

- [3] a)  $\text{NbNiTe}_4$ ; E. Liimatta, J.A. Ibers, *J. Solid State Chem.* 71 (1987) 384;  $\text{NbPdTe}_3$ ; E. Liimatta, J.A. Ibers, *ibid.* 77 (1988) 141;  $\text{TaNiTe}_3$  und  $\text{Ta}_3\text{Pd}_3\text{Te}_{14}$ ; E. Liimatta, J.A. Ibers, *ibid.* 78 (1989) 7; b)  $\text{TaTe}_2$ ; S. Lee, N. Nagasundaram, *Chem. Mater.* 1 (1989) 597; c)  $\text{Ta}_4\text{SiTe}_4$ ; M. E. Badding, F.J. DiSalvo, *Inorg. Chem.* 29 (1990) 3952; d) eine ausgezeichnete Übersicht über tellurreiche Telluride: P. Böttcher, *Angew. Chem.* 100 (1988) 781; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 27 (1988) 759.
- [4] a) A. Meerschaut, J. Rouxel, *J. Less-Common Met.* 24 (1975) 117; b) J.L. Hodeau, M. Marezio, C. Rouceau, R. Ayroles, A. Meerschaut, J. Rouxel, P. Monceau, *J. Phys. C11* (1978) 4117; c) eine kurze Zusammenfassung findet sich z.B. in S. Kagoshima, H. Nagasawa, T. Sambongi: *One-Dimensional Conductors*, Springer, Berlin 1988, Kap. 4.
- [5] S. Furuseth, L. Brattås, A. Kjekshus, *Acta Chem. Scand.* 27 (1973) 2367.
- [6] E. Bjerkelund, A. Kjekshus, *J. Less-Common Met.* 7 (1964) 231.
- [7] W. Kröner, K. Plieth, Z. *Anorg. Allg. Chem.* 336 (1963) 207; L. Brattås, A. Kjekshus, *Acta Chem. Scand.* 26 (1972) 3441; *Acta Chem. Scand.* A 29 (1975) 623.
- [8] Siehe beispielsweise E. Canadell, Y. Mathey, M.-H. Whangbo, *J. Am. Chem. Soc.* 110 (1988) 104, zit. Lit.
- [9] J.G. Smeggil, S. Bartram, *J. Solid State Chem.* 5 (1972) 391.
- [10] H.D. Megaw: *Crystal Structures: A Working Approach*, Saunders, Philadelphia 1973, S. 216.
- [11] B.E. Brown, *Acta Crystallogr.* 20 (1966) 264.
- [12] B.E. Brown, *Acta Crystallogr.* 20 (1966) 268.
- [13] N.W. Alcock, A. Kjekshus, *Acta Chem. Scand.* 19 (1965) 79.
- [14] W. Tremel, *Inorg. Chem.* 30 (1991), im Druck.
- [15] Zur Synthese von  $\text{Ta}_2\text{Ni}_2\text{Te}_4$  werden die Elemente im entsprechenden stöchiometrischen Verhältnis unter Zusatz von  $\text{I}_3$  als Mineralisator im abgeschmolzenen Quarzglasrohr 14d auf 1000 °C erhitzt. Das Produkt (EDAX (Energiedispersiv Röntgenspektroskopie): Ta, Ni, Te) besteht aus metallisch glänzenden Plättchen und zeigt im Guinier-Diagramm keine Fremdphasenanteile.
- [16] a) Raumgruppe  $Pmna$  (Nr. 53),  $Z = 2$  (bezogen auf  $\text{Ta}_2\text{Ni}_2\text{Te}_4$ ),  $a = 7.897(1)$ ,  $b = 7.228(1)$ ,  $c = 6.230(1)\text{\AA}$  (Siemens R3),  $\text{MoK}_\alpha$  ( $\mu = 51.60 \text{ mm}^{-1}$ ); Kristalldimensionen:  $0.04 \times 0.035 \times 0.035 \text{ mm}^3$ ;  $\omega$ - $2\theta$ -Scan,  $2\theta_{\max} = 75^\circ$ , 1734 Reflexe ( $h$ ,  $k$ ,  $\pm l$ ), empirische Absorptionskorrektur, 807 symmetrieeunabhängige Reflexe,  $R(F_o)/R_w = 0.0646/0.0693$ . b) Weitere Einzelheiten zu den Kristallstrukturuntersuchungen können beim Fachinformationszentrum Karlsruhe, Gesellschaft für wissenschaftlich-technische Information mbH, W-7514 Eggenstein-Leopoldshafen 2, unter der Angabe der Hinterlegungsnummer CSD-55272, des Autors und des Zeitschriftenzitats angefordert werden.
- [17] Kürzlich ist eine unabhängige Strukturbestimmung von  $\text{Ta}_2\text{Ni}_2\text{Te}_4$  erschienen: J.L. Huang, B.G. Huang, *Acta Crystallogr. Sect. A46 (Suppl.)* (1990) C-287.
