

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einführung in die Praxis des chemischen Laboratoriums</b> .....	9
1.1.	Die Rolle des Experiments in den Naturwissenschaften .....	9
1.2.	Was man vor der Durchführung eines chemischen Versuches wissen muß .....	10
1.2.1.	Arbeitsschutz und Verhalten bei Unfällen .....	10
1.2.2.	Vorbereitung des Arbeitsplatzes .....	11
1.3.	Häufig durchzuführende praktische Arbeiten .....	15
1.3.1.	Der Umgang mit Chemikalien .....	15
1.3.2.	Stofftrennung und -reinigung .....	20
1.3.3.	Identifizierung des reinen Stoffes .....	24
1.4.	Was man nach der Versuchsdurchführung beachten muß .....	26
<b>2.</b>	<b>Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie</b> .....	29
2.1.	Atombau .....	29
2.1.1.	Elementarteilchen, Atomaufbau, medizinisch wichtige Isotope .....	29
2.1.2.	Aufbau der Elektronenhülle und Periodensystem der Elemente .....	32
2.2.	Chemische Bindung, Moleküle .....	40
2.2.1.	Atombindung, polare Atombindung .....	42
2.2.2.	Koordinative Bindung .....	48
2.2.3.	Ionenbeziehung .....	49
2.2.4.	Wasserstoffbrückenbindung .....	51
2.2.5.	VAN DER WAALS-Bindung, hydrophobe Wechselwirkungen .....	52
2.3.	Stöchiometrie .....	55
2.3.1.	Chemische Grundgesetze, Molbegriff .....	55
2.3.2.	Quantitative Aussagen chemischer Reaktionsgleichungen .....	59
2.3.3.	Konzentration von Lösungen, physikalisch-chemische Methoden der Konzentrationsbestimmung (Photometrie) .....	61
2.4.	Reaktionen biologisch wichtiger Elemente und ihrer Verbindungen .....	68
2.4.1.	Hauptgruppenelemente .....	69
2.4.1.1.	Wasserstoff .....	69
2.4.1.2.	I. Hauptgruppe (Lithium, Natrium, Kalium) .....	71
2.4.1.3.	II. Hauptgruppe (Magnesium, Calcium, Barium) .....	74
2.4.1.4.	IV. Hauptgruppe (Kohlenstoff, Blei) .....	76
2.4.1.5.	V. Hauptgruppe (Stickstoff, Phosphor, Arsen) .....	79
2.4.1.6.	VI. Hauptgruppe (Sauerstoff, Schwefel) .....	84
2.4.1.7.	VII. Hauptgruppe (Fluor, Chlor, Brom, Iod) .....	88
2.4.2.	Nebengruppenelemente .....	91
2.4.2.1.	Chrom, Molybdän .....	92
2.4.2.2.	Mangan .....	94
2.4.2.3.	Eisen, Cobalt .....	95
2.4.2.4.	Kupfer .....	96
2.4.2.5.	Zink, Quecksilber .....	98

