

Inhalt

Zum Buch	V
-----------------------	----------

1	Materie, Energie, Leben	1
1.1	Chemie und Physik als Grundlage	3
1.2	Formen, Strukturen und Funktionen in der Natur	4
1.3	Leben und die Hauptsätze der Thermodynamik	5
1.4	Experimente sind Fragen an die Natur	7
1.5	Maße und Mess-Systeme	9
1.5.1	Basisgrößen und Basiseinheiten	9
1.5.2	Abgeleitete Einheiten.....	10
1.6	Messen und Messfehler.....	12
1.6.1	Skalare und vektorielle Größen	13
1.6.2	Messfehler	14
1.6.3	Fehlerfortpflanzung	15
1.7	Kontrollfragen zum Verständnis	16
2	Mechanik.....	17
2.1	Die Masse.....	17
2.1.1	Die bekannte Materie im Universum.....	17
2.1.2	Ladungen	18
2.1.3	Eigenschaften der Masse	19
2.1.4	Massenkonstanz.....	20
2.1.5	Volumen und Dichte.....	21
2.2	Bewegung	21
2.2.1	Bewegungsgröße Geschwindigkeit.....	21
2.2.2	Geradlinig gleichförmige Bewegung.....	23
2.2.3	Geradlinig beschleunigte Bewegung	23
2.2.4	Kreisbewegung	26
2.3	Kraft.....	26
2.3.1	Kraftbegriff.....	27
2.3.2	Impuls	28
2.3.3	Kraftwirkung „Beschleunigung“	29
2.3.4	Kräftegleichgewicht und Kräfteaddition	29
2.3.5	Schwerkraft.....	32
2.3.6	Trägheitskräfte.....	33
2.3.7	Reibung.....	34

2.4	Arbeit, Energie und Leistung	35
2.4.1	Arbeit	35
2.4.2	Energiebegriff	36
2.4.3	Energieformen	37
2.4.4	Energieerhaltung	37
2.4.5	Leistung	38
2.5	Drehungen am Starren Körper	38
2.5.1	Drehmoment und Hebel	39
2.5.2	Trägheitsmoment	40
2.5.3	Drehimpuls	41
2.6	Verformung fester Körper	42
2.6.1	Elastische und inelastische Verformung	42
2.6.2	Arten der Verformung	42
2.7	Flüssigkeiten und Gase	43
2.7.1	Aggregatzustände	43
2.7.2	Druck	44
2.7.3	Auftrieb	47
2.7.4	Grenzflächenkräfte	47
2.7.5	Strömende Flüssigkeiten	48
2.8	Schwingungen und Wellen	51
2.8.1	Schwingungen	51
2.8.2	Wellen	53
2.8.3	Schall	55
2.8.4	Elektromagnetische Wellen	57
2.9	Kontrollfragen zum Verständnis	58
3	Wärmelehre (Thermodynamik)	59
3.1	Wärmemenge	59
3.1.1	Temperatur	59
3.1.2	Wärmemenge und Wärmekapazität	61
3.1.3	Der 1. Hauptsatz der Wärmelehre	62
3.1.4	Der 2. Hauptsatz der Wärmelehre	62
3.1.5	Energie, Enthalpie und Entropie	63
3.2	Kinetische Gastheorie	67
3.2.1	Ideales Gas	67
3.2.2	Zustandsgleichung	68
3.2.3	Reale Gase	69
3.3	Wärmetransport	69
3.3.1	Wärmeleitung	70
3.3.2	Wärmeströmung	70
3.3.3	Wärmestrahlung	71

