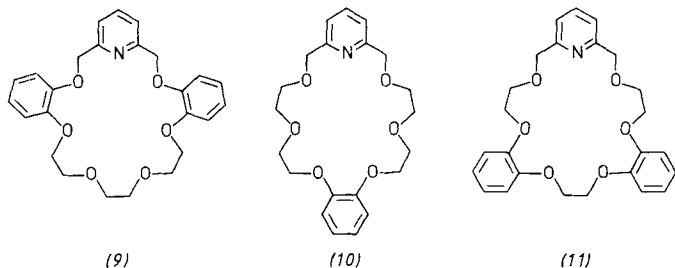


Der neue Ligand (2) bindet neben *Methanol* auch andere Alkohole in unterschiedlichem Ausmaß, wie Schmelzpunkt, ¹H-NMR-Spektrum und Elementaranalyse zeigen: Während mit *Ethanol* gleichfalls ein 2:1-Komplex entsteht und beim Umkristallisieren aus *Methanol/Ethanol* (1:1) bevorzugt *Ethanol* gebunden wird, erhält man mit den verzweigten Alkoholen *Isopropyl*-, *Isobutyl*- und *sec-Butylalkohol* keine Komplexe, sondern den freien Liganden.

Dagegen werden in der homologen Reihe der unverzweigten Alkohole von *1-Propanol* bis *1-Hexanol* noch unterschiedlich stabile Komplexe gebildet, die bei 25 °C/0.2 Torr zum Teil schon zerfallen. Mit *1-Octanol* erhält man jedoch beim Umkristallisieren keinen Komplex mehr. Das Maximum der Komplexbildung dürfte bei *Ethanol*, die Grenze bei *1-Heptanol* liegen. Der *1-Propanol*-Komplex ist deutlich weniger stabil als der *Ethanol*- und *1-Butanol*-Komplex: Er zerfällt beim Aufbewahren unter Normalbedingungen.

Die beobachtete Wirt/Gast-Bindung ist also selektiv hinsichtlich Kettenlänge und Verzweigung des Gastmoleküls. Die Selektivität scheint stärker ausgeprägt zu sein als bei *Tri-o-thymotid* (TOT), das noch *Cetylalkohol* einschließt^[6a]. Wir nehmen an, daß die Gastmoleküle wie bei einigen TOT-Clathraten^[6b] – also anders als bei *Acetonitril*^[1], *Nitromethan*^[1], *Dimethylsulfon*-Kronenkomplexen^[7], bei denen die Bindung hauptsächlich durch C—H...O-Wechselwirkungen zustandekommt – in nicht allzu großen intermolekularen Hohlräumen im Kristall untergebracht sind. Da (2) aber keine länger-kettigen Alkohole mehr einschließt, scheint das Wirtsgitter nicht wie bei TOT Käfige und Kanäle^[6b], sondern nur Käfige bilden zu können. Anders als in den Alkohol-Clathraten des donorlosen TOT dürften die Gastmoleküle in (2) jedoch ausgerichtet sein, da die OH-Gruppe eine H-Brücke zum Pyridinstickstoff bilden kann^[8].

Kronenether wie (2) und (1), insbesondere die TOT-ähnlich mit aromatischen Ringen symmetrisch versteiften^[2a,9a] Pyridinokronen, sind demnach möglicherweise die bisher größte systematisch zugängliche Fundgrube für neue Wirtsmoleküle, die sich hinsichtlich Ringgröße, Donorzahl und Substitution weitgehend variieren lassen und außer Kationen auch neutrale organische Moleküle selektiv zu komplexieren vermögen. Der neutrale Wirt (2) ist derzeit insofern



einzigartig, als beispielsweise die zum Vergleich erstmals synthetisierten strukturverwandten siebenzähligen Benzopyridinokronen (9)^[1], (10) (Fp=66–67 °C) und (11) (Fp=99–100 °C)^[4] keine analogen Alkoholeinschlüsse bilden.

