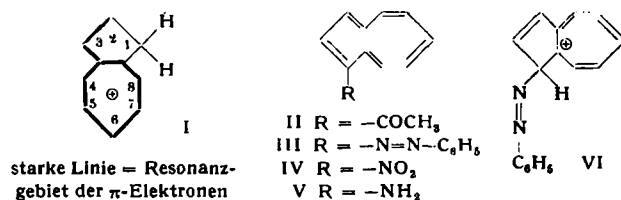


Die Anlagerung des Protons an das C-Atom 1 steht auch im Einklang mit der für diese Stelle berechneten größten Elektronendichte. Danach kann erwartet werden, daß eine elektrophile Substitution ebenfalls am C 1 erfolgt, was nun auch chemisch bewiesen werden konnte.



Es gelang die Friedel-Crafts-Reaktion zum 1-Acetyl-azulen (II), die Kupplung mit Phenyl-diazoniumchlorid zur Diazoverbindung III und (unter besonderen Bedingungen) die Nitrierung zum 1-Nitroazulen (IV). Die Konstitution von II wurde durch Synthese bewiesen. II, III und IV ließen sich in dasselbe 1-Amino-azulen (V) überführen. Die Zwischenprodukte (z. B. VI) entsprechen den heute allgemein für die elektrophile aromatische Substitution angenommenen Übergangszuständen. Damit ist der aromatische Charakter der Azulene nun auch in chemischen Reaktionen erfaßt worden.

Einige Hinweise auf die Darstellung von kondensierten Azulenen und Heteroazulenen ließen die weitere Entwicklung auf diesem interessanten Gebiet erkennen. [VB 647]

Physikertagung Hamburg

17. bis 21. September 1954

Hochpolymere

K. HESS, Köln: *Elektronenoptische Untersuchungen der großen Perioden bei synthetischen und natürlichen Fasern.*

Bei verschiedenen synthetischen Fasern ist das Auftreten von großen Perioden in der Faser-Richtung seit mehr als 10 Jahren bekannt. Ihre Länge ist von der Größenordnung 100 Å. Eine elektronenoptische Messung dieser Größe gelang zuerst an aus Polyvinylalkohol hergestellten synthetischen Fäden, in die Jod eingelegt wurde. Die Übereinstimmung zwischen beiden Werten (röntgenographisch 159 Å, elektronenoptisch 156 Å) war befriedigend. Bei Untersuchung einer hochverstreckten Zellwolle erhielt man in der Faserrichtung eine große Periode von ca. 700 Å und eine kleinere von 100–150 Å. Bei anderen Stoffen zeigten sich auch Perioden von 600–800 Å. Durch Einlagerung von Jod in die Unordnungsbereiche, die, wie zur Erklärung angenommen wird, sich in den Fasern mit Ordnungsbereichen regelmäßig abwechseln, wird die elektronenoptische Erkennung der Perioden begünstigt.

H. KIESSIG, Köln: *Röntgenographische Untersuchungen der großen Perioden.*

Während bei allen synthetischen, aus der Schmelze gesponnenen Fäden große Perioden in der Faserrichtung (Größe zwischen 80 und 250 Å) auftreten, findet man dies bei aus Lösungen gesponnenen Fäden nicht. Durch Erwärmung, Verstreckung oder Quellung der Fäden kann die Länge der Perioden geändert werden. Zur Deutung des Auftretens der großen Perioden wird angegeben, daß die Fäden in Faserrichtung periodisch Ordnungs- und Unordnungsbereiche aufweisen.

Der blättchenförmige Mizell-Querschnitt konnte an einkristall-ähnlich orientierten Fäden beobachtet werden. Aus der seitlichen Verbreiterung der Röntgen-Reflexe bei großem Netzebenenabstand wird auf feine Fibrillierung geschlossen. Die elektronenoptisch und röntgenographisch gewonnenen Untersuchungsergebnisse zeigen gute Übereinstimmung.

H. CORTE, Mannheim: *Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften von Papier.*

Das Gleichgewicht der Cellulose mit schwerem Wasser gibt die Möglichkeit, die Menge der freien und der gebundenen Hydroxyl-Gruppen experimentell festzustellen. Es gelang, die Zahl der bei der Herstellung von Papier aus Fasern gebildeten Wasserstoffbrücken abzuschätzen und durch eine quantenmechanische Abschätzung der Bindungsenergie von Wasserstoffbrücken experimentell nachprüfbare Zahlenwerte für die Festigkeit von Papier zu erhalten. Die Festigkeit von Papier wird durch die Zahl dieser Wasserstoffbrücken bestimmt.

J. JUILFS, Krefeld: *Neue Methode zur fraktionierten Fällung von Polyamiden.*

Während die bisher üblichen Verfahren Verteilungskurven der Kettenlängen lieferten, die stark durch die jeweiligen Versuchsbedingungen bestimmt waren, sind die nach dem neuen Verfahren gewonnenen Verteilungskurven unter sich sauber reproduzierbar. Es werden jeweils die Molekeln mit dem niedrigsten Polymerisationsgrad abgetrennt. Die Verteilungskurven stimmen weitgehend überein mit den nach der üblichen Methode auf Grund der Massenbilanz durch Extrapolation erhaltenen. Die Experimente bestätigten die Rechnungen über die Abhängigkeit der Lage der Meßpunkte von der Größe bzw. der Größenverteilung der einzelnen Fraktionen.

