

<b>Vorwort</b>	<b>XV</b>
<b>Kapitel 1 Einführung: Stoffe und Maßeinheiten</b>	<b>1</b>
<b>Kapitel 2 Atome, Moleküle und Ionen</b>	<b>45</b>
<b>Kapitel 3 Stöchiometrie: Das Rechnen mit chemischen Formeln und Gleichungen</b>	<b>93</b>
<b>Kapitel 4 Reaktionen in Wasser und Stöchiometrie in Lösungen</b>	<b>143</b>
<b>Kapitel 5 Thermochemie</b>	<b>195</b>
<b>Kapitel 6 Die elektronische Struktur der Atome</b>	<b>251</b>
<b>Kapitel 7 Periodische Eigenschaften der Elemente</b>	<b>303</b>
<b>Kapitel 8 Grundlegende Konzepte der chemischen Bindung</b>	<b>351</b>
<b>Kapitel 9 Molekülstruktur und Bindungstheorien</b>	<b>399</b>
<b>Kapitel 10 Gase</b>	<b>459</b>
<b>Kapitel 11 Intermolekulare Kräfte, Flüssigkeiten und Festkörper</b>	<b>511</b>
<b>Kapitel 12 Moderne Werkstoffe</b>	<b>563</b>
<b>Kapitel 13 Eigenschaften von Lösungen</b>	<b>611</b>
<b>Kapitel 14 Chemische Kinetik</b>	<b>661</b>
<b>Kapitel 15 Chemisches Gleichgewicht</b>	<b>725</b>
<b>Kapitel 16 Säure-Base-Gleichgewichte</b>	<b>771</b>
<b>Kapitel 17 Weitere Aspekte wässriger Gleichgewichte</b>	<b>829</b>
<b>Kapitel 18 Umweltchemie</b>	<b>883</b>
<b>Kapitel 19 Chemische Thermodynamik</b>	<b>925</b>
<b>Kapitel 20 Elektrochemie</b>	<b>975</b>
<b>Kapitel 21 Nuklearchemie</b>	<b>1037</b>
<b>Kapitel 22 Chemie der Nichtmetalle</b>	<b>1081</b>
<b>Kapitel 23 Metalle und Metallurgie</b>	<b>1147</b>
<b>Kapitel 24 Chemie von Koordinationsverbindungen</b>	<b>1185</b>
<b>Kapitel 25 Die Chemie des Lebens: Organische Chemie und Biochemie</b>	<b>1231</b>
<b>Anhang</b>	<b>1291</b>

<b>Kapitel 1</b>	<b>Einführung: Stoffe und Maßeinheiten</b>	<b>1</b>
1.1	Das Studium der Chemie .....	3
1.2	Einteilung von Stoffen .....	7
1.3	Eigenschaften von Stoffen .....	13
1.4	Maßeinheiten .....	17
1.5	Messunsicherheiten .....	24
1.6	Dimensionsanalyse .....	30
<b>Kapitel 2</b>	<b>Atome, Moleküle und Ionen</b>	<b>45</b>
2.1	Die Atomtheorie .....	47
2.2	Die Entdeckung der Atomstruktur .....	49
2.3	Die moderne Sichtweise der Atomstruktur .....	53
2.4	Atomgewicht .....	57
2.5	Das Periodensystem der Elemente .....	59
2.6	Moleküle und molekulare Verbindungen .....	63
2.7	Ionen und ionische Verbindungen .....	66
2.8	Namen anorganischer Verbindungen .....	71
2.9	Einfache organische Verbindungen .....	79
<b>Kapitel 3</b>	<b>Stöchiometrie: Das Rechnen mit chemischen Formeln und Gleichungen</b>	<b>93</b>
3.1	Chemische Gleichungen .....	95
3.2	Häufig vorkommende chemische Reaktionsmuster .....	100
3.3	Formelgewicht .....	104
3.4	Die Avogadrozahl und das Mol .....	107
3.5	Bestimmung der empirischen Formel aus Analysen .....	113
3.6	Quantitative Informationen aus ausgeglichenen Gleichungen .....	118
3.7	Limitierende Reaktanten .....	123
<b>Kapitel 4</b>	<b>Reaktionen in Wasser und Stöchiometrie in Lösungen</b>	<b>143</b>
4.1	Allgemeine Eigenschaften wässriger Lösungen .....	145
4.2	Fällungsreaktionen .....	149
4.3	Säure-Base-Reaktionen .....	155
4.4	Redoxreaktionen .....	163
4.5	Konzentrationen von Lösungen .....	171
4.6	Stöchiometrie von Lösungen und chemische Analyse .....	177

