

veranschaulichen, daß man diese organischen Moleküle, die Bauwerke aus Atomen, mit anderen Bauwerken vergleicht. So kann man aus wenigen, etwa 10 bis 100 Ziegeln nur ein sehr einfaches Bauwerk herstellen, aber keinen bewohnbaren Raum. Dazu sind Zehntausende von Bausteinen nötig. Aus solchen größeren Mengen und dabei verhältnismäßig wenigen Sorten von Baumaterialien, aus Ziegelsteinen, Balken, Glas usw., können die verschiedenartigsten Häuser aufgebaut werden. Die Größe und Anordnung der Räume, Fenster und Türen, die Art und Richtung ihres Aufgehens und somit das Wesentliche und Eigenartige für die Bewohnbarkeit der Räume wird von der Art des Zusammenfügens der einzelnen Bausteine abhängen. Man wird aber nie durch bloßes, wahlloses Aufeinanderhäufen der Bausteine ein bewohnbares Haus erstellen können. Dieses Bild mag veranschaulichen, daß aus wenig Atomen — in der Hauptsache aus Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Sauerstoff- und Stickstoff-Atomen — die verschiedenartigsten Molekülbauwerke erhalten werden können und daß jedes Gen-Makromolekül einen ganz bestimmten Bauplan besitzt, der seine Lebensfunktionen bestimmt. Das Bild weist aber auch weiter darauf hin, daß wir durch ein Zusammenhäufen auch von einer größeren Zahl von Bausteinen mittels unserer groben chemischen Methoden nie ein der Natur entsprechendes Eiweißmolekül, ein zum Leben befähigtes Makromolekül, herstellen können.

Faßt man nun noch einmal die an den bisherigen einfachen Beispielen sich ergebenden Gesichtspunkte der makromolekularen Chemie zusammen und betrachtet die Unzahl der Baumöglichkeiten und Reaktionen eines solchen Eiweißmoleküls, das aus den verschiedensten Aminosäureresten aufgebaut ist, das die verschiedensten Endgruppen und Reaktionsmöglichkeiten besitzt, in dem homöopolare und heteropolare Gruppen wechseln, und beachtet, daß durch diesen gewaltigen Aufbau eine Unzahl neuer, bisher noch unbekannter Eigenschaften daran auftreten kann, so findet man ein erstes Verständnis für die Vieltätigkeit des Lebens. Das Phänomen des Lebendigen erscheint von seiner chemischen Seite her in seiner ganzen Größe vor uns: das riesenhafte Eiweißmolekül, das befähigt ist, in seinen verschiedenen Teilen die mannigfaltigsten chemischen und physikalischen Reaktionen einzugehen; es ist dadurch zugleich labil und zerbrechlich, stabil und anpassungsfähig; es ist im chemischen Sinne des Wortes lebendig.

Hier weiter vorzudringen, den Auf- und Abbau dieser Makromoleküle kennenzulernen, um ihre Umsetzungen zu verstehen und daraus neue wissenschaftliche Erkenntnis und technische Möglichkeiten zu gewinnen — dies ist die gewaltige Aufgabe der makromolekularen Chemie, dieses jüngsten Zweiges der heutigen organischen Chemie. [A. 111.]

ZUSCHRIFTEN

Zwei einfache Vorlesungsversuche aus dem Gebiete der anorganischen und allgemeinen Chemie.

Von Priv.-Doz. Dr.-Ing. Artur Kutzelnigg, Wien, Technologisches Institut der Hochschule für Welthandel.

Der experimentelle Tatbestand der zu beschreibenden Versuche ist keineswegs neu, aber so wenig bekanntgeworden, daß es gerechtfertigt erscheint, auf die einfach auszuführenden und als Vorlesungsversuche geeigneten Experimente neuerlich hinzuweisen.

1.

Die Reaktion von Aluminium mit Quecksilber-2-Jodid; Bildung der „gewachsenen Tonerde“¹⁾.

Die Bildung von gewachsener Tonerde wird von *Wo. Ostwald* im Praktikum der Kolloidchemie (5. Aufl., S. 104) wie folgt beschrieben: Beizen des Aluminiumbleches in Kalilauge, Waschen mit Wasser, Einlegen in 10mal verdünnte gesättigte Sublimatlösung (5 min), Spülen und Abtrocknen. Dieser Versuch gestaltet sich noch einfacher, wenn man an Stelle des Chlorides das Jodid verwendet. Man hat dann nichts anderes zu tun, als eine Messerspitze voll Quecksilber-2-Jodid auf dem Aluminiumblech, das nicht weiter vorbereitet zu sein braucht, leicht zu verreiben, etwa mit einem Kork. Nach einigen Minuten erscheinen an der betreffenden Stelle dichte Büschel der gewachsenen Tonerde, deren Länge einige Zentimeter erreichen kann. Der Versuch zeigt in anschaulicher Weise die Aufhebung der Passivität des Aluminiums durch Quecksilberverbindungen.

