



**John T. Moore**

# **Chemie kompakt** **für** **dummies®**

**2. Auflage**

Übersetzung aus dem Amerikanischen von  
Hartmut Strahl und Hans Joachim Beese

Fachkorrektur von Christian Hans,  
Ulrike Meister und Wolfgang Schwarz

**WILEY**

**WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung.....</b>	<b>15</b>
Über dieses Buch.....	16
Icons, die in diesem Buch verwendet werden.....	16
 <b>TEIL I</b>	
<b>GRUNDLEGENDE KONZEPTE DER CHEMIE.....</b>	<b>17</b>
 <b>Kapitel 1</b>	
<b>Was ist Chemie und warum sollte man darüber etwas wissen?.....</b>	<b>19</b>
Was ist genau Chemie?.....	19
Zweige der Chemie.....	20
Makroskopische und mikroskopische Perspektive.....	21
 <b>Kapitel 2</b>	
<b>Materie und Energie.....</b>	<b>23</b>
Zustände der Materie: makroskopische und mikroskopische Sicht.....	24
Festkörper.....	24
Flüssigkeiten.....	25
Gase.....	25
Eis in Alaska, Wasser in Texas: Materie wechselt den Zustand.....	25
Ich löse mich auf! Oh, was für eine Welt!.....	25
Die Siedetemperatur.....	26
Gefrierpunkt: das Wunder des Eiswürfels.....	27
Sublimieren Sie das!.....	27
Reine Substanzen und Mischungen.....	28
Reine Substanzen.....	28
Elementar, lieber Leser.....	29
Das Verbinden des Problems.....	29
Nun kommen die Mischungen hinzu.....	29
Sie haben ja nette Eigenschaften bekommen.....	30
Energie (Ach, hätte ich doch mehr davon!).....	30
Kinetische Energie ist Bewegung.....	31
Potenzielle Energie – sitzen Sie gut?.....	31
Temperatur und Temperaturskalen.....	32
Fühlen Sie die Wärme.....	32

**Kapitel 3****Kleiner als ein Atom? – Die Struktur des Atoms.... 35**

Subatomare Teilchen: So, das ist also ein Atom .....	35
Der Kern: Mittelpunkt.....	37
Wo sind nun diese Elektronen?.....	39
Das bohrsche Modell – überhaupt nicht langweilig.....	39
Quantenmechanisches Modell .....	41
Elektronenkonfigurationen (das Bett der Elektronen).....	41
Elektronenkonfigurationen: leicht und platzsparend .....	42
Valenzelektronen: ein Leben auf dem Grat.....	42
Isotope und Ionen: Dies sind einige meiner Lieblingsthemen .....	43
Das Isolieren eines Isotops.....	43
Ein Blick auf die Ionen .....	44

**Kapitel 4****Das Periodensystem..... 47**

Das Wiederholen von Mustern der Periodizität.....	47
Wie die Elemente im Periodensystem angeordnet sind.....	48
Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle im PSE.....	49
Familien und Perioden.....	50

**TEIL II****DRUM PRÜFE, WIE SICH ATOME VERBINDEN..... 53****Kapitel 5****Gegensätze ziehen sich an: Ionenbindungen .....**

Die Magie der Ionenbindung: Natrium + Chlor = Tafelsalz .....	56
Die Bestandteile des Salzes .....	56
Die Reaktion.....	56
Am Ende kommt die Bindung.....	58
Positiv und negativ geladen: Kationen und Anionen .....	59
Polyatomare Ionen .....	61
Ionenbindungen.....	62
Formeln aufstellen nach der Kreuzregel.....	63
Das Benennen von Ionenverbindungen.....	64
Elektrolyte und Nichteletrolyte .....	66

**Kapitel 6****Kovalente Bindung: brüderlich teilen..... 67**

Grundlagen der kovalenten Bindung.....	67
Ein Wasserstoffbeispiel.....	68
Vergleich der kovalenten Bindung mit anderen	
Bindungsarten.....	70
Zum Verständnis der Vielfachbindung.....	70

