

(6): Unter N_2 werden 12–13 g (13–14 mmol) $Li[CoPc] \cdot 4.5 THF^{[9]}$ in 70 cm³ N_2 -gesättigtem Methanol gelöst. Die tiefgrüne Lösung wird mit überschüssigem (5) (ca. 50 mmol) und 2.0 mmol (1i) oder (1k) versetzt und bei 20–25 °C gerührt (Tabelle 2). Danach gibt man zum grünen Reaktionsgemisch 5 cm³ H_2O , leitet 5 min CO_2 und Luft ein und zentrifugiert (5 min; 3000 U/min) vom tiefblauen Niederschlag ab, welcher mit Ethanol und zweimal mit Ether gewaschen wird. Das vereinigte Zentrifugat wird eingengt, der noch feuchte Rückstand in Hexan und 0.5 N Salzsäure (50 cm³) verteilt und die Hexanphase noch zweimal mit H_2O extrahiert. Die vereinigte wäßrige Phase wäscht man mit Hexan, neutralisiert mit 5 N NaOH und extrahiert mit Ether. Der Etherextrakt wird über KOH getrocknet und eingengt; (6) bleibt zurück.

(8a): Unter N_2 werden 11.9 g (13.2 mmol) $Li[CoPc] \cdot 4.5 THF^{[9]}$ in 70 cm³ N_2 -gesättigtem Methanol gelöst. Die tiefgrüne Lösung wird mit 302 mg (2.0 mmol) (1i) und 376 mg (2.0 mmol) (7)^[8a] versetzt und 260 h bei 20–22 °C gerührt. Danach gibt man zum grünen Reaktionsgemisch 5 cm³ H_2O , leitet 5 min CO_2 und Luft ein und zentrifugiert (5 min; 3000 U/min) vom tiefblauen Niederschlag ab, welcher fünfmal mit je 40 cm³ warmem (50 °C) Nitrobenzol gewaschen wird. Weiteres Auswaschen mit Methanol (3 × 40 cm³) und Ether (2 × 40 cm³) und Trocknen bei 60 °C liefert 7.35 g (98%) $Co^{II}Pc$. Das vereinigte Zentrifugat (Nitrobenzolphase; die Methanolphase wurde verworfen) wird bei 0.1 Torr vom Solvens befreit, der Rückstand mit Methanol verrieben und filtriert. Ausbeute 340 mg (62%) (8a), Fp = 340 °C (Zers.).

Eingegangen am 19. Mai 1980,
ergänzt am 6. Oktober 1980 [Z 696]

- [1] a) *Houben-Weyl: Methoden der Organischen Chemie*. Bd. 11/1, Thieme, Stuttgart 1957; b) R. A. Egli, *Helv. Chim. Acta* 51, 2090 (1968); c) T. R. Lewis, S. Archer, *J. Am. Chem. Soc.* 71, 3753 (1949); d) T. Satoh, S. Suzuki, *Tetrahedron Lett.* 1969, 4555.
[2] a) Y. Maki, A. Sugijama, K. Kikuchi, S. Seto, *Chem. Lett.* 1975, 1093; b) H. J. Barber, E. Lunt, *J. Chem. Soc.* 1960, 1187.
[3] a) A. Fischli, *Helv. Chim. Acta* 62, 882 (1979); b) N. M. Ricroch, A. Gaude-mer, *J. Organomet. Chem.* 67, 119 (1974); c) Y. Ohgo, S. Takeuchi, J. Yoshimura, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 44, 282 (1971).
[4] a) H. Eckert, A. Schier, *Angew. Chem.* 91, 841 (1979); *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 18, 794 (1979); b) R. Taube, H. Dreus, T. Duc-Hiep, *Z. Chem.* 9, 115 (1969); c) H. Eckert, I. Lagerlund, I. Ugi, *Tetrahedron* 33, 2243 (1977).
[5] a) H. Eckert, I. Ugi, *Angew. Chem.* 87, 847 (1975); *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 14, 825 (1975); b) D. W. Clack, N. S. Hush, J. S. Woolsey, *Inorg. Chim. Acta* 19, 129 (1976).
[6] H. Eckert, noch unveröffentlicht.
[7] a) J. Eliasberg, P. Friedländer, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* 25, 1752 (1892); b) W. Borsche, F. Sell, *Chem. Ber.* 83, 78 (1950).
[8] a) Shanghai No. 5 Pharmaceutical Plant, Shanghai No. 12 Pharmaceutical Plant, Shanghai Institute of Pharmaceutical Industrial Research, and Shanghai Institute of Materia Medica, Scientia Sinica 21, 87 (1978); b) P. C. Pan, S. Y. Pan, Y. H. Tu, S. Y. Wang, T. Y. Owen, *Acta Chim. Sinica* 33, 71 (1975); c) H. Eckert, C. Stangl, Y. Kiesel, M. Lisl, noch unveröffentlicht.
[9] H. Eckert, I. Ugi, *Justus Liebigs Ann. Chem.* 1979, 278.

