

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**

2 Energieumsatz beim Kristallisieren und Lösen 51

2.1 Energieinhalt kristalliner Stoffe 51

2.2 Lösungswärmen 53

3 Triebkraft chemischer Reaktionen 55

3.1 Entropiebegriff 56

3.2 Entropie von Elementen und Verbindungen 57

3.3 Reaktionsentropie 57

3.4 Freie Reaktionsenthalpie 58

3.5 Reaktionsumkehr 59

Geschwindigkeit chemischer Reaktionen 61

1 Heterogene und homogene Reaktion 61

2 Reaktionsgeschwindigkeit 62

2.1 Definitionen 62

2.2 Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit 63

2.3 Darstellung der Reaktionsgeschwindigkeit 64

2.4 Bestimmungsgrößen der Reaktionsgeschwindigkeit 65

3 Geschwindigkeitsgesetz 67

3.1 Reaktionsart 67

3.2 Reaktionsordnung 68

4 Katalyse 69

Chemisches Gleichgewicht 71

1 Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts 71

1.1 Gleichgewichtsreaktionen 71

1.2 Gleichgewichtskonstante 72

1.3 Bestimmung der Gleichgewichtskonstanten 74

2 Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts 74

2.1 Änderung der Temperatur 74

2.2 Änderung des Drucks 75

2.3 Änderung der Konzentration 77

2.4 Prinzip des kleinsten Zwangs 78

3 Lösungsgleichgewichte 80

3.1 Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit 80

3.2 Löslichkeitsprodukt 81

Säuren und Basen 83

1 Definitionen von Säuren und Basen 83

1.1 Entwicklung des Säure- und Basenbegriffs 83

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

Oxidation und Reduktion 103

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

Organische Stoffklassen 129

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

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

Organische Reaktionen 183

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

Isomerie organischer Stoffe 199

- 1 Was ist Isomerie? 199**
- 2 Isomeriearten 199**
 - 2.1 Kettenisomerie 200**
 - 2.2 Stellungsisomerie 200**
 - 2.3 Bindungsisomerie 201**
 - 2.4 Funktionsisomerie 201**
 - 2.5 Geometrische Isomerie 202**
 - 2.6 Optische Isomerie 203**

Analyse organischer Verbindungen 207

- 1 Bestimmung der Formel 207**
 - 1.1 Qualitative Elementaranalyse 207**
 - 1.2 Quantitative Elementaranalyse 210**
 - 1.3 Bestimmung der molaren Masse 212**
 - 1.4 Bestimmung der Strukturformel 213**
- 2 Bestimmung von Stoffeigenschaften 214**
 - 2.1 Nachweis von Alkoholen 214**
 - 2.2 Nachweis von Aldehyden 215**
 - 2.3 Nachweis von Stärke und Cellulose 216**
 - 2.4 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