

Nahrung A
I 10

Chemische Novitäten.

❧ Bibliographische Monatsschrift ❧

für die neuercheinende Litteratur auf dem Gesamtgebiete der
reinen und angewandten Chemie und der chem. Technologie.

Herausgegeben von der Buchhandlung *M. H. F. B. G.* in Leipzig.



Jährlich 12 Nummern. Abonnementspreis M. 2.50. Durch jede Buch-
handlung oder Postanstalt und auch direkt vom Herausgeber gegen
.. .. vorherige Einsendung des Betrages franko zu beziehen.



Inserate die einmal gespaltene Nonpareille-Zeile oder deren Raum 40 Pfg.

Theorien der Chemie von S. Arrhenius.¹⁾

In der folgenden Reihe von Vorlesungen werde ich die Ehre haben, Ihnen einen Ueberblick über die Entwicklung der Theorie in der Chemie zu geben.

Um also mit dem Anfang anzufangen, müssen wir uns fragen: „Was ist die charakteristische Eigenschaft einer Theorie?“ Die meisten meinen: „Theorie ist etwas unpraktisches“. Nichts kann weniger richtig sein. Das gerade Gegenteil ist wahr. *B o l z m a n n* sagt: „Die Theorie ist das denkbar praktischste, die Quintessenz der Praxis.“ Als Beispiel führt er die Theorie der Elektrizitätsleitung an, die zum grössten Teil im *O h m* schen Gesetz enthalten ist. Ehe *O h m* dies Gesetz, das er aus theoretischen Betrachtungen ableitete, formuliert hatte, war eine endlose Anzahl Experimente angestellt worden, um den Zusammenhang zwischen der Stärke eines Stromes und der Anzahl Voltascher Zellen, die ihn hervorbrachten, zu finden. Die Stromstärke wurde dabei nach der Helligkeit der Funken bei der Unterbrechung, oder nach dem Ausschlag eines Magneten geschätzt. Indessen hatten die Zellen keinen konstanten Widerstand und ihre elektromotorische Kraft änderte sich auch mit der Zeit, so dass es sehr schwer war, auf rein experimentellem Wege das Gesetz der gesuchten Beziehung zu finden.

Nun wendete *O h m* ²⁾ Deduktionen an, die er hauptsächlich *F o u*

¹⁾ Aus dem in unserem Verlage erscheinenden Werke von Professor Svante Arrhenius bringen wir hier den Anfang zum Abdruck. Wir verweisen im übrigen auf die Ankündigung des Werkes. (1. Umschlagseite dieser Nummer.)

Die Verlagshandlung.

²⁾ Vgl. *O h m*, Die galvanische Kette, Neudruck Leipzig u. Wien 1887, Toeplitz u. Deuticke.

riers Resultaten in den klassischen Untersuchungen über die Wärmeleitung entnahm. Genau wie der Wärmestrom durch ein Parallelepipedon, dessen Enden bei den konstanten Temperaturen T_0 und T_1 gehalten werden, dem Querschnitt des Parallelepipedons proportional und seiner Länge umgekehrt proportional ist, ferner proportional ist der Temperaturdifferenz ($T_1 - T_0$) und einer Konstanten, die die spezifische Wärmeleitfähigkeit heisst und dem Stoff eigentümlich ist, aus dem das Parallelepipedon besteht: Genau in derselben Weise sollte der Elektrizitätsstrom durch ein Parallelepipedon (z. B. einen Zylinder oder einen Draht) dem Querschnitt proportional und der Länge umgekehrt proportional sein, ferner proportional der elektrischen Potentialdifferenz der Endflächen und einer Konstanten, die die spezifische elektrische Leitfähigkeit heisst und dem Stoff eigentümlich ist. So kam Ohm auf sein Gesetz und jedes Experiment, das seither über die Stärke elektrischer Ströme angestellt worden ist, hat es bestätigt.

