

Jürgen-Hinrich Fuhrhop und Tianyu Wang

Sieben Moleküle

Die chemischen Elemente
und das Leben



**WILEY-
VCH**

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Inhaltsverzeichnis

Vorwort VII

Einleitung 1

**Teil 1 Die biologischen Materialien:
Flüssiges Wasser, Rohre, Gele und Membranen 3**

1 Wasser: Alles fließt oder die Wandlungsphase eins 5

Überblick 5

1.1 SCHÖPFEN: Protonen, Wasserstoff, Sauerstoff und Elektronen 6

1.2 Cluster 18

1.3 Auf der Erde und über der Erde 29

1.4 Rohrsysteme und Pumpen 41

1.5 Bewegliche elektrische Ladungen (Ionen) 53

Fragen zum Wasser 58

**2 Glucose: Fünfzehn Milliarden Tonnen
nachwachsender Rohstoff im Jahr 59**

Überblick 59

2.1 Glucose: Struktur, Eigenschaften, Reaktivität 61

2.2 Cellulose 79

2.3 Stärke 89

2.4 Zucker 94

Fragen zur Glucose 106

3 Lecithin: Fünf Nanometer Fettmembran 107

Überblick 107

3.1 Fettsäuren 109

3.2 Fette 125

3.3 Lecithinmembranen und Magenschleimhaut 134

3.4 Cholesterin als flüssigkristalline Einheit 148

Fragen zu Lecithin und Steroiden 156

Teil 2	Molekulare Module für chemische Wechselwirkungen, Nerven, Muskeln, Atmung und das Sehen	157
4	Tyrosin: In Proteinen zwischen Proteinen	159
	Überblick	159
4.1	α ,L-Aminosäuren und Phenol als Modul der Proteine	161
4.2	Polyphenole	186
4.3	Tyrosin in Proteinen	193
4.4	Tyrosinphosphat	207
	Fragen zu Tyrosin	215
5	ATP: Phosphatchemie des Denkens und Fühlens, der Bewegung und der Zellteilung	217
	Überblick	217
5.1	Aminopurin-Motive	221
5.2	Die Pseudorotation der (Desoxy-)ribose	229
5.3	DNS (Desoxyribonucleinsäure)	231
5.4	Phosphorsäureanhydride und cyclische Ester	238
	Fragen zu ATP	257
6	Oxyhäm: Sauerstoff transportieren und aktivieren	259
	Überblick	260
6.1	Sauerstoff, Sulfid und Eisen	260
6.2	Pyrrol, Pyridin und ihre π -Elektronen	269
6.3	Chlorophyll und Protoporphyrin	274
6.4	Oxyhäm	278
	Fragen zu Oxyhäm	290
7	Retinal: ... und sah, dass es gut war	291
	Überblick	291
	Fragen zu Retinal	305
	Epilog: Mit unseren sieben Molekülen erreichen wir viel	307
	Anhang: Stichworte zur Lösung der Aufgaben	309
	Register	315