

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlagen des Atombaus</b> . . . .	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>Intermolekulare Kräfte</b> . . . . .	<b>25</b>
1.1	Eigenschaften von Protonen, Elektronen und Neutronen . . . . .	1	4.1	Dipole . . . . .	25
1.1.1	Masse . . . . .	1	4.2	Van-der-Waals-Kräfte . . . . .	26
1.1.2	Ladung . . . . .	2	4.3	Wasserstoffbrückenbindungen . . . .	26
1.2	Grundlagen zum Atom . . . . .	2	4.4	Hydrophobe Wechselwirkungen . . . . .	27
1.3	Die Elektronenhülle . . . . .	3	4.5	Übungen . . . . .	27
1.4	Übungen . . . . .	4			
<b>2</b>	<b>Periodensystem und Orbitalmodell</b> . . . . .	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>Aggregatzustände und Teilchenbewegungen</b> . . . . .	<b>29</b>
2.1	Prinzipien der Ordnung . . . . .	5		Exkurs: Temperatur . . . . .	29
2.2	Oktettregel . . . . .	6	5.1	Aggregatzustände und Übergänge . . . . .	29
2.3	Atomradien . . . . .	6	5.2	Folgen für die Chemie . . . . .	30
2.4	Elektronegativität . . . . .	6	5.3	Diffusion und Osmose . . . . .	31
2.5	Orbitalmodell . . . . .	7	5.4	Übungen . . . . .	32
2.6	Übungen . . . . .	9			
<b>3</b>	<b>Chemische Bindung</b> . . . . .	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>Stoffumwandlungen</b> . . . . .	<b>33</b>
3.1	Metallische Bindung . . . . .	11	6.1	Reaktionsgleichungen . . . . .	33
3.1.1	Eigenschaften . . . . .	12	6.2	Stöchiometrie . . . . .	34
3.1.2	Legierungen . . . . .	12		Exkurs: Konzentration . . . . .	35
3.2	Ionenbindung . . . . .	13	6.3	Homogenes Gleichgewicht . . . . .	35
3.2.1	Eigenschaften . . . . .	13	6.3.1	Prinzip von Le Chatelier . . . . .	35
3.2.2	Salzformeln . . . . .	13	6.3.2	Massenwirkungsgesetz . . . . .	36
3.2.3	Nomenklatur . . . . .	14	6.4	Heterogenes Gleichgewicht . . . . .	37
	Exkurs: Das Mol . . . . .	14	6.4.1	Stoffgemische . . . . .	37
3.3	Atombindung . . . . .	15	6.4.2	Nernst-Verteilungsgesetz . . . . .	37
3.3.1	Zweiatomige Gase . . . . .	16	6.5	Übungen . . . . .	38
3.3.2	Molekülorbitale . . . . .	16			
3.3.3	Hybridisierung . . . . .	16	<b>7</b>	<b>Thermodynamik</b> . . . . .	<b>39</b>
3.3.4	Geometrie . . . . .	17	7.1	Grundlegende Begriffe . . . . .	39
3.4	Koordinative Bindung . . . . .	18	7.1.1	Enthalpie . . . . .	39
3.4.1	Bindungspartner . . . . .	19	7.1.2	Entropie . . . . .	40
3.4.2	Bindung . . . . .	19	7.1.3	Gibbs freie Energie . . . . .	40
3.4.3	Summenformel und Nomenklatur . . . . .	19	7.2	Rechnen mit $G$ . . . . .	40
3.4.4	Eigenschaften und Geometrie . . . .	21	7.3	Chemische Reaktionen mit $G$ . . . .	41
3.4.5	Chelatkomplexe . . . . .	21	7.3.1	Aktivierungsenergie und Energieprofile . . . . .	41
3.4.6	Ligandenaustauschreaktionen . . . .	22	7.3.2	Gekoppelte Reaktionen . . . . .	41
3.5	Übungen . . . . .	22		Exkurs: Fließgleichgewichte . . . . .	42
			7.4	Übungen . . . . .	42

