

Fundamentals of Chemical Kinetics. Von S. R. Logan. Longman, Harlow, 1996. 264 S., Broschur £ 19.99. – ISBN 0-582-25185-0

Mit seinem Lehrbuch wendet sich S. R. Logan an Studenten der Chemie und verwandter Fächer. Zu einem moderaten Preis will er alle wesentlichen Aspekte der Untersuchung des Verlaufs chemischer Reaktionen auf ihrem Weg zum chemischen Gleichgewicht nahebringen. Sein Ziel ist eher die Vermittlung der zugrundeliegenden Konzepte als eine ausführliche Darstellung bis ins Detail. Herausgekommen ist dabei ein Buch nicht nur für Physikochemiker, sondern auch für anorganische und organische Chemiker, deren Arbeit zunehmend kinetische Studien einschließt. Logan behandelt Reaktionen in der Gasphase, in Lösung und an der Oberfläche fester Katalysatoren. Festkörperkinetik würde über den Rahmen des Buches hinausgehen und wird daher zu Recht ausgeklammert. Das Buch gliedert sich in zwölf Kapitel, von denen bis auf das letzte alle mit Übungsaufgaben abschließen, die das Gelernte vertiefen sollen. Der Praxisbezug wird dadurch hergestellt, daß das zugrundeliegende Datenmaterial meist aus der chemischen Literatur stammt.

Im ersten Kapitel wird der empirische Rahmen der chemischen Kinetik erläutert: Nach Einführung der Reaktionsgeschwindigkeit wird anhand einer allgemeinen Ratengleichung der Begriff der Reaktionsordnung verdeutlicht. Für verschiedene Reaktionsordnungen werden die Ratengleichungen integriert und Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsordnung vorgestellt. Schließlich wird noch die Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten anhand der Arrhenius-Gleichung erklärt. Leider enthält dieses Kapitel einige ärgerliche Fehler: In der Definitionsgleichung (1.11) für die Reaktionsgeschwindigkeit fehlt ein Minuszeichen. Der Umgang mit Vorzeichen ist auch bei der Integration der Ratengleichung für die Reaktion 1. Ordnung (Gleichungen (1.14) und (1.15)) abenteuerlich. Bei der Integration der Ratengleichung für eine Reaktion zweiter Ordnung (je erster Ordnung in den beiden Edukten) wird der Student auf „simple Algebra“ verwiesen, statt ihm die Partialbruchzerlegung explizit vorzuführen. Hier wird der Autor seinem auf dem hinteren Buchdeckel ausgedrückten Anspruch, Studenten mit begrenzten mathematischen Fähigkeiten die mathematischen Gesichtspunkte sorgfältig zu erklären, nicht ganz gerecht. Auch das Weglassen von Einheiten bei der Berechnung der Ak-

tivierungsenergie aus der Steigung in einer Arrhenius-Auftragung (S. 19) ist didaktisch zweifelhaft.

Das zweite Kapitel behandelt praktische Aspekte bei der Planung und Durchführung kinetischer Experimente. Nach der Beschreibung einiger Minimalanforderungen (Temperaturkontrolle, schnelle Durchmischung der Reaktionspartner, Eindeutigkeit des Reaktionsverlaufs) werden verschiedene Techniken zur Beobachtung des Reaktionsverlaufs in Lösung vorgestellt: die „Uhr-Methode“, Polarimetrie, Spektrophotometrie, Messung der elektrischen Leitfähigkeit und Dilatometrie. Für die Gasphasenreaktionen wird neben der klassischen Verfolgung des Gesamtdrucks auf den möglichen Einsatz der Massenspektrometrie hingewiesen. Nach der Beschreibung moderner Stopped-flow-Techniken wird die Bedeutung der Fehlerfortpflanzung bei der Bestimmung der Geschwindigkeitskonstanten an Hand einer fehlergewichteten linearen Regressionsrechnung verdeutlicht.