Chalkogenidiodide des Arsens^[**]

Von Rüdiger Kniep und Horst Dieter Reski^[*]

Professor Wilhelm Klemm zum 85. Geburtstag gewidmet

Untersuchungen an ternären Systemen As-(S,Se,Te)-I wurden bisher insbesondere durch das Interesse an relativ

stabilen halbleitenden Chalkogenidiodidgläsern bestimmt; Angaben über Zusammensetzung und Struktur kristalliner Phasen sind spärlich und nicht widerspruchsfrei^[1]. Im Hinblick auf die gut bekannte und auch heute noch aktuelle Verbindungsklasse der Sb- und Bi-Chalkogenidhalogenide vom SbSI-Typ^[2a] (ferro- und photoelektrische Eigenschaften^[2b]) erscheint es lohnend, diese „Lücke“ einzuengen.

Die quasibinären Schnitte As_2Te_3 - AsI_3 und As_2Se_3 - AsI_3 der entsprechenden ternären Systeme enthalten nach unseren thermoanalytischen und röntgenographischen Befunden (vgl. Tabelle 1) die thermodynamisch stabilen Phasen: $As_4Te_5I_2$ (Fp inkongruent 303 °C), α - $AsTeI$ ^[3a] (Fp inkongruent 281 °C) und α - $AsSeI$ (Fp inkongruent 221 °C); zusätzlich konnten die metastabilen Phasen β - $AsTeI$ und β - $AsSeI$ isoliert werden. Die Existenz der stabilen Phase $AsSI$ ^[3b] wird von uns bestätigt.

Das Züchten von Einkristallen der genannten Arsenchalkogenidiodide wird durch die Tendenz solcher Systeme, relativ stabile Gläser zu bilden, erschwert; es gelang wie folgt: α - $AsTeI$, schwarz-metallisch, monoklin-prismatische Kristalle; hydrothermal^[4a] (HI 67%, 65% Füllungsgrad, 155–145 °C, 42 d)^[4b]. β - $AsTeI$, schwarz-metallisch, kompakte Kristalle; Primärkristallisation beim Abkühlen aus Schmelzen („ $As_8Te_7I_5$ “) von ca. 330 °C (4 d); möglichst kurze Nachtemperphase, da β - $AsTeI$ bei z. B. 180 °C nach 18 h bereits vollständig in α - $AsTeI$ umgewandelt ist. $As_4Te_5I_2$, metallisch (etwa wie As_2Te_3), plattige Kristalle mit ausgeprägter Schichtspaltbarkeit; beim Abkühlen aus Schmelzen (60 mol-% As_2Te_3 /40 mol-% AsI_3) von ca. 320 °C (7 d). α - $AsSeI$, im Durchlicht dunkelrot, im Auflicht metallisch, nadelförmig mit ausgeprägter Faserspaltbarkeit; nach Abkühlen (7–8 d) von $AsSeI$ -Schmelzen (320 °C), eingelagert in eine bei Raumtemperatur wachsartige Matrix. β - $AsSeI$, im Durchlicht dunkelrot, im Auflicht metallisch, rechteckige Plättchen; nach Abkühlen (7–8 d) einer $AsSeI$ -Schmelze (280 °C), die sich im Kontakt mit partiell rekristallisiertem Selenidiodidglas befindet. $AsSI$, orange-gelbe nadelförmige Kristalle, mikrokristallin; nach Tempern (6 w) von $AsSI$ -Gläsern bei 150 °C, eingelagert in eine bei Raumtemperatur wachsartige Matrix. Umsetzung von AsI_3 mit Thioessigsäure^[5] führt nicht zu $AsSI$, sondern unerwartet zu molekularen Addukten von AsI_3 mit Tetramethyl-hexathiaadamantan.