Das Benennen von binären kovalenten Verbindungen.....	71
So viele Formeln, so wenig Zeit .....	72
Empirische Formel: nur Elemente .....	72
Molekulare oder wirkliche Formel: das »Innere« der Zahlen.....	73
Strukturierte Formeln: Fügen Sie das Bindungsmuster hinzu .....	74
Einige Atome sind attraktiver als andere .....	78
Das Anziehen von Elektronen: Elektronegativitäten.....	78
Polarkovalente Bindung .....	81
Wasser: ein wirklich fremdartiges Molekül .....	82
Wie sieht Wasser wirklich aus? .....	86

## Kapitel 7

### Chemisches Kochen: chemische Reaktionen ..... 89

Was Sie haben und was Sie kriegen: Ausgangsstoffe und Produkte.....	90
Wie treten Reaktionen auf? – Die Kollisionstheorie.....	91
Ein exothermes Beispiel.....	92
Ein endothermes Beispiel .....	93
Was für eine Reaktion bin ich?.....	94
Fällungsreaktionen.....	94
Neutralisationsreaktionen.....	95
Redox-Reaktionen .....	96
Die Bilanz chemischer Reaktionen .....	96
Riechen Sie dieses Ammoniak? .....	97
Zünden Sie Ihr Feuerzeug .....	98
Chemisches Gleichgewicht.....	99
Das Prinzip von Le Chatelier .....	102
Konzentrationsänderung .....	102
Temperaturänderung .....	103
Druckänderung.....	104
Schnelle und langsame Reaktionen: chemische Kinetik.....	105
Natur der Ausgangsstoffe .....	106
Partikelgröße der Ausgangsstoffe .....	106
Konzentration der Ausgangsstoffe.....	106
Druck von gasförmigen Ausgangsstoffen.....	107
Temperatur.....	107
Katalysatoren .....	109

## Kapitel 8

### Elektrochemie: Batterien für Teekannen..... 113

Da gehen sie hin, die Elektronen: Redoxreaktionen .....	114
Wo habe ich jetzt die Elektronen gelassen? – Oxidation.....	114

Gucken Sie mal, was ich gefunden habe! – Reduktion .....	115
Des einen Verlust ist des anderen Gewinn .....	116
Zahlenspiel: Oxidationszahlen .....	117
Das Abwägen von Redoxgleichungen .....	119
Strom an und los: elektrochemische Batterien .....	123
Hübsche Zelle, Daniell .....	124
Es werde Licht: Taschenlampenbatterien .....	125
Gentlemen, starten Sie Ihre Motoren: Autobatterien .....	126

## TEIL III

### **DAS MOL, DER BESTE FREUND DES CHEMIKERS ..... 129**

#### **Kapitel 9**

#### **Das Mol: Atome zum Anfassen ..... 131**

Das Zählen durch Wiegen .....	131
Paare, Dutzende, alte Riese und Mole .....	132
Avogadros Nummer: steht nicht im Telefonbuch .....	133
Die Anwendung des Mols in der realen Welt .....	133
Chemische Reaktionen und das Mol .....	135
Wie viel man für wie viel braucht:	
Reaktionsstöchiometrie .....	138

#### **Kapitel 10**

#### **Sauer und bitter: Säuren und Basen ..... 141**

Eigenschaften von Säuren und Basen, makroskopisch betrachtet .....	142
Wie sehen Säuren und Basen aus? – Ein Blick durchs Mikroskop .....	143
Die Theorie von Arrhenius: Ohne Wasser geht gar nichts .....	143
Die Brönsted-Lowry-Säure-Base-Theorie: Geben und Nehmen .....	144
Ätzend oder trinkbar: starke und schwache Säuren und Basen .....	145
Starke Säuren .....	145
Starke Basen .....	147
Schwache Säuren .....	147
Schwache Basen .....	149
Her mit dem Proton: Brönsted-Lowry-Säure-Base-Reaktionen .....	149
Entscheide dich: amphoterer Wasser .....	150
Ein altes Abführmittel und Rotkohl: Säure-Base-Indikatoren .....	151
Phenolphthalein: alles geregelt .....	152

