

# Inhalt

<b>Verführung zum Experiment.....</b>	<b>7</b>
<b>1 Dem Leben auf der Spur.....</b>	<b>13</b>
1.1 Reizbarkeit und Bewegung – Beispiele und Sonderfälle.....	13
1.2 Organismen atmen: Basisprozess des Lebens.....	15
1.3 Ein Kreislauf wie in der Natur: Atmung und Photosynthese.....	17
1.4 Sonne und Leben – vom Licht getriebener Protonentransport.....	18
1.5 Osmose – Gewichtsveränderung in Wasser und in Salz-Lösung	19
1.6 Vitalitätstest: Plasmolyse oder das Cytoplasma hebt ab.....	20
1.7 Diffusion: Alles, was nicht fest ist, bewegt sich.....	22
1.8 Transpiration: Ohne Verluste geht es nicht.....	24
1.9 Quellung: Volumenzunahme mit Sprengkraft.....	25
1.10 Kohäsion und Adhäsion: Weshalb Wasser nach oben fließt.....	27
1.11 Lotus-Effekt: Abstoßende Oberflächen schützen.....	29
1.12 Energie, Verbrennung und Entfärben von Kalium-permanganat..	30
<b>2 Atome, Moleküle und Ionen.....</b>	<b>33</b>
2.1 Elektrische Ladung: Kann man Atome auseinander nehmen?.....	34
2.2 Elektrostatische Gesetze: Gegensätze ziehen sich an.....	35
2.3 Elektronenbewegung in Metallen: Ladung, Strom und Spannung.....	37
2.4 Wasser – ein Stoff mit zwei Ladungen .....	39
<b>3 Aggregatzustände und Lösungen.....</b>	<b>41</b>
3.1 Verräterischer Schmelzpunkt: Welche Substanz ist es?.....	42
3.2 Sieden: Zustandsänderung mit gewaltiger Volumenzunahme.....	44
3.3 Sublimation: Den flüssigen Zustand überspringen.....	46
3.4 Viskosität: Zähigkeit gibt Aufschluss über die Moleküllänge.....	47
3.5 Exotherme Wasseranlagerung und endotherme Dissoziation.....	49
3.6 Umkehrbar: Hydratisierung und Dehydratisierung.....	50
3.7 Gesättigte Lösungen: Nichts geht mehr!.....	51
3.8 Temperatur und Lösevorgang: Mit Wärme geht es besser.....	52
3.9 Löslichkeit organischer Stoffe im Wasser: Die Gruppe entscheidet.....	53
<b>4 Chemische Bindung.....</b>	<b>55</b>
4.1 Nachweis von Ionen und ihrer Ladung.....	56
4.2 Elektrolyse von Wasser.....	58
4.3 Ladung oder Wertigkeit von Ionen: Die FARADAY-Konstante.....	60

