

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Chemie

1.	Chemische Elemente und chemische Grundgesetze	2
	Verbreitung der Elemente	3
	Chemische Grundgesetze	4
2.	Aufbau der Atome	6
2.1.	Atomkern	6
	Kernregeln	8
	Atommasse	9
	Massendefekt	9
	Isotopieeffekte	10
	Trennung von Isotopen	10
	Radioaktive Strahlung	11
	Beispiele für natürliche und künstliche Isotope	13
	Radioaktive Aktivität	14
	Radioaktive Zerfallsreihen	14
	Radioaktives Gleichgewicht	15
	Beispiele für Anwendungsmöglichkeiten von Isotopen	15
	Aktivierungsanalyse	18
2.2.	Elektronenhülle	19
	Bohrsches Modell vom Wasserstoffatom	20
	Atomspektren	22
	Verbesserungen des Bohrschen Modells	23
	Wellenmechanisches Atommodell des Wasserstoffatoms	24
	Elektronenspin	26
	Graphische Darstellung der Atomorbitale	27
	Mehrelektronenatome	32
3.	Periodensystem der Elemente	35
	Einteilung der Elemente auf Grund ähnlicher Elektronenkonfiguration	42

Valenzelektronenzahl und Oxidationsstufen	44
Periodizität einiger Eigenschaften	45
4. Moleküle, chemische Verbindungen, Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie	51
Reaktionsgleichungen	52
Konzentrationsmaße	54
Stöchiometrische Rechnungen	63
5. Chemische Bindung	66
5.1. Ionische (polare, heteropolare) Bindungen, Ionenbeziehung	66
Gitterenergie	68
Übergang von der ionischen zur kovalenten Bindung	72
Übergang von der ionischen zur metallischen Bindung	75
Eigenschaften ionisch gebauter Substanzen	75
5.2. Atombindung (kovalente oder homöopolare Bindung)	76
5. 2. 1. <i>MO-Theorie der kovalenten Bindung</i>	77
5. 2. 2. <i>VB-Theorie der kovalenten Bindung</i>	81
<i>Mehrfachbindungen, ungesättigte Verbindungen</i>	86
<i>Energie von Hybridorbitalen</i>	90
<i>Bindigkeit</i>	90
<i>Oktettregel</i>	91
<i>Doppelbindungsregel</i>	91
<i>Radikale</i>	92
<i>Bindungsenergie und Bindungslänge</i>	92
5. 2. 3. <i>Elektronenpaar – Abstoßungsmodell</i>	93
5.3. Metallische Bindung	98
Metallgitter	101
Mechanische Eigenschaften der Metalle	102
Legierungen	103
Mischkristalle	104
Unbegrenzte Mischbarkeit	104
Überstrukturphasen	105
Eutektische Legierungen	106
Mischungslücke	108
<i>Intermetallische Verbindungen oder intermetallische Phasen</i>	<i>108</i>
5.4. Zwischenmolekulare Bindungskräfte	114
Dipol-Dipol-Wechselwirkungen	114
Wasserstoffbrückenbindungen	114
Dipol-Induzierte Dipol-Wechselwirkungen	115
Ionen-Dipol-Wechselwirkungen	116
Van der Waalssche Bindung	116

6.	Komplexverbindungen	118
	Chelateffekt	120
	π -Komplexe	122
	Carbonyle	123
	<i>Koordinationszahl und räumlicher Bau von Komplexen</i>	127
	<i>Isomerieerscheinungen bei Komplexverbindungen</i>	129
	Stereoisomerie	129
	Koordinations-Isomerie	133
	Hydratisomerie	134
	Bindungsisomerie, Salzisomerie	134
	Ionisationsisomerie oder Dissoziationsisomerie	134
	<i>Bindung in Komplexen</i>	135
	<i>VB-Theorie der Komplexbindung</i>	135
	<i>Kristallfeld-Ligandenfeld-Theorie</i>	138
	<i>Jahn-Teller-Effekt</i>	143
	<i>MO-Theorie der Bindung in Komplexen</i>	144
	<i>Komplexbildungsreaktionen</i>	148
	Nomenklatur von Komplexen	150
7.	Zustandsformen der Materie	152
7.1.	Fester Zustand	152
	Kristalline Stoffe	152
	Kristallsysteme	153
	Raumgruppen; Bravais-Gitter	153
	Kristallklassen	154
	Eigenschaften von kristallinen Stoffen	155
	Gittertypen	156
7.2.	Gasförmiger Zustand	157
	Gasgesetze	158
	Das Verhalten realer Gase	162
	Zustandsgleichung realer Gase	163
	Kritische Daten eines Gases	164
	Diffusion von Gasen	165
7.3.	Flüssiger Zustand	166
	Dampfdruck einer Flüssigkeit	167
	Siedepunkt	168
	Gefrierpunkt	169
	Durchschnittsgeschwindigkeit von Atomen und Molekülen	169
8.	Mehrstoffsysteme/Lösungen	171
	Definition des Begriffs Phase	171
	Zustandsdiagramme	171
	Gibbssche Phasenregel	172