Von α - $AsTeI$, β - $AsTeI$ und α - $AsSeI$ wurden die Kristallstrukturen bestimmt (vgl. Tabelle 1). Abbildung 1 zeigt die makromolekularen $(1/\infty)$ Bauelemente von α - $AsTeI$ und α - $AsSeI$. α - $AsTeI$ weist die gleiche Doppelkettenstruktur auf, wie sie auch im SbSI^[2a] und entsprechenden isotypen 5B-6B-7B-Verbindungen^[1] vorliegt. Die Doppelkette $[As_2Te_2I_2]_{\infty}$ ist in α - $AsSeI$ zu einer AsSe-Schraube mit 2₁-Symmetrie und nur noch terminalen Iodatomen entartet; im einzelnen ändern sich die Koordinations- und Bindungsgeometrien beim (formalen) Übergang vom α - $AsTeI$ - zum α - $AsSeI$ -Bauelement wie folgt (vgl. auch Legende zu Abb. 1): Chalkogen (C.N. 3, trig. pyr.) → (C.N. 2, gewinkelt^[6]); Arsen (C.N. 5, tetrag. pyr.) → (C.N. 3, trig. pyr.); Iod (C.N. 2, verbrückend) → (C.N. 1, terminal). In Abbildung 2 sind die Projektionen der Strukturverbände von α - $AsTeI$ und α - $AsSeI$ in Blickrichtung der $(1/\infty)$ Bauelemente im Vergleich mit der entsprechenden Projektion auf die SbSI-Struktur^[2a] dargestellt. SbSI und α - $AsTeI$ zeigen unterschiedliche Packung der gleichen makromolekularen Bauelemente im Strukturverband, α - $AsTeI$ und α - $AsSeI$ eine vergleichbare Packung unterschiedlicher (modifizierter) Strukturelemente; allgemein können also die Kristallstrukturen von α - $AsTeI$ und α - $AsSeI$ als „Variationen über den SbSI-Typ“ angesehen werden.

[*] Prof. Dr. R. Kniep, Dipl.-Chem. H. D. Reski
Institut für Anorganische Chemie und Strukturchemie der Universität
Universitätsstraße 1, D-4000 Düsseldorf

[**] Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt.

Tabelle 1. Kristallographische Daten von Chalkogenidiodiden des Arsens (β -Phasen metastabil).

