

Chemie für Mediziner

Norbert Sträter

Verlag Wissenschaftliche Scripten
2012

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine und Anorganische Chemie	1
1 Atombau	1
1.1 Fundamentale Begriffe	1
1.2 Atome und Elemente	3
1.3 Atommodelle	7
1.4 Das 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.....	21
2.5.4 Hydrophober Effekt.....	21
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	26
4 Kinetik und Katalyse	27
4.1 Reaktionsgeschwindigkeit	27
4.3 Komplexere Reaktionen aus mehreren Elementarschritten.....	28
4.4 Energieprofile chemischer Reaktionen	28
4.5 Einfluß der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit: Arrhenius-Gleichung	30
4.6 Katalyse.....	30
5 Luft: Bestandteile und Eigenschaften	33
5.1 Sauerstoff und Stickstoff	34
6 Wasser: Aufbau, Eigenschaften, Besonderheiten	35
6.1 Anomalie des Wassers.....	35
6.2 Phasenumwandlungen und Zustandsdiagramm.....	36
6.3 Elektrolytische Zerlegung von Wasser und Brennbarkeit von Wasserstoff.....	37
7 Wasser als Lösungsmittel	37
7.1 Konzentrationsmaße für Lösungen	37
7.2 Elektrolytische Dissoziation	37
7.3 Zustandsdiagramm wässriger Lösungen	38
7.4 Diffusion.....	39
7.5 Osmose und osmotischer Druck.....	40
7.6 Kolloidale Lösungen	40
8 Das chemische Gleichgewicht	41
8.1 Das Massenwirkungsgesetz	41
8.2 Das Prinzip vom kleinsten Zwang (Le Chatelier, 1884)	42
8.2.1 Konzentrationsänderungen.....	42
8.2.2 Einfluß der Temperatur auf das Gleichgewicht.....	42

8.2.3 Einfluss des Drucks auf das Gleichgewicht	43
9 Säuren und Basen	44
9.1 Säure-Base-Begriff nach Brönstedt	44
9.2 Stärke von Säuren und Basen	45
9.2.1 Ionenprodukt des Wassers	46
9.2.2 Der pH-Wert	46
9.2.3 pH-Wert-Berechnungen	47
9.2.3.1 Säure- und Basenkonstanten	47
9.2.3.2 pH-Wert-Berechnung für starke Säuren und Basen	48
9.2.3.3 pH-Wert-Berechnung für schwache Säuren und Basen	49
9.3 pH-Wert-Bestimmung mit Indikatoren, Umschlagspunkt	49
9.4 Titrationskurven	50
9.5 Berechnung des pH-Werts von Salzlösungen / pH am Äquivalenzpunkt	52
9.6 Puffersysteme	52
10 Das Löslichkeitsprodukt	55
11 Redoxreaktionen	59
11.1 Reduktion und Oxidation	59
11.1.1 Bestimmung von Oxidationszahlen	60
11.1.2 Aufstellen von Redoxgleichungen	61
11.1.3 Disproportionierung und Synproportionierung (Komproportionierung)	63
11.2 Quantitative Erfassung von Redoxreaktionen	63
11.3 Normalwasserstoffelektrode und Spannungsreihe	65
11.4 Nernst-Gleichung: Konzentrationsabhängigkeit der Redoxpotentiale	67

Organische Chemie	70
1 Grundlagen der Organischen Chemie	70
1.1 Was ist Organische Chemie?	70
1.2 Trennung und Charakterisierung reiner organischer Substanzen	70
1.3 Die Struktur organischer Verbindungen	71
1.3.1 Bindungsverhältnisse am C-Atom, Hybridisierung	72
1.3.2 Bindungen zwischen C und H sowie C und C	73
1.3.3 π -Bindungssysteme	74
1.3.3.1 Offen konjugierte π -Systeme	74
1.3.3.2 Cyclisch konjugierte π -Systeme (Aromatizität und Mesomerie)	75
1.3.4 Polare Atombindungen, Substituenten und induktive Effekte.....	76
1.4 Isomerie organischer Verbindungen	77
1.4.1 Konstitutionsisomerie	77
1.4.2 Stereoisomere.....	77
1.4.2.1 Konfigurationsisomerie	77
1.4.2.2 Konformationsisomere (Konformationen, Konformere).....	82
1.5 Wichtige Reaktionstypen	84
1.5.1 Einteilung nach Bindungsumgruppierung	84
1.5.2 Einteilung nach dem Bruttoumsatz	85
1.5.2.1 Additionsreaktionen	85
1.5.2.2 Eliminierungsreaktionen	86
1.5.2.3 Substitutionsreaktionen	86
1.5.2.4 Umlagerungen (Isomerisierungen).....	86
1.5.3 Selektivität.....	87
2. Stoffklassen organischer Verbindungen	88
2.1 Kohlenwasserstoffe	88
2.1.1 Gesättigte Kohlenwasserstoffe	88
2.1.2 Ungesättigte Kohlenwasserstoffe	90
2.1.3 Aromatische Kohlenwasserstoffe	92
2.2 Heterozyklen	93
2.2.1 Fünfringheterozyklen	93
2.2.2 Sechsringheterozyklen.....	93
2.3 Hydroxy- und Thiolverbindungen	95
2.3.1 Alkohole	95
2.3.2 Phenole	97
2.3.3 Heterozyklische Hydroxyverbindungen	98
2.4 Ether	99
2.5 Thioether: R-S-R'	100
2.6 Amine	100
2.7 Carbonylverbindungen	102
2.7.1 Aldehyde und Ketone.....	102
2.7.1.1 Aldehyde.....	102
2.7.1.2 Ketone	103
2.7.2 Chinone.....	107
2.7.3 Hydroxyketone und Diketone.....	108
2.8 Kohlenhydrate (Saccharide)	109
2.8.1 Monosaccharide.....	109
2.8.2 Disaccharide: Bildung eines Vollacetals aus zwei Monosacchariden	114
2.8.3 Polysaccharide (Glykane).....	116
2.9 Carbonsäuren und Carbonsäurederivate	117
2.9.1 Carbonsäuren	117
2.9.2 Carbonsäurechloride.....	120
2.9.3 Carbonsäureanhydride	120
2.9.5 Carbonsäureamide	121
2.9.4 Carbonsäureester	122
2.9.6 Halogencarbonsäuren.....	123
2.9.7 Hydroxycarbonsäuren.....	123

2.10 Fette und Lipide	125
2.11 Aminosäuren, Peptide und Polypeptide	126
2.11.1 Aminosäuren.....	126
2.11.2 Peptide.....	129
2.11.1 Polypeptide und Proteine.....	129