<b>5 Säuren, Basen, Salz: Reaktionen mit Ionen.....</b>	<b>65</b>
5.1 Ionen-Nachweise: Das Unsichtbare sichtbar machen.....	56
5.2 Wasser ist nicht gleich Wasser.....	70
5.3 Kohlenstoffdioxid und Carbonat: Fällung von Kalk.....	73
5.4 Kalk in Stein- und Bodenproben.....	74
5.5 Salze werden sichtbar – ohne Wasser.....	75
5.6 Photometrische Konzentrationsbestimmung: Wie viel ist drin?.....	77
<b>6 Gleichgewichtsreaktionen.....</b>	<b>79</b>
6.1 Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: einmal hin – einmal her...	79
6.2 Elektrolyse einer Kupfersalz-Lösung – mit anderen Augen gesehen.....	81
6.3 Elektrische Spannung ohne Steckdose.....	83
6.4 Der BAUMANN-Versuch – Modell für ein Fließgleichgewicht.....	85
6.5 Manchmal geht es schlagartig: LANDOLTScher Zeitversuch.....	87
6.6 Modell biologischer Oszillationen: BELOUSOV-ZHABOTINSKII-Reaktion.....	89
<b>7 Redox- und Säure/Base-Reaktionen.....</b>	<b>91</b>
7.1 Metalle und ihre Salz-Lösungen: Ein erster Schritt zur Spannungsreihe.....	92
7.2 Der pH-Wert von Salz-Lösungen: Das Starke setzt sich durch...	95
7.3 Der pH-Wert von Bodenproben: Zu sauer oder zu basisch?.....	97
7.4 Titrimetrische Bestimmung (Maßanalyse): Wie sauer, wie basisch?.....	99
7.5 Pufferung durch die Ionen schwacher Säuren und Basen.....	101
<b>8 Zucker und andere Kohlenhydrate.....</b>	<b>103</b>
8.1 Elementaranalyse: Kohlenstoff im Kohlenhydrat.....	103
8.2 Zucker enthalten gebundene Energie.....	104
8.3 Qualitativer Nachweis von Zuckern: MOLISCH-Test.....	105
8.4 Empfindlichkeit der MOLISCH-Reaktion.....	106
8.5 Nachweis freier und gebundener Pentosen: BIAL-Test.....	107
8.6 Nachweis freier und gebundener Pentosen: TOLLENS-Test.....	108
8.7 Nachweis von Desoxyribose: DISCHE-Reaktion.....	108
8.8 Nachweis freier und gebundener Keto-hexosen: SELIWANOFF-Test.....	109
8.9 Nachweis freier und gebundener Keto-hexosen: ZEREWITINOW-Test.....	110
8.10 Nachweis reduzierender Zucker: FEHLING-Test.....	111
8.11 Nachweis reduzierender Zucker: BENEDICT-Test.....	113
8.12 Nachweis reduzierender Zucker: TROMMERSche Probe.....	114
8.13 Nachweis reduzierender Zucker: Silberspiegel-Test.....	114
8.14 Nachweis reduzierender Zucker mit Methylenblau.....	115

8.15	Mono- und Disaccharide: BARFOED-Test.....	116
8.16	Glucose-Nachweis mit Teststreifen: GOD-Test.....	117
8.17	Dünnschichtchromatographische Trennung von Zuckern.....	118
8.18	Demonstration der optischen Aktivität einer Zucker-Lösung....	122
8.19	Säurehydrolyse der Glykosidbindung der Saccharose.....	123
8.20	Nachweis pflanzlicher Stärke mit LUGOLScher Lösung.....	124
8.21	Säurehydrolyse von Stärke.....	126
8.22	Nachweis von Cellulose an Pflanzenteilen und Pflanzenprodukten.....	127
8.23	Säurehydrolyse der Glykosidbindung der Saccharose.....	128
<b>9</b>	<b>Aminosäuren und Peptide.....</b>	<b>129</b>
9.1	Elementaranalyse: Aminosäuren enthalten Stickstoff.....	129
9.2	Visualisierung von Aminosäuren und Peptiden.....	131
9.3	Nachweis der Peptid-Bindung: Biuret-Reaktion.....	133
9.4	Protein-Nachweis mit COOMASSIE-Reagenz.....	134
9.5	Aromatische Aminosäuren: Xanthoprotein-Probe.....	135
9.6	Nachweis von Tyrosin: FOLIN-CIOCALTEU-Reaktion.....	136
9.7	Nachweis von Tryptophan: HOPKINS-COLE-Test.....	137
9.8	Nachweis schwefelhaltiger Aminosäuren: NPN-Test.....	138
9.9	Nachweis schwefelhaltiger Aminosäuren: Bleiacetat-Test.....	139
9.10	Nachweis von gebundenem Arginin: SAKAGUCHI-Test.....	139
9.11	Aminosäurespektrum von Gewebeextrakten.....	140
9.12	Papierchromatographie von Aminosäuren: Rundfilter-Verfahren.....	144
9.13	Aminosäure-Lösungen zeigen verschiedene pH-Werte.....	145
9.14	Demonstration des isoelektrischen Punktes.....	146
9.15	Titration einer Aminosäure.....	148
9.16	Photometrische Konzentrationsbestimmung von Tyrosin.....	149
9.17	Makromoleküle mit Kolloidcharakter: FARADAY-TYNDALL-Effekt	150
9.18	Quantitative Proteinbestimmung: Biuret-Verfahren.....	151
9.19	Proteine lassen sich ausfällen.....	152
9.20	Proteine tragen beeinflussbare elektrische Ladungen.....	154
9.21	Papiererektrophorese von Proteinen.....	155
<b>10</b>	<b>Lipide.....</b>	<b>157</b>
10.1	Lipophil und lipophob.....	158
10.2	Gewinnung von Pflanzenfetten.....	159
10.3	Einfache Elementaranalyse.....	160
10.4	Es riecht brenzlich: Acrolein-Probe.....	161
10.5	Fettes oder ätherisches Öl?.....	162
10.6	Verseifung von Pflanzenfetten.....	163
10.7	Nachweis ungesättigter Fettsäuren.....	164
10.8	Fettverdauung im Reagenzglas: Modellversuch.....	166
10.9	Chromatographie von Membranlipiden.....	167