3.4	Phasenübergänge.....	72
3.4.1	Schmelz- und Siedepunkt	72
3.4.2	Phasengleichgewichte.....	74
3.5	Kontrollfragen zum Verständnis.....	74
4	Elektrizität und Magnetismus.....	75
4.1	Elektrostatik	75
4.1.1	Ladung und Feld	75
4.1.2	Potenzial und Potenzialdifferenz	77
4.1.3	Kapazität und Dielektrikum.....	78
4.1.4	Polarisation im elektrischen Feld.....	79
4.2	Gleichstrom.....	81
4.2.1	Elektrischer Strom	81
4.2.2	Widerstand.....	82
4.2.3	Elektrische Energie und Leistung.....	84
4.2.4	Strom- und Spannungsmessung.....	84
4.3	Leistungsarten.....	85
4.3.1	Leitung in Festkörpern.....	85
4.3.2	Leitung in Flüssigkeiten	86
4.3.3	Leitung in Gasen.....	88
4.3.4	Freie Elektronen.....	88
4.4	Magnetfelder	89
4.4.1	Magnetfelder von Strömen	89
4.4.2	Magnetische Kraft, Drehmoment	91
4.4.3	Magnetismus.....	92
4.4.4	Induktion.....	94
4.5	Wechselströme.....	96
4.5.1	Wechselspannung	96
4.5.2	Leistung	97
4.5.3	Widerstand.....	97
4.5.4	Schwingkreis	99
4.6	Kontrollfragen zum Verständnis.....	100
5	Optik.....	101
5.1	Licht	101
5.1.1	Entstehung von Licht.....	103
5.1.2	Lichteigenschaften.....	104
5.1.3	Photometrie.....	105
5.1.4	Sehen und Lichtquellen	106

5.2	Geometrische Optik	108
5.2.1	Geradlinige Ausbreitung des Lichts	108
5.2.2	Reflexion und Streuung	111
5.2.3	Regelmäßig gekrümmte Spiegel (Hohlspiegel)	112
5.2.4	Brechung.....	113
5.2.5	Linsen und Abbildung	116
5.2.6	Auge und Sehfehler	120
5.3	Wellenoptik.....	122
5.3.1	Wellennatur des Lichts	122
5.3.2	Interferenz.....	123
5.3.3	Beugung.....	123
5.3.4	Polarisation	125
5.3.5	Absorption	127
5.3.6	Farben	128
5.3.7	Röntgenstrahlung.....	129
5.4	Optische Geräte.....	130
5.4.1	Lupe.....	130
5.4.2	Mikroskop.....	130
5.4.3	Fernrohr und Fernglas.....	132
5.4.4	Spektrometer.....	133
5.5	Kontrollfragen zum Verständnis	133
6	Atom- und Kernphysik	135
6.1	Atome.....	135
6.1.1	Bestandteile und Größenordnungen	135
6.1.2	Elemente und Isotope	137
6.1.3	Bau der Atomhülle.....	139
6.2	Atomkerne.....	144
6.2.1	Kernkräfte.....	144
6.2.2	Stabilität.....	146
6.2.3	Radioaktivität.....	147
6.2.4	Zerfallsgesetz.....	149
6.2.5	Kernenergie	150
6.3	Ionisierende Strahlung	152
6.3.1	Messgeräte	152
6.3.2	Dosimetrie	154
6.3.3	Strahlenwirkung.....	154
6.4	Das Periodische System der Elemente.....	156
6.5	Stoffarten und Stoffgemische.....	159
6.6	Kontrollfragen zum Verständnis	160

7	Aggregatzustände und Lösungen.....	161
7.1	Aggregatzustände sind veränderbar	162
7.2	Wässrige Lösungen sind besondere Flüssigkeiten	165
7.2.1	Sublimation.....	166
7.2.2	Viskosität	167
7.3	Gase.....	168
7.4	Flüssigkeiten	169
7.5	Feststoffe.....	169
7.6	Mengen- und Konzentrationsangaben	170
7.7	Das Avogadro'sche Gesetz	173
7.8	Diffusion und Osmose	174
7.9	Kontrollfragen zum Verständnis	178
8	Chemische Bindung.....	179
8.1	Ionenbindung	180
8.1.1	Ionen und Kristallbildung	181
8.2.2	Elektrolyse	182
8.2	Kovalente Bindung: Atom- oder Elektronenpaarbindung.....	184
8.2.1	Polarisierte Atombindung.....	189
8.2.2	Wasser als Lösemittel und Brückenbildner	191
8.2.3	Mehrfachbindungen in Gasmolekülen.....	193
8.3	Koordinative Bindung.....	194
8.4	Metallische Bindung	197
8.5	Kontrollfragen zum Verständnis	198
9	Säuren, Basen und Salze.....	199
9.1	Säuren geben Protonen ab.....	199
9.2	Basen nehmen Protonen auf.....	201
9.3	Salze entstehen beim Neutralisieren	204
9.4	Ionennachweise.....	205
9.4.1	Farbreaktionen	205
9.4.2	Nachweis durch Fällung	206
9.5	Kontrollfragen zum Verständnis	208
10	Gleichgewichtsreaktionen.....	209
10.1	Massenwirkungsgesetz.....	210
10.2	Das Prinzip vom kleinsten Zwang nach Le Chatelier	214
10.3	Anwendung des Le-Chatelier-Prinzips	216
10.4	Systeme ohne Stillstand: Fließgleichgewichte.....	218
10.5	Dissipative Muster und biologische Oszillation	219
10.6	Kontrollfragen zum Verständnis	220

