

Inhaltsverzeichnis. — Contents.

I. Einführung und Übersicht.

	Seite
Von Professor Dr. H. J. BOGEN	1

II. Kinetics of cellular processes.

By Professor Dr. W. SEIFRIZ †. With 1 figure	3
Surface energy	3
Adsorption	5
Diffusion pressure	7
Potentials	9
Entropy	10
Electrokinetics	11
Membrane potentials	12
The function of bioelectric currents	14
Energy emanating from living material	17
Fields	19
Literature	20

III. Die osmotischen Eigenschaften der Zelle (und der Gewebe).

A. Hydration and cell physiology. By Professor Dr. C. R. STOCKING	22
I. Water content of cells and tissues	22
II. Intracellular distribution of water	23
A. Cell wall	23
B. Protoplasm	26
C. Vacuole	29
D. Water balance within cells	30
III. Cell hydration and cell reactions	31
A. Growth	32
B. Resistance to heat, cold, and desiccation	33
C. Enzyme activity	33
D. Mitochondrial action	34
Literature	35
B. Wall and turgor pressure and tension. Diffusion pressure deficit or suction force.	
By Professor Dr. B. S. MEYER. With 4 figures	38
I. Wall and turgor pressure and tension	38
1. Turgor pressure	38
2. Wall pressure	39
3. Tension	40
II. Diffusion pressure deficit or suction force	42
1. Diffusion pressure	42
2. Diffusion pressure deficit	44
3. Alternative concepts for diffusion pressure deficit	46
4. Diffusion pressure deficit ("suction force") of plant cells	48
Literature	54
C. Osmotic pressure or osmotic value. By Professor Dr. C. R. STOCKING. With 2 figures	57
I. Introduction	57
a) Definitions	57
b) Early studies on osmosis	57

II. Osmotic pressure and the gas laws	58
a) VAN'T HOFF's equation for dilute solutions	58
b) Osmotic pressure, vapor pressure, and freezing point depression	59
III. Determination of the osmotic pressure of plant saps	60
a) The plasmolytic method	60
b) The cryoscopic method	61
IV. Osmotic pressures of plant cells	62
a) Cell sap composition and osmotic pressure	62
b) Range of osmotic pressures in plants	64
Species variations	64
Host and parasite relations	65
Variations within the individual plant	65
Diurnal and seasonal cycles	67
Effects of the external medium	67
Literature	68
D. Plasmolyse und Deplasmolyse. Von Dr. E. STADELMANN. Mit 8 Abbildungen . .	71
I. Einleitung	71
II. Zellmembran und Adhäsion	72
Die Membrandurchlässigkeit S. 72. — Die Adhäsion des Protoplasten S. 73. — Die Ablösung des Protoplasten von der Zellwand. S. 73 — Aufquellung der Zellwand. S. 74.	
III. Der Ablauf der Plasmolyse	74
A. Die osmotischen Verhältnisse beim Plasmolysevorgang	74
B. Plasmolysestadien	75
C. Plasmolyseort, -form und -zeit	76
Plasmolyseort	76
Plasmolyseform	77
Die Zeiten des Plasmolyseablaufes	79
Faktoren und Korrelationen für Plasmolyseort, -form und -zeit	79
Qualitäten des Cytoplasmas und der Zellwand S. 80. — Elemente höherer mechanischer Festigkeit im Protoplasten S. 80. — Qualitäten der Vacuole S. 81. — Außenfaktoren S. 81. — Korrelationen S. 81.	
D. Verschiebungen des plasmolysierten Protoplasten	81
IV. Das Ausbleiben jeglicher Plasmolyse	82
V. Protoplastenkontraktionen ohne hypertonisches Milieu	83
VI. Deplasmolyse	83
VII. Verhalten der Plasmaschichten bei Plasmolyse	85
A. Das Plasmalemma	86
Die Plasmaoberfläche S. 86. — Die Fusion von Protoplasten S. 87.	
B. Die Tonoplastenhaut	87
C. Das Mesoplasma	88
a) Kappenplasmolyse	89
b) Spontane oder aplasmolytische Vacuolenkontraktion	90
c) Plasmolytische Vacuolenkontraktion	91
d) Plasmoschise	92
VIII. Die einzelnen Teile des Protoplasten bei Plasmolyse	92
A. Das Cytoplasma	92
a) Allgemeines Verhalten bei Plasmolyse	92
Quellung S. 92. — Viscosität S. 93. — Plasmaströmung S. 93.	
b) Besondere plasmatische Elemente	94
Plasmafäden S. 94. — Plasmagebilde in der Vacuole S. 94. — Plasmatröpfchen S. 95.	
c) Spezielle Neubildungen	95
Teilprotoplasten S. 95. — Tonoplasten S. 96 — Regenerations- oder Vernetzungsmembranen S. 96.	
B. Der Zellkern	97
C. Die Plastiden	97
Systrophe	97
Plasmasystrophe S. 98.	
D. Die Vacuole	99