<b>11 Nucleinsäuren und Nucleotide.....</b>	<b>170</b>
11.1 Löslichkeitsverhalten von RNA und DNA.....	170
11.2 Isolierung von RNA aus Bäckerhefe.....	171
11.3 Isolierung von DNA aus der Küchen-Zwiebel.....	172
11.4 Nachweis freier Phosphorsäure.....	174
11.5 Nachweis von Ribose und Desoxyribose.....	175
11.6 DNA-Nachweis im Zellkern: FEULGEN-Reaktion mit SCHIFFS Reagenz.....	175
11.7 Nachweis der Purin-Basen.....	177
11.8 Fettverda Dünnschichtchromatographische Trennung von DNA-Basen.....	177
11.9 Unterscheidung von Ribo- und 2'-Desoxyribonucleotiden.....	179
<b>12 Pigmente und andere Naturstoffe .....</b>	<b>180</b>
12.1 Trennung von Blattpigmenten im Zweiphasensystem.....	180
12.2 Zerlegung des Chlorophyll-Moleküls durch Verseifung.....	182
12.3 Papierchromatographische Trennung lipophiler Blattpigmente.....	185
12.4 Dünnschichtchromatographie lipophiler Blattpigmente.....	187
12.5 Säulenchromatographie im kleinen Stil: Tafelkreide und Glasstab.....	188
12.6 Dünnschichtchromatographie hydrophiler Blattpigmente.....	190
12.7 Papierchromatographische Trennung von Blüten- und Fruchtpigmenten.....	191
12.8 Elektrophoretische Trennung von Anthocyanen und Betalainen.....	192
12.9 Anthocyane sind pH- und Redox-Indikatoren.....	195
12.10 Chromatographische Trennung ätherischer Öle.....	196
12.11 Papierchromatographische Trennung von Alkaloiden.....	198
12.12 Mikrosublimation von Coffein.....	200
12.13 Nachweis von Vitamin C.....	201
12.14 Vitamin C in Brausetabletten.....	202
<b>13 Enzyme und Enzymwirkungen.....</b>	<b>204</b>
13.1 Proteinnatur der Enzyme.....	205
13.2 Katalase-Aktivität in Pflanzengewebe ( <i>in vivo</i> -Test).....	205
13.3 Nachweis pflanzlicher Phenoloxidasen (Mikro-Nachweis).....	206
13.4 Pepsin verdaut Protein.....	208
13.5 Proteasen in Waschmitteln.....	209
13.6 Enzymatischer Nachweis von Glucose: GOD-Test.....	210
13.7 Bestimmung der Wechselzahl am Beispiel der Katalase.....	211
13.8 Enzymkinetik: Substratsättigung der Katalase.....	213
13.9 Anthocyane sind pH- und Redox-Indikatoren.....	214
13.10 Amylasen bauen pflanzliche Stärke enzymatisch ab.....	215
13.11 Amylase-Aktivität von Getreidekeimlingen.....	217

