

Gmelin Handbuch der Anorganischen Chemie

Achte völlig neu bearbeitete Auflage

8th Edition

S **Schwefel**

Ergänzungsband 2

Schwefelhalogenide

System-Nummer 9

1978

Gmelin Handbuch der Anorganischen Chemie

Achte völlig neu bearbeitete Auflage

8th Edition

S Schwefel

Ergänzungsband 2

Schwefelhalogenide

Mit 16 Figuren

HAUPTREDAKTEUR
(CHIEF EDITOR)

Hubert Bitterer

REDAKTEURE
(EDITORS)

Hubert Bitterer, Brigitte Heibel, Peter Kuhn, Peter Merlet,
Brünnhilde v. Tschirschnitz-Geibler

MITARBEITER
(AUTHORS)

Werner Behrendt, Norbert Baumann, Hans-Jürgen Fachmann,
Peter Kuhn, Peter Merlet

System-Nummer 9



Springer-Verlag
Berlin · Heidelberg · New York 1978

ENGLISCHE FASSUNG DER STICHWÖRTER NEBEN DEM TEXT
ENGLISH HEADINGS ON THE MARGINS OF THE TEXT

J. F. ROUNSAVILLE

DIE LITERATUR IST BIS ENDE 1976 AUSGEWERTET
IN VIELEN FÄLLEN DARÜBER HINAUS

LITERATURE CLOSING DATE: UP TO END 1976
IN MANY CASES MORE RECENT DATA HAVE BEEN CONSIDERED

Die vierte bis siebente Auflage dieses Werkes erschien im Verlag von
Carl Winter's Universitätsbuchhandlung in Heidelberg

Library of Congress Catalog Card Number: Agr 25-1383

ISBN 3-540-93381-6 Springer-Verlag, Berlin · Heidelberg · New York
ISBN 0-387-93381-6 Springer-Verlag, New York · Heidelberg · Berlin

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. im Gmelin Handbuch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Printed in Germany. — All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form—by photoprint, microfilm, or any other means—without written permission from the publishers.

© by Springer-Verlag, Berlin · Heidelberg 1978

LN-Druck Lübeck

Gmelin Handbuch der Anorganischen Chemie

Achte völlig neu bearbeitete Auflage

8th Edition

Gmelin Handbuch – Bände über Schwefel und Schwefelverbindungen

Schwefel A 1

Geschichtliches – 1942

Schwefel A 2

Vorkommen. Technologie des Schwefels und seiner Verbindungen. Kolloider Schwefel. Physiologische Schädigung – 1953

Schwefel A 3

Element. Reindarstellung. Eigenschaften – 1953

Schwefel B 1

Hydride und Oxide des Schwefels – 1953

Schwefel B 2

Schwefelsauerstoffsäuren – 1960

Schwefel B 3

Schluß der Verbindungen – 1963

S-N-Verbindungen 1 (Erg.-Werk Bd. 32)

Verbindungen mit Schwefel der Oxidationszahl VI – 1977

Schwefel Erg.-Bd. 1

Thionylhalogenide – 1978

Schwefel Erg.-Bd. 2

Schwefelhalogenide – 1978 (vorliegender Band)

Gmelin Handbuch der Anorganischen Chemie

BEGRÜNDET VON

Leopold Gmelin

Achte völlig neu bearbeitete Auflage

ACHTE AUFLAGE

begonnen im Auftrage der Deutschen Chemischen Gesellschaft
von R. J. Meyer

E. H. E. Pietsch und A. Kotowski

fortgeführt von

Margot Becke-Goehring

HERAUSGEGEBEN VOM

Gmelin-Institut für Anorganische Chemie
der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften



Springer-Verlag
Berlin · Heidelberg · New York 1978

Gmelin-Institut für Anorganische Chemie
der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften

KURATORIUM (ADVISORY BOARD)

