

Inhaltsverzeichnis

Seiten des Hauptbandes *kursiv*

	Seite
Vorkommen	1, 3
Außerirdisches Vorkommen	1
In Gestirnen	1
In Meteoriten	2
Geochemie	2
Kristallochemische Grundlagen	2, 6
Höhe der F-Gehalte in Fluormine- ralien	2
Diadochiebeziehungen	7
Halogenide	7
Borate	8
Sulfate	8
Phosphate	8
Arsenate	9
Antimonate, Niobate, Tantalate	9
Nesosilicate	9
Sorosilicate	9
Inosilicate	10
Phyllosilicate	11
Tonminerale	11
Weitere Silicate	11
Strukturen der Fluormineralien ..	12
Halogenide	12
Borate, Carbonate, Sulfate	13
Phosphate, Arsenate	13
Antimonate, Niobate, Tantalate ..	14
Silicate	14
Geochemischer Charakter.	
Häufigkeit	15, 3
Fluor in der Lithosphäre	15, 4
Magmatische Abfolge	15
Verhalten bei der Differentiation ..	15
Orthomagmatische Phase	17
Höhe der F-Gehalte in Magma- titen	17
Art des Auftretens	21
Postmagmatische Phasen	22
Pegmatite	22
Verbreitung von F-Minera- lien	22
Bildungsbereich der F-Mi- neralien	24

Table of Contents

Pages of the Main Volume in *Italics*

	Page
Occurrence	1, 3
Cosmic Occurrence	1
In Stars	1
In Meteorites	2
Geochemistry	2
Crystal Chemistry	2, 6
Fluorine Contents in Minerals ...	2
Isomorphism	7
Halides	7
Borates	8
Sulfates	8
Phosphates	8
Arsenates	9
Antimonates, Niobates, Tanta- lates	9
Nesosilicates	9
Sorosilicates	9
Inosilicates	10
Phyllosilicates	11
Clay Minerals	11
Other Silicates	11
Structure of Fluorine Minerals ...	12
Halides	12
Borates, Carbonates, Sulfates ..	13
Phosphates, Arsenates	13
Antimonates, Niobates, Tanta- lates	14
Silicates	14
Geochemical Character.	
Abundance	15, 3
Fluorine in the Lithosphere ..	15, 4
Magmatic Cycle	15
Behavior on Differentiation	15
Orthomagmatic Stage	17
Fluorine Contents in Magma- tites	17
Type of Occurrence	21
Postmagmatic Stages	22
Pegmatites	22
Distribution of Fluorine Minerals	22
Formative Conditions for the Fluorine Minerals ..	24

	Seite		Page
Pneumatolytische Autometa- morphose und pneumatoly- tische Erzlagerstätten.....	24	Pneumatolytic Autometa- morphism and Pneumatolytic Ore Deposits	24
Hydrothermale Lagerstätten und Umwandlungen des Ne- bengesteins	26	Hydrothermal Deposits and Alteration of Wall Rock ...	26
Vulkanismus	26	Volcanism	26
Sedimentäre Abfolge	27	Sedimentary Cycle	27
Verwitterung	27	Weathering	27
Sedimentgesteine	28	Sediments	28
Höhe der Fluorgehalte	28	Fluorine Contents	28
F-Mineralien und ihre Bildung	31	Fluorine Minerals and Their Formation	31
Silicate	31	Silicates	31
Halogenide	31	Halides	31
Phosphate	32	Phosphates	32
Böden	33	Soils	33
Herkunft	33	Sources of Fluorine	33
Höhe der Fluorgehalte	34	Fluorine Contents	34
Verhalten und Funktionen ..	35	Behavior and Functions	35
Beziehungen des Fluorgehalts in Böden zum Fluorgehalt in Pflanzen	36	Relations of Fluorine in Soils to Fluorine in Plants	36
Metamorphe Abfolge	37	Metamorphic Cycle	37
Metamorphite	37	Metamorphites	37
Isochemische Umwandlungen ..	37	Isochemical Metamorphism	37
Allochemische Umwandlungen ..	37	Allochemical Metamorphism ..	37
Ultrametamorphose	38	Ultrametamorphism	38
Fluor in der Hydrosphäre und Atmosphäre	39, 9	Fluorine in the Hydrosphere and Atmosphere	39, 9
Meerwasser	39	Sea Water	39
Allgemeines	39	General	39
Quantitative Angaben	39	Quantitative Data	39
Quellen. Grundwässer	39	Springs. Ground Water	39
Allgemeines	39	General	39
Höhe der Fluorgehalte in Ab- hängigkeit von der geologi- schen Umgebung	41	Fluorine Contents. Dependence from Geological Surroundings	41
Höhe der Fluorgehalte in regio- naler Anordnung	42	Fluorine Contents. Regional Aspects	42
Flüsse. Binnenseen	44	Rivers. Lakes	44
Mineralwässer. Thermen	46	Mineral Springs. Thermal Springs ..	46
Allgemeines	46	General	46
Quantitative Angaben	46	Quantitative Data	46
Atmosphärische Niederschläge ...	48	Atmospheric Precipitation	48
Fluor in der Biosphäre	48, 10	Fluorine in the Biosphere	48, 10
Höhe der Gehalte	48	Fluorine Contents	48
Pflanzen	48	Plants	48
Überblick	48	General Review	48
Höhere Pflanzen	48	Higher Plants	48
Getreidepflanzen	48	Cereals	48
Futterpflanzen	49	Forage Crops	49
Gemüsepflanzen	49	Vegetables	49
Obstpflanzen	50	Fruit Trees	50