Arbeitsvorschrift^[4]

(4): 14.0 g (250 mmol) KOH in 250 cm³ siedendem *Ethanol* werden mit 50.0 g (250 mmol) 2-Benzoyloxyphenol (3)^[3] 30 min bei Raumtemperatur gerührt und anschließend in der Siedehitze tropfenweise mit 20.1 g (250 mmol) Ethylenchlorhydrin versetzt. Nach 6 h Rückflußsieden wird filtriert, das Lösungsmittel im Vakuum abgezogen, der Rückstand in Chloroform aufgenommen, mit 0.2 N NaOH gewaschen und

über Na₂SO₄ getrocknet. Destillation ergibt 29.3 g (48%) farbloses Öl, das beim Stehen kristallisiert; Kp=167 °C/0.5 Torr, n_D²⁰=1.5815, Fp=40–41 °C (*n*-Heptan).

(5): 24.4 g (100 mmol) (4) in Pyridin werden unter üblichen Bedingungen mit 21.0 g (110 mmol) Toluolsulfonylchlorid umgesetzt: 33.4 g (84%) farblose Kristalle, Fp=44–46 °C (*n*-Heptan).

(6): 4.40 g (40 mmol) Brenzcatechin, 4.50 g (80 mmol) KOH und 31.8 g (80 mmol) (5) werden wie für (4) beschrieben umgesetzt. Der feste Rückstand wird aus *Ethanol* kristallisiert: Fp=91–93 °C, 65% Ausbeute.

(7): 14.0 g (25 mmol) (6) werden in Essigester 4 h bei Raumtemperatur unter 3 bar H₂ an Pd/Aktivkohle (10%) hydriert. Ausbeute 9.5 g (91%), farblose Kristalle, Fp=116–118 °C (*n*-Heptan).

Cyclisierung zu (2): 7.65 g (20 mmol) (7) in 250 cm³ Dimethylformamid, 3.52 g (20 mmol) 2,6-Bis(chlormethyl)pyridin (8)^[9b] in 250 cm³ *n*-Butanol und 2.25 g (40 mmol) KOH in 250 cm³ *Ethanol* werden in 1000 cm³ siedendem *n*-Butanol unter Verdünnungsprinzip-Bedingungen umgesetzt. Eindampfen im Vakuum, Waschen mit H₂O, Aufnehmen in Chloroform und Chromatographie (Al₂O₃, Woelm, basisch, Akt.-St. I) ergeben ein glasartiges Produkt, welches auf Zugabe von *Methanol* momentan kristallisiert. Ausbeute 2.43 g (26%), farblose Schuppen des *Methanol*-Adduktes, Fp=48 °C (beginnende Zersetzung) bis 60 °C; bei ca. 70 °C erstarrt die Schmelze in der Regel und schmilzt nochmals bei 102–104 °C. ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): δ=5.12 (benzyl. CH₂).

Eingegangen am 5. August 1980 [Z 644]

- [1] F. Vögtle, W. M. Müller, E. Weber, Chem. Ber. 113, 1130 (1980); siehe auch [7].
- [2] a) D. D. MacNicol, J. J. McKendrick, D. R. Wilson, Chem. Soc. Rev. 7, 65 (1978); b) K. Pollmer, Z. Chem. 19, 81 (1979).
- [3] J. H. Jones, G. T. Young, J. Chem. Soc. C 1968, 436.
- [4] Die Verbindungen ergaben korrekte Elementaranalysen und passende Spektren.
- [5] Analoge Stöchiometrien und ähnliche Zersetzungsintervalle werden bei *Tri-o-thymotid*-Clathraten beobachtet; vgl. W. Baker, B. Gilbert, W. D. Ollis, J. Chem. Soc. 1952, 1443.
- [6] a) D. Lawton, J. Chem. Soc. 1958, 2339; b) D. J. Williams, D. Lawton, Tetrahedron Lett. 1975, 111.
- [7] Wir danken Prof. Dr. M. R. Truter, Cambridge, für die Mitteilung der Kristallstruktur des [18]Krone-6-Dimethylsulfon-Komplexes. Die CH₂-Wasserstoffatome der Gäste bilden H-Brücken zu allen sechs Sauerstoffatomen des Wirts.
- [8] Analoge OH...N-Brücken existieren in Bipyridyl-Resorcin-Addukten. Wir danken Prof. Dr. W. H. Watson, Texas Christian University, für die Mitteilung dieses Befundes vor der Veröffentlichung; vgl. G. Oepen, F. Vögtle, Justus Liebig's Ann. Chem. 1979, 2114.
- [9] a) G. Allegra, M. Farina, A. Immirzi, A. Colombo, U. Rossi, R. Broggi, G. Natta, J. Chem. Soc. B 1967, 1020, 1028; b) W. Baker, K. M. Buggie, J. F. W. McOmie, D. A. M. Watkins, ibid. 1958, 3594.