Dr. J. Schaafhausen, Vorsitzender (Hoechst AG, Frankfurt/Main-Höchst), Dr. G. Breil (Ruhrchemie AG, Oberhausen-Holten), Prof. Dr. R. Brill (Lenggries), Dr. G. Broja (Bayer AG, Leverkusen), Prof. H. J. Emeléus, Ph. D., D. Sc., FRS (University of Cambridge), Prof. Dr. G. Fritz (Universität Karlsruhe), Prof. Dr. Dr. E.h. O. Glemser (Universität Göttingen), Prof. Dr. Dr. E.h. O. Haxel (Heidelberg), Prof. Dr. Dr. h.c. H. Hellmann (Chemische Werke Hüls AG, Marl), Prof. Dr. R. Hoppe (Universität Gießen), Prof. Dr. R. Lüst (Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, München), Prof. Dr. E. L. Muetterties (University of California, Berkeley, California), Prof. Dr. H. Schäfer (Universität Münster), Prof. Dr. Dr. h.c. mult. G. Wilke (Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim/Ruhr)

DIREKTOR

Prof. Dr. Dr. E.h. Margot Becke

STELLVERTRETENDER DIREKTOR

Dr. W. Lippert

HAUPTREDAKTEURE (EDITORS IN CHIEF)

Dr. K.-C. Buschbeck, Ständiger Hauptredakteur

Dr. H. Bergmann, Dr. H. Bitterer, Dr. H. Ketscher, Dr. R. Keim, Dipl.-Ing. G. Kirschstein, Dipl.-Phys. D. Koschel, Dr. U. Krüerke, Dr. H. K. Kugler, Dr. E. Schleitzer-Rust, Dr. A. Slawisch, Dr. K. Swars, Dr. R. Warncke

MITARBEITER (STAFF)

Z. Amerl, D. Barthel, Dr. N. Baumann, I. Baumhauer, R. Becker, Dr. K. Beeker, Dr. W. Behrendt, Dr. L. Berg, Dipl.-Chem. E. Best, M. Brandes, E. Brettschneider, E. Cloos, Dipl.-Phys. G. Czack, I. Deim, L. Demmel, Dipl.-Chem. H. Demmer, R. Dombrowsky, R. Dowideit, Dipl.-Chem. A. Drechsler, Dipl.-Chem. M. Drößmar, I. Eifler, M. Engels, Dr. H.-J. Fachmann, I. Fischer, J. Füssel, Dipl.-Ing. N. Gagel, Dipl.-Chem. H. Gedschold, E. Gerhardt, Dr. U. W. Gerwarth, Dipl.-Phys. D. Gras, Dr. V. Haase, H. Hartwig, B. Heibel, Dipl.-Min. H. Hein, G. Heinrich-Sterzel, H.-P. Hente, H. W. Herold, U. Hettwer, Dr. I. Hinz, Dr. W. Hoffmann, Dipl.-Chem. K. Holzapfel, E.-M. Kaiser, Dipl.-Chem. W. Karl, H.-G. Karrenberg, Dipl.-Phys. H. Keller-Rudek, Dipl.-Phys. E. Koch, Dr. E. Koch, Dipl.-Chem. K. Koeber, H. Köppe, Dipl.-Chem. H. Köttelwesch, R. Kolb, E. Kranz, L. Krause, Dipl.-Chem. I. Kreuzbichler, Dr. A. Kubny, Dr. N. Kuhn, Dr. P. Kuhn, M.-L. Lenz, Dr. A. Leonard, Dipl.-Chem. H. List, H. Mathis, K. Mayer, E. Meinhard, Dr. P. Merlet, K. Meyer, M. Michel, Dr. A. Mirtsching, K. Nöring, C. Pielenz, E. Preißer, I. Rangnow, Dipl.-Phys. H.-J. Richter-Ditten, Dipl.-Chem. H. Rieger, E. Rudolph, G. Rudolph, Dipl.-Chem. S. Ruprecht, Dipl.-Chem. D. Schneider, Dr. F. Schröder, Dipl.-Min. P. Schubert, Dipl.-Ing. H. Somer, E. Sommer, Dr. P. Stieß, M. Teichmann, Dr. W. Töpfer, Dr. B. v. Tschirschnitz-Geibler, Dipl.-Ing. H. Vanecek, Dipl.-Chem. P. Velić, Dipl.-Ing. U. Vetter, Dipl.-Phys. J. Wagner, R. Wagner, Dipl.-Chem. S. Waschk, Dr. G. Weinberger, Dr. H. Wendt, H. Wiegand, C. Wolff, K. Wolff, Dr. A. Zelle, U. Ziegler, G. Zosel

