

Werk

Titel: Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen

Jahr: 1903

Kollektion: Mathematica

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN360709532

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN360709532>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=360709532>

LOG Id: LOG_0005

LOG Titel: Tabelle, Liste

LOG Typ: section

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN360504019

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN360504019>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=360504019>

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain there Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

Inhaltsverzeichnis zu Band V, 1. Teil.

A. Einleitende Artikel.

1. Maß und Messen. Von C. RUNGE in Hannover.

	Seite
1. Die Messungsskalen	4
2. Indirekte Vergleichung oder Messung	6
3. Die Beziehungen zwischen den Einheiten verschiedenartiger Größen	9
4. Die Messung der Zeit	10
5. Die Messung der Länge	12
6. Die Wellenlänge als Längenmaß	14
7. Die Messung der Masse	16
8. Die Beziehungen zwischen den Einheiten der Zeit, der Länge und der Masse	17
9. Das absolute Maßsystem	19
10. Abarten des absoluten Maßsystems. Das technische Maßsystem	21
11. Die praktischen Einheiten	23

(Abgeschlossen im Januar 1902.)

2. Gravitation. Von J. ZENNECK in Straßburg.

1. Das Newtonsche Gesetz	26
------------------------------------	----

I. Bestimmungen der Gravitationskonstanten.

2. Bedeutung dieser Bestimmung	27
3. Übersicht über die verschiedenen Methoden	28
4. Bestimmungen mit der Drehwage	28
5. Bestimmung mit dem Doppelpendel	30
6. Bestimmungen mit der gewöhnlichen Wage	30
7. Bestimmungen mit Lot und Pendel	31
8. Berechnungen der Gravitationskonstanten	32
9. Das Ergebnis der Bestimmungen	33

II. Astronomische und experimentelle Prüfung des Newtonschen Gesetzes.

10. Allgemeines	35
11. Abhängigkeit von der Masse. Astronomische Prüfung	37
12. Abhängigkeit von der Masse. Experimentelle Prüfung für Massen desselben Materials	38
13. Abhängigkeit von der Masse. Experimentelle Prüfung für Massen verschiedener chemischer Zusammensetzung	38
14. Abhängigkeit von der Masse. Experimentelle Prüfung für Massen verschiedener Struktur	40
15. Abhängigkeit von der Entfernung. Astronomische Prüfung	41
16. Abhängigkeit von der Entfernung. Experimentelle Prüfung	42
17. Einfluß des Mediums auf die Gravitation	42

	Seite
18. Einfluß der Temperatur	43
19. Abhängigkeit von der Zeit. Konstanz.	44
20. Abhängigkeit von der Zeit. Endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit.	44
III. Erweiterung des Newtonschen Gesetzes für bewegte Körper.	
21. Übertragung der elektrodynamischen Grundgesetze auf die Gravitation.	46
22. Übertragung der Lorentzschen elektromagnetischen Grundgleichungen auf die Gravitation	47
23. Die Laplacesche Annahme	48
24. Die Annahme von Gerber	49
IV. Erweiterung des Newtonschen Gesetzes für unendlich große Massen.	
25. Schwierigkeit des Newtonschen Gesetzes bei unendlich großen Massen.	51
26. Beseitigung der Schwierigkeit durch Änderung des Attraktionsgesetzes	51
27. Beseitigung der Schwierigkeit durch Einführung negativer Massen.	52
V. Versuche einer mechanischen Erklärung der Gravitation.	
28. Druckdifferenzen und Strömungen im Äther	53
29. Ätherschwingungen	54
30. Ätherstöße. Die ursprünglichen Ideen von Le Sage	57
31. Ätherstöße. Weitere Ausbildung der Le Sageschen Theorie.	59
32. Ätherstöße. Schwierigkeiten dieser Theorien	60
33. Ätherstöße. Einwände und Theorie von Jarolinek.	62
VI. Zurückführung der Gravitation auf elektromagnetische Erscheinungen.	
34. Die Gravitation als Feldwirkung	64
35. Elektromagnetische Schwingungen	65
36. Die Mossottische Annahme und ihre moderne Ausbildung.	66

(Abgeschlossen im August 1901.)

B. Thermodynamik.

3. Allgemeine Grundlegung der Thermodynamik. Von G. H. BRYAN in Bangor.

Bezeichnungen	73
I. Der erste und zweite Hauptsatz.	
1. Äquivalenz von Arbeit und Wärme	76
2. Wärmeeinheiten	78
3. Thermodynamik einfacher und zusammengesetzter Systeme	80
4. Innere Energie	81
5. Das Carnot-Clausius'sche Prinzip.	83
6. Gleiche und ungleiche Temperaturen	84
7. Wirkungsgrad der Wärmemaschinen	85
8. Carnots Kreisprozeß	87
9. Absolute Temperatur	89
10. Die Carnotsche Funktion.	90
11. Die Entropie eines einfachen Systems.	91
12. Übertragung des Entropiebegriffes auf zusammengesetzte Systeme	93
13. Die Entropie eines thermisch inhomogenen Systems. Die Clausius'sche Ungleichung bei irreversibeln Vorgängen	95
14. Anwendungen der Clausius'schen Ungleichung, insbesondere auf das Universum	98
15. Nutzbare Energie oder Wirkungsfähigkeit	100

