

Inhalt

Vorwort zur 12. Auflage — V

1 Atombau — 1

- 1.1 Der atomare Aufbau der Materie — 1
- 1.1.1 Der Elementbegriff — 1
- 1.1.2 Daltons Atomtheorie — 2
- 1.2 Der Atomaufbau — 4
- 1.2.1 Elementarteilchen, Atomkern, Atomhülle — 4
- 1.2.2 Chemische Elemente, Isotope, Atommassen — 6
- 1.2.3 Massendefekt, Äquivalenz von Masse und Energie — 10
- 1.3 Kernreaktionen — 12
- 1.3.1 Radioaktivität — 12
- 1.3.2 Künstliche Nuklide — 19
- 1.3.3 Kernspaltung, Kernfusion — 20
- 1.3.4 Kosmische Elementhäufigkeit, Elemententstehung — 25
- 1.4 Die Struktur der Elektronenhülle — 28
- 1.4.1 Bohrsches Modell des Wasserstoffatoms — 28
- 1.4.2 Die Deutung des Spektrums der Wasserstoffatome mit der Bohrschen Theorie — 32
- 1.4.3 Die Unbestimmtheitsbeziehung — 38
- 1.4.4 Der Wellencharakter von Elektronen — 40
- 1.4.5 Atomorbitale und Quantenzahlen des Wasserstoffatoms — 41
- 1.4.6 Die Wellenfunktion, Eigenfunktionen des Wasserstoffatoms — 48
- 1.4.7 Aufbau und Elektronenkonfiguration von Mehrelektronen-Atomen — 56
- 1.4.8 Das Periodensystem (PSE) — 60
- 1.4.9 Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Röntgenspektren — 65

2 Die chemische Bindung — 71

- 2.1 Die Ionenbindung — 71
- 2.1.1 Allgemeines, Ionenkristalle — 71
- 2.1.2 Ionenradien — 75
- 2.1.3 Wichtige ionische Strukturen, Radienquotientenregel — 77
- 2.1.4 Gitterenergie von Ionenkristallen — 85
- 2.2 Die Atombindung — 88
- 2.2.1 Allgemeines, Lewis-Formeln — 88
- 2.2.2 Bindigkeit, angeregter Zustand — 90
- 2.2.3 Dative Bindung, formale Ladung — 93

2.2.4	Das Valenzschalen-Elektronenpaar-Abstoßungs-Modell — 94
2.2.5	Überlappung von Atomorbitalen, σ -Bindung — 99
2.2.6	Hybridisierung — 102
2.2.7	π -Bindung — 108
2.2.8	Mesomerie — 115
2.2.9	Polare Atombindung, Dipole — 117
2.2.10	Die Elektronegativität — 119
2.2.11	Atomkristalle, Molekülkristalle — 121
2.2.12	Molekülorbitaltheorie — 124
2.2.13	Schwache Mehrzentrenbindungen — 133
2.3	Van-der-Waals-Kräfte — 137
2.4	Vergleich der Bindungsarten — 139
3	Die chemische Reaktion — 141
3.1	Stoffmenge, Konzentration, Anteil, Äquivalent — 141
3.2	Ideale Gase — 144
3.3	Zustandsdiagramme — 149
3.4	Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie — 156
3.5	Das chemische Gleichgewicht — 164
3.5.1	Allgemeines — 164
3.5.2	Das Massenwirkungsgesetz (MWG) — 166
3.5.3	Verschiebung der Gleichgewichtslage, Prinzip von Le Chatelier — 170
3.5.4	Gleichgewichtsbedingungen — 175
3.6	Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen — 183
3.6.1	Allgemeines — 183
3.6.2	Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit — 184
3.6.3	Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit — 187
3.6.4	Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht — 190
3.6.5	Metastabile Systeme — 191
3.6.6	Katalyse — 193
3.7	Gleichgewichte von Salzen, Säuren und Basen — 197
3.7.1	Lösungen, Elektrolyte — 197
3.7.2	Aktivität — 199
3.7.3	Löslichkeit, Löslichkeitsprodukt, Nernstsches Verteilungsgesetz — 200
3.7.4	Säuren und Basen — 204
3.7.5	pH-Wert, Ionenprodukt des Wassers — 207
3.7.6	Säurestärke, pK_s -Wert, Berechnung des pH-Wertes von Säuren — 209
3.7.7	Protolysegrad, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz — 212

- 3.7.8 pH-Wert-Berechnung von Basen — 213
- 3.7.9 pH-Wert-Berechnung von Salzlösungen — 216
- 3.7.10 Pufferlösungen — 217
- 3.7.11 Säure-Base-Indikatoren — 219
- 3.8 Redoxvorgänge — 221
- 3.8.1 Oxidationszahl — 221
- 3.8.2 Oxidation, Reduktion — 224
- 3.8.3 Aufstellen von Redoxgleichungen — 226
- 3.8.4 Galvanische Elemente — 228
- 3.8.5 Berechnung von Redoxpotentialen: Nernstsche Gleichung — 229
- 3.8.6 Konzentrationsketten, Elektroden zweiter Art — 231
- 3.8.7 Die Standardwasserstoffelektrode — 233
- 3.8.8 Die elektrochemische Spannungsreihe — 235
- 3.8.9 Gleichgewichtslage bei Redoxprozessen — 240
- 3.8.10 Die Elektrolyse — 241
- 3.8.11 Elektrochemische Stromquellen — 250

