

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

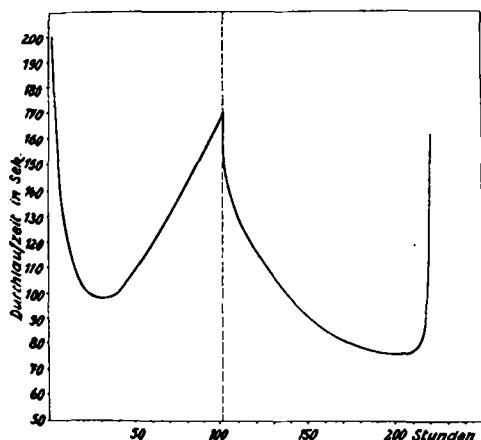


Abb. 6. Alterung einer Viscoselösung zuerst in Stickstoff-, dann in Sauerstoffatmosphäre bei 25°. — Vorreife in Stickstoffatmosphäre.

stoff. Die Viscoselösung war aus Alkalicellulose hergestellt worden, die in Stickstoffatmosphäre vorgereift worden war. Die Kurve zeigt nach 100 Stunden sofort einen jähnen 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 Platin-Schmelze W. C. Heraeus aus einer Apotheke hervorgegangen. Ihre Geburtsstätte ist die am Neustädter Markt der alten Goldschmiedestadt 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 Aufbautätigkeit 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. Anwendungsbiete, die ehedem 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

verbrauchte, hat sich dieser Industriezweig, der jetzt auch in Deutschland festen Fuß gefaßt hat, vom Platin fast völlig freigemacht. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Glühlampen. Während früher jährlich mehrere 100 kg massiven Platindrahts als Verbindungsstück zwischen Glühfaden im Vakuum und äußerer Stromzuführung verwandt und als unentbehrlich angesehen wurden, trat später aus Sparrücksichten Platinmanteldraht an Stelle des massiven Drahtes, und heute ist in der normalen Glühlampe kein Platin mehr zu finden, nachdem es gelungen war, Kupfer mit Glas vakuumdicht zu verschmelzen.

Welche Umwälzung das stete Ansteigen des Platinpreises im Moment des Überschreitens des Goldpreises brachte, ergibt sich daraus, daß es vor diesem Zeitpunkt eine Ersparnis bedeutete, anstatt Gold Platin zu verwenden, während jetzt das Verhältnis umgekehrt liegt. Im vorigen Jahrhundert lohnte es sich, Goldmünzen dadurch zu fälschen, daß man sie aus dem spezifisch gleich schweren Platin fertigte und vergoldete. Zur Zeit, als Platin teurer denn Gold wurde, spielte das Heraeus-Patent, welches die Gold-Platin-Kombination für große Schwefelsäure-Konzentrationskessel schützte, eine große Rolle. Dutzende von Systemen wurden ausgewechselt, weil der Besitzer einen großen Nutzen darin sah, Kessel mit viel Platin und wenig Gold gegen solche mit möglichst viel Gold und so wenig Platin umzutauschen, wie es die Fläche, welche der Heizung zugewandt war und aus Platin bestehen mußte, bedingte. So machte eine Firma in Südafrika einen Riesengewinn, weil sie, durch den Burenkrieg gehindert, den bereits in Auftrag gegebenen Umtausch für mehrere hundert Kilo Kesselplatin erst nach dem Kriege verwirklichen konnte, nachdem der Platinpreis inzwischen weiter gestiegen war.

Merkwürdigerweise war das Freiwerden großer Platinmengen nie die Veranlassung zu einem Preissturz, weil es immer gelang, für das überschüssige Metall neue Anwendungsgebiete zu erschließen. Die Preisschwankungen waren stets durch andere Faktoren bedingt.

