

Inhalt

Vorwort	9
1 Atombau	10
1.1 DALTON-Modell	10
1.2 THOMSON-Modell	12
1.3 Kern-Hülle-Modell (RUTHERFORD-Modell)	12
1.4 BOHR'sches Atommodell	14
1.5 Schalenmodell – Bau der Atomhülle	18
1.6 Orbitalmodell	20
Kennzeichen des Orbitalmodells	20
Darstellung von Orbitalen	24
Aufbau des Periodensystems nach dem Orbitalmodell	25
2 Die chemische Bindung	28
2.1 Bindungsbestreben von Atomen	29
Ionisierungsenergie und Elektronenaffinität	29
Wertigkeit von Atomen	31
Elektronegativität	32
2.2 Arten der chemischen Bindung	33
Ionenbindung	34
Metallische Bindung	35
Elektronenpaarbindung	37
Wasserstoffbrückenbindung	46
VAN-DER-WAALS-Bindung	49
3 Energetik chemischer Reaktionen	50
3.1 Energieumsatz chemischer Reaktionen	50
Bildungsenthalpie von Verbindungen	51

4 Inhalt

Bildungsenthalpie von Elementen	51
Reaktionsenthalpie	52
Reaktionsenergie von Folgereaktionen	53
3.2 Energieumsatz beim Kristallisieren und Lösen	54
Energieinhalt kristalliner Stoffe	55
Lösungswärmen	57
3.3 Triebkraft chemischer Reaktionen	59
Entropiebegriff	59
Entropie von Elementen und Verbindungen	60
Reaktionsentropie	61
Freie Reaktionsenthalpie	61
Reaktionsumkehr	63
4 Geschwindigkeit chemischer Reaktionen	65
4.1 Heterogene und homogene Reaktion	65
4.2 Reaktionsgeschwindigkeit	66
Definitionen	66
Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit	67
Darstellung der Reaktionsgeschwindigkeit	68
Bestimmungsgrößen der Reaktionsgeschwindigkeit	69
4.3 Geschwindigkeitsgesetz	71
Reaktionsart	71
Reaktionsordnung	72
4.4 Katalyse	74
5 Chemisches Gleichgewicht	76
5.1 Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts	76
Gleichgewichtsreaktionen	76
Gleichgewichtskonstante	77
Bestimmung der Gleichgewichtskonstanten	79
5.2 Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts	79
Änderung der Temperatur	79
Änderung des Drucks	80
Änderung der Konzentration	82
Prinzip des kleinsten Zwanges	83

5.3 Lösungsgleichgewichte	85
Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit	85
Löslichkeitsprodukt	86
6 Säuren und Basen	89
6.1 Definitionen von Säuren und Basen	89
Entwicklung des Säuren- und Basenbegriffs	89
Theorie von BRÖNSTED	91
LEWIS-Säuren und -Basen	93
6.2 Protolysegleichgewichte	94
Ionenprodukt des Wassers	94
Der pH-Wert	95
Stärke von Säuren und Basen	97
pH-Wert von Salzlösungen	100
Pufferlösungen	100
6.3 Neutralisation	104
Neutralisation schwacher Säuren und Basen	104
Titration von Säuren und Basen	106
7 Oxidation und Reduktion	110
7.1 Redoxreaktionen	110
Redoxgleichgewichte	110
Oxidationszahlen	112
Redoxgleichungen	115
7.2 Korrosion	120
Säurekorrosion	120
Sauerstoffkorrosion	121
Kontaktkorrosion	123
Korrosionsschutz	124
7.3 Elektrochemie	125
Galvanische Elemente	125
Spannungsreihe der Metalle	126
Batterien	129
Akkumulatoren	132
Brennstoffzellen	136

6. Inhalt

7.4 Elektrolyse	138
Zersetzungsspannung	139
FARADAY'sche Gesetze	140
8 Organische Stoffklassen	142
8.1 Kohlenwasserstoffe	142
Alkane	142
Cycloalkane	144
Eigenschaften von Kohlenwasserstoffen	145
Alkene und Alkine	147
Benennungsregeln für Kohlenwasserstoffe	149
Aromatische Kohlenwasserstoffe	150
8.2 Halogenkohlenwasserstoffe	154
Eigenschaften von Halogenkohlenwasserstoffen	155
Verwendung von Halogenkohlenwasserstoffen	155
8.3 Alkohole, Phenole und Ether	156
Alkohole	156
Phenole	160
Ether	162
8.4 Aldehyde und Ketone	162
Benennung von Aldehyden und Ketonen	163
Struktur der Carbonylgruppe	163
Eigenschaften der Aldehyde und Ketone	164
8.5 Carbonsäuren	165
Benennung der Carbonsäuren	166
Struktur der Carbonsäuren	167
Eigenschaften der Carbonsäuren	168
8.6 Carbonsäureester	170
Einteilung der Carbonsäureester	170
Benennung der Carbonsäureester	171
Eigenschaften von Estern	172
Fette	172
8.7 Seifen und Tenside (waschaktive Substanzen)	175

Eigenschaften von Seifen und Tensiden	176
Wirkung von Seifen und Tensiden	176
8.8 Kohlenhydrate	179
Einteilung der Kohlenhydrate	179
Monosaccharide	180
Oligosaccharide	183
Polysaccharide	185
8.9 Proteine (Eiweißstoffe)	186
Aminosäuren	186
Peptidbindung	188
Struktur von Proteinen	190
Eigenschaften der Proteine	192
8.10 Kunststoffe	192
Herstellung von Kunststoffen	192
Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen	193
8.11 Farbstoffe	195
Strukturmerkmale von Farbstoffmolekülen	195
Einteilung der Farbstoffe	197
9 Organische Reaktionen	201
9.1 Trennung einer Atombindung	201
Homolytische Bindungstrennung	201
Heterolytische Bindungstrennung	201
9.2 Radikalreaktionen	202
Radikalische Substitution	202
Radikalische Polymerisation	203
9.3 Ionenreaktionen	204
Elektrophile Addition	204
Eliminierung	206
Nucleophile Substitution	206
Elektrophile Substitution	208
Alkylierung	210
Elektrophile Zweitsubstitution	210
Polyaddition	214
9.4 Esterreaktionen	215

8 Inhalt

10 Isomerie organischer Stoffe	219
10.1 Was ist Isomerie?	219
10.2 Isomeriearten	219
Kettenisomerie	220
Stellungsisomerie	220
Bindungsisomerie	221
Funktionsisomerie	221
Geometrische Isomerie	222
Optische Isomerie	223
11 Analyse organischer Verbindungen	227
11.1 Bestimmung der Formel	227
Qualitative Elementaranalyse	227
Quantitative Elementaranalyse	230
Bestimmung der molaren Masse	231
Bestimmung der Strukturformel	233
11.2 Bestimmung von Stoffeigenschaften	234
Nachweis von Alkoholen	234
Nachweis von Aldehyden	234
Nachweis von Stärke und Cellulose	236
Nachweis von Eiweißstoffen	237
12 Anhang	239
12.1 Größen und Einheiten	239
12.2 Gasgesetze	242
12.3 Thermische Zustandsgrößen	243
12.4 Lösungen	249
12.5 Gleichgewichte	251
Stichwortverzeichnis	253