

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorworte</b> .....	V	6.9 Alkyl-beryllium-alkanolate .....	75
<b>1 Edelgase und ihre Verbindungen</b> ( <i>M. A. Barcelon, H. Zimmer</i> ) .....	1	6.10 Alkyl-beryllium-thiolate .....	76
1.1 Einführung .....	2	6.11 Alkyl-beryllium-amide .....	77
1.2 Clathrate .....	2	6.12 Bibliographie .....	78
1.3 Xenon-Verbindungen .....	2	<b>7 Magnesium</b> ( <i>C. Blomberg</i> ) .....	79
1.4 Krypton-fluoride und Krypton- fluorid-Addukte .....	7	7.1 Metallisches Magnesium .....	80
1.5 Bibliographie .....	7	7.2 Magnesium-Wasserstoff-Verbin- dungen .....	80
<b>2 Hydride und komplexe Hydride der Elemente der 1.–3. Hauptgruppe</b> ( <i>R. O. Bach</i> ) .....	9	7.3 Magnesium-halogenide .....	81
2.1 Einführung .....	10	7.4 Verbindungen von Magnesium mit Elementen der 6. Hauptgruppe .....	91
2.2 Alkalimetall-hydride .....	10	7.5 Verbindungen des Magnesiums mit Elementen der 5. Hauptgruppe .....	93
2.3 Erdalkalimetall-hydride .....	12	7.6 Diorgano-magnesium-Verbindungen	93
2.4 Hydride der 3. Hauptgruppe .....	15	7.7 Binäre Verbindungen von Magnesium mit Nichtmetallen .....	95
2.5 Gallium-, Indium- und Thallium- hydride und ihre Komplexe .....	20	7.8 Verbindungen mit Magnesium- Metall-Bindung .....	95
<b>3 Alkalimetalle</b> .....	23	<b>8 Calcium, Strontium und Barium</b> ( <i>J. J. Alexander, M. A. Steffel</i> ) .....	97
3.1 Alkalimetalle und deren anorganische Salze ( <i>K. E. Blick, K. Niedenzu</i> ) .....	24	8.1 Einführung .....	98
3.2 Kohlenstoff-Alkalimetall-Verbin- dungen ( <i>C. W. Kamienski</i> ) .....	25	8.2 Binäre und komplexe Hydride .....	98
3.3 Sauerstoff- und Stickstoff- Alkalimetall-Verbindungen ( <i>C. W. Kamienski</i> ) .....	53	8.3 Halogenide .....	98
<b>4 Nitride der Hauptgruppenmetalle</b> ( <i>R. Schmid</i> ) .....	59	8.4 Verbindungen mit Elementen der 6. Hauptgruppe .....	99
4.1 Nitride der Alkalimetalle .....	60	8.5 Verbindungen mit Elementen der 5. Hauptgruppe .....	102
4.2 Nitride der Erdalkalimetalle .....	61	8.6 Metallorganische Verbindungen .....	104
4.3 Nitride der Metalle der 3. Haupt- gruppe .....	62	8.7 Verbindungen mit Elementen der 4. Hauptgruppe .....	105
4.4 Nitride der Metalle der 4. Haupt- gruppe .....	62	8.8 Bibliographie .....	106
4.5 Nitride der Metalle der 5. Haupt- gruppe .....	63	<b>9 Elementares Bor und Metallboride</b> ( <i>R. Köster</i> ) .....	107
<b>5 Carbide der Elemente der 1.–4. Haupt- gruppe</b> ( <i>J. J. Alexander</i> ) .....	65	9.1 Elementares Bor .....	108
5.1 Einführung .....	66	9.2 Metallboride .....	108
5.2 Alkalimetall-carbide .....	66	<b>10 Nicht-ionische Bor-Verbindungen</b> ( <i>R. Köster, K. Niedenzu</i> ) .....	111
5.3 Erdalkalimetall-carbide .....	66	10.1 Diboran(6) und Derivate des Borans .	112
5.4 Carbide der Elemente der 3. Haupt- gruppe .....	67	10.2 Halogenborane und Derivate .....	120
5.5 Carbide der Elemente der 4. Haupt- gruppe .....	68	10.3 Chalkogen-borane .....	128
5.6 Bibliographie .....	68	10.4 Amino-boran-Systeme .....	138
<b>6 Beryllium</b> ( <i>G. E. Coates</i> ) .....	69	10.5 Borazine und andere Bor-Stickstoff- Ringsysteme mit $\sigma$ -Bindung .....	142
