

ZUSCHRIFTEN

Das periodische System der chemischen Verbindungen vom Typ A_mB_n , Bemerkung zu dem Beitrag von H. Grimm¹⁾.

Von Professor Dr. Wilhelm Manchot,
Anorganisches Laboratorium der Technischen Hochschule
München.

Das von *H. Grimm* aufgestellte periodische System der chemischen Verbindungen geht davon aus, daß man sämtliche Elemente miteinander kombiniert, und zwar zunächst nur je zwei Elemente, und diese in der Anzahl m bzw. n . Diese sämtlichen Kombinationen aller Elemente mit allen werden dann graphisch dargestellt, indem man die Reihe der 92 Elemente horizontal und senkrecht nach ihren Ordnungszahlen als Koordinaten aufträgt, wobei die abwechselnde periodische Wiederkehr zusammenhängender Folgen von nichtmetallischen Elementen einerseits und metallischen Elementen andererseits natürlich zur Auswirkung kommt, und es gelangen analoge Kombinationen zwangsläufig an analoge Plätze. Allerdings wird hierdurch eigentlich nicht der allgemeine Kombinationsfall A_mB_n , sondern in Wirklichkeit nur der Sonderfall graphisch dargestellt, wo $m = n = 1$ ist. Deshalb finden ja auch die so wichtigen verschiedenen Wertigkeitsstufen der Verbindungen keine eigene Unterkunft.

Hierbei treten nun die metallischen Verbindungen ganz besonders hervor, indem sie sehr große Flächenstücke ergeben, was zentral bei der farbigen Darstellung nach *Grimm* auffällig wird. Natürlich sind aber diese umfangreichen Flächenstücke zunächst nichts anderes als eine geometrische Folge der Tatsache, daß in der Reihenfolge der Elemente nach der Ordnungszahl mehrmals viele metallische Elemente aufeinander folgen. Dies ist also an sich nichts Auffälliges, worauf ich bei einem in der Münchener Chemischen Gesellschaft²⁾ von *H. Grimm* gehaltenen Vortrag hingewiesen habe. Der chemischen Erfahrung entspricht dieses kombinatorische Gedankenbild dann, wenn man die tatsächlichen Verbindungen sowie die Verbindungs-Möglichkeiten bzw. -Wahrscheinlichkeiten und die Verbindungs-Unmöglichkeiten bzw. -Unwahrscheinlichkeiten von Fall zu Fall diskutiert und berücksichtigt, was natürlich eine äußerst umfangreiche Arbeit voraussetzt.

Die großen Flächenstücke für die Metallverbindungen sind nun bereits von *H. Grimm* dadurch etwas beschränkt worden, daß in einigen Fällen Kombinationen als bestimmte Verbindungsarten anderer Klasse markiert werden konnten und

¹⁾ *H. Grimm*, diese Ztschr. 47, 53, 594 [1934].

²⁾ 16. Nov. 1934.

daß häufig weiße Felder eingesetzt wurden für solche Fälle, in denen Verbindungen fehlen, wodurch übrigens auch bekannte Verbindungen, z. B. Phosphide und einige Nitride, ausgefallen sind. Daß man jedoch den ganzen noch übrigbleibenden sehr beträchtlichen Rest der Metallverbindungen, der eben die großen zusammenhängenden Felder ergibt, schon jetzt als tatsächliche Metallverbindungen anerkennen könnte, wie die schwarze Schattierung im Druck bzw. die blaue Farbe andeutet, geht nicht wohl an. Denn es befinden sich unter diesen Kombinationen auch solche, wie ein paar Stichproben zeigen, welche zufolge ausgiebiger experimenteller Erfahrungen keine chemischen Verbindungen liefern, so z. B. unter den Kombinationen des Siliciums mit Metallen. Das Silicium bildet bekanntlich mit Metallen chemische Verbindungen von metallischer und nichtmetallischer Art in einer großen Anzahl. Daneben treten aber solche Fälle auf, wo das Silicium sich mit dem Metall nicht verbindet, sondern in der Schmelze elementar auskristallisiert (so z. B. bei Aluminium, Silber, Zinn, Zink, Blei u. a.). Im Falle des Aluminiums z. B. ist aus dem Erstarrungsdiagramm auch ersichtlich, daß nur ein Eutektikum auftritt. Es handelt sich nun hier gar nicht darum, ob in dem einen oder andern der zur Zeit aussichtslosen Kombinationsfälle doch noch Verbindungen gefunden werden könnten. Wesentlich ist vielmehr folgendes: *H. Grimm* vertritt dem Gesagten gegenüber und überhaupt den Standpunkt, daß zu den von ihm aufgestellten Verbindungsklassen unter „4. Metalle“ auch „Eutektika, Mischkristalle etc.“ zu zählen sind. Damit wird aber der Begriff einer chemischen Verbindung völlig aufgelöst. Es kommt das darauf hinaus, daß die bloße Berührung zweier Elemente, die ja bekanntlich Thermoketten oder galvanische Ketten (bei spurenweiser Anwesenheit von Elektrolyten) bilden können, schon als Verbindung zu betrachten ist. Schließlich brauchte man dann nur ein Metallstück an ein Stück Silicium hinzuhalten, um eine chemische Verbindung zu haben.

