

Bd. 63 (1914): I. Hebling, Abbau der Chondroitinschwefelsäure über kristallische Produkte. S. 353. C—H—; N—; Cl—.

Zeitschrift für Biologie.

Bd. 65 (1914): H. Fischer, Zur Kenntnis der Gallenfarbstoffe VI. S. 163. C—H—; N—.

Casimir Funk, Die Vitamine (Verlag Bergmann, Wiesbaden 1914). C—H—; N—.

The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics Vol. V, Nr. 6, July 1914:

John Abel, L. G. Rowntree and B. B. Turner, On the removal of diffusible substances from the circulating blood of living animals by dialysis. S. 611. C—H—; N—.

A. v. Hoschek, Veränderungen des  $\alpha$ -Methylindols im Lichte und einige Indolkondensationen. (Inauguraldissertation der Universität Zürich 1915.) C—H—N—, Molekulargewicht.

## XVII. Schlußbemerkungen.

Bei der Abfassung des vorliegenden Büchleins war ich zwar bestrebt, eine Darstellung all der Umstände und notwendigen Leistungen zu geben, die für das Gelingen einwandfreier Mikroanalysen erforderlich sind, und habe mich durch eine stellenweise vielleicht tadelnswerte Weitläufigkeit bemüht, auch jene scheinbar selbstverständlichen Kleinigkeiten ausführlich zu besprechen, die sowohl dem Ungeschulten als auch dem persönlich experimentell Arbeitenden nicht der Erwähnung wert erscheinen dürften.

Der Versuch, ob meine Darstellung ausreicht, einen begabten und geschickten jungen Chemiker in die Lage zu versetzen, nach meinen Angaben ohne persönliche Unterweisung mit Erfolg zu arbeiten, liegt natürlich zur Zeit dieser Niederschrift nicht vor; ich zweifle aber nicht, daß auch dies bei gegebenen Voraussetzungen insbesondere angeborener „chemischer Aseptik“ sicher gelingen wird. Nichtsdestoweniger halte ich es im Interesse der organischen Mikroanalyse für notwendig, daß durch persönliche Unterweisung in möglichst vielen chemischen Laboratorien unmittelbar von uns Unterrichtete wirken. Diesem Gedanken will ich gerne dadurch Rechnung tragen, daß ich nach Maßgabe von Zeit und Platz in der nächsten Zukunft ebenso gerne wie in den verflossenen Jahren

Lernbegierigen in meinem Institute gastliche Aufnahme durch Abhaltung mikroanalytischer Ferienkurse ermöglichen werde.

Der Lehrplan, der bisher in solchen Fällen beobachtet wurde, ist nach der relativen Schwierigkeit der Materie etwa folgendermaßen angeordnet:

Nachdem sich der Anfänger mit der Wage und dem Wägen vertraut gemacht hat, geht er zuerst an die Ausführung des Mikro-Dumas. Erst dann, wenn er die nachstehenden Präparate: Azobenzol, Azetanilid, Trichlordinitrobenzol, Nitrosodimethylanilin und Nitrobenzol selbstständig und korrekt erledigt hat, wird er etwa am vierten Tage nach Beginn mit den Einzelheiten der Kohlenstoff-Wasserstoffbestimmung vertraut gemacht. Als Übungsaufgaben hat er dabei in der Regel zu erledigen: Chinizarin, Cholesterin, Perylen, Anthrachinon, Azobenzol, Pyramidon, Nitrosodimethylanilin, Methylkarbazol, o-Jodzimtsäureamid, p-Chlornitrobenzol, p-Bromnitrobenzol, Trichlordinitrobenzol, Sulfonal, Brombenzolsulfosaures Baryum, m-Benzoldisulfosaures Kalium und als Flüssigkeiten Nitrobenzol und allenfalls Äthylalkohol.

Dazu sind im Mittel acht Tage ernster Arbeit erforderlich. Ist dieses Pensum erledigt, dann sind die größten Schwierigkeiten überwunden, und gewissermaßen zur Erholung schließt sich daran am besten die Einübung des Mikro-Kjeldahls oder der Methoxylbestimmung; bei letzterer lernt der Anfänger schon das Absaugen und Wägen von Halogensilberniederschlägen. Naturgemäß schließt sich daran die Erlernung der Ausführung von Halogen- und Schwefelbestimmungen. Darüber sind wieder mindestens acht Tage vergangen.

Zum Schlusse werden je nach Wunsch entweder Rückstandsbestimmungen oder Bestimmungen des Molekulargewichtes, des Kupfers auf elektrolytischem Wege, des Phosphors oder die Methylimidbestimmung eingeübt.

Vor Abschluß dieser Lernperiode empfehle ich immer noch, je eine Stickstoff- und eine Kohlenstoff-Wasserstoffbestimmung zum Zwecke der gründlichen Einprägung aller Einzelheiten auszuführen. Zur Erledigung des gesamten mikroanalytischen Planes werden demnach in der Regel mindestens drei, eher vier Wochen erforderlich sein.

Bei der Ausarbeitung meiner Methoden wurde ich im Laufe der Jahre von fünf Firmen unterstützt, deren ich auch an dieser

Stelle anerkennend gedenken muß. Gleichzeitig führe ich sie als Bezugsquellen für die einzelnen Bedarfsartikel der Mikroanalyse an:

1. W. Kuhlmann, Präzisionswagenfabrik, Hamburg, Steilshöperstraße 103, liefert die mikrochemische Wage samt Gewichtsatz, ferner Tarafläschchen und Taraschrote.

2. Franz X. Eigner, Universitätsmechaniker in Innsbruck, stellte mir alle Metallgegenstände her und liefert auf Wunsch: Hohlgranaten, Verbrennungsgestelle, Langbrenner, Kupferblöcke, Trockenblöcke, Regenerierungsblöcke, Mikro-(Dackel-)Brenner, Pastillenpressen, das Stativ für die Molekulargewichtsbestimmung, den Apparat für die Mikroelektrolyse usw.

3. Die Firma Wagner & Munz, München, Karlsstraße 42, hat sich um den Bau meines Präzisionsmikroazotometers sehr verdient gemacht. Sie stellt auch den Druckregler her. Durch ihre Vermittlung können sämtliche für die Mikroanalyse erforderlichen Bedarfsartikel, auch jene aus Metall bezogen werden.

4. Paul Haack, Wien IX, Garelligasse 1, baut den Destillationsapparat für die Ausführung des Mikro-Kjeldahls mit feinem Schliff und tadellose Absorptionsapparate für die Kohlenstoff-Wasserstoffbestimmung mit sorgfältig ausgeführtem Schliff, ferner die Apparate für die Ausführung der Methoxyl- und Methylimidbestimmung.

5. Dr. Siebert und Kühn, Kassel, verfertigt die kleinen Beckmannschen Thermometer, baut die kleinen Siedegefäße und liefert auch die kleinen Platintetraeder.

In jüngster Zeit hat mir der Mechaniker meines Grazer Institutes Herr Anton Orthofer die verschiedensten Metallbedarfsartikel zur Mikroanalyse ausgeführt. Wegen des herrschenden Metallmangels werden von ihm die meisten Apparate, obwohl die Ausführung anfangs größere Schwierigkeiten bereitete, größtenteils aus Eisen oder Stahl tadellos angefertigt. Solche können auch von ihm bezogen werden, und werden erst nach sorgfältigster Prüfung abgegeben.

---