II. Allgemeine Begriffe und Methoden der Thermodynamik.

16. Thermodynamische Potentiale	104
17. Stabilitätsbedingungen	107
18. Wechsel der unabhängigen Variablen	110
19. Folgerungen aus den Integrabilitätsbedingungen.	113
20. Die thermodynamischen Koeffizienten, ausgedrückt durch die thermo- dynamischen Potentiale	115
21. Thermo-Elastizität	117

III. Anwendung der thermodynamischen Prinzipien auf besondere Systeme.

22. Vollkommene Gase	119
23. Bestimmung der absoluten Temperatur	125
24. Phasenänderungen, insbesondere Änderungen des Aggregatzustandes.	129
25. Der Tripelpunkt	134
26. Gleichgewicht chemischer Systeme	137
27. Thermodynamik des galvanischen Elementes	144

IV. Ableitung des zweiten Hauptsatzes aus den Prinzipien der Mechanik.

28. Übersicht über die verschiedenen Methoden	146
29. Stationäre oder quasi-periodische Bewegungen.	148
30. Monozyklische Systeme	151
31. Mechanische und statistische Bilder	153
32. Analogien zum Wärmegleichgewicht	155
33. Nicht-umkehrbare Erscheinungen.	157

(Abgeschlossen im Januar 1903.)

4. Wärmeleitung. Von E. W. HOBSON in Cambridge und H. DIESSELHORST in Berlin.

I. Mathematischer Teil (Rechnungsmethoden).

1. Allgemeines über Dissipation der Energie.	163
2. Die Grundlagen der Theorie der Wärmebewegung.	165
3. Die partielle Differentialgleichung der Wärmebewegung in einem iso- tropen festen Körper. Allgemeine Sätze	171
4. Die Wärmeleitung in kristallinen Körpern.	178
5. Die lineare Wärmeleitung	181
6. Die Behandlung der linearen Wärmebewegung nach der Methode der Quellpunkte	187
7. Die Wärmeleitung in zwei oder drei Dimensionen.	193
8. Wärmeleitung in einer Kugel	197
9. Wärmeleitung in einem Kreiszyylinder	199
10. Wärmeleitung in Körpern von verschiedenen speziellen Formen.	201
11. Theorie des Schmelzens und des Gefrierens bei Wärmeleitung	204
12. Wärmeleitung und innere Reibung in einer bewegten Flüssigkeit	205
13. Diffusion.	206

II. Physikalischer Teil (Meßmethoden).

14. Zweck der Messungen.	208
15. Grundlagen und Voraussetzungen	209
16. Allgemeine Übersicht über die Methoden	212
17. Methode von Pécelet (1841)	213
18. Wärmedurchgang durch Heizflächen	214
19. Methode von Berget (1887)	215

	Seite
20. Methode von Despretz (1822) und Forbes (1852)	215
21. Äußere Wärmeleitung	217
22. Methode von Angström (1861)	218
23. Methoden von Fr. Neumann (1862)	219
24. Methode von Kirchhoff und Hansemann (1879)	221
25. Methode von L. Lorenz (1881)	222
26. Methoden aus dem Berliner physikalischen Institut (1898—1903)	224
a) Bespülung der Endfläche mit einem Wasserstrahl	224
b) Bestrahlung der Endflächen mit einem glühenden Platinblech	225
c) Berechnung der nach diesen Methoden angestellten Versuche	226
27. Isothermenmethode von Voigt (1897)	227
28. Wärmeleitung in Kristallen. Allgemeines	227
29. Methode von H. de Sénarmont (1847)	228
30. Methode von Voigt (1896)	228
31. Messungsergebnisse	229

(Abgeschlossen im März 1904.)

5. Technische Thermodynamik. Von M. SCHRÖTER in München und L. PRANDTL in Göttingen.

a) Technische Thermodynamik im engeren Sinne.

Vorbemerkung	234
Bezeichnungen	235

I. Die Grundlagen der technischen Thermodynamik.

1. Historische Übersicht	238
2. Die allgemeinen Gleichungen der Thermodynamik	243
3. Graphische Darstellungen	244
4. Vollkommene Gase	246
5. Zustandsänderungen der Gase	248
6. Gesättigte Dämpfe	251
7. Überhitzte Dämpfe	259

II. Kreisprozesse der thermodynamischen Maschinen.

8. Allgemeines über die technischen Kreisprozesse	262
9. Die Wärmekraftmaschinen und ihr Wirkungsgrad	264
10. Die Dampfmaschine im besonderen	269
11. Verbundmaschine. Anwendung von überhitztem Dampf	273
12. Der Gesamt- oder wirtschaftliche Wirkungsgrad der Dampfmaschine	277
13. Die Verbrennungsmotoren (Gasmaschine, Dieselmotor)	279
14. Kältemaschinen	284

b) Strömende Bewegung der Gase und Dämpfe.