Aber auch wenn Ohms Gesetz nur für schwache Ströme gälte, und sich bei starken Strömen Abweichungen gezeigt hätten, so wäre es doch vom höchsten Nutzen gewesen. Dank seiner quantitativen Formulierung wurde es möglich, die Stärke eines gegebenen Stromes zu berechnen und diese berechnete Stärke mit der beobachteten zu vergleichen. Wenn nun beides nicht innerhalb der Versuchsfehler übereingestimmt hätte, hätten wir nach dem Grunde dieser Abweichung suchen müssen. Dann hätten wir gefunden, entweder dass die elektromotorische Kraft (d. i. die Potentialdifferenz), die an den Enden des Drahtes lag, nicht den Wert hatte, der in der Rechnung benutzt war, oder dass die Konstante des Drahtes, die seine elektrische Leitfähigkeit darstellt, falsch angenommen war. Dann hätten wir einen neuen Versuch angestellt und darauf geachtet, dass die elektromotorische Kraft und die Leitfähigkeit genau den angenommenen Wert hatten, und nun beobachtet, ob der Wert des Stromes gleich dem bei der ersten Beobachtung war, oder gleich dem berechneten Werte, soweit die Versuchsfehler es erlauben. Im zweiten Falle wäre ein experimenteller Beweis für die Richtigkeit des Gesetzes erbracht. Dieser ist von so vielen Beobachtern gegeben worden, dass, wenn der erste Fall je eintreten sollte, wir den Schluss ziehen dürften, dass wir entweder eine neue, bisher unbekannte Erscheinung gefunden oder einen Irrtum bei der Messung begangen hätten. Um zwischen diesen beiden Möglichkeiten zu entscheiden, müssten wir eine neue Prüfung mit noch grösserer Sorgfalt vornehmen. Ohne die Theorie wären keine Veranlassungen zu neuen und noch genaueren Untersuchungen vorhanden gewesen. Im allgemeinen hat eine Theorie, die koncis in einer Formel ausgedrückt ist, und in einer grossen Anzahl von Fällen bestätigt ist, den grössten praktischen Wert: denn sie gestattet uns den Wert einer der Grössen, die in der Formel

vorkommen (z. B. die Stärke eines Stromes), zu berechnen, — und viel genauer als wir sie experimentell bestimmen könnten — wenn die anderen bekannt sind. So ist die Theorie der grösste Förderer wissenschaftlicher Forschung.

Kehren wir zu O h m s Gesetz zurück, so finden wir, dass es zu Untersuchungen Anlass gibt, die den Einfluss von Wärme, Druck und Zeit auf die Leitfähigkeit verschiedener Stoffe betreffen, sowie den Einfluss der Verdünnung auf die Leitfähigkeit der Elektrolyte. Diese Untersuchungen haben dann wieder in unserer Zeit die elektrolytische Dissoziations-Theorie ergeben. In dieser Theorie wurde O h m s Gesetz mit anderen Gesetzen gemeinschaftlich benutzt, die aus v a n t H o f f s Theorie über den Gefrierpunkt von Lösungen herfloßen.

Bevor eine Theorie aufgestellt ist, findet man gewöhnlich, dass eine Hypothese benutzt wird, die sich später zu einer Theorie entwickeln kann. Solch eine Hypothese war z. B. die Annahme, dass die elektromotorische Kraft proportional der Anzahl benutzter Zellen, die Triebkraft des elektrischen Stromes ist, der als die Bewegung eines Stoffes durch die Leitungsdrähte betrachtet werden kann. (Zu O h m s Zeit wurden Wärme und Elektrizität für Stoffe angesehen.) Auf diese Hypothese mussten sich alle Untersuchungen vor O h m gründen, die den Zusammenhang zwischen der Anzahl wirkender Zellen und der Stromstärke zum Gegenstand hatten.

O h m verwandelte diese etwas verschwommene und unvollkommene Hypothese in ein Gesetz. Die quantitative Formulierung, d. h. die Aufstellung einer durch eine Formel ausgedrückten Beziehung zwischen mehreren, quantitativ messbaren Grössen, ist das eigentliche Kennzeichen eines Gesetzes oder einer Theorie. Das gilt natürlich nur für die sogenannten exakten Wissenschaften, die mit messbaren Quantitäten zu tun haben. Eine rein beschreibende Wissenschaft entwickelt sich in dem Masse zu einer exakten, wie sie Theorien in diesem Sinne einführt, und gerade die Entwicklung, die die Chemie im letzten Jahrhundert in dieser Richtung genommen hat, kann als eine der besten Illustrationen unseres Satzes gelten.

Die Einführung statistischer Methoden in die Biologie, wie sie in modernen physiologischen Untersuchungen über die Entwicklung lebender Organismen geschehen ist, erlaubt die Aufstellung von Theorien auch in diesen Gebieten der Wissenschaft. Das Wort Theorie wird in den biologischen Wissenschaften oft gleichbedeutend mit Hypothese gebraucht; das hat aber mit unseren Betrachtungen über Theorien in den exakten Wissenschaften nichts zu tun.

