

Gmelin Handbuch der Anorganischen Chemie

Achte völlig neu bearbeitete Auflage
Main Series, 8th Edition

Tellur

Ergänzungsband

Teil B 2

Verbindungen mit Fluor und Chlor

Mit 28 Figuren

HAUPTREDAKTEUR
(CHIEF EDITOR)

Gerhart Hantke

REDAKTEURE
(EDITORS)

Gerhart Hantke, Hiltrud Hein, Gerhard Kirschstein,
Dieter Koschel, Peter Merlet, Brünnhilde v. Tschirschnitz-Geibler

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER
(AUTHORS)

Gerhart Hantke, Hiltrud Hein, Peter Kuhn, Karl Rehfeld,
Brünnhilde v. Tschirschnitz-Geibler

System-Nummer 11



Springer-Verlag
Berlin · Heidelberg · New York 1977

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

H. J. KANDINER, SUMMIT, N. J.

DIE LITERATUR IST BIS ENDE 1973 AUSGEWERTET
IN VIELEN FÄLLEN DARÜBER HINAUS

LITERATURE CLOSING DATE: UP TO END 1973
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 3-540-93352-2 Springer-Verlag, Berlin · Heidelberg · New York
ISBN 0-387-93352-2 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 Verwertung, 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 1977

LN-Druck Lübeck

Gmelin Handbuch der Anorganischen Chemie

Achte völlig neu bearbeitete Auflage

Main Series, 8th Edition

Bisher erschienene Bände zu „Tellur“ (Syst.-Nr. 11)

Volumes published on “Tellurium” (Syst.-No. 11)

Tellur

Hauptband – 1940

Tellur Ergänzungsband B 1

Verbindungen mit Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff – 1976

Tellur Ergänzungsband B 2

Verbindungen mit Fluor und Chlor – 1977

(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 1977

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. Emeleus, Ph. D., D. Sc., FRS (University of Cambridge), Prof. Dr. G. Fritz (Universität Karlsruhe), Prof. Dr. E. Gebhardt (Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart), Prof. Dr. W. Gentner (Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg), Prof. Dr. Dr. E. h. O. Glemser (Universität Göttingen), Prof. Dr. Dr. E. h. O. Haxel (Heidelberg), Prof. Dr. Dr. E. h. H. Hellmann (Chemische Werke Hüls AG, Marl), Prof. Dr. R. Hoppe (Universität Gießen), Stadtkämmerer H. Lingnau (Frankfurt am Main), Prof. Dr. R. Lüst (Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, München), Prof. Dr. E. L. Muettterties (Cornell University, Ithaca, N.Y.), Prof. Dr. H. Schäfer (Universität Münster)

DIREKTOR

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

LEITENDE MITARBEITER (SENIOR MANAGEMENT)

Dr. W. Lippert, Stellvertretender Direktor
Dr. K.-C. Buschbeck, Ständiger Hauptredakteur

HAUPTREDAKTEURE (EDITORS IN CHIEF)

Dr. H. Bergmann, Dr. H. Bitterer, Dr. H. Katscher, Dr. R. Keim, Dipl.-Ing. G. Kirschstein, Dipl.-Phys. D. Koschel, Dr. U. Krüerke, Dr. I. Kubach, 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, Dipl.-Phys. E. Bienemann, M. Brandes, E. Brettschneider, E. Cloos, Dipl.-Phys. G. Czack, I. Deim, L. Demmel, Dipl.-Chem. H. Demmer, R. Dombrowsky, R. Dowitz, Dipl.-Chem. A. Drechsler, Dipl.-Chem. M. Drößmar, I. Eifler, M. Engels, V.-F. Fabrizek, Dr. H.-J. Fachmann, I. Fischer, J. Füssel, Dipl.-Ing. N. Gagel, Dipl.-Chem. H. Gedschold, E. Gerhardt, Dipl.-Phys. D. Gras, Dr. V. Haase, H. Hartwig, B. Heibel, Dipl.-Min. H. Hein, G. Heinrich-Sterzel, H. W. Herold, U. Hettwer, Dr. I. Hinz, Dr. W. Hoffmann, Dipl.-Chem. K. Holzapfel, Dr. L. Iwan, Dr. W. Kästner, E.-M. Kaiser, Dipl.-Chem. W. Karl, H.-G. Karrenberg, Dipl.-Phys. H. Keller-Rudek, Dr. E. Koch, H. Koch, Dipl.-Chem. K. Koeber, H. Köppe, Dipl.-Chem. H. Köttelwesch, R. Kolb, E. Kranz, L. Krause, Dipl.-Chem. I. Kreuzbichler, Dr. P. Kuhn, M.-L. Lenz, Dr. A. Leonard, Dipl.-Chem. H. List, 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. Vanecsek, 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, Dipl.-Ing. I. v. Wilucki, C. Wolff, K. Wolff, B. Wullert, Dr. A. Zelle, U. Ziegler, G. Zosel

