

Auf einen Blick

| | |
|--|------------|
| Einführung | 17 |
| Teil I: Die Grundlagen | 23 |
| Kapitel 1: Was Sie aus der Sek I wissen sollten..... | 25 |
| Kapitel 2: 1 × 1 der Chemie..... | 87 |
| Teil II: Physikalische Chemie | 95 |
| Kapitel 3: Reaktionsgeschwindigkeit..... | 97 |
| Kapitel 4: Das Chemische Gleichgewicht..... | 111 |
| Kapitel 5: Chemische Thermodynamik..... | 135 |
| Teil III: Das Donator-Akzeptor-Prinzip | 157 |
| Kapitel 6: Säuren und Basen..... | 159 |
| Kapitel 7: Elektrochemie..... | 201 |
| Kapitel 8: Anwendungsbereiche der Elektrochemie..... | 229 |
| Teil IV: Organische Chemie | 253 |
| Kapitel 9: Reaktionswege der organischen Chemie..... | 255 |
| Kapitel 10: Aromaten..... | 273 |
| Kapitel 11: Farbstoffe..... | 291 |
| Kapitel 12: Kunststoffe..... | 311 |
| Kapitel 13: Naturstoffe..... | 327 |
| Teil V: Die Abiturprüfung | 359 |
| Kapitel 14: Tipps fürs Abi..... | 361 |
| Teil VI: Der Top-Ten-Teil | 373 |
| Kapitel 15: 10 Punkte, die Sie in der Abiturvorbereitung unbedingt beachten sollten..... | 375 |
| Lösungen | 379 |
| Abbildungsverzeichnis | 405 |
| Stichwortverzeichnis | 413 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Einführung | 17 |
| Über dieses Buch..... | 17 |
| Törichte Annahmen über den Leser..... | 17 |
| Wie dieses Buch aufgebaut ist..... | 18 |
| Teil I: Die Grundlagen..... | 18 |
| Teil II: Physikalische Chemie..... | 18 |
| Teil III: Das Donator-Akzeptor-Prinzip..... | 18 |
| Teil IV: Organische Chemie..... | 19 |
| Teil V: Die Abiturprüfung..... | 20 |
| Teil VI: Der Top-Ten-Teil..... | 20 |
| Was Sie nicht lesen müssen..... | 20 |
| Symbole, die in diesem Buch verwendet werden..... | 20 |
| Wie es weitergeht..... | 21 |
| Wieso Chemie eigentlich so einfach ist..... | 22 |
| Wie es weitergeht..... | 22 |
| | |
| TEIL I | |
| DIE GRUNDLAGEN | 23 |
| | |
| Kapitel 1 | |
| Was Sie aus der Sek I wissen sollten | 25 |
| Von Stoffen, Teilchen und chemischen Reaktionen..... | 25 |
| Von Stoffen und Teilchen..... | 26 |
| Einteilung der Stoffe..... | 26 |
| Chemie ist das, was knallt | 28 |
| Stoffumwandlung bei chemischen Reaktionen..... | 28 |
| Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen..... | 29 |
| Gesetz von der Erhaltung der Masse..... | 30 |
| Vom Aufbau des Kleinsten..... | 30 |
| Verstreute Elektronen bei Rutherford..... | 31 |
| Eher wie eine Zwiebel, meint Bohr..... | 32 |
| Atomares Lego..... | 33 |
| Wie Sie den Bau der Atome schnell entschlüsseln..... | 33 |
| Manche sind anders..... | 34 |
| Endlich Ordnung im System..... | 35 |
| Wolkig mit Aussichten..... | 36 |
| Leicht mit Lewis..... | 37 |
| Aus eins mach zwei und mehr..... | 37 |
| Zusammen und doch getrennt..... | 38 |
| Starkes Pärchen..... | 39 |
| Aufstellen von Verhältnisformeln..... | 39 |
| Und was können die so, die Salze?..... | 41 |
| Verstecken gilt nicht..... | 41 |
| Alles Blech oder was..... | 42 |
| Wenn sich zwei ganz nahe kommen..... | 43 |