Das Hauptkennzeichen der Theorie ist, wie eben gesagt, ihre Beziehung auf Quantitäten. Daher müssen Messinstrumente in Gebrauch sein, ehe eine Theorie aufgestellt werden kann. Solch ein Instrument war bei O h m s

Theorie des elektrischen Stromes das eben von Schweigger konstruierte Galvanometer.

Nach dieser Definition verdient die sogenannte Phlogiston-Theorie nicht den Namen einer solchen, denn es gab kein Instrument, das dazu bestimmt gewesen wäre, die Menge des Phlogistons zu messen, das sich mit den Metallkalken (-Oxyden) zu Metallen verbinden sollte. Es war nur eine Hypothese, die sich zu einer Theorie hätte entwickeln können, wenn jemand den Begriff des Phlogistons klar herausgearbeitet und dieses gemessen hätte. So wäre es z. B. möglich gewesen, die Menge Phlogiston, die bei der Oxydation eines Metalls entstehen sollte, mit der Wärmemenge gleich zu setzen, die sich während dieses Vorganges entwickelt, und sie kalorimetrisch zu messen. (Tatsächlich entspricht die alte Vorstellung des Phlogistons sehr nahe der Wärmemenge). Aber statt des Kalorimeters benutzte Lavoisier die Wage, um die Erscheinung der Kalzination zu verfolgen, und fand, dass genau soviel Sauerstoff während der Kalzination eines Metalls verschwindet, als das Metall an Gewicht zunimmt. Er wandte Zinn, Blei und Quecksilber an.

Er begründete deshalb die Theorie, dass die Kalzination in einer Verbindung des Metalls mit Sauerstoff besteht, und bewies seine Theorie mit quantitativen Messungen. Mit dieser Theorie stimmte die alte Phlogiston-Hypothese, der jede quantitative Grundlage fehlte, nicht überein, und wurde deshalb verlassen.

Die quantitative Benutzung der Wage ergab später die Atomtheorie von Dalton, deren Hauptkennzeichen das Gesetz der multiplen Proportionen ist. Diese Theorie war die Entwicklung der Atomhypothese von Demokritos, die der Wissenschaft schon etwa 2300 Jahre bekannt gewesen war.

Wie wir gesehen haben, haben Theorien eine höchst wichtige praktische Seite für die Oekonomie der experimentellen Arbeit. Die Arbeit eines Experimentators, der ohne den leitenden Einfluss einer Theorie die Beziehung zweier Faktoren zu finden sucht, die von Einfluss auf eine Erscheinung sind, lässt sich mit der Arbeit eines Ingenieurs vergleichen, der zwei Städte, die auf den entgegengesetzten Seiten einer Bergkette liegen, durch einen Tunnel miteinander verbinden will, und der den ganzen Berg abträgt, um sicher zu sein, die kürzeste und bequemste Verbindung zu finden. Der wissenschaftliche Arbeiter, der eine Theorie benutzt, bildet sich eine Meinung, welches der beste Weg zur Lösung des Problems sei. Er ist mit dem Ingenieur zu vergleichen, der durch vorhergehende Erwägungen eine Ansicht über die relative Lage der zwei Städte und der Bergkette gewonnen hat, und mit Hilfe seiner Instrumente die Richtung angibt, in der zu beiden Seiten des Berges seine Arbeiter das Tunnelloch bohren müssen. Wenn die

Ansicht des Ingenieurs nicht ganz korrekt war, so werden die Richtungen, die er angegeben hat, sich in der Mitte des Berges nicht genau treffen, sondern die Axe des einen Bohrlochs wird einige Meter von der andern entfernt liegen. Dafür müssen hinterher kleine Korrekturen angebracht werden, indem man am Treffpunkt das Bohrloch erweitert.

Ebenso mögen die theoretischen Betrachtungen den wissenschaftlichen Arbeiter etwas abseits führen; sie müssen dann ein wenig korrigiert und verbessert werden. Aber mit Hilfe seiner quantitativen Messungen findet er das Naturgesetz, das die beiden zu prüfenden Faktoren verbindet. Um seine Theorie aufzubauen, muss der Forscher meistens zunächst eine Reihe vorläufiger Messungen anstellen, um eine leitende Hypothese zu gewinnen.

