

# INHALT

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Aufbau der Materie</b>	<b>5</b>
1.1 Atome	6
1.2 Massezahl, Ordnungszahl, Isotope	7
1.3 Radioaktivität	9
1.4 Atommasse	11
1.5 Bohrsches Atommodell	14
1.6 Periodensystem	16
1.7 Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität	20
<i>Über Sinn und Unsinn unserer Vorstellungen von der Welt</i>	24
Übungen	25
<b>2 Chemische Bindungen</b>	<b>27</b>
2.1 Ionenbindung, Ionengitter	28
2.2 Kovalente Bindung (Atombindung)	30
2.3 Metallische Bindung, Metallgitter	31
<i>Metalle und Legierungen</i>	32
2.4 Polare Bindung	33
2.5 Koordinative Bindung	36
2.6 Komplexe	37
2.7 Wasserstoffbrücken	38
Molekül oder nicht Molekül	40
2.8 Bindungen zwischen Molekülen	40
Übungen	42
<b>3 Grundlagen der Stöchiometrie</b>	<b>45</b>
3.1 Relative Molekülmassen, Mol	45
3.2 Chemische Formeln	47
3.3 Reaktionsgleichungen	51
3.4 Maßsysteme, Maßeinheiten	54
3.5 Chemisches Rechnen	57
3.5.1 Stoffmengen, Mol als Rechengröße	57
<i>Es geht einfacher mit Proportionen</i>	59
3.5.2 Konzentrationsberechnungen	59
<i>Eine Eselsbrücke</i>	63
3.5.3 Lösen, Mischen, Verdünnen	64
<i>Noch ein paar Rechenricks</i>	66
Übungen	67
<b>4 Chemische Kinetik</b>	<b>69</b>
4.1 Reaktionsgeschwindigkeit	69
4.2 Reaktionsfolgen	72
4.3 Reaktionsordnung	73
<i>Radioaktiver Zerfall</i>	76
4.4 Molekularität von Reaktionen	77

4.5	Reaktionskinetik und Energie .....	78
	<i>Sprengstoffe</i> .....	80
4.6	Katalyse .....	81
	Übungen .....	83

## **5 Thermodynamik \_\_\_\_\_ 85**

5.1	Grundlagen .....	85
5.2	Energie und Enthalpie .....	87
5.3	Entropie .....	90
	<i>Die unterschätzte Wahrscheinlichkeit</i> .....	91
	<i>Entropie und Information</i> .....	94
	<i>Entropie und Universum</i> .....	95
5.4	Freie Enthalpie .....	96
	<i>Entropie und Leben</i> .....	99
5.5	Chemisches Gleichgewicht .....	100
	5.5.1 Kinetische Überlegungen zum Gleichgewicht .....	102
	5.5.2 Gleichgewicht als Energiezustand .....	103
5.6	Massenwirkungsgesetz .....	106
	5.6.1 Massenwirkungsgesetz und Konzentration .....	108
5.7	Reaktionsketten .....	113
	Übungen .....	114

## **6 Zustandsformen der Materie \_\_\_\_\_ 117**

6.1	Gase .....	117
	<i>Gasgesetze</i> .....	118
6.2	Phasen .....	120
	6.2.1 Phasenumwandlungen .....	123
	<i>Anomalie des Wassers</i> .....	124
	<i>Eigenschaften von Lösungen</i> .....	126
6.3	Verteilung und Diffusion .....	127
6.4	Osmose .....	130
6.5	Kolloide .....	132
6.6	Adsorption .....	133
6.7	Oberflächenspannung .....	134
	Übungen .....	136

## **7 Elektrolyte \_\_\_\_\_ 139**

7.1	Säuren und Basen .....	140
	7.1.1 Protolyse .....	142
	<i>Säuren und Basen in der chemischen Schreibweise</i> .....	145
	7.1.2 Korrespondierende Säure-/Basepaare .....	146
	7.1.3 Säurestärke .....	147
	7.1.4 Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf Säuren und Basen .....	149
	7.1.5 Mehrwertige (mehrprotonige) Säuren und Basen .....	152
7.2	Dissoziation des Wassers .....	153
	7.2.1 Ionenprodukt .....	154
	7.2.2 pH-Wert .....	155
	7.2.3 Berechnung von pH-Werten .....	157
	7.2.4 Ampholyte .....	160

	7.2.5	Neutralisation .....	161
		<i>Behandlung von Verletzungen mit Säuren oder Basen</i> .....	164
7.3		Salze .....	165
	7.3.1	Namen von Salzen, Kationen und Anionen .....	166
	7.3.2	Entstehung von Salzen .....	168
	7.3.3	pH-Werte von Salzlösungen .....	169
	7.3.4	Löslichkeit, Löslichkeitsprodukt .....	172
	7.3.5	Einfluss des pH-Wertes auf die Löslichkeit .....	175
		<i>Einige Regeln für Eigenschaften von Säuren und ihrer Anionen</i> .....	176
7.4		Puffer .....	181
	7.4.1	Berechnung des pH-Wertes .....	183
	7.4.2	Pufferkapazität und Pufferbereich .....	185
	7.4.3	Puffertypen, praktische Herstellung .....	187
7.5		Volumetrie .....	190
		<i>Beispiel einer Titration</i> .....	191
	7.5.1	Titrationenkurven starker Elektrolyte .....	193
	7.5.2	Titrationenkurven schwacher Elektrolyte .....	196
		<i>pH-Wert einer schwachen Säure</i> .....	197
		<i>pH-Wert eines hydrolysierenden Salzes</i> .....	197
	7.5.3	Titrationenkurven mehrwertiger Säuren .....	202
	7.5.4	Berechnungen .....	205
		<i>Andere Beispiele für Titrations</i> .....	207
	7.5.5	Indikatoren .....	209
		Übungen .....	212

## 8 Oxidation und Reduktion --- 217

8.1	Korrespondierende Redox-Paare .....	218
8.2	Oxidationsmittel, Reduktionsmittel .....	219
	<i>Vergleich zwischen Protolyse und Redox-Reaktion</i> .....	220
8.3	Stöchiometrie und Redox-Paare .....	221
8.4	Oxidationszahl .....	223
	<i>Ungewöhnliche Oxidationszahlen</i> .....	226
	Übungen .....	227

## 9 Elektrochemie --- 229

	<i>Einige elektrische Grundbegriffe</i> .....	229
9.1	Halbzellen .....	233
9.2	Normalpotentiale .....	236
9.3	Konzentrationsabhängigkeit von Potentialen .....	241
9.4	Konzentrationsketten am Beispiel der Wasserstoffelektrode ....	242
9.5	Ionenselektive Elektroden .....	245
9.6	Weitere Anwendungen der Elektrochemie .....	248
	Übungen .....	251

## Anhang --- 253

A.1	Periodensystem .....	253
A.2	Logarithmentafel .....	254
A.3	Lösung der Übungsaufgaben .....	255
A.4	Stichwortverzeichnis .....	274