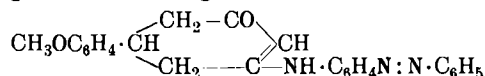
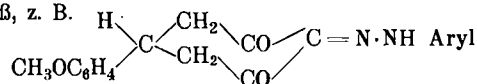


gelbe Nadeln aus Methanol + Benzol; monotr. kr. fl. Schmp. kr. fest  $\rightarrow$  am. fl. 243°; gibt fein-grießlichen kr. Lack von ziemlich spröder Beschaffenheit; 3 Tage bei 15° haltbar; Schmp. kr. fl.  $\rightarrow$  am. fl. zwischen 160–180°. Die Verbindung hat eine durch die meta-Stellung der Substituenten im hydrierten Benzolring bedingte stark winkelige Struktur:



Da auch die Verbindungen aus Anisylhydroresorcin und Aryldiazoniumsalzen kr. Lacke geben, allerdings infolge der Parastellung nicht so leicht, nur bei rascher Unterkühlung der am. Schmelzen, so steht der Anisylrest winkelförmig am hydrierten Benzolring, der im Gegensatz zum nicht hydrierten scheibenförmigen Benzolring<sup>18)</sup> eine zickzackförmige Gestalt haben muß, z. B.



Anisylhydroresorcin	Schmp.	Verhalten der kr. fl. Phase
Naphthalin- $\beta$ -azo- <sup>19)</sup>	kr. fest $\rightarrow$ am. fl. 228°	mon. kr. ziemlich harter Lack, durch Abschrecken v. Dauer (15°)
p-Methylbenzolazo-	kr. fest $\rightarrow$ am. fl. 173°	mon. kr. ziemlich harter Lack durch Abschrecken; nur in kleinen Tropfen wochenlang haltbar bei etwa 15°
Biphenyldisazo- (aus Benzidin)	kr. fest $\rightarrow$ kr. fl. 259°	en. kr. fl., zersetzt sich oberhalb etwa 265°
p-Anisolazo- . . .	kr. fest $\rightarrow$ am. fl. 193° am. fl. $\rightarrow$ kr. fl. 162°	mon. kr. sehr zäher Lack durch Abschrecken. In kleinen Tropfen v. Dauer, in größeren Tropfen bis zu fünf Tagen (17°)
p-Phenetolazo- . .	rote Modifikation Nadeln aus Aceton. kr. fest $\rightarrow$ am. fl. 178° am. fl. $\rightarrow$ kr. fl. etwa 141°	mon. kr. fl. ziemlich hart. kr. Lack durch Abschrecken. In kleinen Tropfen von Dauer, in größeren Tropfen einige Tage (17°)
	gelbe Modifikation Blättchen a. Weingeist kr. fest $\rightarrow$ kr. fl. 176° kr. fl. $\rightarrow$ am. fl. 178°	schwachen. kr. fl. geht nach dem Schmelzen und Unterkühlen in die rote Modifikation über

<sup>18)</sup> Ztschr. physikal. Chem. 105, 232 [1923].

<sup>19)</sup> Hier ist in Übereinstimmung mit der Theorie die Naphthalin- $\alpha$ -azo-Verbindung, feine Nadeln, Schmp. 171°, nicht kr. fl. und gibt einen amorphen Lack.

Dianisal-o-dianisidin, aus Aceton lichtgelbe kurze Prismen, enantiotrop kr. fl. Schlieren; Schm. I 313 bis 315°, II 178 bis 180°; bildet 2 kr. feste Phasen. Aus kleinen, unterkühlten amorphen Tropfen entsteht bei 20° ein harter kr. Lack, der sich mit der Nadel noch eindrücken läßt, gleichwohl aber zerbrechlich ist.

Dizimtal-o-tolidin, monotr. kr. fl. Im kr. Lack bilden sich bei der Auskühlung bis auf 16° Risse und Sprünge wie in einem Glase; mehrere Tage haltbar. Schmp. kr. fest  $\rightarrow$  am. fl. 213 bis 214°. Der Übergang am. fl.  $\rightarrow$  kr. fl. wird abwärts bei etwa 180° sichtbar.

