



The Group 13 Metals Aluminium, Gallium, Indium and Thallium

Ein Buch über Merkwürdigkeiten der Chemie der metallischen Elemente der dritten Hauptgruppe? Das mutet sicher ausgefallen an. Doch blickt man 20 Jahre zurück, da war in den Lehrbüchern die Chemie von Aluminium und Gallium auf Verbindungen der Oxidationsstufe +III beschränkt. Gallium tauchte meist nur kurz auf, als Homologes zu Aluminium. Für die schwereren Elemente gab es ebenfalls nur kurze Abschnitte, die über die einfachere Zugänglichkeit bzw. Bevorzugung des einwertigen Zustands berichteten. Seither hat sich viel getan, neue Entwicklungen haben in den letzten zwei Dekaden zu einer Renaissance der Hauptgruppenchemie geführt. Für die Elemente Aluminium bis Thallium, also die Triele, will dieses Buch dies aufzeigen.

Es beginnt mit einem beeindruckenden Überblick über die Entwicklung der Chemie der Metalle der Gruppe 13, wobei kurz Methoden beschrieben werden, die zu neuen Verbindungsklassen geführt haben. Ein schöner Exkurs über kleine Moleküle, isolierbar nur in Matrix, ist ein wichtiger Teil dieses Kapitels. Dabei zeigt sich eine große Breite an möglichen Oxidationsstufen, die von der üblichen, +III, bis hin zu -I reichen, wobei auch, zumindest formal, nicht-ganzzahlige Werte auftauchen.

Die hiermit verknüpften Strukturen bieten eine riesige Vielfalt. Aber auch für die Chemie in der klassischen Oxidationsstufe gibt es durch ihre Acidität eine weite Koordinationschemie. Damit verbunden sind Anwendungen in der organischen Synthese, und Festkörperverbindungen sind wertvolle Halbleitermaterialien und vieles mehr.

Entsprechend behandeln die ersten Hauptkapitel Verbindungen dieser Triel-Elemente in der Oxidationsstufe +III, zuerst einfache anorganische, dann metallorganische. Die Kapitel geben einen schönen Überblick über mögliche Verbindungsklassen und deren Reaktionsmöglichkeiten. Dann folgt die Beschreibung der in den letzten 20 Jahren entwickelten Chemie von Aluminium bis Thallium in der Oxidationsstufe +II und die Vielfalt von einfachen Ditrielen bis hin zur Anordnung mehrerer dieser E₂-Gruppen in einem Molekül wird erklärt.

Fortgeführt wird das Buch mit der Beschreibung der Oxidationsstufe +I. Hier geht es um die vor wenigen Jahren gelungene Stabilisierung monomerer Vertreter genau wie um deren Möglichkeiten zur Aggregation, also zur Clusterbildung. Das Verhalten der Monomere (ER), die ja sowohl Lewis-Base als auch Lewis-Säure sind, gegenüber

Metallfragmenten und oxidativen Additionsreaktionen wird aufgezeigt.

Die sich aus der Verfügbarkeit logisch ergebende Kombination mehrerer Oxidationsstufen in einer Verbindung behandelt das nächste Kapitel und es zeigt Möglichkeiten auf, Bindungen zwischen verschiedenen Trielen zu bilden und diskutiert Mehrfachbindungen in metalloaromatischen und ungesättigten Oligotriel-Verbindungen.

Das große Kapitel über metalloide Aluminium- und Galliumcluster schließt den Abschnitt über ungewöhnliche Oxidationsstufen ab. Aufbauend auf einer Diskussion verschiedener Clustertypen werden die Methoden, die in den letzten Jahren zu einer phantastischen strukturellen Vielfalt solcher metallreicher, oder substituentenarmer, Cluster geführt haben, erläutert. Verbunden mit diesen metalloiden Verbindungen sind Eigenschaften, die den Übergang vom Molekül zum Metall ermöglichen. Erkenntlich wird dies an den Strukturen, die Ausschnitte aus den Metallstrukturen zeigen, aber auch durch die Entdeckung von supraleitenden Eigenschaften bei solchen großen Clustern, die zu den größten strukturell charakterisierten überhaupt gehören, wenn man Al₇₇- und Ga₈₄-Cluster erwähnen möchte.

Zurück zur Oxidationsstufe +III stehen nun Festkörpereigenschaften, wie Ionenaustausch und Einlagerung in Zeolith-Analoga, im Vordergrund.

Die vergleichsweise wenig untersuchten Eigenschaften in Lösung bieten den Aufhänger für die Präsentation von biologisch und medizinisch relevanten Aspekten, wie der Nutzung als Tumormarker. Auch das Verhalten der Elemente in der Umwelt ist ein zunehmend wichtiges Thema, gerade durch die Nutzung in Massenprodukten.

Die zunehmende Rolle von Trielverbindungen in der organischen Synthese, über bloße Lewis-Säure-Katalysen hinaus, ist Thema des letzten Kapitels.

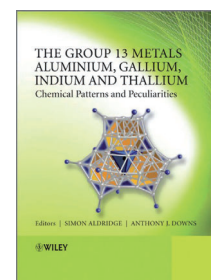
Allen Teilen dieses Buches ist gemeinsam, dass sie von jeweiligen führenden Experten verfasst wurden und somit die Sichtweise aktueller Forschung bieten. Durch die nahezu vollständige Sammlung von Literaturzitaten wird der Stand des Wissens bis 2009 oder gar 2010 abgebildet.

Das Werk ist somit eine wahre Fundgrube für alle an moderner Chemie interessierten, seien es auf diesen Gebieten Forschende, junge Wissenschaftler oder fortgeschrittene Studenten. Aber auch lange Jahre in der Triel-Chemie Tätige werden dieses wertvolle Nachschlagewerk gewinnbringend nutzen.

Gerald Linti

Anorganisch-Chemisches Institut
Universität Heidelberg

DOI: 10.1002/ange.201105633



**The Group 13 Metals
Aluminium, Gallium, Indium
and Thallium**
Chemical Patterns and Peculiarities. Herausgegeben von Simon Aldridge und Anthony J. Downs. John Wiley & Sons, Hoboken 2011. 726 S., geb., 209.00 €, ISBN 978-0470681916