¹⁾ *C. Reichard*, Pharmaz. Zentralhalle Deutschland [2] **51**, 443 [1910]; *P. A. E. Richards*, Chem. News **74**, 30 [1896]; *H. Wislicenus*, Collegium, **1905**, 230.

2. Chromoxyd als Oxydationskatalysator²⁾.

Die katalytische Verbrennung von Leuchtgas läßt sich nicht nur an Platin oder Palladium, sondern auch an Chromoxyd durchführen. Wie *Ashby* bereits 1853 zeigte, erhält man einen wirksamen Kontakt, wenn man ein Drahtnetz mit Chromsäureanhydrid bestreut und dann auf ein mit Alkohol befeuchtetes Filtrierpapier bringt. Dabei entsteht eine auf der Unterlage haftende Chromoxydschicht, die, nachdem sie vorher zum Glühen erhitzt wurde, Oxydationsvorgänge beschleunigt. *Ashby* beschrieb die Verbrennung von Alkoholdampf, Ammoniak und einigen anderen Stoffen. Leuchtgas führte er begreiflicherweise nicht an. Gerade dieses eignet sich aber besonders zur Vorführung der Erscheinung.

An Stelle des *Ashby*-Kontaktes kann man auch Chromhydroxyd verwenden, das durch Fällung von salzsaurer Chromchloridlösung mit Ammoniak in der Siedehitze und Trocknen bei 105° erhalten wurde. Man bringt es, am besten in Pastillenform, auf einen schräg stehenden Tiegeldeckel, den man auf etwa 200° erhitzt. Man schiebt nun den Brenner zur Seite und läßt das einem anderen Brenner entströmende Leuchtgas-Luft-Gemisch über den Katalysator streichen, der alsbald erglüht. Der Versuch kann beliebig oft wiederholt werden. Die katalytische Verbrennung von Ammoniak läßt sich in der gleichen Weise zeigen. Leitet man einen mit Ammoniak beladenen Luftstrom (Waschflasche mit Ammoniak, Handgebläse!) über den vorerhitzten Katalysator, so glüht er lebhaft auf. Zugleich beobachtet man das Aufsteigen weißer Schwaden von Ammonnitrat. Hochgeglühtes Chromoxyd ist als Katalysator ungeeignet.

²⁾ *J. E. Ashby*, Philos. Mag. J. Sci. [4] **6**, 77 [1853]. Zitiert: Abegg's Handbuch, IV/1, 2. Hälfte, S. 123; *A. Kutzelnigg* u. *W. Wagner*, Mh. Chem. **67**, 231 [1936].

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Deutsche Chemische Gesellschaft.

Sitzung vom 12. Oktober 1936.

Prof. Dr. W. Geilmann, Hannover: „Chemie im Dienste der vorgeschichtlichen Forschung.“

Neuerdings ist die Chemie ein wichtiges Hilfsmittel der Vorgeschichtsforschung geworden. Doch kommen dafür nur die feinsten Präzisionsbestimmungen der Mikroanalyse in Betracht, denn der Chemiker hat häufig nur Mengen von etwa 0,5 mg zur Verfügung, um eine große Zahl von Elementen qualitativ und quantitativ festzustellen.

Die Bestimmung gerade der Nebenbestandteile gibt wertvolle Aufschlüsse über die technischen Kenntnisse unserer Vorfahren. Beispiele dafür sind: eine mit genauesten Methoden wiederholte Analyse von Gläsern¹⁾, die Untersuchung der Lötstellen an Goldschmuck²⁾ oder die Verschiedenheit der festgestellten Arsenmengen an der Spiegel- und Rückseite eines römischen Spiegels³⁾.

Interessante Ergebnisse zeigte die Untersuchung von Schmuckgegenständen, die wie Knochen aussahen und auch teilweise in den Museen so klassifiziert waren. Die Analyse ergab nämlich, daß diese Sachen aus Bronze bestanden, von

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. **48**, 33 [1935].

²⁾ Ebenda **49**, 202 [1936].

³⁾ Ebenda **48**, 520 [1935].

der infolge von Verwitterung nur fast reine Zinnsäure zurückgeblieben war, jedenfalls außen, während beim Durchschneiden im Innern Kupfer zu finden war. Der Boden des Fundortes enthielt bei einem p_H von 4—4,5 nur Kupfer, aber kein Zinn. Die frühere Form, Verzierungen usw. der Gegenstände, waren trotz dieser Verwitterung sehr gut erhalten.

