

Stereochemische Studien. I

von

J. Loschmidt,
w. M. k. Akad.

(Mit 5 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 16. Jänner 1890.)

Die althergebrachte Annahme, der zu Folge die chemischen Elemente durchwegs als sphärische Gebilde hingestellt wurden, hat in der neueren Zeit durch die epochemachenden Arbeiten von Le Bel, Van't Hoff und Wislicenus eine Widerlegung gefunden, indem diese Forscher zeigten, dass sich durch die hypothetische Annahme des regulären Tetraëders für die Gestalt des Kohlenstoffatoms eine genügende Erklärung der bisher so räthselhaft erschienenen Drehung der Polarisationssebene, welche für viele Kohlenstoffverbindungen charakteristisch ist, gewinnen lasse.

Nachdem nun diese Anschauungsweise zur Zeit die Zustimmung der grossen Mehrzahl der Chemiker gefunden hat, scheint es an der Zeit, den Versuch zu machen, ob sich nicht auch auf anderen Gebieten der organischen Chemie diese Hypothese mit Vortheil verwenden lassen würde. Ich habe mich nun seit geraumer Zeit mit diesem Probleme beschäftigt und die vorliegende Abhandlung enthält einen Theil der gefundenen Resultate.

Ausgehend von der Annahme der Gleichwerthigkeit aller vier Valenzen des Kohlenstoffes verlege ich die Angriffspunkte derselben mit Van't Hoff in die vier Eckpunkte des regulären Tetraëders, welche ich mit den Buchstaben α , β , γ , δ bezeichne,

und zwar in der Art, dass α an die Spitze des auf die Papierfläche aufgestellten Tetraeders zu stehen kommt, während β, γ, δ die drei Ecken an der Basis bezeichnen, und zwar in der Anordnung, wie es die Projection des Tetraeders, Fig. 1, andeutet.

Dass die normalen Kohlenstoffmoleküle mit durchgehends einfacher Kohlenstoffbindung in der aliphatischen Gruppe keine Schwierigkeiten bei der Schematisirung bilden können, liegt auf der Hand, wie an Fig. 2 zu ersehen, welche das Schema des Propankernes C_3 darstellt, wo an die freibleibenden acht Valenzpunkte die H-Atome, respective die Valenzpunkte der Seitenketten anzuheften sind.

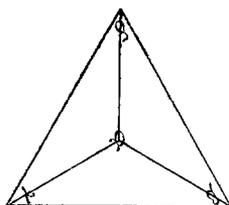


Fig. 1.

Aber auch die Darstellung von Molekülen mit doppelter oder dreifachen Bindungen ist ohne Schwierigkeit durchführbar, und nicht minder die Projection von Molekülen mit seitlicher Verzweigung der Kohlenstoffkerne.

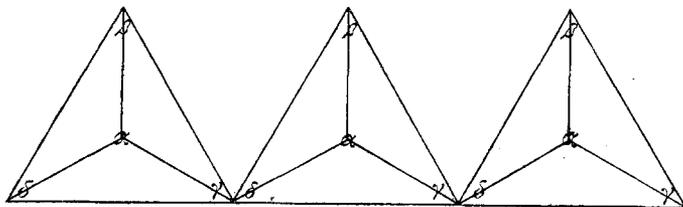


Fig. 2.

Mit anderen Worten: Die Einführung des Tetraeders bietet in der aliphatischen Gruppe durchaus keine Schwierigkeiten, aber auch ebensowenig besondere Vortheile.

Anders in der aromatischen Gruppe.

Hier scheint die Annahme der Tetraederform für das Kohlenstoffatom ganz geeignet, die Streitfrage über die Structur des Benzols, welche erst neuerdings durch die grossen Arbeiten von Baeyer in den Mittelpunkt der chemischen Discussion gerückt worden ist, zum Austrag zu bringen.

Ich wählte zum Ausgangspunkte der Untersuchung die berühmte Benzolsynthese Berthelot's. Derselbe erhielt durch Erhitzen des Acetylgases Benzol gemäss der Gleichung

$3C_2H_2 = C_6H_6$ und bezeichnete demgemäss Benzol als „Triacetylen“. Der Mechanismus dieses Condensationsprocesses auf Grundlage der Tetraëderkohlenstoffform erscheint als ein leicht verständlicher. Der Kern des Acetylenmoleküls erscheint dabei als eine dreiseitige Doppelpyramide, gebildet durch die Aneinanderlagerung zweier Tetraëder, an ihren beiderseitigen Basen. Der Zusammenhalt wird bewirkt durch die dreifache Bindung an den sechs Eckpunkten der Dreiecke $\alpha\gamma\delta$, während die beiden H an die beiden allein freigebliebenen Valenzorte β zu stehen kommen. Vide die Projection des Acetylens. Fig. 3.

Durch den Einfluss der Hitze wird eine der drei Bindungen (in der Figur die bei α) gelöst, und die beiden H rücken aus der

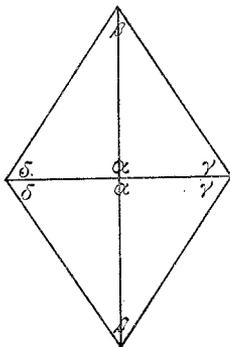


Fig. 3.

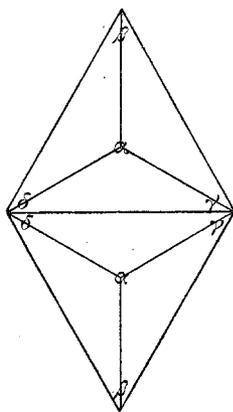


Fig. 4.

β -Stellung in die freigewordenen Valenzorte bei α , wodurch der Acetylenkern in den Kern des Äthylens übergeht, dessen beide Tetraëder nur mehr in einer Basiskante zusammenstossen, an deren Enden $\gamma\delta$ durch doppelte Bindung der Zusammenhang der beiden C vermittelt wird. Fig. 4.

Nach dieser Umformung ist das Acetylen zur Benzolcondensation befähigt. Dieselbe vollzieht sich in der Weise, dass sich drei Moleküle derart gruppieren, dass sie mit ihren stumpfen Ecken $\delta\delta$ zusammenstossen und mit ihren Basen ein reguläres Sechseck bilden, während die an der Peripherie liegenden freien Valenzorte sechs einfache Bindungen herstellen, wodurch der Zusammenhalt des sechsatomigen Kohlenstoffkernes bewirkt

erhält so ein dem Tetraäderschema eingeschriebenes reguläres Sechseck, welches mit dem Kekulé'schen Schema nach Form und Bedeutung ganz identisch ist.

Das heisst aber: Das Kekulé-Schema erscheint als Abbréviatur des Tetraäderschemas, wobei nur die relative Lage der Mittelpunkte der C-Atome und die Existenz und Vertheilung der Bindungen zwischen denselben angedeutet wird, dagegen auf die Veranschaulichung der Gestalt der C-Atome und die Localisirung der die Doppelbindungen vermittelnden drei einfachen zu den sechs anderen hinzutretenden verzichtet ward.