α -AsTeI [a]	mkl.	$P2_1$	$a = 8.965(2)$,	$b = 4.042(1)$,	$c = 10.341(2) \text{ \AA}$	$Z = 4$	$\rho_c = 5.84 \text{ g cm}^{-3}$
β -AsTeI [a]	kub.	$Fm\bar{3}m$	$a = 5.791(8) \text{ \AA}$	$\beta = 90.75(2)^\circ$		$Z = 2$	$\rho_c = 5.63 \text{ g cm}^{-3}$
As ₄ Te ₃ I ₂ [b]	mkl.	$C2, Cm, C2/m$	$a = 14.58$,	$b = 4.00$,	$c = 12.26 \text{ \AA}$	$Z = 2$	$\rho_c = 5.51 \text{ g cm}^{-3}$
				$\beta = 95.0^\circ$			
α -AsSeI [a]	mkl.	$P2_1$	$a = 8.855(2)$,	$b = 4.194(1)$,	$c = 9.792(1) \text{ \AA}$	$Z = 4$	$\rho_c = 5.14 \text{ g cm}^{-3}$
β -AsSeI [b]	kub.	$F4_32$	$a = 11.05 \text{ \AA}$	$\beta = 93.74(1)^\circ$		$Z = 16$	$\rho_c = 5.53 \text{ g cm}^{-3}$
AsSI [c]	mkl.	$P2_1$	$a = 8.61$,	$b = 4.22$,	$c = 9.95 \text{ \AA}$	$Z = 4$	$\rho_c = 4.33 \text{ g cm}^{-3}$
				$\beta = 97.2^\circ$			

[a] Kristallstrukturanalyse: MoK α , Syntex $P2_1$, ω -Scan, $F_0 > 3.92 \sigma_F$, E-XTL-Programmsystem. α -AsTeI: 2563 symmetrieunabhängige Reflexe, 1219 signifikant, $2\theta_{\max} = 80^\circ$, $R = 8.7\%$ (mit empirischer Absorptionskorrektur); β -AsTeI: 40 symmetrieunabhängige Reflexe, 39 signifikant, $2\theta_{\max} = 75^\circ$, $R = 8.9\%$ (ohne Absorptionskorrektur); α -AsSeI: 1474 symmetrieunabhängige Reflexe, 865 signifikant, $2\theta_{\max} = 65^\circ$, $R = 6.8\%$ (mit empirischer Absorptionskorrektur). [b] Photographische Einkristalluntersuchungen. [c] Gitterkonstanten aus Röntgenpulverdaten (Isotypiebeziehung zu α -AsSeI).

Eine besondere Bedeutung bei der Kristallisation von Arsenchalkogenidiodid-Gläsern kommt den metastabilen ternären β -Phasen (Tabelle 1) zu. So ist z. B. bei Temperaturbe-

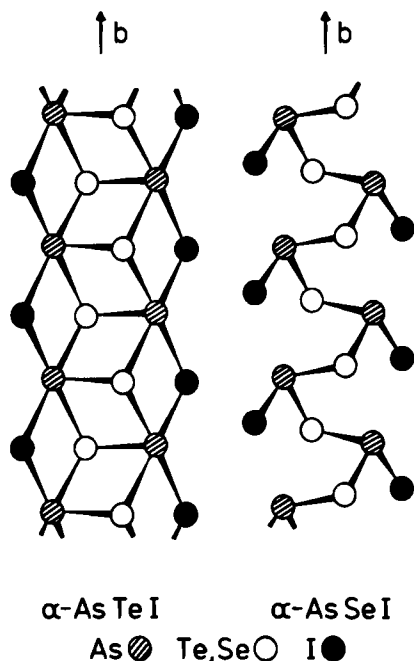


Abb. 1. Makromolekulare Bauelemente von α -AsTeI (links) und α -AsSeI (rechts). Bindungslängen und -winkel (gemittelte Werte; Standardabweichungen 0.01 \AA bzw. 0.4°): α -AsTeI: As—I 3.089, As—Te 2.741 \AA ; AsIAs 81.8, AsTeAs 91.5, IAsI 81.8, IAsTe 92.2, TeAsTe 90.5 $^\circ$. α -AsSeI: As—I 2.680 [8]; As—Se 2.430 \AA ; AsSeAs 97.4, IAsSe 97.1, SeAsSe 96.2 $^\circ$. Intramolekulare Wechselwirkungen bestehen zwischen As-Atomen und den jeweils in b -Richtung (in der Abbildung darüberliegenden) benachbarten Se- und I-Atomen: 3.079 bzw. 3.518 \AA (Summe der entsprechenden van-der-Waals-Radien: As...Se 4.00, As...I 4.15 \AA [9]).

