

Inhaltsübersicht

Vorwort	XV
Kapitel 1 Einführung: Stoffe und Maßeinheiten	1
Kapitel 2 Atome, Moleküle und Ionen	37
Kapitel 3 Stöchiometrie: Das Rechnen mit chemischen Formeln und Gleichungen	77
Kapitel 4 Reaktionen in Wasser und Stöchiometrie in Lösungen	117
Kapitel 5 Thermochemie	161
Kapitel 6 Die elektronische Struktur der Atome	207
Kapitel 7 Periodische Eigenschaften der Elemente	251
Kapitel 8 Grundlegende Konzepte der chemischen Bindung	289
Kapitel 9 Molekülstruktur und Bindungstheorien	329
Kapitel 10 Gase	379
Kapitel 11 Intermolekulare Kräfte, Flüssigkeiten und Festkörper ...	421
Kapitel 12 Moderne Werkstoffe	463
Kapitel 13 Eigenschaften von Lösungen	503
Kapitel 14 Chemische Kinetik	545
Kapitel 15 Chemisches Gleichgewicht	597
Kapitel 16 Säure-Base-Gleichgewichte	635
Kapitel 17 Weitere Aspekte von Gleichgewichten in wässriger Lösung	685
Kapitel 18 Umweltchemie	733
Kapitel 19 Chemische Thermodynamik	769
Kapitel 20 Elektrochemie	809
Kapitel 21 Chemie der Nichtmetalle	861
Kapitel 22 Chemie von Koordinationsverbindungen	919
Anhang	957

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	Einführung: Stoffe und Maßeinheiten	1
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
Kapitel 2	Atome, Moleküle und Ionen	37
2.1	Die Atomtheorie	39
2.2	Die Entdeckung der Atomstruktur	41
2.3	Die moderne Sichtweise der Atomstruktur	45
2.4	Atomgewicht	49
2.5	Das Periodensystem der Elemente	51
2.6	Moleküle und molekulare Verbindungen	55
2.7	Ionen und ionische Verbindungen	58
2.8	Namen anorganischer Verbindungen	63
2.9	Einfache organische Verbindungen	71
Kapitel 3	Stöchiometrie: Das Rechnen mit chemischen Formeln und Gleichungen	77
3.1	Chemische Gleichungen	79
3.2	Häufig vorkommende chemische Reaktionsmuster	84
3.3	Formelgewicht	88
3.4	Die Avogadrokonstante und das Mol	91
3.5	Bestimmung der empirischen Formel aus Analysen	97
3.6	Quantitative Informationen aus ausgeglichenen Gleichungen	102
3.7	Limitierende Reaktanten	107
Kapitel 4	Reaktionen in Wasser und Stöchiometrie in Lösungen	117
4.1	Allgemeine Eigenschaften wässriger Lösungen	119
4.2	Fällungsreaktionen	123
4.3	Säure-Base-Reaktionen	129
4.4	Redoxreaktionen	137
4.5	Konzentrationen von Lösungen	145
4.6	Stöchiometrie und chemische Analyse	151

Kapitel 5	Thermochemie	161
5.1	Die Natur der Energie	163
5.2	Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik	168
5.3	Enthalpie	173
5.4	Reaktionsenthalpien	177
5.5	Kalorimetrie	180
5.6	Der Hess'sche Satz	186
5.7	Bildungsenthalpien	190
5.8	Nahrungsmittel und Brennstoffe	195
Kapitel 6	Die elektronische Struktur der Atome	207
6.1	Die Wellennatur des Lichts	209
6.2	Gequantelte Energien und Photonen	213
6.3	Linienspektren und das Bohr'sche Atommodell	216
6.4	Das wellenartige Verhalten von Materie	221
6.5	Quantenmechanik und Atomorbitale	224
6.6	Darstellung von Orbitalen	228
6.7	Mehr-Elektronen-Atome	233
6.8	Elektronenkonfigurationen	235
6.9	Elektronenkonfigurationen und das Periodensystem	241
Kapitel 7	Periodische Eigenschaften der Elemente	251
7.1	Entwicklung des Periodensystems	253
7.2	Effektive Kernladung	255
7.3	Größen von Atomen und Ionen	258
7.4	Ionisierungsenergie	264
7.5	Elektronenaffinitäten	269
7.6	Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle	271
7.7	Gruppentendenzen der unedlen Metalle	276
7.8	Gruppentendenzen ausgewählter Nichtmetalle	281
Kapitel 8	Grundlegende Konzepte der chemischen Bindung	289
8.1	Chemische Bindungen, Lewis-Symbole und die Oktettregel	291
8.2	Ionenbindung	293
8.3	Kovalente Bindung	299
8.4	Bindungspolarität und Elektronegativität	302
8.5	Lewis-Strukturformeln zeichnen	308
8.6	Resonanzstrukturformeln	313
8.7	Ausnahmen von der Oktettregel	316
8.8	Stärken von kovalenten Bindungen	319