	Seite
IX. Der Einfluß von Plasmolyse und Deplasmolyse auf das Verhalten der Zelle	101
A. Lebensdauer und Schädigung	101
B. Änderungen von Zellfunktionen durch Plasmolyse	102
Lokomotion S. 102. — Zellteilung S. 102. — Wachstum S. 102. —	
Stoffwechsel S. 103. — Resistenz S. 103.	
C. Permeabilität	103
X. Plasmolyseverhalten der Zelle in Relation zu ihrer Lage im Zellverband und	
zum Alter	103
Die Lage im Zellverband	103
Relationen zum Alter	104
XI. Plasmoptyse und Plasmorrhysse	105
Plasmoptyse	105
Plasmorrhysse	106
Literatur	106

IV. Der Stoffaustausch der Zelle (und der Gewebe).

A. Einführung, Begriffsbestimmung: Permeabilität, nichtdiesmotische Stoffaufnahme und -abgabe. Von Professor Dr. H. J. BOGEN	116
1. Stoffaustauschwerte <i>M</i>	116
2. Osmotische Stoffaufnahme und -abgabe I: Der Konzentrationsgradient.	117
3. Osmotische Stoffaufnahme und -abgabe II: Der Gradient des elektrochemischen Potentials.	119
4. Nichtdiesmotische Stoffaufnahme und -abgabe	120
5. Der Stoffaustausch	123
Literatur	124
B. Mathematische Grundlagen.	
a) Energetics and mathematical treatment of diffusion. By Dr. D. C. SPANNER. With 5 figures	125
The concept of diffusion.	125
Net and gross diffusion rates	125
FICK's law	126
Comparison with mass flow	126
Alternative form of FICK's law.	127
Some general properties of the equation	127
Scale effect.	128
Integration of FICK's equation	128
Case 1 p. 129. — Case 2 Diffusion waves p. 129.	
ONSAGER's generalisation of FICK's equation.	130
Free energy of dilution	132
The molecular picture of diffusion	132
The law of equipartition of energy	132
The MAXWELLian distribution	133
Rate of diffusion across a membrane	134
Effect of temperature and nature of gas	135
Diffusion in liquid systems	136
Origin of the activation energy	136
The entropy of activation	136
The nature of the diffusion coefficient	137
Diffusion of large molecules	137
Literature.	138
b) Mathematische Analyse experimenteller Ergebnisse: Gewinnung der Permeabilitätskonstanten, Stoffaufnahme- und -abgabewerte. Von Dr. E. STADELMANN. Mit 3 Abbildungen	139
I. Einleitung	139
II. Übersicht über die Grundannahmen und Voraussetzungen	141
A. Allgemeine Grundannahmen für den Versuchsverlauf	141
B. Eigenschaften der Versuchsanordnung	144
C. Eigenschaften des Objekts	144
D. Weitere Voraussetzungen zur Auswertung der Versuchsergebnisse	146

	Seite
III. Die experimentellen Methoden zur Feststellung von Stoffwanderung und Wasserverschiebung	147
Formeln für Protoplastenoberfläche und -volumen von zylindrischen und kugeligen Zellen	149
IV. Maße des Transportes und der Permeation gelöster Stoffe	151
A. Maße für den Stofftransport	151
B. Maße für die Permeabilität	153
a) Permeabilitätsmaße ohne Annahme eines Ausgleichsgesetzes	154
b) Permeabilitätsmaße mit Annahme eines Ausgleichsgesetzes	155
1. Permeabilitätsmaße, welche sich aus der Gleichung $\frac{dm_s}{dt} = K_s \cdot A (C - k)$ ableiten	155
α) Berechnungen für konstant bleibende oder konstant angenommene Oberfläche A und/oder Volumen V des Protoplasten bzw. der Zelle	156
β) Berechnungen, bei welchen die stetigen Änderungen von A und V berücksichtigt sind	164
2. Permeabilitätsmaße, welche auf andere Ausgangsgleichungen zurückgehen	168
V. Maße für Wassertransport und Wasserpermeabilität	172
A. Maße für den Wassertransport	172
B. Maße für die Wasserpermeabilität	173
1. Gleichungen für den Wassertransport durch Diffusion	174
2. Gleichungen für osmotische Saugkräfte	175
3. Ausgangsgleichungen für Konzentrationsdifferenzen	181
aa) Konzentrationen von osmotisch wirksamen Substanzen	181
bb) Wasserkonzentrationen	183
VI. Die gegenseitige Vergleichbarkeit der nach den verschiedenen Formeln berechneten Transportwerte und Permeabilitätskonstanten	185
A. Allgemeines	185
B. Der mittelbare Vergleich von Permeabilitätskonstanten verschiedener Ausgangsgleichungen	188
Bedeutung, Dimensionsprodukt und Maßeinheit der Formelzeichen	190
a) Hauptsymbole	190
b) Indices	191
Literatur	192
C. Methoden zur Messung des Stoffaustausches. Von Professor Dr. R. COLLANDER	196
Einleitung	196
1. Optische Methoden	197
a) Vitalfärbung	197
b) Die Indicatorenmethode	199
c) Die Niederschlagsmethode	200
d) Weitere optische Methoden	200
2. Chemisch-analytische Methoden	201
a) Makroskopische Einzelzellen als Objekt	201
b) Zellsuspensionen als Versuchsobjekte	202
c) Gewebescheiben als Versuchsobjekte	202
d) Wurzeln und andere Pflanzenorgane als Versuchsobjekte	203
e) Die Isotopenmethode	204
3. Osmotische Methoden	205
4. Andere Methoden	210
a) Elektrische Messungen	210
b) Bestimmung des spezifischen Gewichts	211
c) Diffusionsversuche mit membranartigen Geweben	211
d) Physiologische und toxikologische Effekte als Kriterien der Permeation	211
5. Wahl der geeignetsten Methode	212
Literatur	213
D. Die Stoffaufnahme des Protoplasten.	
a) Einführung. Der Ort des Penetrationswiderstandes. Von Professor Dr. R. COLLANDER	218
Einleitung	218
Geschichtliches	218

