

aus jahrein technisch bisher völlig unverwertet in die freie Luft entweichen, sei erwähnt, daß allein im Ruhrkohlenbezirk auf jede Tonne Förderung durchschnittlich 7 m<sup>3</sup> Grubengas entfallen, somit im Jahre über 700 Millionen m<sup>3</sup> Gas, die den ganzen Leuchtgasbedarf Berlins mehrfach decken könnten. Während bis zum Kriege bis zu 70% aller Schlagwetter-explosionen auf Zündung schadhaft gewordener Sicherheitslampen zurückgeführt werden konnten, ist nach Einführung der völlig geschlossenen elektrischen Akkumulatorlampen eine solche fast zur Unmöglichkeit geworden. Kohlenstaub kann zum Unterschied gegen Schlagwetter nur durch heiße Stichflammen von Sprengschüssen oder Gasexplosionen geziündet werden, aber jede weittragende Kohlenstaubflamme kann örtliche kleine Explosions auf große Entfernung fort-pflanzen. Besonders wichtig ist die Berücksichtigung der Bildung von Kohlenoxydgas, denn fast 70% aller Bergleute, die durch Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen getötet wurden, starben am Ersticken. Die Aufgabe, entstandene Explosions in ihrer Ausdehnung nach Möglichkeit einzuschränken, ist ein Problem der Verzögerung der Explosionsfortpflanzungsgeschwindigkeit, zu dessen Lösung der Weg über den möglichst schnellen Wärmeentzug und die wirksamste Verdünnung der Reaktionsteilnehmer führt. Der Weg der stofflichen Umsetzung bei den Schlagwetter- und Kohlenstaub-explosionen führt nicht unmittelbar zur Verbrennung, sondern über die Wandlung der brennbaren Komponenten zur Verbrennungsreife. Die Verbrennungsreife und die Zündung wird beschleunigt durch Sauerstoffbildung und Überoxydation; sie wird verzögert und am Fortschreiten verhindert durch schnelle Sauerstoffentziehung. Prof. Tübben bespricht nun die Ausbildung des Rettungswesens, wobei er besonders die Bedeutung der Selbsthilfe hervorhebt. Gegenüber der Gasmaske, die nur als Luftfiltergerät Giftgase aus der Atmungsluft absorbiert und als Schutzmittel versagt, wenn die Giftgase zuviel Sauerstoff verdrängt haben, ist und bleibt das bergmännische künstliche Atmungsgerät in Form eines Sauerstoffvorratsgeräts ein Universalmittel.

### Bonner Chemische Gesellschaft.

In der Berichtszeit, Sommersemester 1930 und Wintersemester 1930/31, fanden zehn Sitzungen statt, zu denen die Mitglieder der Ortsgruppe Bonn des Vereins deutscher Chemiker regelmäßig eingeladen wurden.

Sitzung vom 19. Mai 1930. H. Bergs: „Über einige Synthesen santoninartiger Lactone.“ —

Sitzung vom 30. Juni 1930. P. Pfeiffer: „Zur Theorie der Metallhydronen.“ —

Sitzung vom 8. Juli 1930. Wilh. Ostwald, Leipzig: „Große Männer.“ —

Sitzung vom 18. Juli 1930. P. Debye, Leipzig: „Interferometrische Messungen am Einzelmolekül.“ —

Sitzung vom 10. November 1930. Fr. Heinrich, Dortmund: „Über Industrieforschung, mit besonderer Berücksichtigung der Eisenindustrie.“

Industrieforschung, ein Begriff, der seit etwa zwei Jahrzehnten — besonders in den Vereinigten Staaten (industrial research) — teilweise überreichlich gebraucht wurde und jede auf Stoffveredlung gerichtete Forschung umfaßt, gleichgültig, ob sie durch, für oder über die Industrie ausgeführt wird. Chemische Industrieforschung ist der Teil, der mit chemischen Mitteln arbeitet. Industrieforschung umfaßt auch die Betriebsüberwachung, soweit deren Ergebnisse in obengenannter Richtung ausgewertet werden. — Das Schrifttum über Industrieforschung behandelt bei uns besonders die Forschungsmittel und die Aufgaben der Forschung, während der Amerikaner seit Kriegsende sein besonderes Interesse der eigentlichen Industrieforschung zuwandte, und zwar vor allem ihrer Organisation, ihrer Finanzierung und ihrem wirtschaftlichen Ertrag. Der Erfolg einer solchen Propaganda war ein außerordentlicher: die Amerikaner geben heute etwa vier- bis fünfmal soviel jährlich für Industrieforschung aus als wir. Bei der Industrieforschung auf dem Gebiete des Eisens besteht aber eine solche ausgesprochene Überlegenheit heute noch nicht. Im Jahre 1927 kamen drüben auf 1 Million t jährlicher Röhstahlerzeugung etwa fünf im Forschungswesen Beschäftigte, während das Versuchs- und Prüfwesen der deutschen Eisenindustrie mit 150 bis 200 Per-