FREIE MITARBEITER (CORRESPONDENT MEMBERS OF THE SCIENTIFIC STAFF)

Dr. W. Kästner, Dr. I. Kubach, Dr. J. F. Rounsaville, Dr. K. Rumpf, Dr. U. Trobisch

AUSWÄRTIGE WISSENSCHAFTLICHE MITGLIEDER
(CORRESPONDENT MEMBERS OF THE INSTITUTE)

Prof. Dr. Hans Bock

Prof. Dr. Dr. Alois Haas, Sc. D. (Cantab.)

Prof. Dr. Dr. h.c. Erich Pietsch

Preface

"Schwefelhalogenide" continues the series of supplement volumes on sulfur and its compounds.

In the main volumes "Schwefel" A 1 to A 3 (the element) and B 1 to B 3 (compounds), which appeared between 1953 and 1963, the literature was completely evaluated only through 1949. Some of the literature up to 1960 was partially utilized. The rapid development of sulfur chemistry in the last decades has made the systematic extension of the main volumes necessary. For this purpose the Gmelin Institute has called upon a group of highly qualified outside specialists and a team of its own scientists to bring the description of sulfur chemistry up-to-date. The first supplement to appear was "Schwefel-Stickstoff-Verbindungen", Part 1, which appeared in 1977 within the New Supplement Series. For 1978 there is the volume on thionyl halides and the present volume on sulfur halides. Volumes on elemental sulfur, on sulfur oxides, on sulfuryl halides, on hydrogen sulfide and sulfanes, on the acids of sulfur, and the second and third parts on sulfur-nitrogen compounds are in preparation. The series will be completed by a volume on sulfur compounds in aqueous solution.

In this volume the literature from 1950 to 1976 has been fully evaluated. Frequently even more recent publications are included. And where content requires, older publications are cited. Not consulted in many cases were the originals of the numerous patents.

Frankfurt am Main, December 1978

Hubert Bitterer

Vorwort

Mit dem vorliegenden Band „Schwefelhalogenide“ setzt das Gmelin-Institut die Reihe der Ergänzungsbände fort, in denen das Element Schwefel und seine Verbindungen beschrieben werden.

In den zwischen 1953 und 1963 erschienenen Hauptbänden „Schwefel“ A 1 bis A 3 (Element) und B 1 bis B 3 (Verbindungen) wurde die Literatur vollständig nur bis Ende 1949 ausgewertet, wenn auch teilweise, aber inhaltlich unvollständig ergänzt bis etwa 1960. Durch die rasche Entwicklung der Schwefelchemie in den letzten Jahrzehnten ist daher eine systematische Ergänzung der Hauptbände dringend nötig geworden. Zu diesem Projekt konnte eine Reihe hervorragender auswärtiger Fachkollegen gewonnen werden, die zusammen mit einem Team von Wissenschaftlern des Gmelin-Instituts die Beschreibung der Chemie des Schwefels und der Schwefelverbindungen auf einen modernen Stand bringen wollen. Als erster Band der geplanten Reihe ist 1977 innerhalb des Ergänzungswerks zur 8. Auflage der erste von mehreren Bänden über Schwefel-Stickstoff-Verbindungen erschienen. 1978 wurde die Reihe mit dem Band „Thionylhalogenide“ und dem hier vorliegenden Band „Schwefelhalogenide“ fortgesetzt. In Vorbereitung sind die Bände „Elementarer Schwefel“, „Schwefeloxide“, „Schwefel-Stickstoff-Verbindungen“ Teil 2 und 3, „Sulfurylhalogenide“, „Schwefelwasserstoff und Sulfane“ sowie „Schwefelsäuren“. Den Abschluß der Serie wird ein Band bilden, der sich mit den Schwefelverbindungen in wäßriger Lösung befassen wird.