Di-p-Tolylal-o-tolidin, enantiotrop. kr. zäher Lack, nur 2 bis 3 Stunden bei 17° haltbar; Schmp. I 277 bis 279°; II 166°.

Dianisal-o-tolidin, enantiotrop. kr. zäher Lack, 2 bis 3 Stunden bei 16° haltbar; Schmp. I 322 bis 324°; II 176°.

Die lineare, unverzweigte Stammsubstanz dieser letzten Verbindungen, das kr. fl. Dibenzalbenzidin, zeigt nicht die geringste Neigung zur Lackbildung und Unterkühlung, weder in Richtung von kr. fl. noch von am. fl.

Disalicylal-o-dianisidin, orangegelbe Stäbchen aus Aceton, Schmp. 175°, ist so stark verzweigt, daß es nicht mehr kr. fl. auftritt, doch im amorphen, unterkühlten Gebiet einen beim Anwärmen kr. fest erstarrenden amorphen Lack entstehen läßt. Ortho-Substitution wirkt wegen des spitzen Winkels der Valenzrichtungen am Benzol am stärksten anti-kr. fl. Die HO-Gruppe begünstigt die Lackbildung.

Dibenzoat des Bis-p-oxybenzal- $\beta$ -methylcyclohexanons gibt aus der unterkühlten Schmelze ein kr. Harz, während die kr. fl. Phase der nicht  $\beta$ -methylierten Verbindung zur Unterkühlung kaum fähig ist.

Die mehr oder weniger weiche oder harte Beschaffenheit der unterkühlten Harze und Lacke ist von der Größe und Gestalt des Moleküls, von der individuellen Natur der Substituenten und von der Temperatur abhängig.

Bei monotr. kr. fl. Substanzen ist es zuweilen gelungen, die amorphe Schmelze durch Abkühlung so abzuschrecken, daß unter Umgehung der kr. fl. Phase die unterkühlte amorphe Flüssigkeit entsteht, die man dann durch Anwärmen, wie so oft bei festen Kristallen, in die kristalline Flüssigkeit verwandeln kann. Die Analogie zwischen festen und flüssigen Kristallen ist auch hier vorhanden; es existieren Keime flüssiger Kristalle. Sehr häufig kommt andererseits in Analogie der kr. Flüssigkeiten mit den amorphen Flüssigkeiten der Fall vor, daß die unterkühlte kr. Flüssigkeit beim Anwärmen kr. fest erstarrt, genau so wie eine unterkühlte amorphe Flüssigkeit beim Anwärmen.

Die Zwitterstellung der kristallinen Flüssigkeiten, die sowohl die physikalischen Eigenschaften der festen Kristalle als auch die der amorphen Flüssigkeiten aufweisen können, tritt in der Bildung der kristallinen Harze und Lacke besonders deutlich zutage.

[A. 149.]

## Studien über Viscose III.

### Über den Einfluß des Sauerstoffs auf die Reifung von Viscose.

Von A. LOTTERMOSER und F. SCHWARZ, Dresden\*).

(Vorgetragen in der Fachgruppe für Farben- und Textilchemie auf der Hauptversammlung des V. d. Ch. zu Breslau am 24. Mai 1929.)

(Eingeg. 28. September 1929.)

Bei der technischen Bereitung von Viscoselösungen zur Herstellung von Kunstseide, Filmen u. a. ist es üblich, die in ungefähr 17 bis 18%iger Natronlauge getauchte Cellulose vor der Xanthogenierung einige Zeit in abgepreßtem Zustand sich selbst zu überlassen. Durch diese sogenannte Vorreife geht die Xanthogenierung

rascher vor sich und, was das Wesentliche ist, man erhält eine dünnflüssigere Viscoselösung, die durch recht feine Spinndüsen gepreßt werden kann. Sehr merkwürdig ist es, daß man diese Wirkung nur erreichen kann, wenn die Alkalicellulose gut abgepreßt wird (mindestens auf das 3–4fache Gewicht der verwendeten Cellulosemenge), nicht aber, wenn man sie in der Tauchlauge beläßt.

