

beschäftigt sich dann eingehend mit der Frage, warum beim Seignettesalz im Gegensatz zum Magnetismus zwei Curie-Punkte existieren. Er geht dabei nicht auf die komplizierten Ausdrücke der exakten Theorie ein, sondern versucht an Hand einfacher theoretischer Überlegungen (am isotropen Medium) diese Tatsache verständlich zu machen. Setzt man für den Prozentsatz der frei beweglichen Dipole in Abhängigkeit von der Temperatur („Auftauen der Dipole“) eine einfache Funktion in der Weise an, daß die Zahl der frei beweglichen Dipole für sehr kleine Temperaturen gleich Null, für sehr große Temperaturen gleich der Gesamtzahl der überhaupt vorhandenen Dipole ist, so folgt bereits hieraus im Zusammenhang mit geeigneten anderen Eigenschaften des Seignettesalzes die Notwendigkeit des Vorhandenseins zweier Curie-Punkte, was an einer graphischen Darstellung veranschaulicht wird. Daß aber diese beiden Curie-Punkte beim Seignettesalz so nahe zusammen in einem leicht zugänglichen Temperaturbereich ( $\pm 25^\circ$ ) liegen, ist allerdings ein großer Zufall, dem offenbar die Auffindung dieser Eigenschaft des Seignettesalzes in erster Linie zu verdanken ist. Im allgemeinen wird entweder gar kein Curie-Punkt vorhanden sein (Substanzen, die keine abnormale Polarisation zeigen), oder es wird der eine Curie-Punkt bei sehr tiefen Temperaturen liegen, der andere aber bei einer unerreichbar hohen Temperatur, so daß die Substanz lange vor Erreichung des oberen Curie-Punktes geschmolzen ist. Die weitere systematische Untersuchung vieler Substanzen unter den Gesichtspunkten der oben angedeuteten Theorie zeigte große Erfolge: Es wurden noch viele Substanzen gefunden, die bei geeigneten Temperaturen denselben Effekt in z. T. sogar erheblich stärkerem Maße zeigten, z. B. saures Kalium- oder Ammoniumphosphat u. a. Auch die vorliegenden Untersuchungen sind in dieser Hinsicht ein schöner Beweis für die erfolgbringende Zusammenarbeit von Theorie und Experiment.

## Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie.

Colloquium am Dienstag, dem 1. Juni 1937,  
Berlin-Dahlem.

Dr. Th. Schoon, Berlin: „Untersuchungen mittels Elektronenbeugung an anorganischen und organischen Oberflächen.“

Der Wert der Elektronenbeugungsmethode für die Physik und Chemie der Oberflächen ist bereits seit langem bekannt. Die Tatsache, daß trotzdem die Ergebnisse auf diesem Gebiet spärlich sind, wird in der Hauptsache den apparativen Schwierigkeiten, die bei Anwendung der Methode auftreten, zugeschrieben. Deshalb wurde zuerst ein handliches Gerät zur Elektronenbeugung für den Gebrauch im physikalisch-chemischen Laboratorium entwickelt, dessen Bedienung nicht mehr Schwierigkeiten bietet, als die eines normalen offenen Röntgenrohres, und das dabei hohe Meßgenauigkeiten erlaubt. Um die Apparatur zu prüfen, wurde eine Präzisionsbestimmung der Oberflächen-Gitterkonstanten und des inneren Potentials für Kaliumchlorid durchgeführt. Es ergab sich dabei, daß eine Verzerrung des Gitters innerhalb der äußersten Netzebene von mehr als 0,3 % des Normalwerts der Gitterkonstanten im Kristallinneren nicht auftritt. Der Brechungsexponent erweist sich als abhängig von der Eindringtiefe des Elektronenstrahls. Dieser Effekt läßt sich zwangsläufig mit der Annahme erklären, daß die oberste Netzebene von der nächst tieferen Atomschicht einen gegen die normale Gitterkonstante des Raumgitters um etwa 7 % geringeren Abstand einhält. Die Ableitungen von Lennard-Jones werden dadurch weitgehend gestützt. Das innere Potential wird zu 9,2 V gefunden, während es für Steinsalz nur 7,2 V beträgt, so daß sich in der Reihe der Alkalichloride ein Anstieg des inneren Potentials mit dem Atomgewicht des Metalls ergibt.