Im vorliegenden Band ist die Literatur von 1950 bis 1976 vollständig ausgewertet, in vielen Fällen wurden auch spätere Veröffentlichungen berücksichtigt. Wo es vom Verständnis her nötig erschien, wurde auch auf ältere Publikationen zurückgegriffen. Auf die Auswertung der zahlreichen Patente im Original wurde in vielen Fällen verzichtet.

Frankfurt am Main, im Dezember 1978

Hubert Bitterer

Table of Contents

(Inhaltsverzeichnis s. S. IX)

	Page
Sulfur Halides	1
Review in English	1
General Literature	2
1 Sulfur Fluorides	3
Review in English	4
1.1 Sulfur Difluoride SF₂	5
Review in English	6
1.1.1 Formation. Preparation	6
1.1.2 The Molecule	7
1.1.3 Thermal Properties	11
1.1.4 Chemical Reactions	12
1.2 Dimeric Sulfur Difluoride S₂F₄	12
Review in English	12
1.2.1 Formation. Preparation	12
1.2.2 Properties	13
1.3 Difluorodisulfane FSSF	14
Review in English	14
1.3.1 Formation. Preparation	14
1.3.2 The Molecule	15
1.3.3 Mechanical and Thermal Properties	19
1.3.4 Spectra	20
1.3.5 Chemical Reactions	21
1.4 Thiothionyl Fluoride SSF₂	22
Review in English	23
1.4.1 Formation. Preparation	23
1.4.2 The Molecule	24
1.4.3 Mechanical and Thermal Properties	27
1.4.4 Spectra	28
1.4.5 Chemical Reactions	29
Reactions with Electrons	29
Thermolysis. Photolysis. Decomposition in Electrical Discharges	30
Hydrolysis	30
Reactions with Elements	30
Reactions with Inorganic Compounds	31
Reactions with Organic Compounds	32

	Page
1.5 Fluorosulfanes S_xF_2	32
1.6 Sulfur Tetrafluoride SF_4	33
Review in English	33
1.6.1 Formation. Preparation	33
Preparation by Fluorination of Sulfur and Low-valent Sulfur Compounds	34
Preparation from the Elements	34
Preparation from Sulfur and Fluorine Compounds	35
Preparation from Low-valent Sulfur Compounds	36
Preparation by Reduction of SF_6 and SF_6 Derivatives	39
Preparation from SF_6	39
Preparation from SF_6X	41
Preparation from SF_4XR or SF_4R_2	43
Preparation from SF_4 Derivatives	44
Other Modes of Formation	44
Preparation of Isotopically Labelled SF_4	45
Purification	46
Analysis	47
Handling	47
Thermodynamic Data of Formation	48
1.6.2 The Molecule	50
Electronic Structure	50
Ionization Energies	51
Electron Affinity	52
Fluoride Ion Affinity	52
^{19}F Nuclear Magnetic Resonance	53
Dipole Moment	54
Quadrupole Moment	55
Magnetic Constants	55
Rotational Constants. Moments of Inertia	56
Molecular Structure	57
Association	58
Fluorine Exchange	59
Molecular Vibrations	60
Force Constants	63
Bond Dissociation Energy. Mean Bond Energy	64
1.6.3 Mechanical and Thermal Properties	65
1.6.4 Spectra	67
Microwave Spectrum	67
Raman Spectrum	67
IR Absorption	68
UV Absorption	69
X-Ray Spectra	69
1.6.5 Chemical Reactions	69
Pyrolysis	69
Photolysis	70
Behavior in Microwave Discharges	70
Behavior in Shock Waves	70
Reactions with Electrons	70
Formation of Positive Ions	70
Formation of Negative Ions	71

