

## PRO LABORATORIO

## Zur elektronenmikroskopischen Präparation von Kolloiden

Anlässlich morphologischer Untersuchungen von Hydrolyseprodukten der Zellulose mit Hilfe des Elektronenmikroskops<sup>1</sup> zeigten sich bei der Präparation unliebsame Aggregationserscheinungen, welche auf elektrische Ladungsverhältnisse zwischen Trägerfolie und Objekt zurückgeführt werden konnten. Auf den Einfluß dieser Ladungszustände bei der elektronenmikroskopischen Präparation wiesen erstmals ZBINDEN und HUBER<sup>2</sup> hin.

Die Hydrolyseprodukte, welche als stabile wäßrige Sole zur Anwendung gelangten, tragen infolge ihres Carboxylgehalts eine elektrisch negative Ladung<sup>3</sup>. Diese bewirkt beim Eintrocknen der Sole auf den ebenfalls negativ geladenen Triacetylzellulose- und Nitrozellulose-Trägerfolien eine starke Aggregation<sup>4</sup> der Hydrolyseprodukte (Abb. 1).

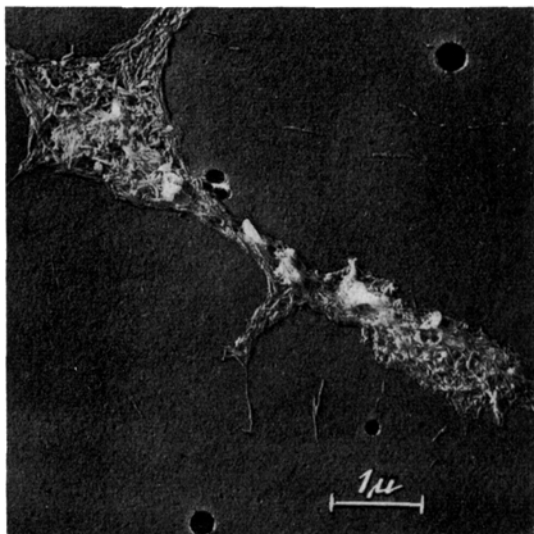


Abb. 1. Hydrolysierte Zellulose. Verdünntes Sol präpariert auf Nitrozellulosefolie; beschattet mit Gold/Manganin.

Während ZBINDEN und HUBER Nitrozellulose zur Umladung mit Alkaloidlösungen imprägnierten<sup>4</sup>, bedampften wir die organischen Membranen mit wenigen Å dicken Berylliumschichten, welche nach dem Anoxydieren durch Luftsauerstoff einen elektrisch positiven Charakter erhalten. Der entgegengesetzt geladene Träger adsorbiert die Zellulosepartikel der aufgetragenen Sole und verhindert eine Aggregation, analog wie dies ZBINDEN und HUBER bei der Präparation von Vanadin-pentoxyd<sup>2</sup> und Eisenhydroxydsolen<sup>5</sup> beschreiben.

Abb. 2 zeigt das Bild bei Verwendung eines konzentrierten Sols. Der Soltropfen wurde hier unmittelbar nach dem Auflegen auf die Folie wieder abgesaugt. Bei verdünnten Solen mußte ungefähr 1–2 Minuten mit dem Absaugen gewartet werden, um eine genügende Adsorption und damit eine ideale Belegung zu erreichen (Abb. 3).

<sup>1</sup> T. SVEDBERG, Svensk Papperstidning 52, 157 (1949). – B. G. RÄNBY und E. RIBI, diese Zeitschrift.

<sup>2</sup> H. ZBINDEN und K. HUBER, Exper. 3, 452 (1947).

<sup>3</sup> B. G. RÄNBY, Acta chem. Scand., im Druck.

<sup>4</sup> W. WILBRANDT, J. Gen. Physiol. 18, 933 (1935).

<sup>5</sup> H. ZBINDEN, Diss. (Bern 1949).

Abb. 2 und 3 lassen erkennen, daß der größte Teil des Hydrolyseproduktes aus Stäbchen mit Längen von 500–600 Å und Dicken von 50–100 Å besteht, welche meist zu kleinen Aggregaten zusammengelagert sind.