Vorbemerkung	287
15. Abgrenzung des Stoffes	288
16. Allgemeine Theorie der stationären Strömungen	289
17. Bewegung ohne Widerstände und Wärmemitteilung	293
18. Ausströmen aus Öffnungen und Mundstücken	295
19. Strömungswiderstände	305
20. Strömung durch Röhren und Düsen	308
21. Stationäre Wellen in einem freien Gasstrahl	314
22. Überströmen	315
23. Dampfturbinen	318

(Abgeschlossen im Juli 1905.)

C. Molekularphysik.

6. Chemische Atomistik. Von F. W. HINRICHSSEN in Aachen und L. MAMLOCK in Berlin. Nebst zwei Beiträgen von E. STUDY.

I. Die Grundbegriffe der chemischen Atomistik in historischer Entwicklung.

	Seite
1. Die Atomistik bis zum Ende des 18. Jahrhunderts	325
2. B. J. Richter	327
3. Proust und Berthollet	328
4. Dalton	330
5. Gay-Lussacs gasvolumetrische Messungen	332
6. Die Avogadro'sche Hypothese	333
7. Berzelius' Atomgewichtsbestimmungen und elektrochemische Theorie der chemischen Verbindungen	334
8. Entwicklung der organischen Chemie	337
9. Valenztheorie und Strukturchemie	339
10. Das periodische System der Elemente	343
11. Abhängigkeit der Eigenschaften von Elementen von ihrer Stellung im periodischen System	346
12. Weitere Entwicklung der chemischen Atomistik	348
13. Die absolute Größe der Atome	350
14. Bedeutung der chemischen Atomistik in erkenntnistheoretischer und systematischer Beziehung	354

II. Stereochemie.

15. Einleitung	355
--------------------------	-----

A. Die Stereochemie des Kohlenstoffs.

a) Das asymmetrische Kohlenstoffatom.

16. Das Kohlenstofftetraeder	358
17. Symmetrieebenen im Kohlenstofftetraeder	358
18. Enantiomorphe Formen	358
19. Die racemische (<i>r</i>) Verbindung	360

b) Die Gewinnung optisch aktiver Verbindungen.

20. Spaltung durch Anwendung aktiver Verbindungen	361
21. Spaltung durch Anwendung von Organismen	361
22. Spontane Spaltung (Umwandlungstemperatur)	362
23. Spaltung durch fraktionierte Veresterung und Verseifung	362
24. Zusammenhang zwischen der Konfiguration und der Enzymwirkung	362
25. Die gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden	363
26. Die Bildung von Körpern mit asymmetrischem Kohlenstoff	364

c) Verbindungen mit mehreren asymmetrischen Kohlenstoffatomen.

27. Verbindungen mit zwei asymmetrischen Kohlenstoffatomen	365
28. Verbindungen mit drei und vier asymmetrischen Kohlenstoffatomen	367
29. Allgemeine Regeln über die Anzahl der Stereoisomeren	368
30. Umlagerungen aktiver Verbindungen mit mehreren asymmetrischen Kohlenstoffatomen	370
31. Konfigurationsbestimmung bei Stereoisomeren	371

d) Numerischer Wert des Drehungsvermögens.

32. Allgemeines	372
33. Die Hypothese von Guye und Crum Brown	373

	Seite
34. Die optische Superposition	374
35. Das Gesetz von Oudemans-Landolt.	375
e) Ungesättigte Kohlenstoffverbindungen.	
36. Geometrische Isomerie	375
37. Konfigurationsbestimmung geometrisch Isomerer.	377
f) Ringförmige Kohlenstoffverbindungen.	
38. Bildung und Stabilität ringförmiger Verbindungen.	378
39. Die Stereochemie des Kamphers	381
40. Die Stereochemie des Benzols	381
B. Die Stereochemie des Stickstoffs, Schwefels usw.	
41. Dreiwertiger Stickstoff	382
42. Fünfwertiger Stickstoff	383
43. Das asymmetrische Stickstoffatom	384
44. Das asymmetrische Schwefel-, Selen- und Zinnatom	384

III. Anhang.

45. Spekulationen über die Atomgewichte	385
46. Kombinatorische Fragen.	387

(Abgeschlossen im März 1905.)