	Page
Reactions with Nonmetals	72
Reactions with Metals	73
Reactions with Nonmetal Compounds	73
Hydrolysis	73
Reactions with Nitrogen Compounds	74
Reactions with Halogen Compounds	75
Reactions with Sulfur Compounds	77
Reactions with Selenium and Tellurium Compounds	80
Reactions with Boron Compounds	80
Reactions with Carbon Compounds	81
Reactions with Silicon Compounds	83
Reactions with Phosphorus Compounds	84
Reactions with Arsenic Compounds	86
Reactions with Antimony Compounds	86
Reactions with Metal Compounds	87
Reactions with Organic Compounds	92
Reactions with Halogen Derivatives of Hydrocarbons	93
Reactions with Organic Nitrogen Compounds	93
Reactions with Organic Oxygen Compounds	94
Reactions with Organic Sulfur Compounds	96
Reactions with Polymers	96
1.6.6 Physiology	96
1.6.7 Uses	97
1.7 Sulfur Hexafluoride SF₆	97
Review in English	98
1.7.1 Formation. Preparation	98
Preparation from the Elements	99
Preparation from Sulfur and Hydrogen Fluoride	100
Preparation from Sulfur and Nonmetal or Metal Fluorides	100
Preparation from Hydrogen Sulfide and Fluorine or Fluorides	101
Preparation from Metal Sulfides and Fluorine or Fluorides	102
Preparation from Lower Sulfur Halides and Fluorine or Fluorides	103
Preparation from SF ₄	103
Preparation from S ₂ F ₁₀	105
Preparation from SF ₅ X	105
Preparation from Sulfur Oxides or Salts of Sulfur Oxygen Acids	106
Preparation from Sulfur Oxide Halides	107
Preparation from Sulfur-Nitrogen Compounds	107
Preparation from CS ₂ or COS	108
Preparation from Thiocyanates or Isothiocyanates	109
Preparation from Other Compounds	109
Purification	110
Analysis	111
Thermodynamic Data of Formation	112
1.7.2 The Molecule	114
Electronic Structure	114
Ionization Energies	116
Electron Affinity	118
¹⁹ F Nuclear Magnetic Resonance	119
Rotational Magnetic Moment Resonance. Nuclear Spin-Rotation Interaction	121
Electric Multipole Moments	121

	Page
Bond Moment. Polarizability	122
Rotational Constants. Centrifugal Stretching Constant	123
Nuclear Distance. Bastiansen-Morino Shrinkage Effect	123
Molecular Vibrations	123
Force Constants	126
Vibrational Relaxation	127
Bond Dissociation Energy. Mean Bond Energy	129
1.7.3 Crystallographic Properties	130
1.7.4 Mechanical and Thermal Properties	130
Molar Volume. Density	130
pVT- and p ₀ T-Data. Coexistence Region. Vapor Pressure. Critical Constants	130
Equation of State	134
Compressibility	136
Velocity of Sound	136
Sound Absorption	139
Surface Tension	141
Enthalpy of Fusion. Volume Change at the Triple Point	142
Thermodynamic Functions	142
Selfdiffusion	143
Viscosity	143
Thermal Conductivity	146
1.7.5 Electrical and Magnetic Properties	148
Dielectric Constant. Molar Polarization	148
Electrical Conductivity	149
Van Vleck Paramagnetism. Thermomagnetic Effects	150
1.7.6 Optical Properties. Spectra	150
Refractive Index. Electro- and Magneto-optical Constants	150
Rayleigh Scattering	151
Resonance Absorption of CO ₂ Laser Radiation	154
Spectra	160
Raman Spectrum	160
IR Spectrum	162
UV Absorption	164
X-Ray Spectra	166
1.7.7 Chemical Reactions	169
Thermolysis	169
Photolysis	170
Radiolysis	172
Reactions with Electrons	173
Formation of Negative Ions	173
Formation of Positive Ions	176
Formation of Positronium and Myonium	178
Reactions with Ions	178
Reactions in Electrical Discharges	179
Reactions with Nonmetals	180
Rare Gases	180
Hydrogen	180
Oxygen	181
Nitrogen	181
Halogens	182