	Seite
Weitere höhere Pflanzen ..	50
Algen	51
Wirbellose	51
Rezente Gattungen	51
Fossilien	51
Wirbeltiere. Mensch	51
Ganze Tiere	52
Knochen. Zahngewebe	52
Überblick	52
Rezente Gattungen	52
Fossilien	53
Sonstige Gewebe. Körperflüssigkeiten	54
Bindungsform	55
Pflanzen	55
Mensch. Tiere	55
Aufnahme und Wanderung. Spezifische Funktionen	56
Pflanzen	56
Mensch. Tiere	56
Aufnahme	56
Resorption. Speicherung. Ausscheidung	57
Spezielle Funktionen	58
Kreislauf	58
Mineralien	59, 4
Sellaite	60
Fluellit	60
Ralstonit	60
Boldyrewit	60
Ferruccit	61
Avogadrit	61
Prosopit	61
Malladrit	61
Hieratit	62
Kryptohalit	62
Bararit	62
Kryolithionit	62
Kryolith	62
Elpasolith	62
Thomsenolith	63
Pachnolith	63
Chiolith	63
Jarlit. Metajarlit	64
Weberit	64
Gearsutit	65
Gearsit	65
Beljankit	66
Creedit	66

	Page
Other Higher Plants	50
Algae	51
Invertebrata	51
Recent Species	51
Fossils	51
Vertebrata. Man	51
Whole Animals	52
Bones. Teeth	52
Review	52
Recent Species	52
Fossils	53
Other Tissues. Body Fluids ..	54
Forms of Fluorine in Organisms	55
Plants	55
Man. Animals	55
Intake and Migration. Specific Functions	56
Plants	56
Man. Animals	56
Intake	56
Resorption. Storage. Elimination	57
Specific Functions	58
Geochemical Cycle	58
Mineralogy	59, 4
Sellaite	60
Fluellite	60
Ralstonite	60
Boldyrevite	60
Ferruccite	61
Avogadrite	61
Prosopite	61
Malladrite	61
Hieratite	62
Cryptohalite	62
Bararite	62
Cryolithionite	62
Cryolite	62
Elpasolite	62
Thomsenolite	63
Pachnolite	63
Chiolite	63
Jarlite. Metajarlite	64
Weberite	64
Gearsutite	65
Gearsite	65
Belyankite	66
Creedite	66

	Seite
Das Element Fluor	66, 13
Darstellung	66, 13
Überblick	67
Vorläufer der technischen Fluor-Darstellung	67
Technische Darstellung	70
USA	70
England	73
Schweden	73
Deutschland	73
Ausführung der technischen Elektrolyse	76
Elektrolyt	76
Anoden	77
Kathoden	78
Spannung	78
Ausbeute	78
Vorgänge bei der Fluor-Abscheidung	79
Zusammensetzung und Reinigung des Fluors	79
Reinheitsprüfung	79
Handhabung, Betriebsgefahren ..	80
Physikalische Eigenschaften	81, 18
Atomkern	81
Atom	81, 18
Elektronenanordnung	81
Polarisierbarkeit	82
Magnetisches Moment	82
Atomradius	82
Ionenradius	82
Atomgewicht	83
Stellung im periodischen System, Elektronegativität	83
Molekel	84, 21
Elektronenanordnung	84
Polarisierbarkeit	84
Ionisierungsenergie	84
Kernabstand	85
Stoßdurchmesser	85
Schwingungsfrequenzen, Anharmonizitätsglieder, Rotationskonstanten, Kraftkonstanten ..	85
Dissoziationsenergie	85
Dissoziationsgleichgewicht	86
Mechanisch-thermische Eigenschaften	87, 21
Dichte	87, 21
Zustandsgleichung	87
Kritische Konstanten	87, 22

	Page
The Element Fluorine	66, 13
Preparation	66, 13
General Review	67
Preliminary Methods of Fluorine Manufacture	67
Manufacture	70
USA	70
Great Britain	73
Sweden	73
Germany	73
Industrial Electrolysis	76
Electrolyte	76
Anodes	77
Cathodes	78
Voltage	78
Yield	78
Processes in the Electrodeposition	79
Composition and Purification of Fluorine	79
Purity Tests	79
Handling, Working Dangers	80
Physical Properties	81, 18
Atomic Nucleus	81
Atom	81, 18
Electron Configuration	81
Polarizability	82
Magnetic Moment	82
Atomic Radius	82
Ionic Radius	82
Atomic Weight	83
Position in Periodic System, Electronegativity	83
Molecule	84, 21
Electron Configuration	84
Polarizability	84
Ionization Potential	84
Internuclear Distance	85
Collision Diameter	85
Vibrational Frequencies, Anharmonic Contributions, Rotational Constants, Force Constants ..	85
Dissociation Energy	85
Dissociation Equilibrium	86
Mechanical and Thermal Properties	87, 21
Density	87, 21
Equation of State	87
Critical Constants	87, 22

	Seite
Dampfdruck. Siedepunkt. Verdampfungswärme. Sublimationswärme	87, 22
Schmelzpunkt. Schmelzwärme ...	87, 22
Umwandlungspunkt. Umwandlungswärme	88
Molwärme. Wärmeinhalt. Entropie	88
Wärmeleitfähigkeit	89
Oberflächenspannung	89, 22
Parachor	90
Innere Reibung	90
Diffusion	90
Sorption	90
Optische Eigenschaften	91, 22
Brechungszahl	91, 22
Optisches Linienspektrum	91, 23
Anregung	91
Bogenspektrum (F I)	91
Terme	91
Stärkste Linien	92
Hyperfeinstruktur	92
Zeeman-Effekt	92
Stark-Effekt	92
Erstes Funkenspektrum (F II)	92
Terme	92
Linien	93
Zweites Funkenspektrum (F III)	93
Drittes Funkenspektrum (F IV)	93
Viertes Funkenspektrum (F V)	94
Fünftes Funkenspektrum (F VI)	94
Sechstes Funkenspektrum (F VII)	95
Siebentes Funkenspektrum (F VIII)	95
Bandenspektrum	95, 24
Absorption	95
Emission	95
Ramanspektrum	96
Röntgenspektrum	96, 24
K-Reihe	96
K-Absorptionskante	96
Fluoreszenzausbeute	96
Absorption und Streuung von Röntgenstrahlen	96
Massenschwächungskoeffizient ..	96
Compton-Streuung	96
Atomformfaktoren	97
Magnetische Eigenschaften ..	97, 25
Elektrische Eigenschaften	97
Dielektrizitätskonstante. Molekularisation	97
Elektronenaffinität	97
Ionisierungsspannungen	98

