

Inhalt

Vorwort zur 13. 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 — 9
- 1.3 Kernreaktionen — 11
- 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 — 27
- 1.4.1 Bohr'sches Modell des Wasserstoffatoms — 27
- 1.4.2 Die Deutung des Spektrums der Wasserstoffatome mit der Bohr'schen Theorie — 32
- 1.4.3 Die Unbestimmtheitsbeziehung — 37
- 1.4.4 Der Wellencharakter von Elektronen — 39
- 1.4.5 Atomorbitale und Quantenzahlen des Wasserstoffatoms — 40
- 1.4.6 Die Wellenfunktion, Eigenfunktionen des Wasserstoffatoms — 47
- 1.4.7 Aufbau und Elektronenkonfiguration von Mehrelektronen-Atomen — 55
- 1.4.8 Das Periodensystem (PSE) — 59
- 1.4.9 Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Röntgenspektren — 64

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 — 87
- 2.2.1 Allgemeines, Lewis-Formeln — 87
- 2.2.2 Bindigkeit, angeregter Zustand — 89
- 2.2.3 Donor-Akzeptor-Bindung, dative Bindung und formale Ladung — 92
- 2.2.4 Das Valenzschalen-Elektronenpaar-Abstoßungs-Modell — 94
- 2.2.5 Überlappung von Atomorbitalen, σ -Bindung — 98

2.2.6	Hybridisierung —	102
2.2.7	π -Bindung —	108
2.2.8	Mesomerie —	114
2.2.9	Polare Atombindung, Dipole —	116
2.2.10	Die Elektronegativität —	118
2.2.11	Atomkristalle, Molekulkristalle —	120
2.2.12	Molekülorbitaltheorie —	123
2.2.13	Schwache Mehrzentrenbindungen —	132
2.3	van-der-Waals-Kräfte —	135
2.4	Vergleich der Bindungsarten —	137
3	Die chemische Reaktion —	139
3.1	Stoffmenge, Konzentration, Anteil, Äquivalent —	139
3.2	Ideale Gase —	142
3.3	Zustandsdiagramme —	147
3.4	Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie —	153
3.5	Das chemische Gleichgewicht —	161
3.5.1	Allgemeines —	161
3.5.2	Das Massenwirkungsgesetz (MWG) —	163
3.5.3	Verschiebung der Gleichgewichtslage, Prinzip von Le Chatelier —	167
3.5.4	Gleichgewichtsbedingungen —	172
3.6	Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen —	180
3.6.1	Allgemeines —	180
3.6.2	Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit —	181
3.6.3	Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit —	184
3.6.4	Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht —	186
3.6.5	Metastabile Systeme —	187
3.6.6	Katalyse —	189
3.7	Gleichgewichte von Salzen, Säuren und Basen —	193
3.7.1	Lösungen, Elektrolyte —	193
3.7.2	Aktivität —	196
3.7.3	Löslichkeit, Löslichkeitsprodukt, Nernst'sches Verteilungsgesetz —	196
3.7.4	Säuren und Basen —	200
3.7.5	pH-Wert, Ionenprodukt des Wassers —	203
3.7.6	Säurestärke, pK_s -Wert, Berechnung des pH-Wertes von Säuren —	205
3.7.7	Protolysegrad, Ostwald'sches Verdünnungsgesetz —	208
3.7.8	pH-Wert-Berechnung von Basen —	209
3.7.9	pH-Wert-Berechnung von Salzlösungen —	211
3.7.10	Pufferlösungen —	213
3.7.11	Säure-Base-Indikatoren —	215
3.8	Redoxvorgänge —	217
3.8.1	Oxidationszahl —	217

- 3.8.2 Oxidation, Reduktion — 220
- 3.8.3 Aufstellen von Redoxgleichungen — 222
- 3.8.4 Galvanische Elemente — 223
- 3.8.5 Berechnung von Redoxpotentialen: Nernst'sche Gleichung — 225
- 3.8.6 Konzentrationsketten, Elektroden zweiter Art — 226
- 3.8.7 Die Standardwasserstoffelektrode — 229
- 3.8.8 Die elektrochemische Spannungsreihe — 231
- 3.8.9 Gleichgewichtslage bei Redoxprozessen — 236
- 3.8.10 Die Elektrolyse — 237
- 3.8.11 Elektrochemische Stromquellen — 245

