

leitung, trocknet ihn ab und löst erst jetzt die Verschraubung. Der Schwefel liegt als Natriumsulfat vor. Nach der Auflösung der Substanz in Wasser, Ansäuern mit Salzsäure und Entfernung des unlöslichen durch Filtration fällt man wie üblich als Bariumsulfat.

Sehr flüchtige Substanzen oder Stoffe, die schon bei Berührung mit Natriumperoxyd in Reaktion treten, werden in einem eigens für diesen Zweck konstruierten Eisenkölbchen mit eingeschliffenem Stöpsel<sup>2)</sup>) eingewogen, welches mit der Öffnung nach unten in das Oxydgemisch gesteckt wird. Der Eisentiegel wird nur sehr wenig angegriffen und ist daher sehr oft verwendbar. Zur Erhöhung der Haltbarkeit stellt man ihn außerdem mit verstärktem Boden her. Die nach dieser Methode mit reinen Substanzen ausgeführten Analysen lieferten sehr gute Werte.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Worte hinzufügen, welche die vielleicht etwas umständlich erscheinende Konstruktion rechtfertigen.

Ich machte im Verlauf und besonders bei Beginn dieser Versuche die Beobachtung, daß die Verbrennung bei einer Einwage von wesentlich mehr als 0,35 g äußerst heftig verläuft und zum Durchschlagen der Dichtung neigt. Es stellte sich in solchen Fällen immer ein festes Verkleben des Tiegels mit dem Deckel ein, so daß besonders bei der anfangs von Parr angegebenen Tiegelform die Öffnung des Tiegels nur mit großer Kraftanstrengung und unter Zuhilfenahme von verschiedenen Werkzeugen möglich war. Da nicht alle Laboratorien eine Werkstatt benutzen können, und es anderseits auch nicht zu den Annehmlichkeiten gehört, den Tiegel unter so schwierigen Verhältnissen und unter Gefährdung seiner Form zu behandeln, so verfiel ich eben auf die abgebildete Konstruktion, welche gestattet, nur mit einem Halbzollschlüssel einen stets sicheren Verschluß und jederzeitiges Öffnen des Tiegels zu bewerkstelligen. Zur Ausführung der Verbrennung ist nur der Tiegel samt Verschlußgabel erforderlich. Macht das Öffnen des Tiegels nach der Zündung Schwierigkeiten, so schraubt man die Schraube (6) so hoch, daß Öffnungszyylinder (7) samt Gabel (9) eingeschoben werden können, und dreht dann die Schraube wieder wie beim Verschluß des Tiegels vor der Zündung zu. Hierdurch wird jederzeit sicheres Abheben des Deckels vom Tiegel bewirkt.

[A. 273.]

## Aus Vereinen und Versammlungen.

### Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und Ingenieure.

Sonnabend, den 16. Dezember 1922, vormittags, Hauptversammlung in Berlin, im Hause des Vereins deutscher Ingenieure.

Prof. Dr. Heuser, Darmstadt, wird zum Geschäftsführer gewählt. — Der Jahresbeitrag für Firmen soll M 30000 betragen, für Einzelmitglieder M 2000. — Der geschäftsführende Vorstand kann diese Sätze ändern. Zur Vereinszeitschrift wird von Januar 1923 ab „Der Papierfabrikant“ bestimmt. Ein Teil ist für den Verein vorbehalten und wird besonders numeriert. — Statutenänderung: Neuentretende müssen durch zwei Mitglieder empfohlen sein.

Es folgten die Vorträge von Schwalbe, Waentig und Lorenz, die hier als Autoreferate wiedergegeben werden.

Prof. C. G. Schwalbe, Eberswalde: „Quellgrad und Mahlgrad“.

