

chloroformlösliches und pyridinlösliches Harz, die als hochmolekulare aromatische Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff mit Sauerstoff in Brückenbindung gekennzeichnet wurden.

Ungeklärt war bisher die Frage nach der Entstehung der drei Harze, die entweder in der Kohle vorgebildet oder sekundär durch Zersetzung gebildet sein konnten. In ersterem Falle war zu erwarten, daß sich die Harze in einem Pyridinextrakt der Kohle anreichern würden. Zur Herbeiführung einer Entscheidung wurde daher fein gepulverte Steinkohle längere Zeit heiß mit Pyridin extrahiert, die ausgezogenen braunen Massen wurden mit den Teerharzen verglichen. Dabei ergab sich ein sehr charakteristischer Unterschied: die aus der Kohle gewonnenen Produkte gingen beim Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure fast völlig in wasserunlösliche Additionsverbindungen über, die Teerharze bildeten dagegen lösliche Sulfosäuren; sie sind also als solche in der Kohle nicht enthalten.

Es bleiben hiernach zwei Möglichkeiten: entweder sind die Teerharze aus der Kohle unmittelbar durch Aromatisieren bei der hohen Verkokungstemperatur entstanden, oder sie sind aus Destillaten der Kohle sekundär durch Sauerstoffaufnahme oder intramolekulare Sauerstoffverschiebung gebildet. Letztere Annahme wurde durch den Versuch bestätigt; es gelingt, die drei Teerharze durch Einblasen von Luft in hochsiedendes Steinkohlenteeröl (Teerfettöl) künstlich herzustellen. Das Blasen erfolgte bei etwa 120°, dabei tritt starke Verdickung und gleichzeitig Dunkelfärbung ein. Aus dem Produkt kann ein Teil der Harze unmittelbar durch Zugabe von reichlichen Mengen Aceton abgeschieden werden. Das Filtrat wird vom Lösungsmittel befreit und mit Eisessig aufgenommen. Dabei bleiben schwarze, pechartige Massen ungelöst, die nach Digerieren mit Aceton feste Harze liefern. Das mit Aceton allein ausgefallte Material ist löslich in Pyridin, aber unlöslich in Chloroform, die mit Eisessig und Aceton abgeschiedenen Anteile enthalten neben pyridinlöslichem chloroform- und benzollöslichem Harz. Die Harze zeigen das gleiche Verhalten wie die aus Steinkohlenteer abgeschiedenen. Sie bilden sich übrigens nicht nur beim Einblasen von Luft in Teerfettöl, sondern auch beim längeren Erhitzen des Öles am Rückflußkühler. Die Verdickung des Teerfettöls bei den beschriebenen auch technisch verwendeten Operationen beruht hauptsächlich auf der Entstehung der Teerharze.

Welche Bestandteile des Teerfettöls führen nun zur Bildung der Teerharze?

Nach neueren Untersuchungen von F. Russig²⁾ werden als Bestandteile des Teerfettöls phenylierte Xanthene angenommen. Xanthene enthalten schon an und für sich ringförmig gebundenen Sauerstoff, es erschien daher wohl möglich, daß in ihnen die Muttersubstanzen der Teerharze vorliegen. Zur Klärung der Sachlage wurden die in Frage kommenden phenylierten Xanthene synthetisch aus Aluminiumphenolat hergestellt. Das Phenolat wird trocken destilliert, das Destillat behufs Vervollständigung der Umwandlung noch mehrfach übergetrieben, dann wird fraktioniert. Die oberhalb 300° siedenden flüssigen Anteile enthalten die Xanthene. Diese Fraktion wurde in gleicher Weise wie das Teerfettöl bei 120° der Einwirkung eines Luftstromes unterworfen. Es trat aber keine nennenswerte Veränderung ein, Farbe und Acetonlöslichkeit blieben wie zuvor. Bildung von Teerharzen fand nicht statt. Xanthene können also nicht die Vorstufen der Teerharze sein. Man wird die Harze vielmehr von ungesättigten Kohlenwassertoffen ableiten müssen, die zweifellos im Teerfettöl in beträchtlicher Menge enthalten sind. Die Bildung der Harze erfolgt danach ganz analog der Bildung von Asphaltstoffen aus hochsiedenden Mineralölen. Bläst man Luft in erhitzte Mineralmaschinenöle ein, so entstehen nicht nur Asphalte, sondern auch Erdölharze, Carbene und Carboide. Ebenso verläuft die Reaktion bei längerem Erhitzen von Maschinenölen auf 120°.