J. MOLL, Braunschweig: *Verhalten von Kunststoffen im Hochvakuum.*

Mit einer elektrischen Mikrowaage wurde die Menge gasförmiger und kondensierbarer Substanzen gemessen, die von Kunststoff-Oberflächen in den Hochvakuum-Raum hinein abgegeben werden. Die Messungen können für kondensierbare Anteile quantitativ ausgewertet werden, wenn man gaskinetische Überlegungen anstellt. Entweichungsgeschwindigkeiten als Funktion von Versuchszeit und Temperatur wurden für Polyäthylen, Polystyrol, Polyisobutyl und Polytetrafluoräthylen angegeben.

E. BRÜCHE, Mosbach (Baden): *Beim Ritzen von Glas auftretende Fragen.*

Je nachdem mit welcher Kraft Glas mit einem scharfen Diamanten geritzt wird, werden durch den Diamanten verschiedene Schichten unter der Oberfläche angeschnitten, wobei das Glas zwischen Elastizitäts- und Bruchgrenze beansprucht wird. Mit dem Elektronenmikroskop wurde der Grad der plastischen Verformung des Glases untersucht und daraus Schlüsse über die Härte des Glases in verschiedener Tiefe unter der Oberfläche gezogen. Alkalischsilicatglas, das einige Jahre der Luft ausgesetzt war, zeigt einen Härteabfall zur Oberfläche hin, wobei der Grenzwert für gesundes Material bereits in einer Tiefe von 0,5 μ erreicht wird. Zur Untersuchung des Ritzvorganges selbst wurden vor dem Ritzen Metallschichten auf das Glas aufgedampft und nachher elektronenoptisch untersucht.

H. SALECKER, Stuttgart: *Über die Größe des Elektronenradius.*

Die Streuung von Elektronen, Positronen und μ -Mesonen an Elektronen wird quantenmechanisch durch die Möllersche Formel beschrieben. In den letzten Jahren durchgeführte Streuveruche ergaben Abweichungen von der Formel. Da diese nur zu einem geringen Teil auf den Einfluß der höheren Näherungen in der Rechnung zurückgeführt werden können, ist man genötigt, die Ursache in Abweichungen von der Elektrodynamik, die die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Teilchen beschreibt, zu suchen. Aus den vorliegenden experimentellen Daten konnte man mit Hilfe der verallgemeinerten Feldtheorie auf Abweichungen von der Elektrodynamik im Gebiet von $r \approx 2 \cdot 10^{-12}$ cm schließen. Diesen Bereich bezeichnet man zweckmäßig als „Elektronenradius“. Er ist ungefähr 7 mal größer als der „klassische Elektronenradius“ ($2,8 \cdot 10^{-13}$ cm). Dieser Wert ist mit anderen Beobachtungen, z. B. der Lambschen Verschiebung beim Wasserstoff vereinbar; verschiedene andere, rein theoretische Überlegungen ließen ebenfalls einen Elektronenradius von dieser Größe vermuten.

W. LENZ, Hamburg: *Anwendung der Boltzmann-Gibbsschen Statistik auf Kettenmolekeln und Geflechte von Kettenmolekeln.*

Wenn Kettenmolekeln zur Vereinfachung als eine Folge masseloser Stäbchen, die in punktförmigen Molekeln zusammenstoßen und um diese Punkte frei drehbar sind, aufgefaßt werden, kann auf sie die Phasenraum-Methode angewandt werden. Außer den bekannten Eigenschaften der Kettenmolekeln kann auf diese Weise die (Fein-)Verteilung der kinetischen Energie längs der Kette begründet werden. Ebenso werden die Dichteverteilung in der Kettenmolekel, ihre mittlere Gestalt und das Verhalten von lockeren Geflechten von Kettenmolekeln (stark gequollene, kautschukartige Substanzen) hergeleitet.

Lumineszenz, Optik, Photoelektrizität

H. E. GÜMLICH, Paris: *Verstärkung und Auslöschung der Lumineszenz von Mangan-aktiviertem $ZnSCdS$ durch elektrische Wechselfelder.*

Die Lumineszenz wird durch Ultraviolett- oder durch Röntgenstrahlen erregt. Die Lumineszenz vieler Leuchtstoffe wird (unabhängig von der Art der Anregung) unter der Einwirkung elektrischer Wechselfelder abgeschwächt. Im Gegensatz dazu wird die Intensität bei einigen Mangan-aktivierten Zink-Cadmiumsulfiden erhöht, wenn durch Röntgenstrahlungen angeregt wird, dagegen herabgesetzt, wenn ultraviolettes Licht benutzt wird. Die Feldstärkeabhängigkeit für beide Effekte wird angegeben. 50 Hz-Felder von Feldstärken der Größenordnung 500 V/cm sind bereits geeignet, die Lichtimpulse des Leuchtstoffs merklich zu beeinflussen. Nach Einschalten des Feldes wird eine Zeitabhängigkeit der Erscheinungen bemerkt, der stabile Zustand stellt sich teilweise erst nach Minuten ein.