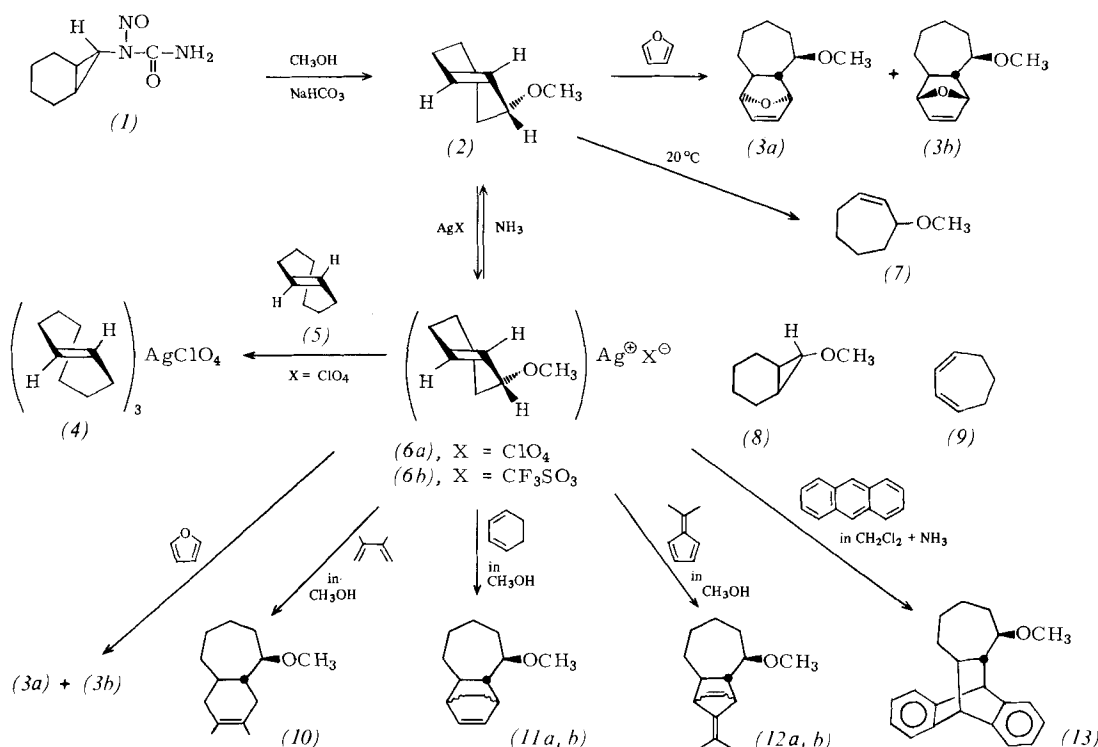
Cycloadditionen mit Silberion-stabilisiertem (2RS,3RS)-3-Methoxy-*trans*-cyclohepten^[**]

Von Heiner Jendralla^[*]

Während Verbindungen mit *trans*-Doppelbindung im achtgliedrigen Ring in der Regel bei Raumtemperatur stabil sind, konnte trotz ständiger Versuche^[1] kein stabiles *trans*-Cyclohepten oder ein entsprechendes Brückenkopf-Olefin hergestellt werden. Abfangversuche an photochemisch erzeugtem *trans*-Cyclohepten ergaben, daß seine Lebensdauer bei –10 °C 23 min beträgt^[2].

[*] Dr. H. Jendralla
Institut für Organische Chemie, FB 9
Gesamthochschule D-5600 Wuppertal 1

[**] Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Zentralen Verfügungsfonds der GH Wuppertal unterstützt. Dr. W. Dietrich (Universität Bochum) danke ich für die ¹³C-NMR-Spektren.



Die „normale“ Desaminierung des Nitrosoharnstoffs (1) in schwach basischem Methanol führte zur nicht stabilisierten Titelverbindung (2) neben (8) als Primärprodukt^[3]. (2) isomerisiert bei Raumtemperatur zwar rasch^[4] zum *cis*-Olefin (7), kann bei Desaminierung von (1) in Methanol/Furan aber zu 95% in Form der Cycloaddukte (3a) und (3b) abgefangen werden^[3].

