

Edgar Wawra, Helmut Dolznig, Ernst Müllner

Chemie verstehen

Allgemeine Chemie für Mediziner und Naturwissenschaftler

5., aktualisierte Auflage

INHALT

Einleitung _____ 1

1 Aufbau der Materie _____ 5

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

2 Chemische Bindungen _____ 27

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

3 Grundlagen der Stöchiometrie _____ 45

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 Rechentricks</i>	66
	Übungen	67

4 Chemische Kinetik _____ 69

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	Titrationen starker Elektrolyte	193
7.5.2	Titrationen schwacher Elektrolyte	196
	<i>pH-Wert einer schwachen Säure</i>	197
	<i>pH-Wert eines hydrolysierenden Salzes</i>	197
7.5.3	Titrationen 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