-1 \begin{cases} \text{H, C}_2\text{H}_6-2\text{N} \\ \text{H, C}_6\text{H}_7 \text{ N} \end{cases}$ | $(\text{CO}_2 + \text{C}_{12}\text{H}_8, \text{N}_2\text{H}_3\text{O}) + (\text{CO}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O})$ |
| Carbanilethan              | $\text{CO}_3-2 \begin{cases} \text{H, C}_2\text{H}_6-2\text{O} \\ \text{H, C}_6\text{H}_7-2\text{N} \end{cases}$ | $2\text{CO}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10}, \text{C}_{12}\text{H}_8, \text{N}_2\text{H}_4$                                   |

Ein Blick auf die vorstehende Tabelle zeigt, wie sehr unsere synoptischen Formeln dem Geiste der Chemie, als einer Wissenschaft der Metamorphosen angemessen sind, denn sie lehren uns, was ein jeder Körper war und was er sein wird. Der grosse Vorzug dieser Formeln vor der dualistischen Bezeichnungsweise ist demnach evident, wenn man ihre gleichförmige und regelmässige Disposition in Betracht zieht. Sie drückt für alle scheinbar so verschiedenen Körper dasselbe Gesetz der Metamorphosen, die Umwandlung in Kohlensäure, Ammoniak, Anilin oder Alkohol unter Aufnahme der Elemente des Wassers, oder die umgekehrte Umwandlung der Producte unter Abscheidung derselben Elemente aus. Die synoptischen Formeln definiren

also jeden Körper auf klare und präcise Weise. Sie zeigen z. B. für die Fälle, wo keine negativen Glieder vorhanden sind, dass alle so bezeichneten Körper sich wie Salze verhalten; für diejenigen hingegen, welche negative Glieder enthalten, dass die Körper den Aethern oder Amiden ähnlich sind; für diejenigen ferner, wo der Wasserstoff allein steht, dass die Körper Säuren sind (freie Säuren, saure Salze, Aminsäuren, Aethersäuren), und dass dieselben diesen Wasserstoff gegen Metalle austauschen können. Das ist die Bedeutung, welche wir unsern Formeln beilegen, ohne etwas Bestimmtes über die absolute Constitution der durch diese Formeln ausgedrückten Körper auszusprechen.

Was die oben angeführten dualistischen Formeln anbelangt, so finden wir darin keine *Einigkeit*, keine *Symmetrie*. Wir erfahren durch dieselben nicht die Functionen der Körper, sie lassen das Allen gemeinsame Gesetz der Metamorphosen nicht ahnen und verbergen selbst die augenscheinlichsten Analogien unter den disparatesten und willkürlichsten Ausdrücken, mit einem Worte, diese Formeln sind eine Sammlung ungegründeter Hypothesen.

Die neue Bezeichnungsweise hat als Hauptzweck durch *zusammengezogene* Gleichungen die Metamorphosen, welche einen Körper charakterisiren, symbolisch darzustellen. Wenn man diese Schreibart auf Verbindungen anwendet, welche gewisse Metamorphosen gemein haben, so kann man diese Metamorphosen generalisiren und man gelangt auf diese Weise zu Gesetzen, welchen ganze Klassen von Körpern unterworfen sind.

Diejenigen Körper, welche von einander mit Hülfe gewisser Gleichungen abgeleitet werden können, bilden eine *chemische Reihe*. Die Constitution eines Körpers ermitteln, heisst nicht, angeben, auf welche Weise die Moleküle gruppirt sind, sondern vielmehr ausfindig zu machen, in welche Reihe ein Körper gehört und welche Stufe er in dieser Reihe einnimmt.

Die chemischen Reihen können von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet werden. Betrachtet man nur die Art und Weise der allmählichen Entstehung, so hat man *heterologe Reihen*, wahrhaft chemische Bäume, wie Laurent sehr bezeichnend diese Reihen nennt. Stellt man mehrere heterologe Reihen neben einander und nähert man die ähnlichen Glieder derselben, d. h. diejenigen, welche dasselbe Gesetz der Metamorphosen

befolgen, so erhält man neue Reihen, die sich aber nach verschiedenen Richtungen hin entwickeln und *isologe Reihen* genannt werden können. Unter diesen letzteren unterscheidet man solche, deren Glieder sich nur durch  $n\text{CH}_2$  von einander unterscheiden und eine Aehnlichkeit in allen ihren Metamorphosen darbieten; es sind diess *homologe Reihen*.

Wir wollen versuchen, unsere Ideen durch ein triviales Beispiel zu veranschaulichen.

Legt man ein Spiel Karten so auf einen Tisch, dass in die erste vertikale Reihe alle Karten von derselben Farbe, und parallel mit dieser in andere vertikale Linien die gleichen Karten der anderen Farben kommen, so finden sich alle Karten in zwei verschiedenen Reihen placirt; die Karten von gleicher Farbe aber von verschiedenem Werthe, die in vertikaler Richtung gelegt sind, bilden eine heterologe Reihe; die Karten von verschiedener Farbe aber gleichem Werthe, die sich in horizontaler Richtung befinden, dagegen eine isologe oder homologe Reihe.