Bemerkenswert ist auch, daß die chemische Untersuchung Rückschlüsse auf die Herkunft der Funde zuläßt, z. B. weist der Tellurgehalt einiger goldener Schalen auf Siebenbürgen hin. Doch sind diese Schlüsse mit Vorsicht zu behandeln, da Funde gemacht worden sind, die beweisen, daß die Menschen früher schon wie heute auf „Altmetallverwertung“ Wert legten.

Prof. Dr. P. Günther, Berlin (gemeinsam mit K. Holm und H. Leichter): „Der Mechanismus der Anregung von Gasreaktionen durch Röntgenstrahlen“⁴⁾.

Von Glocker und Risse ist 1928 gezeigt worden, daß die chemischen Wirkungen von Röntgenstrahlen durch die von ihnen gebildeten Sekundärelektronen ausgelöst werden. Im Falle von Gasreaktionen erscheint es nun möglich, zu näheren Aussagen über die Zwischenstufen dieses Anregungsmechanismus zu gelangen, weil die Elementarprozesse des eigentlichen chemischen Mechanismus und des fortschreitenden Energieverlustes der Elektronen hier gut erkennbar sind. Die Elektronenenergie wird in Gasen größenordnungsmäßig zur Hälfte zur Erzeugung von Ionenpaaren verwandt und etwa zur anderen Hälfte auf andere Arten zerstreut. Es zeigt sich nun, daß nur die Energie der Ionen in chemische Anregungsenergie verwandelt werden kann. Das geht daraus hervor, daß bei dem Zerfall des Jodwasserstoffs das Verhältnis der Anregungsakte zur Zahl der Ionen gleich herauskommt, wenn die Ionen mit Sekundärelektronen oder mit α -Strahlen erzeugt werden. (Die α -Strahlen-Empfindlichkeit der Reaktion ist schon früher von Vandamme bestimmt worden). Der nicht auf Ionen-erzeugung entfallende Teil von kinetischer Energie kann aber bei α - und bei Elektronenstrahlung in verschiedener Weise zerstreut werden, weil die größenordnungsmäßig verschiedene Masse der Teilchen eine verschiedenartige Wechselwirkung mit den Molekülen zuläßt. Wenn der so zerstreute Teil der Elektronenenergie für die chemische Anregung maßgeblich wäre, wäre die gleiche chemische Ausbeute je Ionenpaar im Falle der verschiedenen Anregung nicht ohne weiteres zu verstehen. Daß nun tatsächlich Ionen für sich allein, ohne kinetische Energie zu besitzen, Reaktionen anregen können, ist schon früher von Günther und Cohn in einer Versuchsanordnung gezeigt worden, bei der Ionen in ein reaktives Gasgemisch hineindiffundierten, nachdem sie außerhalb desselben erzeugt waren. Neuerdings wurde im Falle des Chlorknallgases festgestellt, daß auch bei dieser Art der Einführung von Ionen die Anzahl der primären Anregungsakte je Ionenpaar praktisch gleich herauskommt, wie bei der Anregung durch α -Strahlen und auch durch Sekundärelektronen. Aus Beweglichkeitsbeobachtungen von Ionen in Chlorknallgas konnte mit erheblicher Wahrscheinlichkeit gefolgert werden, daß jedenfalls bei diesem Beispiel die Ionen nicht erst durch den Akt ihrer Neutralisation, sondern schon durch den Akt der Anlagerung von Chlormolekülen durch ihre elektrostatischen Anziehungskräfte („Cluster“-Bildung) den Kettenmechanismus in Gang bringen. Daß die Ionen trotzdem während ihrer Lebensdauer nicht beliebig oft in dieser Weise zu wirken vermögen, ist vielleicht dadurch zu verstehen, daß das Ion nach dem Reaktionsablauf von den gebildeten Chlorwasserstoffmolekülen fest umgeben wird und somit als Katalysator blockiert ist.

⁴⁾ Vgl. a. Günther, „Chem. Wirkungen von Röntgenstrahlen“, diese Ztschr. 46, 627 [1933].

NEUE BÜCHER

Kolloidik. Von Dr. A. von Buzágh. Eine Einführung in die Probleme der modernen Kolloidwissenschaft. XII, 323 Seiten. Mit 68 Abbildungen und 18 Tabellen. Verlag Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig 1936. Preis geh. RM. 15,—, geb. RM. 16,50.