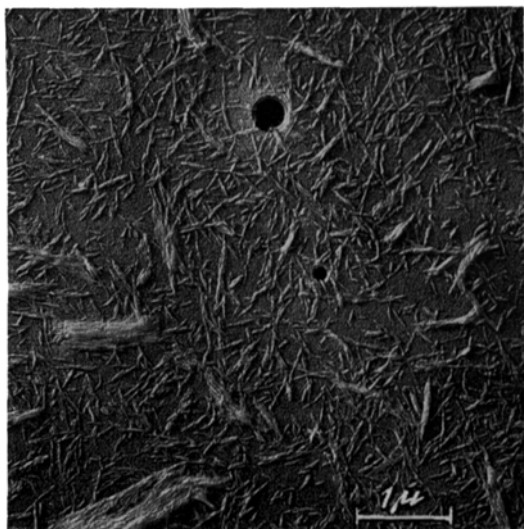


Abb. 2. Hydrolysierte Zellulose. Konzentriertes Sol präpariert auf anoxydierter Berylliummembran; beschattet mit Gold/Manganin.

Die Primärteilchen entsprechen den röntgenographisch postulierten Zellulosemizellen<sup>1</sup>. Wir dürfen annehmen, daß die abgebildeten Mizellaggregate schon in den Solen vorhanden waren, da sich dieselben auch bei Verwendung sehr verdünnter Lösungen auf der umgeladenen Folie zeigen.

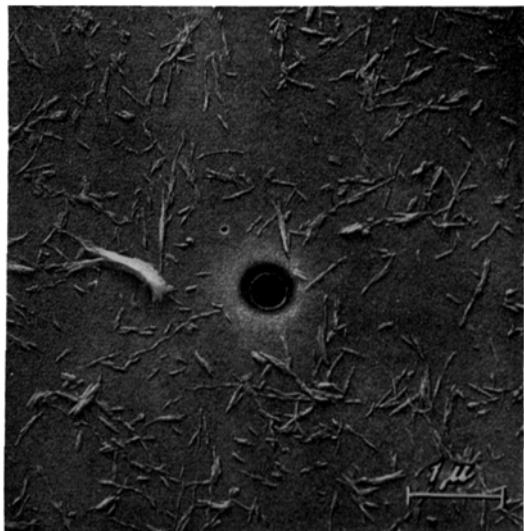


Abb. 3. Hydrolysierte Zellulose. Verdünntes Sol präpariert auf anoxydierter Berylliummembran; beschattet mit Gold/Manganin.

Die Umladung der organischen Trägerfolien mittels einer dünnen Leichtmetalloxydschicht erwies sich für unsere Zwecke am geeignetsten. Bei der Anwendung von Alkaloidlösungen gelang uns eine aggregationsverhindernde Wirkung nur bei starker Imprägnierung. Dies verursachte jedoch eine Verunreinigung der Folie durch

<sup>1</sup> J. HENGSTENBERG und H. MARK, Z. Krist. 69, 271 (1928).

das Imprägnierungsmittel, was die morphologische Identifizierung der untersuchten Objekte erschwerte.

Die Herstellung der mit dünnen Aufdampfschichten belegten organischen Folien ist einfach und vor allem nicht zeitraubend. Aus diesem Grunde verwendeten wir auch für unsere Zwecke keine reinen Leichtmetalloxyd-folien als Objektträger. Zur Kontrasterhöhung wurden die Präparate mit einer Gold/Manganin-Legierung beschattet. Dabei fällt auf, daß der Foliengrund bei der Bedampfung mit dieser Legierung oder eines reinen Edelmetalls auf die Berylliumoxydschicht eine etwas größere Körnung zeigt als derjenige einer analog bedampften reinen Triacetylzellulose- oder Nitrozellulosemembran. Da sich die Berylliumoxydschicht elektronenmikroskopisch praktisch als strukturlos erweist, darf angenommen werden, daß die positive Ladung derselben eine kleine Agglomeration in der zur Beschattung aufgedampften kolloiddispersen Schicht bewirkt, als Folge des negativ elektrischen Charakters des Edelmetallkolloids. Diese Erscheinung hat für die Interpretierung der wiedergegebenen Aufnahmen kaum einen Einfluß, da wohl der Foliengrund, nicht aber das Präparat mit der Leichtmetalloxydschicht bedeckt ist. Die Oberfläche des abzubildenden Gegenstandes weist eine

dem angewandten Beschattungsmittel entsprechende Körnung auf. Ähnliche Resultate wie mit Beryllium konnten auch mit Aluminium erhalten werden.