7. Kristallographie. Von Th. LIEBISCH in Göttingen, A. SCHOENFLIES in Königsberg und O. MÜGGE in Königsberg.

A. Das kristallographische Grundgesetz und seine Anwendung auf die Berechnung und Zeichnung der Kristalle.

1. Einfache konvexe Polyeder	396
2. Gesetz der Zonen.	396
3. Raumgitter	398
4. Polfiguren	399
5. Projektionen	399
6. Ableitung des Gesetzes der rationalen Indizes aus dem Gesetz der Zonen	407
7. Topische Parameter.	410
8. Transformation der Indizes	410
9. Koordinaten von Flächen und Kanten.	411
10. Gesetz der rationalen Doppelverhältnisse	413
11. Allgemeine Beziehungen zwischen Winkeln, Achseneinheiten und Indizes	417
12. Eigenschaften der Büschel von Flächen oder Kanten.	419
13. Flächendichte von Netzebenen	421
14. Einfallswinkel einer Kante in bezug auf eine Fläche	422
15. Aufeinander senkrechte Flächen und Kanten	423
16. Kristallberechnung	423
17. Berechnung der Achsenelemente	424
18. Berechnung der Indizes	426
19. Berechnung der Flächenwinkel und Kantenwinkel.	427
20. Berechnung der wahrscheinlichsten Werte der Achsenelemente	428
21. Anwendung mehrkreisiger Reflexionsgoniometer	429
22. Rechtwinklige Hilfsachsensysteme	430
23. Perspektivische Kristallzeichnungen.	430
24. Homogene Deformationen	436

B. Symmetrie und Struktur der Kristalle.

25. Einleitende Erläuterungen, insbesondere zum kristallographischen Grundgesetz	437
26. Formulierung der mathematischen Probleme	440

I. Die Symmetrieesetze und die 32 Symmetriegruppen.

	Seite
27. Die Symmetrieeigenschaften und ihre Gesetze	442
28. Historische Entstehung der Kristallsysteme	443
29. Die Deckoperationen und ihre Zusammensetzung	444
30. Der Gruppenbegriff	446
31. Mathematische Ableitung aller Symmetriegruppen	447
32. Gruppentheoretische Systematik der Kristalle	449
33. Die Unterabteilungen der Kristallsysteme	451
34. Die Symmetrie der einzelnen physikalischen Erscheinungen	451

II. Die Strukturtheorien und die 230 Strukturgruppen.

35. Die Raumgitter und die Gruppen von Translationen	452
36. Einteilung der Raumgitter nach der Symmetrie	454
37. Die Bravais'sche Theorie	455
38. Ableitung der kristallographischen Grundtatsachen aus der Bravais'schen Theorie	457
39. Die Bravais'sche Grenzbedingung und die Mallardsche Strukturauflassung	458
40. Die Verallgemeinerung der Bravais'schen Strukturhypothese	459
41. Die Deckoperationen und Symmetrieeigenschaften der allgemeinsten regelmäßigen Strukturen	461
42. Die Bewegungsgruppen und die Gruppen zweiter Art	462
43. Die reine Strukturtheorie	465
44. Reguläre Raumteilungen von gitterartiger Struktur	467
45. Allgemeinsten Begriff der regulären Raumteilung und der Fundamentalbereich	467
46. Die Strukturauflassung von E. v. Fedorow	469
47. Die Kugelpackungen	472
48. Beziehungen der verschiedenen Strukturtheorien zueinander	475

C. Zur Prüfung der Strukturtheorien an der Erfahrung.

49. Einleitung	478
50. Formen der Kristalle	479
51. Die Spaltung	483
52. Translationsvermögen	485
53. Einfache Schiebungen	486
54. Zirkularpolarisation	489
55. Schlußwort	492

(Abgeschlossen im Oktober 1905.)

8. Kinetische Theorie der Materie. Von L. BÖLTZMANN und J. NABL in Wien.

1. Grundanschauungen der Gastheorie	494
---	-----

A. Gasdruck.

2. Einfachste Berechnung des Gasdruckes	497
3. Allgemeinere Ableitung des Gasdruckes	499
4. Die Gasgesetze	501
5. Andere Berechnungsarten des Gasdruckes	503

B. Wärmegleichgewicht.

6. Begriff des Wärmegleichgewichtes	504
7. Erster Beweis Maxwells für sein Geschwindigkeitsverteilungsgesetz	506
8. Zweiter Beweis Maxwells für sein Geschwindigkeitsverteilungsgesetz	507
9. Bemerkungen zu Nr. 8	510
10. Der Satz bezüglich der gastheoretischen Funktionaldeterminante	511
11. Das <i>H</i> -Theorem	512

	Seite
12. Konsequenzen des H -Theorems	516
13. Die Entropie	517
14. Einwendungen gegen die Anwendung der Statistik auf die Gastheorie	519

C. Reibung, Wärmeleitung und Diffusion.

15. Verschiedene Mittelwerte	522
16. Die mittlere Weglänge	524
17. Maxwells erste Berechnung des typischen Falles der inneren Reibung, Wärmeleitung und Diffusion	527
18. Andere Berechnungen des typischen Falles der Reibung	528
19. Andere Berechnung des typischen Falles der Wärmeleitung	531
20. Vergleich mit der Erfahrung	531
21. Andere Berechnung des typischen Falles der Diffusion	533