Der Penetrationswiderstand des Mesoplasmas verglichen mit demjenigen der Plasmagrenzschichten	221
Ist der Penetrationswiderstand des Plasmalemmas viel kleiner als derjenige des Tonoplasten?	222
Ist der Penetrationswiderstand des Plasmalemmas wesentlich größer als derjenige des Tonoplasten?	225
Zusammenfassendes über den Penetrationswiderstand des Plasmalemmas, des Mesoplasmas und des Tonoplasten	226
Der Penetrationswiderstand in der Grenzschicht Cytoplasma/Zellkern	226
Die Penetrationswiderstände in den Grenzschichten der Plastiden und der Mitochondrien	227
Literatur	227
b) Die Aufnahme der Anelektrolyte. Von Professor Dr. H. J. BOGEN. Mit 5 Abbildungen.	230
A. Osmotische Aufnahme von Anelektrolyten	231
1. Die Untersuchungen OVERTONS; die Lipoidtheorie	231
2. Beggiatoa mirabilis; das Ultrafilterprinzip; die Turgescenzmethode	231
3. Characeen; Lipoidfilterhypothese; chemische Zellsaftanalyse	234
4. Rhoecolax; die grenzplasmolytische Methode	238
5. Majanthemum bifolium; plasmometrische Methode	241
6. Die Mechanismen der osmotischen Aufnahme von Anelektrolyten	243
B. Nichtosmotische Aufnahme von Anelektrolyten	245
1. Experimentelle Befunde	247
a) Akkumulation	247
b) Zuckeraufnahme	247
c) Anwendung von Stoffwechselgiften	247
2. Mechanismen der nichtosmotischen Anelektrolytaufnahme	248
Literatur	250
c) Die Aufnahme der Farbstoffe. Vitalfärbung. Von Professor Dr. H. DRAWERT. Mit 10 Abbildungen	252
I. Einleitung	252
II. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Farbstoffe	253
A. Einteilung der Farbstoffe	253
B. Dissoziationsverhältnisse	254
C. Dispersitätsgrad	254
D. Oberflächenaktivität	255
E. Löslichkeitsverhältnisse	255
Verteilungskoeffizient	256
F. Adsorbierbarkeit	257
G. Farbton und Fluoreszenzerscheinungen	258
H. Reinheitsgrad der handelsüblichen Farbstoffe	258
III. Methoden der Vitalfärbung	259
A. Immersionsverfahren	259
B. Injektionsverfahren	260
C. Transpirationsmethode	260
IV. Verteilung der Farbstoffe in der Zelle	260
A. Membranfärbung	261
B. Vacuolenfärbung	261
C. Kern- und Cytoplasmafärbung	262
D. Plastidenfärbung	263
E. Mitochondrienfärbung	263
F. Sphärosomen-(Mikrosomen-)färbung	263
V. Faktoren, die die Aufnahme der Farbstoffe und ihre Verteilung in der Zelle beeinflussen	264
A. cH des Außenmediums	264
B. cH des Zellsaftes und Speicherstoffe	266
C. Salze	267
D. Anelektrolyte	268
E. Stoffwechselvorgänge	268