11	Redox- und Säure/Base-Reaktionen	221
11.1	Abgabe und Aufnahme von Elektronen und Protonen	221
11.1.1	Oxidationszahl oder Oxidationsstufe.....	222
11.1.2	Aufstellen einer Redox-Gleichung	223
11.1.3	Redox - oder Spannungsreihe.....	225
11.2	Säure/Base-Reaktionen	227
11.2.1	Protolyse und Protonenübertragung	227
11.2.2	Amphotere Stoffe	229
11.2.3	Erweiterung der Säure/Base-Definition.....	230
11.2.4	Die Definition von Usanovich	231
11.2.5	Dissoziationsgleichgewicht: Säure- und Basenstärke	231
11.3	Der pH-Wert – die Säure/Base-Reaktion des Wassers	232
11.4	Kationensäuren und Anionenbasen.....	235
11.5	Hydrolyse	236
11.6	Pufferung.....	236
11.7	Konzentrationsbestimmung durch Titration	238
11.8	Redox- bzw. Säure/Base-Reaktionen in der belebten Natur	239
11.9	Kontrollfragen zum Verständnis.....	241
12	Organische Kohlenstoffverbindungen.....	243
12.1	Organische Chemie und Biochemie sind nicht identisch....	244
12.2	Organische Stoffe sind Kohlenstoffverbindungen	245
12.3	Alkane bilden die Basis der Biomoleküle.....	246
12.4	Benennung von Alkanen und anderen organischen Verbindungen.....	249
12.5	Alkene und Alkine sind ungesättigte Kohlenwasserstoffe.....	252
12.6	Aromaten sind besondere Kohlenstoffringe	253
12.7	Funktionelle Gruppen bestimmen die Reaktivität.....	255
12.8	Biologisch wichtige Stoffklassen.....	256
12.8.1	Alkohole	256
12.8.2	Carbonyl-Verbindungen: Aldehyde und Ketone	259
12.8.3	Carbonsäuren	259
12.8.4	Ester	262
12.9	Wichtige Reaktionstypen organischer Moleküle	263
12.9.1	Addition	263
12.9.2	Substitution	265
12.10	Kontrollfragen zum Verständnis.....	266