	Page
Vapor Pressure. Boiling Point. Heat of Vaporization. Heat of Sublimation	87, 22
Melting Point. Heat of Fusion ...	87, 22
Transition Point. Heat of Transition	88
Specific Heat. Enthalpy. Entropy ..	88
Thermal Conductivity	89
Surface Tension	89, 22
Parachor	90
Viscosity	90
Diffusion	90
Sorption	90
Optical Properties	91, 22
Refractive Index	91, 22
Line Spectrum	91, 23
Excitation	91
Arc Spectrum F I	91
Term Values	91
Maxima	92
Hyperfine Structure	92
Zeeman Effect	92
Stark Effect	92
Spare Spectrum F II	92
Term Values	92
Lines	93
Spare Spectrum F III	93
Spare Spectrum F IV	93
Spare Spectrum F V	94
Spare Spectrum F VI	94
Spare Spectrum F VII	95
Spare Spectrum F VIII	95
Molecular Spectrum	95, 24
Absorption	95
Emission	95
Raman Spectrum	96
X-Ray Spectrum	96, 24
K-Series	96
K-Absorption Edge	96
Fluorescence Yield	96
Absorption and Scattering of X-Rays	96
Mass Absorption Coefficient ...	96
Compton Scattering	96
Atomic Scattering Factors	97
Magnetic Properties	97, 25
Electric Properties	97
Dielectric Constant. Molecular Polarization	97
Electron Affinity	97
Ionization Potential	98

	Seite
Elektrochemisches Verhalten	98, 25
Chemisches Verhalten	99, 26
Allgemeines	99
Gegen Wasser	99
Gegen Elemente	100, 26
Edelgase	100
Wasserstoff	100
Sauerstoff	100
Stickstoff	100
Halogene	100
Schwefel	101
Selen, Tellur	101
Bor	101
Kohlenstoff	101
Silicium	101
Phosphor	102
Metalle	102
Gegen anorganische Verbindungen	102, 29
Oxide	102
Hydroxide	103
Azide	103
Halogenide	103
Cyanide	104
Verschiedene Verbindungen	104
Oxydationsreaktionen mit	
Fluor	104
Ammoniak	104
Nitrit, Nitrat	104
Chlorat, Perchlorat, Jodat	105
Sulfat, Hydrogensulfat	105
Borat	105
Carbonat	106
Phosphat, Diphosphat	106
Arsenat	106
Titanat, Vanadat, Molybdat	106
Acetat, Propionat	106
Verschiedene Metallsalze	107
Thalliumsalze	107
Cersalze	107
Zinnsalze	107
Bleisalze	107
Chromsalze	107
Mangansalze	107
Kobaltsalze	107
Eisensalze	108
Kupfersalze	108
Silbersalze	108
Gegen organische Verbindungen	108, 31
Allgemeines	108
Aliphatische Verbindungen	109

	Page
Electrochemical Behavior	98, 25
Chemical Reactions	99, 26
General	99
Reaction with Water	99
Reactions with Elements	100, 26
Rare Gases	100
Hydrogen	100
Oxygen	100
Nitrogen	100
Halogens	100
Sulfur	101
Selenium, Tellurium	101
Boron	101
Carbon	101
Silicon	101
Phosphorus	102
Metals	102
Reactions with Inorganic	
Compounds	102, 29
Oxides	102
Hydroxides	103
Azides	103
Halides	103
Cyanides	104
Various Compounds	104
Oxidations with Fluorine	104
Ammonia	104
Nitrite, Nitrate	104
Chlorate, Perchlorate, Iodate	105
Sulfate, Hydrogensulfate	105
Borate	105
Carbonate	106
Phosphate, Diphosphate	106
Arsenate	106
Titanate, Vanadate, Molybdate	106
Acetate, Propionate	106
Various Metal Salts	107
Thallium Salts	107
Cerium Salts	107
Tin Salts	107
Lead Salts	107
Chromium Salts	107
Manganese Salts	107
Cobalt Salts	107
Iron Salts	108
Copper Salts	108
Silver Salts	108
Reactions with Organic Compounds	108, 31
General	108
Aliphatic Compounds	109

	Seite
Aromatische Verbindungen	110
Weitere organische Verbindungen	111
Physiologische Schädigung	111
Fluor	111
Fluorwasserstoff, Flußsäure	112
Gegenmaßnahmen	113
Sicherheitsmaßnahmen	113
Sauerstoffdifluorid	113
Stickstofftrifluorid	113
Stickstoffhydrogenfluoride	113
Stickstofftrioxidfluorid	113
Hexfluorokieselsäure	113
Fluoroborsäure, Fluorophosphor- säure	113
Fluoride	114
Reiz- und Giftwirkung im all- gemeinen	114
Verschiedene Vergiftungsfälle oder Vergiftungsgefahren	115
Organische Fluorverbindungen	116
Nachweis und Bestimmung	117, 72
Nachweis	117, 72
Übersicht über die empfind- lichsten Fluorid-Reaktionen	117
Spezielle Nachweismethoden	118
In Erzen, Mineralien und Gesteinen	118
Allgemeines	118
Flußspat, Kryolith	118
Apatit	118
Silicate	119
Sulfide	119
Borate	119
Carbonate	119
In Luft	119
In Wasser	119
Mineralwässer	119
Trinkwasser	120
In weiteren anorganischen Pro- dukten	120
Glas	120
Schwefelsäure oder Oleum	120
In organischem Material	120
Organische Fluorverbindungen	120
Nahrungsmittel	120
Getränke	121
Biologisches Material	121
In Böden	122
Bestimmung	123, 75
Spezielle Bestimmungs- methoden	123, 83
In Erzen, Mineralien und Gesteinen	123, 83
Allgemeines	123

