graphischen Pulveraufnahmen deuten auf Isotypie zwischen den entsprechenden W- und Mo-Verbindungen hin.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Fonds der Chemischen Industrie danken wir für Hilfsmittel.

Eingegangen am 13. April 1970

* IX. Mitteilung über Chalkogenometallate. — VIII. Mitteilung: Gattow, G., Flindt, W.: Naturwissenschaften **57**, 130 (1970).

[1] Bock, R., Langrock, P.: Z. analyt. Chem. **219**, 23 (1966). — [2] Behrends, K., Kiel, G.: ibid. **247**, 16 (1969). — [3] Vgl. z.B. Gattow, G., Franke, A.: Z. anorg. allg. Chem. **352**, 11, 246 (1967).

S-Perfluoralkyl-S-dialkylamino-schwefel(IV)-difluoride

R. Mews, G. G. Alange und O. Glemser

Anorganisch-Chemisches Institut der Universität Göttingen

Von den disubstituierten Derivaten des Schwefeltetrafluorids sind bisher drei Typen bekannt: Die Bis(perfluoralkyl)schwefeldifluoride $R_f{-}SF_2{-}R_f$ [1], das 1,2-Bis(trifluormethyl)disulfan-1,1'-difluorid $CF_3SF_2{-}SCF_3$ [2] und das Bis(phenoxy)-schwefeldifluorid $C_6H_5OSF_2OC_6H_5$ [3]. Durch Umsetzung von Perfluoralkylschwefeltrifluoriden (1) mit Dialkylaminotrimethylsilanen (2) gelingt die Darstellung von S-Perfluoralkyl-S-dialkylamino-schwefeldifluoriden gemäß

$$\underset{(1)}{R_f{-}SF_3} + \underset{(2)}{Me_3SiNR_2} \rightarrow \underset{(3)}{R_f{-}SF_2{-}NR_2} + Me_3SiF$$

(3a): $(CF_3)_2CF{-}SF_2{-}N(CH_3)_2$

(3b): $(CF_3)_2CF{-}SF_2{-}N(C_2H_5)_2$.

Unter Eiskühlung tropft man zu 31,7 g (0,123 Mol) (1) innerhalb von 1,5 Std 14,7 g (0,125 Mol) $(CH_3)_3SiN(CH_3)_2$. Danach wird noch 2 Std bei 0 °C gerührt und die Reaktionsmischung langsam auf Raumtemperatur erwärmt. Die flüchtigen Produkte werden im Hochvakuum abgesaugt und bei −80 °C und −196 °C in Kondensationsfallen aufgefangen. Der Inhalt der −80 °C-Falle (29,5 g) wird im Wasserstrahlpumpenvakuum fraktioniert, $Kp._{12} = 35$ °C. Ausbeute 18,7 g (53%).
Die entsprechende Reaktion von (1) mit $Me_3SiN(C_2H_5)_2$ ergibt in 63%iger Ausbeute (3b), $Kp._{4,5} = 39{,}5$ °C.
Die Verbindungen (3a) und (3b) sind farblose, hydrolytisch empfindliche Flüssigkeiten, die sich bei Raumtemperatur langsam unter Dunkelfärbung zersetzen.

NMR-Daten der Verbindungen (3a) und (3b) (30 °C; $CFCl_3$ bzw. TMS extern. Stand.):

	(3a) [ppm]	(3b) [ppm]		(3a) [Hz]	(3b) [Hz]
δ_{SF_2}	−9,8	−8,2	J_{SF_2-CF}	20,3	19,5
δ_{CF}	+156,7	+157,2	$J_{SF_2-CF_3}$	12,3	11,0
δ_{CF_3}	+72,7	+72,3	$J_{SF_2-CH_3}$	3,6	
δ_{CH_2}		−3,61	$J_{SF_2-CH_2}$		2,0
δ_{CH_3}	−2,88	−1,22	J_{CF-CF_3}	5,0	4,7
			J_{CF-CH_3}	0,9	
			$J_{CH_2-CH_3}$		7,0

Die Charakterisierung der Verbindungen erfolgte durch Analyse, IR-, Massen- und NMR-Spektrum. Die IR-Spektren zeigen folgende Banden (kapillarer Film): (3a): 2960 (s), 2050 (ss), 1465 (m), 1290 (sst), 1270 (sst), 1225 (sst), 1164 (s), 1145 (m), 1053 (s), 965 (sst), 912 (m), 756 (m), 722 (m), 681 (s), 632 (st), 610 (st), 564 (ss), 522 cm^{-1} (m). — (3b): 2980 (m), 2040 (ss), 1830 (ss), 1470 (m), 1385 (m), 1280 (sst), 1225 (sst), 1160 (m), 1135 (m), 1045 (s), 1010 (m), 965 (st), 912 (m), 789 (m), 752 (m), 720 (st), 640 (Schulter), 629 (sst), 605 (sst), 523 cm^{-1} (st).
Die starken Banden bei 632 und 610 cm^{-1} (in (3a)) bzw. bei 629 und 605 cm^{-1} (in (3b)) werden versuchsweise der $\nu_{sym\,SF}$ und $\nu_{as\,SF}$ zugeordnet.