10 Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Aufstellen von Molekülformeln | 44 |
| Gleich und gleich gesellt sich nicht immer gern..... | 45 |
| Mit Hilfe geht es leichter – der EN-Wert..... | 46 |
| Ganz klare Orientierung: Dipole | 48 |
| Zusammen ist man weniger allein..... | 48 |
| Manchmal wird es heftig..... | 49 |
| Säure-Base-Reaktionen | 49 |
| Alles ganz easy, meint Arrhenius | 49 |
| Mal sauer, mal gar nicht – der pH-Wert..... | 49 |
| Nicht nur sauer ist ätzend..... | 50 |
| Wenn zwei sich streiten..... | 50 |
| Einer macht Minus, der andere Plus..... | 51 |
| Einfach nur gedachte Zahlen..... | 52 |
| Chemie der Lebenden und Toten | 53 |
| Alles Alk | 53 |
| Nomenklatur der Alkane | 55 |
| Schreibweisen für Alkane..... | 55 |
| Da geht noch mehr..... | 56 |
| Nomenklatur verzweigter Alkane..... | 56 |
| Wie Sie mehr aus der Formel herausholen | 59 |
| Wie Alkane eben so sind..... | 59 |
| Winzige Klebkraft, aber super stark | 60 |
| Van-der-Waals-Kräfte und Aggregatzustände der Alkane..... | 61 |
| Die Siedetemperatur der Alkane..... | 61 |
| Van-der-Waals-Kräfte und Löslichkeit der Alkane..... | 61 |
| Alkane können auch reagieren | 62 |
| Erst ich, dann du..... | 62 |
| Erst da, dann weg..... | 63 |
| Nicht ganz satt – Alkene | 63 |
| Nomenklatur der Alkene..... | 64 |
| Verzweigte Alkene..... | 65 |
| Gleich und doch unterschiedlich | 66 |
| Was fehlt, wirkt sich aus | 66 |
| Typische Reaktionen der Alkene | 67 |
| Addition bei Alkenen..... | 67 |
| Eliminierung bei Alkenen..... | 67 |
| Alkine..... | 68 |
| Alles bleibt so, wie es ist..... | 69 |
| Verzweigte Alkine..... | 69 |
| Kennen Sie eine Kohlenwasserstoffverbindung, kennen Sie alle | 70 |
| Addition bei Alkinen..... | 70 |
| Angeheitert in die nächste Stoffklasse – die Alkohole | 71 |
| Die Endung macht's..... | 72 |
| Immer noch ein wenig mehr | 73 |
| Olé! – Die Eigenschaften der Alkohole | 74 |
| Typische Reaktionen der Alkohole | 74 |
| Eliminierung bei Alkoholen | 75 |
| Oxidationen der Alkohole..... | 75 |

| | |
|--|----|
| Alkanale..... | 76 |
| Nomenklatur der Alkanale..... | 77 |
| Eigenschaften der Aldehyde..... | 77 |
| Nachweisreaktionen für Aldehyde..... | 78 |
| Fehling-Probe..... | 78 |
| Tollens-Probe (Silberspiegel-Probe)..... | 78 |
| Alkanone..... | 78 |
| Nomenklatur – immer das gleiche..... | 79 |
| Eigenschaften der Ketone..... | 80 |
| Jetzt werd ich sauer..... | 80 |
| Nomenklatur der Alkansäuren..... | 81 |
| Mehrwertige Alkansäuren..... | 82 |
| Alles wie gehabt..... | 82 |
| Sauer bleibt sauer..... | 83 |
| Einfach dufte – die Ester..... | 83 |
| Nomenklatur der Ester..... | 84 |
| Eigenschaften der Ester..... | 84 |
| Eines noch..... | 85 |
| ...und noch dies, wenn es ganz schnell gehen muss..... | 85 |

Kapitel 2

| | |
|---|-----------|
| 1 × 1 der Chemie | 87 |
| Vom ganz Kleinen zur Masse einer Stoffportion..... | 87 |
| Gleiche Anzahl, aber unterschiedlich schwer..... | 88 |
| Je größer die Stoffportion, desto..... | 89 |
| Von der molaren Masse zur Stoffmengenkonzentration..... | 90 |
| Alles hängt mit allem zusammen..... | 91 |
| Avogadro und die (Gas-)Teilchen..... | 92 |