\*) Auszug aus der Diplomarbeit F. Schwarz, Dresden 1929.

Angeregt durch eine Arbeit von P. Waentig<sup>1)</sup> zur Frage der Zähflüssigkeitsänderung von Viscoselösungen und einen Beitrag hierzu von F. G. Chr. Klein<sup>2)</sup>, versuchten wir, diese Frage viscosimetrisch zu untersuchen und einer Klärung näherzubringen. Die genannten Forscher hatten vermutet, daß dem Luft-sauerstoff bei der Vorreife eine gewisse Rolle zukommt. Bereits Witz<sup>3)</sup> sowie später Schwalbe, Thieß und Herzog<sup>4)</sup> wußten, daß bei der Mercerisation der Luft-sauerstoff auf Cellulose einwirkt; eine grundlegende Arbeit hierüber veröffentlichten aber erst Weltzien und Zum Tobel<sup>5)</sup>. Sie haben quantitative Messungen bei verschiedener Temperatur über die Sauerstoffaufnahme durch Cellulose ausgeführt, die in verschiedenen konzentrierter Alkalilauge getaucht und dann abgepreßt worden war, und haben tatsächlich eine große, mit der Temperatur steigende Sauerstoffaufnahme gefunden.

Unter Berücksichtigung dieser Arbeiten, von deren Richtigkeit wir uns durch einen qualitativen Versuch überzeugten, untersuchten wir nun die Frage, welchen Einfluß die Vorreife der Alkalicellulose in Sauerstoff bzw. Luft oder in indifferenten Gasen wie Stickstoff und Wasserstoff auf die Viscosität der aus ihr hergestellten Xanthogenatlösungen hat, und weiterhin, wie sich Viscoselösungen dem Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff gegenüber verhalten. Hierzu wählten wir folgende Versuchsbedingungen:

Je 3 g Zellstoff (Spezialzellstoff der Fa. Zellstoff-Fabrik Waldhof, Mannheim<sup>6)</sup>) wurden in einem verschlossenen Erlenmeyerkölbchen mit 100 cm<sup>3</sup> 18%iger Natronlauge drei Stunden lang geschüttelt. Dann wurde die Alkalicellulose auf das Vierfache des Gewichtes der verwendeten Cellulosemenge abgepreßt. Die aufgelockerte Alkalicellulose und die Tauchlauge wurden nun getrennt in zwei hintereinander geschaltete Erlenmeyerkölbchen gebracht und 16 Stunden lang einem langsamen Sauerstoff- bzw. Luft-, Stickstoff- oder Wasserstoffstrom ausgesetzt. Die so vorgereifte Alkalicellulose wurde dann mit 70 cm<sup>3</sup> der abgepreßten Tauchlauge versetzt und mit 4 cm<sup>3</sup> Schwefelkohlenstoff zwei Stunden lang in der Schüttelmaschine xanthogeniert. Die erhaltenen Xanthogenatlösungen erwiesen sich als sehr geeignet zu Viscositätsmessungen und ermöglichten durch ihre lange Haltbarkeit die Aufnahme exakter Alterungskurven.

Hält man sowohl während der Vorreife der Alkalicellulose als auch während der Reifung der Viscose jeglichen Sauerstoff fern, indem man in einer Stickstoff- oder Wasserstoffatmosphäre arbeitet, so erhält man eine sehr dickflüssige Viscose, deren Alterung in Abb. 1 dargestellt ist: Von einem sehr hohen Anfangswert sinkt die Viscosität rasch bis zu einem Minimum und steigt dann sofort sehr gleichmäßig wieder an, um beim Einsetzen der Gelatinierung innerhalb weniger Stunden in ganz steiler Linie unmeßbar hohe Werte zu erreichen.