Das dritte Kapitel behandelt einige einfache Reaktionsmechanismen (unter anderem Folgereaktionen, Bildung intermediärer Komplexe, Parallel- und Gegenreaktionen) und das daraus folgende kinetische Verhalten. Auch der wichtige Unterschied zwischen Reaktionsmolekularität und -ordnung wird deutlich herausgearbeitet. Ebenso wird das im weiteren Verlauf häufig angewendete Stationaritätsprinzip eingeführt. Im vierten Kapitel werden Theorien der bimolekularen Reaktionen (Stoßtheorie, Theorie des Übergangszustands, Theorie der diffusionskontrollierten Reaktionen in Lösung) vorgestellt.

Das fünfte Kapitel befaßt sich mit der Interpretation bimolekularer Reaktionen in Lösung. Unter anderem wird die Marcus-Theorie zur Interpretation von Elektronen-Transfer-Reaktionen in Lösung erläutert. Nach der Behandlung unimolekularer Gasphasenreaktionen im Kapitel sechs werden im siebten Kapitel Kettenreaktionen besprochen. Das wichtige Thema Katalyse mit so interessanten Aspekten wie oszillierenden Reaktionen und Enzymkinetik füllt die Kapitel acht und neun. Die letzten drei Kapitel widmen sich der Untersuchung schneller Reaktionen mittels moderner Relaxationstechniken, der Reaktionskinetik von photochemisch angeregten Molekülen sowie der Untersuchung von Elementarreaktionen in gekreuzten Molekularstrahlen.

Nach zwei kurzen Anhängen folgen die Kurzlösungen der Übungsaufgaben, ein Stichwortverzeichnis und ein Verzeichnis der im Text besprochenen chemischen

Reaktionen. Trotz der kleinen in Kapitel eins auftretenden Schwächen überzeugt „Fundamentals of Chemical Kinetics“ durch die Breite, in der der Autor einen Eindruck von verschiedensten Aspekten der chemischen Kinetik in Gasphase, Lösung und an festen Katalysatoren vermittelt. Der Leser erhält einen umfassenden Überblick sowohl über die Geschichte der chemischen Kinetik als auch über neuere Entwicklungen auf diesem Fachgebiet.

Angesichts des moderaten Preises kann „Fundamentals of Chemical Kinetics“ den an chemischer Kinetik Interessierten, die einen ersten umfänglichen Einblick in dieses Gebiet erhalten wollen, guten Gewissens als Einstiegslektüre empfohlen werden.

Dirk Wilmer
Institut für Physikalische Chemie
der Universität Münster

Sensors. Vol. 8. (Micro- and Nanosensor Technology/Trends in Sensor markets). Bandherausgeber: H. Meixner, R. Jones. Herausgeben von W. Göpel, J. Hesse, J. N. Zemel. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/New York, 1995. 565 S., geb. 410.00 DM. – ISBN 3-527-26774-3

Endlich ist es so weit: Der letzte Band des umfassenden Nachschlagewerks über Sensoren ist erschienen. Entgegen den ursprünglichen Plänen der Verleger wurde das Werk erweitert, um die jüngsten Veränderungen im Sensorforschungsbereich zu berücksichtigen.

In den letzten Jahren hat sich der Bereich der Sensorik stark verändert. Die wichtigsten Gründe für diese Entwicklung waren die schnell wachsenden Kenntnisse in dreidimensionaler Mikroverarbeitung (Silicon Mikromachining, LIGA-Technik), der Durchbruch in den experimentellen Methoden zur Untersuchung physikalischer Prozesse im Nanometerbereich (STM, AFM, Nah-Feld-Spektroskopie) und die Synthese nanostrukturierter Materialien unterschiedlicher Funktionalität. Dies führt zu neuen Möglichkeiten in der Systemintegration (Mikrosystemtechnik), wodurch auch die Kontrolle der Objekte mit Abmessungen im Nanometerbereich möglich wurde (Nanotechnologie). Auch das Interesse der Forscher an den Bedürfnissen des Marktes für Sensoren ist stark gewachsen. Das veränderte Klima für Investitionen zeigt eine deutliche Tendenz, das hochtechnologische Know-how als unentbehrlich zur Verstärkung der Marktposition der Firmen zu betrachten.