sonen für die gleiche Erzeugung arbeiten dürfte. Allerdings sparen die Amerikaner infolge ihrer viel gleichmäßigeren Rohstoffe, ihrer größeren Produktionseinheiten und der weitgehenden Spezialisierung der Erzeugung sehr viel an Betriebsüberwachungsarbeit. — Als Betätigungs möglichkeiten der chemischen Industrieforschung beim Eisen seien genannt: die Aufgaben der Rohstoffanreicherung, der Kokserzeugung mit Nebenproduktenverwertung (besonders von Koksgas), der Ballastverringerung im Hochofen (auf 1 t Roheisen rund zehnmal soviel durchgesetzte Stoffe, davon zwei Fünftel Wind!), der physikalisch-chemischen Klärung der Erzreduktions- und Stahlerzeugungsvorgänge; ferner die qualitative Fortentwicklung der Erzeugnisse durch Legierung, die Stahlbehandlung, die Weiterverarbeitung, Materialschutz und Verwertung der Neben- und Abfallstoffe; schließlich die auf Ausschaltung des Hochofens hinzielenden Verfahren der sog. direkten Stahlerzeugung durch Reduktion der Erze mit Kohle oder Gasen, die Elektrolyse-erzeugung und die Verflüchtigungsverfahren (Carbonyleisen). — Auch die reine Betriebsüberwachung bietet mit dem immer größeren Streben nach Qualitätssteigerung die verschiedenartigsten Möglichkeiten (Ausgestaltung neuer Verfahren, rationeller Ausbau der Forschungsmittel). Wichtig ist die Auswertung der analytischen und sonstigen Ergebnisse durch das Großzahlverfahren (Daves). Die Forschung in der deutschen Eisenindustrie bietet also ein sehr vielseitiges Bild. Wenn die heutige Wirtschaftslage die Aufwendungen für das Versuchswesen drückend erscheinen läßt, so möge nur eine Zahl den geldlichen Wert der Forschungsarbeit kennzeichnen: Auf nicht weniger als fast ½ Milliarde RM. schätzt Hadfield die Ersparnisse an elektrischer Energie, welche durch die Verringerung der Ummagnetisierungsarbeit durch die von ihm bereits 1889 vorgenommene Zulegierung von 4% Si in Transformatorenstahl jährlich erzielt werden! —

Sitzung vom 24. November 1930. R. Wizinger: „Über den Mechanismus von Substitutionsreaktionen bei Äthylen- und Äthanderivaten (Neue Polymethinfarbstoffe).“ —

Sitzung vom 9. Januar 1931. E. Hertel: „Molekularer und struktureller Feinbau organischer Verbindungen und Molekülverbindungen.“ —

Sitzung vom 26. Januar 1931. L. Orthner: „Die räumliche Struktur des Pentaerythritmoleküls.“ —

Sitzung vom 9. Februar 1931. M. Lüdtke: „Neuere Ergebnisse der Cellulose- und Zellwandforschung.“ —