D. Zweite Theorie Maxwells.

22. Spätere Theorie Maxwells, welche die Moleküle als Kraftzentra auffaßt	534
23. Anwendung der Kugelfunktionen	536
24. Hydrodynamische Gleichungen ohne Reibung	537
25. Hydrodynamische Gleichungen mit Reibung, Wärmeleitung und Diffusion	538

E. Intramolekularbewegung.

26. Notwendigkeit der Annahme intramolekularer Bewegungen	542
27. Liouvilles Satz	545
28. Berechnung des Verhältnisses der Wärmekapazitäten aus dem Liouville'schen Satze	547

F. Van der Waals' Theorie.

29. Berücksichtigung der Ausdehnung der Moleküle	550
30. Van der Waalssche und andere Zustandsgleichungen	552

G. Verallgemeinerung der kinetischen Methoden.

31. Kinetische Theorie der tropfbaren Flüssigkeiten und festen Körper	556
(Abgeschlossen im Oktober 1905.)	

9. Kapillarität. Von H. MINKOWSKI in Göttingen.

1. Kapillarität und Kohäsion	559
--	-----

I. Kapillarität als Flächenenergie.

2. Oberflächenenergie und deren Variation	560
3. Differentialgleichung für eine freie Oberfläche	564
4. Randwinkel	566
5. Kapillardruck. Oberflächenspannung	570
6. Formen freier Oberflächen. Tropfen	572
7. Steighöhen	576
8. Kapillarauftrieb. Adhäsion	578
9. Ausschaltung der Schwerkraft	581
10. Flüssigkeitshäute	583
11. Stabilität einer Trennungsfläche	587
12. Kapillarschwingungen	589

II. Kapillarität als räumlich verteilte Energie.

13. Die Hypothese der Kohäsionskräfte	594
14. Potentielle Energie der Kohäsion in einem Medium	596
15. Potentielle Energie der Adhäsion zweier Medien	600
16. Eingehen der Kohäsion in die Beziehung zwischen Dichte und Druck	602
17. Theorien zur Vermeidung von Diskontinuitäten der Dichte	604
18. Entropie und Massendichten einer Trennungsfläche	608

(Abgeschlossen im Herbst 1906.)

10. Die Zustandsgleichung. Von H. KAMERLINGH ONNES und W. H. KEESOM in Leiden.

Bezeichnungen	Seite
Einheiten	623
	626

I. Allgemeines über thermodynamische Zustandsgleichungen und Diagramme.

a) Thermodynamische Zustandsgleichungen.

1. Bestimmung der thermodynamischen Größen einer Phase durch ihre Komponenten und ihren Zustand. Bemerkungen über ihre Bestandteile und ihre Molekulararten	631
2. Näheres über die Art des Gleichgewichts.	635
3. Thermische Zustandsgleichung, kalorische Grundgleichung und fundamentale Zustandsgleichungen	636
4. Experimentelle und empirische Zustandsgleichungen	638
5. Molekulartheoretische Untersuchungen über die Zustandsgleichung.	639
6. Andere als molekulartheoretische Untersuchungen über die Zustandsgleichung	643

b) Thermodynamische Diagramme.

7. Ebene Diagramme für einkomponentige Stoffe	645
8. Thermodynamische Flächen für einkomponentige Stoffe	647
9. Thermodynamische Diagramme auch für mehrkomponentige Stoffe	650
10. Gibbssche Tangentialflächen	651
11. Falten	653
12. Faltenpunkte	655
13. Falten-theoretische Betrachtungen	657
14. Gibbssche Tangentialkurven und Doppelpunktskurven	659

II. Thermische Zustandsgleichung für den fluiden Zustand.

a) Die Hauptzustandsgleichung von van der Waals, Historisches und Allgemeines.

15. Untersuchungen über die Eigenschaften von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten von Andrews und van der Waals	661
16. Andrews' p , V -Diagramm der Isothermen von CO_2 , kritischer Punkt Liquid-Gas.	663
17. Die Kontinuität des flüssigen und des gasförmigen Aggregatzustandes. Ableitung der heterogenen Gleichgewichte aus den homogenen	666
18. Die Hauptzustandsgleichung von van der Waals	669
19. Ableitung bekannter und Vorhersagung unbekannter Eigenschaften der Stoffe aus der van der Waalsschen Hauptzustandsgleichung	674
20. Die Verflüssigung früher permanent genannter Gase	676
21. Die Bedeutung der tiefen Temperaturen für die Zustandsgleichung	682
22. Die p , V , T -Fläche für die qualitative Diskussion der Eigenschaften des Fluidgebietes. Nahezu invariante Funktionen.	684
23. Kontinuität oder Identität der fluiden Zustände?	687
24. Behauptete Unbestimmtheit gewisser fluiden Zustände bei gegebenem p und T	688
25. Die van der Waalssche Hauptzustandsgleichung für binäre Gemische	689

b) Van der Waals' Gesetz der korrespondierenden Zustände.