Aus dem was wir gesagt haben, wird der ausserordentliche Wert von Theorien klar hervorgehen. Aber man soll Theorien immer nur als ein Hilfsmittel betrachten, als ein Instrument oder Werkzeug. Viele, denen die theoretische Arbeit nicht geläufig ist geben der Meinung Ausdruck, dass eine Theorie den Charakter einer absoluten Wahrheit und Gewissheit haben müsste. Sie sprechen z. B. der Emissionstheorie des Lichtes den Wert ab, weil sie von der Schwingungstheorie des Lichtes abgelöst worden ist, und da sie hören, dass auch diese Theorie gestürzt ist und durch die elektromagnetische Lichttheorie ersetzt ist, so schütteln sie ihr Haupt und vertrauen uns an, dass sie es für besser hielten, die Zeit für die Ausarbeitung von Theorien zu sparen, und sie statt dessen für Versuche zu verwenden. Solche Leute wissen die fruchtbare Anwendung, die Newton der Emissionstheorie gab, nicht ihrem Wert nach zu schätzen, und ebensowenig die wunderbare Entwicklung, zu der die Undulationstheorie der Optik verhalf. Die Ansicht dieser Leute ist ebenso begründet wie die eines Handwerkers, der sein Werkzeug wegwirft, weil doch früher oder später verfeinerte Maschinen an die Stelle treten werden.

Wir hören auch recht oft die Ansicht, dass eine Theorie wenig oder keinen Wert hat, weil es möglich sein könnte, eine andere Theorie auf anderer Grundlage auszuarbeiten. Das ist gerade so gescheit, wie wenn man ein Instrument, das man besitzt, wegwerfen wollte, weil es vielleicht möglich sein könnte, ein besseres Instrument aus anderem Material zu bauen, ohne zu warten, bis es da ist und schneller oder besser arbeitet als das alte.

Wir haben den alten Vergleich zwischen einer Theorie und einem Instrument oder Werkzeug gezogen; wir könnten nun fragen: als was kann man sich eine Hypothese nach dieser Analogie vorstellen? Eine Hypothese kann mit einem Instrument verglichen werden, dessen Name auf die charakteristische Endung „skop“ ausgeht, z. B. Elektroskop, wenn die Theorie ein Instrument vorstellt, das auf „meter“ endigt, z. B. Elektrometer. Ein Elektroskop lässt uns erkennen, ob ein Körper mit freier Elektrizität geladen ist und weiter nichts. Ebenso hat die Hypothese eine qualitative Bedeutung

und sagt nichts über die Quantität aus. Nun kann man ein Elektroskop so durcharbeiten, dass es ein Elektrometer wird, z. B. indem man hinter den Goldblättchen des Elektroskops eine Skala befestigt. Wir haben dann ein **Hankelsches** oder **Exnersches** Elektrometer vor uns. Diese sind absolut genommen ziemlich unvollkommen, aber tun ausgezeichnete Dienste für viele Zwecke. Das absolute Elektrometer und das Quadrantelektrometer von **Lord Kelvin** können auch als sehr vervollkommnete Ausführungen des Goldblatt-Elektroskops angesehen werden.

In derselben Art ist es im allgemeinen möglich, eine Hypothese mittels quantitativer Messungen zu einer Theorie umzuarbeiten. Mit Hilfe der neuen Theorie nehmen wir grosse Reihen von Messungen auf dem neuen Felde vor und entdecken neue Beziehungen zwischen verschiedenen Faktoren oder neue Regeln, die zu neuen Vorstellungen d. h. zu neuen Hypothesen führen. Diese können wiederum später zu Theorien ausgearbeitet werden, die mit der alten Theorie in Verbindung stehen, aus der sie sich entwickelt haben. Diese neuen Theorien können dann als Zweige der alten angesehen werden, und, indem wir in derselben Richtung weiterarbeiten, errichten wir ein System von Nebentheorien, die alle mit der Haupttheorie verbunden sind. Diese Entwicklung der theoretischen Systeme ist das Kennzeichen der modernen exakten Wissenschaft. Als Beispiel einer solchen Theorie, aus der sich Zweige in fast unbegrenzter Anzahl in verschiedenen Teilen der Physik und Chemie entwickelt haben, können wir die Theorie der Aequivalenz verschiedener Energieformen nennen, oder, wie sie gewöhnlich genannt wird, die mechanische Theorie der Wärme.

Die ursprüngliche Hypothese war hier äusserst einfach und kann in die Worte gefasst werden: „Es ist unmöglich ein Perpetuum-Mobile zu konstruieren, d. i. eine Maschine, die Arbeit liefert ohne Energie irgend welcher Art zu verbrauchen“.