- [18]  $\text{Ta}_2\text{Ni}_2\text{Te}_3$  wird aus den Elementen im entsprechenden stöchiometrischen Verhältnis bei 900 °C im abgeschmolzenen Quarzglasrohr (10d) unter Zusatz von  $\text{TeCl}_4$  als Mineralisator synthetisiert. Das Produkt (EDAX: Ta, Ni, Te) besteht aus metallisch glänzenden, bis zu 1 cm langen Nadeln. Die Pd-analoge Verbindung  $\text{Ta}_2\text{Pd}_3\text{Te}_3$  lässt sich unter analogen Bedingungen ( $T = 850^\circ\text{C}$ ) synthetisieren. Gitterkonstanten für  $\text{Ta}_2\text{Pd}_3\text{Te}_3$ :  $a = 13.989(3)$ ,  $b = 3.713(1)$ ,  $c = 18.630(4)\text{\AA}$ , Raumgruppe  $Pnma$  (Nr. 62),  $Z = 4$ .
- [19] Raumgruppe  $Pnma$  (Nr. 62),  $Z = 4$ ,  $a = 13.897(4)$ ,  $b = 3.695(1)$ ,  $c = 17.729(6)\text{\AA}$  (Siemens R3),  $\text{MoK}_\alpha$  ( $\mu = 45.49 \text{ mm}^{-1}$ ); Kristalldimensionen:  $0.006 \times 0.03 \times 0.15 \text{ mm}^3$ ;  $\omega$ - $2\theta$ -Scan,  $2\theta_{\max} = 80^\circ$ , 3321 Reflexe ( $h$ ,  $k$ ,  $l$ ), empirische Absorptionskorrektur, 3158 symmetrieeunabhängige Reflexe, davon 2353 mit  $I > 2\sigma(I)$ ,  $R(F_o)/R_w = 0.043/0.044$  [16 b].
- [20] Das bevorzugte Auftreten des  $\text{Cd}_2$ -Strukturtyps lässt sich durch LCAO-Bandstrukturrechnungen (Extended-Hückel(EH)-Näherung) und auf der Basis von Symmetrieargumenten verstehen. Der Einbau von Nickel (allgemein von Elementen der Eisengruppe) in die Tetraederlücken einer Schicht der  $\text{TaTe}_2$ -Struktur führt zu deren elektronischer Stabilisierung durch Wechselwirkung von unbesetzten Tantal- $t_{2g}$ -Niveaus mit entsprechend besetzten Nickel-Niveaus: W. Tremel, unveröffentlichte Ergebnisse.
- [21] Die Formulierung  $\text{Ta}_2\text{Ni}_2\text{Te}_4$  (anstelle von  $\text{TaNiTe}_2$ ) wurde gewählt, um dem Auftreten der Cluster auch formelmäßig Rechnung zu tragen.
- [22] *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 60. Auflage, CRC Press, Boca Raton, FL, USA 1980.
- [23] B. Harbrecht, H.F. Franzen, *J. Less-Common Met.* 113 (1985) 349.
- [24] A. Simon, *Angew. Chem.* 93 (1981) 23; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 20 (1981) 1.
- [25] A.W. Struss, J.D. Corbett, *Inorg. Chem.* 9 (1970) 1373.
- [26] H. Mattausch, A. Simon, K. Ziebeck, *J. Less-Common Met.* 113 (1985) 149.
- [27] U. Schwanitz-Müller, A. Simon, Z. *Naturforsch. B40* (1985) 710.
- [28] W. Tremel, unveröffentlichte Ergebnisse.
- [29] Extended-Hückel-Näherung: R. Hoffmann, *J. Chem. Phys.* 39 (1963) 1397.  $H_{ij}$ -Matrixelemente: J.H. Ammeter, H.-B. Bürgi, J.C. Thibeault, R. Hoffmann, *J. Am. Chem. Soc.* 100 (1978) 3686. Tight-binding-Ansatz: M.-H. Whangbo, R. Hoffmann, *ibid.* 100 (1978) 6093; M.-H. Whangbo, R. Hoffmann, R. B. Woodward, *Proc. R. Soc. London A366* (1979) 23. Parameter für Ta: J. Li, R. Hoffmann, M. E. Badding, F.J. DiSalvo, *Inorg. Chem.* 29 (1990) 3943; Parameter für Ni und Te: J.-F. Halet, R. Hoffmann, W. Tremel, E. Liimatta, J.A. Ibers, *Chem. Mater.* 1 (1989) 351. Spezielle k-Punkte: R. Ramirez, M.C. Böhm, *Int. J. Quantum Chem.* 30 (1986) 391.
- [30] L. Brewer, P.R. Wengert, *Metall. Trans.* 4 (1973) 83.
- [31] W. Tremel, *Habilitationsschrift*, Universität Münster 1991.
- [32] E. Potthoff, W. Tremel, unveröffentlichte Ergebnisse.