FREIE MITARBEITER (CORRESPONDENT MEMBERS OF THE SCIENTIFIC STAFF)

Dr. A. Bohne, Dr. G. Hantke, Dr. L. Roth, 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

Vorwort

Im „Tellur“ Ergänzungsband Teil B werden die Verbindungen des Tellurs beschrieben, wie sie sich entsprechend der Gmelin-Systematik ergeben. Im Band B 1 sind die Wasserstoff-, Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen, im vorliegenden Band B 2 werden die Fluor- und Chlorverbindungen gebracht. Die restlichen Halogenverbindungen sowie die der Systematik entsprechend noch fehlenden Verbindungen sowie die Komplexverbindungen folgen in B 3.

Neben nur aus Tellur und Fluor bestehenden Verbindungen, hauptsächlich TeF_4 und TeF_6 , existieren eine große Anzahl von Ionen mit 4- und 6wertigem Tellur. Die Hauptvertreter der Ionen des 4wertigen Tellurs sind Pentafluorotellurat(IV)-Ionen sowohl als solche als auch in Form ihrer Salze, von denen hier die Alkali- und einige Onium-Salze behandelt sind. 4wertiges Te tritt auch vielfach in Form von Fluorooxo- und Fluorhydroxotelluraten(IV) auf. Vom 6wertigen Tellur leiten sich nur wenige Verbindungen mit den Ionen TeF_7^- und TeF_8^{2-} ab; es ist aber eine Reihe von zum Teil polymeren Fluoridoxiden bekannt. Die Mehrzahl der 6wertigen Te-F-Verbindungen gehen auf die Orthotellursäure zurück. Das Kapitel „Tellur und Fluor“ schließt mit den Amidfluoriden ab.

Im Gegensatz zu den Fluorverbindungen, bei denen 2wertiges Te nur in wenigen Komplexen auftritt und Subfluoride nicht bekannt sind, existieren bei den Chlorverbindungen Subchloride, und 2wertiges Te liegt in Form von Trichlorotelluraten(II) vor. Ein Chlorid des 6wertigen Te ist nicht bekannt. Die zahlreichen Angaben über das reaktionsfähige TeCl_4 , die komplexen Ionen $\text{TeCl}_n^{(4-n)+}$ und die Alkalihexachlorotellurate(IV) machen einen großen Teil des Kapitels „Tellur und Chlor“ aus. Im Gegensatz zu den analogen Fluorverbindungen nehmen Chloridoxide, Chlorooxo- und Chlorhydroxo-Ionen nur einen geringen Teil des vorliegenden Bandes in Anspruch. Das gilt auch für Te-Cl-Verbindungen, die noch Fluor und Stickstoff enthalten.

Wie im Band B 1 sind auch hier jeweils die Alkaliverbindungen der Säuren abgehandelt.

Frankfurt am Main
Oktober 1977

Gerhart Hantke

Preface

The compounds of tellurium are described in the Tellurium Supplement Volume Part B, arranged according to the Gmelin "Principle of the Last Position". Volume B 1 covers the hydrogen, oxygen, and nitrogen compounds, while the fluorine and chlorine compounds are described in the present volume, B 2. The remaining halogen compounds together with other compounds called for by the systematic arrangement, as well as complex compounds, will follow in volume B 3.

In addition to those compounds consisting only of tellurium and fluorine, mainly TeF_4 and TeF_6 , a large number of ions exist with tetra- and hexavalent tellurium. The chief example of tetravalent tellurium in an ion is the pentafluorotellurate(IV) ion, which appears both as itself as well as in the form of its salts. Among the latter, the alkali salts and certain of the onium salts are handled here. Tetravalent Te also appears frequently in the form of fluorooxo- and fluorohydroxotellurates(IV). Only a few compounds—containing the TeF_7^- and TeF_6^{2-} ions—are derived from hexavalent tellurium; however, a series of partly polymeric tellurium(VI) fluoride oxides is known. Most fluorine compounds of hexavalent Te are derived from orthotelluric acid. Amino- and amidotellurium fluorides conclude the "Tellurium and Fluorine" chapter.