- 4 Nichtmetalle — 257**
- 4.1 Häufigkeit der Elemente in der Erdkruste — 257
- 4.2 Wasserstoff — 257
- 4.2.1 Allgemeine Eigenschaften — 257
- 4.2.2 Physikalische und chemische Eigenschaften — 258
- 4.2.3 Vorkommen und Darstellung — 259
- 4.2.4 Wasserstoffverbindungen — 260
- 4.3 Gruppe 17 (Halogene) — 261
- 4.3.1 Gruppeneigenschaften — 261
- 4.3.2 Die Elemente — 262
- 4.3.3 Vorkommen, Darstellung und Verwendung — 263
- 4.3.4 Verbindungen von Halogenen mit der Oxidationszahl -1 : Halogenide — 264
- 4.3.5 Verbindungen mit positiven Oxidationszahlen: Oxide und Sauerstoffsäuren von Chlor — 266
- 4.3.6 Pseudohalogene — 267
- 4.4 Gruppe 18 (Edelgase) — 268
- 4.4.1 Gruppeneigenschaften — 268
- 4.4.2 Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung — 269
- 4.4.3 Edelgasverbindungen — 269
- 4.5 Gruppe 16 (Chalkogene) — 271
- 4.5.1 Gruppeneigenschaften — 271
- 4.5.2 Die Elemente — 271
- 4.5.3 Wasserstoffverbindungen — 274
- 4.5.4 Sauerstoffverbindungen von Schwefel — 277

4.6	Gruppe 15 — 280
4.6.1	Gruppeneigenschaften — 280
4.6.2	Die Elemente — 281
4.6.3	Wasserstoffverbindungen von Stickstoff — 282
4.6.4	Sauerstoffverbindungen von Stickstoff — 284
4.6.5	Sauerstoffverbindungen von Phosphor — 287
4.7	Gruppe 14 — 289
4.7.1	Gruppeneigenschaften — 289
4.7.2	Die Elemente — 290
4.7.3	Carbide — 297
4.7.4	Sauerstoffverbindungen von Kohlenstoff — 297
4.7.5	Stickstoffverbindungen von Kohlenstoff — 300
4.7.6	Sauerstoffverbindungen von Silicium — 301
5	Metalle — 309
5.1	Eigenschaften von Metallen, Stellung im Periodensystem — 309
5.2	Kristallstrukturen der Metalle — 312
5.3	Atomradien von Metallen — 316
5.4	Metallische Bindung, elektrische Eigenschaften — 317
5.4.1	Elektronengas — 317
5.4.2	Energiebändermodell — 320
5.4.3	Metalle, Isolatoren, Eigenhalbleiter — 323
5.4.4	Dotierte Halbleiter (Störstellenhalbleiter) — 326
5.4.5	Supraleiter — 327
5.4.6	Hopping-Halbleiter — 328
5.4.7	Ionenleiter — 329
5.4.8	Gasentladungslampen, Leuchtdioden — 330
5.5	Intermetallische Systeme — 330
5.5.1	Schmelzdiagramme von Zweistoffsystemen — 331
5.5.2	Häufige intermetallische Phasen — 339
5.6	Gewinnung von Metallen — 348
5.6.1	Elektrolytische Verfahren — 348
5.6.2	Reduktion mit Kohlenstoff — 352
5.6.3	Reduktion mit Metallen und Wasserstoff — 354
5.6.4	Spezielle Herstellungs- und Reinigungsverfahren — 356
5.7	Komplexverbindungen — 358
5.7.1	Aufbau und Eigenschaften von Komplexen — 358
5.7.2	Nomenklatur von Komplexverbindungen — 360
5.7.3	Räumlicher Bau von Komplexen, Isomerie — 362
5.7.4	Stabilität und Reaktivität von Komplexen — 364
5.7.5	Die Valenzbindungstheorie von Komplexen — 366
5.7.6	Die Ligandenfeldtheorie — 367

6	Umweltprobleme — 381
6.1	Globale Umweltprobleme — 382
6.1.1	Die Ozonschicht — 382
6.1.2	Der Treibhauseffekt — 390
6.1.3	Rohstoffe — 398
6.2	Regionale Umweltprobleme — 399
6.2.1	Luft — 399
6.2.2	Wasser — 408
6.2.3	Wald — 410
6.2.4	Baudenkmäler — 411
Anhang 1	Einheiten – Konstanten – Umrechnungsfaktoren — 413
Anhang 2	Relative Atommassen – Elektronenkonfigurationen – Elektronegativitäten — 417
Anhang 3	Kurzbiografien bedeutender Naturwissenschaftler — 425
	Sachregister — 437
	Formelregister — 460