Bei Zugabe von Silberperchlorat oder -trifluormethansulfonat (-triflat) zu einer methanolischen Lösung von (1) verläuft die Desaminierung ohne Base. Verteilt man das Reaktionsprodukt zwischen Ether und Wasser, so enthalten die Etherextrakte ein Gemisch der Produkte (7), (8) und wenig (9). Leitet man durch die wäßrige Lösung anschließend Ammoniak und extrahiert dann erneut, so findet man nur (7) neben wenig (9), aber kein (8). Da das *cis*-Olefin (7) unter den Reaktionsbedingungen keinen wasserlöslichen Silberperchlorat-Komplex bildet, zeigt dieser Versuch die reversible Stabilisierung des *trans*-Olefins (2) als wasserlöslichen Silber(I)-Komplex (6) an^[5]. Abziehen des Wassers im Vakuum ergibt (6) als farbloses, thermisch stabiles, mäßig lichtempfindliches Pulver. Der Triflat-Komplex (6b) konnte durch Umkristallisieren (Essigester/Pentan/−30 °C) analysenrein erhalten werden^[6]. Die Elementaranalyse ergibt ein Olefin/Silber-Verhältnis von 1^[9]. Sowohl die *trans*-Konfiguration der Doppelbindung als auch die Konfiguration der Methoxygruppe folgen aus den identischen ¹H-NMR-Spektren von (6a) und (6b). 1-H (δ = 5.80) und 2-H (5.50) bilden ein AB-System; die große Kopplungskonstante $J_{1,2}$ = 17.9 Hz beweist ihre *trans*-Stellung. 2-H koppelt zusätzlich mit 3-H ($J_{2,3}$ = 7.9 Hz), 1-H unterschiedlich mit den beiden Protonen an C-7 ($J_{1,7}$ = 9.2 Hz, $J_{1,7}$ = 4.3 Hz). Die Größe von $J_{2,3}$ bestätigt die früher^[3] aus den Addukten (3a) und (3b) abgeleitete (2*RS*,3*RS*)-Konfiguration von (2)^[7]. Die sehr gute Übereinstimmung der Protonenkopplungskonstanten von (6a) und (6b) mit denen von 3-Methoxy-*trans*-cycloocten^[7] weist auf eine ähnliche Konformation der homologen Olefine hin. Überträgt man die für *trans*-Cyclooctene nachgewiesene^[8] Kronenkonformation („Achtschleife“) auf das Olefin in (6), so findet man, daß sich C-5 genau „hinter“ der Doppelbindung befindet, also zentral im abschirmenden Anisotropie-

kegel liegen sollte. In den ¹³C-NMR-Spektren von (6a) und (6b) treten vier Triplets auf. C-5 ist gegenüber C-4 und C-6 um etwa den gleichen Betrag (8 ppm) abgeschirmt, um den C-7 aufgrund seiner Allyl-Position entschirmt ist^[9]. Eine Röntgen-Strukturanalyse von (6b) ist in Gang.

Der Silberkomplex (6a) ergibt bei Raumtemperatur mit Dienen die entsprechenden Cycloaddukte (3) und (10)–(13). Gaschromatographisch wurde in allen Fällen als einzige Verunreinigung das *cis*-Olefin (7) (2–13%) gefunden. Durch Kapillargaschromatographie wurden folgende Diastereomerenverhältnisse *a/b* ermittelt: (3): 4.4:1; (11): 2.0:1; (12): 2.4:1. Das Verhältnis *a/b* = 4.4:1 der Furanaddukte (3) unterscheidet sich drastisch von dem beim Abfangen von freiem *trans*-Olefin (2) gefundenen Verhältnis (*a/b* = 0.95:1)^[3] und legt nahe, daß ein Teil der Cycloaddition in der Ligandensphäre des Silber-Ions stattfindet. Die Unlöslichkeit von (6a) in den Solventien für Anthracen verhinderte eine Cycloaddition des Komplexes. (13), Fp = 122 °C, wurde jedoch erhalten, als in die Suspension von (6a) in der gesättigten Anthracen-Lösung in Dichlormethan unter Rühren Ammoniak eingeleitet wurde. Umsetzung von (6a) mit *trans*-Cycloocten (5) ergab Tris(*trans*-Cycloocten)-silberperchlorat (4), Fp = 197 °C (Zers.). Erste Versuche zeigen, daß sich auch *cis*,*trans*-Cycloheptadiene als Silberkomplexe stabilisieren lassen.