In contrast to the fluorine compounds—among which divalent Te is only encountered in a few complexes and where subfluorides are unknown—subchlorides do exist among the chlorine compounds, and divalent Te is encountered in the form of trichlorotellurates(II). No chlorides of hexavalent Te are known. A large portion of the chapter "Tellurium and Chlorine" is devoted to the numerous citations dealing with the reactive compound TeCl_4 , the $\text{TeCl}_n^{(4-n)+}$ complex ions, and the alkali hexachlorotellurates(IV). As contrasted to the case of the analogous fluorine compounds, only a small portion of the present volume is devoted to chloride oxides, chlorooxo ions, and chloro-hydroxo ions. This is also true of those Te-Cl compounds which also contain fluorine and nitrogen.

As in volume B 1, the alkali compounds of the several acids are also treated here.

Frankfurt am Main
October 1977

Gerhart Hantke

Inhaltsverzeichnis

(Table of Contents see page VI)

	Seite
4 Tellur und Fluor	1
Überblick	1
4.1 Tellurmonofluorid TeF	1
4.2 Tellur(II)-Fluorid TeF_2	2
4.3 Tellur(IV)-fluorid TeF_4	2
4.3.1 Bildung und Darstellung	2
4.3.2 Molekül	4
4.3.3 Kristallographische Eigenschaften	5
4.3.4 Mechanische und thermische Eigenschaften	6
4.3.5 Spektren	7
4.3.6 Chemisches Verhalten	7
4.4 Fluorotellurat(IV)-Ionen und deren Alkalisalze	8
4.4.1 Pentafluorotellurat(IV)-Ion TeF_5^-	8
4.4.2 Pentafluorotellurate(IV)	12
LiTeF_5	12
NaTeF_5	13
$\text{KTeF}_5 \cdot n \text{H}_2\text{O}$	13
NH_4TeF_5	15
$[(\text{CH}_3)_4\text{N}]\text{TeF}_5$; $[(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{N}]\text{TeF}_5$; $[\text{CH}_3\text{N}(\text{C}_2\text{H}_4)_3\text{NCH}_3][\text{TeF}_5]_2$	15
$[\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}]\text{TeF}_5$	15
$(\text{NO})\text{TeF}_5$	16
$(\text{NO}_2)\text{TeF}_5$	16
RbTeF_5	16
CsTeF_5	16
4.4.3 Hexafluorotellurat(IV)-Ion TeF_6^{2-} (?)	16
4.4.4 Hexafluorotellurate(IV)	18
$(\text{NO})_2\text{TeF}_6$ (?)	18
$[\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}]_2\text{TeF}_6$ (?)	18
4.5 Tellurpentafluorid TeF_5	18
4.6 Tellur(VI)-fluorid TeF_6	19
4.6.1 Bildung und Darstellung	19
4.6.2 Molekül	20
Punktgruppe, Elektronenkonfiguration, Photoelektronenspektrum, Bindung	20
Elektronenaffinität	21
^{19}F -Kernresonanz	21
Mössbauer-Effekt	21
Dipolmoment, Polarisierbarkeitsänderung	22
Kernabstand, Bastiansen-Morino-Schrumpfeffekt	22
Molekülschwingungen	22
Coriolis-Kopplungskonstanten	23
Kraftkonstanten	23
Mittlere Bindungsenergie, Bindungsdissoziationsenergie	24