Sodann wurde die Anwendungsmöglichkeit der Methode auf Oberflächenprobleme organischer Stoffe untersucht. Es konnte gezeigt werden, daß die Methode auch auf organische Kristalloberflächen ohne größere Schwierigkeiten übertragbar ist, und daß durch ihre Anwendung die Kristallstrukturbestimmung an organischem Material wesentlich erleichtert werden kann. Die Elementarabmessungen für die Kristalle der Paraffine  $C_{30}H_{62}$  und  $C_{31}H_{62}$ , der  $\alpha$ -Form der Stearinäure, des Cetylpalmitats und des Dicetyläthers konnten mit recht-

guter Genauigkeit erstmalig bestimmt werden. Auf Grund eines Vergleichs der Befunde mit Röntgen- und mit Elektronenstrahlen wird geschlossen, daß bei der instabilen Form der Stearinäure die Oberflächenschicht bereits in der stabilen Modifikation vorliegt. Weiterhin wird am Beispiel der Stearinäure versucht, die Elektronenbeugungsexperimente zur Feststellung der in der Oberfläche liegenden Radikale, die das Verhalten der Substanz weitgehend bestimmen, heranzuziehen. Beim Stearinäurekristall kann in der Oberfläche der Blättchen-Ebene die  $CH_3$ -Gruppe oder die COOH-Gruppe der Moleküle liegen. Der Verlauf des Intensitätsabfalls der in verschiedenen Tiefen des Kristalls gebeugten Elektronenstrahlen sowie der Charakter des Beugungsbildes weisen darauf hin, daß die Oberfläche von COOH-Gruppen gebildet wird. Ein weiterer Ausbau der Untersuchungsmethode verspricht für alle Oberflächenprobleme, besonders auch bei organischen Stoffen, wesentliche neue Erkenntnisse.

## Colloquium des Kaiser Wilhelm-Instituts für medizinische Forschung, Heidelberg.

Heidelberg, 24. Mai 1937.

Vorsitz: R. Kuhn.

E. Wöhlsch, Würzburg: „Neuere Untersuchungen zur physikalischen Chemie der Blutgerinnung.“

Nach einleitender Besprechung der von Alex. Schmidt stammenden klassischen Theorie der Blutgerinnung werden die Eigenschaften des Fibrinogens erörtert. Dieses zu etwa 0,4 % im Blut vorhandene Globulin ist durch seine leichte Denaturierbarkeit und seine fadenziehenden Eigenschaften besonders charakterisiert. Da eine Klärung der Frage, ob die Fibrinogen-Micelle vielleicht einen gestreckten Bau aufweist, mit Hilfe des Ultramikroskops nicht möglich ist, wurde die Strömungsdoppelbrechung gemessen. Sie ergab, daß sich Fibrin ebenso verhält wie andere Kolloide mit sicher festgestelltem gestreckten Bau des Einzelteilchens ( $V_2O_5$ ) und wie andere fadenziehende Eiweißkörper (Ovoglobin, Myosin). Während aber die Strömungsdoppelbrechung frischer Fibrinogenlösungen bei Beschleunigung der Bewegung sich einem Endwert nähert, zeigen gealterte Lösungen ein abweichendes Verhalten, indem hier die Doppelbrechung mit Zunahme der Bewegung dauernd wächst. Bei Erniedrigung der Strömungsgeschwindigkeit werden wieder andere Kurven erhalten: es werden bei solchen gealterten Präparaten die gleichen Relaxationserscheinungen beobachtet wie bei anderen Kolloiden. Diese Befunde sprechen dafür, daß die Fibrinogen-Micelle einen gestreckten Bau aufweist und daß in gealterten Lösungen sich noch größere Teilchen bilden.

Ein Versuch, durch Messung des Depolarisationsgrades des von Fibrinogenlösungen ausgestrahlten Tyndall-Lichtes eine Bestätigung dieses Befundes zu erhalten, führte jedoch nicht zu dem erwarteten Ergebnis. Es zeigte sich, daß Fibrinogen — ebenso wie andere Eiweißkörper mit Strömungsdoppelbrechung — sich in seinem Verhalten nicht sicher von Solen mit kugelförmigen Teilchen unterscheidet. Der Widerspruch zwischen den Ergebnissen der angewandten Meßmethoden erklärt sich, wenn man in Betracht zieht, daß im ersten Falle ein strömendes Sol, bei der zweiten Methode aber ein ruhendes Sol vorhanden ist. Die Teilchen sind nicht von vornherein fadenförmig, sondern werden erst durch die Bewegung vielleicht unter Dehnung gerade gestreckt.

Die zur weiteren Stütze dieser Erklärung herangezogene Prüfung der Viscosität ergab, daß Fibrinogenlösungen sich wie Flüssigkeiten mit abnormaler Viscosität verhalten und daß auch auf Grund dieses Befundes die Anwesenheit nicht kugeliger Teilchen in der strömenden Lösung anzunehmen ist. Bemerkenswert ist, daß bei  $36,5^\circ$  schon bei niedrigen Drucken relativ bald Konstanz der Viscositätskonstante eintritt. Hydrotrope Substanzen, wie Harnstoff, bewirken ein erhebliches Zurückgehen dieses abnormalen Verhaltens, wobei zugleich die fadenziehenden Eigenschaften der Substanz (Spinnbarkeit) verschwinden. Auch durch Extraktion mit Äther bereitetes Fibrinogen zeigt in Lösung nicht das normale Verhalten bei der Viscositätsprüfung, verliert durch diese Behandlung zugleich seine leichte Denaturierbarkeit und wird ungerinnbar. Es werden Versuche über die Messung der