Die Platinabteilung erfuhr im Laufe der Jahrzehnte oft völlige Umgestaltung; neue Werkstätten und völlig neue Fabrikationen mußten geschaffen werden. Während früher Drahtzieherei, Walzwerk und Plattschmiede die Hauptmasse des Platin für den Bedarf der Industrie künstlicher Zähne, der Glühlampen und zur Herstellung von großen Kesseln im Gewicht von 25 bis 40 kg zur Konzentration von Schwefelsäure verbrauchten, traten später mechanische Werkstätten hinzu, die Präzisionsarbeit gestatteten, geboren aus den Anforderungen der Elektrotechnik, des Automobil- und Luftschiffbaus, aus dem Bestreben nach Platinersparnis, das zur Platinmanteldrahtfabrikation führte, und endlich aus neuen Anwendungszweigen, wovon die Herstellung von Kontaktmassen (Platinasbest, Grillomasse, platiniertes Silicagel) genannt sein möge. Für die Nutzbarmachung des Luftstickstoffes stellten sich die Platinschmelzen darauf ein, Gewebe aus feinstem Platindraht (0,04—0,06 mm), die man bisher nur in kleinem Maßstabe handwerksmäßig erzeugt hatte, in großem Maßstabe herzustellen.

Ein Anwendungsgebiet, das erst nach dem Kriege zu größerer Bedeutung gelangt ist, brachte die Kunstseideindustrie. Sie benötigt für das Viscoseverfahren Spinddüsen, die einerseits gegen die Cellulolösungen in Natronlauge und Schwefelkohlenstoff, andererseits gegen die Fällbäder (meist starke Schwefelsäure) widerstandsfähig sein müssen. Hierfür lag die Verwendung

von Platin nahe. Bald erkannte man indes, daß Feingold, wenn man es mit gewissen Zusätzen von Platin oder Palladium härtet, ebenso brauchbar ist. Man benutzt daher Platindüsen nur noch da, wo man auf die Möglichkeit des Ausglühens der Düsen zu Reinigungszwecken Wert legt. Viel größere Verbreitung aber haben Düsen aus Goldplatin- und Goldpalladiumlegierungen.

Neben dem Kernbetrieb, der eigentlichen Platinabteilung, die schon unter dem Gründer der Firma trotz geringer Arbeiterzahl Millionenumsätze erzielte, wurden nach und nach eine Reihe neuer Abteilungen angegliedert, die, jede für sich ein Eigenleben führend, anwuchsen; immer maßgebend beeinflußt von dem Geiste ihres Leiters.

Die keramische Abteilung nahm ursprünglich die Herstellung von Glanzgold, Marke Heraeus, auf, ein Goldpräparat in Lösung von Ölen, welches mit dem Pinsel auf Porzellan oder Glas aufgestrichen und in einer Muffel ausgebrannt wurde, so daß es in einem Fraktionsgang gleich glänzend und festhaftend herauskam, während früher Goldpulver mit Flußmitteln aufgetragen und gebrannt wurde und das unansehnlich gewordene Gold in umständlicher Arbeit auf Glanz poliert werden mußte. Neben der einen Glanzgoldsorte wurden nach und nach Dutzende von Sorten entwickelt in allen Farbenschattierungen, von Rotgold über Gelbgold bis zu Grüngold; dazu kamen das von der Mode geforderte Mattgold und die Spezialgolde für verschiedene Glassorten und Emaillegeschirr.

Nebenher wurden für die Keramik Lüsterfarben erzeugt, wobei das färbende Prinzip fast immer Gold oder Edelmetalle bildeten, darunter die schönen Rot-, Lüster, die auf Arbeiten von Zsigmondy über Gold und kolloidale Kieselsäure zurückzuführen sind. Wenig bekannt dürfte sein, daß das sogenannte Glanzsilber, welches oft auf Tassen „zur silbernen Hochzeit“ zu sehen ist, im Grundstoff aus Platin besteht.

Die elektrische Abteilung der Firma, die heute einen bemerkenswert großen Zweig der Firma darstellt, ist aus Arbeiten entstanden, die gelegentlich der technischen Ausgestaltung des Nernstlichtes notwendig waren. Das Nernstlicht hat in Deutschland nie wirtschaftliche Bedeutung erlangt, aber die damals gestellte Aufgabe, eine technisch brauchbare elektrische Vorwärmeeinrichtung zu finden, war der Ausgangspunkt für die Schaffung elektrischer Widerstandsheizapparate.

Die ersten Typen von Laboratoriumsofen besaßen als Widerstandsmaterial Platin-Silicium, eingebettet in keramischer Masse. Später kamen hinzu: Platinfolie, Platindraht, Nichrom und Molybdän. Dutzende von Typen für alle nur denkbaren Zwecke mit Temperaturreglern und Stromsparern sind in der ganzen Welt im Gebrauch.