	Seite
4.6.3 Kristallstruktur	26
4.6.4 Mechanische und thermische Eigenschaften	26
4.6.5 Elektrische und optische Eigenschaften	27
4.6.6 Chemisches Verhalten	28
4.6.7 Nichtwäßrige Lösung	30
4.7 Das Ion TeF_6^-	31
4.8 Fluorotellurat(VI)-Ionen und deren Alkalisalze	31
4.8.1 Fluorotellurat(VI)-Ionen	31
4.8.2 Alkalifluorotellurate(VI)	32
4.9 Ditellurdekafluorid Te_2F_{10}	33
4.10 Fluoridoxide des Tellurs	33
4.10.1 Ditelluroktafluoriddioxid $(\text{TeF}_4\text{O})_2$ und Polymere	34
4.10.2 Bis(pentafluortellur)oxid $(\text{F}_5\text{Te})_2\text{O}$	35
4.10.3 Bis(pentafluortellur)peroxid $(\text{F}_5\text{Te})_2\text{O}_2$	38
4.10.4 $\text{F}_5\text{Te}(\text{OTeF}_4)_n\text{OTeF}_5$	38
4.11 Fluorooxo- und Fluorohydroxotellurat(IV)-Ionen und deren Alkalisalze	40
4.11.1 Fluorooxotellurat(IV)-Ionen und deren Salze	40
TeF_4O_2^-	40
$\text{K}_2\text{TeF}_4\text{O}$	41
$\text{Cs}_2\text{TeF}_4\text{O}$	41
$\text{TeF}_2\text{O}_2^{2-}$	41
$\text{Rb}_2\text{TeF}_2\text{O}_2$, $\text{Cs}_2\text{TeF}_2\text{O}_2$	43
RbTeFO_2 , CsTeFO_2	43
4.11.2 Fluorohydroxotellurat(IV)-Ionen und deren Salze	43
$\text{TeF}_4(\text{OH})^-$	43
$\text{NaTeF}_4(\text{OH})$	44
$\text{KTeF}_4(\text{OH})$	44
$\text{CsTeF}_4(\text{OH})$	45
4.12 Fluorohydroxo-orthotellursäuren(VI), ihre Salze und Oxoderivate	45
Überblick	45
4.12.1 $\text{TeF}_n(\text{OH})_{6-n}$	45
$\text{Te}(\text{OH})_6 \cdot 2\text{KF}$	48
$\text{Te}(\text{OH})_6 \cdot \text{NaF}$, $\text{Te}(\text{OH})_6 \cdot 1.5\text{NH}_4\text{F}$	49
$\text{K}_2\text{TeF}_2\text{O}_3$	49
NaTeFO_3	49
NH_4TeFO_3	49
$\text{TeF}_4\text{O}_2^{2-}$	50
$\text{Na}_2\text{TeF}_4\text{O}_2$	51
4.12.2 Pentafluor-orthotellursäure TeF_5OH	51
TeF_5O -Gruppe, TeF_5O^- -Ion	54
Pentafluor-orthotellurate	57
$(\text{XeF})\text{TeF}_5\text{O}$	57
$\text{Xe}(\text{TeF}_5\text{O})_2$	58
FTeF_5O	60
ClTeF_5O	60
BrTeF_5O , $\text{Br}(\text{TeF}_5\text{O})_3$ (?)	61
JTeF_5O , $\text{J}(\text{TeF}_5\text{O})_3$	61

Schwefel enthaltende Verbindungen der TeF_5O -Gruppe	62
LiTeF_5O	62
NaTeF_5O	62
KTeF_5O	62
$\text{NH}_4\text{TeF}_5\text{O}$	63
$[\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}]\text{TeF}_5\text{O}$	63
RbTeF_5O	64
CsTeF_5O	64
4.13 Tellur(VI)-amidfluoride	64
5 Tellur und Chlor	67
Übersicht	67
5.1 Das System $\text{Te}-\text{TeCl}_4$	67
5.2 Tellursubchloride	69
5.3 Tellur(II)-chlorid TeCl_2	71
Allgemeines	71
5.3.1 Bildung, Darstellung	71
5.3.2 Molekül	73
5.3.3 Physikalische Eigenschaften	74
5.3.4 Chemisches Verhalten	74
5.4 Das System TeCl_2-MCl ($\text{M} = \text{Na}, \text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$)	75
5.5 Alkalitrichlorotellurate(II)	77
5.6 Tellur(IV)-chlorid TeCl_4	77
5.6.1 Bildung, Darstellung	77
5.6.2 Molekül	80
Struktur, Punktgruppe, Bindungsart	80
Kernquadrupol-Resonanzspektrum von ^{35}Cl , Mössbauer-Spektrum von ^{125}Te	80
Dipolmoment, Bindungsdipolmoment	81
Kernabstände, Bindungswinkel	81
Molekülschwingungen, Kraftkonstanten	81
5.6.3 Kristallographische Eigenschaften	82
5.6.4 Mechanische und thermische Eigenschaften	85
5.6.5 Elektrische Eigenschaften	87
5.6.6 Spektren	87
5.6.7 Chemisches Verhalten	89
Isotopenaustausch	89
Gegen Elementarteilchen und Strahlung	89
Beim Erhitzen	90
Gegen Elemente	90
Gegen anorganische Verbindungen	91
Gegen organische Verbindungen	97
5.6.8 Wäßrige und wäßrig-salzsaure Lösung von Tellur(IV)-Chlorid	99