<b>Kapitel 5</b>	<b>Thermochemie</b>	<b>195</b>
5.1	Die Natur der Energie	197
5.2	Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik	202
5.3	Enthalpie	207
5.4	Reaktionsenthalpien	211
5.5	Kalorimetrie	214
5.6	Der Hess'sche Satz	220
5.7	Bildungsenthalpien	224
5.8	Nahrungsmittel und Brennstoffe	229
<b>Kapitel 6</b>	<b>Die elektronische Struktur der Atome</b>	<b>251</b>
6.1	Die Wellennatur des Lichts	253
6.2	Gequantelte Energien und Photonen	257
6.3	Linienpektren und das Bohr'sche Atommodell	260
6.4	Das wellenartige Verhalten von Materie	265
6.5	Quantenmechanik und Atomorbitale	268
6.6	Darstellung von Orbitalen	272
6.7	Mehr-Elektronen-Atome	277
6.8	Elektronenkonfigurationen	279
6.9	Elektronenkonfigurationen und das Periodensystem	285
<b>Kapitel 7</b>	<b>Periodische Eigenschaften der Elemente</b>	<b>303</b>
7.1	Entwicklung des Periodensystems	305
7.2	Effektive Kernladung	307
7.3	Größen von Atomen und Ionen	310
7.4	Ionisierungsenergie	316
7.5	Elektronenaffinitäten	321
7.6	Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle	323
7.7	Gruppentendenzen der unedlen Metalle	328
7.8	Gruppentendenzen ausgewählter Nichtmetalle	333
<b>Kapitel 8</b>	<b>Grundlegende Konzepte der chemischen Bindung</b>	<b>351</b>
8.1	Chemische Bindungen, Lewis-Symbole und die Oktettregel	353
8.2	Ionenbindung	355
8.3	Kovalente Bindung	361
8.4	Bindungspolarität und Elektronegativität	364
8.5	Lewis-Strukturformeln zeichnen	370
8.6	Resonanzstrukturformeln	375
8.7	Ausnahmen von der Oktettregel	378
8.8	Stärken von kovalenten Bindungen	381

<b>Kapitel 9</b>	<b>Molekülstruktur und Bindungstheorien</b>	<b>399</b>
9.1	Molekülformen .....	401
9.2	Das VSEPR-Modell .....	404
9.3	Molekülform und Molekulpolarität .....	413
9.4	Kovalente Bindung und Orbitalüberlappung .....	416
9.5	Hybridorbitale .....	418
9.6	Mehrfachbindungen .....	423
9.7	Molekülorbitale .....	430
9.8	Zweiatomige Moleküle der zweiten Reihe .....	433
<b>Kapitel 10</b>	<b>Gase</b>	<b>459</b>
10.1	Eigenschaften von Gasen .....	461
10.2	Druck .....	462
10.3	Die Gasgesetze .....	467
10.4	Die ideale Gasgleichung .....	471
10.5	Weitere Anwendungen der idealen Gasgleichung .....	476
10.6	Gasmischungen und Partialdrücke .....	480
10.7	Die kinetische Gastheorie .....	484
10.8	Molekulare Effusion und Diffusion .....	488
10.9	Reale Gase: Abweichungen vom Idealverhalten .....	492
<b>Kapitel 11</b>	<b>Intermolekulare Kräfte, Flüssigkeiten und Festkörper</b>	<b>511</b>
11.1	Ein molekularer Vergleich von Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern .....	513
11.2	Intermolekulare Kräfte .....	515
11.3	Eigenschaften von Flüssigkeiten .....	525
11.4	Phasenübergänge .....	526
11.5	Dampfdruck .....	532
11.6	Phasendiagramme .....	536
11.7	Strukturen von Festkörpern .....	538
11.8	Bindung in Festkörpern .....	544
<b>Kapitel 12</b>	<b>Moderne Werkstoffe</b>	<b>563</b>
12.1	Stoffklassen .....	565
12.2	Werkstoffe für Konstruktionszwecke .....	572
12.3	Medizinische Materialien .....	582
12.4	Elektronikwerkstoffe .....	587
12.5	Optische Werkstoffe .....	590
12.6	Werkstoffe für die Nanotechnologie .....	595

