

# Inhalt

## Vorwort 9

### Atombau 11

- 1 DALTON-Modell 11**
- 2 THOMSON-Modell 13**
- 3 Kern-Hülle-Modell (RUTHERFORD-Modell) 13**
- 4 BOHRSCHES Atommodell 15**
- 5 Schalenmodell – Bau der Atomhülle 18**
- 6 Orbitalmodell 19**
- 6.1 Kennzeichen des Orbitalmodells 20**
- 6.2 Darstellung von Orbitalen 23**
- 6.3 Aufbau des Periodensystems nach dem Orbitalmodell 23**

### Die chemische Bindung 27

- 1 Bindungsbestreben von Atomen 28**
- 1.1 Ionisierungsenergie und Elektronenaffinität 28**
- 1.2 Wertigkeit von Atomen 30**
- 1.3 Elektronegativität 30**
- 2 Arten der chemischen Bindung 31**
- 2.1 Ionenbindung 32**
- 2.2 Metallische Bindung 33**
- 2.3 Elektronenpaarbindung 34**
- 2.4 Wasserstoffbrückenbindung 43**
- 2.5 VAN-DER-WAALS-Bindung 45**

### Energetik chemischer Reaktionen 47

- 1 Energieumsatz chemischer Reaktionen 47**
- 1.1 Bildungsenthalpie von Verbindungen 48**
- 1.2 Bildungsenthalpie von Elementen 48**
- 1.3 Reaktionsenthalpie 49**
- 1.4 Reaktionsenergie von Folgereaktionen 50**

<b>2</b>	Energieumsatz beim Kristallisieren und Lösen	51
<b>2.1</b>	Energieinhalt kristalliner Stoffe	51
<b>2.2</b>	Lösungswärmen	53
<b>3</b>	Triebkraft chemischer Reaktionen	55
<b>3.1</b>	Entropiebegriff	56
<b>3.2</b>	Entropie von Elementen und Verbindungen	57
<b>3.3</b>	Reaktionsentropie	57
<b>3.4</b>	Freie Reaktionsenthalpie	58
<b>3.5</b>	Reaktionsumkehr	59

## **Geschwindigkeit chemischer Reaktionen** 61

<b>1</b>	Heterogene und homogene Reaktion	61
<b>2</b>	Reaktionsgeschwindigkeit	62
<b>2.1</b>	Definitionen	62
<b>2.2</b>	Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit	63
<b>2.3</b>	Darstellung der Reaktionsgeschwindigkeit	64
<b>2.4</b>	Bestimmungsgrößen der Reaktionsgeschwindigkeit	65
<b>3</b>	Geschwindigkeitsgesetz	67
<b>3.1</b>	Reaktionsart	67
<b>3.2</b>	Reaktionsordnung	68
<b>4</b>	Katalyse	69

## **Chemisches Gleichgewicht** 71

<b>1</b>	Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts	71
<b>1.1</b>	Gleichgewichtsreaktionen	71
<b>1.2</b>	Gleichgewichtskonstante	72
<b>1.3</b>	Bestimmung der Gleichgewichtskonstanten	74
<b>2</b>	Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts	74
<b>2.1</b>	Änderung der Temperatur	74
<b>2.2</b>	Änderung des Drucks	75
<b>2.3</b>	Änderung der Konzentration	77
<b>2.4</b>	Prinzip des kleinsten Zwangs	78
<b>3</b>	Lösungsgleichgewichte	80
<b>3.1</b>	Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit	80
<b>3.2</b>	Löslichkeitsprodukt	81

## **Säuren und Basen** 83

<b>1</b>	Definitionen von Säuren und Basen	83
<b>1.1</b>	Entwicklung des Säure- und Basenbegriffs	83

<b>1.2</b>	Theorie von BRÖNSTED	85
<b>1.3</b>	LEWISsäuren und -basen	87
<b>2</b>	Protolysegleichgewichte	88
<b>2.1</b>	Ionenprodukt des Wassers	88
<b>2.2</b>	Der pH-Wert	89
<b>2.3</b>	Stärke von Säuren und Basen	90
<b>2.4</b>	pH-Wert von Salzlösungen	93
<b>2.5</b>	Pufferlösungen	94
<b>3</b>	Neutralisation	97
<b>3.1</b>	Neutralisation schwacher Säuren und Basen	97
<b>3.2</b>	Titration von Säuren und Basen	99

## **Oxidation und Reduktion** 103

<b>1</b>	Redoxreaktionen	103
<b>1.1</b>	Redoxgleichgewichte	103
<b>1.2</b>	Oxidationszahlen	105
<b>1.3</b>	Redoxgleichungen	108
<b>2</b>	Korrosion	112
<b>2.1</b>	Säurekorrosion	112
<b>2.2</b>	Sauerstoffkorrosion	114
<b>2.3</b>	Kontaktkorrosion	115
<b>2.4</b>	Korrosionsschutz	116
<b>3</b>	Elektrochemie	117
<b>3.1</b>	Galvanische Elemente	117
<b>3.2</b>	Spannungsreihe der Metalle	118
<b>3.3</b>	Batterien	121
<b>3.4</b>	Akkumulatoren	124
<b>4</b>	Elektrolyse	125
<b>4.1</b>	Zersetzungsspannung	126
<b>4.2</b>	FARADAYSche Gesetze	127

