

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V	SI-System und allgemeine Vorschriften und Angaben der Arzneibücher	XVIII
Inhaltsverzeichnis	IX	Zur Nomenklatur der Arzneibuch-Monographien	XIX
Einführung	XVII	Fertigarzneimittel	XX
Zeichenerklärung	XVII		

I Allgemeiner Teil

Kapitel 1		Kapitel 2	
Die Materie	3	Aufbau der Materie	16
1.1 Reiner Stoff und Gemenge (Mischung)	3	2.1 Der „reine Stoff“: Elemente oder Verbindungen	16
1.2 Die Aggregatzustände der Materie und deren Umwandlung, Gasgesetze	4	2.2 Chemische Grundgesetze ..	17
1.3 Reine Stoffe und Mischungen in Phasen (Systeme)	6	2.3 Der Atombau	17
1.3.1 Homogene und heterogene, disperse Systeme	6	2.3.1 Elementarteilchen	18
1.3.2 Lösungen	7	2.3.2 Elemente, Nuklide (Isotope) und Verbindungen ...	19
1.3.3 Kolloiddisperse Lösungen (kolloidale Lösungen)	10	2.3.3 Radioaktive Isotope – Radiopharmazeutika	20
1.3.4 Emulsionen und Suspensionen	11	2.3.4 Relative Atommassen A_r und die atomare Masseneinheit u	21
1.3.5 Trennen von Phasengemischen	12	2.4 Der räumliche Atomaufbau	21
1.3.6 Osmotische Vorgänge	13	2.4.1 Die Elektronenkonfiguration (Elektronenhülle)	22
1.4 Stoffspezifische physikalische Größen und physikalische Methoden zur Stoffanalyse	14	2.4.2 Ausmaße eines Atomes	26
		2.5 Das Periodensystem der Elemente (PSE)	26
		2.5.1 Perioden	27
		2.5.2 Gruppen	27
		2.6 Metalle – Nichtmetalle, Atom- und Ionenradien ...	29

X Inhaltsverzeichnis

2.6.1 Kationbildende Metalle und anionbildende Nichtmetalle	29	3.6 Schwache Bindungskräfte (zwischenmolekulare Bindungskräfte)	54
2.6.2 Atom- und Ionenradien ...	31	3.6.1 Van-der-Waals-Kräfte	54
2.7 Ionisierungstendenzen: Ionisierungsenergie und Elektronenaffinität	31	3.6.2 Wasserstoff-Brückenbindung	55
2.7.1 Elektronegativität und EN-Zahlen	32	3.6.3 Das Dipol-Molekül Wasser.	56
2.7.2 Bindungstyp und EN-Zah- lendifferenz zwischen Bin- dungspartnern	33	3.6.4 Ionendisperse und moleku- lardisperse Systeme	56
2.7.3 Spannungsreihen	33	3.7 Gittertypen kristalliner Stoffe	56
Kapitel 3		3.8 Wertigkeitsbegriffe – For- meln	57
Die chemischen Bindungstypen	35	3.8.1 Wertigkeitszahlen	57
3.1 Ionenbindung	36	3.8.2 Formeln (Elementsymbol- formeln)	59
3.1.1 Ionenbildung	36	Kapitel 4	
3.1.2 Ionogene Materie, Ionen- gitter, Ionenkristalle	37	Die chemische Reaktion	60
3.1.3 Ionogene Stoffe (Salze) ...	38	4.1 Reaktionsgleichungen	60
3.2 Metallbindung	39	4.1.1 Reaktionsbeispiel Wasser- synthese	60
3.3 Die kovalente Elektro- nenpaar-Bindung	40	4.1.2 Die Reaktionsumsätze	60
3.3.1 Die unpolare Kovalenzbin- dung	41	4.2 Stoffmengenbegriffe, stö- chiometrisches Rechnen, Konzentrationsangaben	61
3.3.2 Die polare Kovalenzbin- dung	41	4.2.1 Unbenannte Massen: die atomare Masseneinheit u, die relativen Massen: Atommasse A_r und Mole- külmasse M_r	61
3.3.3 Die kovalente Mehrfach- bindung (Sigma/Pi-Modell σ/π)	42	4.2.2 Das Mol (Zeichen mol), Basiseinheit SI für Stoff- mengen im Gramm	62
3.3.4 Bindungselektronenspin, -ausrichtung, -anregung und Bindungsstärke	43	4.2.3 Stoffmengenkonzentratio- nen und -gehalte	62
3.3.5 Die kovalente Bindung des Kohlenstoffes	44	4.2.4 Rechnen mit Mengen- umsätzen (Stöchiometrie) ..	63
3.4 Die koordinative Elektro- nenpaar-Bindung	48	4.2.5 Stoffmengengehalte der Maßanalyse	63
3.4.1 Protonenanlagerung	48	4.2.6 Konzentrationsangaben Ph.Eur.	64
3.4.2 Komplexbildung	49	4.3 Der Ablauf chemischer Reaktionen (Reaktionski- netik)	64
3.4.3 Gittertypen der Elektro- nenpaar-Verbindungen	52		
3.5 Übersicht über die starken Bindungskräfte (Ionen-, Metall-, kovalente und ko- ordinative Elektronenpaar- bindung)	53		