Mild aufgeschlossenes Zellwandmaterial zeigt in einem Quellungsmittel, etwa Kupferoxydammoniak, eigentümliche Bilder, die zur Beurteilung des inneren Aufbaus der Zellwand in chemischer und morphologischer Beziehung dienen können. Mit Hilfe dieses Verfahrens, das als Quellungs- und Lösungsanalyse bezeichnet wird, war es möglich, neben den bekannten Bauelementen der Faserzelle ein weiteres als „Querelement“ bezeichnetes aufzufinden und die Erscheinungen der Schichtung und Streifung, als durch ein Fremdbausystem verursacht, zu erklären. Diese Substanz ist mikroskopisch bis zu den Fibrillen herab zu verfolgen, unterteilt aber vielleicht die Membran noch weiter. — Der Auflösungsvorgang und das Verhalten der polymeren Kohlenhydrate in genanntem Reagenz wurden unter Hinweis auf die Forschungen von W. Traube und Mitarbeitern sowie von Heß und Meissner besprochen, ferner die Verfahren des Vortr. zur Trennung der einzelnen Komponenten durch ausfällende Mittel, wodurch es gelang, verschiedene neue Kohlenhydrate zu isolieren und den Nachweis zu führen, daß nicht nur die Cellulose, sondern auch noch andere Körper (Mannan B und Xylan verschiedener Pflanzen) blauviolette Chlorzinkjodreaktion geben. — Durch Kombination der genannten mit histologischen Methoden ergibt sich eine Organisation der Substanzen in der Zellwand, die für viele chemische, kolloidchemische und physikalische Erscheinungen von größter Bedeutung ist. Es wird gezeigt, daß chemische Bindung zwischen Cellulose und anderen Zellwandkomponenten nicht möglich ist, und daß der hohe Wert der Festigkeit pflanzlicher Membranen nicht allein auf dem Zusammenhalt der Cellulosekristallite beruht, sondern auf dem System von Baustoffen und Bauweise. Morphologische, chemische und physikalische Prinzipien sind gleichermaßen für das Verhalten verantwortlich, ergänzen oder verdecken sich; rationelle Bearbeitung verlangt, sie sämtlich zu berücksichtigen, und macht eine vertikale Arbeitsweise notwendig. — Die Fibrillen werden von den

Micellen, die zu Micellarreihen geordnet sind, aufgebaut. Die Definition des Micells von v. N ä g e l i wird gegeben, die polarisationsoptischen Untersuchungen A m b r o n n s, die röntgenoptischen und Diffusionsmethoden H e r z o g s und seiner Mitarbeiter zur Ermittlung von Größe und Gestalt werden gewürdigt. Anschließend wird auf den Bau des Micells und des Einzelmoleküls eingegangen. — Die grundlegenden röntgenologischen Arbeiten des Kaiser Wilhelm-Instituts für Faserstoffchemie, die Einbeziehung absoluter Atom- und Moleküldimensionen in die Auswertung der Diagramme, die neuen chemischen Forschungen über den Glucose- und Cellubiose-Baustein führten M e y e r und M a r k zum Bilde eines Kettenmoleküls mit etwa 100 Einzelresten mit  $\beta$ -4-glucosidischer Verknüpfung, nachdem schon zuvor S t a u d i n g e r, ausgehend von Erfahrungen an synthetischen Hochpolymeren, den Boden für solche Anschauung vorbereitet hatte. Aus Viscositätsmessungen schloß dieser Forcher auf eine Kettenlänge von etwa 1000 Glucosemolekülen. — Das Unterschiedliche beider Ansichten ist in der Länge der Kette und ihrer Anordnung zum nächsthöheren Baustein zu suchen. Nach erstgenannten Autoren bewirken Micellarkräfte den Zusammenhalt der aus Bündeln von 40 bis 60 Einzelketten bestehenden Micellen. Nach S t a u d i n g e r zwingen Molekülgitterkräfte die Ketten zur Parallelagerung und Ausbildung eines Molekülgitters. Dieser Verschiedenheit entsprechend, wird der Auflösungsvorgang im ersten Falle Micellösungen, im zweiten Moleküllösungen ergeben. — Der Beginn der Lösung ist die Quellung. Zu unterscheiden sind: die reine Capillarquellung, die z. B. bei mechanischer Zerstörung eines organisierten Gefüges auftritt und sich in erhöhtem Wasserbindungsvermögen kundtut, die intermicellare Quellung, durch Eindringen von Quellungsmitteln zwischen die Micelle bedingt und als Oberflächenreaktion zu betrachten, und drittens die intramicellare Quellung oder das permutoide Durchreagieren. — Zum Schluß wird der Ansicht S t a u d i n g e r s beigeplichtet, wonach das Problem der Konstitution hochpolymerer Naturstoffe noch nicht als gelöst angesprochen werden kann<sup>1).</sup> —

Sitzung vom 23. Februar 1931. H. Rheinboldt:  
„Die chemische Formel und ihre Erweiterung zu einer Konstitutionsformel kristallisierter Stoffe“