TEIL II

PHYSIKALISCHE CHEMIE 95

Kapitel 3

| | |
|---|-----------|
| Reaktionsgeschwindigkeit | 97 |
| Was ist eine Reaktionsgeschwindigkeit?..... | 97 |
| Am Anfang war..... | 101 |
| Anstoß für die Stoßtheorie..... | 101 |
| Reaktionen 1. Klasse und 2. Klasse..... | 103 |
| Feintuning der Reaktionsgeschwindigkeit..... | 104 |
| Ein Stoff für alle Fälle – Katalysatoren..... | 107 |

Kapitel 4

| | |
|--|------------|
| Das Chemische Gleichgewicht | 111 |
| Gleichgewicht – alles dynamisch und in Bewegung..... | 111 |
| Das Dynamische am dynamischen Gleichgewicht..... | 115 |
| Ja wo liegt es denn? – Die Lage von Gleichgewichten..... | 118 |
| Massenwirkungsgesetz..... | 120 |
| Wieder eine Konstante – und nun?..... | 123 |

12 Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------------|-----|
| Wer stört denn da?..... | 125 |
| Der Klügere gibt nach..... | 127 |
| Änderung der Temperatur..... | 128 |
| Änderung des Druckes..... | 128 |
| Löslichkeitsgleichgewicht..... | 130 |
| Jetzt kommt es aber dicke..... | 132 |

Kapitel 5

Chemische Thermodynamik 135

| | |
|--|-----|
| Offen oder geschlossen? Das ist hier die Frage!..... | 136 |
| Ein Blick ins Innere..... | 137 |
| Erster Hauptsatz der Thermodynamik..... | 139 |
| Kalorienzählen..... | 140 |
| Enthalpie – wie bitte?..... | 142 |
| Die Standardreaktionsenthalpie..... | 144 |
| Für jedes Phänomen eine Enthalpie..... | 146 |
| Entropie – der Teufel der Thermodynamik..... | 147 |
| Freie Enthalpie..... | 150 |
| Für Experten – Thermodynamik und Gleichgewicht..... | 153 |

TEIL III

DAS DONATOR-AKZEPTOR-PRINZIP 157

Kapitel 6

Säuren und Basen 159

| | |
|---|-----|
| Lasst es prickeln: Säuren..... | 159 |
| Wo sie herkommen und wie sie entstehen..... | 159 |
| Was Säuren können..... | 161 |
| Brønsted weiß es besser..... | 161 |
| Anders aggro – die Basen..... | 163 |
| Auch im Haushalt zu finden..... | 163 |
| Eigenschaften von Basen..... | 164 |
| Basenbegriff nach Arrhenius..... | 164 |
| Brønsted meint es anders..... | 166 |
| Säure-Base-Konzept nach Brønsted..... | 167 |
| Nach beiden Seiten offen: – Ampholyte..... | 167 |
| Zwei, die zusammengehören..... | 168 |
| Mal stark, mal schwach..... | 169 |
| Neutralisation und Indikatoren..... | 171 |
| Immer schön ausgeglichen..... | 171 |
| Jetzt wird's bunt..... | 172 |
| Stark oder schwach?..... | 173 |
| Die Säurestärke..... | 173 |
| Der pK_s -Wert..... | 175 |
| Eine Tabelle sagt mehr als tausend Worte..... | 176 |
| Die Basenstärke..... | 177 |
| Zusammenhang zwischen K_s und K_B | 178 |

| | |
|--|-----|
| Was bringt Ihnen die Stärke einer Säure?..... | 178 |
| Ein wenig Mathe muss sein: pH-Wert-Berechnung..... | 180 |
| Wie viel Säure ist drin?..... | 183 |
| Titrationen..... | 186 |
| Kennst du eine – kennst du alle?..... | 189 |
| Goldene Regeln zur Auswertung von pH-Kurven..... | 192 |
| Einfach kann jeder – Titration für Profis..... | 193 |
| Stoßdämpfer der Chemie – Puffer..... | 197 |