handlung von Gläsern des Schnittes As₂Te₃-AsI₃ die jeweils primär durch Ordnungsvorgänge gebildete ternäre kristalline Phase das kubische (metastabile) β -AsTeI^[7]. In dieser Kristallstruktur (AB-Typ, fcc) sind Tellur und Iod statistisch auf den Positionen eines Teilgitters verteilt, während das As-Teilgitter – ebenfalls statistisch – nur zu 50% besetzt ist. Im Verlaufe weiterer Ordnung (Tempern; β -AsTeI \rightarrow α -AsTeI) separieren sich die statistisch halbbesetzten As-Positionen in geordnete Löcher und vollbesetzte Gitterplätze parallel zur (111)-Fläche des kubischen Systems und tragen so zur Annäherung an den Strukturverband des monoklinen, thermodynamisch stabilen α -AsTeI bei. Der Abstand As—(Te,I) in β -AsTeI liegt mit 2.895 \AA in gleicher Größenordnung mit dem

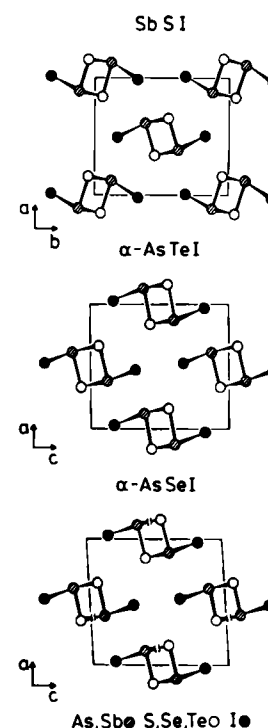


Abb. 2. Anordnung der Bauelemente von SbSI [2a], α -AsTeI und α -AsSeI im Strukturverband. Projektionen in Richtung der makromolekularen Bauelemente. Die kürzesten intermolekularen Wechselwirkungen bestehen in α -AsTeI und α -AsSeI jeweils zwischen As-Atomen eines Bauelementes und den verbrückenden bzw. terminalen I-Atomen der in (101)-Richtung benachbarten Bauelemente (Mittelwerte: 3.777 bzw. 3.668 \AA ; Standardabweichungen s. Legende zu Abb. 1).

über alle As—(Te,I)-Bindungslängen des makromolekularen (geordneten) Bauelementes von α -AsTeI gemittelten Wert von 2.915 \AA . Für α -AsSeI und β -AsSeI sind ähnliche Struktur- und Phasenbeziehungen zu erwarten; eine metastabile AsSI-Phase wurde von uns bisher nicht beobachtet^[10].

Eingegangen am 29. Oktober 1980 [Z 698]

- [1] Übersicht: J. Fenner, A. Rabenau, G. Trageser, Adv. Inorg. Chem. Radiochem. 23, 329 (1980).
- [2] a) E. Dönges, Z. Anorg. Allg. Chem. 263, 112 (1950); b) M. E. Lines, A. M. Glass: Principles and Applications of Ferroelectrics and Related Materials. Clarendon Press, Oxford 1977, S. 513.
- [3] a) Das Röntgenpulverdiagramm von α -AsTeI ist identisch mit dem für eine als As₈Te₃I₃ beschriebene Phase, vgl. A. P. Chernov, S. A. Dembouskii, N. P. Luzhnaya, Zh. Neorg. Khim. 20, 2174 (1975); b) A. P. Chernov, S. A. Dembouskii, I. A. Kirilenko, Izv. Akad. Nauk SSSR, Neorg. Mater. 6, 262 (1970); L. M. Agamirova, E. G. Zhukov, V. T. Kalinnikov, Russ. J. Inorg. Chem. 24, 1430 (1979).