4 Nichtmetalle — 253

- 4.1 Häufigkeit der Elemente in der Erdkruste — 253
- 4.2 Wasserstoff — 253
 - 4.2.1 Allgemeine Eigenschaften — 253
 - 4.2.2 Physikalische und chemische Eigenschaften — 254
 - 4.2.3 Vorkommen und Darstellung — 255
 - 4.2.4 Wasserstoffverbindungen — 257
- 4.3 Gruppe 17 (Halogene) — 258
 - 4.3.1 Gruppeneigenschaften — 258
 - 4.3.2 Die Elemente — 258
 - 4.3.3 Vorkommen, Darstellung und Verwendung — 259
 - 4.3.4 Verbindungen von Halogenen mit der Oxidationszahl -1: Halogenide — 260
 - 4.3.5 Verbindungen mit positiven Oxidationszahlen: Oxide und Sauerstoffsäuren von Chlor — 262
 - 4.3.6 Pseudohalogene — 264
- 4.4 Gruppe 18 (Edelgase) — 264
 - 4.4.1 Gruppeneigenschaften — 264
 - 4.4.2 Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung — 265
 - 4.4.3 Edelgasverbindungen — 266
- 4.5 Gruppe 16 (Chalkogene) — 267
 - 4.5.1 Gruppeneigenschaften — 267
 - 4.5.2 Die Elemente — 268
 - 4.5.3 Wasserstoffverbindungen — 270
 - 4.5.4 Sauerstoffverbindungen von Schwefel — 273
- 4.6 Gruppe 15 — 276
 - 4.6.1 Gruppeneigenschaften — 276
 - 4.6.2 Die Elemente — 277
 - 4.6.3 Wasserstoffverbindungen von Stickstoff — 279
 - 4.6.4 Sauerstoffverbindungen von Stickstoff — 280
 - 4.6.5 Sauerstoffverbindungen von Phosphor — 283

- 4.7 Gruppe 14 — **285**
- 4.7.1 Gruppeneigenschaften — **285**
- 4.7.2 Die Elemente — **286**
- 4.7.3 Carbide — **293**
- 4.7.4 Sauerstoffverbindungen von Kohlenstoff — **293**
- 4.7.5 Stickstoffverbindungen von Kohlenstoff — **296**
- 4.7.6 Sauerstoffverbindungen von Silicium — **297**

5 Metalle — 305

- 5.1 Eigenschaften von Metallen, Stellung im Periodensystem — **305**
- 5.2 Kristallstrukturen der Metalle — **308**
- 5.3 Atomradien von Metallen — **313**
- 5.4 Metallische Bindung, elektrische Eigenschaften — **314**
- 5.4.1 Elektronengas — **314**
- 5.4.2 Energiebändermodell — **316**
- 5.4.3 Metalle, Isolatoren, Eigenhalbleiter — **319**
- 5.4.4 Dotierte Halbleiter (Störstellenhalbleiter) — **322**
- 5.4.5 Supraleiter — **324**
- 5.4.6 Hopping-Halbleiter — **324**
- 5.4.7 Ionenleiter — **325**
- 5.4.8 Gasentladungslampen, Leuchtdioden — **326**
- 5.5 Intermetallische Systeme — **328**
- 5.5.1 Schmelzdiagramme von Zweistoffsystemen — **329**
- 5.5.2 Häufige intermetallische Systeme — **336**
- 5.6 Gewinnung von Metallen — **346**
- 5.6.1 Elektrolytische Verfahren — **347**
- 5.6.2 Reduktion mit Kohlenstoff — **350**
- 5.6.3 Reduktion mit Metallen und Wasserstoff — **353**
- 5.6.4 Spezielle Herstellungs- und Reinigungsverfahren — **354**
- 5.7 Komplexverbindungen — **357**
- 5.7.1 Aufbau und Eigenschaften von Komplexen — **357**
- 5.7.2 Nomenklatur von Komplexverbindungen — **359**
- 5.7.3 Räumlicher Bau von Komplexen, Isomerie — **361**
- 5.7.4 Stabilität und Reaktivität von Komplexen — **363**
- 5.7.5 Die Valenzbindungstheorie von Komplexen — **365**
- 5.7.6 Die Ligandenfeldtheorie — **366**

6 Umweltprobleme — 379

- 6.1 Globale Umweltprobleme — **380**
- 6.1.1 Die Ozonschicht — **381**
- 6.1.2 Der Treibhauseffekt — **389**
- 6.1.3 Rohstoffe — **398**

6.2	Regionale Umweltprobleme —	399
6.2.1	Luft —	399
6.2.2	Wasser —	408
6.2.3	Landwirtschaft —	411
6.2.4	Wald —	412
6.2.5	Mikroplastik —	413
6.2.6	Baudenkmäler —	415

Anhang 1 Einheiten – Konstanten – Umrechnungsfaktoren — 417

**Anhang 2 Relative Atommassen – Elektronenkonfigurationen –
Elektronegativitäten — 421**

Anhang 3 Kurzbiografien bedeutender Naturwissenschaftler — 429

Sachregister — 441

Formelregister — 463