Nach unseren Untersuchungen müssen wir diesen Verlauf der Alterung als den normalen ansehen.

Ein völlig anderes Bild ergibt sich, wenn man die Vorreife der Alkalicellulose, die Xanthogenierung und die Alterung der Xanthogenatlösungen in Sauerstoff-

atmosphäre ausführt. Man erhält eine bedeutend dünnflüssigere Viscoselösung von etwas hellerer Farbe, deren Viscosität anfangs auch heruntergeht (Abb. 2),

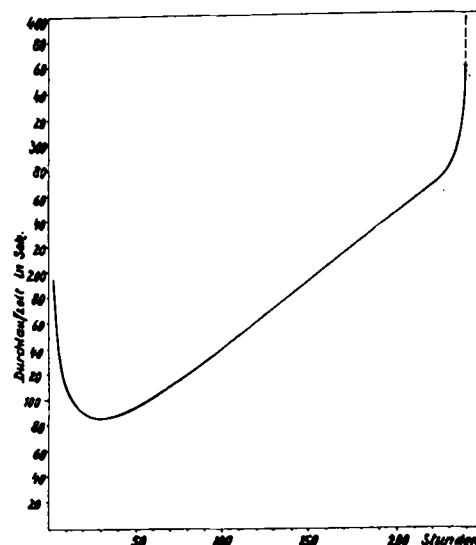


Abb. 1. Alterung einer Viscoselösung in Stickstoffatmosphäre bei 25°. — Vorreife in Stickstoffatmosphäre.

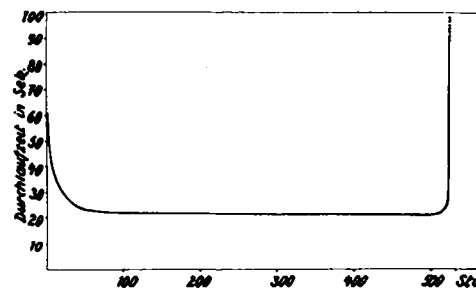


Abb. 2. Alterung einer Viscoselösung in Sauerstoffatmosphäre bei 20°. — Vorreife in Sauerstoffatmosphäre.

dann aber bis zum Einsetzen der Gelatinierung völlig konstant bleibt, eher noch etwas abnimmt, je nach der Sauerstoffmenge, die man während der Messungen noch darüber leitet.

Wie weit der Sauerstoff auf die Viscose einzuwirken vermag, zeigt uns folgender Extremfall (Abb. 3). Wenn

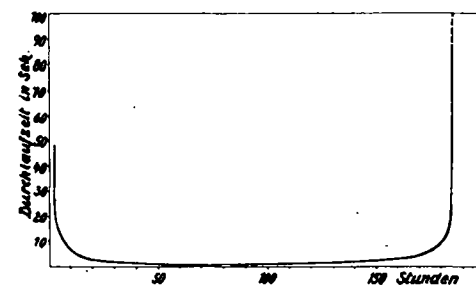


Abb. 3. Alterung einer Viscoselösung in Sauerstoffatmosphäre bei 25°. Der Sauerstoff wurde unter kräftigem Rühren durch die Viscose geleitet. — Vorreife in Sauerstoffatmosphäre.

man in Sauerstoff vorgereifte Alkalicellulose xanthogeniert und durch die Xanthogenatlösung während der ganzen Dauer der Alterung Sauerstoff unter sehr kräftigem Rühren durchleitet, so nimmt die Viscosität der Lösung so außerordentlich stark ab, daß sie beinahe den Viscositätswert der verwendeten Natronlauge erreicht. (Die geringste Viscosität der Xanthogenatlösung entsprach 2,2 s, die Viscosität der verwendeten Natronlauge 1,34 s, der Wasserwert 1,0 s Durchlaufzeit.) Zugleich tritt eine auffällige Verfärbung der Xanthogenat-

<sup>1)</sup> P. Waentig, Kolloid-Ztschr. 41, 152 [1927].