	Seite
VI. Theorien der Vitalfärbung	270
A. Theorien der Membranfärbung	270
B. Theorien der Cytoplasmafärbung	272
C. Theorien der Kernfärbung	275
D. Theorien der Plastidenfärbung	276
E. Theorien der Mitochondrienfärbung	276
F. Theorien der Sphärosomenfärbung	277
G. Theorien der Vacuolenfärbung	277
Literatur	282
d) The uptake of salts by plant cells. By Professor Dr. P. J. KRAMER. With 10 figures	290
Introduction	290
The elements absorbed by plants p. 290. — Terminology p. 291.	
Cell membranes in relation to uptake of salt	293
Forces concerned in salt uptake	295
Accumulation processes	295
Exchange adsorption p. 296. — Active transport p. 297. — The LUNDEGÅRDH theory p. 297. — Salt respiration p. 298. — Carrier or ion binding systems p. 299. — Respiration and salt accumulation p. 300.	
Factors affecting salt accumulation	301
Metabolic activity p. 301. — Temperature p. 303. — Oxygen p. 303. — Preconditioning p. 303. — Kind and concentration of ions p. 304. — Auxin p. 306.	
Accumulation in roots in relation to absorption through roots	307
Discussion	311
Summary	311
Literature	312
e) The uptake of water by plant cells. By Professor Dr. P. J. KRAMER.	316
Introduction	316
Terminology	317
Forces concerned in water uptake	318
The osmotic uptake of water	319
Factors affecting osmotic uptake of water	322
Active or nonosmotic uptake of water	324
Discrepancies between cryoscopic and plasmolytic measurements	325
Plasmometric measurements	325
Respiration and water uptake	326
Auxin and water uptake	328
Increased uptake of solutes p. 329. — Permeability changes p. 329. — Extensibility of cell walls p. 329. — Stimulation of nonosmotic water uptake p. 330. — Conclusions p. 330.	
Electroosmosis	331
Discussion	331
Summary	333
Literature	334
E. Die Permeabilität der Zellwand. Von Professor Dr. L. BRAUNER. Mit 11 Abbildungen	337
I. Die Struktur der Zellwand	337
A. Mikroskopischer Aufbau	337
B. Feinstruktur	338
C. Chemischer Aufbau	340
D. Quellungseigenschaften der Zellwandbausteine	340
II. Permeabilitätstypen der Zellwände	341
A. Durchlässige hydrophile Membranen	341
B. Beschränkt durchlässige hydrophile Membranen	344
C. Hydrophobe Zellwände	346
a) Trichome, Annuluszellen, Moosblättchen, Epidermen	346
b) Samenschalen	349
1. Permeabilität für Wasser und hydrophile Stoffe	349
2. Permeabilität für lipophile Stoffe	353
3. Polare Permeabilität	353
D. Verholzte Membranen	355
Literatur	356

F. Die Beeinflussung der Stoffaufnahme.

a) Permeability in relation to respiration. By Professor Dr. P. J. KRAMER . . .	358
Introduction	358
Cell membranes in relation to permeability	359
Forces causing movement across membranes.	361
Respiration, permeability and active transport.	362
Factors affecting permeability	365
Summary	366
Literature	367
b) Abhängigkeit des Stoffaustausches von der Temperatur. Von Dozent Dr. V. WARTIOVAARA. Mit 2 Abbildungen	369
Physikalische Grundlagen	369
Der Zeitfaktor	372
Temperaturabhängigkeit der Anektrolytaufnahme	373
Die Temperaturabhängigkeit der Ionenaufnahme und -abgabe.	377
Literatur	379
c) Die Beeinflussung des Stoffaustausches durch das Licht. Von Professor Dr. L. BRAUNER. Mit 4 Abbildungen	381
I. Das Problem	381
II. Austausch von Elektrolyten	381
III. Wasseraustausch	386
IV. Austausch von Anektrolyten	390
1. Zucker	390
2. Zellfremde Testsubstanzen.	392
V. Beeinträchtigung der Semipermeabilität	394
VI. Die Strahlenaufnahme bei den Permeabilitätsreaktionen	395
Literatur.	396
d) Uptake and ionic environment (including external p_H). By Dr. E. EPSTEIN .	398
I. Osmotic uptake	398
A. Diffusion of nonelectrolytes	398
B. Diffusion of electrolytes	398
C. Ion exchange.	399
II. Non-osmotic uptake	400
A. Nonelectrolytes	400
B. Electrolytes	400
a) The effect of concentration	401
b) The effect of counter-ions	402
c) The effect of other ions of the same sign	402
d) The effect of other ions of opposite sign	404
e) The effect of external p_H	405
Literature	407
e) Stoffaufnahme und innerer p_H-Wert. Von Professor Dr. H. DRAWERT. Mit 3 Abbildungen	409
A. Einleitung	409
B. Permeabilitätseigenschaften des Plasmas	410
C. Ionenaufnahme durch Austauschadsorption	411
D. Das Prinzip der „Ionenfalle“	413
E. Schlußbetrachtung	414
Literatur	416
f) Die Beeinflussung der Stoffaufnahme durch den physiologischen Zustand. Von Professor Dr. E. BÜNNING. Mit 5 Abbildungen	418
A. Einleitung.	418
B. Beziehungen zum Entwicklungszustand.	418
C. Beziehungen zum jahresperiodischen Aktivitätswechsel	421
D. Beziehungen zu anderen Typen des Aktivitätswechsels	424
E. Beziehungen zur Resistenz	424
Literatur	424

