

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine und Anorganische Chemie

1	Atombau	1
1.1	Fundamentale Begriffe	1
1.2	Atome und Elemente	3
1.3	Atommodelle	7
1.4	Periodensystem der Elemente	9
2	Die chemische Bindung	12
2.1	Die metallische Bindung	12
2.2	Ionenbindung in Salzen	13
2.3	Die kovalente Bindung	15
2.4	Koordinative Bindung (Komplexbindung)	17
2.5	Intermolekulare Wechselwirkungen (nichtkovalente oder nichtbindende)	19
2.5.1	Wasserstoffbrückenbindung	19
2.5.2	Van-der-Waals-Wechselwirkung	20
2.5.3	Dipol-Dipol-Wechselwirkungen	20
2.5.4	Hydrophober Effekt	20
3	Thermodynamik	22
3.1	Erster Hauptsatz der Thermodynamik / Enthalpie	23
3.2	Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	25
3.3	Freie Enthalpie - Gibbs-Helmholtz-Gleichung	25
4	Kinetik und Katalyse	27
4.1	Reaktionsgeschwindigkeit	27
4.2	Geschwindigkeitsgleichungen	27
4.3	Komplexere Reaktionen aus mehreren Elementarschritten	28
4.4	Energieprofile chemischer Reaktionen	28
4.5	Katalyse	31
5	Luft: Bestandteile und Eigenschaften	32
5.1	Sauerstoff und Stickstoff	33
6	Wasser: Aufbau, Eigenschaften, Besonderheiten	34
7	Wasser als Lösungsmittel	36
7.1	Konzentrationsmaße für Lösungen	36
7.2	Elektrolytische Dissoziation	36
7.3	Zustandsdiagramm wässriger Lösungen	37
7.4	Diffusion	38
7.5	Osmose und osmotischer Druck	38
7.6	Kolloidale Lösungen	39

8	Das chemische Gleichgewicht	40
8.1	Das Massenwirkungsgesetz	40
8.2	Das Prinzip vom kleinsten Zwang (Le Chatelier, 1884)	41
8.2.1	Konzentrationsänderungen	41
8.2.2	Einfluß der Temperatur auf das Gleichgewicht	41
8.2.3	Einfluss des Drucks auf das Gleichgewicht	42
9	Säuren und Basen	43
9.1	Säure-Base-Begriff nach Brönstedt	43
9.2	Stärke von Säuren und Basen	44
9.2.1	Ionenprodukt des Wassers	45
9.2.2	Der pH-Wert	45
9.2.3	pH-Wert-Berechnungen	46
9.2.3.1	Säure- und Basenkonstanten	46
9.2.3.2	pH-Wert-Berechnung für starke Säuren und Basen	47
9.2.3.3	pH-Wert-Berechnung für schwache Säuren und Basen	48
9.3	pH-Wert-Bestimmung mit Indikatoren, Umschlagspunkt	48
9.4	Titrationsskurven	49
9.5	Puffersysteme	52
10	Das Löslichkeitsprodukt	54
11	Redoxreaktionen	57
11.1	Reduktion und Oxidation	57
11.1.1	Bestimmung von Oxidationszahlen	57
11.1.2	Aufstellen von Redoxgleichungen	59
11.1.3	Disproportionierung und Synproportionierung (Komproportionierung)	61
11.2	Quantitative Erfassung von Redoxreaktionen	62
11.3	Normalwasserstoffelektrode und Spannungsreihe	63
11.4	Nernst-Gleichung: Konzentrationsabhängigkeit der Redoxpotentiale	66

Organische Chemie

1	Grundlagen der Organischen Chemie	68
1.1	Was ist Organische Chemie?	68
1.2	Trennung und Charakterisierung reiner organischer Substanzen	68
1.3	Die Struktur organischer Verbindungen	69
1.3.1	Bindungsverhältnisse am C-Atom, Hybridisierung	70
1.3.2	Bindungen zwischen C und H sowie C und C	71
1.3.3	π -Bindungssysteme	72
1.3.3.1	Offen konjugierte π -Systeme	72
1.3.3.2	Cyclisch konjugierte π -Systeme (Aromatizität und Mesomerie)	73
1.3.4	Polare Atombindungen und Substituenteneffekte	74
1.4	Isomerie organischer Verbindungen	76
1.4.1	Konstitutionsisomerie:	76
1.4.2	Stereoisomere	77
1.4.2.1	Konfigurationsisomerie	77
1.4.2.2	Konformationsisomere (Konformationen, Konformere)	81
1.5	Wichtige Reaktionstypen	82
1.5.1	Einteilung nach Bindungsumgruppierung	82
1.5.2	Einteilung nach dem Bruttoumsatz	83
1.5.2.1	Additionsreaktionen	83
1.5.2.2	Eliminierungsreaktionen	84
1.5.2.3	Substitutionsreaktionen S	84
1.5.2.4	Umlagerungen (Isomerisierungen)	85
1.5.3	Selektivität	85
2	Funktionelle Stoffklassen organischer Verbindungen	87
2.1	Kohlenwasserstoffe	87
2.1.1	gesättigte Kohlenwasserstoffe	87
2.1.2	Ungesättigte Kohlenwasserstoffe	89
2.1.3	Aromatische Kohlenwasserstoffe	90
2.2	Heterozyklen	91
2.2.1	Fünfringheterozyklen	91
2.2.2	Sechsringheterozyklen	92
2.3	Hydroxy- und Thiolverbindungen	93
2.3.1	Alkohole	93
2.3.2	Phenole	95
2.3.3	Heterozyklische Hydroxyverbindungen	96
2.3.4	Thiole (Mercaptane, Thioalkohole)	96
2.4	Ether	97
2.5	Thioether: R-S-R'	98
2.6	Amine	99
2.7	Carbonylverbindungen	100
2.7.1	Aldehyde und Ketone	101
2.7.2	Chinone	105
2.7.3	Hydroxyketone und Diketone	106

2.8	Kohlenhydrate (Saccharide)	107
2.8.1	Monosaccharide	107
2.8.2	Disaccharide: Bildung eines Vollacetals aus zwei Monosacchariden	113
2.8.3	Polysaccharide (Glykane)	114
2.9	Carbonsäuren und Carbonsäurederivate	115
2.9.1	Carbonsäuren: funktionelle Gruppe:	115
2.9.2	Carbonsäurechloride	118
2.9.3	Carbonsäureanhydride	118
2.9.4	Carbonsäureamide	119
2.9.5	Carbonsäureester	119
2.9.6	Halogen-carbonsäuren	121
2.9.7	Hydroxycarbonsäuren	121
2.9.8	Ketocarbonsäuren	122
2.10	Fette und Lipide	123
2.11	Aminosäuren, Peptide und Polypeptide	124