4.3.1 Reaktionsgleichgewicht und Massenwirkungsgesetz (MWG)	64	4.8.5 Systematik der Säuren und Basen	90
4.3.2 Thermodynamik	66	4.8.6 Die Stärke von Säuren und Basen	91
4.3.3 Einfluß der Reaktionsflächen, Entropieeinflüsse ..	68	4.8.7 pH-Wert und Autoprotolyse des Wassers	93
4.3.4 Reaktionsaktivierung durch Katalyse	69	4.8.8 pH-Messung	94
4.3.5 Einflüsse auf chemische Gleichgewichte – das Prinzip von Le Chatelier	71	4.8.9 Neutralisationskurven alkali- und azidimetrischer Titrationen (mit Äquivalenzpunkten und geeigneten Indikatoren)	96
4.4 Reaktionsmechanismen	71		
4.4.1 Reaktionstypen	72	Kapitel 5	
4.5 Redoxreaktionen (Elektro- nenreaktionen)	75	Gravimetrie und Volumetrie, Gehaltsbestimmungen der Arzneibücher	98
4.5.1 Oxidationsmittel und Reduktionsmittel	76	5.1 Gravimetrie	98
4.5.2 Redoxpaare	76	5.1.1 Gravimetrische Fällungsanalysen	98
4.5.3 Redoxpotential	77	5.1.2 Gravimetrische Arzneibuchbestimmungen	99
4.5.4 Disproportionierung	77	5.2 Volumetrie (Maßanalyse). ..	99
4.5.5 Redoxgleichungen	77	5.2.1 Maßanalytische Äquivalente	100
4.6 Elektrolyte – elektrolytische Dissoziation	78	5.2.2 Erfassung des Äquivalenzpunktes	100
4.6.1 Elektrolytische Dissoziation, Dissoziationskonstante und -grad	79	5.2.3 Die Herstellung volumetrischer Lösungen mit Faktoreinstellung	100
4.6.2 Salze und Solvation (Hydratation)	80	5.2.4 Berechnung von Prozentgehalten nach Titration mit einer faktorbekannten Maßlösung	102
4.6.3 Salz-Hydrate	80	5.2.5 Die Fällungstitration	102
4.6.4 Systematik der Salze	81	5.2.6 Das Neutralisationsverfahren (Protolyse-Titration)	104
4.7 Elektrolysen	81	5.2.7 Redox titrationen	109
4.7.1 Elektrolyse edler Metallsalze ..	82	5.2.8 Diazometrie	113
4.7.2 Elektrolyse unedler Metallsalze	82	5.2.9 Komplexbildungstitration)	114
4.7.3 Chloralkali-Elektrolyse	83	5.2.10 Übersicht über die verschiedenen Methoden der Maßanalyse (Volumetrie). ..	118
4.7.4 Galvanische Elemente, Lokalelemente, Akkumulatoren	84	5.3 Arzneibuchanalyse	118
4.8 Die Säure-Base-Reaktion (Protonenreaktionen)	85		
4.8.1 Säure-Protolysen	86		
4.8.2 Basischer Protonenfang	86		
4.8.3 Säure – Base als funktionelle Begriffe – amphotere Stoffe	87		
4.8.4 Neutralisation und Hydrolyse	88		

XII Inhaltsverzeichnis

Kapitel 6

Chemische Struktur – pharmakologische Wirkung 119

- 6.1 Chemische Struktur und Zellwirkung (Zellrezeptoren) 119
- 6.2 Struktur-Wirkungsbeziehungen 120

- 6.3 Chemische Einflüsse auf die Pharmakodynamik und Pharmakokinetik 120
- 6.4 Interaktionen (Wechselwirkungen) und Unverträglichkeiten 121