Dieses einfache Beispiel ist das Bild der chemischen Klassification. Fehlt eine Karte in dem Spiel, so ist ihr Platz dennoch genau bezeichnet und ein Jeder kann sich von derselben, ohne sie je gesehen zu haben, eine genaue Vorstellung machen. Eben so ist es in der Chemie. Es lassen sich Reihen construiren, ohne dass es nöthig wäre, alle Glieder derselben zu kennen, und den Vorzug der Reihenclassification, so wie wir sie wollen, liegt nicht sowohl darin, bekannte Körper methodisch zu gruppiren, als vielmehr die Existenz unbekannter Körper vorauszusetzen, die hauptsächlichsten Eigenschaften derselben und den Platz, den sie einnehmen werden, im Voraus zu wissen. Man kennt z. B. jetzt nur fünf bis sechs homologe Alkohole, man kennt ihren Siedepunkt, ihre Dichte, die Säuren, die sich aus ihnen bei der Oxydation bilden, die Kohlenwasserstoffe, die sie durch die Einwirkung wasserentziehender Mittel erzeugen u. s. w. Durch die Klassification nach Reihen sieht man die Existenz einer grossen Anzahl ähnlicher Alkohole voraus; diese Klassification lehrt uns, dass der Alkohol  $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}$  bei  $98^\circ$  sieden, dass derselbe in Wasser ziemlich löslich sein wird, dass die Dichte seines Dampfes  $\approx 2,6$  betragen, dass sein specifisches Gewicht im flüssigen Zustande  $\approx 0,7$ , dass derselbe



durch oxydirende Mittel in Propionsäure und durch wasserentziehende Agentien in Propylengas umgewandelt werden wird.

Wir haben gerade vorstehendes Beispiel gewählt, weil sicher kein Chemiker an der baldigen Entdeckung dieses Alkohols zweifeln wird, nicht etwa, als ob der electrochemische Dualismus dahin führen könnte, sondern weil die Idee der Reihen unmerklich alle Geister durchdringt. Ist nun die Voraussicht unbekannter Glieder für die Alkohole und einige andere Körper evident, so gilt nicht dasselbe für eine unendliche Anzahl von Verbindungen, deren Entdeckung erst nach einer vollständigen Klassification vorausgesagt werden kann.

Eine wahrhaft wissenschaftliche Klassification ist aber nur möglich durch die Analyse und dadurch, dass man die Reihen mit einander in Beziehung bringt. Alle Kräfte des Chemikers müssen dahin streben, solche Reihen aufzustellen, sie zu erweitern und zu verbinden und die Gesetze ausfindig zu machen, nach welchen solche Reihen zu construiren sind.

Prüft man die Art der Bildung oder der Zersetzung von Körpern, die derselben homologen Reihe angehören, so findet man, dass sehr verschiedene synoptische Formeln, je nach den Körpern, mit welchen man sie in der Gleichung zusammenbringt, oft auf dasselbe Glied einer ähnlichen Reihe Anwendung finden können. So kann man die Essigsäure formuliren, indem man von dem Aldehyd oder von dem Alkohol ausgeht, durch dessen Oxydation sie entstanden ist, oder auch, indem man Sumpfgas und Kohlensäure, in welche Körper die Essigsäure in der Wärme zerfällt, als Ausgangspunkt nimmt. Deshalb darf man die synoptischen Formeln nicht als absolute Ausdrücke betrachten, da man dieselben bis ins Unendliche verändern kann. Je nach dem Gesichtspunkt, von welchem man ausgeht, sind sie bald *synoptisch* und drücken eine Bildungsweise des Körpers aus, oder sie sind *analytisch* und stellen eine Spaltung des Körpers dar. Aber die eine so wie die andere Formel oder Gleichung eignet sich gleich gut zur Constitution der Reihen, vorausgesetzt, dass man in einem gegebenen Falle, wenn es sich darum handelt, zwei Glieder derselben isologen oder homologen Reihe zu vergleichen, dieselben synoptischen Formeln benutzt. Wir würden also ohne Weiteres die Essigsäure und ihre Homologen nach der Art von Berzelius und seiner Schüler durch wasserfrei

gedachte Oxalsäure, plus einen Kohlenwasserstoff uns denken, wenn diese Bezeichnungswiese für die Säuren entweder eine synthetische oder eine analytische Gleichung wäre. Diesen Formeln aber, wie es Kolbe will, einen absoluten Werth beizulegen und anzunehmen, dass dadurch die Molekularconstitution der Essigsäure ausgedrückt werde, das ist etwas, das aller Logik zu widersprechen scheint.

Bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft wird es schwierig sein, allgemeine Regeln für die Construction der heterologen Reihen aufzustellen, da man alle synoptischen Formeln, die auf Körper derselben Reihe anwendbar wären, kennen müsste, um, was ihre Generation anbelangt, die hierarchische Ordnung der verschiedenen Glieder festzustellen. Es gelingt jedoch bis zu einem gewissen Grade, wenn man die verschiedenen heterologen Reihen durch die Vergleichung der in ihnen enthaltenen isologen und homologen Reihen vervollständigt. Die Reihenfolge der so generalisirten isologen Glieder giebt alsdann die Entwicklung der heterologen Reihe, welche sich auf eigenthümliche Weise durch den Werth der veränderlichen und der allgemeinen Formel definirt.