Einen Teil der elektrischen Abteilung bildet die Fabrikation von Pyrometern und Fernthermometern. Für das Pt-Rh-Pyrometer erwies sich die Herstellung von Platin und Rhodium in einer solchen Reinheitsstufe, daß auch die physikalischen Eigenschaften bei nachfolgenden Chargen übereinstimmend waren, als Voraussetzung, um die Reproduzierbarkeit von absolut gleichwertigen Thermoelementen sicherzustellen. Erst dadurch wurde das Pyrometer zu einem unentbehrlichen Hilfsinstrument der Industrie.

Das schon länger bekannte Prinzip des Fernthermometers konnte seiner fabrikatorischen Ausnutzung zugeführt werden, nachdem es gelang, reinstes Platin in

Quarzglaseinbettung in absolut gleichbleibender Ausführung zu liefern.

Der **Aluminium-Apparatebau** war die erste Abteilung der Firma, in der keine Edelmetalle verarbeitet wurden. Das der Firma patentierte Hammer-schweißverfahren verdankt sein Dasein Arbeiten auf anderen Gebieten, einer Zufallsbeobachtung beim Studium des Verhalte's verschiedener Metalle innerhalb kleiner, gemessener Temperaturintervalle. Diese Abteilung erfreute sich der besonderen Fürsorge von Wilhelm Heraeus, zumal ihre Entfaltung wirtschaftlich auf Schwierigkeiten stieß.

Die **Quarzglasschmelze** paßt sich, obwohl sie ebenfalls keine Edelmetalle verbraucht, dem Rahmen des Stammbetriebes wieder an, da auch sie mit Knallgas arbeitet und die Beherrschung hoher Temperaturen die Vorbedingung für wirtschaftliche Erfolge ist.

Den größten Verbrauch findet das Quarzglas bei dem Tochterunternehmen, der **Quarzlampen-Gesellschaft**, welche die bekannte „Künstliche Höhensonnen“, die über die ganze Welt Verbreitung gefunden hat, herstellt. Im eigenen Betrieb werden wissenschaftliche Quecksilber-Quarzlampen und Quarzglasgeräte mannigfachster Art und Form erzeugt, die wegen der hervorragenden Eigenschaften des Quarzglases sicher eine noch allgemeinere Anwendung finden müßten, wenn die jetzt noch hohen Gestehungskosten nicht ein Hindernis bildeten.

Die jüngste Abteilung, die **Heraeus-Vacuum-Schmelze A.-G.**, hat sich entwickelt auf Grund systematischer Forschungsarbeit. Ihre sprunghafte Vergrößerung verdankt sie der Tatsache, daß Metalle und Legierungen, welche im Vakuum erschmolzen und gegossen werden, ganz andere, wertvollere Eigenschaften haben als die gleichen unter Luftdruck geschmolzenen Materialien. Die Entwicklungsmöglichkeiten für diese Abteilung sind kaum vorauszusehen, da sich immer neue Verwendungen erschließen.

Bei allen diesen Neugründungen haben die verschiedenen wissenschaftlichen Versuchsabteilungen der Firma Pate gestanden, denen für ihre Forschungsaufgaben zwei richtunggebende Ziele gesteckt waren: Immer wieder neue Anwendungsbiete für Platin und seine Begleitmetalle zu finden und die erworbenen reichen Erfahrungen beim Arbeiten mit hohen Temperaturen für neue Zwecke zu nutzen.

Es war natürlich nicht einem einzelnen Manne möglich, alle die genannten technischen Aufgaben zu lösen. Eine glückliche Hand und tiefe Menschenkenntnis ermöglichten es Wilhelm Heraeus, stets geeignete Mitarbeiter für seine Pläne zu finden. Hier seien in erster Linie Richard Kück und Ernst Hagn genannt, auf deren Forschungen und Arbeiten ein großer Teil von Neuschöpfungen bei der Firma zurückzuführen ist und die ein viel zu früher Tod dem Werk entrissen hat.