H. DZIERGWA und H. LANGE, Berlin: *Die Lumineszenz von Calciumsilicat (Mn , Pb)¹⁾ und Zinkberylliumsilicat (Mn).*

Werden beide Leuchtstoffe durch die Hg-Linie 2540 Å angeregt, so verschiebt sich die Farbe des emittierten Lichtes vom Orange zum Grün, wenn die Temperatur, bei 20 °C beginnend, erhöht wird. Die Ursache ist für beide Stoffe verschieden. Beim Calciumsilicat ist der Farbwechsel zum Grün eine reine Verschiebung der langwelligen Bande, während beim Zinkberylliumsilicat beide Banden gleichmäßig durch die Temperaturerhöhung unterdrückt werden, wobei sich die grüne Bande etwas länger hält.

H. GOBRECHT, D. HAHN und K. SCHEFFLER, Berlin: *Leuchtmechanismus von Zinkoxydphosphoren.*

Untersucht wurde die Abklingzeit der ultravioletten und der grünen Emissionsbande von ZnO bei Anregung durch Elektronenstrahlen. Beide Banden klingen exponentiell, aber mit verschiedener Zeitkonstante ab. Bei höheren Temperaturen klingt die grüne Bande bei UV-Anregung ebenfalls exponentiell ab, während bei tiefen Temperaturen von -60 °C an Abweichungen vom exponentiellen Verlauf auftreten. Ein Thermolumineszenz-Maximum wurde bei 118 °K gefunden. Da der Temperaturverlauf von der Anregungsintensität nicht abhängt, kann kein Rekombinations-Leuchtmechanismus vorliegen. Der Mechanismus wurde gedeutet und die Ergebnisse mit Arbeiten anderer Autoren verglichen.

H. U. HARTEN und W. SCHULTZ, Belecke: *Spektrale Verteilung der Empfindlichkeit von Germanium-Photozellen.*

Auf Germanium werden lichtdurchlässige, dünne Metallschichten aufgedampft. Die Empfindlichkeit der so hergestellten, großflächigen Photozellen wird im langwelligen Bereich durch die beginnende Lichtdurchlässigkeit des Ge begrenzt. Es wurde beobachtet, daß die Lage der Grenze sich mit steigendem spezifischem Widerstand nach längeren Wellen hin verschiebt. Als Erklärung wird angegeben, daß mit dem spezifischen Widerstand auch die Lebensdauer der photoelektrisch ausgelösten Ladungsträger wächst.

L. GENZEL und W. ECKHARDT, Frankfurt (Main): *Spektroskopische Untersuchungen im Gebiet von 0,1 bis 1 mm Wellenlänge.*

Vortr. beschrieben ein selbstregistrierendes Gitterspektrometer. Echelette-Gitter erlauben es, im Prinzip den Spektralbereich von 0,1 bis etwa 2,5 mm Wellenlänge zu erfassen. Mit einer Hg-Bogenentladung als Strahlungsquelle konnte eine optische Emission bis etwas über 1 mm Wellenlänge nachgewiesen werden. Die theoretisch bekannten Rotationslinien der H_2O - und HCN -Molekel konnten nachgewiesen werden.

H. WOLTER, Kiel: *Verbesserte Phasenkontrast- und Interferenz-Meßverfahren.*

In einem Phasenkontrast-Gerät wird die Phasenplatte durch eine Gipsplatte mit Spalt ersetzt. Die am Bildort meßbare Polarisationsellipse gibt genauer, als es mit photometrischen Verfahren möglich ist, Phase und Amplitude geeigneter Objekte an. Farbige Hellfeld-Phasenkontrastbilder gewinnt man mit Hilfe einer Zusatzeinrichtung. Eine einfachere Handhabung von Interferenzgeräten erhält man, wenn man die beiden Teilbündel verschieden polarisiert, so daß die Vereinigung erst am Analysator wirksam wird, wobei ihm Kompensatoren oder Platten zur Analyse der Elliptizität vorgeschaltet werden können. Feinbewegungen sind nicht mehr notwendig, da die eigentliche Justierung jetzt polarisationsoptisch statt mechanisch hinter dem Vereinigungsspiegel ausgeführt wird.

¹⁾ Die aktivierenden Metalle sind in Klammern gesetzt.

H. W. BODMANN, Kiel: *Ein Spektroskopphotometer mit einem automatischen Rechengesetz.*

Das Gerät gibt den Abstand zweier Farben oder Beleuchtungen im Sinne der Wollerschen Definition an. Der Unterschied zweier Beleuchtungen in ihrer Wirkung auf den physiologischen Eindruck von Körperfarben wird durch den Abstandsbegriff besser dargestellt als durch Angabe der Farbtemperatur oder die Lage im Farbdreieck. Verwendet wird das Gerät vor allem zur Bewertung künstlicher Lichtquellen. Der angezeigte „Abstand“ ist ein Maß für die Auswechselbarkeit zweier Lichtquellen.