<sup>2)</sup> F. G. Chr. Klein, ebenda 41, 372 [1927].

<sup>3)</sup> Witz, Bull. Soc. ind. Rouen 10, 472 [1882].

<sup>4)</sup> Schwalbe, Chemie der Cellulose, 1. Aufl. 1928, S. 50.

<sup>5)</sup> Weltzien u. Zum Tobel, Ber. Dtsch. chem. Ges. 60, 2024 [1927].

<sup>6)</sup> Der Firma Zellstoff-Fabrik Waldhof, Mannheim, sind wir zu besonderem Danke für die Überlassung dieses Zellstoffes verpflichtet.

lösung ein, indem sie immer heller wird. Das aus dieser Lösung sich ausscheidende Gel ist schließlich fast farblos. Dieses Produkt gibt beim Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure keine Schwefelwasserstoff-, sondern nur Schwefeldioxyd- und Kohlensäureentwicklung. Es muß einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben, alle hierbei auftretenden chemischen Vorgänge genauer aufzuklären.

Einen charakteristischen Alterungsverlauf zeigt ein Versuch (Abb. 4), der annähernd unter den Versuchs-

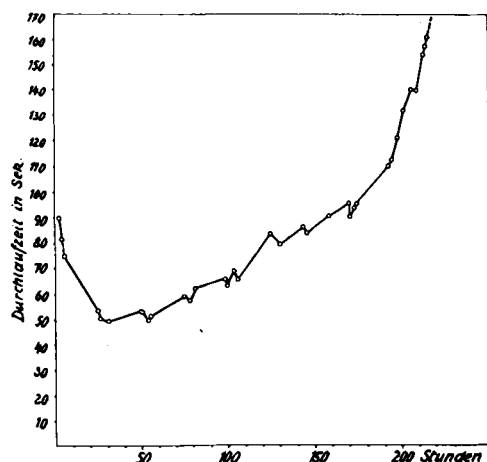


Abb. 4. Alterung einer Viscoselösung in Luft bei 25°. — Vorreife in Luftatmosphäre.

bedingungen der Technik durchgeführt worden war. (Vorreife und Reife in Luftatmosphäre.) Die Alkalicellulose wurde 16 Stunden lang in abgepreßtem Zustand in einem leicht verschlossenen Erlenmeyer aufgelockert stehen gelassen und dann wie früher xanthogeniert. Erneuert man im Verlauf der Viscositätsmessungen die Luft, die sich im Viscosimetergefäß über der Viscoselösung befindet, so kann man sehr bald ein deutliches Absinken der Viscosität beobachten. Man beachte in Abb. 4 den Abfall der Viscosität, der nach jedem erneuten Luftzutritt zu beobachten ist. Nachher zeigt die Viscosität wieder die Tendenz nach aufwärts. Die normale Alterungskurve (Abb. 1) wird also durch den Sauerstoff der Luft immer nach unten verschoben, und man erhält eine Kurve, die zwischen der Stickstoff- und der Sauerstoffkurve (Abb. 2) liegt. Nicht nur der Alterungsverlauf, sondern auch die Beschaffenheit der Gallerten wird durch die Sauerstoffaufnahme beeinflusst. Bei Sauerstoffausschluß im ganzen Prozeß erhält man die festesten und zähesten Gallerten, mit steigender Sauerstoffzufuhr werden die Gallerten immer krümeliger, also weniger fest. Die Farbe der unter Stickstoffatmosphäre hergestellten und gealterten Viscoselösungen wird mit zunehmendem Alter immer dunkler: ein Zeichen, daß der bei der Alterung abgespaltene Schwefelkohlenstoff als Natrium-trithiocarbonat gebunden wird. Bei den in Sauerstoff- oder Luftatmosphäre hergestellten und gealterten Viscoselösungen finden wir genau das Gegenteil: Die Lösungen werden mit zunehmendem Alter immer heller.