Wir danken Herrn Prof. THE SVEDBERG für die wertvollen Anregungen und sein großes Interesse an dieser Arbeit. Ferner danken wir den schwedischen Zellulosefirmen Billerunds A.-B., Mo och Domsjö A.-B., Stora Kopparbergs Bergslags A.-B., Svenska Cellulosa A.-B. und Uddeholms A.-B. für die großzügige finanzielle Unterstützung.

E. RIBI und B. G. RANBY

Physikalisch-chemisches Institut der Universität Uppsala, den 25. August 1949.

### Summary

Object membranes of nitrocellulose and cellulose triacetate have a negative electrical charge, causing an aggregation of negative colloid particles in the preparation. The membranes are made positive by a thin layer—a few Å—of a light metal (beryllium or aluminium), that is oxidized by air. On such membranes, negative particles as cellulose sols are individually adsorbed without aggregation.

## Nouveaux livres - Buchbesprechungen - Recensioni - Reviews

### Studies and Essays

*Presented to R. COURANT on his 60<sup>th</sup> Birthday*  
470 pp., 6 Figs.

(Interscience Publishers, Inc., New York, 1948) — \$5.50

Das mathematische Werk RICHARD COURANTS, dessen 60. Geburtstag von seinen Schülern und Freunden mit dem vorliegenden Sammelwerk begangen wird, steht unter dem Zeichen der Variationsrechnung. Ob es sich um die Existenzsätze der Funktionentheorie handelt oder um asymptotische Abschätzung der Eigenwerte oder um Minimalflächen, überall ist der Glaube an die Bedeutung der Extremalprobleme als ordnendes Leitprinzip zu erkennen. Und es ist wohl dem Einfluß COURANTS zu verdanken, wenn heute diese Einstellung unter den Mathematikern als eine Selbstverständlichkeit angesehen wird.

Der vorliegende Sammelband legt ein beredtes Zeugnis von einer ähnlichen Leistung COURANTS ab, von seiner Fähigkeit, für seine Schüler und Mitarbeiter die optimale Arbeitsatmosphäre zu schaffen, in der die Anregung und Kritik, die Ermunterung und das Lob in einer besonders günstigen Kombination abwechseln.

Über die 38 Arbeiten dieses Bandes, die einen großen Teil der Analysis, Geometrie und der angewandten Mathematik umspannen, im einzelnen zu berichten, würde hier zu weit führen. Es sei hier nur einer Abhandlung Erwähnung getan, die auch COURANT wohl ganz besondere Freude bereitet hat, derjenigen von R. LUNEBURG<sup>1</sup> über den *Sehraum*, d.h. denjenigen Raum, in dem die Dinge der Außenwelt an Hand der visuellen

Erfahrungen allein placiert werden, ohne Zuhilfenahme des Tastsinnes und der mechanischen Erfahrungen. Dieser Sehraum ist, wie es sich herausstellt, ganz wesentlich verschieden von dem euklidischen Raum, der in der Schulgeometrie behandelt wird. Dennoch lassen sich die geometrischen Eigenschaften dieses Raumes mit Hilfe der geläufigen Begriffe der RIEMANNschen Geometrie weitgehend erfassen. Mit der Untersuchung dieses Raumes dürfte die Mathematik einen neuen fruchtbringenden Beitrag zur Psychologie und wohl auch zur Ästhetik liefern.

A. OSTROWSKI

### A Textbook of Practical Organic Chemistry Including Qualitative Organic Analysis

By A. I. VOGEL. 1012 pp., 8 photographs and many figures.

(Longmans, Green & Co., New York, London, and Toronto, 1948) (42 s).

Dieses Buch soll die gesamte praktische Seite der Ausbildung des organischen Chemikers umfassen. Das Inhaltsverzeichnis lehrt, daß das Gebotene weit über den Rahmen von Lehrbüchern ähnlicher Art geht.

Nach einer gründlichen Einführung in die theoretischen Grundlagen der wichtigsten Laboratoriumsoperationen, wie Destillation, Sublimation usw., werden diese eingehend auf 155 Seiten besprochen. So wird fast jede beim Experimentieren vorkommende Situation erfaßt. Zahlreiche Abbildungen klären vor allem die apparative Seite dieses Kapitels. Neben den eher konventionellen Operationen werden auch Hochvakuumtechnik, Molekulardestillation und Chromatographie eingehend behandelt. Leider fehlt bei der Darstellung der letzteren

<sup>1</sup> Zu unserem tiefen Bedauern erfuhren wir inzwischen, daß R. LUNEBURG auf einer Bergtour plötzlich gestorben ist.