Wie auf die Bildungsweise, so erstreckt sich die Analogie zwischen Teerharzen und Asphaltstoffen auch in weitem Maße auf das chemische und physikalische Verhalten. Beide Produkte sind braun bis schwarz gefärbt, haben ein über 1 liegendes spezifisches Gewicht und zeigen beim Erhitzen charakteristisches Aufblähungs- und Backvermögen. Halogen wird addiert, die Jodzahl liegt meistens zwischen 20 und 30 (nach Waller). Die niedrigeren Glieder der beiden Reihen nehmen leicht Sauerstoff aus der Luft auf und gehen in die höheren Oxydationsstufen über. Mit Quecksilberbromid und Eisenchlorid entstehen Doppelverbindungen. Beim Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure bilden nach früheren Mitteilungen nur die Asphalte unlösliche Additionsverbindungen. Neuerdings wurde aber festgestellt, daß die Teerharze in gleicher Weise reagieren,

wenn man die Säure in der Kälte einwirken läßt. Erst in der Wärme erfolgt Bildung von Sulfosäuren. Der Schwefelgehalt der neuen Produkte betrug, vom benzollöslichen zum pyridinlöslichen Harz ansteigend 4,6, 5,3 und 5,9%, lag also etwa in derselben Höhe, wie bei den gleichartig aus Asphaltstoffen früher hergestellten Verbindungen³⁾.

Mit rauchender Salpetersäure entstehen acetonlösliche Nitrierungsprodukte, die Säurecharakter zeigen. Sie lösen sich in Pyridin, die erhaltenen Lösungen sind mit Wasser beliebig zu verdünnen und durch Metallsalze fällbar. Während aber der Stickstoffgehalt der Asphaltprodukte nur 5–6% beträgt, weisen die nitrierten Teerharze 8,8–9,4% Stickstoff auf; sie sind außerdem ihrem aromatischen Charakter entsprechend leicht zu Amidoverbindungen reduzierbar, z. B. durch Zinkstaub und Eisessig. Bei den nitrierten Asphalten war dagegen die Reaktion trotz mannigfacher Abänderung der Versuchsbedingungen nicht durchführbar, es ist danach fraglich, ob hier wahre Nitrokörper vorliegen.

Ebenso wie die nitrierten Asphalte verhalten sich gegen Reduktionsmittel die früher aus Braunkohle, Steinkohle und Huminsäuren mittels rauchender Salpetersäure erhaltenen Produkte⁴⁾. Hierauf wird an anderer Stelle näher eingegangen werden.

Aus vorstehendem ergibt sich, daß die Teerharze den Asphalten analog gebaut sind und wie diese ringförmig gebundenen Sauerstoff enthalten. Sie unterscheiden sich von den Asphalten wesentlich nur durch ihren aromatischen Charakter. Man wird sie daher auch als „aromatische Asphalte“ bezeichnen können. [A. 179.]

Die chemische Literatur in Amerika.

(Eingeg. 6./11. 1919.)