6.1 Einleitung .....	70	10.6 Phosphino-borane .....	150
6.2 Hydride, Hydrido-borate und Abkömmlinge .....	70	10.7 Organyl-borane .....	151
6.3 Halogenide .....	71	10.8 Lewisbase-Boran-Additionsverbin- dungen .....	158
6.4 Oxide und Salze von Sauerstoffsäuren	72	10.9 Bibliographie .....	163
6.5 Basische Salze .....	73	<b>11 Salzartige Bor-Verbindungen</b> ( <i>R. Köster</i> )	165
6.6 Diketon-Derivate .....	73	11.1 Kationische Bor-Verbindungen .....	166
6.7 Alkanolate und Alkanolat-halogenide	74	11.2 Anionische Bor-Verbindungen .....	167
6.8 Diorgano-beryllium-Verbindungen ..	75	<b>12 Carborane</b> ( <i>R. Köster</i> ) .....	175
		12.1 Closo-Carborane .....	176
		12.2 Nido-Carborane .....	179
		12.3 Carborane mit Heteroelementen .....	179

Inhaltsverzeichnis

<b>13 Aluminium</b> ( <i>H. Lehmkuhl</i> ) .....	181	20.6 Silicium-Kohlenstoff-Verbindungen ..	331
13.1 Aluminium-Metall .....	182	20.7 Verbindungen mit Silicium-Metall-	
13.2 Nichtsalzartige Aluminium-		Bindungen .....	338
13.3 Salzartige Aluminium-Verbindungen	182	20.8 Bibliographie .....	339
(Aluminate) .....	201		
<b>14 Gallium, Indium und Thallium</b>		<b>21 Germanium</b> ( <i>B. C. Pant</i> ) .....	341
( <i>J. Wolters, J. Spierenburg</i> ) .....	207	21.1 Einleitung .....	342
14.1 Einleitung .....	208	21.2 Germanium-Wasserstoff-Verbin-	
14.2 Anorganische Gallium-Verbindungen	208	dungen .....	342
14.3 Organo-gallium-Verbindungen .....	208	21.3 Germanium-Halogen- und -Pseudo-	
14.4 Anorganische Indium-Verbindungen	212	halogen-Verbindungen .....	342
14.5 Organo-indium-Verbindungen .....	212	21.4 Verbindungen mit Germanium-	
14.6 Anorganische Thallium-		Chalkogen-Bindungen .....	345
Verbindungen .....	215	21.5 Germanium-Stickstoff- und	
14.7 Organo-thallium-Verbindungen .....	217	-Phosphor-Verbindungen .....	347
14.8 Verwendung von Thallium-		21.6 Germanium-Kohlenstoff-Verbin-	
Verbindungen .....	222	dungen .....	348
14.9 Analyse von Verbindungen des		21.7 Germanium-Metall-Verbindungen ...	351
Galliums, Indiums und Thalliums ...	222		
14.10 Bibliographie .....	222	<b>22 Zinn</b> ( <i>H.-J. Albert, T. N. Mitchell,</i>	
		<i>W. P. Neumann</i> ) .....	355
<b>15 Kohlenstoff-Fluor-Verbindungen</b>		22.1 Einführung .....	356
( <i>J. B. Hynes</i> ) .....	225	22.2 Anorganische Zinn-Verbindungen ...	356
15.1 Einleitung .....	226	22.3 Organo-zinn-hydride und -deuteride	359
15.2 Additions-Reaktionen .....	226	22.4 Organo-zinn-halogenide und	
15.3 Substitutions-Reaktionen .....	233	-pseudohalogenide .....	366
15.4 Vorsichtsmaßnahmen und		22.5 Organo-zinn-Chalkogen-Verbin-	
Toxikologie .....	238	dungen .....	377
15.5 Bibliographie .....	238	22.6 Organo-zinn-Verbindungen mit	
		Elementen der 5. Hauptgruppe am	
		Zinn .....	393
		22.7 Tetraorgano-zinn-Verbindungen ...	404
		22.8 Organo-zinn-Verbindungen mit	
		<i>Sn-Sn</i> -Bindungen .....	414
		22.9 Organo-zinn-Metall-Verbindungen ..	419
		22.10 Stannylradikale und Stannylene	
		(Stannandiyole) .....	422
<b>16 Kohlenstoff-Brom-Verbindungen</b>		<b>23 Blei</b> ( <i>L. C. Willemsens</i> ) .....	423
( <i>I. A. Silberg</i> ) .....	239	23.0 Einleitung .....	424