	Page
Aromatic Compounds	110
Other Organic Compounds	111
Toxicity	111
Fluorine	111
Hydrogen Fluoride, Hydrofluoric Acid	112
Therapeutics	113
Safety Measures	113
Oxygen Difluoride	113
Nitrogen Trifluoride	113
N-Compounds of HF	113
Nitrogen Trioxxygen Fluoride	113
Fluorosilicic Acid	113
Fluoroboric Acid, Fluorophos- phoric Acid	113
Fluorides	114
Irritation and Toxicity, General	114
Various Cases	115
Organic Fluorine Compounds	116
Detection and Determination	117, 72
Detection	117, 72
Summary of Highly Sensitive Reagents for Fluoride	117
Special Methods	118
In Ores, Minerals, and Rocks	118
General	118
Fluorite, Cryolite	118
Apatite	118
Silicates	119
Sulfides	119
Borates	119
Carbonates	119
In Air	119
In Water	119
Mineral Springs	119
Drinking-water	120
In Other Inorganic Products	120
Glass	120
Sulfuric Acid or Oleum	120
In Organic Materials	120
Organic Fluorine Compounds	120
Foods	120
Beverages	121
Biological Materials	121
In Soils	122
Determination	123, 75
Special Methods	123, 83
In Ores, Minerals, and Rocks	123, 83
General	123

	Seite		Page
Flußspat. Kryolith	124	Fluorite. Cryolite	124
Phosphate	125	Phosphates	125
Silicate	126	Silicates	126
Sulfide	127	Sulfides	127
Borate	127	Borates	127
Carbonate	127	Carbonates	127
Oxide	127	Oxides	127
Sulfate	127	Sulfates	127
In Plattierungsbädern oder Ätz- bädern	127	In Electrolytic Baths	127
In Wasser	128	In Water	128
Allgemeines	128	General	128
Trinkwasser	128	Drinking-water	128
Natürliche Wässer	129	Natural Waters	129
Industriewässer	130	Industrial Waters	130
In Luft und Aerosolen	130	In Air and Aerosols	130
In anorganischen Verbindungen ..	131	In Inorganic Compounds	131
Fluoride	131	Fluorides	131
Komplexe Fluorverbindungen ..	132	Complex Compounds of Fluorine	132
Phosphate	132	Phosphates	132
Weitere anorganische Verbin- dungen	133	Other Inorganic Compounds ...	133
In Metallen	133	In Metals	133
In Glas oder Emaille	133	In Glass or Enamels	133
In verschiedenem anorganischem Material	134	In Various Inorganic Materials ..	134
In Kohle	134	In Coals	134
In organischen Verbindungen ...	134, 85	In Organic Compounds	134, 85
Allgemeines	134	General	134
Spezielle Angaben	135	Special Data	135
In Nahrungsmitteln	136, 85	In Foods	136, 85
In Getränken	137	In Beverages	137
In Futtermitteln	137	In Feeds	137
In biologischem Material	138	In Biological Materials	138
Allgemeines	138	General	138
Muskeln. Organe	138	Muscles. Organs	138
Blut	138	Blood	138
Harn	139	Urine	139
Fäzes	139	Feces	139
Knochen. Zähne	139	Bones. Teeth	139
Wolle	140	Wool	140
In Böden	140	In Soils	140
In Pflanzen	140	In Plants	140
In Schädlingsbekämpfungsmitteln	141	In Pest Controls	141
Insektizide	141	Insecticides	141
Holzschutzmittel	141	Protection of Wood	141
In Düngemitteln	141, 85	In Fertilizers	141, 85

Die Verbindungen des Fluors

Seite

Die Verbindungen des Fluors	142, 31
Fluor und Wasserstoff	142, 31
Verhalten des Fluors gegen Wasserstoff	142
Allgemeines	142
Mechanismus	142
Photochemisches Verhalten	143
Fluorwasserstoff HF	143, 31
Bildung und Darstellung	143
Bildung	143
Darstellung	144, 32
Aus Calciumfluorid	144
Aus Alkalihydrogenfluorid	144
Technische Darstellung	146, 40
Herstellungsverfahren	146
Durch Zersetzung von Flußspat mit H_2SO_4	146, 40
Vorbehandlung von unreinem Flußspat	147
Durchführung der Zersetzung	147
Durch Zersetzung von Flußspat mit anderen Stoffen	148, 41
Weitere Methoden zur Darstel- lung von HF	148
Behandlung von HF-haltigen Gasen	149
Abtrennung von H_2O , SiF_4 , HCl , H_2SO_4	149
Kondensation von HF	150
Absorption von HF	150
Konzentration von Flußsäure	150
Konzentration des azeotropen Gemisches	151
Sonstige Konzentrationsver- fahren	151
Reinigung	151, 41
Entkieselung	152
Entfernung von anderen Stoffen	152
Regenerierung von HF	153
Reinheitsgrad und Reinheitsprü- fung	154, 41
Handhabung von Flußsäure	154, 41
Beispiele von Betriebsanlagen. Pro- duktionsstatistik	156
Vereinigte Staaten	156
Deutschland	156
England	157
Verwendung von Flußsäure und Fluor	157

Page

Compounds of Fluorine

Compounds of Fluorine	142, 31
Fluorine and Hydrogen	142, 31
Reaction of Fluorine with Hy- drogen	142
General	142
Mechanism	142
Photochemical Reaction	143
Hydrogen Fluoride	143, 31
Formation. Preparation	143
Formation	143
Preparation	144, 32
From Calcium Fluoride	144
From Alkali Hydrogen Fluoride	144
Manufacture	146, 40
Methods of Manufacture	146
Decomposition of Fluorite by H_2SO_4	146, 40
Pretreatment of Impure Fluorite	147
Procedure of Decomposition	147
Decomposition of Fluoride with Other Materials	148, 41
Other Methods	148
Treatment of HF Containing Gases	149
Removal of H_2O , SiF_4 , HCl , H_2SO_4	149
Condensation of HF	150
Absorption of HF	150
Concentration of HF	150
Concentration of the Azeo- tropic Mixture	151
Other Methods of Concentra- tion	151
Purification	151, 41
Removal of Si	152
Removal of Other Materials	152
Regeneration of HF	153
Standards and Purity Tests	154, 41
Handling of HF	154, 41
Industrial Plants. Statistics	156
USA	156
Germany	156
Great Britain	157
Uses of Hydrofluoric Acid and of Fluorine	157