	Seite
g) Objekttypen der Permeabilität. Von Professor Dr. H. J. BOGEN. Mit 4 Abbildungen	426
I. Einleitung	426
II. Permeabilitätstypen	427
a) Allgemeines	427
b) Experimentelle Ergebnisse	428
c) Objekttypen	429
d) Permeabilitätstypen	430
e) Beziehungen zwischen den Permeabilitätstypen	430
f) Kritik der Permeabilitätstypen	432
g) Über die Einheitlichkeit der Permeabilitätsreihen	434
III. Die spezifischen Permeabilitätsreihen	435
Literatur	437
G. Die Theorie der Permeabilität. Von Professor Dr. H. J. BOGEN	439
I. Permeationsmechanismen	439
A. Die formale Behandlung der Diffusion und Permeation	440
B. Die molekularkinetische Behandlung der Diffusion und Permeation.	442
α) Rein hydrophile Membranen	445
β) Rein hydrophobe Membranen	445
γ) Membranen mit hydrophoben und hydrophilen Anteilen	446
II. Grenzschichtfeinbau.	447
Literatur	448
H. The mechanism of absorption. By Dr. R. N. ROBERTSON. With 1 figure	449
I. Osmotic uptake	449
1. The concentration gradient.	449
Diffusion of nonelectrolytes	450
2. The electrochemical potential gradient	450
a) Diffusion of electrolytes.	451
b) The DONNAN equilibrium	452
α) The immobile anions.	452
β) The effect of p_H	453
γ) Metabolic production of ions	453
c) Combination and complex formation	454
d) Exchange ratios	455
II. Non-osmotic uptake	456
1. Nonelectrolytes	456
2. Large molecules	456
3. Electrolytes.	457
Theories of mechanism	458
α) Hypotheses on the carrier.	458
β) Hypotheses on the diffusion barrier	461
γ) The role of mitochondria	463
III. Comparative physiology	465
Literature.	465
I. The loss of substances by cells and tissues (salt glands). By Dr. R. J. HELDER. With 6 figures	468
General introduction	468
Loss of substances by individual cells and isolated tissues.	469
Exosmosis and permeability	469
Excretion and metabolism	471
The excretion of sodium (sodium-pump)	474
Active loss of salts by salt glands.	479
Introduction	479
Distribution, morphologic and anatomic features of the glands	479
The influence of internal and external factors on the secretion process	482
The secretion mechanism	485
Literature	486

V. Die allgemeinen Bedingungen des Zellstoffwechsels.

A. Die Mitwirkung von Enzymen im Zellstoffwechsel. Konstitution, Kinetik und cytochemische Grundlagen. Von Professor Dr. F. DUSPIVA. Mit 6 Abbildungen . . .	489
I. Einleitung.	489
II. Die Konstitution der Fermente	491
A. Allgemeines	491
B. Enzyme als Proteine	492
a) Löslichkeit	492
b) Stabilität	492
c) Verhalten im elektrischen Feld	493
d) Das Molekulargewicht	493
e) Artspezifität	493
f) Bausteine der Enzyme	496
III. Kinetik der Fermentreaktionen	501
A. Thermodynamische Voraussetzungen	501
B. Reversibilität chemischer Reaktionen, Gleichgewicht	502
C. Maximale Arbeit chemischer Reaktionen	502
D. Die Reaktionsgeschwindigkeit	504
a) Einfluß der Temperatur	505
b) Einfluß der Substratkonzentration	507
c) Ermittlung der Reaktionskonstanten	511
d) Der Enzym-Substrat-Komplex.	512
e) Die Hemmstoffwirkung	512
f) Die Umsatzgeschwindigkeit im Verlauf der Spaltung	516
g) Der Einfluß der H^+ -Konzentration	517
h) Das Zusammenwirken von Enzymen.	518
IV. Cytochemische Grundlagen der Enzymwirkung	523
A. Allgemeines	523
B. Verteilung der Enzyme in der Zelle	525
a) Grundcytoplasma und Plasmapartikel	525
b) Zellkern.	530
c) GOLGI-Körper und Plasmamembran	532
V. Die Organisation des enzymatischen Reaktionsapparates der Zelle	533
Literatur	536
B. Mitwirkung der individuellen Zellbestandteile.	
a) Der Zellkern. Von Dr. G. F. BAHR. Unter Mitwirkung von Professor Dr. T. CASPERSSON und Dozent Dr. med. G. KLEIN	543
Freie Nucleotide	555
Enzymatische Aktivitäten des Zellkernes	556
Enucleationsstudien	561
Literatur	564
b) Mitochondria and microsomes. By Dr. ADÈLE MILLERD	573
A. Mitochondria	573
a) Introduction	573
b) Mitochondria and organised respiratory activity	573
c) The relationship of mitochondria with terminal oxidases	575
d) Energy conservation during mitochondrial oxidations	576
e) Metabolic spectrum of plant mitochondria	577
Carbohydrate metabolism	577
Fat metabolism	577
Nitrogen metabolism.	577
f) Problems of inactivation associated with isolation of plant mitochondria	578
g) Mitochondrial regulation of physiological activity.	579
h) Summary.	580
B. Microsomes	581
a) Introduction	581
b) Fatty acid metabolism.	581
c) Protein metabolism	581
Literature	581

	Seite
C. Hydration. By Professor Dr. J. LEVITT	584
A. Meaning	584
B. Hydration of cell components	584
C. Extremes of hydration	586
D. Hydration and metabolism.	588
Literature.	589
D. Viscosität. Von Professor Dr. M. G. STÄLFELT	591
Meßmethoden	592
Die Plasmolysemethode	593
Vergleich der Methoden	594
Wasserbilanz	597
Temperatur	597
Licht	597
Elektrizität	599
Mechanische Einwirkung	599
Elektrolyte	599
Fettlösende Stoffe	601
Zelleigene Substanzen	601
a) Zelleigene Stoffe bekannter Konstitution	601
b) Zelleigene Stoffe unbekannter Art	602
Literatur	603
E. Die Koordination der Reaktionssysteme. Von Professor Dr. H. J. BOGEN. Mit 2 Ab-	
 bildungen	607
Einleitung.	607
1. Makromoleküle	608
a) Wasserbindung	608
b) Ionenbindung.	610
2. Enzyme und Multienzyme	612
3. Die mikroskopisch sichtbaren Komponenten des Protoplasten	614
a) Allgemeines	614
b) Die Verteilung der Enzyme in der Zelle	615
c) Chondriosomen	616
d) Mikrosomen	618
e) Zellkern	619
f) Cytoplasma	620
g) Zelloberfläche.	621
4. Makromolekularer Stoffwechsel	622
5. Die Entstehung der Reaktionssysteme	623
a) Der Zellkern	623
b) Chondriosomen	625
c) Chloroplasten	625
d) Das Cytoplasma	626
e) Vacuolen	627
6. Differenzierung	627
Abschließende Bemerkungen	628
Literatur	629