	Seite
5.6.9 Nichtwässrige Lösung von Tellur(IV)-Chlorid	102
In Benzol, Toluol, Nitrobenzol	102
In Alkoholen	103
In Acetonitril, Propionitril	104
In Essigsäure, Essigsäureäthylester	105
In Acetylchlorid, Benzoylchlorid	105
In Dimethylformamid, Acetamid	106
In weiteren Lösungsmitteln	106
5.7 Komplexe Ionen $[\text{TeCl}_n]^{(4-n)+}$	107
5.7.1 Bildung, Existenz	107
5.7.2 Stabilitätskonstanten, Bildungsgrößen	110
5.7.3 Trichlorotellurat(IV)-Ion TeCl_3^+	111
5.7.4 Pentachlorotellurat(IV)-Ion TeCl_5^-	113
5.7.5 Hexachlorotellurat(IV)-Ion TeCl_6^{2-}	114
Struktur, Bindung	114
Kernquadrupolresonanz	116
Mössbauer-Spektrum	117
IR- und Raman-Spektrum. Molekülschwingungen	118
UV-Spektrum	122
Kraftkonstanten	124
Chemisches Verhalten	125
5.8 H_2TeCl_6	126
5.8.1 $\text{H}_2\text{TeCl}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O} (?)$	127
5.9 Systeme TeCl_4-Alkalichloride	127
5.9.1 Das System TeCl_4 -LiCl	127
5.9.2 Das System TeCl_4 -NaCl	127
5.9.3 Das System TeCl_4 -KCl	127
5.9.4 Das System TeCl_4 - NH_4Cl	127
5.9.5 Das System TeCl_4 -RbCl ($-\text{H}_2\text{O}$)	128
5.9.6 Das System TeCl_4 -CsCl ($-\text{H}_2\text{O}$)	129
5.9.7 Das System TeCl_4 -CsCl-KCl	130
5.9.8 Das System TeCl_4 -CsCl-RbCl	131
5.10 Alkalichlorotellurate(IV)	132
5.10.1 Pentachlorotellurate(IV)	132
$[(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{N}]\text{TeCl}_5$	133
Rb TeCl_5	133
Cs TeCl_5	133
5.10.2 Hexachlorotellurate(IV)	134
$\text{Li}_2\text{TeCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	134
K_2TeCl_6	134
$(\text{NH}_4)_2\text{TeCl}_6$	135
Alkyl- und Arylammonium-hexachlorotellurate(IV) sowie	
Hexachlorotellurate(IV) heterocyclischer Stickstoffbasen	137
Rb $_2\text{TeCl}_6$	138
Cs $_2\text{TeCl}_6$	140

5.10.3 Systeme der Alkalihexachlorotellurate(IV)	142
Das System $\text{Rb}_2\text{TeCl}_6\text{-K}_2\text{TeCl}_6$	142
Das System $\text{Cs}_2\text{TeCl}_6\text{-K}_2\text{TeCl}_6$	142
Das System $\text{Cs}_2\text{TeCl}_6\text{-Rb}_2\text{TeCl}_6$	142
Das System $\text{Cs}_2\text{TeCl}_6\text{-Rb}_2\text{TeCl}_6\text{-HCl-H}_2\text{O}$	142
Das System $\text{Cs}_2\text{TeCl}_6\text{-Rb}_2\text{TeCl}_6\text{-K}_2\text{TeCl}_6$	143
5.11 Mehrkernige Ionen: $\text{Te}_2\text{Cl}_{10}^{2-}$ und $\text{Te}_3\text{Cl}_{13}$ und deren Salze	143
5.11.1 $\text{Te}_2\text{Cl}_{10}^{2-}$	143
5.11.2 $[(\text{C}_6\text{H}_5)_4\text{As}]_2\text{Te}_2\text{Cl}_{10}$	144
5.11.3 $\text{Te}_3\text{Cl}_{13}$	144
5.11.4 $[(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{N}]\text{Te}_3\text{Cl}_{13}$	145
5.11.5 $[(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C}]\text{Te}_3\text{Cl}_{13}$	145
5.12 Das System $\text{TeCl}_4\text{-TeO}_2$	145
5.13 Tellur(IV)-chloridoxide	146
5.13.1 TeCl_2O	146
5.13.2 $\text{Te}_6\text{Cl}_{20}\text{O}_{11}$	147
5.14 Chlorooxo-, Chlorohydroxo- und Chloroaquo-Komplexe Tellurs(IV)	148
5.15 Systeme und Verbindungen $\text{TeO}_2\text{-Alkalichlorid}$	149
5.15.1 Das System $\text{TeO}_2\text{-LiCl}$	149
5.15.2 $2\text{LiCl} \cdot \text{TeO}_2$	150
5.15.3 Das System $\text{TeO}_2\text{-KCl}$	150
5.15.4 $2\text{KCl} \cdot \text{TeO}_2$	150
5.15.5 Das System $\text{TeO}_2\text{-KCl-LiCl}$	150
5.16 Tellurazidchloride	151
5.17 Das $[\text{TeCl}_4\text{F}_2]^{2-}$-Ion und seine Verbindungen	151
5.18 Tellurchloridpentafluorid TeClF_5	152
5.19 Chlor-pentafluoro-orthotellurat(VI) ClTeF_5O	152