Eingegangen am 9. Januar, ergänzt am 15. April 1980 [Z 645]

[1] J. F. Liebman, A. Greenberg, Chem. Rev. 76, 311 (1976); E. J. Corey, F. A. Carey, R. A. E. Winter, J. Am. Chem. Soc. 87, 934 (1965).

[2] J. Inoue, S. Takamuku, H. Sakurai, J. Chem. Soc. Perkin Trans. II 1977, 1635.

[3] W. Kirmse, H. Jendralla, Chem. Ber. 111, 1857 (1978).

[4] Wird Furan erst nach 3 h zugesetzt, sind keine Cycloaddukte nachweisbar.

[5] In jüngster Zeit wurde eine ähnliche Stabilisierung von photochemisch erzeugtem *trans*-Cyclohepten durch Kupfer(I)-triflat bekannt: J. Th. M. Evers, A. Mackor, Recl. Trav. Chim. Pays-Bas 98, 423 (1979); Tetrahedron Lett. 1980, 415.

[6] (6a) konnte nicht kristallisiert werden. Eine grobe Reinigung gelang durch Aussalzen von (6a) aus einer gesättigten wäßrigen Lösung mit NaNO₃.

[7] G. H. Whitham, M. Wright, J. Chem. Soc. C 1971, 883, haben die Diastereomere des 3-Methoxy-(1*E*)-cyclooctens auf stereochemisch eindeutigen Wege

hergestellt. Sie fanden für das (2RS,3SR)-Isomer $J_{2,3}=2.1$ Hz für das (2RS,3RS)-Isomer $J_{2,3}=9.0$ Hz. Sie geben weiterhin an $J_{1,8}=9.1$ Hz, $J_{1,8}=3.55$ Hz.

[8] O. Ermer, Angew. Chem. 86, 672 (1974); Angew. Chem. Int. Ed. Engl. 13, 604 (1974).

[9] Alle neuen Verbindungen ergaben korrekte ^1H -NMR-Spektren. (6a): $F_p=157\text{--}159^\circ\text{C}$ (Zers.) [6], ^1H -NMR (D_2O , TMS ext.): $\delta=5.80$ (ddd, 1-H, $J_{1,2}=17.9$ Hz, $J_{1,7}=9.2$ Hz, $J_{1,7}=4.3$ Hz), 5.50 (dd, 2-H, $J_{1,2}=17.9$ Hz, $J_{2,3}=7.9$ Hz), 4.20 (m, 3-H), 3.50 (s, OCH_3), 2.73–1.30 (m, 8H); ^{13}C -NMR (D_2O , TMS ext.): $\delta=123.0$ (d, C-1), 120.6 (d, C-2), 81.7 (d, C-3), 57.5 (q, OCH_3), 39.2 (t, C-7), 31.3 und 31.1 (t, C-4, C-6), 23.0 (t, C-5); weitgehend übereinstimmend mit MS von (7). (6b): $F_p=142\text{--}143^\circ\text{C}$ (Zers.), ^1H -NMR: wie (6a); ^{13}C -NMR (D_2O /TMS ext.): $\delta=121.7$ (d, $J_{\text{CH}}=161.6$ Hz, C-1), 120.9 (q, $J_{\text{CF}}=317.7$ Hz, CF_3), 119.9 (d, $J_{\text{CH}}=161.6$ Hz, C-2), 81.3 (d, $J_{\text{CH}}=150.4$ Hz, C-3), 57.2 (q, $J_{\text{CH}}=142.6$ Hz, OCH_3), 38.9 (t, $J_{\text{CH}}=129.4$ Hz, C-7), 31.0 und 30.7 (t, C-4, C-6), 22.6 (t, C-5).