<b>3.</b>	<b>Quantitative Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen</b> .....	100
3.1.	Energetik chemischer Reaktionen .....	100
3.1.1.	Reaktionsenthalpie, Reaktionsentropie, freie Reaktionsenthalpie und Affinität, GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung .....	100
3.1.2.	Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeit der freien Reaktionsenthalpie, freie Standardreaktionsenthalpie und Gleichgewichtskonstante .....	106
3.1.3.	Energereiche Bindungen und das Prinzip der energetischen Kopplung .....	108
3.2.	Kinetik chemischer Reaktionen .....	111
3.2.1.	Reaktionsgeschwindigkeit und ihre Abhängigkeit von der Konzentration der Reaktionspartner .....	112
3.2.2.	Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit,ARRHENIUS-Gleichung ..	117
3.2.3.	Reaktionsmechanismus und geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Energieprofile	120
3.3.	Katalyse chemischer Reaktionen .....	122
3.3.1.	Wirkungsweise von Katalysatoren, Säure-Base-Katalyse .....	123
3.3.2.	Enzymatische Reaktionen .....	126
3.4.	Homogene chemische Gleichgewichte .....	131
3.4.1.	Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, Einfluß von Reaktionsparametern auf die Gleichgewichtslage, gekoppelte Reaktionen .....	131
3.4.2.	Elektrolytgleichgewichte .....	137
3.4.2.1.	Elektrolytische Dissoziation .....	137
3.4.2.2.	Korrespondierende Säure-Base-Paare, Säure-Base-Gleichgewichte, Autoprotolyse des Wassers und pH-Wert .....	140
3.4.2.3.	Quantitative Beschreibung von Protolysegleichgewichten, pH-Berechnungen, Methoden zur Messung von pH-Werten .....	144
3.4.2.4.	Protolyse von Ampholyten .....	150
3.4.2.5.	Säure-Base-Titrationen .....	154
3.4.2.6.	Puffersysteme .....	163
3.4.3.	Redoxgleichgewichte .....	167
3.4.3.1.	Korrespondierende Redoxpaare, Redoxprozesse, Redoxampholyte .....	167
3.4.3.2.	Redoxpotentiale, NERNST-Gleichung .....	172
3.4.3.3.	Redox titrationen .....	177
3.4.4.	Komplexgleichgewichte .....	181
3.4.4.1.	Komplexbildungsreaktionen mit einzähligen Liganden, Komplexstabilität .....	183
3.4.4.2.	Komplexbildungsreaktionen mit mehrzähligen Liganden .....	184
3.4.4.3.	Komplexometrische Titrationen .....	187
3.4.5.	Lösungen, Löslichkeit .....	189
3.5.	Heterogene Gleichgewichte, Vorgänge an Phasengrenzen .....	191
3.5.1.	Fällungsgleichgewichte, Löslichkeitsprodukt .....	191
3.5.2.	Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten .....	192
3.5.3.	Verteilungsgleichgewichte, NERNST-Verteilungssatz .....	193
3.5.4.	Adsorption .....	195
3.5.5.	Chromatographische Methoden .....	195
3.5.6.	Festelektrolyte, Ionenaustauschreaktionen .....	197
3.5.7.	Lyophobe und lyophile Kolloide, Dialyse .....	199
<b>4.</b>	<b>Organische Chemie</b> .....	203
4.1.	Struktur und Reaktivität organischer Verbindungen .....	204
4.1.1.	Die Grundstrukturen der Kohlenwasserstoffe .....	204
4.1.2.	Isomerie .....	208
4.1.2.1.	Enantiomerie (Konfigurations-Isomerie) .....	208
4.1.2.2.	Diastereomerie .....	211

4.1.2.3.	cis/trans-Isomerie (Z/E-Isomerie) .....	213
4.1.2.4.	Rotationsisomerie (Konformations-Isomerie) .....	214
4.1.3.	Ladungsverteilung und Reaktivität .....	218
4.2.	Die funktionelle Gruppe .....	223
4.2.1.	Die Hydroxygruppe (Alkohole, Enole, Phenole) .....	225
4.2.2.	Hydroxy-analoge Gruppen .....	232
4.2.2.1.	Die Sulfhydrylgruppe (Thioalkohole) „Mercaptane“ .....	232
4.2.2.2.	Ether .....	233
4.2.3.	Die Aminogruppe .....	235
4.2.4.	Die Carbonylgruppe (Aldehyde, Ketone, Chinone) .....	241
4.3.	Kombinationen unterschiedlicher funktioneller Gruppen .....	249
4.3.1.	Direktkombination (Carbonsäuren und Carbonsäurederivate) .....	249
4.3.2.	Indirekte Kombination funktioneller Gruppen .....	253
4.3.2.1.	Hydroxy- und Carbonylgruppe (Hydroxy-aldehyde und -ketone) .....	254
4.3.2.2.	Hydroxy-, Carbonyl- und Carboxylgruppe (Hydroxy- und Ketocarbonsäuren, Dicarbonsäuren) .....	257
4.4.	Naturstoffe .....	260
4.4.1.	Aminosäuren, Peptide .....	261
4.4.2.	Kohlenhydrate .....	270
4.4.3.	Lipide .....	279
4.4.4.	Nucleotide .....	283
4.5.	Makromolekulare Verbindungen .....	288
4.5.1.	Polykondensation .....	289
4.5.2.	Polyaddition .....	291
4.6.	Organische Analysenmethodik .....	293
4.6.1.	Methoden der organischen Trennanalytik .....	294
4.6.2.	Vorproben .....	295
4.6.3.	Identifizierung der reinen Verbindung .....	296
4.6.3.1.	Physikalische Untersuchung .....	297
4.6.3.2.	Chemische Untersuchung .....	297