Table of Contents

(Inhaltsverzeichnis s. S. I)

	Page
4 Tellurium and Fluorine	1
Review	1
4.1 Tellurium Monofluoride TeF	1
4.2 Tellurium(II) Fluoride TeF₂	2
4.3 Tellurium(IV) Fluoride TeF₄	2
4.3.1 Formation. Preparation	2
4.3.2 The Molecule	4
4.3.3 Crystallographic Properties	5
4.3.4 Mechanical and Thermal Properties	6
4.3.5 Spectra	7
4.3.6 Chemical Reactions	7
4.4 Fluorotellurate(IV) Ions and Their Alkali Salts	8
4.4.1 The Pentafluorotellurate(IV) Ion TeF ₅ ⁻	8
4.4.2 Pentafluorotellurates(IV)	12
LiTeF ₅	12
NaTeF ₅	13
KTeF ₅ · n H ₂ O	13
NH ₄ TeF ₅	15
[(CH ₃) ₄ N]TeF ₅ ; [(C ₂ H ₅) ₄ N]TeF ₅ ; [CH ₃ N(C ₂ H ₄) ₃ NCH ₃][TeF ₅] ₂	15
[C ₅ H ₅ NH]TeF ₅	15
(NO)TeF ₅	16
(NO ₂)TeF ₅	16
RbTeF ₅	16
CsTeF ₅	16
4.4.3 The Hexafluorotellurate(IV) Ion TeF ₆ ²⁻ (?)	16
4.4.4 Hexafluorotellurates(IV)	18
(NO) ₂ TeF ₆ (?)	18
[C ₅ H ₅ NH] ₂ TeF ₆ (?)	18
4.5 Tellurium Pentafluoride TeF₅	18
4.6 Tellurium(VI) Fluoride TeF₆	19
4.6.1 Formation. Preparation	19
4.6.2 The Molecule	20
Point Group. Electron Configuration. Photoelectron Spectrum. Bonding	20
Electron Affinity	21
¹⁹ F Nuclear Magnetic Resonance	21
Mössbauer Effect.	21
Dipole Moment. Polarizability Derivative.	22
Internuclear Distance. Bastiansen-Morino Shrinkage Effect	22
Molecular Vibrations	22
Coriolis Coupling Constants	23
Force Constants	23
Mean Bond Energy. Bond Dissociation Energy	24