G. JAECKEL, Berlin: *Über eine neue Preßglasoptik mit konvex-konkaver Fläche.*

Diese neue aberrationsfreie Linse wird außen von einer Halbkugel, innen von einer stufenlosen asphärischen Fläche, die in der Mitte konvex und am Rande konkav ist, begrenzt. Da das Zentrum der Linse eine bikonvexe Linse ist, hat der neue Linsentyp gegenüber einer asphärischen Plankonvexlinse gleicher Mitteldicke den Vorteil der kürzeren Brennweite. Die Linse wird aus flüssigem Glas blank gepreßt, so daß eine optische Bearbeitung der konvex-konkaven Fläche nicht mehr notwendig ist.

G. PRÖPSTL, Stuttgart: *Hochauflösbare Abbildungen durch dünne Metallschichten.*

Wird ein Metall als dünne Schicht auf einen transparenten Schichtträger aufgedampft, dann können auf der Oberfläche des Metalls latente Bilder erzeugt werden, die chemisch zu kontrastreichen und hochauflösbaren Bildern entwickelt werden können. Das Bild kann nur auf diese Weise nachgewiesen werden. Es besteht aus adsorptiv und chemisch wirksamen, durch stoffliche oder mechanische Veränderung der Metalloberfläche erzeugten Aktivbereichen. Dieses Abbildungsverfahren findet vielfache Anwendungsmöglichkeiten. Hingewiesen wurde vor allem auf seine Eignung zum Nachweis von Oberflächen-Inhomogenitäten.

F. BURHORN, Erlangen: *Temperatur und thermisches Gleichgewicht im Eisenlichtbogen nach Pfund.*

Die Dopplerbreite geeigneter Spektrallinien mit geringer Stoßverbreiterung wurde mit einem Fabry-Perot-Gerät bestimmt. Daraus konnte die Temperatur eines Eisenlichtbogens von 5 A Stromstärke in der Achse zu 6200 °K ermittelt werden. Die gleichzeitige absolute Messung der Kontinuumsstrahlung ergab 6150 °K. Die Übereinstimmung der Gastemperatur mit der Elektrodentemperatur zeigt, daß im Pfundbogen thermisches Gleichgewicht herrscht.

Kernphysik

G. LAUKIEN, Stuttgart: *Kernmagnetische Interferenzen (mit Film).*

Mit kurzen Impulsen wurde die freie Präzession eines kernmagnetischen Momentes angeregt und die entstehenden Signalformen in- und außerhalb der Resonanz beobachtet. Die Signale wurden theoretisch gedeutet; es ergab sich eine gute Übereinstimmung der Rechnung mit den experimentellen Beobachtungen. Eine besonders genaue Messung der Resonanzstelle erhält man dadurch, daß man der Präzessionsfrequenz der Kerne eine Normalfrequenz gleicher Größenordnung überlagert und die Differenzfrequenz mißt. Durch eine Umkehrung dieses Verfahrens können Magnetfelder mit großer Genauigkeit ausgemessen und stabilisiert werden.

J. GEESE-BÄHNISCH und E. HUSTER, Marburg: *Zur Halbwertszeit von ^{87}Rb .*

Bei bisherigen Zählungen der β -Teilchen des ^{87}Rb erhielt man bei verschiedenen spezifischen Zählraten und daher auch verschiedenen Korrekturen für die Absorption und die Rückstreuung eine Halbwertszeit von ca. 6×10^{10} Jahren. Bei einer Neubestimmung im 4π -Zählrohr stellte sich heraus, daß energiearme β -Teilchen nicht erfaßt werden, wenn die Unterlage nicht metallisch leitet. Es kann daher für die Halbwertszeit nur eine obere Grenze von $5,2 \times 10^{10}$ Jahren angegeben werden, wobei allerdings auch ein Wert von 4×10^{10} Jahren nicht ausgeschlossen werden kann. Dies Ergebnis dürfte von großem Interesse für die Auswertung von Altersbestimmungen nach der Rb/Sr-Methode sein.

W. GENTNER und A. E. TRENDELENBURG, Freiburg: *Die Diffusion von Helium in Steinsalz und Sylvin.*

Bei der Altersbestimmung an Mineralien nach der Helium-Argon-Methode ist es erforderlich, die im Laufe der geologischen Zeiträume durch Diffusion entstandenen Verluste an Helium und Argon zu berücksichtigen. Im Laboratorium wurden zwischen 500 und 650 °C die Diffusionskonstanten von He in NaCl und Sylvin gemessen und durch Extrapolation mit den aus der Altersbe-

stimmung gewonnenen Werten verglichen. Da im Kristall noch andere Gase vorhanden sind, wurde eine massenspektrometrische Methode gewählt. Es ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen diesen und den aus der Altersbestimmung gewonnenen Werten, wobei allerdings zu beachten ist, daß die Extrapolation über mehrere Größenordnungen erfolgt, so daß diese Werte eine große Fehlerbreite haben.