## VIII Inhaltsverzeichnis

<b>8</b>	<b>Kinetik</b> .....	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>Grundlagen der organischen Chemie</b> .....	<b>67</b>
8.1	Geschwindigkeitskonstante $k$ .....	43	11.1	Einführung .....	68
8.2	Reaktionsgeschwindigkeit .....	44	11.1.1	Kohlenstoff .....	68
	Exkurs: Katalysatoren .....	44	11.1.2	Bindungspartner des Kohlenstoffs ..	68
8.3	Reaktionsordnung .....	45	11.1.3	Reaktionen .....	69
	Exkurs: Geschwindigkeits- bestimmende Reaktion .....	46	11.2	Alkane .....	70
8.4	Übungen .....	46	11.2.1	Homologe Reihe .....	70
			11.2.2	Konstitutionsisomere und Nomenklatur .....	71
<b>9</b>	<b>Säuren und Basen</b> .....	<b>47</b>	11.2.3	Konformationsisomere .....	72
9.1	Definitionen .....	48	11.2.4	Standardreaktion: Radikalische Substitution .....	73
9.1.1	Typische Säuren .....	49		Exkurs: Skelettformeln .....	73
9.1.2	Typische Basen .....	50	<b>11.3</b>	<b>Cycloalkane</b> .....	<b>74</b>
9.1.3	Ampholyte .....	50	11.3.1	Nomenklatur .....	74
	Exkurs: Zusammengesetzte Ionen .....	50	11.3.2	Stabilität .....	74
9.2	pH, pK <sub>s</sub> und pK <sub>b</sub> .....	52	11.3.3	Konformationsisomere .....	74
9.2.1	pH und pOH .....	52	<b>11.4</b>	<b>Alkene</b> .....	<b>75</b>
9.2.2	pK <sub>s</sub> und pK <sub>b</sub> .....	53	11.4.1	Nomenklatur .....	75
9.3	pH-Wert-Berechnung .....	54	11.4.2	Konfigurationsisomere .....	75
9.3.1	Starke Säuren/Basen .....	54	11.4.3	Doppelbindungen .....	76
9.3.2	Schwache Säuren/Basen .....	54	11.4.4	Standardreaktion: Elektrophile Addition .....	76
9.4	Mehrprotonige Säuren .....	54	<b>11.5</b>	<b>Alkine</b> .....	<b>77</b>
	Exkurs: Indikatoren .....	55	<b>11.6</b>	<b>Aromaten</b> .....	<b>77</b>
9.5	Pufferlösungen .....	55	11.6.1	Kriterien und Struktur .....	77
9.6	Titration .....	56	11.6.2	Nomenklatur .....	78
9.6.1	Titration einer starken Säure mit einer starken Base .....	56	11.6.3	Substituierte Aromaten .....	78
9.6.2	Titration einer starken Base mit einer starken Säure .....	57	11.6.4	Standardreaktion: Elektrophile Substitution .....	79
9.6.3	Titration einer schwachen Säure mit einer starken Base .....	57	<b>11.7</b>	<b>Heterozyklen</b> .....	<b>79</b>
9.6.4	Titration einer schwachen Base mit einer schwachen Säure .....	58	<b>11.8</b>	<b>Übungen</b> .....	<b>79</b>
9.6.5	Titration mehrprotoniger Säure .....	58	<b>12</b>	<b>Funktionelle Gruppen</b> .....	<b>81</b>
	Exkurs: Mesomerie .....	58	12.1	Sauerstoffhaltige funktionelle Gruppen .....	81
	Exkurs: Salze .....	59	12.1.1	Alkohole .....	81
9.7	Übungen .....	60		Exkurs: Reaktionen an funktionellen Gruppen .....	82
<b>10</b>	<b>Redoxreaktionen</b> .....	<b>61</b>	12.1.2	Ether .....	83
10.1	Definitionen .....	61	12.1.3	Aldehyde und Ketone .....	83
10.2	Spannungsreihe .....	62	12.1.4	Carbonsäuren .....	86
10.3	Nernst-Gleichung .....	63		Exkurs: Phosphorsäure .....	88
10.4	Elektrochemische Zelle .....	64	<b>12.2</b>	<b>Stickstoffhaltige funktionelle Gruppen</b> .....	<b>88</b>
10.5	Übungen .....	65			

12.3	Schwefelhaltige funktionelle Gruppen .....	90	16.2	Disaccharide .....	111
12.3.1	Thiole .....	90	16.3	Polysaccharide .....	112
12.3.2	Andere schwefelhaltige funktionelle Gruppen .....	91	16.4	Übungen .....	113
12.4	Reaktivität .....	91	<b>17</b>	<b>Nukleinsäuren</b> .....	<b>115</b>
12.5	Übungen .....	92	17.1	Nukleinbasen .....	115
<b>13</b>	<b>Stereochemie</b> .....	<b>93</b>	17.1.1	Pyrimidinbasen .....	115
13.1	Chiralitätszentren .....	93	17.1.2	Purinbasen .....	115
13.2	Konfigurationen .....	94	17.2	Nukleoside und Nukleotide .....	116
	Exkurs: Optische Aktivität .....	94	17.3	Nukleinsäureketten .....	117
13.3	Enantiomere und Diastereomere .....	95	17.4	Übungen .....	118
13.4	Fischer-Projektion .....	95	<b>18</b>	<b>Lösungen</b> .....	<b>119</b>
13.5	Meso-Formen .....	97	18.1	Grundlagen des Atombaus .....	120
13.6	Übungen .....	98	18.2	Periodensystem und Orbitalmodell .....	120
<b>14</b>	<b>Lipide</b> .....	<b>99</b>	18.3	Chemische Bindung .....	120
14.1	Fettsäuren .....	99	18.4	Intermolekulare Kräfte .....	120
14.2	Fettsäuren in Verbindungen .....	100	18.5	Aggregatzustände und Teilchenbewegungen .....	120
14.3	Übungen .....	100	18.6	Stoffumwandlungen .....	120
<b>15</b>	<b>Aminosäuren, Peptide und Proteine</b> .....	<b>103</b>	18.7	Thermodynamik .....	120
15.1	Aminosäuren .....	103	18.8	Kinetik .....	120
15.1.1	Proteinogene Aminosäuren .....	104	18.9	Säuren und Basen .....	121
15.1.2	Isoelektrischer Punkt .....	105	18.10	Redoxreaktionen .....	121
15.2	Peptidbindung .....	106	18.11	Grundlagen der Organischen Chemie .....	121
15.3	Peptid und Protein .....	107	18.12	Funktionelle Gruppen .....	121
15.3.1	Primärstruktur .....	107	18.13	Stereochemie .....	121
15.3.2	Sekundärstruktur .....	107	18.14	Lipide .....	121
15.3.3	Tertiärstruktur .....	108	18.15	Aminosäuren, Peptide und Proteine .....	121
15.3.4	Quartärstruktur .....	108	18.16	Kohlenhydrate .....	121
15.4	Übungen .....	108	18.17	Nukleinsäuren .....	122
<b>16</b>	<b>Kohlenhydrate</b> .....	<b>109</b>			
16.1	Monosaccharide .....	109			
16.1.1	Monosaccharide in der Fischer-Projektion .....	109			
16.1.2	Monosaccharide als Haworth-Struktur .....	110			
16.1.3	Wichtige Reaktionen der Monosaccharide .....	111			