In dem uns feindlich gesinnten Ausland hat man sich in den letzten Jahren eifrig bemüht, die Leistungen Deutschlands auf dem Gebiete der Chemie systematisch zu verkleinern. Zu den Requisiten des Feldzuges, den man gegen den Einfluß der deutschen Chemie ins Werk setzte, gehörte — neben der beliebten Aberkennung der Originalität — die Behauptung, dieser Einfluß sei hauptsächlich auf die betriebsame Propagierung der deutschen Forschungsergebnisse durch die deutschen Fachzeitschriften und Bücher zurückzuführen. Daher galt der Kampf vor allem auch der deutschen chemischen Literatur, deren Eindringen in die Laboratorien und Bibliotheken des Auslandes man nicht leugnen konnte. Verschiedentlich wurden Versuche gemacht, sich auf dem Gebiete des chemischen Referatenwesens und der chemischen Nachschlagewerke und Lehrbücher unabhängig zu machen¹⁾. Die Erörterung dieser Fragen hat zweifellos dazu beigetragen, daß man sich in den Ententeländern mehr als früher mit dem Studium der chemischen Literatur befaßte, und daß man insbesondere die Bedeutung erkannte, die einer systematischen Benutzung literarischer Hilfsmittel auch in der chemischen Industrie zukommt. Vor allem gilt dies für die Vereinigten Staaten, die in den „Chemical Abstracts“ schon vor dem Kriege ein beachtenswertes Referatenorgan besaßen. Einige symptomatische Tatsachen seien als Beleg angeführt. An verschiedenen amerikanischen „Schools of Chemistry“ (z. B. an der Universität Illinois und Pittsburgh) sind jetzt 6–8 stündige Sonderkurse eingerichtet worden, in denen eine Einführung in die Benutzung der literarischen Hilfsmittel der Chemie mit anschließenden praktischen Übungen gegeben wird. Auf einer der letzten Versammlungen der amerikanischen chemischen Gesellschaft²⁾ wurde eine Reihe von Vorträgen gehalten, die der Einrichtung literarischer Bureaus an chemischen Fabriken gewidmet waren, wie sie bekanntlich in Deutschland schon seit längerer Zeit bestehen. In verschiedenen Zeitschriftenaufsätzen ist das gleiche Thema eingehend behandelt worden, so in einer vor kurzem erschienenen Abhandlung von Harold Hibbert: The art of searching literature³⁾, auf die im folgenden näher eingegangen werden soll.

³⁾ Chem.-Ztg. 42, Nr. 109 [1918].

⁴⁾ Chem.-Ztg. 42, Nr. 190 [1918]; Angew. Chem. 31, 1. 237 [1918] und 32, 113 [1919].

¹⁾ Der wohl nicht zur Ausführung gelangte Vorschlag, den „Beilstein“ photographisch zu reproduzieren, war „kein Heldentat“...

²⁾ Symposium on library service in industrial laboratories: 57th Meeting of the American Chemical Society, Buffalo, N. Y., 7.-11./4. 1919.

³⁾ Chem. Metallurg. Eng. Bd. 20, Nr. 11, S. 578–81.

²⁾ Angew. Chem. 32, 37 [1919].

Der Verfasser gehört nicht zu den Fanatikern, die der deutschen chemischen Literatur jede Bedeutung absprechen wollen, denn „es bleibt Tatsache, daß man heute einen sehr großen Teil chemischen Wissens nur in deutschen Zeitschriften, Abhandlungen und Büchern findet“. Er verwirft deshalb auch die seit dem Krieg zutage getretenen Bestrebungen, den deutschen Sprachunterricht an den amerikanischen Schulen und Colleges auszuschalten. Infolgedessen weist auch die Liste der Bücher und Zeitschriften, die er in seiner Anleitung zum Aufsuchen chemischer Literatur aufführt, überwiegend deutsche Titel auf, wie die folgende auszugsweise Wiedergabe zeigt.

Bei der Darstellung und Identifizierung organischer Verbindungen sind nach Hibbert zunächst heranzuziehen:

Richter, Lexikon der Kohlenstoffverbindungen.
Stelzner, Literatur-Register der organischen Chemie.
Beilstein, Organische Chemie.

Ferner sei die Durchsicht der Register folgender Zeitschriften und Bücher erforderlich:

Chemical Abstracts.
Chemisches Zentralblatt.
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft.
Meyer-Jacobson, Lehrbuch der organischen Chemie.
Richter, Chemie der Kohlenstoffverbindungen.
Bender-Erdmann, Chemische Präparatenkunde.
Schmidt, Ausführliches Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie.

Ullmann, Enzyklopädie der technischen Chemie.
Molinari, Treatise on general and industrial organic Chemistry.

Vanino, Handbuch der präparativen Chemie.
Thorpe, Dictionary of Chemistry.
Watts, Dictionary of Chemistry.
Ure, Dictionary of Arts, Manufactures and Mines.
Dammer, Chemische Technologie der Neuzeit.
Blücher, Auskunftsbuch für die chemische Industrie.
Sadtler, Industrial Organic Chemistry.
Weyl, Die Methoden der organischen Chemie.
Lassar-Cohn, Arbeitsmethoden.

Für eingehendes Studium älterer Literatur wird die Benutzung folgender Werke empfohlen:

Erlenmeyer, Handwörterbuch der Chemie.
Fehling, Handwörterbuch der Chemie.
Kolbe, Ausführliches Lehr- und Handbuch der organischen Chemie.

Muspratt, Chemistry as Applied to Arts and Manufactures.
Muspratt, Theoretische, praktische und analytische Chemie.