13.12 Carboanhydrase: Die Katalyse beschleunigt beträchtlich.....	218
13.13 Spaltung von Milchfett durch Pankreas-Lipase.....	219
13.14 Enzymhemmung und Enzymspezifität: Harnstoffabbau durch Urease.....	221
13.15 Exoenzyme: Carnivore Pflanzen verdauen Filme.....	224
13.16 Succinat-Dehydrogenase: Kompetitive Hemmung.....	226
13.17 Nachweis der Malat-Dehydrogenase: Optischer Test.....	227
13.18 Kinetik der Alkohol-Dehydrogenase.....	229
<b>14 Photosynthese.....</b>	<b>232</b>
14.1 Blattpigmente absorbieren Licht.....	233
14.2 Chlorophylle und ihre Rotfluoreszenz.....	235
14.3 Vom Licht angeregtes Chlorophyll reduziert Farbstoffe.....	236
14.4 Photosynthese setzt Sauerstoff frei: Indigoblau-Nachweis.....	238
14.5 Photosynthese im Wasser: Sauerstoffnachweis mit Pyrogallol.....	239
14.6 Sauerstoff erleichtert: Die Bojen-Methode.....	241
14.6 Photochemisch aktive Chloroplasten: Die HILL-Reaktion.....	242
14.8 Photosynthese verbraucht CO <sub>2</sub> .....	244
14.9 CO <sub>2</sub> -Kompensationspunkte bei C <sub>3</sub> - und C <sub>4</sub> -Pflanzen.....	246
14.10 Der Lichtkompensationspunkt der Photosynthese.....	247
14.11 Das Blatt bildet im Licht Stärke.....	249
14.12 Pflanzen benötigen für die Photosynthese Kohlenstoffdioxid.	251
14.13 Messung der O <sub>2</sub> -Entwicklung: Bläschen-Zählmethode.....	252
<b>15 Atmung.....</b>	<b>255</b>
15.1 Blatt Veratmung ist Substanzverlust.....	256
15.2 Bei der Atmung entsteht Wärme.....	256
15.3 Elektronenfluss bei Atmungsprozessen.....	257
15.4 Unsere Atemluft enthält CO <sub>2</sub> .....	258
15.5 CO <sub>2</sub> als Atmungsprodukt.....	260
15.6 Atmen in der Petrischale.....	262
15.7 Sauerstoffverbrauch bei der Atmung – der Kerzentest.....	263
15.8 Atmen auch grüne Pflanzen?.....	264
15.9 Die Atmung verbraucht O <sub>2</sub> . Ein volumetrischer Nachweis.....	265
15.10 Quantitative CO <sub>2</sub> -Bestimmung in der Atemluft des Menschen.....	268
15.11 Respiratorischer Quotient des Menschen.....	269
15.12 Respiratorischer Quotient keimender Samen oder Früchte...	271
15.13 Im Citrat-Zyklus wird Wasserstoff übertragen (Modellversuch).....	272
15.14 Chromatographie von Carbonsäuren aus dem Citrat-Zyklus	274
15.15 Rhythmisch sauer – die CAM-Pflanzen.....	275
15.16 Redoxzustände mitochondrialer Cytochrome.....	277

---

<b>16 Gärung.....</b>	<b>279</b>
16.1 Auf dem Weg zur Gärung: Glykolytischer Hexose-Abbau.....	279
16.2 CO <sub>2</sub> -Abgabe bei der ethanolischen Gärung.....	281
16.3 Umschalten können – der PASTEUR-Effekt.....	282
16.4 Vergärbarkeit verschiedener Substrate.....	283
16.5 Induktion der Glucose-Epimerase.....	285
16.6 Hefe spaltet Saccharose.....	287
16.7 Ethanal ist Zwischenverbindung der ethanolischen Gärung...	288
16.8 Destillation von Ethanol.....	289
16.9 Nachweis von Ethanol: Iodoform-Probe.....	291
16.10 Ethanol ist brennbar.....	292
16.11 Ethanol-Nachweis mit Chromverbindungen.....	293
16.12 Milchsäure-Gärung.....	293
16.13 Betont anrühlich: Die Buttersäure-Gärung.....	295
16.14 Energetik der alkoholischen Gärung.....	296
 <b>Zum Weiterlesen.....</b>	 <b>299</b>
 <b>Register.....</b>	 <b>302</b>