	Seite
Fluorwasserstoff und Fluoride..	159
Fluor	160
Thermodynamische Daten der Bildung	160
Bildungswärme	160, 33
Freie Bildungsenergie	161
Bildungsentropie	162
Physikalische Eigenschaften ..	162, 33
Molekel	162
Elektronenanordnung	162
Ionisationspotential	162, 35
Natur der Bildung	162
Kernabstand	163, 34
Trägheitsmoment	163, 34
Molgewicht	163, 34
Molvolumen	163
Schwingungsfrequenz. Anharmonizitätsglieder. Rotationskonstanten	163
Kraftkonstante	164
Dissoziationsenergie	164
Assoziation	165
Terminologie	165
Die Wechselwirkung in $(\text{HF})_n$ -Assoziaten	165
Struktur der $(\text{HF})_n$ -Assoziat	165
Zähligkeit	166
Assoziation im flüssigen Fluorwasserstoff	170
Assoziationsenergie	171
Kristallographische Eigenschaften ..	172
Gittertyp	172
Gitterstruktur	172
Mechanisch-thermische Eigenschaften	172
Dichte	172, 35
Molgewicht	172
Molvolumen	173
Dampfdruck	173, 35
Siedepunkt	174, 36
Kritische Temperatur	174, 35
Ebullioskopische Konstante ..	174
Schmelzpunkt	174, 36
Kryoskopische Konstante	174
Umwandlungspunkte	174
Verdampfungswärme	174, 36
Verdampfungsentropie	175
Schmelzwärme	175
Schmelzentropie	175
Wärmekapazität. Molwärme ..	
Charakteristische Temperatur ..	175
Wärmeinhalt	176
Entropie	176
Chemische Konstante	177
Viscosität	177
Oberflächenspannung	177

	Page
Hydrogen Fluoride and Fluorides	159
Fluorine	160
Thermodynamic Data	160
Heat of Formation	160, 33
Free Energy of Formation	161
Entropy of Formation	162
Physical Properties	162, 33
Molecule	162
Electron Configuration	162
Ionization Potential	162, 35
Nature of Bond	162
Internuclear Distance	163, 34
Moment of Inertia	163, 34
Molecular Weight	163, 34
Molecular Volume	163
Vibrational Frequencies. Anharmonic Contributions. Rotational Constants	163
Force Constants	164
Dissociation Energy	164
Molecular Association	165
Terminology	165
Interaction in $(\text{HF})_n$ -Associates	165
Structure of $(\text{HF})_n$ -Associates ..	165
Degree of Association	166
Association in Liquid Hydrogen Fluoride	170
Association Energy	171
Crystallographic Properties	172
Type of Lattice	172
Lattice Structure	172
Mechanical and Thermal Properties	172
Density	172, 35
Molecular Weight	172
Molecular Volume	173
Vapor Pressure	173, 35
Boiling Point	174, 36
Critical Temperature	174, 35
Ebullioscopic Constant	174
Melting Point	174, 36
Cryoscopic Constant	174
Transition Points	174
Heat of Vaporization	174, 36
Entropy of Vaporization	175
Heat of Fusion	175
Entropy of Fusion	175
Specific Heat. Characteristic Temperature	175
Enthalpy	176
Entropy	176
Chemical Constant	177
Viscosity	177
Surface Tension	177

	Seite		Page
Eötvös'sche Konstante	178	Eötvös' Constant	178
Parachor	178	Parachor	178
Optische Eigenschaften	178	Optical Properties	178
Kerr-Konstante	178	Kerr Effect	178
Molrefraktion	178, 36	Molecular Refraction	178, 36
Emissionsspektrum	178	Emission Spectrum	178
Durchlässigkeit	178	Permeability	178
Infrarotspektrum	178, 36	Infrared Spectrum	178, 36
Ramanspektrum	179	Raman Spectrum	179
Magnetische Drehung	179	Magnetic Rotation	179
Magnetische Eigenschaften	179	Magnetic Properties	179
Spezifische Suszeptibilität	179	Specific Susceptibility	179
Elektrische Eigenschaften	179	Electric Properties	179
Dielektrizitätskonstante	179	Dielectric Constant	179
Polarisierbarkeit	180	Polarizability	180
Dielektrische Polarisation. Di- polmoment	180	Dielectric Polarization. Dipole Moment	180
Elektrische Leitfähigkeit	181, 27	Electric Conductivity	181, 37
Elektrochemisches Verhalten	181	Electrochemical Behavior	181
Wasserstoff-Fluor-Knallgaskette	181	Hydrogen-Fluorine Cell	181
Konzentrationsketten	182	Concentration Cells	182
Zersetzungsspannung	182	Decomposition Voltage	182
Chemisches Verhalten	182, 37	Chemical Reactions	182, 37
Vorbemerkung	182	Note	182
Allgemeines	182	General	182
Stabilität	182	Stability	182
Gegen Wasser	182	With Water	182
Gegen Elemente oder anorganische Verbindungen	182	With Elements or Inorganic Com- pounds	182
Fluor	182	Fluorine	182
Chlor	183	Chlorine	183
Graphit	183	Graphite	183
Protactinium	183	Protactinium	183
Metalle. Legierungen	183	Metals. Alloys	183
Anorganische Säuren	184	Inorganic Acids	184
Oxide	184	Oxides	184
Azide. Cyanide	185	Azides. Cyanides	185
Halogenide. Halogenate	185	Halides. Halogenates	185
Verschiedene anorganische Ver- bindungen	185	Various Inorganic Compounds	185
Gegen organische Verbindungen	186	With Organic Compounds	186
Löslichkeit von HF in Kohlen- wasserstoffen	186	Solubility of HF in Hydro- carbons	186
Benzol	187	Benzene	187
Octan	187	Octane	187
Fluorierungen mit HF	187	Fluorination	187
Gesättigte Verbindungen	187	Saturated Compounds	187
Ungesättigte Verbindungen	188	Unsaturated Compounds	188
Weitere Angaben	189	Other Data	189
Elektrochemische Umsetzung	189	Electrochemical Reactions	189
Polymerisationen durch HF	190	Polymerizations	190
Kondensation durch HF	190	Condensation	190
Cyclisierungen durch HF	191	Cyclizations	191
Weitere Reaktionen in Gegen- wart von HF	192	Other Reactions	192