## BUCHBESPRECHUNGEN

Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezessenten sind willkommen. Verlage sollten Buchankündigungen oder (besser) Bücher an folgende Adresse senden: Redaktion Angewandte Chemie, Postfach 101161, W-6940 Weinheim, Bundesrepublik Deutschland. Die Redaktion behält sich bei der Besprechung von Büchern, die unverlangt zur Rezension eingehen, eine Auswahl vor. Nicht rezensierte Bücher werden nicht zurückgesandt.

**Sonochemistry: The Uses of Ultrasound in Chemistry.** Herausgegeben von T.J. Mason. The Royal Society of Chemistry, London 1990. 151 S., paperback \$ 89.25. – ISBN 0-85186-293-4

**Ultrasound in Chemistry.** Von S.V. Ley und C.M. Low. Springer, Berlin 1989. 133 S., geb. \$ 79.50. – ISBN 3-540-51023-0

Die chemische Anwendung von Ultraschall, oft als Sonochemie bezeichnet, erlebte in den achtziger Jahren eine Renaissance. Die beiden folgenden Bücher sind Einführungen für den potentiell interessierten Chemiker. Der erste ist allgemeiner, das zweite dürfte vor allem präparativ arbeitende Chemiker ansprechen.

Im ersten vorliegenden Buch haben neun Autoren in elf Kapiteln einen bedeutenden Bereich erfaßt: T.J. Mason gibt im ersten Kapitel einen Überblick (8 S., 10 Zitate) und berührt dabei historische Aspekte, nicht-chemische Anwendungen (medizinische Diagnose), Hochleistungs-Ultraschall und spezielle Beispiele für durch Ultraschall beschleunigte Reaktionen. Daß Regens Arbeiten über Dichlorcarben fälschlicherweise Repic zugeschrieben werden, ist zu bedauern. Kapitel 2 (J.P. Lorimer, 18 S., 5 Zitate) bietet eine einleuchtende Diskussion der Wellenfortpflanzung, der Teilchenverschiebung entlang einer longitudinalen Welle, der Faktoren, die die Kavitation beeinflussen, und des Schicksals einer Blase in einem Schallfeld. Es ist eines der besten Kapitel des Buches, nur durch das Fehlen einer Diskussion der „hot-spot“-Theorie und der Dampfhülle nach Sustick beeinträchtigt.

Das dritte Kapitel (Ultrasound in Diagnosis, Inspector and Monitoring, C.S. Gartside, M.M. Robins, 20 S., 6 Zitate) ist unangebracht und stört in einem so dünnen Buch.