Die Sauerstoffeinwirkung auf die Alkalicellulose äußert sich in geringerer Anfangsviscosität der Xanthogenatlösungen: Je stärker der Sauerstoff auf die Alkalicellulose eingewirkt hat, um so dünnflüssiger werden die daraus hergestellten Xanthogenatlösungen<sup>7)</sup>. Beläßt man die Alkalicellulose in der Tauchlauge, so ist

damit die Sauerstoffeinwirkung behindert. Dieses ist die Erklärung für die früher so merkwürdige Erscheinung, daß in der Tauchlauge belassene Alkalicellulose den Effekt der Vorreife gar nicht zeigt.

Was nun den chemischen und kolloidchemischen Vorgang der Alterung von Viscoselösungen betrifft, so können wir der Deutung, wie sie Kurt Heß in seiner „Chemie der Cellulose“, 1. Aufl. 1928, S. 332, gibt, beipflichten. Danach ist der anfängliche Viscositätsabfall (siehe Abb. 1), wie E. Heuser und M. Schuster wohl richtig vermuten, auf eine gewisse Trägheit zurückzuführen, mit der das gebildete Xanthogenat in der Lösung dispergiert. Der Übergang größerer in kleinere Teilchen kommt in der Abnahme der Viscosität zum Ausdruck.

Den nun folgenden Viscositätsanstieg möchten wir so erklären, daß wir das Cellulosexanthogenatanion als ein kolloides Ion betrachten. Bei der Alterung ändert sich kontinuierlich das Verhältnis zwischen dem Neutralteil Cellulose und dem solbildenden (komplexbildenden) Xanthogenation zugunsten der Anreicherung der Cellulose im Kolloidion, so daß schließlich alles Xanthogenat in Cellulose und Schwefelkohlenstoff zerfällt. Der Schwefelkohlenstoff wird von der überschüssigen Natronlauge zu Natrium-trithiocarbonat gebunden. Die regenerierte Cellulose vermag sich in ihrem Lösungsmittel noch bis zu einem Übersättigungszustand zu halten, weil sie in sehr fein disperser Form vorliegt. Das kolloide Ion wird durch die Celluloseanlagerung immer größer, so daß es schließlich ziemlich plötzlich ausflokt, bzw. gelatiniert.

Nimmt man also an, daß die Alterung wie oben geschildert verläuft, so wäre die Einwirkung von Sauerstoff auf das alternde Xanthogenat etwa so zu erklären, daß die während der Alterung aus dem Xanthogenat komplex regenerierte Cellulose oxydiert und somit in Natronlauge löslich gemacht wird. Es ist durchaus verständlich, daß in diesem Falle bei der Alterung kein Viscositätsanstieg erfolgen kann, wie ihn Abb. 1 zeigt. Wir nehmen dabei als selbstverständlich an, daß auch die Cellulose im Xanthogenatkomplex oxydiert werden kann.

Wenn diese Überlegungen den Tatsachen entsprechen, dann muß eine in Sauerstoffatmosphäre gealterte Viscose, die aus einer in Sauerstoff vorgereiften Alkalicellulose hergestellt war und demnach die Alterungskurve wie Abb. 2 geben müßte, von dem Moment an, wo wir das Sauerstoffgas entfernen und

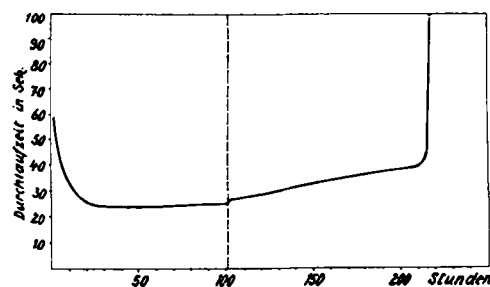


Abb. 5. Alterung einer Viscoselösung zuerst in Sauerstoff-, dann in Stickstoffatmosphäre bei 25°. — Vorreife in Sauerstoffatmosphäre.

durch Stickstoff ersetzen, einen Anstieg der Viscosität zeigen, weil dann die aus dem Xanthogenatkomplex sich ausscheidende Cellulose keinen Sauerstoff mehr vorfindet, der sie oxydieren und dadurch wieder in Lösung bringen könnte. Diese Überlegung wurde durch das Experiment vollauf bestätigt (Abb. 5).