Die Quellung pflanzlicher Faserstoffe durch Wasser im flüssigen und dampfförmigen Zustande wird durch Volumenzunahme und Wasserbindung bemerkbar. Die Quellung wird stark beeinflußt, meist verstärkt durch Zeit und Temperatur, durch mechanische Bearbeitung (Stauchung, z. B. im Holländer), durch chemische, in Wasser gelöste Agentien, wie Schwefelsäure (Pergament), Natronlauge (mercierte Faser) und Salze (Chlor-Zink: Vulkanfaser). Salze können jedoch auch entquellend wirken. Die Quellung hängt auch ab von der Faserart (verschiedene Hygroskopizität im wasserdampferfüllten Raum, z. B. bei Baumwolle und Malilahanf). Beim Trocknen tritt wieder entweder Entquellung ein oder nach stattgehabter Einwirkung starker Chemikalienlösungen verbleibt dauernde Quellgradzunahme. Ob erneute Quellung in gleichem Ausmaße bei aperiodischer Behandlung mit Wasser möglich ist, hängt von der Trocknungstemperatur und Zeit ab.

In der Sulfitzellstofffabrikation ist das erste Stadium des Kochprozesses, die Durchtränkung mit der Sulfatlauge, ein Quellungsvergang. Der Grad der Quellung hängt ab in erster Linie vom Säuregrad der Tränklösigkeit, aber auch noch andere Faktoren, wie Zeit, Temperatur, Bewegung, sind von erheblichem Einfluß. Bei der Entharzung von Holz bewirkt stärkere Natronlauge eine die Auflösung des Harzes beeinträchtigende Verquellung. In Natronzellstoffkochprozeß kann man dem neutralen Natriumsulfat eine entquellende Wirkung zuschreiben. — In der Papierindustrie arbeitet man mit Vorliebe mit feuchten, d. h. gequollenen Zellstoffen, die schmiegamer-

leichter verfilzbare Fasern nach dem Mahlen im Holländer liefern, als getrocknet gewesene Zellstoffe oder gar Holzschliff. Quellung trockener Fasern erfordert erheblichen Zeitaufwand; sie wird beeinflußt durch Temperatur und Elektrolyte. Letztere wirken besonders stark bei der Schleimbildung im Holländer, sie verzögern die Mahlung. Die Quellung von Zellstofffasern in Wasser usw. geht nach Erreichung eines Höchstgrades wieder merklich zurück. Die Trocknung als eine Entquellung erfordert sorgfältige Berücksichtigung der Faktoren Zeit und Temperatur im Hinblick auf Festigkeit und Dehnung des Papiers. — In der Textilindustrie sind Mercerisation der Baumwollfaser, schädliche Wirkung von Salzzusätzen zur Mercersierlauge, das Einweichen der Fasern unter Zuhilfenahme von Netzölen vor dem Färben und das Dämpfen im Zeugdruck gute Beispiele für die Bedeutung der Quellvorgänge.

In der Kunstseidenindustrie sind verschiedene Grade der Quellung die Ursache der streifigen Färbungen.

In den Pergament- und Vulkanfaserindustrien ist das Hervorrufen einer starken Quellung das Hauptziel der Fabrikation. Schädlich ist die Quellung (Schleimbildung) beim Nitrieren von Cellulose, und bei der Acetylierung ist eine stark gequollene Cellulose (Kunstseide) kein geeignetes Ausgangsmaterial.

Möglichst genaue Messung des Quellgrades ist für die Zellstofffasern verarbeitenden Industrien von ausschlaggebender Bedeutung. Von den Adsorptionsmethoden sind die von Vieweg (Konzentrationsänderung einer Natronlauge) und Schwalbe (Messung der Kupferaufnahme aus alkalischer Lösung: Hydratkupferzahl) nur für Sonderzwecke von Bedeutung. Allgemeiner anwendbar ist die Aufnahme von Beizsalzen, wie Chromacetat, Aluminiumacetat und Natriumaluminat, die für geringe (Holzzellstoffe) und hohe (Kunstseide) Grade der Quellung gut brauchbare Werte ergeben, bei stark schleimhaltigen Fasern aber versagen. Bestimmung der adsorbierten Farbstoffmengen gibt nur gröbere Annäherungswerte. Die Bestimmung des Quellgrades durch Hydrolyse der Cellulose zu Traubenzucker ist heikel in der Ausführung. Messung der Viscosität und Sedimentation ist — bei Holzzellstoffen — nicht durchführbar. Hygroskopizitätsbestimmungen ergeben dann brauchbare Zahlenwerte, wenn man bei höherer Feuchtigkeit und höherer Temperatur als üblich arbeitet. Bei Messungen der Volumenzunahme ist es vorderhand noch schwer, übereinstimmende Werte zu erhalten. Der Quellgrad kann am raschesten und mit für gewisse Zwecke genügender Genauigkeit durch Messung des Wasserbindungsvermögens bestimmt werden. Gleicher gilt von dem Mahlgrad (Wasserbindung durch Summe der Quellung und Schleimbildung). Mit dem Schopper-Rieglerschen Mahlgradprüfer bestimmt man das vom Faserstoffkuchen rasch ablaufende Wasser. Als Ergänzung dieser Mahlgradprüfung hat sich Abtropflassen von gequollenen Fasern auf einem Sieb und nachfolgendes Schleudern unter bestimmten Versuchbedingungen erwiesen. Das Naßgewicht des geschleuderten Faserstoffkuchens im Verhältnis zum Gewicht der durch Volummessung oder Wägung feststellbaren Trockenfaseranlage gibt Aufschluß über das Wasserbindungsvermögen, das mit zunehmender Quellung oder Schleimbildung wächst.