Kapitel 7

Elektrochemie 201

| | |
|--|-----|
| Oxidation und Reduktion..... | 202 |
| Die Redoxreaktion..... | 203 |
| Die Oxidationszahl..... | 205 |
| Redoxreihe der Metalle und korrespondierende Redoxpaare..... | 206 |
| Redoxreihe der Metalle..... | 206 |
| Korrespondierendes Redoxpaar..... | 207 |
| Elektrochemische Redoxreihe der Metalle..... | 208 |
| Die elektrochemische Doppelschicht..... | 210 |
| Das Daniell-Element..... | 211 |
| Die Stromstärke im Daniell-Element..... | 212 |
| Galvanische Zellen..... | 213 |
| Spannung und Redoxpotenzial..... | 215 |
| Die Standardwasserstoff-Halbzelle..... | 216 |
| Auf die Konzentration kommts an..... | 219 |
| pH-Wert-Messungen dank Nernst..... | 223 |
| Redoxpotenzial und pH-Wert..... | 224 |
| Redoxtitrationen..... | 226 |

Kapitel 8

Anwendungsbereiche der Elektrochemie 229

| | |
|---|-----|
| Batterien..... | 230 |
| Aufbau einer Batterie..... | 230 |
| Batterietypen..... | 230 |
| Elektrolysen..... | 232 |
| Elektrolyse als erzwungene Redoxreaktion..... | 232 |
| Zersetzungsspannung und Überspannung..... | 234 |
| Abscheidepotenzial..... | 236 |
| Das Faraday-Gesetz..... | 238 |
| Technische Anwendungen..... | 241 |
| Akkumulatoren und Brennstoffzellen..... | 243 |
| Grundprinzip eines Akkumulators..... | 243 |
| Der Blei-Akkumulator..... | 244 |
| Der Lithium-Ionen-Akkumulator..... | 244 |
| Brennstoffzellen..... | 245 |
| Wirkungsgrad..... | 246 |

14 Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| Korrosion und Korrosionsschutz..... | 247 |
| Säure- und Sauerstoff-Korrosion..... | 247 |
| Lokalelemente..... | 249 |
| Rostumwandler..... | 250 |
| Passiver Korrosionsschutz..... | 250 |
| Aktiver Korrosionsschutz..... | 251 |
| Galvanisieren und Eloxieren..... | 252 |
| TEIL IV | |
| ORGANISCHE CHEMIE | 253 |
| Kapitel 9 | |
| Reaktionswege der organischen Chemie..... | 255 |
| Mit aller Gewalt..... | 255 |
| Nucleophile Substitution – Kernangriff..... | 261 |
| Eliminierung – jetzt aber raus hier!..... | 266 |
| Addition oder $1 + 1 = 1$ | 267 |
| Alles zusammen: Der Mechanismus der Veresterung..... | 270 |
| Kapitel 10 | |
| Aromaten | 273 |
| Was sind Aromaten?..... | 273 |
| Mesomerie – das Chamäleon der Chemie..... | 275 |
| Kennst du einen, kennst du alle? – die Vielfalt der Aromaten..... | 277 |
| Was schwebt denn da?..... | 278 |
| Elektrophile Substitution an Benzol..... | 282 |
| Ein Prinzip – viele Gesichter..... | 283 |
| Doppelt hält besser – Zweitsubstitution..... | 284 |
| Geheimcode: KKK und SSS..... | 289 |
| Phenol als Säure..... | 289 |
| Anilin als Base..... | 290 |
| Kapitel 11 | |
| Farbstoffe | 291 |
| Licht und Farbe..... | 291 |
| Wie viel Farbe ist da denn drin?..... | 296 |
| Struktur und Farbe..... | 297 |
| Das Blau der Jeans: Indigo..... | 300 |
| Azofarbstoffe – knallrot aber giftig..... | 302 |
| Triphenylmethanfarbstoffe..... | 306 |
| Wie kommt die Farbe auf die Faser?..... | 307 |
| Kapitel 12 | |
| Kunststoffe | 311 |
| Was sind Kunststoffe?..... | 311 |
| Einteilung von Kunststoffen..... | 312 |
| Die Welt der Kunststoffe..... | 314 |
| Polykondensation..... | 314 |
| Einmal gestartet – nie mehr gestoppt..... | 318 |