Es ist also wünschenswert, zu versuchen, Verbindungs-begriff und Kombinationsmöglichkeit mehr einzuschränken; denn wenn der Begriff der chemischen Verbindung zerfließt, so zerfließt damit logischerweise auch das System der chemischen Verbindungen selbst, und wir haben dann ein System von Kombinations-Möglichkeiten, d. h. eine mathematische Kombinations-Aufgabe von der Bedingung, daß gewisse Elemente analog sind und daß alle Elemente (außer den Edelgasen) in bestimmter Reihenfolge miteinander kombiniert werden dürfen (weil sich alle mit allen verbinden). Zieht man die gleichberechtigten Systeme $A_mB_nC_o$, ferner $A_mB_nC_oD_p$, u. s. f. sowie die komplexen Gebilde noch mit heran, so erscheint dann die so mühevoll gewonnene, große Erfahrung der anorganischen Stoffchemie erdrückt und entwertet durch die ungeheure Masse der bloßen Kombinations-Möglichkeiten.

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Tagung der Faraday-Society.

London, 27. bis 29. September 1934.

Thema: *Allgemeine Diskussion über kolloide Elektrolyte*.

Vorsitzender: Prof. Donnan.

H. Freyndlich, London: „*Allgemeine Einführung, Natur und Bedeutung kolloider Elektrolyte für die Kolloidwissenschaft*.“

Die kolloiden Elektrolyte haben in den letzten 10 bis 20 Jahren ein immer steigendes wissenschaftliches und technisches Interesse erlangt. Kolloidelektrolyte im speziellen Sinne von *McBain* sind chemisch rein darstellbare Substanzen, die bei der Auflösung spontan Ionen kolloider Größenordnung bilden, wobei die Teilchenladung von der Substanz selbst, nicht von einer kleinen Menge eines Fremdelektrolyten herrührt. Es werden drei Typen von Kolloidelektrolyten besprochen: 1. Die Ionenmicellen zerfallen bei der Verdünnung in kleine, dialysierbare, monomere Ionen (z. B. Seifen); 2. die Ionenmicellen sind bei Verdünnung unbeständig, bilden aber als Dissoziationsprodukte nicht dialysierbare Ionen (z. B. Kongofarbstoffe); 3. die Ionenmicellen sind praktisch unempfindlich gegen Verdünnung (z. B. einige Proteine). —

1. Allgemeiner Teil.

a) Theorie.

Wo. Pauli, Wien: „*Einige Beziehungen zwischen elektrochemischem Verhalten und Struktur von Kolloiden*.“ (Vorgetr. von Valkó.)

Die Natur der ionogenen Komplexe auf der Oberfläche der Kolloidteilchen, die nach der bekannten Auffassung von Pauli¹⁾ die Ursache der Teilchenladung sind, die Wechselwirkung zwischen den ionogenen Komplexen und dem neutralen Anteil des Kolloids sowie die Beziehungen zwischen der Konstitution des ionogenen Komplexes und den kolloiden Zustandsänderungen werden an einer Reihe von Beispielen besprochen. —

H. R. Kruyt, Utrecht: „*Ionenmicelle oder elektrische Doppelschicht*.“

Von den beiden Möglichkeiten der Behandlung der Kolloidelektrolyte, nämlich 1. Auffassung des Teilchens als Einheit als ein Elektrolyt mit hoher Wertigkeit und sehr großem Ionenradius und Extrapolation der Erkenntnisse bei gewöhnlichen Elektrolyten in den Bereich kolloider Dimensionen, oder 2. Betrachtung des Teilchens als Oberfläche mit einer elektrischen Doppelschicht, hält Vortr. die letztere Art der Behandlung zur

¹⁾ Vgl. auch Pauli u. Valkó, Elektrochemie der Kolloide (1929).