Vervollkommenung der aufgezählten Methoden, Schaffung neuer, brauchbarerer Methoden gehören zu den wichtigsten Aufgaben der Betriebskontrolle in allen, Zellstofffasern verarbeitenden Industrien. Auch wissenschaftliche Forschungen bedürfen dringlichst derartiger Methoden zur Quellgradbestimmung.

Prof. Dr. P. Waentig, Dresden: „Neuere Vorschläge über Aufschließung und Veredelung von Pflanzenfasern“.

Eine erfreuliche Seite unserer sonst so betrüblichen wirtschaftlichen Lage liegt in der erreichten engeren Zusammenarbeit von Wissenschaft und Technik. Auf dem Gebiet der Pflanzenfaserverwertung trägt der Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und Ingenieure wesentlich hierzu bei. Gerade in chemischer Beziehung sind auf dem Gebiete der Zellstoffgewinnung Neuerungen vorgeschlagen worden, nachdem glückliche Lösungen der einschlägigen Fragen längere Zeit solche Neuerungen unnötig erscheinen ließen.

Die Rohstoffbeschaffung ist in erster Linie ein land- und forstwirtschaftliches Problem. Hanf könnte auf heimischem Boden in größerer Menge angebaut und nicht nur zur Textilfaser-, sondern auch zur Zellstoffgewinnung herangezogen werden. Hierzu eignen sich die sogenannten Kotonisierungsverfahren. Stroh könnte nur in erhöhtem Maße herangezogen werden für die Zellstoffgewinnung, wenn ein Ersatz für den Bedarf in der Landwirtschaft sachgemäß gedeckt würde. Hierfür dürfte Torf in vieler Beziehung geeignet sein, anstatt daß man ihn aufzuschließen versucht. Gegen eine volle Ausnutzung der sogenannten Hydrophyte werden Bedenken hinsichtlich der Kultur-, Ernte- und Transportfrage geäußert. Ausländische Faser ist zu teuer. Das Neuartige der Hydrophytaufschließung soll darin liegen, hochwertige Nebenprodukte zu erzeugen, deren Menge ja bei der Papierfaser gewinnung leider sehr groß ist. Holzschliff ist aber immer noch dem Zellstoff in bezug auf Qualität stark unterlegen, und einen Halbstoff aus Holz, der noch größere Anteile an Inkrusten enthält und daher in hoher Ausbeute herstellbar wäre, können wir noch nicht gewinnen.

Der Schwerpunkt der Verbesserungsvorschläge liegt daher in der Auffindung geeigneterer Zellstoffgewinnungsverfahren.