Es ist bemerkenswerth, dass das erste Glied einer isologen oder homologen Reihe nicht immer  $C_1$  enthält, wie man vielleicht glauben sollte. Der Versuch beweist im Gegentheil, dass es erste Glieder giebt, welche mehrere Aequivalente Kohlenstoff enthalten. Das Raisonement sagt übrigens, dass dem so sein muss. Das Glycocoll  $C_2H_5NO_2$  z. B. ist unbedingt ein erstes Glied, wenn man seine Metamorphosen mit denen eines homologen Körpers, mit dem Leucin  $C_6H_{13}NO_2$  vergleicht. Letzterer Körper giebt durch oxydirende Mittel Valeriansäure ( $C_5$ ) oder Valeronitril ( $C_5$ ); unter dem Einfluss derselben Agentien giebt das Glycocoll Ameisensäure ( $C_1$ ) und Cyanwasserstoffsäure ( $C_1$ ). Da es keine niedrigeren homologen Körper geben kann, die in der Reihe vor der Ameisensäure und der Cyanwasserstoffsäure kämen, so ist es klar, dass das Glycocoll das erste Glied der Reihe ist, da sonst die durch die vorstehenden Reactionen gegebenen Gleichungen nicht realisirt werden könnten. Eine ähnliche Betrachtungsweise zeigt, dass die Oxalsäure ein erstes Glied ist, eben so mag es auch mit dem Benzol (Benzin) sein (und folglich

auch mit der Benzoesäure, Salicylsäure und dem Phenol), das noch durch kein Agens gespalten werden konnte.

Wenn man alle ersten Glieder kenne, so würde durch ihre Vereinigung die erste heterologe Reihe, ein Prototypus entstehen, aus dem sich natürlich die Coordination der noch folgenden Reihen deduciren lassen würde. Man würde nach und nach zu dieser Kenntniss gelangen, wenn man anstatt die Körper durch eine einzige rationelle oder synoptische Formel auszudrücken, man im Gegentheil die Bezeichnungen dadurch vervielfältigt, dass man alle Metamorphosen in Gleichungen bringt und daraus die ersten schon bekannten Glieder zu ziehen sucht.

Aus dem Vorstehenden folgt, dass die Beziehung zwischen den heterologen und den isologen oder homologen Reihen eine so innige ist, dass beide Reihen eben so wenig getrennt werden können, als man sich die beiden Seiten einer Medaille isolirt vorstellen kann. Um die Constitution eines Körpers zu ermitteln, muss man genau den Platz bestimmen, den der Körper in beiden Reihen einnimmt.

Dieses doppelte Aussehn hat übrigens jeder Körper, man mag ihn betrachten wie man will. Durch jede chemische Metamorphose entstehen wenigstens zwei Producte, und es ist sehr wahrscheinlich, dass wenn sich mehr bilden, diess nur die Wirkung secundärer Reactionen ist, durch welche die beiden ersten Producte sich wieder je in zwei andere spalten. Die Salze, die Aether und die Amide zeigen diese Spaltungen auf die deutlichste Weise.

Diesem allgemeinen Character der bekanntesten Körper in der Chemie muss es zugeschrieben werden, dass die dualistische Theorie von vielen Gelehrten so sehr begünstigt wurde, obgleich dieselbe viel Unzusammenhängendes und Unerklärtes zeigt. Wir selbst glauben, dass dieser Character der Dualität sich bis zu einer gewissen Grenze auf alle Körper in der Chemie, selbst auf die einfachen Körper erstreckt, denn fast alle genau untersuchten Reactionen können durch doppelte Zersetzungen ausgedrückt werden, und es lässt sich annehmen, dass die noch zweifelhaften Reactionen durch secundäre Einwirkungen complicirt geworden sind, und ohne diese von der allgemeinen Regel keine Ausnahme machen würden. Wenn sich z. B. Chlor-

wasserstoffsäure durch die Einwirkung von Chlor auf Wasserstoff erzeugt, so nehmen wir nicht eine directe Verbindung, eine Nebeneinanderlegung der beiden Elemente, sondern eine wirkliche doppelte Zersetzung an, welche auf die folgende Weise ausgedrückt werden kann:

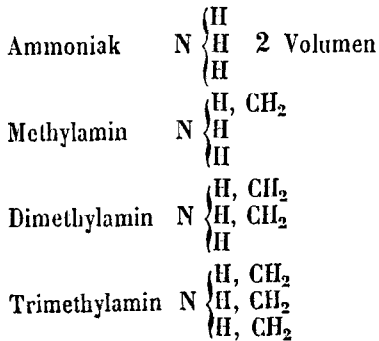


Auf diese von Laurent schon vor langer Zeit ausgesprochene Idee sind auch andere Chemiker durch Betrachtungen anderer Art gebracht worden; Favre und Silbermann sprechen sie bei ihren Untersuchungen über die bei den chemischen Verbindungen entwickelte Wärme aus; dasselbe that in der neueren Zeit Brodie.

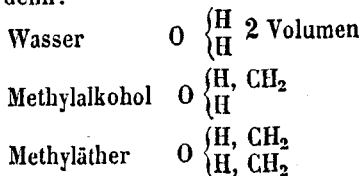
Es ist leicht einzusehen, dass das doppelte Aussehn (*double face*), das wir in jedem Körper annehmen, mit der dualistischen Elektrochemie nichts gemein hat. Für uns ist jeder Körper eine Einheit, ein Gebäude, das mehrere Seiten zeigt, von denen immer zwei und zwei zusammen gruppirt sind und folglich auf diese Weise wirkliche *chemische Paare* bilden, welche sich bei den Metamorphosen trennen. Was aber wesentlich unsere Ansichten characterisirt, ist, dass wir in dem nämlichen Körper mehrere Systeme von Paaren von ungleicher Stabilität annehmen, so dass derselbe je nach den Umständen, unter denen er sich befindet, nach der Richtung des einen oder des anderen Systemes hin spalten kann. Die Leichtigkeit, mit welcher gewisse Paare sich spalten, ist nicht immer gleich; während die doppelten Zersetzungen bei den Salzen sehr deutlich hervortreten, gehen sie schwieriger bei den Aethern und Amiden, namentlich bei den Acetonen vor sich. Die einen spalten sich schon durch einfaches Sieden ihrer wässrigen Lösung, andere bedürfen der Dazwischenkunft der Kalis oder einer starken Säure, noch andere schmelzenden Kalis und gesteigerter Temperatur. Die doppelte Zersetzung der Salze ist fast immer eine unmittelbare und das salinische Paar ist sogleich von Anfang an angenommen worden; anstatt nun aber auf ähnliche Weise die Spaltung von Paaren zu erklären, die mehr Stabilität besitzen, wie z. B. die Amide, hat man weitläufige Hypothesen aufgestellt, welche unnöthigerweise die Demonstration der einfachen Metamorphose erschweren.