G. DICKEL und W. WEISS, München: *Kenngrößen zur Charakterisierung des Wirkungsgrades von Trennröhren.*

Der Wirkungsgrad eines Trennröhres wird mittels der Thermodynamik der irreversiblen Vorgänge berechnet. Er wird in einen gaskinetischen und einen apparativen Anteil zerlegt. Der letztgenannte wird als Funktion einer Trennröhrengröße Tr dargestellt und durchläuft ein Maximum, das im Idealfall bei einem Wert von $Tr = 1,25$ liegt. Da in der Praxis stets parasitäre Strömungen auftreten, liegt das Maximum hier bei Werten von $Tr < 1,25$. Mit der Verschiebung der Lage des Maximums ist eine Verkleinerung desselben verbunden, d. h. der Wirkungsgrad wird herabgesetzt.

Physik der Halbleiter

W. BUTTLER, Berlin: *Zur Theorie des Kontaktes zwischen Metall und Halbleiter.*

Für den Ohmschen Kontakt bei CdS-Einkristallen wird ein Modell vorgeschlagen, das auf der Annahme einer idealen Berührung beruht, während für den Nicht-Ohmschen Kontakt ein Modell diskutiert wurde, das auf der Annahme von Adsorptionsschichten und Oberflächenzuständen zwischen Metall und Halbleiter basiert. In wesentlichen Zügen weichen die beiden Modelle von dem Schottky-Mottischen Modell des Metall-Halbleiterkontaktes ab. In diesem werden die Verbiegung der Energiebänder und die dieser Verbiegung zugeordnete Raumladung als natürliche Eigenschaften des Kontaktes angesehen.

F. BRUNKE, Belcke (Westf.): *Zum Leitungsmechanismus des Selen.*

Bei Untersuchungen über den Leitungsmechanismus des Selen wurde ein Widerstandsminimum bei allen Temperaturen erreicht. Die zur Erreichung des Minimums erforderliche Zeit wird durch die Formel $t = Ae^{-at}$ gegeben. Die Konstante A ist abhängig vom Halogen-Gehalt des Selen. Die Beweglichkeit und die Ladungsträgerzahl wurden als Funktion der Temperatur aus Thermokraft- und Widerstandsmessungen bestimmt und eine Deutung der Zusammenhänge gegeben.

H. WELKER, O. FOLBERTH, R. GREMMELMAIER, R. GRIMM und H. WEISS, Erlangen: *III-V-Verbindungen mit großer Breite der verbotenen Zone²⁾.*

Verbindungen dieser Art zeigen Eigenschaften, die sie in hervorragendem Maße für die Verwendung als Gleichrichter geeignet machen. Es wurde über neue Messungen der elektrischen und optischen Eigenschaften dieser Verbindungen berichtet und festgestellt, daß auch die Verbindungen mit großer Breite der verbotenen Zone die schon bei anderen III-V-Verbindungen beobachtete hohe Trägerbeweglichkeit besitzen. Die Bedeutung von großer Breite der verbotenen Zone und hoher Trägerbeweglichkeit für Sperrschichteffekte wurde diskutiert.

G. KÖHL und H. SALOW, Darmstadt: *Massenspektrometrische Untersuchungen an Germanium.*

Das zur Herstellung von Dioden und Transistoren verwendete Germanium muß bekanntlich einen hohen Reinheitsgrad haben. Für den quantitativen Nachweis einiger Elemente im Germanium wurde eine massenspektrometrische Analysenmethode für Germanium angegeben. Die Methode wurde auf Messungen der Verteilungskoeffizienten von Bor und Indium im Ge angewandt. In der Dampfphase wurde ein molekularer Ge-Anteil festgestellt, es wurden Cluster-Ionen bis zum Ge_3 nachgewiesen.

Festkörperphysik

G. HEILAND, Erlangen: *Änderung der Leitfähigkeit von Zinkoxyd-Kristallen durch adsorbierten Sauerstoff.*

Bei tiefen Temperaturen kann die Volumleitfähigkeit von synthetischen ZnO-Einkristallen so klein gehalten werden, daß der zwischen zwei Spannungssonden gemessene Widerstand des Kristalls vorwiegend von einer gut leitenden Oberflächenschicht bestimmt wird. Die Leitfähigkeit wird stark verändert, wenn Sauerstoff zugesetzt wird. Durch Ausheizen kann der an der Oberfläche adsorbierte Sauerstoff wieder ausgetrieben werden.

²⁾ Vgl. hierzu diese Ztschr. 66, 520 [1954].

H.-J. HANSEN, Braunschweig: *Beim Erhitzen an dünnen Silberschichten beobachtete Strukturänderungen.*

Mit einem Elektronenmikroskop wurde der Einfluß kurzfristiger Erhitzungen zwischen 60 und 600 °C auf Silberschichten von 50–300 Å Dicke untersucht. Die Schichten wurden durch Vakuum-Bedampfung von SiC-Folien hergestellt. Während einige Schichten bereits nach Erhitzen unterhalb 100 °C Veränderungen aufweisen, zeigt sich bei Schichten gleicher Dicke, die im Elektronenmikroskop nach dem Aufdampfen mit Elektronen bestrahlt wurden, erst eine Strukturänderung bei etwa 200 °C. Diese Erscheinung wird auf die im Elektronenstrahl auf die Präparate niedergeschlagenen Kohlehüllen zurückgeführt.