Über die neueren Vorschläge hat vor einiger Zeit v. Possanner eingehend berichtet. Neuerdings steht die Einsicht im Vordergrund, daß der Aufschließungsprozeß kein rein chemischer, sondern wesentlich

<sup>2)</sup> Dieses sieht genau so aus wie das Glaskölbchen zur Dampfdichtheitsbestimmung nach Viktor Meyer.

auch ein physikalischer ist. Diffusions-, Absorptions-, Quellungsvorgänge spielen dabei eine wichtige Rolle. Z. B. die großen Unterschiede in der Dichte der Zellverbände der Faser, insbesondere der Holzfaser legen den Gedanken nahe, um Heizmaterial, Zeit und Chemikalien zu sparen und um die Faser zu schonen, den einfachen Aufschließungsprozeß in Teilprozesse zu zerlegen. Es liegen insbesondere Vorschläge vor, mit verschiedenen starken Beizen nacheinander zu kochen oder saure und alkalische Behandlung aufeinander folgen zu lassen. Letztere Behandlung ist für die Erzielung reinen Zells'offs besonders wirksam, setzt aber die Ausbeute stark hierab. Für die Entfernung der Kochlauge erscheint statt des Auswaschens ein Verdrängungsverfahren ratsam.

Auch die Vorkochung mit verdünnten, heißen Mineralsäuren vor dem Sulfitprozeß, die einen sehr reinen Zellstoff liefern soll (Bronnert), ist jedenfalls mit erheblichen Verlusten verbunden. Allem Anschein nach ist der Angriff der Säure sehr stark von der Zerkleinerung des Holzes abhängig. Z. B. in Hobelspänen sind verhältnismäßig viel Zellen verletzt und infolgedessen wird das Material bei der Behandlung mit heißen Mineralsäuren angegriffen. Hackspäne dagegen viel weniger. Da die reine Cellulosefaser: z. B. kotonisierte Bastfasern, Baumwolle stark dem Angriff der Säure unterliegt, so ist zu schließen, daß die Inkrusten chemisch mit der Cellulosefaser verbunden sind und diejenigen Stellen des Cellulosemoleküls schützen, an denen der Angriff der Hydrolyse einsetzt.

Ein anderer wichtiger Neuerungsvorschlag ist die Anwendung hydrostatischen Druckes bei der Aufschließung. Noch besser wird die gleiche Wirkung erzielt durch die Anwendung des Vakuums.

Eine weitgehende oder gänzliche Vermeidung der Anwendung künstlicher Wärme bei der Aufschließung ist nur möglich, wenn man die Halogene, insbesondere Chlor, hierzu verwendet. Es ist daher allorts viel daran gearbeitet worden, die Verwendung des Chlors zur Zellstoffbereitung einzuführen. Um eine Erwärmung des Aufschließungsgutes und eine schädigende Wirkung der bei der Chlorierung entstehenden Säure hintanzuhalten, wird die Anwendung von Chlorwasser empfohlen. Die Wärmetonung bei der Chlorierung ist aber nicht so groß, wie sie von gewisser Seite hingestellt wird. Versuche in dieser Richtung zeigen, daß nur die Lösungswärme der gebildeten Salzsäure in Wasser für die Wärmebildung bei der Reaktion in Frage kommt. Es wurden z. B. gefunden als Wärmetonung bei der Chlorierung von 1 g Fichtenholz 175 Cal., ber. aus der Lösungswärme der gebildeten Salzsäure 150 Cal., während aus der Bildungswärme der Salzsäure sich 323 Cal. ergeben würden. Bei Birkenholz sind die entsprechenden Zahlen: gef. 129 Cal., ber. 112 oder 243 Cal., bei Getreide(Roggen)-Stroh: gef. 124 Cal., ber. 112 oder 243 Cal. Der Grund, daß die gefundenen Werte etwas höher liegen als die aus der Lösungswärme berechneten, liegt vermutungsweise darin, daß andere inkrustierende Substanzen gleichzeitig vom Chlor oxydiert werden. Daher ist bei Willstätter-Lignin die Übereinstimmung eine bessere. Nadelholz-lignin: gef. 508 Cal., ber. 504 Cal., Laubholz-lignin: gef. 500 Cal., ber. 504 Cal.

Wasserstoffperoxyd und Chlor gleichzeitig oder nacheinander für die Aufschließung zu verwenden, erscheint unwirtschaftlich. Eigene Versuche haben ergeben, daß man auch die Druckchlorierung ohne Oxyzellulosebildung leiten kann, daß man aber nicht erwarten darf, ohne Einbuße an Material mit irgendeinem Verfahren zu einer 100%igen  $\alpha$ -Cellulose aus Holz zu gelangen. Leichter lösliche Cellulosen sind im Holz in bestimmter Menge vorgebildet. Wahrscheinlich verläuft der Polymerisationsprozeß beim Aufbau der Cellulosefaser stufenweise.