$\text{Li}_{12}\text{Si}_7$, eine Verbindung mit trigonal-planarem Si_4 -Cluster und planaren Si_5 -Ring

Von Hans Georg von Schnering, Reinhard Nesper, Jan Curda und Karl-Friedrich Tebbe^[*]

Bei einer erneuten Untersuchung des Systems Lithium-Silicium konnten wir zeigen^[1], daß die seit langem bekannte violette Verbindung „ Li_2Si “ tatsächlich die Zusammensetzung $\text{Li}_{14}\text{Si}_6$ ($\text{Li}_{12}\text{Si}_7$) hat. Die direkt benachbarte siliciumreichere metallisch-graue Verbindung haben wir jetzt als $\text{Li}_{12}\text{Si}_7$ identifiziert. $\text{Li}_{12}\text{Si}_7$ ist im System Li/Si die siliciumreichste Phase; sie wurde früher als $\text{Li}_{13}\text{Si}_7$ beschrieben^[2]. Die Reindarstellung gelingt aus den Elementen in gut ausgeheizten und verschweißten Tantal-Ampullen bei 1270 K. Präparationen unter verschiedenen Bedingungen, thermische Analyse und coulometrische Titration belegen, daß $\text{Li}_{12}\text{Si}_7$ im Gleichgewicht mit Si und $\text{Li}_{14}\text{Si}_6$ existiert. Die Verbindung besitzt praktisch keine Phasenbreite ($1.69 \leq \text{Li}/\text{Si} \leq 1.71$); sie schmilzt kongruent bei 890 K und ist außerordentlich empfindlich gegen Feuchtigkeit und Sauerstoff.

$\text{Li}_{12}\text{Si}_7$ ist eindeutig ein Halbleiter mit einer Bandlücke $E_G=0.6$ eV und einer spezifischen Leitfähigkeit bei Raumtemperatur $\sigma(298)=10^{-6} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$. Die Verbindung ist diamagnetisch mit einer gegenüber Silicium wesentlich vergrößerten Suszeptibilität von $\chi_{\text{mol}}=-23 \cdot 10^{-6} \text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ (bezogen auf $\text{Li}_{1.714}\text{Si}$). Diese physikalischen Eigenschaften sind für das Verständnis der Bindungsverhältnisse bedeutsam, denn sie sprechen für das Vorliegen einer normalen Valenzverbindung. Die Struktur sollte deshalb die Regeln von Zintl und Klemm^[3] sowie von Mooser und Pearson^[4] erfüllen.

$\text{Li}_{12}\text{Si}_7$ kristallisiert orthorhombisch (Abb. 1) mit einer überraschenden, neuen Spielart anionischer Si_n -Cluster: Neben planaren Si_5 -Ring – Analoga wurden schon im Germanid $\text{Li}_{11}\text{Ge}_6$ gefunden^[5] – treten in der $\text{Li}_{12}\text{Si}_7$ -Struktur bisher unbekannte sternförmige trigonal-planare Si_4 -Cluster der Symmetrie $3/m\text{-D}_{3h}$ auf. Die Abstände $d(\text{Si}\text{--}\text{Si})$ variieren im Si_5 -Ring zwischen 235.6 und 238.1 pm ($\bar{d}=236.8$ pm) und im Si_4 -Stern zwischen 236.5 und 239.3 pm ($\bar{d}=238.0$ pm); sie sind nur wenig größer als der Atomabstand einer Si–Si-Einfachbindung (235.1 pm).

Beim Versuch einer Beschreibung dieser Struktur anhand des Modells formaler Ionen stößt man auf Schwierigkeiten. Für $\text{Li}_{24}\text{Si}_{14} \rightleftharpoons (\text{Li}^+)_{24}(\text{Si}_4^{x-})(\text{Si}_5^{y-})_2$ muß gelten $x+2y=24$. Die wegen der homonuclearen Zweibindigkeit der Si-Atome

im Si_5 -Ring ihnen zuzuordnende formale Ladung (Si^{2-}) ergibt als Lösung $y=10$. Diese führt aber auch direkt zu Si_4^{4-} , einem 20e-System, das üblicherweise die Tetraedranstruktur des isoelektronischen P_4 -Moleküls besitzt! Ist also der Si_4^{4-} -Stern ein angeregter Tetraedran-Zustand? Mit einer $(\text{sp}^2 + \text{p})$ -Konfiguration aller vier Si-Atome kann