26. Die reduzierte thermische Zustandsgleichung	691
27. Ableitung des Gesetzes der korrespondierenden Zustände aus dem Prinzip der mechanischen Ähnlichkeit	694
28. Die affine Verwandtschaft der Fluidgebiete der p , V , T -Flächen.	696
29. Weitere Folgerungen aus der mechanischen Ähnlichkeit	698

	Seite
30. Bedingungen für die mechanische Ähnlichkeit stationär sich bewegender Molekülsysteme	700
31. Die tieferen Gründe der stationären Ähnlichkeit verschiedener Stoffe	708
32. Weitere Ausarbeitung des auf Grund des Korrespondenzgesetzes gewonnenen Bildes der molekularen Wirkungen	711
c) Vergleichung des Korrespondenzgesetzes mit der Erfahrung.	
33. Prüfung des Korrespondenzgesetzes durch affin transformierte, durch logarithmische und durch teilweise invariante Diagramme. Verwendung derselben zur Bestimmung der kritischen Größen. Die Korrespondenz binärer Gemische	714
34. Gruppen korrespondierender Stoffe	717
35. Normale und assoziierte Stoffe	722
36. Empirische reduzierte Zustandsgleichung für normale Stoffe	727
37. Kriterien für die Ähnlichkeit und für die Assoziation	731
38. Abweichungen von der Korrespondenz bei nicht assoziierten Stoffen; die Deviationsfunktionen	735
d) Berücksichtigung der experimentellen Ergebnisse bei Versuchen zur Darstellung der in der van der Waalsschen Hauptzustandsgleichung eingeführten Größen als Funktionen des Zustandes.	
39. Extreme Zustandsgebiete	743
40. Darstellung von b_w als Volumfunktion durch Berechnungen über die Stoßfunktion harter Kugeln. 1° Modifikation von b_w	747
41. Der kritische Virialquotient, der kritische Spannungs- und der kritische Dampfspannungsquotient	751
42. Das p, T -Diagramm der Isopyknen. Abweichung der p, V, T -Fläche von einer Regelfläche	754
43. Berücksichtigung der Freiheitsgrade im Molekül mittels der Zustandsgleichung des Moleküls nach van der Waals. 2° Modifikation von b_w	760
44. Die Abweichung des zweiten Virialkoeffizienten von einer linearen Funktion der reziproken Temperatur	763
45. Experimentelles über die Änderung der inneren Energie mit dem Volumen	765
46. Die Ableitung der Zustandsgleichung aus der statistischen Mechanik	768
47. Berücksichtigung der Vergrößerung der Stoßzahl bei der Annahme Boltzmann-van der Waalsscher Kräfte. 3° Modifikation von b_w	779
48. Berücksichtigung des Aufbaus des Kohäsionsdruckes aus Boltzmann-van der Waalsschen Kräften bei Konglomeratenbildung. Modifikation von a_w	784
49. Berücksichtigung der Bildung von Konglomeraten bei der Berechnung der Stoßfunktion. Modifikation von R_w	790
50. Die Zustandsgleichung in der Nähe des kritischen Punktes Liquid-Gas	793
51. Andere Formen der Zustandsgleichung	798
52. Weitere Probleme der Kinetik der Gase mit Rücksicht auf die Zustandsgleichung	799
III. Kalorische Grundgleichungen für den fluiden Zustand.	
a) Formelles.	
53. Bestimmung sämtlicher kalorischen Größen durch die thermische Zustandsgleichung und eine kalorische Grundgleichung	801
54. Umrechnung verschiedener experimenteller Daten auf γ_v und κ im Avogadroschen Zustand mit Hilfe der thermischen Zustandsgleichung. Darstellung von γ_v und γ_p mit Hilfe des S, T - und des $S, \log T$ -Diagramms. γ_v für Gemische im Avogadroschen Zustand	803
b) Experimentelles.	
55. Experimentelle Ergebnisse über die Temperaturabhängigkeit von γ_{vA} für schwer zerlegbare Moleküle	807

56. Experimentelle Ergebnisse über die Temperaturabhängigkeit von γ_{vA} für leichter zerlegbare Moleküle.	811
---	-----

e) Molekulartheoretisches.

57. Die Bedeutung der Molekularwärme bei konstantem Volumen im Avogadro'schen Zustande für die Kenntnis der Struktur der Moleküle. . .	816
--	-----

IV. Die Fundamentalgleichungen für den fluiden Zustand.

a) Die Fundamentalflächen für normale einkomponentige Stoffe.