	Page
Sulfur	182
Carbon	182
Boron, Silicon	183
Reactions with Metals	183
Reactions with Nonmetal Compounds	185
Reactions with Metal Compounds	186
1.7.8 Solutions	187
1.7.9 SF ₆ Clathrates	189
1.7.10 Physiology	190
1.7.11 Uses	191
1.8 Disulfur Decafluoride S₂F₁₀	193
Review in English	193
1.8.1 Formation, Preparation	193
1.8.2 The Molecule	194
1.8.3 Mechanical, Thermal, and Electrical Properties	197
1.8.4 Chemical Reactions	198
Thermolysis, Photolysis	198
Reactions with Electrons	199
Reactions with Elements and Compounds	199
1.8.5 Physiology	201
1.9 Sulfur Fluoride Radicals	201
Review in English	201
1.9.1 The SF Radical	202
Formation	202
The Molecule	202
Thermodynamic Functions	204
Spectra	205
1.9.2 The SF ₃ Radical	205
1.9.3 The SF ₅ Radical	206
1.10 Fluorosulfur and Sulfur Fluoride Ions	209
Review in English	209
1.10.1 The SF ₃ ⁺ Ion	209
1.10.2 The SF ₅ ⁻ Ion	211
1.10.3 The SF ₆ ⁻ Ion	213
Formation	213
The Molecule, Spectra	214
Chemical Reactions	215
Electron Transfer Reactions	215
Fluoride Ion Transfer Reactions	216

	Page
2 Sulfur Chlorides	219
Review in English	220
2.1 Sulfur Dichloride SCl_2	221
Review in English	221
2.1.1 Formation. Preparation.	221
2.1.2 The Molecule	222
Point Group. Electron Configuration. Ionization Energy	222
Nuclear Quadrupole Resonance. Dipole Moment	223
Rotational Constants. Moments of Inertia	224
Molecular Structure. Bond	225
Molecular Vibrations. Vibrational Amplitudes	226
Force Constants	228
Bond Dissociation Energy	229
2.1.3 Mechanical and Thermal Properties.	229
2.1.4 Optical Properties. Spectra	231
Refractive Index. Molar Refraction	231
Spectra	231
2.1.5 Chemical Reactions.	232
Isotopic Exchange	232
Reactions with Electrons	233
Reactions with Elements	233
Reactions with Inorganic Compounds	234
Reactions with Organic Compounds	237
2.2 Disulfur Chloride Trifluoride S_2ClF_3	238
2.3 Disulfur Dichloride S_2Cl_2	239
Review in English	239
2.3.1 Formation. Preparation	239
2.3.2 The Molecule	241
Point Group. Electron Configuration. Ionization Energy	241
Nuclear Quadrupole Resonance. ^{35}Cl Nuclear Magnetic Resonance. Dipole Moment	242
Molecular Structure. Moments of Inertia	243
Molecular Vibrations. Vibrational Amplitudes	244
Force Constants	246
Bond Energy. Bond Dissociation Energy	247
2.3.3 Mechanical and Thermal Properties.	247
2.3.4 Optical Properties. Spectra	249
Refractive Index	249
Spectra	249
2.3.5 Chemical Reactions.	250
Isotopic Exchange	250
Photolysis. Radiolysis	250
Reactions with Neutrons and Electrons	251
Reactions with Elements	252
Reactions with Water	253
Reactions with Inorganic Compounds.	253