II Anorganische Chemie

Kapitel 1

Hauptgruppenelemente 125

- 1.1 Wasserstoff in der Vorperiode 125
- 1.2 Edelgase (Hauptgruppe VIII oder Hauptgruppe 0) 126
- 1.3 Halogene (Hauptgruppe VII) 127
 - 1.3.1 Fluor F 128
 - 1.3.2 Chlor Cl 130
 - 1.3.3 Brom Br 135
 - 1.3.4 Iod I 138
- 1.4 Chalkogene (Hauptgruppe VI) 142
 - 1.4.1 Sauerstoff Oxygenium O .. 143
 - 1.4.2 Schwefel Sulfur S 152
 - 1.4.3 Selen Se 160
 - 1.4.4 Tellur Te 161
- 1.5 Stickstoff-Gruppe (Hauptgruppe V) 161
 - 1.5.1 Stickstoff Nitrogenium N .. 162
 - 1.5.2 Phosphor Phosphorus P ... 171
 - 1.5.3 Arsen As 177
 - 1.5.4 Antimon Stibium Sb 180
 - 1.5.5 Bismut Bismutum (Wismut) Bi 182
- 1.6 Kohlenstoff-Gruppe (Hauptgruppe IV) 185

- 1.6.1 Kohlenstoff Carboneum C . 186
- 1.6.2 Silicium Si 196
- 1.6.3 Zinn Stannum Sn 203
- 1.6.4 Blei Plumbum Pb 204
- 1.7 Bor-Gruppe (Hauptgruppe III) 207
 - 1.7.1 Bor B 207
 - 1.7.2 Aluminium Al 209
 - 1.7.3 Gallium Ga und Indium In 214
 - 1.7.4 Thallium Tl 214
- 1.8 Erdalkalimetall-Gruppe (Berylliumgruppe) (Hauptgruppe II) 214
 - 1.8.1 Beryllium Be 216
 - 1.8.2 Magnesium Mg 216
 - 1.8.3 Calcium Ca 220
 - 1.8.4 Strontium Sr 225
 - 1.8.5 Barium Ba 226
 - 1.8.6 Radium Ra 228
- 1.9 Alkalimetall-Gruppe (Hauptgruppe I) 228
 - 1.9.1 Lithium Li 231
 - 1.9.2 Natrium Na 232
 - 1.9.3 Kalium K 241
 - 1.9.4 Rubidium Rb und Caesium Cs 244
- 1.10 Rückblick auf die Hauptgruppenelemente 245

Kapitel 2	
Nebengruppen- oder Übergangselemente	246
2.1 Seltenerdmetalle (Nebengruppe III) (Scandium-Gruppe) – Lanthanide – Actinide	247
2.1.1 Scandium-Gruppe (Nebengruppe III)	248
2.1.2 Lanthanide und Actinide ..	248
2.2 Titan-Gruppe (Nebengruppe IV)	250
2.2.1 Titan Ti	250
2.2.2 Zirkonium Zr	250
2.3 Vanadin-Gruppe (Nebengruppe V)	250
2.4 Chrom-Gruppe (Nebengruppe VI)	251
2.4.1 Chrom Cr	252
2.4.2 Molybdän Mo	255
2.4.3 Wolfram W	255
2.5 Mangan-Gruppe (Nebengruppe VII)	255
2.5.1 Mangan Manganum Mn ...	256
2.5.2 Technetium Tc	259
2.6 Eisen- und Platin-Gruppe (Nebengruppe VIII)	259
2.6.1 Eisen Ferrum Fe	260
2.6.2 Cobalt Cobaltum Co	267
2.6.3 Nickel Ni	269
2.6 Platinmetalle	269
2.6.4 Ruthenium Ru, Palladium Pd, Osmium Os	269
2.6.5 Platin	270
2.7 Kupfer-Gruppe (Nebengruppe I)	270
2.7.1 Kupfer Cuprum Cu	271
2.7.2 Silber Argentum Ag	274
2.7.3 Gold Aurum Au	277
2.8 Zink-Gruppe (Nebengruppe II)	279
2.8.1 Zink Zincum Zn	279
2.8.2 Cadmium Cd	283
2.8.3 Quecksilber Hydrargyrum (Mercurius) Hg	284
2.9 Essentielle Elemente (Mineralstoffe und Spurenelemente)	289
2.9.1 Mineralstoffe (Mengen- oder Makroelemente)	289
2.9.2 Spurenelemente (essentielle Mikroelemente)	290

