

wirklich zu verstehen. Auf Sekundärliteratur gestützt, von der die Hälfte der Esoterik und der Tiefenpsychologie angehört, führt das Bändchen von der Antike über das Mittelalter und die Renaissance bis ins 17./18. Jahrhundert - ein Spaziergang im Plauderton, nicht uniformiert, was die Ergebnisse neuerer Forschung angeht, doch ohne Tiefenschärfe und Wichtung.

Fehler wie ein falscher Titel und das falsche Erscheinungsjahr von Robert Boyles *The Sceptical Chymist* (S. 104) sind dabei noch nicht einmal das Ärgste. Schwerer wiegt, daß zentrale Elemente der Alchemie wie etwa ihr naturphilosophischer Hintergrund, ihre praktisch-metallurgische Tradition oder ihre reiche Bilderwelt ausgeblendet bleiben und daß alle historischen Unterschiede verschwimmen, wenn z.B. die Konzepte von Yin und Yang, Sulfur und Mercurius, Säure und Base, Anion und Kation, Elektrophilie und Nucleophilie sich in ein universales Komplementaritätsprinzip auflösen. Und wenn das Schlußkapitel schließlich den Bogen von Mary Shelleys *Frankenstein* über Jules Verne bis zu Ernst Jünger spannt, dürfte sich ein historisch begründbarer Begriff von Alchemie vollends verflüchtigt haben. Das als Anhang beigelegte Interview, das der Herausgeber Dominique Lecourt mit dem Autor geführt hat, ist ein Plädoyer dafür, sich auch als moderner Naturwissenschaftler mit früheren und andersartigen Formen des Wissens zu befassen. Daß dies aber mit diesem Büchlein geschehen sollte, hat mich nicht überzeugt.

Christoph Meinel

Lehrstuhl für Wissenschaftsgeschichte
Universität Regensburg

Metal Complexes in Aqueous Solution. (Modern Inorganic Chemistry. Serienherausgeber: J. P. Fackler, Jr.) von A. E. Martell und R. D. Hancock. Plenum Press, New York, 1996. 253 S., geb. 59.00 \$. - ISBN 0-306-45248-0

Beide Autoren haben sich durch ihre langjährige Forschertätigkeit große Verdienste in der Koordinationschemie erworben. Sie befaßten sich ausführlich mit der Ermittlung thermodynamischer Daten von Metallkomplexen und deren Interpretation im Hinblick auf sterische und elektronische Effekte bei Metall-Ligand-Wechselwirkungen. Dies ist auch der eigentliche Inhalt des neuen Buches.

Nach einer Einleitung mit einem kurzen historischen Rückblick und einer knappen Zusammenstellung wichtiger Kenngrößen von Metallionen werden in den drei folgenden Kapiteln die thermodynamischen Aspekte der Metall-Ligand-

Wechselwirkung ausführlich diskutiert. Die Autoren verwenden einen begrenzten Satz von repräsentativen einzähnigen Liganden, um wesentliche Gesetzmäßigkeiten der Komplexbildung in der Gasphase und anschließend in wäßriger Lösung darzustellen. Der Stabilitätswachstum bei mehrzähnigen Liganden (Chelateffekt) und bei Makrocyclen (makrocyclischer Effekt) wird anhand von Konformationsanalysen mittels Molecular-Mechanics-Rechnungen erläutert. Die Autoren zeigen insbesondere, daß gängige Vorstellungen, wie z.B. die Deutung des Chelateffektes als reiner Entropieeffekt oder die Beurteilung der Selektivität von Makrocyclen aufgrund des Hohlraumdurchmessers unzutreffend oder zumindest zu vereinfachend sind. In einem zweiten Teil werden aktuelle Beispiele aus der Biologie und Medizin (Chelattherapie, Kontrastmittel für MRI, radiopharmazeutische Anwendungen) vorgestellt. Die Autoren geben einen Überblick über Liganden, die heute eingesetzt werden und zeigen Konzepte für das Design neuer maßgeschneiderter Liganden auf. Das Buch schließt mit einer kurzen Darstellung experimenteller Methoden zur Bestimmung von Stabilitätskonstanten. Jedes Kapitel wird durch ein ausführliches Verzeichnis der Primärliteratur ergänzt. Dabei stehen allerdings eigene Arbeiten der Autoren im Vordergrund.