<sup>7)</sup> A. Lottermoser u. H. Radestock, Ztschr. angew. Chem. 42, 1151 [1929].

Im nächsten Versuche (Abb. 6) ließen wir die Viscoselösung zuerst 100 Stunden in Stickstoffatmosphäre reifen und ersetzten dann den Stickstoff durch Sauer-

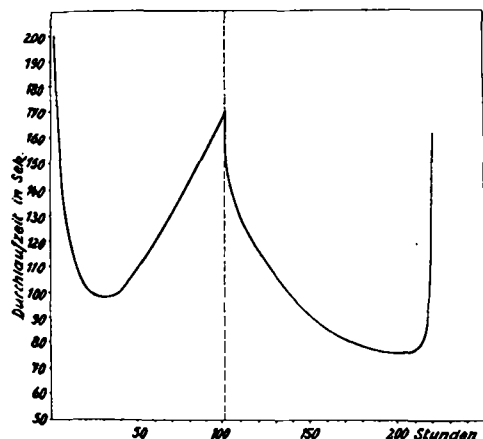


Abb. 6. Alterung einer Viscoselösung zuerst in Stickstoff-, dann in Sauerstoffatmosphäre bei 25°. — Vorreife in Stickstoffatmosphäre.

stoff. Die Viscoselösung war aus Alkalicellulose hergestellt worden, die in Stickstoffatmosphäre vorgereift worden war. Die Kurve zeigt nach 100 Stunden sofort einen jähen Abfall, und die Viscoselösung wird bis zur einsetzenden Gelatinierung immer dünnflüssiger; und zwar ist auch hier die Menge des zugeführten Sauerstoffs

maßgebend: je mehr Sauerstoff, um so dünnflüssiger wird die Lösung.

Aus den vorangegangenen Ausführungen ersehen wir nun klar, daß nicht nur die Alkalicellulose bei der sogenannten Vorreife mit Sauerstoff reagiert, sondern daß auch die Viscose begierig Sauerstoff aufnimmt. Daß die Wirkung des Sauerstoffs auf das Xanthogenat sogar eine größere ist als auf die Alkalicellulose, läßt sich leicht einsehen, wenn man bedenkt, daß die Cellulose als Alkalicellulose noch die Struktur der gewachsenen Faser besitzt, während sie im Xanthogenat in einem hohen Dispersitätsgrad vorliegt und vermöge ihrer größeren Oberfläche reaktionsfähiger sein muß.

Die Güte, besonders die Festigkeit von Kupferoxydammoniakseide läßt sich gewiß zum größten Teil darauf zurückzuführen, daß bei ihrem ganzen Herstellungsverfahren der Sauerstoff auf das sorgfältigste ausgeschlossen wird, während das beim Viscoseseideverfahren nicht der Fall ist. Nach dem Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen ist es wohl zu erwarten, daß man auch beim Viscoseverfahren ein festeres Produkt erreichen kann, wenn man die Einwirkung des Sauerstoffs im ganzen Herstellungsprozeß ausschließt. Ein solches Verfahren würde auch eine bessere Ausnutzung der Cellulose bedingen, weil die Verluste durch die Oxydation der Cellulose ausgeschaltet werden. Die praktische Auswertung dieser Untersuchungsergebnisse ist von uns bereits in die Wege geleitet, auch gedenken wir über dieses Gebiet weiter zu arbeiten. [A. 152.]

## Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Heraeus.

Seniorchef des Hauses W. C. Heraeus in Hanau, zu seinem 70. Geburtstag am 9. Januar 1930.

Zugleich ein Beitrag zur Geschichte der Technologie des Platins.