	Seite		Page
Das System HF-H ₂ O	192	HF-H ₂ O System	192
Löslichkeit. Schmelztemperaturen	192, 39	Solubility. Melting Points	192, 39
Dampfdrucke	194	Vapor Pressure	194
Siedetemperaturen	195	Boiling Points	195
Azeotropes Gemisch	196	Azeotropic Mixture	196
Hydrate von HF	196, 50	Hydrates	196, 50
Wäßrige Lösung von Fluorwasserstoff (Flußsäure)	197, 39	Aqueous Solution of Hydrofluoric Acid	197, 39
Darstellung	197, 40	Preparation	197, 40
Bildungswärme	197	Heat of Formation	197
Physikalische Eigenschaften	198, 42	Physical Properties	198, 42
Dichte	198, 42	Density	198, 42
Dampfdruck. Siedetemperaturen	198, 42	Vapor Pressure. Boiling Point. Melting Point	198, 42
Wärmeinhalt. Freie Energie	198	Enthalpy. Free Energy	198
Wärmekapazität	198, 42	Specific Heat	198, 42
Entropie	199	Entropy	199
Lösungswärme	199, 39	Heat of Solution	199, 39
Verdünnungswärme	199	Heat of Dilution	199
Absorptionsspektrum	200	Absorption Spectrum	200
Ramanspektrum	200	Raman Spectrum	200
Elektrochemisches Verhalten	200	Electrochemical Behavior	200
Potentiale. Ketten	200	Potentials. Cells	200
Elektrische Leitfähigkeit	200, 43	Electric Conductivity	200, 43
Ionenbeweglichkeit	201	Ionic Mobility	201
Elektrolyse. Zersetzungsspannung	202	Electrolysis. Decomposition Voltage	202
Chemisches Verhalten	203, 45	Chemical Reactions	203, 45
Konstitution der Lösung	203, 46	Nature of Solution	203, 46
Dissoziation. Assoziation	203, 44	Dissociation. Association	203, 44
Das HF ₂ ⁻ -Ion	203	(HF ₂) ⁻	203
Dissoziationswärme	204, 45	Heat of Dissociation	204, 45
Dissoziationskonstante	204, 45	Dissociation Constant	204, 45
Aktivitätskoeffizient. Aktivität	205	Activity Coefficient. Activity	205
Hydratationszahl	206	Degree of Hydration	206
Hydratationswärme	206	Heat of Hydration	206
Wasserstoff-Ionen-Konzentration	207	Concentration of Hydrogen Ions	207
Neutralisationswärme	207, 46	Heat of Neutralisation	207, 46
Chemische Reaktionen	207, 47	Chemical Reactions	207, 47
Mit Metallen oder Legierungen	207	With Metals or Alloys	207
Mit anorganischen Säuren	207	With Inorganic Acids	207
Mit Oxiden	208	With Oxides	208
Mit verschiedenen anorganischen Verbindungen	208	With Other Inorganic Compounds	208
Mit organischen Substanzen	209	With Organic Compounds	209
Verhalten des Fluorid-Ions	209	Behavior of the Fluoride-Ion	209
Nichtwäßrige Lösung von HF	210	Nonaqueous Solution	210
Fluorwasserstoff als Lösungsmittel	210	Hydrogen Fluoride as Solvent	210
Allgemeines	211	General	211
Solvate	211	Solvates	211
Dissoziation	211	Dissociation	211

	Seite		Page
Basen-analoge Verbindungen.		"Base Analogs". Solvolysis ..	211
Solvolyse-Reaktionen	211	Precipitation	212
Fällungsreaktionen	212	Solubility and Reactions of In-	
Löslichkeit und Reaktionen an-		organic Compounds.....	212
organischer Verbindungen ..	212	Fluorides.....	212
Löslichkeit einiger Fluoride ..	212	Hydrogen Halides, Halides,	
Löslichkeit der Halogenwas-		and Pseudohalides.....	213
serstoffe, Halogenide und		Oxides, Nitrates, Sulfates, and	
Pseudohalogenide	213	Other Inorganic Salts	213
Löslichkeit von Aquoxiden,			
Oxiden, Peroxiden, Nitra-		Halides, Pseudohalides	213
ten, Sulfaten und anderen			
anorganischen Salzen	213	Other Compounds	215
Halogenide.		Solubility and Reactions of Or-	
Pseudohalogenide	213	ganic Compounds	215
Verschiedene Verbindungen..	215	Hydrocarbons	216
Löslichkeit und Reaktionen or-		Alcohols, Phenols	217
ganischer Verbindungen	215	Ethers	218
Kohlenwasserstoffe	216	Aldehydes, Ketones, Keto	
Alkohole, Phenole	217	Acids	218
Äther	218	Organic Acids and Their Deri-	
Aldehyde, Ketone, Ketosäu-		vates	218
ren	218	Compounds Containing Nitro-	
Organische Säuren und deren		gen	219
Derivate	218	Compounds Containing Sulfur	
Stickstoffhaltige Verbindun-			220
gen	219	Deuterium Fluoride	220
Schwefelhaltige Verbindungen	220	Preparation	220
Deuteriumfluorid DF	220	Physicals Properties.....	220
Darstellung	220	Molecule	220
Physikalische Eigenschaften.	220	Association	220
Molekel	220	Vapor Pressure, Boiling Point ..	221
Assoziation	220	Entropy of Vaporization	221
Dampfdruck, Siedepunkt	221	Fluorine and Oxygen	221, 50
Verdampfungsentropie	221	Review	221
Fluor und Sauerstoff	221, 50	Oxygen Difluoride OF₂	222
Übersicht	221	Formation, Preparation	222
Sauerstoffdifluorid OF₂	222	By Electrolytic Methods	222
Bildung und Darstellung	222	By Hydrolysis of Fluorine	223
Auf elektrolytischem Wege	222	Other Methods	224
Durch Hydrolyse von Fluor	223	Method of Preparation	224
Weitere Bildungsweisen	224	Quantitative Estimation	224
Darstellungsmethode	224	Thermodynamic Data of	
Gehaltsbestimmung	224	Formation	225
Thermodynamische Daten der		Heat of Formation	225
Bildung	225	Free Energy of Formation.....	225
Bildungswärme	225	Entropy of Formation	225
Freie Bildungsenergie	225	Physical Properties	225
Bildungsentropie	225	Molecule	225
Physikalische Eigenschaften .	225		
Molekel	225		

