

Inhalt

1	Atombau	
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	18
1.3.3	Kernspaltung, Kernfusion	19
1.3.4	Kosmische Elementhäufigkeit, Elemententstehung	23
1.4	Die Struktur der Elektronenhülle	26
1.4.1	Bohr'sches Modell des Wasserstoffatoms	26
1.4.2	Die Deutung des Spektrums der Wasserstoffatome mit der Bohr'schen Theorie	30
1.4.3	Die Unbestimmtheitsbeziehung	35
1.4.4	Der Wellencharakter von Elektronen	37
1.4.5	Atomorbitale und Quantenzahlen des Wasserstoffatoms	38
1.4.6	Die Wellenfunktion, Eigenfunktionen des Wasserstoffatoms	44
1.4.7	Aufbau und Elektronenkonfiguration von Mehrelektronen-Atomen	52
1.4.8	Das Periodensystem (PSE)	57
1.4.9	Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Röntgenspektren	62
2	Die chemische Bindung	
2.1	Die Ionenbindung	69
2.1.1	Allgemeines, Ionenkristalle	69
2.1.2	Ionenradien	73
2.1.3	Wichtige ionische Strukturen, Radienquotientenregel	76
2.1.4	Gitterenergie von Ionenkristallen	84
2.2	Die Atombindung	86
2.2.1	Allgemeines, Lewis-Formeln	86
2.2.2	Bindigkeit, angeregter Zustand	88
2.2.3	Dative Bindung, formale Ladung	91
2.2.4	Das Valenzschalen-Elektronenpaar-Abstoßungs-Modell	92
2.2.5	Überlappung von Atomorbitalen, σ -Bindung	96
2.2.6	Hybridisierung	100
2.2.7	π -Bindung	106
2.2.8	Mesomerie	112

2.2.9 Polare Atombindung Dipole	114
2.2.10 Die Elektronegativität	115
2.2.11 Atomkristalle, Molekulkristalle	118
2.2.12 Molekülorbitaltheorie	120
2.3 Van der Waals-Kräfte	133
2.4 Vergleich der Bindungsarten	135
3. Die Chemische Reaktion	
3.1 Stoffmenge, Konzentration, Anteil, Äquivalent	137
3.2 Ideale Gase	139
3.3 Zustandsdiagramme	145
3.4 Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie	151
3.5 Das chemische Gleichgewicht	158
3.5.1 Allgemeines	158
3.5.2 Das Massenwirkungsgesetz (MWG)	160
3.5.3 Verschiebung der Gleichgewichtslage, Prinzip von Le Chatelier	164
3.5.4 Gleichgewichtsbedingungen	169
3.6 Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen	176
3.6.1 Allgemeines	176
3.6.2 Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit	176
3.6.3 Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit	180
3.6.4 Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht	182
3.6.5 Metastabile Systeme	183
3.6.6 Katalyse	185
3.7 Gleichgewichte von Salzen, Säuren und Basen	189
3.7.1 Lösungen, Elektrolyte	189
3.7.2 Aktivität	191
3.7.3 Löslichkeit, Löslichkeitsprodukt, Nernst'sches Verteilungsgesetz	192
3.7.4 Säuren und Basen	196
3.7.5 pH-Wert, Ionenprodukt des Wassers	198
3.7.6 Säurestärke, pK_S -Wert, Berechnung des pH-Wertes von Säuren	199
3.7.7 Protolysegrad, Ostwald'sches Verdünnungsgesetz	202
3.7.8 pH-Wert-Berechnung von Basen	204
3.7.9 pH-Wert-Berechnung von Salzlösungen	206
3.7.10 Pufferlösungen	207
3.7.11 Säure-Base-Indikatoren	209
3.8 Redoxvorgänge	211
3.8.1 Oxidationszahl	211
3.8.2 Oxidation, Reduktion	214
3.8.3 Aufstellen von Redoxgleichungen	216
3.8.4 Galvanische Elemente	217
3.8.5 Berechnung von Redoxpotentialen: Nernst'sche Gleichung	219
3.8.6 Konzentrationsketten, Elektroden zweiter Art	220
3.8.7 Die Standardwasserstoffelektrode	222
3.8.8 Die elektrochemische Spannungsreihe	225