Diese neue, ansprechend geschriebene und an Literatur-nachweisen reiche Einführung in die physikalisch-chemischen

Grundprobleme der Kolloidchemie stellt die Zusammenhänge vorwiegend nach den Anschauungen und der Systematik der *Wo. Ostwald'schen* Richtung dar. In zwölf Kapiteln werden die neueren Auffassungen mitgeteilt über disperse und difforme Systeme, ihre Eigenart und Morphologie, über primäre und sekundäre Aggregate, über Grenzflächenerscheinungen, über die Entstehung und Vernichtung kolloider Lösungen und über die inneren Zustandsänderungen der Kolloide. Die Fülle des Stoffes ist von dem Verfasser großenteils recht verständlich dargestellt worden, besonders bezüglich der Erscheinungen bei den anorganischen Kolloiden, der Systematik der Zerteilungsformen und der Adsorptionsercheinungen und Theorien. Dagegen ist es dem Verfasser nicht gelungen, eine befriedigende Darstellung der neueren grundsätzlichen Fortschritte auf dem wichtigen Gebiet der lyophilen Kolloide, also der hochmolekularen organischen Verbindungen zu geben, einem Gebiete, das dem Verfasser offensichtlich ferner lag. Manche wichtige Beobachtung und Feststellung der neueren Zeit kommt nicht zur Erwähnung, oder wird mit älteren Untersuchungen mitunter derart zusammengestellt, daß man das Neue und den Fortschritt nicht klar genug erkennen kann. Bei der Besprechung der Plastizität der organischen plastischen Massen werden grundlegende Beobachtungen über die Abhängigkeit der plastisch-elastischen Eigenschaften von Größe und Gestalt der Makromoleküle nicht gebracht. Die Länge von 10,3 Å. E. der zwei hauptvalenzmäßig gebundenen Glucosereste des nativen Cellulosemoleküls ist vor Meyer und Mark erstmals von Sponner und Dove berechnet worden. Die angeführten Molekül- und Kristallitlängen für Cellulose und Kautschuk sind überholt, die darauf bezüglichen Arbeiten werden nicht erwähnt. Man vermißt auch die Arbeiten über die Strömungsdoppelbrechung lyophiler Kolloide. Wenn auch die Behandlung dieses Teilgebietes der Kolloidchemie manches zu wünschen übrigläßt, kann das Werk dennoch allen denen nützliche Dienste leisten, die sich speziell für die andern Gebiete der Kolloidchemie interessieren. Sauter. [BB. 144.]

PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

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

Dr. phil. et med. vet. P. W. Danckwortt, o. ö. Prof. der Chemie an der Tierärztlichen Hochschule und Hon.-Prof. für Lebensmittelchemie und Toxikologie an der Technischen Hochschule Hannover, feierte am 30. Oktober seinen 60. Geburtstag.

Geh. Med.-Rat. Dr. med. Dr. med. vet. h. c. J. Geppert, em. Prof. für Pharmakologie, Gießen, feiert am 7. November seinen 80. Geburtstag.

Ernannt: Dr. E. R. Fischer, Berlin, Leiter der Fachgruppe Mineralöle und Mineralölprodukte, zum Leiter der neugebildeten Wirtschaftsgruppe Kraftstoff-Industrie. — Dr. habil. M. Frank, Doz. für Geologie in der Abteilung für Chemie der Technischen Hochschule Stuttgart, zum nicht-beamteten a. o. Prof. — Prof. Dr. E. Manegold, Doz. für Chemie in Göttingen, zum Direktor am Kolloid-Chemischen Institut der Technischen Hochschule Dresden¹⁾.

Doz. Dr. U. Hofmann, Berlin, hat ab 1. Oktober vertretungsweise bis auf weiteres die Leitung des Chemischen Instituts der Universität Rostock übernommen.

Dr. G. Kortüm, früher Assistent am Physikalisch-Chemischen Institut der Universität Zürich, ist die Vertretung der Physikalischen Chemie an der Universität Tübingen in Vorlesungen und Übungen übertragen worden.

Doz. Dr. G. Rienäcker, Freiburg/Br., wurde beauftragt, vom W.-S. ab bis auf Widerruf die anorganisch-analytische und technologische Chemie an der Universität Göttingen in Vorlesungen und Übungen zu vertreten.

Gestorben: Prof. Dr. M. Kochmann, Halle, früherer Direktor des Pharmakologischen Instituts der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher (Leopoldina) sowie korrespondierendes Mitglied der Medizinischen Vereinigung Genf, im Alter von 58 Jahren.

¹⁾ Siehe diese Ztschr. 49, 786 [1936].