16.1 Additions-Reaktionen .....	240	23.1 Das Metall .....	424
16.2 Substitutions-Reaktionen .....	242	23.2 Blei(I)-Verbindungen .....	424
16.3 Spezielle Reaktionen .....	253	23.3 Blei(II)-Verbindungen .....	425
		23.4 Blei(IV)-Verbindungen .....	428
<b>17 Kohlenstoff-Chlor-Verbindungen</b>		<b>24 Nichtmetallische anorganische</b>	
( <i>I. A. Silberg</i> ) .....	255	<b>Stickstoff-Verbindungen</b> ( <i>K. E. Blick</i> ) ....	449
17.1 Anlagerungs-Reaktionen .....	256	24.1 Reinigung von Stickstoff .....	449
17.2 Substitutions-Reaktionen .....	265	24.2 Stickstoff-Wasserstoff-Verbindungen	450
17.3 Spezielle Reaktionen .....	281	24.3 Halogen-amine ( $\text{NH}_{3-n}\text{X}_n$ ) .....	451
		24.4 Hydroxylamin .....	452
		24.5 Stickstoff-halogenide und -oxo-	
		halogenide .....	452
		24.6 Stickstoff-oxide .....	455
		24.7 Sauerstoffsäuren des Stickstoffs ...	456
		24.8 Selen- und Tellur-nitrid .....	456
		24.9 Bibliographie .....	456
<b>18 Kohlenstoff-Jod-Verbindungen</b>		<b>25 Anorganische Phosphorsäuren und</b>	
( <i>A. V. Bayless, H. Zimmer</i> ) .....	283	<b>Derivate</b> ( <i>J. R. Wasson</i> ) .....	457
18.0 Einleitung .....	284	25.1 Elementarer Phosphor .....	458
18.1 Additions-Reaktionen .....	284	25.2 Phosphor-Wasserstoffe und Derivate	458
18.2 Substitutions-Reaktionen .....	289	25.3 Phosphor-halogenide .....	459
18.3 Spezielle Reaktionstypen .....	299	25.4 Sauerstoffhaltige Verbindungen des	
18.4 Organische polyvalente Jod-		Phosphors .....	464
Verbindungen .....	300		
<b>19 Silicium-Hydride</b> ( <i>B. J. Aylett</i> ) .....	303		
19.0 Einleitung .....	304		
19.1 $\text{SiH}_3$ -Derivate .....	304		
19.2 $\text{SiH}_2$ -Derivate .....	311		
19.3 $\text{SiH}$ -Derivate .....	313		
19.4 Bibliographie .....	314		
<b>20 Silicium-Verbindungen</b> ( <i>J. S. Thayer</i> ) ....	315		
20.1 Einleitung .....	316		
20.2 Organo-silicium-hydride .....	316		
20.3 Silicium-Halogen-Verbindungen ....	317		
20.4 Silicium-Chalkogen-Verbindungen ...	322		
20.5 Verbindungen des Siliciums mit			
Elementen der 5. Hauptgruppe .....	327		

25.5	Phosphor-Schwefel-Verbindungen . . .	468	31.6	Antimon-Verbindungen mit der Koordinationszahl 3 . . . . .	592
25.6	Selen- und Tellur-Verbindungen des Phosphors . . . . .	469	31.7	Antimon-Verbindungen mit der Koordinationszahl 4 . . . . .	594
<b>26</b>	<b>Phosphor-Stickstoff-Verbindungen</b> ( <i>K. Utvary</i> ) . . . . .	471	31.8	Antimon-Verbindungen mit der Koordinationszahl 5 . . . . .	596
26.1	Allgemeines . . . . .	472	31.9	Wismut-Verbindungen mit der Koordinationszahl 3 . . . . .	597
26.2	Lineare <i>P-N</i> -Verbindungen . . . . .	472	31.10	Wismut-Verbindungen mit der Koordinationszahl 4 . . . . .	598
26.3	Cyclische Phosphor-Stickstoff- Verbindungen . . . . .	474	31.11	Wismut-Verbindungen mit der Koordinationszahl 5 . . . . .	598
26.4	Bibliographie . . . . .	480	31.12	Bibliographie . . . . .	599
<b>27</b>	<b>Organo-phosphor-Verbindungen</b> ( <i>P. Beck</i> ) . . . . .	481	<b>32</b>	<b>Anorganische Schwefel-Verbindungen</b> ( <i>J. R. Wasson</i> ) . . . . .	601