Da unserer Ansicht zu Folge, die Körper nicht doppelte Gebäude sind, d. h. Paare, welche nicht fertig gebildet existiren, ihre Gegenwart sich aber kund giebt, wenn man sie mit anderen Körpern zusammenbringt, so versteht es sich von selbst, dass die Kohlensäure, das Kohlenoxyd und selbst die einfachen Körper, Chlor, Wasserstoff u. s. w. die Elemente gewisser Paare bilden, eben so gut, wie diess bei dem Wasser, den Alkoholen, dem Ammoniak der Fall ist. Existiren für die Alkohole Paare, die durch Wasser und durch einen Kohlenwasserstoff  $n\text{CH}_2$  ausgedrückt werden, so existiren auch ähnliche Paare, die aus Wasserstoff und denselben Kohlenwasserstoffen bestehen, sie existiren ferner für das Sumpfgas und seine Homologen, eben so für die Kohlenwasserstoffe, welche man als Radikale der Alkohole annimmt. Diese Ansicht führt zu sehr interessanten Beziehungen.

Alle Chemiker nehmen an, dass die neuerdings von Wurtz und Hoffmann entdeckten Alkoloide mit dem Ammoniak homolog sind:



Es scheint uns, als ob man consequenter Weise eine ähnliche Homologie zwischen Wasser, Alkohol und Aether annehmen müsste, denn:



Mit demselben Rechte muss man auch die Homologie bei

dem Wasserstoff, dem Sumpfgas und den Alkoholradikalen annehmen:

|             |  |
|-------------|--|
| Wasserstoff | $\begin{cases} \text{H} \\ \text{H} \end{cases}$ 2 Volumen                 |
| Sumpfgas    | $\begin{cases} \text{H}, \text{CH}_2 \\ \text{H} \end{cases}$              |
| Methyl      | $\begin{cases} \text{H}, \text{CH}_2 \\ \text{H}, \text{CH}_2 \end{cases}$ |

Die vorstehenden synoptischen Formeln zeigen uns ferner, dass es ein Biäthyl-Methylamin, einen Aethyl-Methyläther giebt, dass man ferner *gemischte Radikale* ein Aethyl-Methyl, ein Amyl-Methyl u. s. w. darstellen wird:

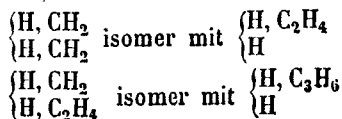
|               |  |
|---------------|--|
| Aethyl-Methyl | $\begin{cases} \text{H}, \text{CH}_2 \\ \text{H}, \text{C}_2\text{H}_4 \end{cases} = \text{C}_3\text{H}_8$       |
| Amyl-Methyl   | $\begin{cases} \text{H}, \text{CH}_2 \\ \text{H}, \text{C}_5\text{H}_{10} \end{cases} = \text{C}_6\text{H}_{14}$ |

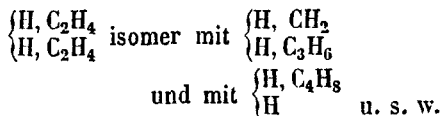
Aus dem Vorstehenden folgt, dass das Sumpfgas sich zum Methyl verhält wie der Alkohol zum Aether, und diese Aehnlichkeit geht so weit, dass in dem Sumpfgas eben so wie in dem Alkohol 1 Aequivalent Wasserstoff durch Metall ersetzt werden kann:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Methylalkohol           | O $\begin{cases} \text{H}, \text{CH}_2 \\ \text{H} \end{cases}$ |
| Kaliummethylalkohol     | O $\begin{cases} \text{H}, \text{CH}_2 \\ \text{K} \end{cases}$ |
| Sumpfgas                | $\begin{cases} \text{H}, \text{CH}_2 \\ \text{H} \end{cases}$   |
| Zinkmethyl v. Frankland | $\begin{cases} \text{H}, \text{CH}_2 \\ \text{Zn} \end{cases}$  |

Die hervorgehobene Analogie findet in der Einwirkung des Wassers auf diese metallischen Verbindungen ihre Bestätigung, so giebt der Kaliumalkohol Alkohol und Kali, das Zinkmethyl Sumpfgas und Zinkoxydhydrat.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass zwischen den mit dem Wasserstoff homologen Kohlenwasserstoffen zahlreiche Isomeren möglich sind, z. B.:



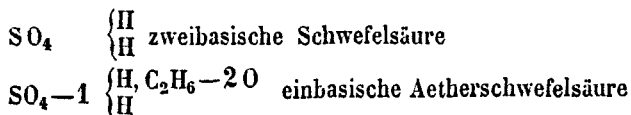


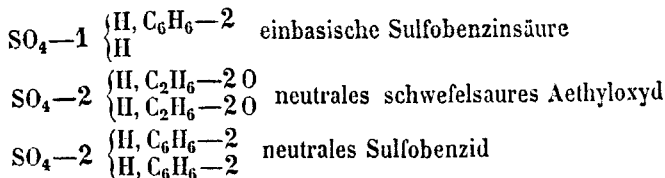
Wollte man, wie es die meisten Chemiker thun, den Radikalen einen absoluten Werth beilegen, so müsste man vielmehr die Kohlenwasserstoffe  $n\text{CH}_2$  mit dem Namen der Radikale bezeichnen, weil diese Kohlenwasserstoffe in allen Verbindungen constant bleiben, weil ferner die Anhänger der electrochemischen Theorie, um nicht unconsequent zu werden, in dem Aethyl und dem Methyl einen positiven Theil und einen negativen Theil annehmen müssen.

Es versteht sich von selbst, dass die vorstehenden Formeln nicht die absolute Constitution der Körper ausdrücken sollen; wir wollen nur durch dieselben die Beziehungen zwischen den Alkoholen und den Kohlenwasserstoffen, die man mit dem Namen der Radikale bezeichnet, hervorheben. Je nach den Metamorphosen, die man durch die Formeln ausdrücken will, könnte man diese Formeln noch dadurch modificiren, dass man negative Glieder eintreten liesse, wie es in der früher gegebenen Tabelle der Fall war, in welcher wir die beziehendliche Constitution der Amide und den Kohlensäureäther hervorgehoben haben.

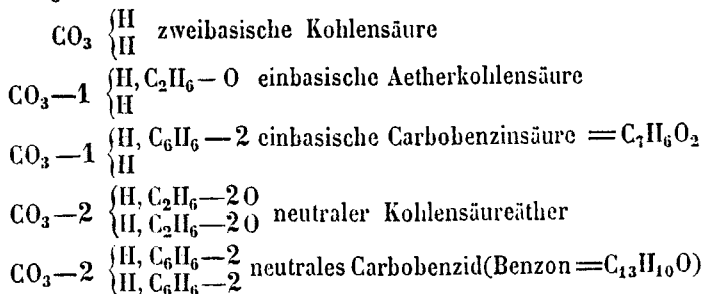
Zur Fortsetzung unserer Betrachtungen geben wir jetzt die ähnlichen synoptischen Formeln der Säuren, welche den Alkoholen entsprechen. Diese Formeln gründen sich auf eine vielen einbasischen Säuren gemeinsame Metamorphose, nämlich auf die Bildung von *Kohlensäure* und *Kohlenwasserstoff* unter der Mitwirkung der Wärme und der Alkalien.

Es ist durch das Experiment bekannt, dass die Schwefelsäure sich mit den Kohlenwasserstoffen paart und Verbindungen erzeugt, deren basischer Charakter derselbe wie derjenigen Producte ist, die man mit der Schwefelsäure und den Alkohol erhält. Mit der Schwefelsäure und dem Benzol erhält man z. B. eine secundäre neutrale Verbindung, ebenso wie es mit Schwefelsäure und Alkohol der Fall ist:





Wendet man dieselbe Bezeichnungsweise auf die mit Kohlensäure gebildeten Paare an, so hat man:



Die Carbobenzinsäure ist *Benzoësäure*, das Carbobenzid (*Benzophenon* \*), welches Letztere von dem Einen von uns entdeckt worden ist.

Die Reactionen stehen mit dieser Anschauungsweise im vollkommenen Einklang, die Benzoësäure spaltet sich durch Aetzkalk in Benzol und in Kohlensäure, wie schon vor langer Zeit von Mitscherlich gezeigt worden ist.

Das Benzophenon spaltet sich durch Schmelzen des Kali in benzoësaures Kali und in Benzol. Der von uns angegebenen Analogie könnte man vielleicht die Unbeständigkeit der Aetherkohlenensäure und des Aetherkohlenensäureäthers, mit der grossen Beständigkeit der Benzoësäure und des Benzophenons verglichen entgegensetzen. Dieser Unterschied in der Stabilität findet sich aber in den entsprechenden Schwefelsäureverbindungen wieder; während die Aetherschwefelsäure und das schwefelsaure Aethyloxyd sehr leicht zersetzbare Verbindungen sind, setzen die Sulfobenzinsäure und das Sulfobenzid den Reagentien einen grossen Widerstand entgegen. Man erinnert sich, wie leicht die Spaltung der Nitrobenzoësäure nach den oben ange deuteten Paaren vor sich geht; wenn man Nitrobenzamid mit Ammoniumsulfhydrat behandelt, so erhält man Anilinharnstoff,

\*) D. Journ. LIII, 3. u. 4. Heft.