Auch die Zellstoffbleiche ist mehr ein abschließender Aufschließungsprozeß als ein bloßer Entfärbungsvorgang. Daher auch hier die Tendenz, den einheitlichen Prozeß in Teiloperationen zu zerlegen, um die Reinigung schneller, gründlicher und sparsamer zu vollziehen. Wichtig ist die saueralkalische Bleiche unter Anwendung von Kohlensäure. Sie scheint auch für die Textilfaser, z. B. die Baumwollebleiche, Bedeutung zu haben. Ferner kommt in Betracht der Vorschlag von Opfermann, erst mit Chlorwasser vor- und dann mit alkalischer Bleichlauge nachzubleichen. Am wirksamsten dürfte es sein, zuerst das Bleichgut zu chlorieren, dann die chlorierten Verunreinigungen mit alkalischen Mitteln auszuwaschen und schließlich nur die Weißbleiche mit alkalischen, unterchlorsaurer Salze enthaltenden Bleichlauge zu vollenden. (Schluß folgt.)

## Neue Bücher.

**Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie.** Von W. Gerlach. Sammlung Vieweg. Heft 58. 1921.

Die Quantentheorie, entstanden beim Versagen der klassischen Elektrodynamik auf dem Gebiete der Wärmestrahlung, hat als charakteristische Größe den Begriff des elementaren „Wirkungs“-Quantums geboren. Die Hypothese eines solchen „Wirkungs“-Quantums bedingt bei allen atomistischen Prozessen, bei welchen optische Strahlung in fortschreitende Energie — etwa kinetische Energie der Elektronen — umgesetzt wird, notwendig auch eine quantenhafte Umsetzung der Energie, d. h. das Auftreten eines „Energie“-Quantums. Einstein deutet als erster an, daß ein solcher quantenhafter Energieumsatz sich auch experimentell nachweisen lassen müsse, z. B. lichtelektrischer Effekt. In der Folge sind dann von anderen Forschern viele derartige Vorgänge, bei denen es sich um solche Umsetzungen — auch

inverser Richtung — handelt, auf das Auftreten quantenhafter Energieumwandlungen untersucht worden, so die Resonanz- und Ionisierungsenergie, die Erregung des Röntgenlichtes, die photochemischen Erscheinungen und anderes mehr. Das Gerlachsche Buch stellt die experimentellen Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammen, wobei als Leitmotiv das Atommodell der Bohrschen Vorstellung zugrunde gelegt ist, welches sich bekanntlich bei den hier untersuchten Fragen als äußerst anregend und vielseitig erwiesen hat.

Jedem der acht Kapitel ist ein sorgfältiges Literaturverzeichnis beigegeben, eine Zusammenstellung von Atom- und Energiekonstanten und ein Register beschließen das Buch.

Für den Leser, der sich über das rein Tatsächliche der Quantenfragen orientieren will, ohne dabei die schwierigen mathematischen und logischen Gedankenfolgen der reinen Theorie mit in Kauf nehmen zu müssen, kann das knapp gefaßte und sich dem Habitus der Hefte der „Sammlung Vieweg“ trefflich anschließende Buch angelegentlich empfohlen werden.

K. Herrmann [BB. 147.]

**Einführung in die Chemie. III. Teil. Physikalische Chemie** von Walter Becker. Lehrmeister-Bücherei Nr. 636—638. 134 S. mit 4 Abbildungen, Leipzig 1921, Hachmeister & Thal.