Bei noch gründlicherem Eingehen auf Originalliteratur seien auch folgende Zeitschriften und Jahresberichte zu berücksichtigen:

Dinglers Polytechnisches Journal.
Wagner-Fischer-Rassow, Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie.
Kopp-Fittica, Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie.

Biedermann, Technisch-chemisches Jahrbuch.
Meyer, Jahrbuch der Chemie.
Journal of the American Chemical Society.
Journal of the Chemical Society.
Comptes rendus.
Bulletin de la Société chimique.
Liebig's Annalen.
Journal für praktische Chemie.
Monatshefte für Chemie.
Annales de chimie et de physique.

Bei Untersuchungen über Farbstoffchemie seien zu Rate zu ziehen:

Friedländer, Fortschritte der Teerfarbenfabrikation.
Zeitschrift für Farben- und Textilechemie.
Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse.
Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.
Knecht, Rawson and Löwenthal, Manual of Dyeing.
Bucherer, Lehrbuch der Farbenchemie.
Winther, Patente der organischen Chemie.

Als wichtigste Zeitschriften, die über angewandte Chemie unterrichten, werden angeführt:

Journal of Industrial and Engineering Chemistry.
Chemical and Metallurgical Engineering.

Journal of the Society of Chemical Industry.
Zeitschrift für angewandte Chemie.
Revue générale de Chimie pure et appliquée.
Chemiker-Zeitung.
Die chemische Industrie.
Revue de Chimie industrielle.

Bezüglich der Literatur auf dem Gebiete der Biochemie wird verwiesen auf:

Fränkel, Die Arzneimittelsynthese.
Oppenheimer, Handbuch der Biochemie.
Abderhalden, Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden.

Abderhalden, Lehrbuch der physiologischen Chemie.
Abderhalden, Physiologisches Praktikum.
Hoppe-Seyler, Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse.

Abderhalden, Biochemisches Handlexikon.
Hoppe-Seyler, Zeitschrift für physiologische Chemie.
Maly, Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie.
Zentralblatt für Biochemie.
Zentralblatt der experimentellen Medizin.
Koch, Jahresbericht über Gärungsorganismen.
Hofmeister, Beiträge über chemische Physiologie und Pathologie.

Biochemische Zeitschrift.

Für Untersuchungen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie werden als literarische Hilfsmittel genannt:

Gmelin-Kraut, Handbuch der anorganischen Chemie.
Hofmann⁴⁾, Dictionary of the Inorganic Compounds.
Abegg, Handbuch der organischen Chemie.
Moissan, Traité de Chimie minérale.
Dammer, Handbuch der anorganischen Chemie.
Roscoe and Schorlemmer, Treatise on Chemistry.
Remsen, Inorganic Chemistry.
Molinari, General Industrial Chemistry.
Mellor, Modern Inorganic Chemistry.
Thorpe, Dictionary of Chemistry.
Watts, Dictionary of Chemistry.
Wurtz, Dictionnaire de Chimie pure et appliquée.

Stähler, Handbuch der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie.

Die Literatur der Metallurgie und Hüttenkunde wird durch folgende Bücher repräsentiert:

Hofman, General Metallurgy.
Roberts-Austen, An Introduction to the Study of Metallurgy.
Roberts-Austen, Metallurgy of the Common Metals.
Fulton, Principles of Metallurgy.
Schnabel, Handbook of Metallurgy (übers. von H. Louis).
Schnabel, Lehrbuch der allgemeinen Hüttenkunde.
Mineral Industry.
Peters, Copper Smelting.
Hofman, Metallurgy of Copper.
Clennell, The Cyanide Handbook.
Hofman, Metallurgy of Lead.
Ingalls, Metallurgy of Zinc and Cadmium.
Stoughton, Metallurgy of Iron and Steel.
Rose, Gold.
Guertler, Metallographie.
Giua, Chemical Combination among Metals.
Howe, Metallurgy of Steel.
Howe, The Metallography of Steel and Cast Iron.
Howe, Iron, Steel and other Alloys.
Law, Alloys and their industrial Application.
Thurston, Treatise on Brasses, Bronzes and other Alloys and their constituent Metals.

Desch, Metallography.
Ruer-Matthewson, The Elements of Metallography.
Sauveur, Metallography of Iron and Steel.
Ferner werden hier folgende Zeitschriften angeführt:
Engineering and Mining Journal.
American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.
Mining and Scientific Press.
Chemical and Metallurgical Engineering.