Vortr. kennzeichnet die Hauptetappen der Entwicklung unserer chemischen Formelsprache seit Berzelius (1814): „Stöchiometrische Grundformeln“, „Empirische Molekularformeln“, „Rationelle Formeln“, „Struktur- oder Konstitutionsformeln“, „Stereo- oder Konfigurationsformeln“, „Koordinations- oder Komplexformeln (mit der neuen Salzformel)“, „Elektronenformeln“. Die heutige Formulierungsweise ist nicht einheitlich: Teilweise sind die Formeln chemischer Verbindungen „empirische Molekularformeln“ (bei der Mehrzahl der organischen Verbindungen), teilweise aber nur „stöchiometrische Grundformeln“ (bei der Mehrzahl der anorganischen Verbindungen); letztere können im Gegensatz zu ersteren nur als „hypothetische Molekularformeln“ angesprochen werden. Konstitutions-, Stereo- und Koordinationsformeln sollten nur bei solchen Verbindungen geschrieben werden, deren empirische Molekularformel feststeht. Hiergegen ist oft verstoßen worden. Es fehlt unserer Formelsprache eine Konstitutionsformel für den kristallisierten Zustand, eine Konstitutionsformel, die sich auf solche Verbindungen erstreckt, die wir nur im kristallisierten Zustand kennen, deren Molekulargröße unbekannt, deren Radikaldissoziation nicht bestimmbar, für die der klassische Molekularbegriff bedeutungslos geworden ist. Es werden „Kristall-Konstitutionsformeln“ vorgeschlagen, die auf der Kristallstrukturanalyse fußen. Das Grundprinzip der Formeln ist, daß diejenigen Atome, Ionen, Atomgruppen (Moleküle oder Radikale), die im Kristallbau einen Gitterpunkt besetzen, in eckige Klammern eingeschlossen werden. Diese Symbole werden durch die Koordinationszahlen gekennzeichnet, z. B.  $[Ag]^{12}$ ,  $[Cl]^4$ ,  $[(CH_3)_2N]^8$ .

Bei Verbindungen, die aus verschiedenartigen Bausteinen aufgebaut sind, wird die einem Baustein zukommende Koordinationszahl jeweils dem anderen Partner beigefügt; dadurch schließen sich die „Kristall-Konstitutionsformeln“ unmittelbar den Koordinationsformeln der Verbindungen höherer Ordnung an und stehen in einfachster Beziehung zu den stöchiometrischen Grundformeln:  $[\text{Na}]^6[\text{Cl}]^6$ ,  $[\text{Cs}]^8[\text{Cl}]^8$ ,  $[\text{Ca}]^4[\text{F}]^8$ ,  $[\text{Ca}]^8[\text{O}]^8$ .

[Al]<sup>4</sup>[O]<sup>8</sup>, [Th]<sup>4</sup>[O]<sup>8</sup>, [Si]<sup>2</sup>[O]<sup>4</sup>, [Zn]<sup>4</sup>[S]<sup>4</sup>, [Ni]<sup>6</sup>[S]<sup>6</sup>, [Fe]<sup>6</sup>[S<sub>2</sub>]<sup>6</sup>, [Ti]<sup>6</sup>[N]<sup>6</sup>, [Al]<sup>4</sup>[N]<sup>4</sup>, [Zr]<sup>6</sup>[C]<sup>6</sup>, [Si]<sup>4</sup>[C]<sup>4</sup>, [Ca]<sup>6</sup>[C<sub>2</sub>]<sup>6</sup>, [Ag]<sup>8</sup>[Zn]<sup>8</sup>, [Sn]<sup>4</sup>[Mg]<sup>8</sup>, [Ca]<sup>6</sup>[SO<sub>4</sub>]<sup>6</sup>, [Ca]<sup>6</sup>[CO<sub>3</sub>]<sup>6</sup>, [Na]<sup>6</sup>[NO<sub>3</sub>]<sup>6</sup>, [PtCl<sub>6</sub>]<sup>4</sup>[K]<sup>6</sup>, [Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>4</sup>[Cl]<sup>6</sup>, [SiF<sub>6</sub>]<sup>4</sup>[NH<sub>4</sub>]<sup>8</sup>. — An einer Reihe typischer Beispiele (NiS, NiAs, NiSb — FeS<sub>2</sub> — MnO<sub>2</sub>, MnS<sub>2</sub>; ZrO<sub>2</sub>, ZrS<sub>2</sub> — u. a.) wird die Brauchbarkeit der neuen Formeln dargelegt. — Eingehend werden die Spinelle behandelt. Diese werden als „ternäre Oxide“ aufgefaßt; für den Spinell wird folgende Formel vorgeschlagen:  $\frac{[Al]^3}{[Mg]^1}[O]^{6 \cdot 4}$  oder vereinfacht  $[Al]^3[Mg]^1[O]^{6 \cdot 4}$ .