<b>Kapitel 13</b>	<b>Eigenschaften von Lösungen</b>	611
13.1	Der Lösungsvorgang	613
13.2	Gesättigte Lösungen und Löslichkeit	619
13.3	Was beeinflusst die Löslichkeit?	621
13.4	Möglichkeiten zum Angeben von Konzentrationen	628
13.5	Kolligative Eigenschaften	633
13.6	Kolloide	644
<b>Kapitel 14</b>	<b>Chemische Kinetik</b>	661
14.1	Faktoren, die die Reaktionsgeschwindigkeit beeinflussen	663
14.2	Reaktionsgeschwindigkeiten	664
14.3	Konzentration und Reaktionsgeschwindigkeit	671
14.4	Die Änderung der Konzentration mit der Zeit	677
14.5	Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit	683
14.6	Reaktionsmechanismen	691
14.7	Katalyse	699
<b>Kapitel 15</b>	<b>Chemisches Gleichgewicht</b>	725
15.1	Der Begriff des Gleichgewichts	727
15.2	Die Gleichgewichtskonstante	729
15.3	Interpretation von und Arbeit mit Gleichgewichtskonstanten	735
15.4	Heterogene Gleichgewichte	739
15.5	Berechnung von Gleichgewichtskonstanten	742
15.6	Anwendungen von Gleichgewichtskonstanten	744
15.7	Das Prinzip von Le Châtelier	749
<b>Kapitel 16</b>	<b>Säure-Base-Gleichgewichte</b>	771
16.1	Säuren und Basen: Eine kurze Wiederholung	773
16.2	Brønsted–Lowry-Säuren und Basen	774
16.3	Die Autodissoziation von Wasser	780
16.4	Die pH-Skala	782
16.5	Starke Säuren und Basen	787
16.6	Schwache Säuren	789
16.7	Schwache Basen	799
16.8	Die Beziehung zwischen $K_S$ und $K_B$	802
16.9	Säure-Base-Eigenschaften von Salzlösungen	804
16.10	Säure-Base-Verhalten und chemische Struktur	808
16.11	Lewis-Säuren und -Basen	812

<b>Kapitel 17 Weitere Aspekte wässriger Gleichgewichte</b>	<b>829</b>
17.1 Der Einfluss gleicher Ionen .....	831
17.2 Gepufferte Lösungen .....	834
17.3 Säure-Base-Titrationsen .....	842
17.4 Fällungsgleichgewichte .....	851
17.5 Faktoren, die die Löslichkeit beeinflussen .....	856
17.6 Ausfällen und Trennen von Ionen .....	866
17.7 Qualitative Analyse von Metallelementen .....	869
<b>Kapitel 18 Umweltchemie</b>	<b>883</b>
18.1 Die Erdatmosphäre .....	885
18.2 Die äußeren Bereiche der Erdatmosphäre .....	888
18.3 Ozon in der oberen Erdatmosphäre .....	891
18.4 Chemie der Troposphäre .....	895
18.5 Die Weltmeere .....	903
18.6 Süßwasser .....	907
18.7 Grüne Chemie .....	910
<b>Kapitel 19 Chemische Thermodynamik</b>	<b>925</b>
19.1 Spontane Prozesse .....	927
19.2 Entropie und der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik .....	932
19.3 Die molekulare Betrachtung der Entropie .....	936
19.4 Entropieänderungen bei chemischen Reaktionen .....	945
19.5 Freie Enthalpie .....	947
19.6 Freie Enthalpie und Temperatur .....	952
19.7 Freie Enthalpie und die Gleichgewichtskonstante .....	955
<b>Kapitel 20 Elektrochemie</b>	<b>975</b>
20.1 Oxidationszahlen .....	977
20.2 Das Ausgleichen von Redoxgleichungen .....	979
20.3 Galvanische Zellen .....	985
20.4 Die EMK einer galvanischen Zelle unter Standardbedingungen .....	990
20.5 Freie Enthalpie und Redoxreaktionen .....	999
20.6 Die EMK einer galvanischen Zelle unter Nichtstandardbedingungen .....	1003
20.7 Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen .....	1009
20.8 Korrosion .....	1013
20.9 Elektrolyse .....	1016