Wie sauer ist mein Kaffee? – Die pH-Skala .....	153
Puffer: die pH-Controllettis .....	156

## Kapitel 11

<b>Ballons, Reifen und Pressluftflaschen: die wunderbare Welt der Gase .....</b>	<b>159</b>
Auch Gase halten sich an Gesetze: Gasgesetze .....	159
Boyles Gesetz .....	160
Charles' Gesetz .....	162
Gay-Lussacs Gesetz .....	164
Das kombinierte Gasgesetz .....	165
Avogadros Gesetz .....	166
Die Gleichung des »idealen Gasgesetzes« .....	168

## Kapitel 12

<b>Kohlenstoff: organische Chemie .....</b>	<b>171</b>
Kohlenwasserstoffe: vom Einfachen zum Komplexen .....	172
Vom Gasgrill zum Tiger im Tank: Alkane .....	172
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkene .....	178
Alkine braucht die Welt .....	179
Aromatische Verbindungen: Benzol und andere »anrühige« Verbindungen .....	179
Funktionelle Gruppen .....	180
Alkohole (einreiben und einverleiben): R-OH .....	181
Carbonsäuren (kleine Stinker): R-COOH .....	182
Ester (noch mehr Gerüche, aber diesmal Wohlgerüche): R-COOR' .....	183
Aldehyde und Ketone .....	183
Amine und Amide: organische Basen .....	184

## TEIL IV

<b>CHEMIE IM ALLTAG: NUTZEN UND PROBLEME .....</b>	<b>185</b>
--	------------

## Kapitel 13

<b>Erdöl: Chemikalien für Verbrennung und Gestaltung .....</b>	<b>187</b>
Sei nicht so roh, raffiniert kommt man weiter .....	187
Trennung ohne Schmerz: fraktionierte Destillation .....	188
Aufbruchstimmung: katalytisches Cracken .....	190
Schieb mir mal was rüber: katalytisches Reformieren .....	191
Wie gut ist Ihr Benzin? – Oktanzahlen .....	191

## Kapitel 14

**Polymere: Gleich und Gleich gesellt sich gern..... 195**

Natürliche Monomere und Polymere.....	195
Wie man synthetische Monomere und Polymere klassifiziert .....	197
Und wenn's mal heiß wird?.....	197
Was mache ich denn damit?.....	197
Wie wird's gemacht?.....	198

## Kapitel 15

**Hust! Hust! Keuch! Keuch! Luftverschmutzung..... 207**

Zivilisation und Atmosphäre (oder: Wo der ganze Schlamassel anfängt).....	207
Atmen oder nicht atmen: unsere Atmosphäre .....	208
Die Troposphäre: Hier bin ich Mensch, hier atme ich ein.....	208
Die Stratosphäre: Schutzschild Ozonschicht.....	209
Hände weg von meinem Ozon: Haarspray, FCKWs und das Ozonloch.....	210
Wie schädigen FCKWs die Ozonschicht?.....	211
Werden FCKWs immer noch produziert?.....	211
Ist Ihnen auch so heiß? – Der Treibhauseffekt.....	212
Braune Luft? – Fotochemischer Smog.....	213
London-Smog.....	214
Fotochemischer Smog.....	214
»Ich zerrflliiiiiiiiiiiieße!« – Saurer Regen.....	216
Aufladen und raus damit: elektrostatische Filter .....	219
Spülwasser: nasse Entschwefelung .....	220

## TEIL V

## DER TOP-TEN-TEIL..... 221

## Kapitel 16

## Zehn zufällige Entdeckungen in der Chemie..... 223

Archimedes: alles mit Muße.....	223
Die Vulkanisierung von Gummi .....	224
Rechts und links drehende Moleküle .....	224
William Perkin und die Farbe Lila.....	224
Kekulé: ein schöner Traum.....	225
Die Entdeckung der Radioaktivität.....	225
Eine schlüpfrige Sache: Teflon .....	226
Nicht nur für Sträflinge: Haftnotizen .....	226
Lass wachsen.....	226
Süßer als Zucker.....	227

**Stichwortverzeichnis..... 229**