III Organische Chemie

Kapitel 1	
Allgemeine organische Chemie	295
1.1 Die organische Verbindung	295
1.1.1 Bindungstypen organischer Verbindungen	296
1.1.2 Strukturen organischer Verbindungen	297
1.2 Isomerien	300
1.2.1 Strukturisomerie	300
1.2.2 Stereoisomerie	302
1.3 Formeln organischer Verbindungen	305
1.4 Organische Reaktionen	305
1.4.1 Elektrophil-nucleophiler Reaktionsablauf	306
1.4.2 Radikalischer Reaktionsablauf	306
1.5 Funktionelle Gruppen und die Bezeichnung organischer Verbindungen	307
1.5.1 Funktionelle Gruppen und Verbindungsgruppen	307
1.5.2 Die Verbindungsbezeichnung (IUPAC-Nomenklatur)	307

Kapitel 2	
Organisch-chemische Verbindungsgruppen	310
2.1 Kohlenwasserstoffe (KW) ..	310
2.1.1 Alkane (Paraffine, gesättigte KW, Cycloalkane) .	310
2.1.2 Alkene (Olefine, ungesättigte KW, Cycloalkene) .	314
2.1.3 Alkine (Acetylene)	317
2.1.4 Aromatische Kohlenwasserstoffe (Arene)	318
2.2 Halogenkohlenwasserstoffe.	321
2.2.1 Vertreter	321
2.3 Hydroxykohlenwasserstoffe: Alkohole und Phenole	324
2.3.1 Einwertige Alkohole	326
2.3.2 Mehrwertige Alkohole	333
2.3.3 Einwertige Phenole	336
2.3.4 Zweiwertige Phenole	338
2.3.5 Chinone	340
2.3.6 Dreiwertige Phenole	342
2.3.7 Phenole kondensierter Aromaten	342
2.3.8 Arylsubstituierte Alkylalkohole	343
2.4 Ether	344
2.4.1 Diethylether (Ether) $H_5C_2-O-C_2H_5$	345
2.4.2 Phenylether und Chlorphenylether	346
2.4.3 Chlorphenoxy-essigsäure-Derivate	347
2.4.4 Polymere Ether	347
2.5 Carbonyl-Verbindungen: Aldehyde und Ketone	347
2.5.1 Das chemische Verhalten der Carbonyle	348
2.5.2 Pharmazeutisch verwendete Aldehyde und Ketone	351
2.6 Kohlenhydrate	354
2.6.1 Monosaccharide	357
2.6.2 Oligosaccharide	363
2.6.3 Polysaccharide	367
2.7 Carbonsäuren	375
2.7.1 Aliphatische Monocarbonsäuren (Fettsäuren, Alkansäuren)	377
2.7.2 Salze der Fettsäuren	383
2.7.3 Aromatische Monocarbonsäuren	385
2.7.4 Mehrwertige Carbonsäuren	386
2.7.5 Halogencarbonsäuren	389
2.7.6 Hydroxycarbonsäuren	389
2.7.7 Ketocarbonsäuren	399
2.7.8 Arylcarbonsäuren (Arylsubstituierte Alkylcarbonsäuren)	399
2.7.9 Aminocarbonsäuren (Aminosäuren)	401
2.8 Ester	412
2.8.1 Ester der Salpetersäure (Nitratester)	413
2.8.2 Ester der Phosphorsäure	414
2.8.3 Ester der Schwefelsäure und ihre Verwendung	419
2.8.4 Ester niederer Carbonsäuren (Essigsäureester) .	419
2.8.5 Fettsäureester mit Propylenglycol und Glycerol ...	420
2.8.6 Wachse	424
2.8.7 Sorbitan-Fettsäureester ..	425
2.8.8 Macrogoether und -ester (Polyethylenglykol-ether und -ester)	425
2.8.9 Aromatische Ester	427
2.8.10 Ester von Arylcarbonsäuren	430
2.9 Organische Schwefel-Verbindungen	432
2.9.1 Aliphatische Schwefel-Verbindungen	432
2.9.2 Aromatische Schwefel-Verbindungen	435
2.10 Organische Stickstoff-Verbindungen	438
2.10.1 Amine, Ammonium- und Immonium-Salze	439
2.10.2 Amide und Imide	443
2.10.3 Nitrile und Isonitrile	447
2.10.4 Nitro-Verbindungen	448
2.10.5 Azo-Verbindungen	448
2.10.6 Stickstoff-Heterocyclen ..	450