Kapitel 9	Molekülstruktur und Bindungstheorien	329
9.1	Molekülformen	331
9.2	Das VSEPR-Modell	334
9.3	Molekülform und Molekulpolarität	343
9.4	Kovalente Bindung und Orbitalüberlappung	346
9.5	Hybridorbitale	348
9.6	Mehrfachbindungen	354
9.7	Molekülorbitale	361
9.8	Zweiatomige Moleküle der zweiten Reihe	364
Kapitel 10	Gase	379
10.1	Eigenschaften von Gasen	381
10.2	Druck	382
10.3	Die Gasgesetze	387
10.4	Die ideale Gasgleichung	391
10.5	Weitere Anwendungen der idealen Gasgleichung	396
10.6	Gasmischungen und Partialdrücke	400
10.7	Die kinetische Gastheorie	404
10.8	Molekulare Effusion und Diffusion	408
10.9	Reale Gase: Abweichungen vom Idealverhalten	412
Kapitel 11	Intermolekulare Kräfte, Flüssigkeiten und Festkörper	421
11.1	Ein molekularer Vergleich von Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern	423
11.2	Intermolekulare Kräfte	425
11.3	Eigenschaften von Flüssigkeiten	435
11.4	Phasenübergänge	436
11.5	Dampfdruck	442
11.6	Phasendiagramme	446
11.7	Strukturen von Festkörpern	448
11.8	Bindung in Festkörpern	454
Kapitel 12	Moderne Werkstoffe	463
12.1	Stoffklassen	465
12.2	Werkstoffe für Konstruktionszwecke	472
12.3	Medizinische Materialien	482
12.4	Elektronikwerkstoffe	487
12.5	Optische Werkstoffe	490
12.6	Werkstoffe für die Nanotechnologie	495

Kapitel 13	Eigenschaften von Lösungen	503
13.1	Der Lösungsvorgang	505
13.2	Gesättigte Lösungen und Löslichkeit	511
13.3	Was beeinflusst die Löslichkeit?	513
13.4	Möglichkeiten zum Angeben von Konzentrationen	520
13.5	Kolligative Eigenschaften	525
13.6	Kolloide	536
Kapitel 14	Chemische Kinetik	545
14.1	Faktoren, die die Reaktionsgeschwindigkeit beeinflussen	547
14.2	Reaktionsgeschwindigkeiten	548
14.3	Konzentration und Reaktionsgeschwindigkeit	555
14.4	Die Änderung der Konzentration mit der Zeit	561
14.5	Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit	567
14.6	Reaktionsmechanismen	575
14.7	Katalyse	583
Kapitel 15	Chemisches Gleichgewicht	597
15.1	Der Begriff des Gleichgewichts	599
15.2	Die Gleichgewichtskonstante	601
15.3	Interpretation von und Arbeit mit Gleichgewichtskonstanten	607
15.4	Heterogene Gleichgewichte	611
15.5	Berechnung von Gleichgewichtskonstanten	614
15.6	Anwendungen von Gleichgewichtskonstanten	616
15.7	Das Prinzip von Le Châtelier	621
Kapitel 16	Säure-Base-Gleichgewichte	635
16.1	Säuren und Basen: Eine kurze Wiederholung	637
16.2	Brønsted–Lowry-Säuren und Basen	638
16.3	Die Autodissoziation von Wasser	644
16.4	Die pH-Skala	646
16.5	Starke Säuren und Basen	651
16.6	Schwache Säuren	653
16.7	Schwache Basen	663
16.8	Die Beziehung zwischen K_S und K_B	666
16.9	Säure-Base-Eigenschaften von Salzlösungen	668
16.10	Säure-Base-Verhalten und chemische Struktur	672
16.11	Lewis-Säuren und -Basen	676