Das Heft behandelt die bekanntesten Gebiete der physikalischen Chemie; Aggregatzustände, Gaskinetik und Wärmetheorie, Lösungen, Gleichgewicht, elektrolytische Dissoziation in elementarer Darstellung. Anlage und Aufbau zeigen, daß der Verfasser sich bemüht hat, eine knappe und doch verständliche Darstellung zu geben. Sachlich ist manches zu beanspruchen; und nicht immer darf man vermuten, daß lediglich Flüchtigkeitsfehler vorliegen. Als Beispiele seien nur folgende Sätze angeführt: „Man bezeichnet Gemenge reiner Stoffe, also z. B. Wasser und Wasserdampf, Äther und Ätherdampf, Wasser und Eis usw., die zu gleicher Zeit nebeneinander im gleichen Raum stehen, als Phasen.“ „Die Lösungstension eines Metalles wird um so geringer sein, je mehr Ionen sich schon in Lösung befinden.“ Wenn gar Kochsalz als anisotroper Kristall bezeichnet wird (S. 72), so erhält man den Eindruck, daß der Verfasser die Materie, die er darstellen will, noch nicht ganz beherrscht.

Man sollte bei Abfassung solcher „halbwissenschaftlichen“ Schriften nie vergessen, daß sie vom Autor noch erheblich mehr verlangen, als rein wissenschaftliche, wenn sie gut ausfallen sollen.

C. Drucker. [BB. 81.]

**Der Gebrauch von Farbenindikatoren,** ihre Anwendung in der Neutralisationsanalyse und bei der colorimetrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration. Von Dr. I. M. Kolthoff. Mit 7 Textabbildungen und 1 Tafel, IV und 144 Seiten. Verlag Jul. Springer. 1921.

Für den praktischen Gebrauch des Chemikers ist das vorliegende Büchlein zweifellos von ganz besonderem Werte. Er findet darin die oft gebrachten Angaben über Indikatoren, die er sich sonst erst mühevoll aus der Literatur zusammensuchen muß, übersichtlich zusammengestellt, so die Umschlagsgebiete aller praktisch in Betracht kominenden Indikatoren, ihre Empfindlichkeit gegen schwache Säuren und Basen, die Wasserstoffionenkonzentration der Puffergemische u. a. Auch praktische Anwendungen sind in hinreichender Menge angeführt. Bei der übrigens klar und leicht verständlich geschriebenen Besprechung der theoretischen Grundlagen der Neutralisationsanalyse vermißt der Referent den Hinweis auf die Arbeit von Salešky, in der zum ersten Male mittels der Wasserstoffelektrode die Ionenkonzentration beim Farbenumschlag bestimmt wurde. Um einen kurzen Überblick über den Inhalt des Buches zu geben, seien die Kapitelüberschriften angeführt: Die Neutralisationsanalyse; Der Farbenumschlag der Indikatoren; Anwendung der Indikatoren in der Neutralisationsanalyse; Die colorimetrische Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration; Praktische Anwendung der colorimetrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration; Indikatorpapiere; Theorie der Indikatoren. Zahlreiche, am Schlusse der einzelnen Kapitel zusammengestellte Literaturhinweise erleichtern dem interessierten Leser das weitere Einarbeiten in diese Gebiete.

Riesenfeld. [BB. 4.]

## Personal- und Hochschulnachrichten.

Der norwegische Ingenieur C. F. Holmboe, Christiania hat, in Erinnerung an seine Studienzeit in Deutschland, eine Stiftung errichtet zugunsten Studierender besonders der Chemie und Elektrochemie der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg. Rektor und Senat der Technischen Hochschule haben Holmboe zum Ehrenbürger der Hochschule ernannt; Dr. H. Siedentopf, Prof. der Physik in Jena, wurde in Anerkennung seiner Verdienste um die Schaffung des ersten technisch vollendeten Ultramikroskops von der Technischen Hochschule in Hannover zum Ehrendoktor ernannt.

Die venia legendi wurde Dr. E. Reuning für das Fach der Mineralogie, Petrographie und Lagerstättenkunde an der Technischen Hochschule Darmstadt erteilt.

Militärchemiker a. D. Dr. G. Agde, Inhaber des Lehrstuhls für chemische Technologie an der Gewerbe- und Handelsschule in Cöthen, zurzeit Hauptassistent am chemisch-technischen und elektrochemischen Institut der Technischen Hochschule Darmstadt, wurde zum Prof. ernannt und es wurden ihm Lehraufträge erteilt für Chemie der Brennstoffe, Verbrennungsvorgänge, Heiz- und Kraftgase, Gasanalytische Methoden und Chemische Technologie für Studierende des Papieringenieurwesens;