58. Die Gibbsschen Fundamentalgleichungen. Darstellung derselben durch die Gibbsschen Fundamentalflächen. Ableitung der thermischen und kalorischen Eigenschaften einer Phase aus denselben	824
59. Beziehung der Fundamentalflächen sowie der aus denselben abgeleiteten ebenen Diagramme untereinander	829
60. Die Liquid-Gas-Falte in der Energiefläche	830
61. Das Maxwellsche Kriterium für die gesättigte Koexistenz zweier Phasen	831
62. Die thermodynamische Ähnlichkeit verschiedener Stoffe. Anwendung auf die Verflüssigung des Wasserstoffs und des Heliums	833
63. Die reduzierten Energieflächen für normale Stoffe. Bau des Flüssigkeitskammes der Energiefläche.	836
64. Die Konnodale auf der Energiefläche.	839
65. Die Darstellung der Abweichungen von der Korrespondenz der Energieflächen	843

b) Thermodynamische Flächen für mehrkomponentige und für assoziierte Stoffe.

66. Die van der Waalssche ψ -Fläche für binäre Gemische	844
67. Van der Waals' Methode zur Ableitung der heterogenen Gleichgewichte zweikomponentiger Stoffe. Die Querfalte in der ψ -Fläche. Einfluß einer kleinen Quantität Beimischung zu einem einkomponentigen Stoffe auf die Koexistenzbedingungen.	848
68. Die Längsfalte usw. der ψ -Fläche für den fluiden Zustand	857
69. Ternäre und quaternäre Gemische. Thermodynamische Flächen für assoziierte Stoffe	861

V. Ergänzung der Energiefläche durch die Teile, welche den festen Zuständen entsprechen.

70. Der glasig-amorphe Zustand	863
71. Der kristallinische Zustand	867
72. Mehrere Kristallzustände	870
73. Die Ergänzung der experimentellen Fundamentalfläche durch Extrapolation. Die Frage der Kontinuität des kristallinischen und des fluiden bzw. glasigen Aggregatzustandes.	875
74. Theoretische Ansätze über die Zustandsgleichung für den festen Zustand	879
75. Berücksichtigung der festen Phasen in den Fundamentalflächen für Gemische	893

VI. Kontrollierung der thermischen Zustandsgleichung und des Gesetzes korrespondierender Zustände für das Fluidgebiet bei speziellen Zuständen und Prozessen.

A. Untersuchungen über die thermische Zustandsgleichung in der Nähe der Normaldichte.

76. Die thermische Zustandsgleichung in der Nähe der Normaldichte . .	895
---	-----

a) Bestimmung der Molekulargewichte von Gasen und Dämpfen. Seite

77. Korrektion der Normaldichte auf die theoretische Normaldichte . . .	898
78. Ausdruck für die theoretische Normaldichte auf Grund von Dichtigkeits- und Kompressibilitätsbestimmungen	898
79. Anwendung des Korrespondenzgesetzes	900
80. Vergleichung der physikalischen mit den chemischen Bestimmungen	901

b) Reduktion des Gasthermometers auf die Kelvinskala.

81. Spannungs- und Ausdehnungskoeffizient	903
82. Die absolute Temperatur und der absolute Nullpunkt	906

B. Ausführungen zur Liquid-Gas-Konnodale und ihrer unmittelbaren Umgebung.

83. Die Dampfspannungsformeln	909
84. Korrespondenz der Dampfspannungsformeln. Siedepunktsregeln.	917
85. Cailletet und Mathias' Gesetz der geraden Mittellinie	920
86. Grenzlinie, Dichte des gesättigten Dampfes, Dichte, isobare Ausdehnung und isothermische Kompressibilität der Flüssigkeit.	923
87. Die Verdampfungswärme	930
88. Die spezifischen Wärmen der gesättigten Flüssigkeit und des gesättigten Dampfes	935

C. Die adiabatischen Prozesse.

89. Der isentropische Prozeß. Die adiabatische Expansion ohne äußere Arbeitsleistung	937
90. Der Joule-Kelvin-Prozeß.	940

(Abgeschlossen Dezember 1911.)

II. Physikalische und Elektrochemie. Von K. F. HERZFELD in München.

Bezeichnungen	950
Begrenzung des Stoffes	951

I. Allgemeine thermodynamische und statistische Gesetze.

1. Erster und zweiter Hauptsatz	952
2. Allgemeines über Gleichgewichte	953
3. Abhängigkeit des Gleichgewichtes von Druck und Temperatur. Phasen gleicher Zusammensetzung	959
4. Nernstsches Wärmetheorem	961
5. Statistische Deutung der thermodynamischen Formeln	966
6. Allgemeines über Reaktionsgeschwindigkeit	975

II. Homogene Gasgleichgewichte.

7. Thermodynamische Potentiale von Gasen und Gasmischungen	981
8. Homogene Gasgleichgewichte	983
9. Reaktionsgeschwindigkeiten in Gasen.	987

III. Homogene Lösungsgleichgewichte.

a) Das Potential von Lösungen. Gleichgewichte neutraler Moleküle.

