

noch ein gewisser Bruchteil der Atome in erregtem Zustand. Die nunmehr verbliebene aufgespeicherte Energie ist Phosphoreszenzenergie im eigentlichen Sinne des Wortes. Ihre Wiederausstrahlung erfolgt nicht mehr spontan, sondern unter Zuhilfenahme der Wärmebewegung. Sie kann daher auch durch Kälte eingefroren oder durch Hitze ausgetrieben werden.

Die Versuche von Tiede sind nachgeprüft und ausgebaut worden, und es wurde gefunden, daß das Kupfer und auch andere Phosphorogene im Zinksulfidgitter schon bei 350° frei zu diffundieren vermögen, d. h. also, eine weit größere Beweglichkeit innerhalb des Gitters haben als die Zn- oder S-Atome selbst.

Es wurde untersucht, warum gewisse Elemente, z. B. Blei und Wismut, bei den Erdalkalisulfiden als Phosphorogene wirken, beim Zinksulfid aber nicht. Es wurde unter Anwendung von radioaktivem Blei und Wismut gezeigt, daß diese beiden Elemente deswegen beim Zinksulfid nicht als Phosphorogene wirken, weil sie gar nicht erst in das Gitter eingebaut werden. Aus den Untersuchungen von Riehl und Ortmann folgt, daß die Phosphorogenatome nicht an Stellen mit gelockerter Bindung sitzen. Man muß also annehmen, daß die Phosphorogenatome schon bei sehr tiefer Temperatur (350°) in das normale Gitter einzudringen vermögen. An Hand der Gitterstruktur des ZnS kann die Beweglichkeit der Phosphorogenatome innerhalb des Gitters zwanglos gedeutet werden, und zwar ist anzunehmen, daß die Phosphorogenatome als „Zwischengitteratome bzw. Ionen“ vorliegen.

G. Graue u. N. Riehl: „*Untersuchungen über die Porenweite und über das innere Volumen amorpher und kristalliner Stoffe.*“

Die Kenntnis des Aufbaues der Oberfläche fester Stoffe ist von besonderer Wichtigkeit für die Erforschung katalytischer Vorgänge. Andererseits hat sich bei den Arbeiten über die Leuchtfähigkeit der Zinksulfide gezeigt, daß in diese bei relativ niedrigen Temperaturen aktivierende Metallzusätze, wie z. B. Kupfer, homogen einzudringen vermögen. Die Aktivierungstemperatur liegt weit unter dem Schmelzpunkt des Zinksulfids. Es ist deswegen auch für diese Problemstellung von Interesse, die Größe und Art der inneren Poren und der inneren Oberfläche kennenzulernen. Es wird dazu eine Methode benutzt, die es gestattet, beliebige feste Substanzen zu untersuchen. Sie besteht im wesentlichen darin, daß ähnlich wie bei der normalen Pyknometermethode das wahre spezifische Volumen der festen Substanz genau gemessen wird. Zur Untersuchung wird aber keine Flüssigkeit benutzt, sondern Luft, die mit einer radioaktiven Emanation angefärbt ist. Diese Anfärbung mit dem radioaktiven Edelgas ermöglicht es, außerordentlich kleine Luftmengen zu bestimmen. Da die Luft bzw. die Emanation auch in extrem kleine Poren und Risse einzudringen vermag, gelingt es auf diese Weise, die inneren Oberflächen der festen Stoffe zu untersuchen (Versuchstemperatur 240°).

Ein Vergleich zwischen den Ergebnissen mit Xylol- und Luft-Emanation zeigt beim kristallinen Zinksulfid keine Unterschiede. Daraus kann geschlossen werden, daß keine oder jedenfalls nur grobe Poren vorliegen, da die großen Xylol-Moleküle genau so in die etwa vorhandenen Hohlräume eindringen wie die kleinen Moleküle der Luft bzw. Emanation.

Beim gefällten, ungeglühten Zinksulfid ergibt die Xylolmethode ein größeres spezifisches Volumen, also einen lockereren Bau der festen Substanz, die demnach irgendwie von feinen Poren durchzogen sein muß, in die Xylol nicht einzudringen vermag. Das Luft-Emanations-Gemisch vermag im Gegensatz dazu die Substanz so weitgehend zu durchdringen, daß sich scheinbar ein niedrigeres spezifisches Volumen der festen Substanz ergibt.

Dieses kann so gedeutet werden, daß im vorliegenden Fall das Gas nicht nur durch grobe Poren in das Innere einzudringen vermag, sondern bei regellosen Anordnungen oder schlecht geordneten Gittern infolge des unregelmäßigen Atomabstandes auch durch Spalten oder Poren atomarer Dimension. Dieses Ergebnis dürfte ganz allgemein für Katalysatoren von Bedeutung sein.