## **Organische Stoffklassen** 129

<b>1</b>	Kohlenwasserstoffe	129
<b>1.1</b>	Alkane	129
<b>1.2</b>	Cycloalkane	132
<b>1.3</b>	Eigenschaften von Kohlenwasserstoffen	132
<b>1.4</b>	Alkene und Alkine	134
<b>1.5</b>	Benennungsregeln für Kohlenwasserstoffe	136
<b>1.6</b>	Aromatische Kohlenwasserstoffe	136

<b>2</b>	Halogenkohlenwasserstoffe	140
<b>2.1</b>	Eigenschaften von Halogenkohlenwasserstoffen	141
<b>2.2</b>	Verwendung von Halogenkohlenwasserstoffen	141
<b>3</b>	Alkohole, Phenole und Ether	142
<b>3.1</b>	Alkohole	142
<b>3.2</b>	Phenole	145
<b>3.3</b>	Ether	147
<b>4</b>	Aldehyde und Ketone	147
<b>4.1</b>	Benennung von Aldehyden und Ketonen	148
<b>4.2</b>	Struktur der Carbonylgruppe	148
<b>4.3</b>	Eigenschaften der Aldehyde und Ketone	149
<b>5</b>	Carbonsäuren	150
<b>5.1</b>	Benennung der Carbonsäuren	150
<b>5.2</b>	Struktur der Carbonsäuren	152
<b>5.3</b>	Eigenschaften der Carbonsäuren	152
<b>6</b>	Carbonsäureester	154
<b>6.1</b>	Einteilung der Carbonsäureester	154
<b>6.2</b>	Benennung der Carbonsäureester	155
<b>6.3</b>	Eigenschaften von Estern	155
<b>6.4</b>	Fette	156
<b>7</b>	Seifen und Tenside (waschaktive Substanzen)	158
<b>7.1</b>	Eigenschaften von Seifen und Tensiden	159
<b>7.2</b>	Wirkung von Seifen und Tensiden	160
<b>8</b>	Kohlenhydrate	162
<b>8.1</b>	Einteilung der Kohlenhydrate	162
<b>8.2</b>	Monosaccharide	163
<b>8.3</b>	Oligosaccharide	165
<b>8.4</b>	Polysaccharide	167
<b>9</b>	Proteine (Eiweißstoffe)	168
<b>9.1</b>	Aminosäuren	168
<b>9.2</b>	Peptidbindung	171
<b>9.3</b>	Struktur von Proteinen	172
<b>9.4</b>	Eigenschaften der Proteine	174
<b>10</b>	Kunststoffe	174
<b>10.1</b>	Herstellung von Kunststoffen	174
<b>10.2</b>	Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen	175
<b>11</b>	Farbstoffe	177
<b>11.1</b>	Strukturmerkmale von Farbstoffmolekülen	177
<b>11.2</b>	Einteilung der Farbstoffe	179

<b>Organische Reaktionen</b>	183
<b>1</b>	Trennung einer Atombindung 183
<b>1.1</b>	Homolytische Bindungstrennung 183
<b>1.2</b>	Heterolytische Bindungstrennung 183
<b>2</b>	Radikalreaktionen 184
<b>2.1</b>	Radikalische Substitution 184
<b>2.2</b>	Radikalische Polymerisation 185
<b>3</b>	Ionenreaktionen 186
<b>3.1</b>	Elektrophile Addition 186
<b>3.2</b>	Eliminierung 187
<b>3.3</b>	Nucleophile Substitution 188
<b>3.4</b>	Elektrophile Substitution 189
<b>3.5</b>	Alkylierung 191
<b>3.6</b>	Elektrophile Zweitsubstitution 192
<b>3.7</b>	Polyaddition 195
<b>4</b>	Esterreaktionen 196

<b>Isomerie organischer Stoffe</b>	199
<b>1</b>	Was ist Isomerie? 199
<b>2</b>	Isomeriearten 199
<b>2.1</b>	Kettenisomerie 200
<b>2.2</b>	Stellungsisomerie 200
<b>2.3</b>	Bindungsisomerie 201
<b>2.4</b>	Funktionsisomerie 201
<b>2.5</b>	Geometrische Isomerie 202
<b>2.6</b>	Optische Isomerie 203

<b>Analyse organischer Verbindungen</b>	207
<b>1</b>	Bestimmung der Formel 207
<b>1.1</b>	Qualitative Elementaranalyse 207
<b>1.2</b>	Quantitative Elementaranalyse 210
<b>1.3</b>	Bestimmung der molaren Masse 212
<b>1.4</b>	Bestimmung der Strukturformel 213
<b>2</b>	Bestimmung von Stoffeigenschaften 214
<b>2.1</b>	Nachweis von Alkoholen 214
<b>2.2</b>	Nachweis von Aldehyden 215
<b>2.3</b>	Nachweis von Stärke und Cellulose 216
<b>2.4</b>	Nachweis von Eiweißstoffen 217

**Anhang** 219

- 1** Größen und Einheiten 219
- 2** Gasgesetze 221
- 3** Thermische Zustandsgrößen 222
- 4** Lösungen 226
- 5** Gleichgewichte 227

**Stichwortverzeichnis** 229