27.1	Phosphor in Dreierkoordination . . .	483	32.1	Elementarer Schwefel . . . . .	602
27.2	Phosphor in Viererkoordination . . . .	493	32.2	Schwefel-hydride und ihre Derivate . .	602
27.3	Übergang von der Vierer- zur Fünferkoordination . . . . .	515	32.3	Schwefel-halogenide und -pseudo- halogenide . . . . .	603
27.4	Phosphor in Fünferkoordination . . . .	525	32.4	Sauerstoff-Verbindungen des Schwefels . . . . .	608
27.5	Phosphor in Sechserkoordination . . . .	527	32.5	Polysulfide . . . . .	612
27.6	Bibliographie . . . . .	528	32.6	Spezielle Derivate . . . . .	612
<b>28</b>	<b>Phosphor-Ylide</b> ( <i>M. Schlosser</i> ) . . . . .	529	32.7	Bibliographie . . . . .	612
28.1	Ylid-Strukturen . . . . .	530	<b>33</b>	<b>Kohlenstoff-Schwefel(II)-Verbindungen</b> ( <i>R. M. Wilson, D. N. Buchanan</i> ) . . . . .	613
28.2	Eigenschaften von Phosphor-Yliden . .	532	33.0	Thiole und Thiocarbonyl-Ver- bindungen . . . . .	614
28.3	Herstellung . . . . .	532	33.1	Herstellung von Thiolen über Substitutionsreaktionen . . . . .	614
28.4	Umsetzungen der Phosphor-Ylide . . .	536	33.2	Herstellung von Thiolen über Additionsreaktionen . . . . .	618
28.5	Anhang . . . . .	542	33.3	Herstellung von Thiolen über Reduktionsreaktionen . . . . .	620
28.6	Struktur und Eigenschaften . . . . .	542	33.4	Synthesen von Thiolen über Oxidationsreaktionen . . . . .	622
28.7	Herstellung und Umsetzung . . . . .	544	33.5	Herstellung von En-thiolen, Thionen und verwandten Thiocarbonyl- Verbindungen . . . . .	622
28.8	Bibliographie . . . . .	552	33.6	Sulfenyl-halogenide . . . . .	625
<b>29</b>	<b>Imino-phosphorane</b> ( <i>G. Singh</i> ) . . . . .	553	33.7	Sulfensäuren, deren Ester und ver- wandte Verbindungen . . . . .	626
29.1	Einführung . . . . .	554	33.8	Disulfide und Polysulfide . . . . .	629
29.2	Imino-phosphorane aus Aminen bzw. Hydrazinen . . . . .	554	33.9	Sulfensäure-amide, Sulfensäure-imide und <i>N</i> -Thioimide . . . . .	646
<b>30</b>	<b>Phosphorine</b> ( <i>J. E. Kassner, H. Zimmer</i> ) . . .	561	33.10	Sulfide . . . . .	650
30.1	Einführung . . . . .	562	33.11	Mercaptale und ihre Derivate . . . . .	665
30.2	Dikoordinative Phosphorine . . . . .	562	33.12	Sulfonium-salze und verwandte Verbindungen . . . . .	675
30.3	Tetrakoordinative Phosphorine . . . .	564	33.13	Sulfurane . . . . .	680
30.4	Gemischte Phosphorine . . . . .	566	<b>34</b>	<b>Kohlenstoff-Schwefel(IV)-Verbindungen</b> ( <i>K. J. Wynne, I. Haiduc</i> ) . . . . .	683
<b>31</b>	<b>Arsen, Antimon, Wismut</b>		34.1	An ein Kohlenstoff-Atom gebundene Schwefel(IV)-Verbindungen . . . . .	684
<b>Teil A</b>	<b>Die Elemente und deren anorganische Derivate</b> ( <i>I. A. Boenig, K. Niedenzu</i> ) . . . . .	567	34.2	An zwei Kohlenstoff-Atome gebun- dene Schwefel(IV)-Verbindungen . . . .	692
31.1	Reinigung der Elemente . . . . .	568	34.3	Bibliographie . . . . .	698
31.2	Hydride . . . . .	568	<b>35</b>	<b>Kohlenstoff-Schwefel(VI)-Verbindungen</b> ( <i>I. Haiduc, K. J. Wynne</i> ) . . . . .	699
31.3	Halogenide . . . . .	568	35.1	Monosubstituierte Kohlenstoff- Schwefel(VI)-Verbindungen . . . . .	700
31.4	Oxide und Sauerstoffsäuren . . . . .	570	35.2	Disubstituierte Kohlenstoff- Schwefel(VI)-Verbindungen . . . . .	745