4.6.3	Crystal Structure	26
4.6.4	Mechanical and Thermal Properties	26
4.6.5	Electrical and Optical Properties	27
4.6.6	Chemical Reactions	28
4.6.7	Nonaqueous Solution	30
4.7	The TeF_6^- Ion	31
4.8	Fluorotellurate(VI) Ions and Their Alkali Salts	31
4.8.1	Fluorotellurate(VI) Ions	31
4.8.2	Alkali Fluorotellurates(VI)	32
4.9	Ditellurium Decafluoride Te_2F_{10}	33
4.10	Tellurium Fluoride Oxides	33
4.10.1	Ditellurium Octafluoride Dioxide and Polymers	34
4.10.2	Bis(pentafluorotellurium) Oxide $(\text{F}_5\text{Te})_2\text{O}$	35
4.10.3	Bis(pentafluorotellurium) Peroxide $(\text{F}_5\text{Te})_2\text{O}_2$	38
4.10.4	$\text{F}_5\text{Te}(\text{OTeF}_4)_n\text{OTeF}_5$	38
4.11	Fluorooxo- and Fluorohydroxotellurate(IV) Ions and Their Alkali Salts	40
4.11.1	Fluorooxotellurate(IV) Ions and Their Salts	40
	$\text{TeF}_4\text{O}_2^{2-}$	40
	$\text{K}_2\text{TeF}_4\text{O}$	41
	$\text{Cs}_2\text{TeF}_4\text{O}$	41
	$\text{TeF}_2\text{O}_2^{2-}$	41
	$\text{Rb}_2\text{TeF}_2\text{O}_2 \cdot \text{Cs}_2\text{TeF}_2\text{O}_2$	43
	$\text{RbTeFO}_2 \cdot \text{CsTeFO}_2$	43
4.11.2	Fluorohydroxotellurate(IV) Ions and Their Salts	43
	$\text{TeF}_4(\text{OH})^-$	43
	$\text{NaTeF}_4(\text{OH})$	44
	$\text{KTeF}_4(\text{OH})$	44
	$\text{CsTeF}_4(\text{OH})$	45
4.12	Fluorohydroxoorthotelluric Acids(VI), Their Salts, and Oxo Derivatives	45
	Review	45
4.12.1	$\text{TeF}_n(\text{OH})_{6-n}$	45
	$\text{Te}(\text{OH})_6 \cdot 2\text{KF}$	48
	$\text{Te}(\text{OH})_6 \cdot \text{NaF}$, $\text{Te}(\text{OH})_6 \cdot 1.5\text{NH}_4\text{F}$	49
	$\text{K}_2\text{TeF}_2\text{O}_3$	49
	NaTeFO_3	49
	NH_4TeFO_3	49
	$\text{TeF}_4\text{O}_2^{2-}$	50
	$\text{Na}_2\text{TeF}_4\text{O}_2$	51
4.12.2	Pentafluoroorthotelluric Acid TeF_5OH	51
	TeF_5O Group. The TeF_5O^- Ion	54
	Pentafluoroorthotellurates	57
	$(\text{XeF})\text{TeF}_5\text{O}$	57
	$\text{Xe}(\text{TeF}_5\text{O})_2$	58
	FTeF_5O	60
	CITeF_5O	60
	BrTeF_5O , $\text{Br}(\text{TeF}_5\text{O})_3$ (?)	61
	ITeF_5O , $\text{I}(\text{TeF}_5\text{O})_3$	61

	Page
Sulfur-containing Compounds of the TeF_5O Group	62
LiTeF_5O	62
NaTeF_5O	62
KTeF_5O	62
$\text{NH}_4\text{TeF}_5\text{O}$	63
$[\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}]\text{TeF}_5\text{O}$	63
RbTeF_5O	64
CsTeF_5O	64
4.13 Aminotellurium(VI) Pentafluorides	64
5 Tellurium and Chlorine	67
Review	67
5.1 The $\text{Te}-\text{TeCl}_4$ System	67
5.2 Tellurium Subchlorides	69
5.3 Tellurium(II) Chloride TeCl_2	71
General	71
5.3.1 Formation. Preparation	71
5.3.2 The Molecule	73
5.3.3 Physical Properties	74
5.3.4 Chemical Reactions	74
5.4 The $\text{TeCl}_2\text{-MCl}$ System ($\text{M} = \text{Na}, \text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$)	75
5.5 Alkali Trichlorotellurates(II)	77
5.6 Tellurium(IV) Chloride TeCl_4	77
5.6.1 Formation. Preparation	77
5.6.2 The Molecule	80
Structure. Point Group. Type of Bond	80
Nuclear Quadrupole Resonance Spectrum of ^{35}Cl . Mössbauer Spectrum of ^{125}Te	80
Dipole Moment. Bond Moment	81
Internuclear Distances. Bond Angles	81
Molecular Vibrations. Force Constants	81
5.6.3 Crystallographic Properties	82
5.6.4 Mechanical and Thermal Properties	85
5.6.5 Electrical Properties	87
5.6.6 Spectra	87
5.6.7 Chemical Reactions	89
Isotopic Exchange	89
With Elemental Particles and Radiation	89
On Heating	90
With Elements	90
With Inorganic Compounds	91
With Organic Compounds	97
5.6.8 Aqueous and Aqueous Hydrochloric Acid Solutions of Tellurium(IV) Chloride	99