VI. Beziehungen zwischen den physiologischen Bedingungen und der Zellaktivität.

A. Temperature (heat and cold resistance, frost hardening). By Professor Dr. J. LEVITT	632
Heat hardiness	633
Cold resistance.	634
Literature.	638
B. Wassermangel und Zellaktivität. Von Professor Dr. O. STOCKER. Mit 12 Abbildungen	639
I. Einführung	639
II. Die Beeinflussung des chemischen Potentials des Wassers durch Wassermangel	639
A. Physikalisch-chemische Grundlagen	639

	Seite
B. Die zellphysiologischen Verhältnisse	641
a) Die Regulation der Saugkraft	641
b) Die Zellaktivität	644
III. Der Angriff des Wassermangels auf die Plasmastruktur	647
A. Die letale Zerstörung der Plasmastruktur	647
B. Vitale Änderungen der Plasmastruktur	648
a) Plasmatische Zustandsgrößen	648
b) Die Beeinflussung physiologischer Prozesse	650
Literatur	652
C. Die Wirkung von Licht und Strahlung auf die Zelle. Von Professor Dr. W. SIMONIS.	
Mit 27 Abbildungen	655
I. Allgemeine Hinweise	655
a) Die verschiedenen Strahlensorten	655
b) Übersicht über die verschiedenen Strahlenwirkungen	656
II. Die Wirkungen ionisierender Strahlen	657
a) Grundlagen	657
1. Die Energieübertragung durch Ionisation und Anregung	657
2. Die Treffertheorie der Strahlenwirkung	659
3. Die radiochemischen Vorgänge bei der ionisierenden Strahlung und ihre Bedeutung für die Strahlenwirkungen	660
b) Die Strahlenwirkungen	662
1. Die Wirkung der direkten Treffer	662
Modellsubstanzen	662
Biologische Objekte	662
2. Indirekte Strahlenwirkungen	663
Abbau von Modellsubstanzen in Lösungen	663
Wirkungen von vorbestrahltem Medium auf biologische Objekte	664
3. Wirkungen ionisierender Strahlung auf Zellen und Gewebe	664
Allgemeines	664
Die Beeinflussung der Strahlenwirkung durch die Umwelt	665
Die unterschiedliche Wirkung verschiedener Strahlensorten	668
III. Strahlungswirkungen von UV und sichtbarem Licht	669
A. Allgemeine Grundlagen	669
a) Chromophore Gruppen und Strahlung absorbierende Substanzen	669
b) Absorptionsspektrum, Wirkungsspektrum, Quantenausbeute	670
c) Das Schicksal der Anregungsenergie	670
B. Bestrahlung mit kurzwelligem ultraviolettem Licht ($UV < 310 m\mu$)	672
a) Allgemeines	672
b) Absorptions- und Wirkungsspektrum	672
1. Absorption im UV unter $300 m\mu$	672
Das UV-Absorptionsspektrum der Proteine und Aminosäuren	672
Die UV-Absorption der Nucleinsäuren, Purin- und Pyrimidinverbindungen	673
Sonstige Substanzen	674
UV-Absorption in der lebenden Zelle	674
2. Wirkungsspektrum im UV-Bereich unter $300 m\mu$	675
c) Die Wirkungen der UV-Bestrahlung	675
1. Abbau von Modellsubstanzen. Photochemische Primärwirkungen	675
Aminosäuren, Eiweiße und Enzyme	675
Nucleinsäuren. Purin- und Pyrimidinabbau	676
2. Direkte UV-Strahlenwirkungen	676
3. Indirekte UV-Strahlenwirkungen	677
4. Beeinflussung der UV-Strahlenwirkung	677
5. Cytologische und stoffwechselphysiologische Wirkungen durch UV	678
Cytologische Veränderungen	678
Zellphysiologische Veränderungen	679
d) Erholungsvorgänge nach UV-Bestrahlung	679
1. Erholungsvorgänge durch Chemikalien und Temperatur	679
Chemikalien	679
Temperatur	680