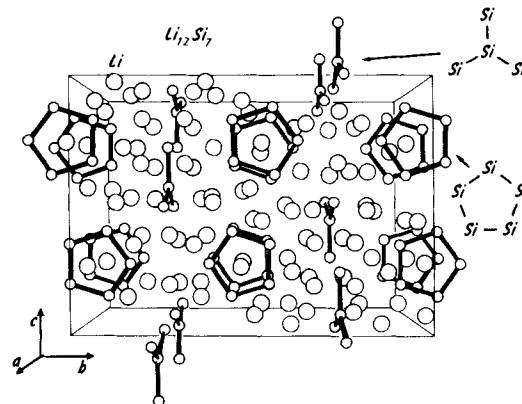


Abb. 1. Kristallstruktur von $\text{Li}_{12}\text{Si}_7$; Projektion der Elementarzelle längs der a -Achse (Li: große Kreise, Si: kleine Kreise). Raumgruppe Pnma (Nr. 62), $a=861.0(2)$, $b=1973.8(4)$, $c=1434.1(4)$ pm, 8 Formeleinheiten; 2190 Reflexe hkl , $\text{MoK}\alpha$ -Strahlung, $R=0.035$ (anisotrop). Kein Atom zeigt anomale Koeffizienten U_{ij} oder Besetzungsdichten. Die abschließende ΔF -Synthese ist ohne auffällige Konturen [6].

eine plausible Beschreibung mit drei Dreizentrenbindungen und sieben nicht bindenden Elektronenpaaren formuliert werden. Eine andere bemerkenswerte Variante ergibt sich mit der Lösung $x=y=8$. Das Polyanion Si_4^{8-} wäre mit dem Carbonatanion CO_3^{2-} und das Polyanion Si_5^{8-} mit Cyclopenten isoelektronisch. Wir hoffen, daß diese interessante Struktur die Aufmerksamkeit der Theoretiker weckt. Die isostrukturelle Verbindung $\text{Li}_{12}\text{Ge}_7$ konnten wir kürzlich ebenfalls herstellen.

Eingegangen am 28. Juli 1980 [Z 639]

[1] H. G. von Schnering, R. Nesper, K.-F. Tebbe, J. Curda, Z. Metallkd. 71, 357 (1980).

[2] H. Axel, H. Schäfer, A. Weiss, Z. Naturforsch. B 20, 1302 (1965).

[3] E. Zintl, Angew. Chem. 52, 1 (1939); W. Klemm: Festkörperprobleme, Vol. III. Vieweg, Braunschweig 1963; vgl. auch H. Schäfer, B. Eisenmann, W. Müller, Angew. Chem. 85, 742 (1973); Angew. Chem. Int. Ed. Engl. 12, 694 (1973).

[4] E. Mooser, W. B. Pearson, Prog. Semicond. 5, 103 (1960).

[5] U. Frank, W. Müller, Z. Naturforsch. B 30, 313 (1975).

[6] H. G. von Schnering et al., Z. Kristallogr., im Druck.

Planar tetrakoordiniertes Silicium? – Eine Kritik

Von Jack D. Dunitz^[*]

Die Mitteilung von Meyer und Nagorsen^[1], wonach das Bis(o-phenylendioxy)silan-Molekül (1) im kristallinen Zustand eben sein soll, fordert durch das Ungewöhnliche einer solchen Struktur dazu heraus, die Grundlage ihrer Argumentation kritisch zu prüfen. Da eine detaillierte Röntgen-Strukturanalyse noch fehlt, stützten sich die Aussagen über die Struktur von (1) auf ein kristallographisches Symmetrieargument: Drehkristall- und Weissenberg-Aufnahmen führten zu einer monoklinen Elementarzelle, Raumgruppe $\text{P2}_1/\text{c}$, mit $a=10.56$, $b=5.60$, $c=10.96$ Å, $\beta=122^\circ$; enthält die Zelle zwei Moleküle $(\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2)_2\text{Si}$, so muß jedes Si-Atom ein

[*] Prof. Dr. H. G. von Schnering [*], Dr. R. Nesper, Dipl.-Ing. J. Curda
Max-Planck-Institut für Festkörperforschung
Heisenbergstraße 1, D-7000 Stuttgart 80

Prof. Dr. K.-F. Tebbe
Institut für Anorganische Chemie der Universität
Greinstraße 6, D-5000 Köln 41

[*] Korrespondenzautor.

[*] Prof. Dr. J. D. Dunitz
Laboratorium für Organische Chemie, ETH-Zentrum
Universitätsstraße 16, CH-8092 Zürich (Schweiz)