Die Massenspektren (70 eV) liefern keine Bruchstücke, die SF-Bindungen enthalten; in beiden Verbindungen wird als Bruchstück mit der höchsten Massenzahl $M^+ - F_2$ gefunden, das stärkste ist SNR_2^+.

Eingegangen am 8. April 1970

[1] Rosenberg, R. M., Muetterties, E. L.: Inorg. Chem. **1**, 756 (1962). — [2] Seel, F., Gombler, W.: Angew. Chem. **81**, 789 (1969). — [3] Darragh, J. I., Sharp, D. W. A.: ibid. **82**, 45 (1970).

Zur Metathese-Reaktion an 1-Olefinen*

K. Hummel und W. Ast

Institut für Technische Chemie
der Technischen Hochschule München

Nach N. Calderon u. Mitarb. [1] ist mit $WCl_6{-}AlC_2H_5Cl_2$-Katalysatoren (z.B. 0,04 ... 0,4 mMol WCl_6/Mol Olefin; Al: W = 1:1 ... 4:1), besonders bei Anwesenheit von Aktivatoren, eine Umalkylidenierung an Olefinen zu bewirken. Diese „Metathese" ergibt für 1-Octen folgendes Gleichgewicht:

$$\begin{matrix} CH_3{-}(CH_2)_5{-}CH{=}CH_2 \\ + \\ CH_3{-}(CH_2)_5{-}CH{=}CH_2 \end{matrix} \rightleftharpoons \begin{matrix} CH_3{-}(CH_2)_5{-}CH \\ \| \\ CH_3{-}(CH_2)_5{-}CH \end{matrix} + \begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} \qquad (1)$$

Auch Alkylierungs- und Polymerisations-Reaktionen wurden beobachtet. Diese Umsetzungen sollten für 1-Octen zu Verbindungen mit einer geraden Anzahl von C-Atomen führen, z.B. gemäß (1) zu C_2-, C_8- und C_{14}-Olefinen. Wir beobachteten nun, daß bei höherer Katalysator-Konzentration entgegen der Erwartung auch Kohlenwasserstoffe mit ungerader C-Anzahl entstehen.
Beispiel. 50 mMol 1-Octen wurden bei 20 °C unter Stickstoff und Rühren mit 0,015 mMol WCl_6 in 0,3 ml Benzol und 0,15 mMol $AlC_2H_5Cl_2$ in 0,4 ml Hexan versetzt. Die Mischung erwärmte sich kurzzeitig auf ca. 40 °C. Nach halbstündigem Stehenlassen unter Stickstoff, Zersetzung unter Luft und Filtrieren wurde sie ohne weitere Auftrennung gaschromatographisch analysiert. Das Chromatogramm spricht für ein Gemisch, das aliphatische C_7- bis C_{15}-Komponenten in lückenloser Folge enthält, darunter 1-Olefine.
Weiterhin wurde bei der Umsetzung von 1-Undecen ein Gemisch erhalten, das C_8- bis C_{21}-Komponenten aufwies. Entsprechend verhielten sich 1-Hexen und 1-Hepten.
Wie bei der Dismutation von Olefinen an heterogenen Kontakten [2] bilden sich die Produkte vermutlich dadurch, daß der Katalysator eine Verschiebung von Doppelbindungen entlang der Kohlenstoffkette bewirkt, worauf die entstehenden Olefine mit mittelständiger Doppelbindung ebenfalls der Metathese unterworfen werden. Möglicherweise sind auch Carben-Reaktionen zu diskutieren.

Eingegangen am 20. April 1970

* 1. Mitt. der Reihe: Reaktionen an Ziegler-Natta-Katalysatoren.

[1] Calderon, N., et al.: J. Am. Chem. Soc. **90**, 4133 (1968). — [2] Bradshaw, C. P. C., et al.: J. Catalysis **7**, 269 (1967).

Circular DNA: Double Helix or Möbius Strip?

G. D. Burdick

Department of Biological Sciences University of Denver, Denver, Colorado, USA

While the well-known double-helical model for the linear structure of DNA [1, 2] has been shown to be equally applicable to circular DNA [3—5], this is not the only possible model. In this paper, I should like to propose an alternative, *single-stranded*, model for circular DNA: the three dimensional Möbius strip. This model appears to be compatible with the available evidence, and it avoids at least one of the conceptual difficulties inherent in the conventional model.
Let us visualize the DNA molecule as a plane strip, the outer edges of which represent the deoxyribose-phosphate backbone, enclosing the hydrogen-bonded paired bases in the centre. Now, if the strip is twisted 180° and each of the two ends is joined to one side of a single nodal point, we end up with a