Es wird weiterhin gezeigt mit Hilfe einer anderen radioaktiven Methode, daß die zunächst im Zinksulfid vorhandenen feinen Poren und Risse bei der Erhitzung verschwinden und daß bei der Erhitzung schließlich wieder eine Beweglichkeit

des Gitters auftritt, die sehr stark ist in dem Bereich, in dem normalerweise die Aktivierung der Phosphore stattfindet. Es konnte aber auch gezeigt werden, daß vorerhitzte kristallisierte Zinksulfide bereits oberhalb von etwa 340° eine leichte Beweglichkeit des Gitters zeigen. Dieses steht in Übereinstimmung mit Beobachtungen von Tiede und Riehl, nach denen auch die Aktivierung des Zinksulfides bereits oberhalb 330° gelingt.

## NEUE BÜCHER

**The Catalytic Action of Surfaces.** Von J. E. Nyrop. Verlag Levin & Munksgaard, Copenhagen, 1937. Preis Dän. Kr. 10,—.

Die vorliegende kleine Monographie von Nyrop macht sich zur Aufgabe, den Vorgang der Katalyse theoretisch zu erfassen. Nach Ansicht des Autors sollte die Theorie es dem Experimentator ersparen können, „blindlings“ nach optimalen Katalysatoren suchen zu müssen. Von der Möglichkeit, derartige Voraussagen machen zu können, sind wir noch weit entfernt. In dieser kleinen Monographie wird jedoch stärker als sonst üblich die neueste Literatur, insbesondere die nach der Physik orientierte physikalische Chemie, verständnisvoll behandelt, und so kann allen Lesern, die mit derartigen Problemstellungen schon etwas vertraut sind, dieses Buch warm empfohlen werden. P. Hardeck. [BB. 21.]

**Die Leuchtmassen und ihre Verwendung.** Von Dr. phil. H. Rupp. Eine Einführung in Fluoreszenz und Phosphoreszenz der festen Körper. 163 Seiten. Mit 33 Abbildungen und 2 Tafeln. Verlag Gebr. Bornträger, Berlin 1937. Preis geh. RM. 8,—.

In klarer, leicht faßlicher und fesselnder Darstellung gibt Verfasserin eine Einführung in das Forschungsgebiet der Leuchtmassen. Der umfangreiche Stoff wird im wesentlichen in 4 Hauptabschnitten untergebracht. Der erste Teil behandelt die Ergebnisse der physikalischen Untersuchung der Leuchtstoffe (z. B. Erregung, Lichtemission, Zerstörung der Leuchtfähigkeit). Im zweiten Teil werden die technisch wichtigen und wissenschaftlich interessanten Leuchtmassen einzeln beschrieben und die Methoden zu ihrer Herstellung ausführlich wiedergegeben. Im dritten Teil werden ihre Verwendungszwecke und ihre Handhabung besprochen (u. a. die modernsten Anwendungsgebiete — Beleuchtungstechnik; Braunsche Röhre, Röntgenschirme). Der vierte Teil gibt eine ausgezeichnete Übersicht über die Theorie der Phosphoreszenz. Durch einen kurzen Anhang, der z. T. von A. Schleede stammt und der die Schleedeschen Zn- und Zn-Cd-Sulfide und die Riehlschen Untersuchungen über den Aktivierungsmechanismus behandelt, wird die Gesamtdarstellung bis auf den neuesten Stand der Forschung vervollständigt. Das Buch ist in gleicher Weise als Lehr- und Nachschlagewerk vorzüglich. Es enthält alles Wesentliche und dürfte daher jedem, der sich über Leuchtstoffe unterrichten will oder der praktisch mit ihnen zu tun hat, unentbehrlich sein. Auf einen sinnentstellenden Druckfehler sei hingewiesen: In der auf S. 158 unten zitierten Regel von Tiede muß es heißen: „Der Durchmesser des Schwermetallatoms soll nicht größer sein als der des Metallatoms im Wirtsgitter.“ E. Thilo. [BB. 14.]

**Fortschritte der landwirtschaftlich-chemischen Forschung 1936.** (Der Forschungsdienst. Neue Folge der „Deutschen Landwirtschaftlichen Rundschau“ Sonderheft 6.) Verlag J. Neumann, Neudamm u. Berlin 1937. Preis geb. RM. 15,—.

Das Sonderheft des Forschungsdienstes enthält eine Sammlung von 46 Vorträgen, die im Sommer auf Tagungen in München und Göttingen gehalten wurden, und zwar in München in der Fachgruppe für Landwirtschafts-Chemie im Verein Deutscher Chemiker und in Göttingen anlässlich der Tagung des Forschungsdienstes. Die Vorträge behandeln die modernen Probleme der Bodenkunde, der Pflanzenernährung und Düngung, der Tierernährung und der landwirtschaftlichen Gewerbeforschung, außerdem behandeln einige Vorträge allgemeine Fragen aus der Landbauwissenschaft. Hervorzuheben ist der von Prof. K. Meyer gehaltene Eröffnungsvortrag der Göttinger Tagung: „Vom Wesen und Sinn wissenschaftlicher Gemeinschaftsarbeit“. In den Vorträgen