2.11	Steroide	456	2.15	Glykoside, Bitterstoffe, Scharfstoffe	492
2.11.1	Sterole (Sterine)	458	2.15.1	Alkoholische Glykoside und Thioglykoside	493
2.11.2	Gallensäuren	458	2.15.2	Phenolische Glykoside ...	499
2.11.3	Saponine	459	2.15.3	Bitterstoffe	500
2.11.4	Steroidhormone und herzaktive Steroide (Herzglykoside)	460	2.15.4	Scharfstoffe	501
2.12	Terpene und ätherische Öle, Balsame, Gummi, Harze und Schleime	460	2.16	Vitamine	501
2.12.1	Terpene und deren äthe- rische Öle und Drogen mit pharmazeutischer Bedeutung	461	2.16.1	Fettlösliche Vitamine (A, D, E, K)	504
2.12.2	Ätherische Öle	464	2.16.2	Wasserlösliche Vitamine (B-Gruppe, C, P)	507
2.12.3	Balsame, Gummi, Harze und Schleime	465	2.17	Enzyme (Fermente)	512
2.13	Natürliche und syntheti- sche Polymere (Kunststoffe)	467	2.17.1	Verdauungsenzyme	514
2.13.1	Pharmazeutische und me- dizinische Verwendung von Kunststoffen	470	2.17.2	Enzym-Inhibitoren als Arzneistoffe	515
2.14	Alkaloide und Alkaloid- ähnliche Arzneistoffe	472	2.17.3	Proteolytische Enzyme zur Gewebsreinigung	516
2.14.1	2-Phenylethylamine (Alkaloid-Stoffe des Ephedrin-Typs)	474	2.17.4	Gewebsenzyme zur Per- meabilitätserhöhung	516
2.14.2	Chinolin- und Isochinolin- Alkaloide	478	2.17.5	Enzym-Diagnostik	517
2.14.3	Purin-Alkaloide	480	2.18	Hormone	517
2.14.4	Imidazol- und Indol- Alkaloide	481	2.18.1	Das Hypothalamus-Hy- pophysen-Hormonsystem.	519
2.14.5	Curare-Alkaloide und andere Acetylcholin- Antagonisten	482	2.18.2	Pankreashormone	523
2.14.6	Mutterkorn-Alkaloide (Secale-Alkaloide)	483	2.18.3	Keimdrüsenhormone (Sexualhormone)	525
2.14.7	Phenanthren-Piperidin- Alkaloide	484	2.18.4	Hormone der Neben- nierenrinde (NNR-Hor- mone, Corticoide)	532
2.14.8	Piperidin-Derivate	488	2.18.5	Hormone des Neben- nierenmarks (NNM-Hor- mone, Catecholamine) ...	536
2.14.9	Methadon und Methadon- Derivate (Diphenylalkyl- Derivate)	488	2.18.6	Schilddrüsenhormone	537
2.14.10	Tropan-Alkaloide	490	2.18.7	Nebenschilddrüsenhormo- ne und Thymushormone .	539
2.14.11	Cocain	492	2.18.8	Synaptische und parakrine Hormone (Neurotrans- mitter und lokale oder Gewebs-hormone)	539
2.14.12	Colchicin	492	2.19	Chemotherapeutika	544
			2.19.1	Organische Arsen- und Antimon-Verbindungen ..	548
			2.19.2	Malariamittel	548
			2.19.3	Sulfonamide	549
			2.19.4	Nitro-Verbindungen (Ni- trofurane, Nitroimidazole)	554

XVI Inhaltsverzeichnis

2.19.5	Gyrasehemmer (4-Chino- lone)	555	2.20	Mittel zur Desinfektion, Antisepsis und Konser- vierung	576
2.19.6	Tuberkulostatika	556	2.20.1	Desinfektionsmittel	576
2.19.7	Antibiotika und antibio- tische Arzneistoffe	556	2.20.2	Antiseptika	576
2.19.8	Antimykotika (Fungizide)	565	2.20.3	Konservierungsmittel	576
2.19.9	Antiparasitäre Stoffe	567	Anlagen	579	
2.19.10	Antivirale Pharmaka	569	Strukturen häufiger organischer Reste und Gruppierungen	579	
2.19.11	Cytostatika (Antineo- plastika) und Immun- suppressiva	572	Sachregister	581	