H. KÄUFER, Leverkusen-Schlebusch: *Einfluß von Oberflächenfilmen, die sich auf kristallinen Substanzen befinden, auf den Reaktionsmechanismus dieser Stoffe.*

Auf Ammonnitrat und Natriumnitrat wurden partielle mono- und mehrmolekulare Filme in verschiedener Stärke erzeugt, indem der filmbildende Stoff in einem Lösungsmittel der kristallinen Substanz zugegeben wurde. Wesentlich ist, daß das Lösungsmittel die kristalline Substanz nicht löst. Nach der Zugabe wird es langsam abgedampft.

Bei der Lösung des so präparierten kristallinen Stoffes wird in einem speziellen Kalorimeter die Temperaturdifferenz in Abhängigkeit von der Filmstärke gemessen. Man fand, daß mit zunehmender Präparationskonzentration die Temperaturdifferenz abnimmt, während die Lösungszeit zunimmt.

Die Detonationsgeschwindigkeit von schwachen Sprengstoffen, die aus den oben genannten Substanzen durch Beigabe von etwa 7 % Nitroglycerin (und im Falle des Natriumnitrats noch zusätzlich der molaren Menge Ammonchlorid) erhalten wurden, wurde in Kunststoffrohren verschiedener Durchmesser bestimmt. Aus diesen Messungen kann eine Reaktionszonlänge ermittelt werden.

Bei einer Präparationskonzentration von 0,01 bis 0,04 % zeigen Detonationsgeschwindigkeit und Reaktionszonlänge ein Maximum. Dagegen nimmt die Temperaturdifferenz bei der Lösung mit zunehmender Stärke der Präparierung stetig ab. Der Grund für dieses Verhalten wird darin gesehen, daß von einer bestimmten Filmstärke ab nicht nur ausgerichtete, direkt adsorbierte Schichten allein vorhanden sind, sondern daß in immer stärkerem Maße eine amorphe Phase des filmbildenden Stoffes zustande kommt, die das einzelne Kristallkorn mehr oder weniger vollkommen umgibt. Für die Lösung der Kristalle ist es nun offenbar ohne Bedeutung, in welcher Form der oberflächenaktive Stoff vorhanden ist. Dagegen werden die anderen Messungen so gedeutet, daß eine Aktivierung immer dann auftritt, wenn der oberflächenaktive Stoff in mehr oder weniger monomolekularer, ausgerichteter Schicht adsorbiert ist.

E. BAUER, München: *Struktur und Wachstum dünner Fluorid-Aufdampfschichten.*

Fluoride verschiedener Struktur wurden im Hochvakuum unter Variation der Herstellungsbedingungen auf amorphe, glasige, poly- und einkristalline Unterlagen aufgedampft. Die Struktur der hergestellten Schichten wurde mittels Elektronenmikroskop und durch Elektronenbeugung untersucht. Es ergab sich, daß sich das Wachstum im allgemeinen in drei Phasen einteilen läßt, die eng miteinander verbunden sind. Mit den bisherigen Vorstellungen vom Wachstum dünner Schichten kann das Auftreten dieser 3 Phasen nicht erklärt werden, es ist vielmehr eine neue Deutung erforderlich.

H. NASSENSTEIN, Leverkusen: *Zur Deutung der Elektronenemission von Metallen und Nichtmetallen nach mechanischer Bearbeitung und nach Bestrahlung.*

Durch zahlreiche Untersuchungen ist das Auftreten einer Elektronenemission an vielen Stoffen nach Bestrahlung mit Röntgen-, UV- oder sichtbarem Licht, nach mechanischer Bearbeitung oder nach einer Glimmentladung sichergestellt. Ebenso konnte nach derselben Vorbehandlung ein induzierter Photoeffekt sowie eine verstärkte Emission bei nur mäßig erhöhten Temperaturen beobachtet werden. Für das ganze Erscheinungsgebiet wurde eine einheitliche Deutung gegeben. Die Grundannahme ist, daß die emittierten Elektronen aus so hoch gelegenen Energiezuständen stammen, daß schon geringe Energiebeiträge ihren Austritt bewirken können. Sie werden also nicht durch exotherme Prozesse zum Austritt veranlaßt. Durch die mechanische Bearbeitung entstehen ebenfalls hoch gelegene Elektronen-Bindungszustände, so daß schon bei Raumtemperatur die thermische Energie zur Freisetzung ausreicht. Der größte Teil der vorliegenden Experimente kann durch dieses Bild zwanglos gedeutet werden.