Aufgrund der großen Bedeutung, die Metallkomplexe heute im Bereich der Medizin, der Biologie und der Umweltchemie gewonnen haben, ist eine kompetente Darstellung dieses Themas von zwei ausgewiesenen Fachleuten sehr zu begrüßen. Allerdings umfaßt der überaus allgemeine Titel mehr als das, was die Autoren hier präsentieren. Reversible Elektronenübertragungen spielen z.B. in der Chemie der Übergangsmetallkomplexe eine entscheidende Rolle (man denke z.B. nur an die Atmungskette), doch findet man in diesem Buch über Redoxreaktionen (und die Art und Weise wie z.B. die Ligandenhülle das Redoxpotential beeinflußt) überhaupt keine Angaben. Ebenso fehlt eine Diskussion der hydrolytischen Vernetzung. Die Bildung oxo- oder hydroxoverbrückter mehrkerniger Aggregate ist ein wesentliches Reaktionsmuster von Metallkomplexen und sollte zumindest erwähnt werden (z.B. bei der Zusammenstellung möglicher Reaktionstypen Seite 221–222). Die Kinetik der Ligandensubstitution wird in der Einleitung nur kurz gestreift, später jedoch nicht weiter ausgeführt. Begriffe wie „Transeffekt“ oder „Basenkatalyse“ sucht man vergeblich. Bei der Diskussion experimenteller Methoden wird vor allem auf potentiometrische Verfahren eingegangen (dabei wurden die Abschnitte 7.4–7.7 aus „A. E. Martell, R. J. Motekaitis, *Determination and Use of Stability Constants*, VCH, 1988“ zum großen Teil wortwörtlich übernommen). Andere Methoden (NMR, ESR) werden kurz erwähnt, aber nicht weiter erläutert.

Die meisten der Druckfehler beeinträchtigen das Verständnis des Buches kaum. Doch ist z.B. die fehlerhafte Legende und Beschriftung von Abbildung 2.19 bedauerlich. In den Kapiteln 5.5–5.9 wird für die Liganden ein Nummerierungsschema verwendet, bei dem die Zahlen im Text und in der erklärenden Grafik nicht übereinstimmen. Wasserliganden sollten gemäß IUPAC mit „aqua“ und nicht mit „aqu“ bezeichnet werden. Der gesamte Text hätte noch etwas kompakter formuliert werden können, auch verliert das Buch durch häufige Wiederholungen an Übersichtlichkeit. Die Tabellen 5.1 und 6.4 sind z.B. identisch. Die Gleichung 6.1 „ $\log K_1(\text{multidentate}) = \log \beta_n(\text{unidentate}) + (n-1) \log 55.5$ “ entspricht Gleichung 3.1 „ $\log K_1(\text{polydentate}) = \log \beta_n(\text{unidentate}) + (n-1) \log 55.5$ “; der deutsche Leser weiß jetzt jedoch nicht mehr, ob „mehrzähnig“ im englischen „multidentate“ oder „polydentate“ heißt. In Abbildung 3.16 und 6.10 wird jeweils dieselbe lineare freie Energiebeziehung $\log K(\text{DFO})$ vs. $\log K(\text{OH}^-)$ dargestellt (allerdings mit unterschiedlichen Werten für Pu^{4+} !). Die Ausführungen im einleitenden Kapitel eins sind dafür manchmal etwas zu kurz geraten. In Abbildung 1.5 wird z.B. die Einteilung der Metallzentren in die Kategorien „hart“ und „weich“ nach dem HSAB-Prinzip von Pearson gezeigt. Man findet ohne jede Angabe einer Oxidationszahl die Klassifikation „borderline“ für Fe und Cu, „soft“ für Ag und „hard“ für Ga. Diese Einteilung ist für Fe^{II} , Cu^{II} , Ag^I und Ga^{III} sinnvoll, nicht aber für Fe^{III} , Cu^I , Ag^{II} und Ga^I .

Fazit: Das Buch kann Studierenden in den höheren Semestern, aber auch dem Forscher/der Forscherin im Bereich Koordinationschemie, aquatische Chemie, medizinische Chemie oder bioanorganische Chemie wertvolle Anregungen zum Verständnis der Selektivität von Metallkomplexbildnern sowie zum Design neuer, maßgeschneiderter Chelatliganden geben. Es werden allerdings ausschließlich thermodynamische Konzepte für einkernige Komplexe (aus eigenwilliger und auch etwas einseitiger Warte) diskutiert. In diesem Sinne wird das Buch seinem Titel nicht ganz gerecht.

Kaspar Hegetschweiler

Institut für Anorganische Chemie der
Universität des Saarlandes