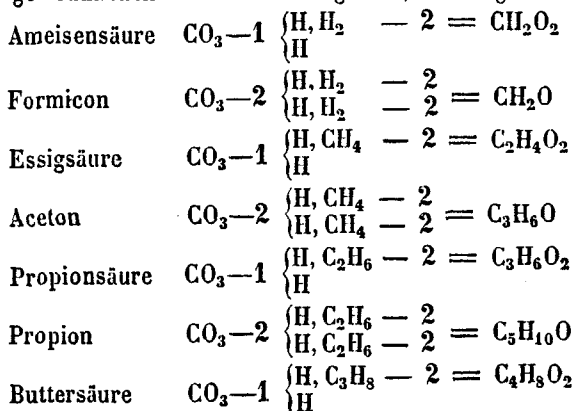


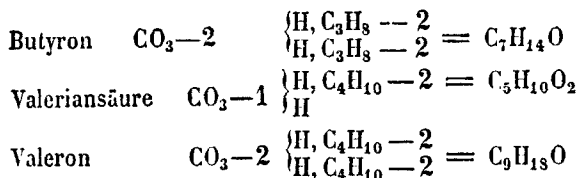
d. i. kohlsaures Amid-Anilid; eben so verwandelt sich das Binitrobenzophenon unter dem Einfluss desselben Reagens in Flavin oder in kohlsaures Bianilid (Bianilinharnstoff, Biphenylharnstoff).

Aus den vorstehenden Thatsachen kann man den Schluss ziehen, dass *das Aceton einer einbasischen Säure sich zu dieser Säure verhält, wie ein neutraler Aether zu der entsprechenden Aethersäure*, oder mit andern Worten, dass ein Aceton in Bialkoholäther ist, in dessen Constitution ein Kohlenwasserstoff den Alkohol ersetzt hat.

Das Sulfobenzid ist jedenfalls mit demselben Recht zu den Acetonen zu zählen als das Benzophenon. Durch schmelzendes Kali wird es schwefelsaures Salz und Benzol; durch Salpetersäure und darauf folgende Behandlung mit Ammoniumsulfhydrat Sulfanilid liefern, eben so wie die Sulfobenzinsäure Sulfanilsäure liefert. Vielleicht gelingt es mit der Zeit, in dem Sulfobenzid die schwefelsauren Elemente durch die Elemente einer anderen Säure zu ersetzen. Die grosse Beständigkeit des Sulfobenzids macht die Reactionen weit schwieriger, als es bei den Aethern der Fall ist; so destillirt z. B. das Sulfobenzid beim Erhitzen mit oxalsaurem Kali unverändert über.

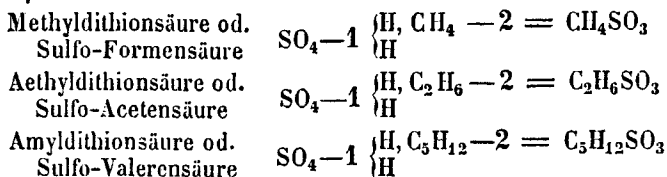
Nehmen wir nun an, die Benzoësäure und das Benzophenon seien für die Kohlensäure und das Benzol, was die Aetherkohlsäure für die Kohlensäure und den Alkohol ist, so formuliren sich die Säuren und die Acetone, welche mit der Essigsäure und dem gewöhnlichen Aceton homolog sind, auf folgende Weise:





Es geht aus dem Vorstehenden hervor, dass das Paar *Kohlensäure plus Wasserstoff oder mit demselben homologe Körper* für die einbasischen homologen Säuren  $n\text{CH}_2 + \text{O}_2$  und für ihre Acetone charakteristisch ist. Die Versuche von Kolbe und die neuesten von Brazier und Gosleth über die Zersetzung der organischen Salze durch die Säule, zeigen, mit welcher Leichtigkeit diese Säuren sich nach der Richtung der Paare spalten; unter dem Einflusse der Elektrizität spalten sie sich in Kohlensäure und in Kohlenwasserstoffe, welche mit dem Wasserstoff homolog sind (in die sogenannten *Radikale*).

Wenn man die Analogie weiter verfolgt, so wird man zu der Annahme veranlasst, dass die durch Salpetersäure und das Mercaptan und die mit demselben homologen Körper entstehenden Verbindungen, sich zu den Säuren  $n(\text{CH}_2) + \text{O}_2$  verhalten, wie sich die Sulfo-Benzinsäure zu der Benzoësäure verhält, d. h. diese geschwefelten Säuren charakterisiren sich durch das Paar *Schwefelsäure, plus einem mit dem Wasserstoff homologen Körper*:

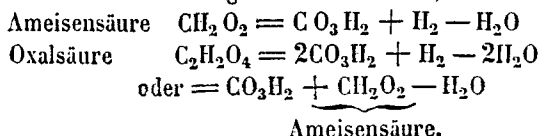


Sind diese Beziehungen gegründet, so muss man die neutralen Körper ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{SO}_2$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{SO}_2$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}\text{SO}_2$ ) erhalten, welche sich zu den vorstehenden Säuren verhalten, wie das Sulfo-Benzid zur Sulfo-Benzinsäure, oder ein neutraler Aether zu der Aethersäure.

Fern von uns ist der Gedanke, als ob alle organischen Säuren die nämliche Constitution hätten, das heisst fähig wären, sich in das Paar Kohlensäure und Kohlenwasserstoff zu spalten. Es giebt jedoch mehrere zweibasische Säuren, namentlich die

Oxalsäure und die mit ihr homologen, auf welche dieselben Gleichungen anwendbar sind, mit dem Unterschiede jedoch, dass das Paar ausgedrückt wird durch zwei Aequivalente Kohlensäure plus einem Aequivalent Wasserstoff und mit diesem homologe Körper, oder, was dasselbe sagen will, *durch 1 Aequivalent Kohlensäure plus 1 Aequivalent einer einbasischen Säure*  $n(\text{CH}_2) + \text{O}_2$  *oder ihrer Homologen.*