Angewandte Physik

H. STRAUBEL, Jena: Ein neuer Zerstäuber für das Flammen-Photometer.

In der Anordnung wird elektrostatisch und ohne Druckluft zerstäubt. Die Flüssigkeit befindet sich in einer Kapillare aus Glas, die am Ende etwas metallisiert ist und an der eine Spannung von ca. 10 kV liegt. Der andere Pol der Spannungsquelle ist dazu konzentrisch angeordnet. So entsteht an der Kapillare ein stark inhomogenes elektrisches Feld, das die Flüssigkeit herausreißt und sie in die Ansaugleitung einer Bunsenflamme zerstäubt. In einem elektrostatischen Wechselfeld schwingen die Tröpfchen, verlängern daher ihren Weg und verdunsten so besser. Noch Mengen von 2 mm³ pro Minute können zerstäubt werden.

A. LORENZ, Hanau: Eine neue mechanische Hochvakuumpumpe.

Die Pumpe beruht auf dem Prinzip des seit langem in der Technik bekannten Roots-Gebläses. Das Gebläse eignet sich als Hochvakuumpumpe, wenn es mit einem Vorvakuum betrieben wird. In den Drehkolben, die sich gegenseitig und auch das Gehäuse

nicht berühren, befinden sich Spalte, durch die ein beträchtlicher Anteil des Gases wieder zurückströmt. Der Strömungswiderstand der Spalte wächst jedoch im Vakuumgebiet stark an, so daß der durch die Rückströmung verursachte Gasverlust hier stark zurückgeht. Während bei Atmosphärendruck das erreichbare Kompressionsverhältnis in der Größenordnung zwei liegt, lassen sich im Vakuumgebiet Kompressionsverhältnisse von 30–100 erzielen. Bei Umdrehungszahlen von 3000/min lassen sich hohe Saugleistungen bei geringen äußeren Abmessungen erreichen. Eine kleine Ausführung der Pumpe hat bei einem Energieverbrauch von 150 Watt eine Saugleistung von 150 m³/h, eine größere bei 1000 Watt 1600 m³/h. Der Energieverbrauch ist praktisch nur durch den Vorvakuumdruck bestimmt, bei dem die Pumpe arbeiten soll.

Das Verhalten der neuen Pumpe im Zusammenwirken mit einer geeigneten Vorvakuumpumpe kann durch einige Gleichungen beschrieben werden. Aus den Saugleistungskurven konnte entnommen werden, daß mit einer einstufigen Gebläsepumpe bei 10⁻³ Torr, mit einer zweistufigen bei 10⁻⁴ Torr noch beträchtliche Saugleistungen erreicht werden können. Die Pumpe ist sofort betriebsbereit und erreicht ihr Endvakuum in wenigen Sekunden.

[VB 642]

Gesellschaft für Physiologische Chemie

20. bis 22. September 1954, Kiel

Aus dem Vortragsprogramm:

O. WIELAND, München: Isolierung und Eigenschaften der β -Ketohydrogenase aus Schafsleber.

Als Test wurde der Übergang des DPNH \rightarrow DPN optisch verfolgt. Das Gleichgewicht zwischen β -Keto- und β -Oxybuttersäure liegt bei p_H 9,6 weit auf Seite der Keto-, bei p_H 7 auf Seite der Oxy-Verbindung. Wenn DPNH aus DPN durch Alkohol und Alkoholdehydrogenase immer wieder regeneriert wird, kann man auf diese Weise leicht präparativ β -Oxybuttersäure-CoA aus Acetessigsäure-CoA gewinnen.

C. MARTIUS, Würzburg: Über die oxydative Phosphorylierung.

Gerinnungshemmend wirkende Stoffe wie Dicumarol u. a. unterbinden parallel zu ihrer antithrombotischen Aktivität die Bildung energiereicher Phosphate bei der Atmung von Rattenlebermitochondrien in vitro. Voraussetzung für eine normale Phosphorylierung durch Mitochondrien Vitamin K-frei ernährter Ratten ist umgekehrt die Zugabe von K-Vitaminen mit geeigneten Seitenketten, die auch im Dicumarol-Test wirksam sind. Es wurde nun aus Mitochondrien ein Ferment isoliert, das den Wasserstoff vom DPNH auf Phylochinon (Vitamin K₁) überträgt in Gegenwart von anorganischem Phosphat und Phosphatacceptoren wie ADP. Es wurde Phylochinonreduktase genannt. Weiterhin kann reduziertes Phylochinon durch Cytochrom b reoxydiert werden (das selbst seinen H₂ schließlich an Cytochrom c abgeben kann). Dabei ist erstmalig ein bisher unbekanntes Glied der Atmungskette aufgeklärt worden, bei dem der Reaktionsablauf mit der Bildung energiereichen Phosphats gekoppelt ist. Dicumarol, Thyroxin u. a. „entkoppelnde“ Reagentien hemmen die Phylochinonreduktase und unterbinden damit diesen Weg. Der H₂ kann vom DPNH zwar auf einem Parallelweg über Flavoproteine an das Cytochrom c gelangen, jedoch offenbar ohne daß dabei weiter verwertbare Energie gewonnen wird.