<i>Lösungen</i>	174
Eigenschaften von Lösungsmitteln	174
<i>Echte Lösungen</i>	177
Lösungsvorgänge	177
Löslichkeit	179
Chemische Reaktionen bei Lösungsvorgängen	180
<i>Verhalten und Eigenschaften von Lösungen</i>	181
I. Lösungen von nichtflüchtigen Substanzen	181
<i>Lösungsgleichgewichte</i>	185
<i>Elektrolytlösungen</i>	187
II. Lösungen flüchtiger Substanzen	192
Ideale Lösungen	192
Nichtideale Lösungen	194
Mischungslücke	195
<i>Kolloide Lösungen, kolloiddisperse Systeme</i>	196
Isoelektrischer Punkt	198
9. Redox-Systeme	199
Oxidationszahl	199
Reduktion und Oxidation	201
Normalpotentiale von Redoxpaaren	203
Normalpotential und Reaktionsrichtung	208
Nernstsche Gleichung	210
<i>Praktische Anwendung von galvanischen Elementen</i>	214
<i>Elektrochemische Bestimmung von pH-Werten</i>	216
Spezielle Redoxreaktionen	218
10. Säure-Base-Systeme	220
Brönstedsäuren und -basen und der Begriff des pH-Wertes	220
Säuren- und Basenstärke	224
Mehrwertige Säuren	228
Protolysereaktionen beim Lösen von Salzen in Wasser	231
Neutralisationsreaktionen	232
Titrationskurven	234
pH-Abhängigkeit von Säuren- und Basen-Gleichgewichten	236
Messung von pH-Werten	240
Säure-Base-Reaktionen in nichtwäßrigen Systemen	241
Elektronentheorie der Säuren und Basen nach Lewis	242
Supersäuren	243
Prinzip der „harten“ und „weichen“ Säuren und Basen	244
11. Energetik chemischer Reaktionen (Grundlagen der Thermodynamik)	245
I. <i>Hauptsatz der Thermodynamik</i>	245

Anwendung des I. Hauptsatzes auf chemische Reaktionen	248
Hess'scher Satz der konstanten Wärmesummen	249
II. <i>Hauptsatz der Thermodynamik</i>	250
Statistische Deutung der Entropie	252
Gibbs-Helmholtzsche Gleichung	254
Zusammenhang zwischen ΔG und EMK	256
12. Kinetik chemischer Reaktionen	258
Reaktionsgeschwindigkeit	258
<i>Reaktionsordnung</i>	259
Halbwertszeit	261
Konzentration-Zeit-Diagramme	262
Molekularität einer Reaktion	263
Pseudo-Ordnung und Pseudo-Molekularität.	264
Arrhenius-Gleichung	265
Katalysatoren	266
Darstellung von Reaktionsabläufen durch Energieprofile	267
Parallelreaktionen	269
<i>Kettenreaktionen</i>	270
13. Chemisches Gleichgewicht	272
Formulierung des MWG für einfache Reaktionen	274
Gekoppelte Reaktionen	275
Aktivitäten	275
Beeinflussung von Gleichgewichtslagen	276
Das Löslichkeitsprodukt	278
<i>Fließgleichgewicht</i>	279

Spezielle Anorganische Chemie

A) Hauptgruppenelemente	282
Wasserstoff	282
Alkalimetalle (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)	285
Lithium	285
Natrium	288
Kalium	290
Rubidium, Cäsium	291
Francium	292

Erdalkalimetalle (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)	293
Beryllium	293
Magnesium	295
Calcium	297
Strontium	300
Barium	300
Radium	301
Borgruppe (B, Al, Ga, In, Tl)	302
Bor	302
Aluminium	310
Gallium - Indium - Thallium	314
Kohlenstoffgruppe (C, Si, Ge, Sn, Pb)	315
Kohlenstoff	315
Silicium	323
Zinn	330
Blei	332
Stickstoffgruppe (N, P, As, Sb, Bi)	335
Stickstoff	335
Phosphor	347
Selen	369
Arsen	356
Antimon	358
Bismut (früher Wismut)	360
Chalkogene (O, S, Se, Te, Po)	363
Sauerstoff	363
Selen	369
Schwefel	369
Tellur	380
Halogene (F, Cl, Br, I, At)	381
Fluor	381
Chlor	384
Brom	388
Iod	390
Photographischer Prozeß	393
Interhalogenverbindungen	393
Pseudohalogene - Pseudohalogenide	395
Edelgase (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)	397
Allgemeine Verfahren zur Reindarstellung von Metallen	401
B) Nebengruppenelemente	403
I. Nebengruppe (Cu, Ag, Au)	412
II. Nebengruppe (Zn, Cd, Hg)	419

III. Nebengruppe (Sc, Y, La, Ac)	424
IV. Nebengruppe (Ti, Zr, Hf)	426
V. Nebengruppe (V, Nb, Ta)	430
VI. Nebengruppe (Cr, Mo, W)	436
VII. Nebengruppe (Mn, Tc, Re)	445
VIII. Nebengruppe	450
Eisenmetalle (Fe, Co, Ni)	450
Platinmetalle (Ru, Os, Rh, Ir, Pd, Pt)	459
Lanthanoide	462
Actinoide	465
Anhang	467
Edelsteine	467
Düngemittel	468
Literaturauswahl und Quellennachweis	473
Abbildungsnachweis	477
Sachverzeichnis	479
Formelregister	489
Maßeinheiten	2. und 3. Umschlagseite
Ausklapptafel: Periodensystem der Elemente	