In Worten besagt diese Formel: Jedes Al-Atom ist umgeben von 6 O-Atomen, jedes Mg-Atom von 4 O-Atomen, jedem O-Atom sind koordiniert 3 Al- und 1 Mg-Atom. Um die stöchiometrische Grundformel zu erhalten, bezieht man auf die geringste Menge O und bringt die erhaltenen Quotienten auf das einfachste ganzzahlige Verhältnis:  $Al_2Mg_1O = Al_2MgO_4$ . Ebenso ist die Verbindung  $Al_2O_3 \cdot 3CaO$  als ternäres Oxyd aufzufassen, sowie gewisse Verbindungen der Formel  $MeMe' O_3$ , z. B.  $CaTiO_3 = [Ca]^4[Ti]^2[O]^{12-6}$ . Ferner wurden Kristall-Konstitutionsformeln einiger einfacher Silicate (Olivin, Willemit, Phenakit, Zirkon, Granat) entwickelt und mit den bisherigen Struktur- und Komplexformeln (Jakob, Wahl) verglichen. Als Beispiel eines ternären Halids sei angeführt  $MgF_3K = [Mg]^2[K]^4[F]^{8-12}$ . — Die Kristall-Konstitutionsformeln sind empirische Stereoformeln; sie erscheinen als die geeigneten Konstitutionsformeln für alle Stoffe, die nur im festen Zustand bekannt sind.

## Berichtigung.

Beckel: „Das Kupferserum der Milch.“ (44, 554 [1931].) In der 4. Zeile muß es statt  $1 \text{ cm}^3$ :  $1,5 \text{ cm}^3$  Kupfersulfatlösung heißen.

**RUNDSCHAU**

**Gründung eines Vereins der Freunde des Kaiser Wilhelm-Instituts für Silikatforschung.** In einer zahlreich besuchten Versammlung vom 5. Mai 1931 in der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften wurde, entsprechend einer Anregung aus Kreisen der Industrie, grund-sätzlich die Gründung des Vereins beschlossen. Der jährliche Beitrag beträgt für Einzelpersonen 10,— RM., für Verbände, Vereine und sonstige Korporationen 30,— RM. nebst einem Eintrittsgeld von 3,— RM. Den vorläufigen Vorstand, bis zu dessen endgültiger Wahl, bilden die Herren: Dr. v. Boch-Galhau, Dr. Cassel, Fellingen, Dr. Kneisel, Dr. Petersen, Dr. Polysius, Prof. Dr. Quasebart, Runde, Dr. Schaller, Dr. Singer und Dr. v. Vopelius. (37)

# PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

(Redaktionsschluß für „Angewandte“ Mittwochs,  
für „Chem. Fabrik“ Sonnabends.)

Dr. W. Peyer, Halle, erhielt die *venia legendi* für Pharmazie an der Universität Halle.

Prof. Dr. R. Pummeier, Erlangen, wurde zum Rektor für das Studienjahr 1931/32 an der Universität Erlangen gewählt.

Ernannt wurden: Prof. Dr. rer. nat. O. Schumm (Physiologische Chemie), Leiter des Physiolog.-Chemischen Universitäts-Institutes, und Prof. Dr. med. h. c. G. Giemsa (Chemotherapie), Vorsteher der Chemischen Abteilung am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, zu nichtbeamten außerordentlichen Professoren an der Universität Hamburg.

**Ausland.** Ernannt wurden: Dr. h. c. G. Engi, Vizepräsident und Delegierter des Verwaltungsrates der Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel, zum Ehrenmitglied der Society of Chemical Industry in London bei Anlaß der Feier ihres 50jährigen Bestehens. — Zu fachtechnischen Mitgliedern des Patentamtes in Wien auf die Dauer von fünf Jahren: Ing. F. Bößner, Werkdirektor der Städtischen Gaswerke in Wien; Sektionschef Dr.-Ing. F. Dafert, Wien; Wirkl. Hofrat Dr. G. Dimmer, Wien; Dr.-Ing. P. Gelmö, Chefchemiker der Staatsdruckerei in Wien; Prof. Dr. et Mag. G. Günther, Wien; Hofrat Ing. L. Jesser, Wien; Prof. Ing. L. Kollmann, Wien; Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. F. Novak, Wien; Prof. Dr.-Ing. J. Nußbaum, Wien; Prof. Dr. H. Paweck, Wien; Ing. I. Pollak, Zentraldirektor der Pulverfabrik Skodawerke-Wetzler A.-G. in Wien; Prof. Ing. W. H. Schramm, Hütten-

<sup>1)</sup> Vgl. auch Biochem. Ztschr. 233, 1-57 [1931].