	Seite
Elektronenanordnung. Natur der Bindung	225
Struktur	226
Trägheitsmomente	226
Molvolumen	226
Molgewicht	226
Schwingungsfrequenzen. Kraftkonstanten	226
Bindungsenergie. Dissoziationsenergie	227
Mechanisch-thermische Eigenschaften	227
Dichte	227
Dampfdruck. Siedepunkt. Kritische Temperatur	227
Schmelzpunkt	227
Verdampfungswärme. Verdampfungsentropie	227
Spezifische Wärme. Wärmehalt. Entropie	228
Löslichkeit	228
Optische Eigenschaften	228
Farbe	228
Absorptionsspektrum	228
Elektrochemisches Verhalten	228
Chemisches Verhalten	228
Allgemeines	228
Stabilität	229
Verhalten beim Erhitzen und thermischer Zerfall	229
Gegen Strahlung und elektrische Entladungen	229
Gegen Wasser	230
Gegen Elemente	230
Wasserstoff	230
Sauerstoff	230
Halogene	230
Schwefel. Selen. Tellur	230
Bor. Silicium. Kohlenstoff	230
Phosphor	230
Arsen. Antimon. Wismut	230
Alkalimetalle. Erdalkalimetalle	230
Zink. Cadmium. Quecksilber	231
Aluminium	231
Weitere Metalle	231
Gegen anorganische Verbindungen	231
Gasförmige Verbindungen	231
Oxide	231
Nitrit. Nitrat	231
Halogenide	231
Carbonat	231
Verhalten in Gegenwart von Wasser	231

	Page
Electron Configuration. Nature of Bond	225
Structure	226
Moments of Inertia	226
Molecular Volume	226
Molecular Weight	226
Vibrational Frequencies. Force Constants	226
Energy of Bond. Dissociation Energy	227
Mechanical and Thermal Properties	227
Density	227
Vapor Pressure. Boiling Point. Critical Temperature	227
Melting Point	227
Heat of Vaporization. Entropy of Vaporization	227
Specific Heat. Enthalpy. Entropy	228
Solubility	228
Optical Properties	228
Color	228
Absorption Spectrum	228
Electrochemical Behavior	228
Chemical Reactions	228
General	228
Stability	229
Thermal Decomposition	229
Decomposition by Optical and Electrical Effects	229
With Water	230
With Elements	230
Hydrogen	230
Oxygen	230
Halogens	230
Sulfur. Selenium. Tellurium	230
Boron. Silicon. Carbon	230
Phosphorus	230
Arsenic. Antimony. Bismuth	230
Alkali Metals. Alkaline Earth Metals	230
Zinc. Cadmium. Mercury	231
Aluminum	231
Other Metals	231
With Inorganic Compounds	231
Gaseous Compounds	231
Oxides	231
Nitrite. Nitrate	231
Halides	231
Carbonate	231
Behavior in Presence of Water	231

	Seite
Allgemeines	231
Säuren	232
Basen	232
Verschiedene anorganische Verbindungen.....	232
Gegen organische Verbindungen..	232
Disauerstoffdifluorid O_2F_2	232
Bildung und Darstellung	232
Physikalische Eigenschaften .	234
Molekel	234
Mechanisch-thermische Eigenschaften	234
Dichte	234
Dampfdruck, Siedepunkt	234
Schmelzpunkt	234
Verdampfungswärme, Verdampfungsentropie	234
Optische Eigenschaften	234
Farbe.....	234
Absorption	234
Chemisches Verhalten	234
Stabilität	234
Verhalten beim Erhitzen, Thermischer Zerfall	234
Fluor und Stickstoff	235, 50
Übersicht	235
Allgemeines über die Bildung von Stickstofffluoriden	236
Stickstofftrifluorid NF_3	238
Bildung und Darstellung	238
Auf elektrolytischem Wege	238
Aus Ammoniumhydrogenfluorid	238
Aus Fluorwasserstoff und Pyridin	239
Darstellungsmethode	239
Weitere Bildungs- und Darstellungsmethoden.....	240
Ausbeute.....	240
Reinigung, Reinheitsprüfung	240
Gehaltsbestimmung	241
Bildungswärme	241
Physikalische Eigenschaften .	241
Molekel	241
Natur der Bindung	241
Struktur	241
Trägheitsmoment	242
Molegewicht	242
Dipolmoment	242
Schwingungsfrequenzen	242

	Page
General	231
Acids	232
Bases	232
Other Inorganic Compounds ..	232
With Organic Compounds	232
Dioxygen Difluoride O_2F_2	232
Formation, Preparation	232
Physical Properties	234
Molecule	234
Mechanical and Thermal Properties	234
Density	234
Vapor Pressure, Boiling Point ..	234
Melting Point	234
Heat of Vaporization, Entropy of Vaporization	234
Optical Properties	234
Color	234
Absorption	234
Chemical Reactions	234
Stability	234
Thermal Decomposition	234
Fluorine and Nitrogen	235, 50
Review	235
General	236
Nitrogen Trifluoride NF_3	238
Formation, Preparation	238
Electrolytic Method	238
From Ammonium Hydrogen Fluoride	238
From Hydrogen Fluoride and Pyridine	239
Method of Preparation	239
Other Methods of Formation and Preparation	240
Yield	240
Purification, Purity Test	240
Estimation	241
Heat of Formation	241
Physical Properties	241
Molecule	241
Nature of Bond	241
Structure	241
Moment of Inertia	242
Molecular Weight	242
Dipole Moment	242
Vibrational Frequencies	242