31.5	Salze anorganischer Sauerstoffsäuren .	571			
31.6	Sulfide und andere Chalkogenide . . . .	572			
31.7	Nitride und Phosphide . . . . .	572			
31.8	Intermetallische Verbindungen . . . . .	573			
<b>Teil B</b>	<b>Organische Derivate</b> ( <i>F. Bickelhaupt, H. Vermeer</i> ) . . . . .	575			
31.1	Arsen-Verbindungen mit der Koordinationszahl 2 . . . . .	576			
31.2	Arsen-Verbindungen mit der Koordinationszahl 3 . . . . .	576			
31.3	Arsen-Verbindungen mit der Koordinationszahl 4 . . . . .	583			
31.4	Arsen-Verbindungen mit der Koordinationszahl 5 . . . . .	590			
31.5	Arsen-Verbindungen mit der Koordinationszahl 6 . . . . .	592			

## Inhaltsverzeichnis

35.3	Trisubstituierte Kohlenstoff-Schwefel(VI)-Verbindungen	755	38.8	Perhydro-heptathiazocine	821
35.4	Bibliographie	756	38.9	Derivate der 1,3,5,2,4,6-Trithiatriazin-1,3,5-trioxide	823
<b>36</b>	<b>Schwefel-Ylide</b> ( <i>D. C. Lankin, H. Zimmer</i> )	757	38.10	1,3,5,2,4,6-Trithiatriazin-1-oxide	824
36.1	Einführung	758	38.11	Perhydro-1,3,5,7,2,4,6,8-tetrathiatetrazocin-1,3,5,7-tetroxid	824
36.2	Schwefel-Ylide als reaktionsfähige Zwischenprodukte	758	38.12	Perhydro-1,3,5,2,4,6-trithiatriazin-1,3,5-tris-[dioxid] [(O <sub>2</sub> SNH) <sub>3</sub> ] und Perhydro-1,3,5,7,2,4,6,8-tetrathiatetrazocin-1,3,5,7-tetrakis-[dioxid] [(O <sub>2</sub> SNH) <sub>4</sub> ]	825
36.3	Schwefel-Ylide als isolierbare Verbindungen	759	38.13	Schwefel-Stickstoff-Sauerstoff-Ringsysteme	826
36.4	Imino-sulfurane	762	38.14	Schwefel-Stickstoff-Ringsysteme mit anderen Heteroatomen	826
36.5	Spezielle Reaktionen	763	38.15	Bibliographie	829
36.6	Bibliographie	763	<b>39</b>	<b>Selen, Tellur</b> ( <i>J. R. Wasson</i> )	831
<b>37</b>	<b>Acyclische Schwefel-Stickstoff-Verbindungen</b>	765	39.1	Elementares Selen	832
37.1	Einleitung und Überblick ( <i>R. Appel, J. Kohnke</i> )	766	39.2	Selenwasserstoffe	832
37.2	Mit zweibändigem Schwefel ( <i>R. Appel, J. Kohnke</i> )	767	39.3	Selenhalogenide	833
37.3	Mit vierbändigem Schwefel ( <i>R. Appel, J. Kohnke</i> )	772	39.4	Sauerstoffhaltige Verbindungen des Selen	835
37.4	Mit sechsbindigem Schwefel ( <i>R. Appel, J. Kohnke</i> )	788	39.5	Elementares Tellur	837
37.5	Anhang	806	39.6	Tellurwasserstoffe	837
<b>38</b>	<b>Cyclische Schwefel-Stickstoff-Verbindungen</b> ( <i>I. Haiduc</i> )	811	39.7	Tellurhalogenide	838
38.1	Allgemeines	812	39.8	Sauerstoffhaltige Verbindungen des Tellurs	839
38.2	1,3,5,7,2,4,6,8-Tetrathiatetrazocin (Cyclotetrathiazin; Tetraschwefel-tetranitrid)	812	<b>40</b>	<b>Interhalogen-Verbindungen</b> ( <i>R. Schmid</i> )	843
38.3	Von 1,3,5,7,2,4,6,8-Tetrathiatetrazocin abgeleitete Ringsysteme	815	40.0	Einführung	844
38.4	S-Organo-1,3,5,7,2,4,6,8-tetrathiatetrazocine	820	40.1	Halogen-fluoride	844
38.5	Derivate der sechsgliedrigen S <sub>4</sub> N <sub>2</sub> -Ringe	820	40.2	Halogen-chloride	847
38.6	Perhydro-pentathiatriazocine	820	40.3	Jod(I)-bromid	848
38.7	Perhydro-hexathiadiazocine	821	40.4	Halogen-azide	848
			40.5	Halogen-cyanide	849
			40.6	Halogen-isocyanate und -thiocyanate (Halogen-rhodanide)	850
			40.7	Bibliographie	851