Kapitel 4 (*J. P. Perkins*, 13 S., 5 Zitate) behandelt einige wichtige fundamentale Konzepte wie das Überwachen des akustischen Inputs und Outputs, die Konstruktion des Energieumwandlers, Kavitationsphänomene, Gesundheits- und Sicherheitsaspekte sowie Anwendungen im großen Maßstab, wäre aber effektiver, wenn es die entsprechenden Informationen aus den folgenden Kapiteln enthielte: 2, 5 (A Survey of Commercially Available Sources of Ultrasound Suitable for Sonochemistry, *T. J. Mason*, 9 S., keine Zitate), 10 (The Uses of Ultrasound in Chemical Technology, *T. J. Mason*, 6 S., 13 Zitate) und 11 (Scale-up Considerations, *T. J. Goodwin*, 14 S., 4 Zitate). Diese Kapitel bringen manches Nützliche; das Zersplittern der Information und unnötige Wiederholungen sind aber abträglich.

Kapitel 6 (Ultrasound in Organic Synthesis, *R. S. Davidson*, 17 S., 38 Zitate), 7 (Free Radical Reactions under Sonochemical Conditions, *J.-L. Luche*, 15 S., keine Zitate) und 8 (Ultrasound in Heterogeneous Catalysis, *J. Lindley*, 8 S., 89 Zitate) diskutieren einen großen Teil der wichtigen Literatur, die präparativ arbeitende Chemiker interessiert. Es stört aber, daß eine Anzahl der Zitate in den Kapiteln 6 und 8 einfach nicht stimmt und daß Autorennamen in anderen Zitaten falsch geschrieben sind.

Zwischen den Kapiteln gibt es Überschneidungen, die ein so dünnes Buch schlecht vertragen kann. Beispielsweise wird wertvoller Raum verschwendet, weil *Davidson* und *Luche* die gleichen Reaktionen diskutieren, und zwar *Luches* radikalischen Ringschluß von Benzamid und seine elegante Synthese von Dialkylzink-Verbindungen. Ebenso gehört die Besprechung der kontinuierlichen Ultraschall-Hydrierung von Sojaöl und der Platin-katalysierten Hydrosilylierung nach *Davidson* nur in Kapitel 8, wo diese Reaktionen ebenfalls diskutiert werden. Kapitel 9 (Ultrasound in Polymer Chemistry, *J. P. Lorimer*, 20 S., 10 Zitate) behandelt sowohl die Theorie von hochfrequenten Wellen (> 1 MHz) als auch Anwendungen zur Gewinnung von Informationen über Relaxationsphänomene. Die Nutzung niederfrequenter Wellen (Polymerisation/Depolymerisation) wird ebenfalls besprochen.

Im zweiten vorliegenden Buch beginnt nach einer sehr kurzen Einführung (1 S.) eine qualitative Diskussion des Ursprungs der sonochemischen Reaktivität und der Faktoren, die diese Reaktivität beeinflussen. Besprochen werden die gegenwärtigen Ansichten über den Kavitationsprozeß und die Rolle von Frequenz, Intensität, Temperatur, Zellen- und Sondenform sowie Methoden zur Messung der Ultraschallintensität. Dieses Kapitel (27 S.) wird Neulingen von Nutzen sein.

Der Rest des Buches summiert Anwendungen von Ultraschall in der Synthese und umfaßt Beispiele aus der Organischen und Anorganischen Chemie sowie der Organometallchemie. In den folgenden Kapiteln werden die Highlights der behandelten Gebiete besprochen: Kapitel 3 (Aqueous Sonochemistry, 4 S.), 4 (Preparation of Activated Magnesium, 6 S.), 5 (Preparation of Organoaluminum Compounds, 1 S.), 6 (Application of Ultrasound to the Preparation of Organolithiums, 11 S.), 7 (Reactions with Other Alkali Metals, 11 S.), 8 (Organozinc Reagents, 16 S.), 9 (Intercalation Reactions, 1 S.), 10 (The Effects of Ultrasound on Enzyme-Catalyzed Reactions, 1 1/4 S.), 11 (Ultrasonic Acceleration of Organic Reactions, 19 S.), 12 (Ultrasonic Acceleration of Redox Reactions, 6 S.), 13 (The Effects of Ultrasound on Transition Metal Catalysts, 2 S.) und 14 (Transition Metal Carbonyls and Ultrasound, 15 S.).

