



Inhalt der Vorlesung "Chemie für Mediziner" (4SWS)*

<https://research.uni-leipzig.de/straeter/medchem.html>

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)	18
2.5 Weitere Wechselwirkungen	20
2.5.1 Wasserstoffbrückenbindung	20
2.5.2 Van-der-Waals-Wechselwirkung	22
2.5.3 Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Ion-Dipol-Wechselwirkungen	22
2.5.4 Hydrophober Effekt	23
3.1 Erster Hauptsatz der Thermodynamik / Enthalpie	25
3.2 Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	27
3.3 Freie Enthalpie - Gibbs-Helmholtz-Gleichung	28
4 Kinetik und Katalyse	29
4.1 Reaktionsgeschwindigkeit	29
4.2 Geschwindigkeitsgleichungen	29
4.3 Komplexere Reaktionen aus mehreren Elementarschritten	30
4.4 Energieprofile chemischer Reaktionen	30
4.5 Einfluß der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit:	32
4.6 Katalyse	32
5 Luft: Bestandteile und Eigenschaften	35
5.1 Zusammensetzung der Luft	35
5.2 Ideale Gase - Allgemeines Gasgesetz	37
6 Wasser: Aufbau, Eigenschaften, Besonderheiten	38
6.1 Anomalie des Wassers	38
6.2 Phasenumwandlungen und Zustandsdiagramm	38
6.3 Elektrolytische Zerlegung von Wasser und Brennbarkeit von Wasserstoff	39
7 Wasser als Lösungsmittel	40
7.1 Konzentrationsmaße für Lösungen	40
7.2 Elektrolytische Dissoziation	40
7.3 Zustandsdiagramm wässriger Lösungen	41
7.4 Diffusion	42
7.5 Osmose und osmotischer Druck	42
7.6 Kolloidale Lösungen	43
8 Das chemische Gleichgewicht	44

8.1 Das Massenwirkungsgesetz	44
8.2 Das Prinzip vom kleinsten Zwang (Le Chatelier, 1884).....	44
8.2.1 Konzentrationsänderungen	45
8.2.2 Einfluß der Temperatur auf das Gleichgewicht.....	45
8.2.3 Einfluss des Drucks auf das Gleichgewicht	46
9 Säuren und Basen	47
9.1 Säure-Base-Begriff nach Brönstedt.....	47
9.2 Stärke von Säuren und Basen.....	48
9.2.1 Ionenprodukt des Wassers.....	49
9.2.2 Der pH-Wert	49
9.2.3 pH-Wert-Berechnungen	50
9.2.3.1 Säure- und Basenkonstanten	50
9.2.3.2 pH-Wert-Berechnung für starke Säuren und Basen.....	51
9.2.3.3 pH-Wert-Berechnung für schwache Säuren und Basen.....	52
9.3 pH-Wert-Bestimmung mit Indikatoren, Umschlagspunkt.....	52
9.4 Titrationskurven	53
9.4.2.2 pH-Wert am Äquivalenzpunkt / pH-Wert von Salzlösungen.....	56
10 Das Löslichkeitsprodukt	59
11 Redoxreaktionen	63
11.1 Reduktion und Oxidation	63
11.1.1 Bestimmung von Oxidationszahlen	64
11.1.2 Aufstellen von Redoxgleichungen	65
11.1.3 Disproportionierung und Synproportionierung (Komproportionierung)	67
11.2 Quantitative Erfassung von Redoxreaktionen	68
11.3 Normalwasserstoffelektrode und Spannungsreihe.....	69
11.4 Nernst-Gleichung: Konzentrationsabhängigkeit der Redoxpotentiale.....	71
Organische Chemie	74
Trennung und Charakterisierung reiner organischer Substanzen.....	74
Die Struktur organischer Verbindungen.....	75
Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkane (Paraffine)	76
sp ³ -Hybridisierung der C-Atome in den Alkanen	76
Konstitutionsisomerie.....	77
Konformationsisomere (Konformationen, Konformere).....	78
Eigenschaften der Alkane	80
Derivate, Substituenten, funktionelle Gruppen, Stoffklassen	81
Polare Atombindungen und induktive Effekte	82
Heterolytische Bindungsspaltung bei polaren Atombindungen.....	83
Substitutionsreaktionen am gesättigten Kohlenstoffatom von Alkanderivaten.....	83
Nukleophile und Elektrophile	83
Stereoisomere.....	84
Konfigurationsisomerie	84
Enantiomere und Chiralität (Händigkeit).....	84
Diastereomerie.....	87
Cycloalkane	88
Konformere des Cyclohexans	88
Chiralität in Ringsystemen.....	89
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe	90
Alkene	90
π-Diastereomerie oder cis/trans-Isomerie	91
Cycloalkene	91
Reaktivität von Alkenen	92
Darstellung von Alkenen durch Eliminierungsreaktionen	92
Alkene mit mehreren Doppelbindungen	93

Alkine.....	94
Aromatische Kohlenwasserstoffe.....	95
Reaktionen von Aromaten	97
Selektivität chemischer Reaktionen	98
Heterozyklen	99
Fünfringheterozyklen	99
Sechsringheterozyklen	99
Alkohole.....	101
Phenole	104
Heterozyklische Hydroxyverbindungen	105
Thiole (Mercaptane, Thioalkohole).....	106
Ether	107
Thioether: R-S-R'	108
Amine	108
Carbonylverbindungen	109
Aldehyde	110
Ketone	111
Darstellung und Reaktionen von Aldehyden und Ketonen	111
Chinone.....	115
Hydroxyketone und Diketone.....	116
Kohlenhydrate (Saccharide).....	117
Monosaccharide.....	117
Disaccharide: Bildung eines Vollacetals aus zwei Monosacchariden	122
Polysaccharide (Glykane).....	124
Carbonsäuren und Carbonsäurederivate.....	125
Carbonsäuren	125
Carbonsäurederivate	127
Carbonsäurechloride.....	128
Carbonsäureanhydride	128
Carbonsäureamide	129
Carbonsäureester	130
Halogen-carbonsäuren.....	132
Hydroxycarbonsäuren.....	132
Ketocarbonsäuren.....	133
α -Ketocarbonsäuren	133
β -Ketocarbonsäuren	133
Fette und Lipide	134
Aminosäuren, Peptide und Polypeptide.....	135
Aminosäuren.....	135
Peptide.....	138
Polypeptide und Proteine.....	139

*Die Seitenzahlen beziehen sich auf das Skript zur Vorlesung.