⁴⁾ Man beachte die „Amerikanisierung“ des Namens M. K. Hoffmann.

Journal of the Institute of Metals.
Internationale Zeitschrift für Metallographie.
Iron Age.
Journal Iron and Steel Institute.
Brass World and Plates Guide.
La Métallurgie.
Stahl und Eisen.
Berg- und hüttenmännische Zeitschrift (Glückauf).
Transactions of the American Electrochemical Society.
Transactions of the Faraday Society.
Electric World.
Zeitschrift für Elektrochemie.
Chemical and Metallurgical Engineering.

Als allgemeine bibliographische Nachschlagewerke empfiehlt der Verfasser:

Roorbach, Bibliotheca Americana.

Kelly, American Catalog of Books published in U. S. from 1861 to 1871.

Publishers Weekly-American Catalog of Books U. S. Catalog-Wilson & Co.

Zu der von Hibbert gegebenen Bibliographie seien nur ein paar Randbemerkungen gestattet. Daß gerade eines unserer modernsten Nachschlagewerke über technische Chemie — Muspratts Ergänzungswerk⁵⁾ fehlt, ist wohl durch die Verkehrsschwierigkeiten der Kriegsjahre zu erklären. Dasselbe gilt für Kurt Arndts „Handbuch der physikalisch-chemischen Technik für Forscher und Techniker“ (Stuttgart 1915), und für K. A. Hofmanns vorzügliches Lehrbuch der anorganischen Experimentalchemie (Braunschweig 1918). Wenn das zum Teil doch schon etwas veraltete Wurtzsche Handwörterbuch (erschienen 1874—1878) aufgeführt wird, hätte auch A. Ladenburgs „Handwörterbuch der Chemie“ (1882—1896) genannt werden dürfen. Die Liste der Bücher und Zeitschriften auf dem Gebiete der Metall- und Eisenhüttenkunde, in der nichtdeutsche Titel überwiegen, bedarf vielleicht noch einiger Ergänzungen, wenn auch zugestanden werden kann, daß unsere Literatur hier nicht so reich an neuen Werken ist wie das übrige Schrifttum der reinen und angewandten Chemie. Unter den Zeitschriften mußte die deutsche „Metallurgie“ (seit 1913 getrennt in „Metall und Erz“ und „Ferrum“) erwähnt werden. Unter den Büchern fehlen u. a. folgende wichtige Werke:

R. G. Max Liebig, Zink und Cadmium und ihre Gewinnung aus Erzen und Nebenprodukten. Leipzig 1913.

A. Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde. 3 Bde. 5. Aufl. Leipzig 1906—1908.

Paul Goerens, Einführung in die Metallographie. 2. Aufl. Halle 1915.

H. Hanemann, Einführung in die Metallographie und Wärmebehandlung nebst einer Sammlung von Gefügebildern. Berlin 1915.

G. Tammann, Lehrbuch der Metallographie, Chemie und Physik der Metalle und ihrer Legierungen. Leipzig und Hamburg 1914.

Im übrigen bedarf die Bibliographie des amerikanischen Herrn Hibbert keines weiteren Kommentars. Sie beweist besser als langatmige Auseinandersetzungen, daß wir doch einigermaßen unentbehrlich sind.

Bg. [A. 180.]

Ein neues Absorptionssystem für Elementaranalyse.

Von FRITZ FRIEDRICHs.

(Mitteilung aus dem glastechnischen Laboratorium der Firma Greiner & Friedrichs, G. m. b. H., Stützerbach i. Thür.)

(Eingeg. 20./11. 1919.)

Die Forderungen, die an ein Absorptionssystem für Elementaranalyse gestellt werden müssen, sind kurz die folgenden:

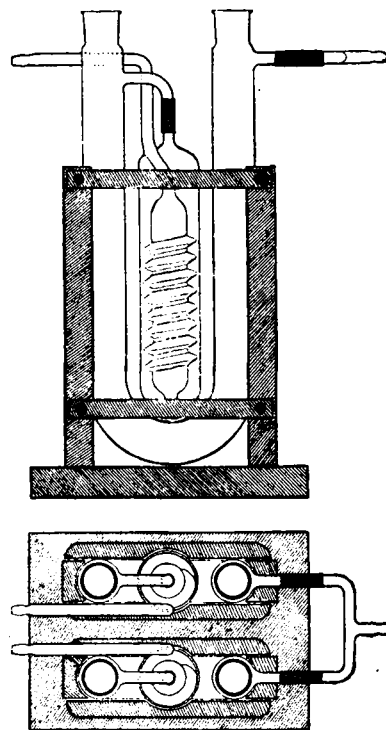
1. Quantitative Absorption des Kohlendioxyds.
2. Trocknung bis zur Tension des niedrigsten Hydrates des Chlorealciums ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).
3. Möglichst geringer Raumbedarf des Apparates.