Die Kapitel 11 und 12 befassen sich vor allem mit Phasentransfer-Reaktionen und Reaktionen zwischen Nichtmetallen, wenn es auch gewisse Überschneidungen mit metallabhangigen Reaktionen gibt. Vielleicht hätten sich dies und die

überkurzen Kapitel 5, 9, 10 und 13 bei anderer Organisation des Materials verhindern lassen. In Anbetracht des hohen Preises wäre eine überlegtere Verwendung des Platzes angebracht gewesen, d. h. die Diagramme und Schemata sind für ein Buch dieses Umfangs zu groß; ebenso wird Platz bei den Kapitelüberschriften verschwendet, so daß viel weißes Papier vorhanden ist. Der Zweck dieses Buches ist es, ein größeres Publikum mit dem Hintergrund der Anwendung von Ultraschall in der Chemie vertraut zu machen. Dies geschieht auf dem Niveau einer gleichsam im Vorübergehen geschlossenen Bekanntschaft.

*Philip Boudjouk* [NB 1139]

Department of Chemistry

North Dakota State University

Fargo, ND (USA)

**Atomic Spectroscopy.** Von *J. W. Robinson*. Marcel Dekker, New York 1990. VI, 299 S., geb. \$ 119.50. – ISBN 0-8247-8311-5

Die atomspektroskopischen Methoden bilden heute die wichtigsten Werkzeuge in der Analytischen Chemie der Elemente. Ihre kaum noch überschaubare Vielfalt und die äußerst rasch fortschreitende Geräteentwicklung auf diesem Gebiet machen es bereits kompetenten Anwendern in der Praxis schwer, sie in ihren Gütekriterien – Nachweisvermögen, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit – mit dem entsprechenden Kritikvermögen zu beurteilen, um die heute immer komplizierter werdenden analytischen Aufgaben lösen zu können.

Ganz besonders schwierig ist es, dem Nachwuchs das notwendige Basiswissen zu vermitteln. Deshalb ist jeder Versuch, hier durch eine auf das Wesentliche beschränkte, zeitgemäße Einführung in das Gebiet der Atomspektrometrie Abhilfe zu schaffen, prinzipiell sinnvoll und zu begrüßen.

Der Autor des Buches ist ein erfahrener Spektroskopiker und Analytiker, der zunächst die stürmische Entwicklung auf diesem Gebiet seit den fünfziger Jahren in der angewandten Analytik miterlebte, durch viele eigene Beiträge sich einen Namen machte und heute als Professor der Universität von Louisiana, USA, Analytische Chemie lehrt. Er ist bereits Autor mehrerer einschlägiger Monographien und von Kapiteln in Handbüchern sowie Herausgeber von zwei Fachzeitschriften.

Seine jetzt vorliegende Monographie spiegelt seine Kompetenz wider. Er versuchte, auf nur rund 300 reichhaltig bebilderten Seiten ein Bild der modernen Atomspektrometrie mit den zum Verständnis notwendigen physikalischen Grundlagen und ihren analytischen Möglichkeiten und Grenzen zu geben.

Eine so gedrängte einführende Darstellung in ein breites Gebiet erfordert zwangsläufig eine strenge Auswahl der Methoden und der Literaturhinweise. Deshalb werden nur die zur Zeit wichtigsten, in der analytischen Routinepraxis gängigen Methoden der optischen Atomspektroskopie wie Atomabsorption, -emission und -fluoreszenz mit ihren wesentlichen Anregungsquellen – klassischen und modernen (Hf-Plasmen) – lehrbuchartig abgehandelt.

Allerdings vermißt der Rezensent wenigstens einige Hinweise auf die jüngsten, äußerst interessanten Entwicklungen in der Laserspektrometrie, die die Atomspektrometrie künftig revolutionieren wird. Auch hätten die Mikrowellen-induzierten Plasmen (MIP) und die Glimmentladung (GD) als sehr leistungsstarke moderne Anregungsquellen in der optischen Emissions- und in der Massenspektrometrie wenigstens erwähnt werden sollen.