	Seite
2. Erholungsvorgänge nach UV-Bestrahlung durch langwelliges UV und Licht	680
Allgemeine Beobachtungen	680
Das Wirkungsspektrum der Belichtung. Quantenbedarf	681
Abhängigkeit der Erholung von äußeren und inneren Faktoren	681
Ursachen der lichtbedingten Erholung	682
C. Die Wirkungen von langwelligem UV und sichtbarem Licht	683
a) Primärvorgänge der Lichtbewegung	683
1. Allgemeines	683
2. Die lichtabsorbierenden Stoffe in der Zelle	683
3. Die photochemischen Wirkungen des Lichtes	685
Übertragung der Anregungsenergie durch photosensibilisierende Substanzen	685
Inhibitoren der Strahlenwirkung	687
4. Photosensibilisierter Abbau von biologischen Modellsustanzen	687
b) Lichtwirkungen auf die Zelle	688
1. Photodynamische Wirkungen	688
2. Beeinflussung zellphysiologischer Vorgänge durch Belichtung	689
Stoffwechselaktivität, Enzymaktivität, Wachstumsstoffe	689
Viscosität	690
Plasmaströmung	691
Permeabilität	692
3. Polarität und Licht	692
4. Photoelektrische Effekte	692
5. Irreversible Veränderungen durch sichtbares Licht	693
Letalwirkungen	693
Photooxydation	693
IV. Die Wirkungen von Hochfrequenzfeldern (Zentimeter-, Ultrakurz- und Langwellen)	694
Literatur	695
D. Ionenwirkungen. Von Dozent Dr. H. FISCHER. Mit 8 Abbildungen	706
I. Einleitung	706
II. Allgemeine Gesetzmäßigkeiten	707
A. Wirkungen von Einzelsalzen	707
B. Wirkungen von Salzgemischen. Ionenantagonismus	710
C. Die Kolloidtheorie der Ionenwirkungen	712
III. Spezielle Ionenwirkungen	714
A. Höhere Pflanzen	714
B. Mikroorganismen	719
C. Zellphysiologische Erscheinungen	720
a) Plasmolyseverhalten	720
Plasmolyse mit Salzlösungen S. 720. — Plasmolyse nach Vorbehandlung mit Salzen S. 723.	
b) Verhalten beim Zentrifugieren	724
c) Injektion von Salzlösungen	724
d) Zellkern	726
D. Ionenwirkung und Ionenaufnahme	726
E. Ca ⁺⁺ als Beispiel spezifischer Ionenwirkungen	728
F. Die Ionen des Wassers	731
IV. Ionen im Stoffwechsel	735
A. Quellungsbeeinflussung als Grundlage von Stoffwechselregulationen	735
B. Beziehungen zwischen protoplasmatischen und Stoffwechselercheinungen	736
C. Mittelbare und unmittelbare Ionenwirkungen im Stoffwechsel	739
Literatur	740
E. Elektrophysiologische Phänomene. Von Professor Dr. K. UMRATH. Mit 11 Abbildungen	747
1. Einleitung. ε - und ζ -Potential	747
2. Die elektrische Spannung zwischen Protoplasma und Außenmedium	750
3. Das elektrische Potential des Zellsaftes	758
4. Der elektrische Widerstand des Plasmalemmas	759
5. Der Aktionsstrom	760

6. Elektrische Spannungen an Geweben und deren Veränderungen bei der Erregung und durch elektrische Ströme	771
7. Der elektrische Faktor der Wasserbewegung und sonstiger Stoffbewegungen	772
8. Elektrische Spannungen und Wachstum	773
9. Viscositätserhöhungen durch elektrische Ströme	775
Literatur	776
 F. Narkose und Narkotica. Unter besonderer Berücksichtigung ihrer Einwirkung auf den aktiven Stofftransport und die Protoplasmapermeabilität.	
Nach einem hinterlassenen Manuskriptfragment von Professor Dr. K. PAECH†.	
Bearbeitet von Dozent Dr. V. WARTIOVAARA und Professor Dr. R. COLLANDER	779
Allgemeines	779
Einfluß der Narkotica auf den aktiven Stofftransport	783
Einfluß der Narkotica auf die Protoplasmapermeabilität	784
Zur Theorie der Beeinflussung der Protoplasmapermeabilität durch Narkotica	789
Literatur	790
 G. Effects of toxic compounds: stimulation, inhibition, injury, and death. By Professor Dr. H. B. CURRIER. With 7 figures	
I. Introduction	792
II. Plant poisons—general occurrence and use	793
Herbicides p. 794.	
III. Some underlying principles of toxic action	796
a) Properties of the toxicant molecule	796
b) Influence of the external molecular environment	796
Effect of the solvent p. 796. — Effect of additives p. 797. — Filming agents p. 798. — Activators p. 798.	
c) Morphological relationships	798
d) Stimulation and inhibition, and their interpretation as toxic phenomena	799
e) Selective toxicity	800
IV. Methods in toxicity studies	801
V. Mechanisms of toxic action in plants	802
VI. Visible responses of cells to poisons	804
a) Effect on protoplasmic streaming	804
b) Form and structure changes	807
c) Displacement of cytoplasm	807
d) Structural cytoplasmic changes	807
Viscosity changes p. 808. — Separation of phases p. 808. — Lipophanerosis p. 808. — Granulation p. 809.	
e) Plasma membrane effects	809
f) Nuclear effects	811
g) Responses of plastids	812
h) Effects on the cell wall	813
1. Dissolution p. 813. — 2. Thickening p. 814. — 3. Textural changes p. 814. — 4. Abnormal growth p. 814.	
VII. Effect of poisons on certain metabolic functions	815
a) Influence on respiratory activity	815
b) Effects on photosynthesis	816
c) Inhibition of chlorophyll synthesis	816
d) Influence on nitrogen metabolism	817
e) Metabolic and growth patterns modified by auxin herbicides	817
VIII. Cellular bases of herbicidal selectivity	818
Literature	820
 H. Resistenz gegen Infektion. Immunität. Von Dozent Dr. H. KERN. Mit 3 Abbildungen	
I. Die präinfektionellen Gegebenheiten in Zellen und Geweben	826
A. Die Resistenz von Zellwänden und Cuticula	827
1. Die Eindringungsresistenz der Cuticula	827
2. Die Eindringungs- und Ausbreitungsresistenz der Zellwände	827