	Page
Ammonia	253
Hydrogen Halides	254
Hydrogen Sulfide Sulfanes	254
Other Sulfur Compounds	255
Derivatives of Carbonic Acid	256
Thiophosphoric Acids	256
Oxides	257
Halides, Oxide Halides	259
Other Inorganic Compounds	260
Reactions with Organic Compounds	261
2.3.6 Solutions	264
2.3.7 Physiology	266
2.4 Disulfur Chloride Fluoride S₂ClF	266
2.5 Chlorosulfanes S_xCl₂	266
Review in English	266
2.5.1 Formation, Preparation	266
2.5.2 Mechanical Properties	269
2.5.3 Optical Properties	269
2.5.4 Chemical Reactions	270
2.6 Sulfur Tetrachloride SCl₄	272
Review in English	272
2.7 Sulfur Chloride Pentafluoride SF₅Cl	273
Review in English	274
2.7.1 Formation, Preparation	274
2.7.2 The Molecule	275
Point Group, Ionization Energy, Charge Distribution	275
Nuclear Quadrupole Coupling Constant, ¹⁹ F Nuclear Magnetic Resonance, Dipole Moment	277
Rotational Constants, Centrifugal Distortion Constants, Moments of Inertia	277
Molecular Structure	278
Molecular Vibrations, Vibrational Amplitudes	279
Force Constants	282
Bond Dissociation Energy	283
2.7.3 Mechanical and Thermal Properties	283
2.7.4 Spectra	284
2.7.5 Chemical Reactions	285
Isotopic Exchange	285
Reactions with Electrons	285
Thermolysis, Photolysis, Decomposition in Microwave Discharges	286
Reactions with Elements	287
Hydrolysis	287
Reactions with Compounds	287

	Page
2.8 The SCI Radical	289
2.9 The SCI_3^+ Ion	290
3 Sulfur Bromides	292
Review in English	292
3.1 Sulfur Dibromide SBr_2	293
3.2 Disulfur Dibromide S_2Br_2	293
Review in English	293
3.2.1 Formation. Preparation.	293
3.2.2 The Molecule	294
3.2.3 Mechanical and Thermal Properties.	298
3.2.4 Chemical Reactions.	298
3.3 Disulfur Bromide Chloride S_2BrCl	299
3.4 Bromosulfanes S_xBr_2	299
3.5 Sulfur Bromide Pentafluoride SF_5Br	300
Review in English	300
3.5.1 Formation. Preparation.	300
3.5.2 The Molecule	301
3.5.3 Mechanical and Thermal Properties.	303
3.5.4 Spectra	303
3.5.5 Chemical Reactions.	304
3.6 The SBr_3^+ Ion	305
4 Sulfur Iodides	306
Review in English	306
4.1 Sulfur Diiodide SI_2	306
4.2 Disulfur Diiodide S_2I_2	306
4.3 Iodosulfanes S_xI_2	307
4.4 Sulfur Iodide Pentafluoride SF_5I	307
4.5 Sulfur Iodide Heptachloride SCI_7I	307
Table of Conversion Factors	309

Inhaltsverzeichnis

(Table of Contents see page I)

	Seite
Schwefelhalogenide	
Übersicht	1
Allgemeine Literatur	2
1 Schwefelfluoride	3
Übersicht	3
1.1 Schwefeldifluorid SF_2	5
Übersicht	5
1.1.1 Bildung und Darstellung	6
1.1.2 Molekül	7
1.1.3 Thermische Eigenschaften	11
1.1.4 Chemisches Verhalten	12
1.2 Dimeres Schwefeldifluorid S_2F_4	12
Übersicht	12
1.2.1 Bildung und Darstellung	12
1.2.2 Eigenschaften	13
1.3 Difluordisulfan FSSF	14
Übersicht	14
1.3.1 Bildung und Darstellung	14
1.3.2 Molekül	15
1.3.3 Mechanische und thermische Eigenschaften	19
1.3.4 Spektren	20
1.3.5 Chemisches Verhalten	21
1.4 Thiothionylfluorid SSF_2	22
Übersicht	22
1.4.1 Bildung und Darstellung	23
1.4.2 Molekül	24
1.4.3 Mechanische und thermische Eigenschaften	27
1.4.4 Spektren	28
1.4.5 Chemisches Verhalten	29
Verhalten gegen Elektronen	29
Thermolyse. Photolyse. Verhalten in elektrischen Entladungen	30
Hydrolyse	30
Verhalten gegen Elemente	30
Verhalten gegen anorganische Verbindungen	31
Verhalten gegen organische Verbindungen	32