13	Kohlenhydrate	267
13.1	Chiralität und optische Aktivität der Monosaccharide.....	268
13.2	Ringbildung der Monosaccharide (Halbacetale).....	271
13.3	Oligo- und Polysaccharide entstehen durch Glycosidbindungen	274
13.4	Einige Zuckerderivate	278
13.5	Kontrollfragen zum Verständnis	280
14	Aminosäuren, Peptide, Proteine	281
14.1	Proteine bestehen aus Aminosäuren	281
14.2	Einige Aminosäure-Derivate.....	285
14.2.1	Decarboxylierung führt zu Aminen	285
14.2.2	Aus Aminosäuren leiten sich viele Alkaloide ab.....	287
14.3	Aminosäuren sind Zwitterionen.....	288
14.4	Aminosäuren verbinden sich zu Peptiden.....	289
14.5	Proteine haben eine dreidimensionale Struktur.....	291
14.5.1	Primärstruktur: Die Reihenfolge entscheidet.....	291
14.5.2	Sekundärstruktur: Bindungen intra- und intermolekular.....	291
14.5.3	Tertiärstruktur: Proteine mit Domänen und Motiven.....	294
14.5.4	Quartärstruktur: Komplexe Proteine mit Untereinheiten	295
14.5.5	Raumstruktur und Denaturierung	296
14.6	Zur Funktion einiger Peptide	297
14.7	Aufgabenfelder der Proteine	298
14.8	Kontrollfragen zum Verständnis	300
15	Enzyme und Enzymwirkungen	301
15.1	Biochemische Reaktionen und Gleichgewicht.....	301
15.2	Katalysatoren erniedrigen die Aktivierungsenergie.....	302
15.3	Enzyme arbeiten hochspezifisch	304
15.4	Manche Enzyme benötigen Coenzyme	305
15.5	Enzyme haben besondere kinetische Eigenschaften	308
15.6	Enzymaktivitäten werden reguliert	310
15.6.1	Kontrolle der Enzymverfügbarkeit	310
15.6.2	Kontrolle der Enzymaktivität	310
15.7	Die Enzymaktivität ist von Temperatur und pH-Wert abhängig.....	312
15.8	Enzyme tragen genormte Bezeichnungen.....	313
15.9	Kontrollfragen zum Verständnis	314

16	Lipide.....	315
16.1	Fettsäuren sind langkettige Monocarbonsäuren.....	315
16.2	Fette sind die Glycerolester verschiedener Carbonsäuren	317
16.3	Struktur lipide bilden das Grundgerüst einer Membran.....	318
16.4	Biomembranen enthalten Funktionsproteine	322
16.5	Kontrollfragen zum Verständnis	324
17	Nucleotide und Nucleinsäuren	325
17.1	Basen bilden Nucleoside und Nucleotide	327
17.2	Zahlreiche Nucleotide bilden das Polynucleotid der DNA.....	329
17.3	Die Sekundärstruktur der RNA.....	333
17.4	Kontrollfragen zum Verständnis	334
18	Photosynthese	335
18.1	Die Photosynthese gliedert sich in zwei Reaktionsbereiche	336
18.2	Lichtreaktionen: Pigmentsysteme wandeln Lichtenergie ...	338
	18.2.1 Die 1. Lichtreaktion: O ₂ -Entwicklung und ATP-Bildung	339
	18.2.2 Die 2. Lichtreaktion erzeugt NADPH	342
18.3	Biochemie nach der Photochemie: Der Calvin-Zyklus.....	343
	18.3.1 Phase 1: Ribulose-1,5-bisphosphat wird carboxyliert.....	343
	18.3.2 Phase 2: Reduktion zum Kohlenhydrat	345
	18.3.3 Phase 3: Regeneration des CO ₂ -Akzeptors.....	346
18.4	Die Photorespiration ist CO ₂ -Abgabe im Licht	347
18.5	Der C ₄ -Weg der photosynthetischen C-Assimilation.....	347
18.6	Photosynthese als komplexer Redoxprozess.....	349
18.7	Kontrollfragen zum Verständnis	349
19	Atmung.....	351
19.1	Die Kohlenhydratveratmung verläuft in zwei Teilprozessen	353
19.2	Die Glycolyse ist der Weg von der Hexose zum Pyruvat...	354
19.3	Acetyl-Coenzym A als zentrales Verbindungsglied	356
19.4	Der Citrat-Zyklus ist ein Redoxprozess	357
19.5	Atmungskette: Gebundener Wasserstoff wird zu Wasser...	359
19.6	Gluconeogenese: Zuckersynthese aus Abbauprodukten	363
19.7	Anaerobe Atmung	364
19.8	Kontrollfragen zum Verständnis	366

20	Gärung	367
20.1	Unterscheiden im terminalen Elektronen-Akzeptor.....	368
20.2	Umwandlung von Pyruvat zu Ethanol – Alkoholische Gärung	369
20.3	Milchsäurebildung aus Pyruvat – Homolactische Gärung.....	370
20.4	Umschalten können – der Pasteur-Effekt.....	371
20.5	Kontrollfragen zum Verständnis	372
Zum Weiterlesen.....		373
Register		