	Seite		Page
Kraftkonstanten	242	Force Constants	242
Bindungsenergie. Dissoziations- energie	242	Energy of Bond. Dissociation Energy	242
Mechanisch-thermische Eigen- schaften	242	Mechanical and Thermal Proper- ties	242
Dichte	242	Density	242
Dampfdruck. Siedepunkt	242	Vapor Pressure. Boiling Point ..	242
Schmelzpunkt. Umwandlungs- punkt	243	Melting Point. Transition Point	243
Verdampfungswärme. Verdamp- fungsentropie	243	Heat of Vaporization. Entropy and Vaporization	243
Spezifische Wärme. Wärme- inhalt. Entropie	243	Specific Heat. Enthalpy. En- tropy	243
Löslichkeit	243	Solubility	243
Optische Eigenschaften	243	Optical Properties	243
Farbe	243	Color	243
Brechung	243	Refraction	243
Infrarotspektrum	243	Infrared Spectrum	243
Elektrische Eigenschaften	244	Electric Properties	244
Dielektrizitätskonstante	244	Dielectric Constant	244
Polarisation	244	Polarization	244
Chemisches Verhalten	244	Chemical Reactions	244
Allgemeines. Stabilität	244	General. Stability	244
Gegen Wasser	244	With Water	244
Gegen Elemente	244	With Elements	244
Wasserstoff	244	Hydrogen	244
Fluor. Brom. Jod	244	Fluorine. Bromine. Iodine	244
Schwefel. Bor. Kohlenstoff. Si- licium. Phosphor	245	Sulfur. Boron. Carbon. Silicon. Phosphorus	245
Arsen. Antimon. Wismut	245	Arsenic. Antimony. Bismuth	245
Lithium. Natrium. Kalium	245	Lithium. Sodium. Potassium	245
Magnesium. Calcium. Barium	245	Magnesium. Calcium. Barium	245
Zink. Cadmium. Quecksilber	245	Zinc. Cadmium. Mercury	245
Weitere Metalle	245	Other Metals	245
Gegen anorganische Verbindungen	245	With Inorganic Compounds	245
Gasförmige Verbindungen	245	Gaseous Compounds	245
Oxide	245	Oxides	245
Säuren	246	Acids	246
Basen	246	Bases	246
Salze	246	Salts	246
Gegen organische Verbindungen	246	With Organic Compounds	246
Distickstoffdifluorid N_2F_2	246	Dinitrogen Difluoride N_2F_2	246
Bildung und Darstellung	246	Formation. Preparation	246
Physikalische Eigenschaften	246	Physical Properties	246
Chemisches Verhalten	246	Chemical Reactions	246
Tristickstofffluorid N_3F	247	Trinitrogen Fluoride N_3F	247
Bildung und Darstellung	247	Formation. Preparation	247
Darstellungsmethode	247	Method of Preparation	247
Physikalische Eigenschaften	247	Physical Properties	247
Chemisches Verhalten	248	Chemical Reactions	248

	Seite		Page
Allgemeines	248	General	248
Stabilität. Verhalten beim Erhitzen	248	Stability. Thermal Effects	248
Gegen Elemente oder Verbindungen	248	With Elements or Compounds ...	248
Stickstoffdihydrogenfluorid NH_2F ...	249	Fluorine Amide NH_2F	249
Bildung	249	Formation	249
Physikalische Eigenschaften .	249	Physical Properties	249
Chemisches Verhalten	249	Chemical Reactions	249
Stickstoffhydrogendifluorid NHF_2 ...	249	Fluorine Imide NHF_2	249
Bildung	249	Formation	249
Physikalische Eigenschaften .	250	Physical Properties	250
Chemisches Verhalten	250	Chemical Reactions	250
Nitrosylfluorid NOF	250, 51	Nitrosyl Fluoride NOF	250, 51
Bildung	250	Formation	250
Darstellung	250	Preparation	250
Aus Stickstoffoxid und Fluor	250	From Nitrogen Oxide and Fluorine	250
Aus Nitrosyl-tetrafluoroborat und Natriumfluorid	251	From Nitrosyl Tetrafluoroborate and Sodium Fluoride	251
Physikalische Eigenschaften .	252	Physical Properties	252
Allgemeines	252	General	252
Molekel	252	Molecule	252
Dichte	252	Density	252
Dampfdruck. Siedepunkt	252	Vapor Pressure. Boiling Point ...	252
Schmelzpunkt	252	Melting Point	252
Verdampfungswärme. Verdampfungsentropie	252	Heat of Vaporization. Entropy of Vaporization	252
Chemisches Verhalten	252	Chemical Reactions	252
Allgemeines	252	General	252
Gegen Elemente	252	With Elements	252
Gegen Verbindungen	253	With Compounds	253
Nitrylfluorid NO_2F	253, 51	Nitryl Fluoride NO_2F	253, 51
Bildung und Darstellung	253	Formation. Preparation	253
Physikalische Eigenschaften .	254	Physical Properties	254
Allgemeines	254	General	254
Molekel	254	Molecule	254
Dichte	254	Density	254
Dampfdruck. Siedepunkt	254	Vapor Pressure. Boiling Point ...	254
Schmelzpunkt	254	Melting Point	254
Verdampfungswärme. Verdampfungsentropie	254	Heat of Vaporization. Entropy of Vaporization	254
Chemisches Verhalten	254	Chemical Reactions	254
Stickstofftrioxidfluorid NO_3F	254	Nitrogen Trioxygen Fluoride NO_3F ..	254
Bildung und Darstellung	255	Formation. Preparation	255
Physikalische Eigenschaften .	256	Physical Properties	256