Unter **Carnots** Händen entwickelte sich diese Hypothese zuerst wundervoll zu einer grossen Theorie. Dieser Genie-Offizier hatte bei seinen Untersuchungen praktische Ziele im Auge: er wollte eine Theorie der Maschinen geben, die Wärme in Arbeit verwandeln, und deren Bedeutung damals von Jahr zu Jahr zunahm. Seine Arbeiten wurden vergessen und wir sehen **Mayer** dieselben Hypothesen wie **Carnot** anwenden und eine Theorie der Aequivalenz von Wärme und mechanischer Arbeit daraus gestalten. Die Arbeit **Mayers** wurde geringschätzig beurteilt und nur wenige Gelehrte beachteten sie. Ebenso erging es der gleichzeitigen Arbeit des dänischen Ingenieurs **Colding**. Aber hinter diesen Pionieren kam eine neue Reihe theoretischer Denker, vor allem **Helmholtz**, **Kelvin**, **Maxwell** und **Clausius**, die die Theorien **Carnots** und **Mayers** entwickelten, so dass ein theoretisches System emporwuchs, das jetzt die ganze

wissenschaftliche Physik und einen grossen Teil der Chemie beherrscht. Die bedeutendsten neuen Erweiterungen dieses Systems verdankt man van't Hoff und Gibbs für chemische Erscheinung und Bartoli, Boltzmann, Wien und Planck für optische Erscheinung.

Keine andere Arbeit hat ihren Charakter der modernen Wissenschaft so deutlich aufgeprägt, wie diese theoretische Entwicklung. Es ist daher ganz unbegreiflich, dass die Ansicht ausgesprochen werden und willige Zuhörer finden kann, dass man die theoretische Arbeit lieber bleiben lassen und nur Versuche sammeln und registrieren sollte. Diese Ansicht kann als ein Nachklang von Rousseaus Grundsätzen gelten, wonach der unzivilisierte Zustand für die Menschheit am besten sei.

Bei gewöhnlichen Untersuchungen ist der Phantasie oft eine nur beschränkte Rolle gegeben. Die Aufmerksamkeit ist fast ganz an die exakte Bestimmung des experimentellen Bodens geheftet. Wenn Daten in genügender Anzahl gesammelt sind, dann beginnt die theoretische Ausarbeitung. Dann ist die Hauptsache, die Ergebnisse verschiedener Versuche zu kombinieren und die gemeinschaftlichen und allgemeinen Züge herauszufinden, die zufälligen Besonderheiten aber auszuschneiden, die bei jedem Versuch als Folge der unvermeidlichen Fehler auftreten. Bei dieser Tätigkeit ist der Phantasie die wichtigste Rolle zuerteilt, da sie aus einer unendlichen Anzahl möglicher Kombinationen die einfachste und wahrscheinlichste herausgreifen muss. Oft sind die Experimente nicht genau genug, so dass zufällige Abweichungen das Gesetz ganz verdecken, das wir suchen. Wir können dann auf zwei verschiedenen Wegen vorgehen. Der rationellere ist, die Versuchsmethoden zu verbessern und insbesondere sehr genaue Instrumente zu konstruieren, so dass die Versuchsfehler auf einen niedrigen Wert reduziert werden. Aber bisweilen ist das unmöglich, besonders bei statistischen Arbeiten. Dann müssen wir die Anzahl der Beobachtungen vermehren. Wenn wir 40 Beobachtungen gesammelt haben, so ist der Versuchsfehler des Mittelwertes nur halb so gross, als der des Mittelwertes von zehn, und bei tausend Beobachtungen ist der Fehler nur ein Zehntel so gross wie bei zehn. Allgemein ist der Versuchsfehler des Mittelwertes umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Anzahl Beobachtungen. Natürlich ist es sehr mühsam, die Versuchsfehler auf diesem Wege zu reduzieren, aber manchmal ist das die einzige anwendbare Methode. Wenn wir auf diese Weise ein reelles Gesetz gefunden haben, so wird sich in der Abweichung der beobachteten Mittelwerte von den mit Hilfe des Gesetzes berechneten eine Regelmässigkeit kund tun, in der Art, dass diese Differenzen proportional der Quadratwurzel aus der Anzahl Beobachtungen abnehmen.



Bibliographie der Neuerscheinungen.

(Die Preise für die Dissertationen schwanken im allgemeinen zwischen 75 Pfg. und Mk. 1.50.)

Allgemeine Chemie.