	Seite
B. Die Resistenz im Innern der Zellen	828
1. Der Nährstoffgehalt der Zellen	828
2. Der Wuchsstoffgehalt der Wirtszellen	829
3. Die physikalisch-chemischen Bedingungen in der Zelle	829
4. Osmotische Verhältnisse und Permeabilität	830
5. Toxische Zellinhaltsstoffe	830
II. Die Abwehrreaktionen der Zellen.	831
A. Die antiinfektionellen Abwehrreaktionen	832
1. Autonome antiinfektionelle Abwehrreaktionen	832
a) Plasmatische Abwehrreaktionen	832
b) Nekrogene Abwehrreaktionen	834
2. Induzierte antiinfektionelle Abwehrreaktionen	834
a) Sensibilisierung der Wirtspflanze durch den Erreger (Prämunität).	835
b) Sensibilisierung der Wirtspflanze durch Stoffwechselprodukte des Erregers	835
B. Die antitoxischen Abwehrreaktionen.	836
1. Histogene Demarkationen	836
2. Gummöse Demarkationen	837
C. Die induzierte Toleranz	838
Literatur	838

VII. Aktivitätswechsel.

A. Vorkommen und Arten des Aktivitätswechsels. Von Professor Dr. E. BÜNNING. Mit 5 Abbildungen	840
A. Vorkommen des Aktivitätswechsels	840
B. Arten des Aktivitätswechsels.	842
C. Physiologische Eigentümlichkeiten ruhender und aktiver Zellen	844
a) Wassergehalt.	844
b) Plasmazustand	846
c) Chemische Veränderungen.	850
d) Wuchs- und Hemmstoffgehalt	855
e) Beteiligung physikalischer Faktoren	857
f) Qualitative Veränderungen während des Aktivitätswechsels	858
g) Beziehungen zur Resistenz	859
D. Zusammenfassung	859
Literatur	860
B. Regulierende Faktoren des Aktivitätswechsels. Von Professor Dr. E. BÜNNING. Mit 4 Abbildungen	864
A. Einleitung	864
B. Der Temperaturfaktor	864
a) Wirkung hoher Temperaturen	864
b) Wirkung niedriger Temperaturen.	868
c) Wirkung wechselnder Temperaturen	871
C. Lichtwirkungen	871
D. Chemische Wirkungen	873
E. Wundwirkungen, mechanische Wirkungen	874
Literatur	874
Nachtrag zu „C. Lichtwirkungen“, S. 872	877
C. Endogene Aktivitätsrhythmen. Von Professor Dr. E. BÜNNING. Mit 31 Abbildungen 878	878
A. Einleitung	878
B. Rhythmen mit einer Cyclenlänge von mehreren Jahren.	878
C. Rhythmen mit einer Cyclenlänge von 1 Jahr	880
D. Rhythmen mit einer Cyclenlänge von einigen Wochen oder Monaten	884
E. Rhythmen mit einer Cyclenlänge von etwa 24 Stunden	885
a) Einleitung	885
b) Cyclen mit einer Periodenlänge, die etwas größer ist als 1 Tag	885
c) Endogene Tagesrhythmik	886
F. Etwa tagesperiodische Rhythmen mit induzierten Cyclenlängen	900
G. Rhythmen mit noch kürzeren Cyclenlängen	902
Literatur	904

VIII. Altern und Zelltod.

Von Professor Dr. K. PAECH† und Dr. F. EBERHARDT. Mit 4 Abbildungen	908
I. Einleitung	908
II. Altern und Stoffwechsel	912
A. Photosynthese	912
B. Die Atmung im Verlaufe des Alterns	915
C. Der Eiweißstoffwechsel	919
D. Andere Stoffwechselgebiete	922
Der Mineralstoffhaushalt S. 922. — Sekundäre Pflanzenstoffe S. 922	
III. Zellphysiologische Altersveränderungen	923
A. Vacuole	924
Osmotischer Wert S. 924. — p_H -Wert S. 925. — Redoxpotential S. 925	
B. Plasma	926
Permeabilität S. 926. — Viscosität und Hydratation S. 928. — Resistenz S. 929.	
IV. Ausblick	932
Literatur	934
Namenverzeichnis — Author Index	937
Sachverzeichnis (Deutsch-Englisch)	971
Subject Index (English-German)	1022