Von Dr. FRITZ HEIP, Hanau.

(Eingeg. 14. Dezember 1929.)

In gleicher Weise wie die Firmen Merck, Gehe, Schering, Kahlbaum und andere ist die Platinschmelze W. C. Heraeus aus einer Apotheke hervorgegangen. Ihre Geburtsstätte ist die am Neustädter Markt der alten Goldschmiedstadt Hanau gelegene und seit dem Jahre 1660 ununterbrochen im Besitz der Familie Heraeus befindliche Einhornapotheke.

Der Vater des Jubilars, Wilhelm Carl Heraeus, hatte 1851 die deutsche Platinindustrie geschaffen und sie in 37jähriger Tätigkeit bereits zu einer Weltfirma entwickelt, als er 1889 die Leitung zweien seiner Söhne übergab, die eine sorgfältige Vorbildung für ihre Aufgabe genossen hatten. Die Familientradition und der Berufsstolz als Apotheker ließ es Wilhelm Carl Heraeus als selbstverständlich erscheinen, von beiden Söhnen, die ihm nachfolgen sollten, vor ihrem weiteren Studium zunächst das pharmazeutische Staatsexamen zu verlangen, obwohl vorauszusehen war, daß sie den Apothekerberuf praktisch nie ausüben würden.

Wilhelm Heraeus studierte nach Absolvierung des Hanauer Gymnasiums in Göttingen und Berlin, wo er auch bei Robert Koch promovierte.

Länger als 40 Jahre ruht nun die Leitung des Hauses Heraeus in seinen Händen; sein jüngerer Bruder Heinrich, der ihn in Charakter, Neigungen und Temperament auf das glücklichste ergänzte, teilte mit ihm die Leitung bis zu seinem Hinscheiden im Jahre 1910.

Mit der neuen Leitung seit 1889 beginnt ein Abschnitt, ein Aufschwung der Firma, der parallel läuft der ungeheuren Entwicklung der deutschen Wirtschaft und der deutschen Technik ein Jahrzehnt vor und nach der Jahrhundertwende.

Die Entwicklung innerhalb 40 Jahren spiegelt sich am besten in der Angabe wider, daß die ganze Belegschaft, Leitung und Kaufmannschaft eingeschlossen, im Jahre 1889, als Wilhelm Heraeus mit seinem Bruder das Steuer in die Hand nahm, aus knapp einem Dutzend Köpfen bestand und heute beim Stammhaus und den Tochtergesellschaften rund 1400 Werkangehörige beträgt, daß ferner damals der ganze Betrieb in den Räumen der Einhorn-Apotheke vor sich ging, während er heute einen großen Straßenblock umfaßt. Hieraus ist schon rein äußerlich die organisatorische Bautätigkeit von Wilhelm Heraeus zu erkennen, zu deren Würdigung besonders im Hinblick auf die Wertänderung des Platins, die Umwälzungen durch den Krieg und die dadurch verursachten Schwierigkeiten noch folgendes mitgeteilt sei:

Die Wertschwankungen des Platins mit einem niedrigsten Kilopreis von 700 M. (1892), mit der Überschreitung des Goldwertes von 2800 M. (1905) und mit dem bisher höchsten Preis von 20 240 M. (Ende 1919) haben auf das Auffinden und Anwenden von Ersatzstoffen und Sparmaterialien stark eingewirkt. Früher wurde in Hanau mehr als die Hälfte des auf der Welt produzierten Platinerzes geschieden. Das russische Ausfuhrverbot von Platinerz hat eine grundsätzliche Umstellung notwendig gemacht. Anwendungsgebiete, die ehemals jährlich Tausende oder Hunderte von Kilo Platin beanspruchten, fielen oft plötzlich aus.

Während die Fabrikation künstlicher Zähne, die vor dem Kriege fast ausschließlich in Amerika zu Hause war und jährlich etwa 3000 kg von Hanau in Drahtform bezogenes Platin benötigte, die Hauptmenge des Platins