Kapitel 17 Weitere Aspekte von Gleichgewichten in wässriger Lösung	685
17.1 Der Einfluss gleicher Ionen	687
17.2 Gepufferte Lösungen	690
17.3 Säure-Base-Titrationen	698
17.4 Fällungsgleichgewichte	707
17.5 Faktoren, die die Löslichkeit beeinflussen	712
17.6 Ausfällen und Trennen von Ionen	722
17.7 Qualitative Analyse von Metallelementen	725
Kapitel 18 Umweltchemie	733
18.1 Die Erdatmosphäre	735
18.2 Die äußeren Bereiche der Erdatmosphäre	738
18.3 Ozon in der oberen Erdatmosphäre	741
18.4 Chemie der Troposphäre	745
18.5 Die Weltmeere	753
18.6 Süßwasser	757
18.7 Grüne Chemie	760
Kapitel 19 Chemische Thermodynamik	769
19.1 Spontane Prozesse	771
19.2 Entropie und der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik	776
19.3 Die molekulare Betrachtung der Entropie	780
19.4 Entropieänderungen bei chemischen Reaktionen	789
19.5 Freie Enthalpie	791
19.6 Freie Enthalpie und Temperatur	796
19.7 Freie Enthalpie und die Gleichgewichtskonstante	799
Kapitel 20 Elektrochemie	809
20.1 Oxidationszahlen	811
20.2 Das Ausgleichen von Redoxgleichungen	813
20.3 Galvanische Zellen	819
20.4 Die EMK einer galvanischen Zelle unter Standardbedingungen	824
20.5 Freie Enthalpie und Redoxreaktionen	833
20.6 Die EMK einer galvanischen Zelle unter Nichtstandardbedingungen	837
20.7 Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen	843
20.8 Korrosion	847
20.9 Elektrolyse	850

Kapitel 21	Chemie der Nichtmetalle	861
21.1	Allgemeine Begriffe: Periodische Tendenzen und chemische Reaktionen	863
21.2	Wasserstoff	867
21.3	Gruppe 8A: Die Edelgase	872
21.4	Gruppe 7A: Die Halogene	874
21.5	Sauerstoff	881
21.6	Die übrigen Elemente der Gruppe 6A: S, Se, Te und Po	886
21.7	Stickstoff	891
21.8	Die übrigen Elemente der Gruppe 5A: P, As, Sb und Bi	897
21.9	Kohlenstoff	903
21.10	Die übrigen Elemente der Gruppe 4A: Si, Ge, Sn und Pb	908
21.11	Bor	913
Kapitel 22	Chemie von Koordinationsverbindungen	919
22.1	Metallkomplexe	921
22.2	Liganden mit mehr als einem Donoratom	927
22.3	Nomenklatur der Koordinationschemie	933
22.4	Isomerie	935
22.5	Farbe und Magnetismus	941
22.6	Kristallfeldtheorie	943
Anhang		957
A	Mathematische Operationen	958
B	Eigenschaften von Wasser	965
C	Thermodynamische Größen ausgewählter Substanzen bei 298,15 K (25 °C)	966
D	Gleichgewichtskonstanten in wässriger Lösung	968
E	Normalpotenziale bei 25 °C	971
F	Lösungen zu den Übungsbeispielen	972
G	Antworten auf Fragen zu „Denken Sie einmal nach“	977
H	Glossar	986
I	Index	1001
	Bildnachweis	1009