R. TSCHESCHE, Hamburg: Zur Biogenese der Folsäure und ihrer biologischen Folgeprodukte.

Die Folsäure (Pteroylglutaminsäure) hat in letzter Zeit wegen ihrer Beziehungen zum Coenzym F, dem Formylgruppen-übertragenden Coferment, erheblich an Interesse gewonnen. In Wuchsstoffanalysen mit *Streptococcus faecalis* R. wurde Vicin (ein O-Glucosid des 2,5-Diamino-4,6-pyrimidins) als bisher früheste Vorstufe erkannt; Xanthopterin, Isoxanthopterin und andere einfache Pteridine waren biologisch aktiv erst nach Erhitzen mit Glucose, wobei sie tetrahydriert und glykosidiert werden. Vortr. unterstrich die Bedeutung der Zellpermeabilität als begrenzende Komponente unter den Prüfbedingungen; er diskutierte ferner, ob Folsäure, soweit sie aus biologischen Materialien isoliert wurde, überhaupt Zwischenprodukt der Synthese des Coenzym-F sein müsse, oder ob sie nicht vielmehr ein hieraus entstandenes Kunstprodukt sei.

H. M. RAUEN, Frankfurt/Main: Untersuchungen über den Reaktionsablauf der C₁-Einheitenübertragung.

Pteroylglutaminsäure kann fermentativ in Gegenwart von ATP und Mn²⁺ z. B. von Serin eine Formyl-Gruppe übernehmen. Schon früher konnte hiernach N(12)-Formyl-pteroylglutaminsäure isoliert werden. Diese Verbindung reagiert z. B. mit Glykokoll aber nur schwer, etwa mit Schweineleberhomogenat weiter, kann also nicht mit der Co-Transformylase (CoF) identisch sein. Vielmehr ist sie ein Stabilisierungsprodukt einer anderen, auch blau fluoreszierenden, wegen ihrer Labilität aber noch nicht rein isolierten Verbindung. In ihren Eigenschaften steht diese dem Leukovorin (Tetrahydroformyl-pteroylglutaminsäure) nahe, scheint jedoch noch organisch gebundenen P zu enthalten. Die beiden an der Pteroylglutaminsäure angreifenden Fermente Folsäurehydrazidase und Tetrahydrofolsäurecarboligase wurden angereichert.

L. JAENICKE, Marburg: Tetrahydrofolsäure bei der Biosynthese der Purine.

Eine Fraktion aus Leberhomogenaten (Hammel, Schwein, Ratte, Taube) überträgt Einkohlenstoff-Einheiten aus Formiat (Stufe: Ameisensäure) oder Serin (Stufe: Formaldehyd) an Acceptor wie Glykokoll, Glutaminsäure, Amino-imidazol-carbonsäureamid. Die Reaktion erfordert ein DPN-System, ATP, Mg²⁺ und Mn²⁺ und zusätzlich Ribose-5-phosphat. Es entstehen Serin, Histidin und Purine. Nach Dialyse oder Dowex-Behandlung ist das Ferment inaktiv. Es kann durch Leberextrakte und durch Tetrahydrofolsäure (0,1 μ Mol/25 mg Protein) vollständig reaktiviert werden.

Bei der Purin-Synthese ist sowohl die Neusynthese aus Glykokoll, Glutamin, Formiat und Kohlendioxyd, wie auch die Bildung aus Amino-imidazol-carbonsäureamid von der Tetrahydrofolsäure abhängig. Bei der Bildung aus den niedermolekularen (markierten) Bausteinen sind in Gegenwart von Tetrahydrofolsäure C (2) und C (8) des Hypoxanthins gleich stark markiert, bei der Bildung aus dem Imidazol-Vorläufer finden sich 87 % des ¹⁴C aus Formiat im C (2), 13 % im C (8).

Während der „Transformylierungs-Reaktion“ entsteht aus Tetrahydrofolsäure und markierten C₁-Donatoren eine radioaktive Formyl-tetrahydrofolsäure ($\lambda_{\max} = 258 \text{ m}\mu$). Sie dürfte wohl eine aktive Form des „Coenzym-F“ darstellen. Da sie in gewissem Umfang die Reaktion auf Formaldehyd gibt ist es möglich, daß sie sich im Gleichgewicht befindet mit einer Oxymethyl-dihydrofolsäure oder mit einem Körper, der zwischen N(7) und N(12) einen neuen Imidazolinin-Ring gebildet hat.

Schließlich wurde ein Syntheseweg der Purine diskutiert, der über Glykokollribotid und Amino-imidazol-carbonsäureamid-ribotid läuft; die C₁-Einheiten (Ameisensäure oder Serin) sollen mit Hilfe eines hintereinandergeschalteten DPN- und Tetrahydrofolsäure-Systems in Reaktion treten.

W. FRIEDEL, Leipzig: Über Methylierungen im Leberhomogenat.

Glykokollbetain und Sarcosin wurden auf ihre Fähigkeit hin untersucht, als Methyl-Donatoren für die Methionin-Bildung aus Homocystein zu wirken. Der Übertragungsmechanismus erwies