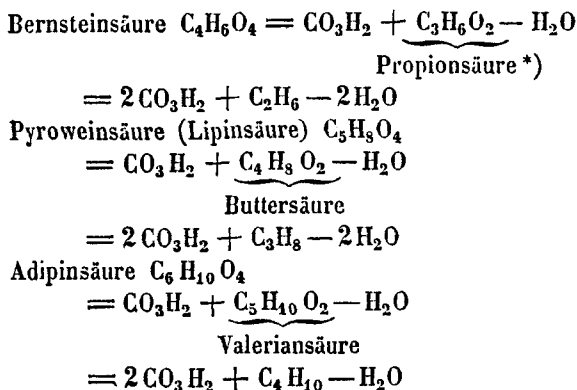
Es ist bekannt, mit welcher Leichtigkeit sich die Ameisensäure in Oxalsäure und umgekehrt umwandelt, denn:



Die Oxalsäure ist daher Kohlenameisensäure, eben so wie die Phtalsäure  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$  Kohlenbenzoësäure ist.

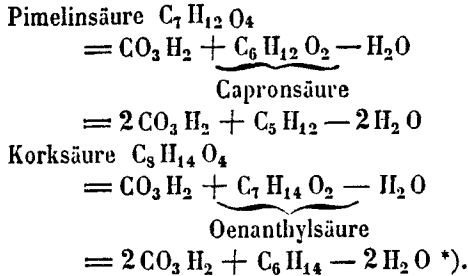
Einer von uns hat schon vor langer Zeit gefunden, dass die Kohlensäure, Adipinsäure und Pimelinsäure sehr leicht durch schmelzendes Kali angegriffen werden und in Carbonat und flüchtige Fettsäuren, Buttersäure, Valeriansäure verwandelt werden; es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die genannten zweibasischen Säuren sich in der Richtung desselben Paares wie bei der Oxalsäure spalten.

Man würde in diesem Falle haben:

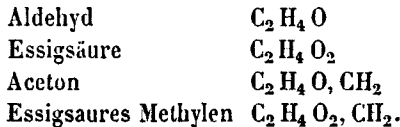



---

\*) Der höchst gechlorte Bernsteinäther giebt bekanntlich dreifach gechlorte Propionsäure (die Chlorsuccinsäure Malagutti's).



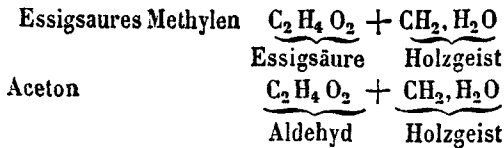
Wir brauchen wohl kaum anzudeuten, dass die vorstehenden synoptischen Formeln für die Säuren und Acetone nicht die Molecularconstitution dieser Körper ausdrücken, sondern vielmehr neue Beziehungen der Metamorphosen hervorheben sollen, welche die Aufmerksamkeit der Chemiker verdienen. Es lassen sich eben so gut andere Formeln auf die Säuren und die Acetone anwenden. So lassen sich die *Acetone füglich als die Aether der Aldehyde, d. h. als Ausgangspunkte eines Paares, bestehend aus Alkohol plus Aldehyd* betrachten. Das gewöhnliche Aldehyd würde sein Methylen-Aldehyd d. h. es würde sich zu dem essigsauren Methylen verhalten, wie das Aldehyd zur Essigsäure:



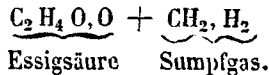
In der That spalten sich unter dem Einflusse der Hydrate der Alkalien die Acetone eben so wie die Aether in der Richtung des angegebenen Paares. Auf den ersten Anblick scheint diess nicht der Fall zu sein, da das Aceton essigsaures Salz und Sumpfgas giebt, während das essigsaure Methylen essigsaures Salz und Holzgeist erzeugt. *Eine aufmerksame Prüfung der Reaction aber zeigt, dass die Gleichung, welche die Metamorphose ausdrückt, in beiden Fällen dieselbe ist, nur dass die Elemente eine andere Stellung einnehmen.* In der That, statt dass man nach der Einwirkung der Alkalien haben würde:

---

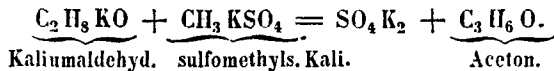
\*) Eben so würde das letzte Glied dieser homologen Reihe, die *Fettsäure*  $C_{10} H_{18} O_4$  ( $C_{20} H_{26} O_8$ ) beim Behandeln mit schmelzendem Kalihydrat *Pelargonsäure*  $C_9 H_{18} O_2$  ( $C_{18} H_{34} O_4$ ) geben.



hat man für das Aceton:



Die häufige Oxydation des Aldehyds und seine Umwandlung in Essigsäure in einer grossen Anzahl von Umständen, schien uns auch diese Voraussetzung zu bestätigen. Der vorstehenden Anschauungsweise der Acetone legen wir eine gewisse Wichtigkeit bei, nicht, weil sie eine Spaltungsweise dieser Körper ausdrückt, sondern hauptsächlich, weil sie, wie wir Ursache haben anzunehmen, zu der *synoptischen* Bildung der Acetone führen wird. Wenn man in der Wärme Kalialdehyd und ein sulfomethylsaurer Alkali auf einander einwirken lässt, so wird man ohne Zweifel wie bei ähnlichen Reactionen schwefelsaures Salz und einen Methyläther erhalten, der nur Aceton sein kann:



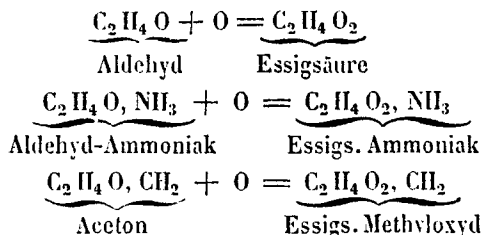
Nimmt man anstatt des sulfomethylsaurer Salzes die ätherschwefelsauren Salze der anderen Alkohole, so wird man eine grosse Anzahl neuer Körper erzeugen können, deren Constitution ähnlich derjenigen der schon bekannten Acetone sein wird, die aber nicht durch trockne Destillation der Baryt- oder der Kalksalze auf die Weise wie die letzterwähnten Acetone erhalten werden können.