## **Kapitel 21 Nuklearchemie** 1037

21.1	Radioaktivität . . . . .	1039
21.2	Kernstabilität . . . . .	1043
21.3	Kerntransmutationen . . . . .	1046
21.4	Radioaktive Zerfallsraten . . . . .	1049
21.5	Nachweis und Messung von Radioaktivität . . . . .	1055
21.6	Energieumsatz bei Kernreaktionen . . . . .	1056
21.7	Kernspaltung . . . . .	1060
21.8	Kernfusion . . . . .	1065
21.9	Biologische Auswirkungen der Strahlung . . . . .	1066

## **Kapitel 22 Chemie der Nichtmetalle** 1081

22.1	Allgemeine Begriffe: Periodische Tendenzen und chemische Reaktionen . . . . .	1083
22.2	Wasserstoff . . . . .	1087
22.3	Gruppe 8A: Die Edelgase . . . . .	1092
22.4	Gruppe 7A: Die Halogene . . . . .	1094
22.5	Sauerstoff . . . . .	1101
22.6	Die übrigen Elemente der Gruppe 6A: S, Se, Te und Po . . . . .	1106
22.7	Stickstoff . . . . .	1111
22.8	Die übrigen Elemente der Gruppe 5A: P, As, Sb und Bi . . . . .	1117
22.9	Kohlenstoff . . . . .	1123
22.10	Die übrigen Elemente der Gruppe 4A: Si, Ge, Sn und Pb . . . . .	1128
22.11	Bor . . . . .	1133

## **Kapitel 23 Metalle und Metallurgie** 1147

23.1	Vorkommen und Verteilung von Metallen . . . . .	1149
23.2	Pyrometallurgie . . . . .	1151
23.3	Hydrometallurgie . . . . .	1156
23.4	Elektrometallurgie . . . . .	1157
23.5	Metallbindung . . . . .	1161
23.6	Legierungen . . . . .	1164
23.7	Übergangsmetalle . . . . .	1167
23.8	Chemie ausgewählter Übergangsmetalle . . . . .	1172

## **Kapitel 24 Chemie von Koordinationsverbindungen** 1185

24.1	Metallkomplexe . . . . .	1187
24.2	Liganden mit mehr als einem Donoratom . . . . .	1193
24.3	Nomenklatur der Koordinationschemie . . . . .	1199
24.4	Isomerie . . . . .	1201
24.5	Farbe und Magnetismus . . . . .	1207
24.6	Kristallfeldtheorie . . . . .	1209

## Kapitel 25 Die Chemie des Lebens: Organische Chemie und Biochemie

25.1	Eigenschaften organischer Moleküle .....	1233
25.2	Einführung in die Kohlenwasserstoffe .....	1236
25.3	Alkane .....	1237
25.4	Ungesättigte Kohlenwasserstoffe .....	1245
25.5	Funktionelle Gruppen: Alkohole und Ether .....	1253
25.6	Verbindungen mit einer Carbonylgruppe .....	1257
25.7	Chiralität in der organischen Chemie .....	1262
25.8	Einführung in die Biochemie .....	1263
25.9	Proteine .....	1264
25.10	Kohlenhydrate .....	1270
25.11	Nukleinsäuren .....	1274

## Anhang 1291

A	Mathematische Operationen .....	1292
B	Eigenschaften von Wasser .....	1299
C	Thermodynamische Größen ausgewählter Substanzen bei 298,15 K (25 °C) .....	1300
D	Wässrige Gleichgewichtskonstanten .....	1302
E	Normalpotenziale bei 25 °C .....	1305
F	Lösungen zu ausgewählten Aufgaben .....	1306
G	Antworten auf Fragen zu „Denken Sie einmal nach“ .....	1364
H	Glossar .....	1374
I	Index .....	1389