- 971 **Annalen der Physik.** Hrsg. v. *P. Drude*. 4. F. Bd. 19—21. Der ganzen Reihe Bd. 324—326. Jahrg. 1906. 15 Hefte. 8°. (Bd. 19., H. 1, 216 S. m. 1 Taf.) Leipzig 1906. 45.—
- 972 — Beiblätter. Hrsg. v. *W. König*. Bd. 30. 24 Hefte. 8°. (H. 1, 64 S.) Leipzig 1906. 24.—
- 973 **Berichte** der deutschen chemischen Gesellschaft. Red. v. *P. Jacobson*. Jahrg. 39. Gr. 8°. (No. 1, 310 S. m. Fig.) Berlin 1906. 50.—
- 974 — der deutschen physikalischen Gesellschaft, enth. Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft. Hrsg. v. *K. Scheel*. Jahrg. 4. 24 Hefte. Gr. 8°. (H. 1, 20 S.) Braunschweig 1906. 8.—
- 975 **Bertram, M.**, Die Bogenspektren von Neodym und Praseodym. 8°. 49 S. Diss. Bonn 1905.
- 976 **Del Torre, G.**, Trattato di chimica generale. 3^a ediz. 8°. 816 p. e 1 tav. Rom 1906. L. 6.—
- 977 **Ehrenberg, A.**, Über die Abhängigkeit der Siedepunkte einiger organischer Basen von ihrer chemischen Zusammensetzung und von ihrer Konstitution. 8°. 58 S. Diss. Berlin 1906.
- 978 **Fischl, L.**, Über partielle Racemie. Saures, traubensaures Brucin und seine Umwandlungstemperatur. Neutrales traubensaures Brucin. 8°. 44 S. Diss. Breslau 1905.
- 979 **Gehrcke, E. u. O. v. Baeyer**, Über die Trabanten der Quecksilberlinien. Lex. 8°. 6 S. Akad. Berlin 1905.
- 980 **Grebe, L.**, Über Absorption der Dämpfe des Benzols und einiger seiner Derivate im Ultraviolet. 29 S. m. 1 Taf. Diss. Bonn 1905.
- 981 **Guye, C. E. et P. Denso**, Sur l'énergie dissipée sous forme de chaleur dans la paraffine soumise à un champ électrostatique tournant de fréquence élevée. 8°. 15 p. av. fig. Paris 1905.
- 982 **Henßgen, W.**, Über die Temperaturkoeffizienten der Wärmeleitung der Dämpfe von Aminbasen. 8°. 46 S. Diss. Jena 1905.
- 983 **Hopkins**, Experimental Electrochemistry. 8°. London 1906. sh. 12.—
- 984 **Jahrbuch** der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. Hrsg. v. *W. Nernst* u. *W. Borchers*. Jahrg. 11. Halle 1906. 28.—
- 985 **Jahresbericht** über die Fortschritte der Chemie und verwandter Teile anderer Wissenschaften. Hrsg. v. *G. Bodländer* u. *W. Kerp*. Für 1904. H. 4. Gr. 8°. (Tl. I, XLVI u. S. 721—912). Braunschweig 1906. 10.—
- 986 **Jouguet, M.**, Mécanique des fluides. 4°. 239 p. av. fig. Saint-Etienne 1904.
- 987 **Knoch, M.**, Über Löslichkeiten in Lösungsmittelgemengen. 8°. 38 S. m. 2 Taf. Diss. Breslau 1905.
- 988 **Lorentz, H. A.**, Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie, Vortrag. 2. A. Berlin 1906. 1.50
- 989 **Mendelcjew, D.**, Grundrisse der Chemie. 8. A. Lfg. 1. 1906. Russ.
- 990 **Rundschau, naturwissenschaftliche**. Wöchentl. Berichte über d. Fortschritte auf d. Gesamtgebiete d. Naturwissenschaften. Hrsg. v. *W. Sklarek*. Jhrg. 21 1906. 52 Nrn. 4°. (No. 1—3, 40 S.) Braunschweig 1906. Viertelj. 5.—
- 991 **Sackur, O.**, Beiträge zur Kenntnis der Metall-Legierungen. 4°. 67 S. m. 5 Fig. Hab. Breslau 1905.
- 992 **Schönewald, A.**, Über die Einwirkung von Sauerstoff auf aliphatische Amine bei Gegenwart von Kupfer. Ein Beitrag zur Kenntnis der elektrolitischen Nitritbildung. 8°. 45 S. Diss. Berlin 1905.