Man würde dann erhalten:

|                       |                         |                |
|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Methylaldehyd         | $C_2 H_4 O, C H_2$      | Aceton         |
| Aethylaldehyd         | $C_2 H_4 O, C_2 H_4$    | unbekannt      |
| Amylaldehyd           | $C_2 H_4 O, C_5 H_{10}$ | unbekannt      |
| Methyl-Propionaldehyd | $C_3 H_6 O, C H_2$      | unbekannt      |
| Aethyl-Propionaldehyd | $C_3 H_6 O, C_2 H_4$    | Propion        |
| Amyl-Propionaldehyd   | $C_3 H_6 O, C_5 H_{10}$ | unbekannt      |
| Methyl-Butyraldehyd   | $C_4 H_8 O, C H_2$      | unbekannt      |
| Aethyl-Butyraldehyd   | $C_4 H_8 O, C_2 H_4$    | unbekannt      |
| Amyl-Butyraldehyd     | $C_4 H_8 O, C_5 H_{10}$ | unbekannt etc. |

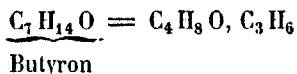
Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass man eben so viel Acetone, als es Aether giebt, darstellen kann, dass ferner die Anzahl der nach dem gewöhnlichen Verfahren dargestellten Aldehyde verhältnissmässig gering ist, wenn man sie mit der Anzahl der Aldehyde vergleicht, deren Existenz vorausgesehen werden kann.

Wir können die Wichtigkeit dieser Beziehung nicht genug hervorheben, denn es ist klar, dass wenn es gelingen sollte, die Acetone einfach zu oxydiren, wie diess bei dem freien Aldehyd und dem Aldehyd-Ammoniak der Fall ist, man auch die Acetone in wirkliche Aether umwandeln könnte. Man würde in diesem Falle das so wichtige Problem der künstlichen Bildung der Alkohole gelöst haben. Man hat in der That:

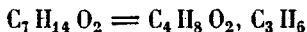


Bekanntlich ist es sehr leicht, das essigsäure Methyloxyd in Essigsäure und in Holzgeist zu zersetzen.

Nach diesem Ideengang ist das Butyron der Butyraldehyd-äther des noch unbekanntenen Propionsäurealkohols



Durch die Hydrate der Alkalien wird das Butyron umgewandelt in Propionsäure und in einen Kohlenwasserstoff, der wahrscheinlich  $C_3 H_8$  und homolog mit dem Sumpfgas ist. Aber durch Oxydation würde das Butyron in  $C_7 H_{14} O_2$  d. h.



umgewandelt werden, welcher Körper durch Alkalien in Butter-säure und in den Alkohol der Propionsäure  $C_3 H_5 O$  zerlegt werden würde.

Der Eine von uns hat die Beobachtung gemacht, dass bei der Darstellung der Nitropropionsäure mit Butyron und Salpeter-

säure, stets eine ziemlich beträchtliche Menge einer flüchtigen Flüssigkeit erzeugt wird, welche der weitem Einwirkung der Salpetersäure vollständig widersteht. Diese Flüssigkeit enthält keinen Stickstoff, ist leichter als Wasser, darin unlöslich, siedet bei ungefähr  $125^{\circ}$  und besitzt einen Geruch, der mit dem des Buttersäureäthers täuschende Aehnlichkeit hat. Bei der Analyse gab dieses Product Zahlen, welche vollkommen mit der Formel  $C_7H_{14}O_2$ , d. h. mit der des oxydirten Butyrons übereinstimmen. Der Mangel an Material gestattete uns nicht, diese interessante Reaction zu verfolgen. Wir haben uns aber vorgenommen, darauf zurückzukommen, und durch neue Versuche die eben ausgesprochenen Betrachtungen zu unterstützen.

Bei der Veröffentlichung der gegenwärtigen Notiz war es nur unsere Absicht, die Principien klar hinzustellen, die schon seit langer Zeit bei unseren Untersuchungen die leitenden waren. Wir stellen sie gewissermaassen der Art von Manifest entgegen, das neuerdings in dem Giessener Journal veröffentlicht worden ist. Die Zukunft wird über uns entscheiden und wird zeigen, auf welcher Seite das Recht liegt.

Man hat uns, mit einer Art von Geringschätzung den Vorwurf gemacht, dass wir *chemische Algebra* trieben. Wir nehmen diesen Ausdruck mit Genugthuung an, denn wir glauben, dass wirkliche Fortschritte in der Chemie nicht darin bestehen, Thatsachen zu vervielfältigen und Versuche ohne Zusammenhang anzustellen, sondern vielmehr darin, Analogien nachzuweisen, dieselben durch Formeln zu generalisiren und auf diese Weise Gesetze aufzustellen, deren Kenntniss allein mit Gewissheit die Erscheinungen voraus zu sehen gestattet.

---