- [4] a) A. Rabenau, H. Rau, Inorg. Synth. 14, 160 (1973); b) durch Verringerung der Menge des verwendeten Feststoffes („As₂Te₃I₃“) um 80% wird unter sonst gleichen Bedingungen ein bisher noch nicht bekanntes Tellursubdiodid [vgl. R. Kniep, D. Mootz, A. Rabenau, Z. Anorg. Allg. Chem. 422, 17 (1976)] der Zusammensetzung Te₂I in nahezu quantitativer Ausbeute erhalten.
- [5] N. Tarugi, Gazz. Chim. Ital. 27, 153 (1897).
- [6] Elementstruktur: P. Cherin, P. Unger, Inorg. Chem. 6, 1589 (1967).
- [7] Das Auftreten einer chemisch allerdings nicht näher charakterisierten kubischen fcc-Phase ($a = 5.778 \text{ \AA}$) bei der Kristallisation von Gläsern As₅₀Te_{50-x}I_x ($x \leq 37$) beschrieben auch R. K. Quinn, R. T. Johnson, J. Non-

- Cryst. Solids 7, 53 (1972). In [3a] wird eine über Röntgenpulvermethoden identifizierte fcc-Phase ($a = 5.782 \text{ \AA}$) als As₄Te₅I₂ bezeichnet (siehe im Gegensatz dazu die Angaben in Tabelle 1).
- [8] As—I_{terminal} in AsI₃ = 2.591 Å: R. Enjalbert, J. Galy, Acta Crystallogr. B 36, 914 (1980).
- [9] L. Pauling: The Nature of the Chemical Bond, 3rd Ed. Cornell University Press, Ithaca, N. Y. 1960.
- [10] Anmerkung bei der Korrektur: Inzwischen wurde eine Kristallstrukturanalyse von AsSeI bekannt, deren Genauigkeit vergleichbar mit der der hier beschriebenen Analyse von α-AsSeI ist; A. S. Kanishcheva, Yu. N. Mikhailkov, A. P. Chernov, Sov. Phys. Dokl. 25, 234 (1980).

NEUE BÜCHER

Reaction Rates of Isotopic Molecules. Von L. Melander und W. H. Saunders, Jr. Wiley, New York 1980. XIV, 391 S., geb. £ 16.30.

Das Buch ist eine völlig neue und erweiterte Fassung von L. Melander: Isotope Effects on Reaction Rates (Ronald, New York 1960). Nach einer kurzen Einführung werden die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung und Vorausberechnung von Isotopeneffekten aus Moleküldaten gebracht. Dann folgt eine Erläuterung der Meßverfahren und der Auswertung von experimentellen Daten. Der spezielle Teil behandelt Ergebnisse von Messungen primärer und sekundärer kinetischer Wasserstoff-Isotopeneffekte sowie von Lösungsmittel-Isotopeneffekten und deren Interpretationen. Nach der Beschreibung von Isotopeneffekten des Kohlenstoffs und weiterer Nichtmetalle schließt das Buch mit einer Diskussion der Verfahren und Resultate von Messungen der Isotopeneffekte in komplexen Reaktionssystemen einschließlich enzymatischer Reaktionen. Ein dreiteiliger Anhang enthält Rechenanleitungen und Tabellen.

Der Schwerpunkt des Werkes liegt auf der ausführlichen mathematischen Behandlung der Isotopeneffekte; davon ausgehend werden reaktionskinetische Interpretationen und mechanistische Anwendungen abgeleitet. Die angeführten Beispiele sind als Mittel zur Erläuterung der Theorie ausgewählt. Die übersichtliche Anordnung und die klare Darstellung ermöglichen auch dem weniger Eingeweihten eine schnelle Einarbeitung. Durch die konsequente und geschlossene Behandlung des Gesamtgebietes zeichnet sich das Buch vor anderen einschlägigen Werken aus, die meistens Einzelaspekte in Schwerpunkten behandeln. Da heute ein wesentlicher Teil der entsprechenden Untersuchungen auf biochemischem Gebiet liegt, würde man eine etwas stärkere Betonung dieses Teilgebietes erwarten, z. B. die Beschreibung einiger hier relevanter Verfahren und Begriffe (Gleichgewichtsperturbationsmethode, Partitioning Factor). Insgesamt ist das