3.8.9	Gleichgewichtslage bei Redoxprozessen	229
3.8.10	Die Elektrolyse	230
3.8.11	Elektrochemische Stromquellen	239
4	Nichtmetalle	
4.1	Häufigkeit der Elemente in der Erdkruste	245
4.2	Wasserstoff	246
4.2.1	Allgemeine Eigenschaften	246
4.2.2	Physikalische und chemische Eigenschaften	246
4.2.3	Vorkommen und Darstellung	247
4.2.4	Wasserstoffverbindungen	249
4.3	Gruppe 17 (Halogene)	250
4.3.1	Gruppeneigenschaften	250
4.3.2	Die Elemente	251
4.3.3	Vorkommen, Darstellung und Verwendung	251
4.3.4	Verbindungen mit der Oxidationsstufe -1 : Halogenide	252
4.3.5	Verbindungen mit positiven Oxidationszahlen: Oxide und Sauerstoffsäuren von Chlor	254
4.3.6	Pseudohalogene	256
4.4	Gruppe 18 (Edelgase)	256
4.4.1	Gruppeneigenschaften	256
4.4.2	Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung	257
4.4.3	Edelgasverbindungen	258
4.5	Gruppe 16 (Chalkogene)	259
4.5.1	Gruppeneigenschaften	259
4.5.2	Die Elemente	260
4.5.3	Wasserstoffverbindungen	262
4.5.4	Sauerstoffverbindungen von Schwefel	265
4.6	Gruppe 15	268
4.6.1	Gruppeneigenschaften	268
4.6.2	Die Elemente	269
4.6.3	Wasserstoffverbindungen von Stickstoff	270
4.6.4	Sauerstoffverbindungen von Stickstoff	272
4.6.5	Sauerstoffverbindungen von Phosphor	274
4.7	Gruppe 14	276
4.7.1	Gruppeneigenschaften	276
4.7.2	Die Elemente	277
4.7.3	Carbide	283
4.7.4	Sauerstoffverbindungen von Kohlenstoff	284
4.7.5	Stickstoffverbindungen von Kohlenstoff	287
4.7.6	Sauerstoffverbindungen von Silicium	287
5	Metalle	
5.1	Eigenschaften von Metallen, Stellung im Periodensystem	295
5.2	Kristallstrukturen der Metalle	298
5.3	Atomradien von Metallen	303

5.4	Metallische Bindung, elektrische Eigenschaften	304
5.4.1	Elektronengas	304
5.4.2	Energiebändermodell	306
5.4.3	Metalle, Isolatoren, Eigenhalbleiter	310
5.4.4	Dotierte Halbleiter (Störstellenhalbleiter)	312
5.4.5	Supraleiter	314
5.4.6	Hopping-Halbleiter	314
5.4.7	Ionenleiter	315
5.4.8	Leuchtdioden	316
5.5	Intermetallische Systeme	317
5.5.1	Schmelzdiagramme von Zweistoffsystemen	317
5.5.2	Häufige intermetallische Phasen	324
5.6	Gewinnung von Metallen	335
5.6.1	Elektrolytische Verfahren	336
5.6.2	Reduktion mit Kohlenstoff	338
5.6.3	Reduktion mit Metallen und Wasserstoff	341
5.6.4	Spezielle Herstellungs- und Reinigungsverfahren	342
5.7	Komplexverbindungen	344
5.7.1	Aufbau und Eigenschaften von Komplexen	344
5.7.2	Nomenklatur von Komplexverbindungen	346
5.7.3	Räumlicher Bau von Komplexen, Isomerie	347
5.7.4	Stabilität und Reaktivität von Komplexen	349
5.7.5	Die Valenzbindungstheorie von Komplexen	351
5.7.6	Die Ligandenfeldtheorie	353
6	Umweltprobleme	
6.1	Globale Umweltprobleme	366
6.1.1	Die Ozonschicht	366
6.1.2	Der Treibhauseffekt	374
6.1.3	Rohstoffe	382
6.2	Regionale Umweltprobleme	383
6.2.1	Luft	383
6.2.2	Wasser	391
6.2.3	Wald	393
6.3.4	Baudenkmäler	395
Anhang 1	Einheiten · Konstanten · Umrechnungsfaktoren	397
Anhang 2	Relative Atommassen · Elektronenkonfigurationen · Elektronegativitäten	402
Sachregister		409
Formelregister		429