

An Introduction to Chemisorption and Catalysis by Metals.

Von R. P. H. Gasser. Oxford Science Publishers, Clarendon Press, Oxford 1987. XII, 260 S., paperback, £ 12.95. – ISBN 0-19-855271-8

Eine Einführung in die Chemisorption und Katalyse durch Metalle zu schreiben, ist heutzutage bei der stürmischen Entwicklung dieses Gebietes kein leichtes Unterfangen. Der Autor umgeht diese Schwierigkeiten, indem er sich auf die Behandlung seit langem gesicherter Erkenntnisse, wohl etablierter Methoden und nur eines Beispiels für die heterogen katalysierte Reaktion beschränkt. Eine Diskussion der Theorie der Bindung von Teilchen an Oberflächen klammert er bewußt aus.

Das Buch beginnt mit einer kurzen Beschreibung der Wechselwirkung Adsorbat-Oberfläche und der Thermodynamik der Adsorption (Isothermen, Isobaren und Adsorptionswärmern), wie man sie ähnlich auch in anderen Büchern findet. Zur Vorbereitung auf die folgenden Kapitel dient eine gelungene Darstellung der Primärprozesse, die während der Kollision ablaufen (elastische und inelastische Prozesse, Energieaustausch). Der Kinetik der Adsorption und Desorption, insbesondere der Diskussion der Haftwahrscheinlichkeit und der temperaturprogrammierten thermischen Desorption, ist ein umfangreicheres Kapitel gewidmet.

Eine kurze Einführung in die Struktur von Metallen und Oberflächen, das reale und reziproke Gitter, die Anwendung der Ewald-Kugel und das Verhalten der Elektronen in Metallen leitet dann über zu einer im wesentlichen qualitativen Behandlung der Beugung langsamer Elektronen. Unter der Überschrift Elektronenemission werden auf 31 Seiten die Elektronenspektroskopien im Ultravioletten (UPS) und im Röntgenbereich (XPS), die Auger-Elektronenspektroskopie (AES) sowie die Feldelektronen- und Feldionenmikroskopie abgehandelt. Dieses Kapitel wird sicherlich der heutigen Bedeutung dieser Methoden nicht gerecht. So findet man bei UPS keinen Hinweis auf die wesentlichen Informationen, die die Anwendung polarisierter Strahlung oder die Messung der Winkelabhängigkeit liefert. Auch die Anwendungsmöglichkeiten von XPS und AES werden nur flüchtig gestreift. Die neueren Entwicklungen auf dem Gebiet der Feldemission werden nicht angesprochen.

Den Abschluß der Behandlung der Chemisorption bildet ein sehr knapper Abschnitt über Austrittspotentialänderungen, Infrarot-Spektroskopie und hochaufgelöste Elektronen-Energieverlust-Spektroskopie (HREELS).

Als Einführung in die heterogene Katalyse wird auf die Theorie des Übergangszustandes hingewiesen, von Selektivität, der Verknüpfung zwischen der Stärke der Chemisorptionsbindung und katalytischer Aktivität gesprochen, und es werden Geschwindigkeitsgleichungen für Reaktionen nach dem Langmuir-Hinshelwood- und dem Eley-Rideal-Mechanismus entwickelt. Der ortho-para-Wasserstoffaustausch und der Wasserstoff-Deuterium-Austausch dienen zur Illustration.

In einem abschließenden Kapitel wird die katalytische Oxidation von Kohlenmonoxid an Palladium und Platin behandelt, und zwar anhand von Modellreaktionen unter Hochvakuumbedingungen, als Anwendung der in den früheren Kapiteln erläuterten Methoden.

Derjenige, der auf dem Gebiet der Adsorption und Katalyse arbeitet, wird aus diesem Buch wenig neue Anregungen erhalten. In den letzten Jahren neu entwickelte Metho-

den, wie sie beispielsweise durch die Anwendung der Synchrotronstrahlung möglich wurden, inverse Photoemission, Tunnelmikroskopie, Ionenstreuung und viele andere werden nicht erwähnt. Das Literaturverzeichnis gibt im wesentlichen Hinweise auf Monographien und Übersichtsartikel, es berücksichtigt Veröffentlichungen bis zum Jahr 1981, ist also nicht sehr aktuell. Doch ist dies wohl nicht der Leserkreis, den der Autor ansprechen will. Das Buch ist aus einer Einführungsvorlesung entstanden. Es richtet sich an Studenten, die die Grundlagen der Physikalischen Chemie beherrschen und sich über Spezialgebiete, hier über die Adsorption als Primärschritt der heterogenen Katalyse, informieren wollen. Sie werden Nutzen aus dem Buch ziehen. Als Begleittext zu einer solchen Vorlesung ist es gut geeignet: klar in der Darstellung, ausreichend illustriert, auf Wesentliches konzentriert.

Gerd Wedler [NB 913]

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie
der Universität Erlangen-Nürnberg

Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry.

Von J. P. Collman, L. G. Hegedus, J. R. Norton und R. G. Finke. Oxford University Press, Oxford 1987. XII, 989 S., geb. £ 40.00. – ISBN 0-935702-51-2

Als der Collman-Hegedus vor sieben Jahren auf dem Buchmarkt erschien, war der erste Eindruck nicht überwältigend. Es handelte sich um die direkte Reproduktion eines Typoscripts, das optisch nicht gerade anziehend wirkte und zudem zahlreiche Fehler, vor allem bei Strukturformeln und Gleichungen, aufwies. Bereits damals entdeckte man jedoch bei einer genaueren Lektüre die Vorzüge des Buches: Erstmals wurde in didaktisch geschickter Weise versucht, die Kluft zwischen den fundamentalen Erkenntnissen der Übergangsmetallorganischen Chemie und ihrer Bedeutung für technisch-katalytische Verfahren zu überbrücken und auch auf die Anwendung dieser Erkenntnisse für die organische Synthese hinzuweisen. Der Erfolg des Lehrbuches war damit, trotz der unbefriedigenden Aufmachung, vorprogrammiert.

Jetzt liegt die zweite Auflage vor, die – natürlich – etwas umfangreicher ausgefallen ist und in der durch das Mitwirken von zwei eher „anorganisch geprägten“ Metallorganikern, J. R. Norton und R. G. Finke, einige Schwachstellen der ersten Fassung ausgemerzt sind. Der Text ist in drei große Abschnitte, „I. Basic Principles“, „II. Catalytic Processes“ und „III. Applications to Organic Synthesis“, unterteilt, deren seitenmäßige Gewichtung (500 + 140 + 270 S.) vernünftig erscheint. Der erste und umfangreichste Teil I informiert zuerst über Struktur und Bindung, gibt als nächstes einen Überblick über die Typen von Organoübergangsmetallkomplexen, aufgegliedert nach der Art der Liganden, und geht dann sehr ausführlich auf die wichtigsten Reaktionstypen, die für die vorher aufgeführten Komplexe bekannt sind, ein. Dies sind Ligandenaustauschprozesse, oxidative Additionen und reduktive Eliminierungen, intramolekulare Insertionsreaktionen und schließlich nucleophile und elektrophile Angriffe an Liganden. Die Beispiele sind mehrheitlich gut gewählt, und die einzelnen Abschnitte beleuchten auch neueste und sehr aktuelle Ergebnisse wie die Elektronen-Transfer-Katalyse bei Substitutionsvorgängen, die oxidative Addition von Si–H- und C–H-Bindungen an Übergangsmetalle, Carben-Insertio-