Die Erzeugnisse der Firma Heraeus sind fast durchweg ausgesprochene Hilfsstoffe, die aber von der Industrie und den wissenschaftlichen Forschungsstätten mit ganz bestimmten Eigenschaften und Reinheitsgraden angefordert werden; es ergab sich dadurch von selbst ein inniges Zusammenarbeiten von Wissenschaftlern und Erfindern mit den Versuchslaboratorien der Firma. Wilhelm Heraeus hat es stets als nobile officium angesehen, Forschungsarbeiten mit den reichen Hilfsmitteln seines Werkes zu unterstützen und zu fördern. In Dutzenden von Fällen sind Erfindungen, die später große wirtschaftliche Bedeutung erlangten, in ihren Anfangsstadien mit in den Laboratorien der Firma bearbeitet worden.

Es hieße das Lebenswerk von Wilhelm Heraeus nur unvollkommen erschöpfen, wenn man sich auf die Schilderung seiner organisatorischen, kaufmännischen und neuschöpferischen Verdienste um den Aufstieg der Firma beschränken wollte, die hier nur andeutungsweise gegeben werden konnten. Uns Werkangehörigen steht er in seiner verehrungswürdigen Gestalt als Mensch, Vorgesetzter und warmherziger Sozialpolitiker besonders nahe. Trotz der Überfülle an Arbeit, die er sich selbst zumutete, verstand er es in seiner feinen Art, bei jedem Mitschaffenden, sei es Arbeiter, Werkmeister, Kaufmann oder Wissenschaftler, das Gefühl zu wecken, daß er die Arbeit des Betreffenden für wichtig hielt und daran persönlichen Anteil nahm. Dadurch wurde eine Atmosphäre der Arbeitsfreudigkeit geschaffen, die dem Werk von größtem Nutzen war, und in unserer hastenden Zeit mit ihrer unausbleiblichen Massenschematisierung ist es für einen Industrieführer wohl das höchste Lob, wenn man sagen kann, daß er es versteht, seine Beziehungen zu den Werkangehörigen so zu gestalten, daß die persönliche Note dabei nicht zu kurz kommt.

[A. 185.]

Analytisch-technische Untersuchungen

Zur quantitativen Sulfatbestimmung in Gegenwart von Aluminiumfluoriden.

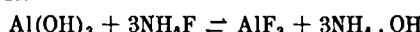
Von Dr. H. GINSBERG, Lautawerk.

(Eingeg. 23. Oktober 1929.)

Wir hatten in einer früheren Arbeit versucht, eine Schnellmethode zur quantitativen Sulfatbestimmung in Gegenwart von Aluminiumfluorid aufzufinden¹⁾.

¹⁾ Ztschr. angew. Chem. 42, 314 [1929]. Den Anlaß zu diesen Untersuchungen gab die Schwierigkeit, Aluminium aus einer fluoridhaltigen Aufschlußlösung quantitativ zu fällen, um darauf das Sulfat als Bariumsalz einwandfrei bestimmen zu können. Es wurde von uns ein Weg gezeigt, diese Aufgabe glatt zu lösen (l. c. die unter V angegebene „Standard“-Methode). Eine nähere Begründung für das Verhalten des Aluminiums in Gegenwart von Fluorionen haben wir damals nicht gegeben. Herr V. Rodt macht uns jetzt freundlicherweise auf eine gemeinsam mit F. W. Hinrichsen im Jahre 1907 veröffentlichte Arbeit (F. W. Hinrichsen, Ber. Dtsch. chem. Ges. 40, 1497 [1907]; Mitt. des königl. Materialprüf.-Amtes 1907, S. 136) aufmerksam, die diese

Hierzu erschien uns die Reduktion der Sulfate durch Zinkstaub zu Sulfid und Austreiben des Schwefels als Frage sehr ausführlich und sorgfältig behandelt. Es wurde schon damals von Hinrichsen und Mitarbeitern nachgewiesen, daß Fluorionen die Fällung des Aluminiumhydroxydes mit Ammoniak beeinflussen. Es besteht nämlich folgendes Gleichgewicht:



Das Fluorammon wirkt auf das Aluminiumhydroxyd wieder lösend ein. Hinrichsen zeigte ferner, daß eine Menge von etwa 0,6 g Ammoniumfluorid ausreicht, um in einer Lösung, die 0,14 g Al_2O_3 in 20 cm³ enthält, die Aluminiumhydroxydfällung sogar völlig zu verhindern. Es bildet sich bei höherem Fluoridgehalt außerdem noch Ammonkryolith. Hinrichsen kommt in Übereinstimmung mit uns zu der praktischen Schlußfolgerung, daß die quantitative Fällung der Tonerde mit