Buch das derzeit kompetenteste Werk für jeden, der sich mit Theorie, Anwendung und Interpretation kinetischer Isotopeneffekte beschäftigt.

F. J. Winkler [NB 534]

Neuerscheinungen

Die im folgenden angezeigten Bücher sind der Redaktion zugesandt worden. Nur für einen Teil dieser Werke können Rezensionen erscheinen, da die Seitenzahl, die für den Abdruck von Buchbesprechungen zur Verfügung steht, begrenzt ist. Alle aufgeführten Werke können über die Buchhandlung Chemie, Boschstraße 12, D-6940 Weinheim, bezogen werden.

Der Weg zum Geprüften Pharmareferenten. Ein Kompendium in Frage und Antwort. Von R. Murschall. Verlag Chemie, Weinheim 1980. XVI, 509 S., geb. DM 64.00. – ISBN 3-527-25877-9

Transition Metal Clusters. Herausgegeben von B. F. G. Johnson. John Wiley & Sons, New York 1980. 681 S., geb. £ 33.00. – ISBN 0-471-27817-3

Microbiological Aspects of Pollution Control. 2. Aufl. Von R. K. Dart und R. J. Stretton. Elsevier, Amsterdam 1980. IX, 265 S., geb. \$ 53.75. – ISBN 0-444-41918-7

Cement and Mortar Technology and Additives. Herausgegeben von M. H. Gutcho. Noyes Data, Park Ridge 1980. XVI, 540 S., geb. \$ 54.00. – ISBN 0-8155-0822-0

Angewandte Chemie, Fortsetzung der Zeitschrift „Die Chemie“

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, daß solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Redaktion: Boschstraße 12, D-6940 Weinheim; Telefon (06201) 14036. Telex 465516 vchwh.

© Verlag Chemie, GmbH, D-6940 Weinheim, 1981. Printed in the Federal Republic of Germany. Verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt: O. Smrekar, Weinheim.

Verlag Chemie, GmbH (Geschäftsführer Dr. Helmut Grunewald und Hans Schermer), Pappelallee 3, D-6940 Weinheim, Telefon (06201) 14031, Telex 465516 vchwh d. – Anzeigenleitung: R. J. Roth, verantwortlich für den Anzeigenteil: H. Both, Weinheim.



Satz, Druck und Bindung: Zechnersche Buchdruckerei, Speyer/Rhein.

Die Auflage und die Verbreitung wird von der IVW kontrolliert.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.

den. All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form – by photoprint, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without the permission in writing of the publishers. – Von einzelnen Beiträgen oder Teilen von ihnen dürfen nur einzelne Vervielfältigungsstücke für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestr. 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind. Die Weitergabe von Vervielfältigungen, gleichgültig zu welchem Zweck sie hergestellt werden, ist eine Urheberrechtsverletzung.

Valid for users in the USA: The appearance of the code at the bottom of the first page of an article in this journal (serial) indicates the copyright owner's consent that copies of the article may be made for personal or internal use, or for the personal or internal use of specific clients. This consent is given on the condition, however, that the copier pay the stated per-copy fee through the Copyright Clearance Center, Inc., for copying beyond that permitted by Sections 107 or 108 of the U.S. Copyright Law. This consent does not extend to other kinds of copying, such as a copying for general distribution, for advertising or promotional purposes, for creating new collective works, or for resale. For copying from back volumes of this journal see 'Permissions to Photo-Copy: Publisher's Fee List' of the CCC.