10. Verdünnte Lösungen	991
11. Konzentrierte Lösungen	993
12. Homogene Lösungsgleichgewichte	996

b) Ionengleichgewichte.

13. Elektrolytische Dissoziationstheorie.	998
14. Verdünnungsgesetz und Löslichkeitsbeeinflussung	999

	Seite
15. Mitwirkung des Lösungsmittels. Hydrolyse	1008
16. Schwache und starke Elektrolyte	1004
17. Einfluß des Lösungsmittels auf die Dissoziation	1009

c) Geschwindigkeit und Größe der Ionen.

18. Elektrizitätsleitung in Elektrolyten, Überführungszahl.	1011
19. Ionenbeweglichkeit.	1013

d) Vermischte Probleme der Lösungstheorie.

20. Die Bruttoleitfähigkeit	1018
21. Methoden zur Bestimmung der Dissoziation	1019
22. Diffusion	1020
23. Hydrate in Lösungen	1023
24. Reaktionsgeschwindigkeit in Lösungen	1025

IV. Heterogene Gleichgewichte.

a) Systeme mit einer Komponente.

25. Allgemeines Verhalten	1029
26. Allotrope Umwandlungen und Schmelzen	1033
27. Verdampfen	1036
28. Schmelz- und Verdampfungsgeschwindigkeit	1039

b) Systeme mit mehreren Komponenten.

29. Der osmotische Druck	1042
30. Die kinetische Bedeutung des osmotischen Druckes	1045
31. Gefrierpunktniedrigung	1048
32. Siedepunkterhöhung, Dampfdruckerniedrigung	1050
33. Allgemeiner Zusammenhang der besprochenen Größen	1052
34. Löslichkeit von Gasen	1053
35. Nernstscher Verteilungssatz	1055
36. Löslichkeit fester Körper konstanter Zusammensetzung	1056
37. Die Kristallisationsgeschwindigkeit aus Lösungen	1061
38. Schmelzpunkt von dissoziierenden Verbindungen (Hydraten)	1063
39. Schmelzen unter dem Lösungsmittel	1065
40. Feste Lösungen und Mischkristalle	1066
41. Zustandsdiagramme und thermische Analyse	1068
42. Spezialausführungen hierzu (Metallographie)	1070
43. Chemische Umsetzungen zwischen einer festen und einer gasförmigen Phase	1073
44. Chemische Umsetzungen zwischen zwei festen und einer gasförmigen Phase mit zwei Komponenten	1074
45. Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen	1076

V. Elektrochemie.

46. Die Bewegungsgleichungen der Ionen. Diffusionspotentiale	1079
47. Zusammenhang zwischen elektrischer und gesamtenergie	1082
48. Umkehrbare Elektroden I. Art. Nernstsche Formel	1084
49. Anwendungen	1086
50. Gemischte Elektroden	1090
51. Gaselektroden	1092
52. Oxydations- und Reduktionspotentiale	1095
53. Chemisches Gleichgewicht und Potentiale der ganzen Kette	1098
54. Berechnung der E.M.K. aus anderen Größen, konzentrierte Lösungen.	1100
55. Das Elektronengleichgewicht	1102
56. Die Einstellungsgeschwindigkeit der Potentiale	1103
57. Elektrolyse	1104
58. Polarisation	1105
59. Polarisationskapazität	1110
60. Zusammenfassung	1111

(Abgeschlossen Ende 1920.)

Übersicht

über die im vorliegenden Bande V, 1. Teil zusammen-
gefaßten Hefte und ihre Ausgabedaten.

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|---|
| | A. Einleitende Artikel. | |
| Heft 1.
23. IV. 1903. | { | 1. RUNGE: Maß und Messen. |
| | | 2. ZENNECK: Gravitation. |
| | B. Thermodynamik. | |
| Heft 2.
5. X. 1905. | { | 3. BRYAN: Allgemeine Grundlegung der Thermodynamik. |
| | | 4. HOBSON und DIESSELHORST: Wärmeleitung. |
| | | 5. SCHRÖTER und PRANDTL: Technische Thermodynamik. |
| | C. Molekularphysik. | |
| Heft 3.
27. III. 1906. | { | 6. HINRICHSEN, MAMLOCK und STUDY: Chemische Atomistik. |
| | | 7. LIEBISCH, SCHOENFLIES und MÜGGE: Kristallographie. |
| Heft 4.
25. IV. 1907. | { | 8. BOLTZMANN und NABL: Kinetische Theorie der Materie. |
| | | 9. MINKOWSKI: Kapillarität. |
| Heft 5.
12. IX. 1912. | { | 10. KAMERLINGH ONNES und KEESOM: Die Zustandsgleichung. |
| Heft 6.
1. XI. 1921. | { | 11. HERZFELD: Physikalische und Elektrochemie. |
| | | Inhaltsverzeichnis von Band V, 1. Teil. |
-