1 + 1 = 1! 322
 Silicone –Kunststoffe aus einer anderen Welt..... 323
 Aus alt mach neu 324

Kapitel 13

Naturstoffe 327

Kein Low Carb: Kohlenhydrate..... 327
 Alles Zucker oder was? 327
 Monosaccharide 328
 Einfach süß, die Monosaccharide 329
 Drehende Monosaccharide..... 329
 Isomerie bei Monosacchariden 330
 Ein Ring, sie alle zu binden..... 331
 Haworth hat 'nen anderen Blick..... 332
 Fructose kann mehr 332
 Nachweis der Monosaccharide 333
 Doppelt so süß - Disaccharide 334
 Die Bindung hält's zusammen 334
 Oligosaccharide – für ein paar Moleküle mehr 335
 Und nun ganz viele – Polysaccharide 336
 Blaumachen – Stärkenachweis 337
 Power-Eiweiße 337
 Aminosäuren – Legosteine der Biologie..... 338
 Zwei in einem..... 339
 Sauer oder basisch? Eine Frage des pH-Wertes 339
 Trennung von Aminosäuren..... 340
 Der schnellste gewinnt..... 340
 Die Elektrophorese 341
 Reaktionen der Aminosäuren 342
 Decarboxylierung 342
 Veresterung von Aminosäuren 342
 Kondensation von Aminosäuren 342
 Peptide und Proteine 343
 Die Peptidbindung..... 343
 Struktur der Proteine..... 344
 Eigenschaften der Proteine..... 345
 Sensible Proteine..... 346
 Nachweise von Aminosäuren und Proteinen..... 347
 Fette Beute..... 349
 Was ist eigentlich so omega an der Fettsäure? 349
 Nomenklatur der Neutralfette..... 351
 Nicht nur glitschig..... 352
 Reaktionen der Fette..... 354
 Saubere Sache..... 355
 Mechanismus der Seifenherstellung..... 355
 Eigenschaften von Seife..... 355
 Synthetische Seife: Tenside..... 356

16 Inhaltsverzeichnis

Anionenaktive Tenside – Alkylsulfate..... 356
Wirkungsweise von Tensiden 357
Waschvorgang..... 357

**TEIL V
DIE ABITURPRÜFUNG 359**

**Kapitel 14
Tipps fürs Abi 361**
Zum Umgang mit den Operatoren der Abiturprüfung..... 361
Die schriftliche Abiturprüfung..... 366
 Die Aufgabenauswahl..... 366
 Keine Aufgabenauswahl..... 367
 Die Bearbeitung der Aufgaben..... 368
Die mündliche Abiturprüfung..... 369

**TEIL VI
DER TOP-TEN-TEIL 373**

**Kapitel 15
10 Punkte, die Sie in der Abiturvorbereitung unbedingt
beachten sollten 375**
Sparen Sie nicht an Lernzeit..... 375
Verzichten Sie nicht auf Zusammenfassungen/Strukturierungshilfen..... 375
Vergessen Sie nicht, mit alten Übungsaufgaben zu üben!..... 376
Geben Sie Ihr Schulbuch nicht vorzeitig ins Altpapier!..... 376
Verzichten Sie nicht auf Hilfe, wenn es mal nicht weitergeht!..... 376
Sehen Sie nicht überall nur das Komplizierte!..... 376
Glauben Sie nicht, Lehrer könnte Ihnen keine Hilfe bieten!..... 377
Versuchen Sie nicht, nur über Aufzeichnungen und Büchern zu sitzen..... 377
Suchen Sie nicht den Wald, sondern die Bäume!..... 377
Reden Sie sich nicht ein, dass Sie etwas nicht können!..... 377

Lösungen 379
Kapitel 1..... 379
Kapitel 2..... 385
Kapitel 3..... 386
Kapitel 4..... 387
Kapitel 5..... 388
Kapitel 6..... 390
Kapitel 7..... 393
Kapitel 8..... 396
Kapitel 9..... 398
Kapitel 10..... 399
Kapitel 11..... 401
Kapitel 12..... 401
Kapitel 13..... 403

Abbildungsverzeichnis 405
Stichwortverzeichnis 413