⁵⁾ Ergänzungswerk zu Muspratts Enzyklopädischem Handbuch der Technischen Chemie, herausgegeben von B. Neumann, A. Binz und F. Hayduck. Braunschweig. I, 1: 1917; III, 1: 1915; III, 2: 1917, IV, 1: 1915.

Der untenstehend abgebildete Apparat der Firma Greiner und Friedrichs G. m. b. H., Stützerbach, Thür., erfüllt diese Forderungen in vollkommenster Weise.

Die Schraubenwaschflasche mit Kalilauge gewährleistet, wie schon früher¹⁾ nachgewiesen wurde, die erste Forderung.

Das U-Rohr wird, da die Absorption des Kohlendioxyds schon in der Schraubenwaschflasche quantitativ erfolgt ist, nicht, wie bisher üblich, teilweise mit Natronkalk gefüllt, sondern vollständig mit Chlorealcium. Hierdurch wird die Trocknung, der bisher viel zu wenig Wert beigemessen worden ist²⁾, wesentlich verbessert. Die Verwendung von Schwefelsäure, die energischer trocknet, ist nicht angingig, solange das Wasser hinter dem Verbrennungsrohr durch



Chlorealcium absorbiert wird. Chlorealcium als Trockenmittel ist aber hier, wo es weniger auf den Grad der Trocknung wie auf Gleichmäßigkeit derselben ankommt, unter allen Umständen der Schwefelsäure vorzuziehen, da das binäre System $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ durch Auftreten der Phasen CaCl_2 ; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; H_2O univariant ist, die Tension also nur von der Temperatur, nicht aber von der Konzentration abhängig ist. Die Tension bleibt daher so lange konstant als noch CaCl_2 vorhanden ist; im Gegensatz zu dem System H_2SO_4 ; H_2O , welches nur zwei Phasen H_2SO_4 und H_2O bildet, daher bivariant ist. Die Tension ist also hier außer von der Temperatur auch von der jeweiligen, sich mit dem Gebrauch ändernden Konzentration abhängig. Eine Trocknung mit beiden Trockenmitteln, wie vielfach üblich, ist unzuverlässig, da die Tension der Schwefelsäure beträchtlich geringer ist, wie die des $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Das Gas muß dann in dem folgenden Chlorealciumrohr nicht getrocknet, sondern angefeuchtet werden, um nicht zu niedrige Wasserstoffwerte zu erhalten. Man müßte dann nicht trockenes Chlorealcium, sondern Dihydrat vorlegen. Im übrigen ist es erfahrungsgemäß leichter, ein feuchtes Gas auf eine bestimmte Tension zu trocknen, wie ein trockenes auf dieselbe anzufeuchten. Man tut also besser, auf die Vorlage von Schwefelsäure zu verzichten und wie bei nebenstehendem Apparat nur Kalilauge und Chlorealcium zu verwenden. Kalilauge (50%) absorbiert neben Kohlendioxyd auch die Hauptmenge der Feuchtigkeit, während Chlorealcium den Rest bis zur Tension des Dihydrates aufnimmt.

Eine Verkürzung des Apparates, die bei dem ohnehin schon sehr großen Raumbedarf der Apparatur für Elementaranalyse sehr erwünscht erscheint, wurde durch Anordnung der Waschflasche innerhalb der Schenkel des U-Rohres erreicht. Während die bisherigen Apparate dieser Art eine Länge von über 50 cm aufweisen, ist die Länge des neuen Apparates nur 25 cm.

[A. 188.]

¹⁾ F. Friedrichs, Ztschr. f. angew. Chem. **32**, 252—266 [1919].

²⁾ J. Friedrichs, Ztschr. f. angew. Chem. **32**, I, 129 [1919].