

Über die Leitungsart der Gelatine-Farbstoffphosphore

VON LAJOS GOMBAY

Die Leitfähigkeit der festen Gelatine-Farbstoffphosphore wurde in bezug auf's Ohm'sche Gesetz (1) bei gleichmässiger Temperaturänderung, höherer und niedrigerer konstanten Temperatur (2), Vorströmen bei Zimmertemperatur (3), Entwässerung bei Vakuum-Behandlung (3), und bei Erhitzung (4), und bei Änderung des Polarisationsstromes (5) untersucht.

Es ist bemerkenswert, dass die Gelatine-Farbstoffphosphore während der Wärme- und langwelligen Lichtabsorption bei elektrischen Strömen eine neue elektromotorische Kraft zeigen. Dies Ergebnis kann man so deuten, dass eine Aufladung in den Gelatine-Farbstoffphosphoren entsteht, die sich im Polarisationsstrom wieder rückgängig macht. Dieser Prozes zeigt uns auch die Veränderung der Struktur der Gelatine-Farbstoffphosphore. Da die Gelatine-Farbstoffphosphore aus heteropolaren Micellargitter-Bruchstücken bestehen, könnte man sagen, dass die Kolloidteilchen unter der Wirkung der Energieabsorption abgebaut werden, und auf diese Weise entsteht eine feinere, stabilere Gitterstruktur.

Unter den Eigenschaften der Gelatine-Farbstoffphosphore ist ein Widerspruch scheinbar. Nämlich auf die Gelatine-Farbstoffphosphore ist das langwellige Licht sehr wirksam, doch hat der Gelatine-Farbstoffphosphor eine kurze lichtelektrische langwellige Grenze. Um diese Umstände deuten zu können, ist es zweckmässig die elektrische Leitungsart zu bestimmen.

Bis jetzt wurde nur die metallische Leitung vermutet (6), ob auch eine elektrolytische Leitung vorhanden ist, blieb noch unentschieden. Die Schwierigkeiten waren gross, weil die Leitfähigkeit der Gelatine Farbstoffphosphore sehr gering ist. Darum legte ich 250 Volt Spannung auf die Gelatinefolien. Die zur Untersuchung gebrauchten Gelatinephosphorfolien waren 10 mm lang, 10 mm breit und 0.1 mm dick. Die Konzentration der festen Gelatinphosphore war 10^{-1} — $10^{-3.5}$ gr Rhodulin Orange N/cm³ trockene Gelatine und auch leere Gelatine. 20 Tage lang wurden die Folien vom Strom durchflossen. Dann wurden einige Mikrophotographien der von dem Strom durchgeflossenen Folien aufgenommen.

Fig. 1. zeigt das Bild eines positiven Pols und Fig. 2. solches eines negativen. Es ist ersichtlich in Fig. 1., dass Materie sich am positiven Pol anhäufte.

So scheint es, dass die Wanderung erstens im kolloiden Zustand geschieht, die in Fig. 1. aus den dunkleren Bändern ringsum an den ganz dunklen Flecken ersichtlich ist. Später werden die Kolloidkörnchen um einen Kondensationsmittelpunkt zusammengehäuft. So bilden sich die kleinere Körnchen aus. Bei der weiteren Ausscheidung werden sich diese kleineren Körnchen zu einem makroskopischen Korn vereinigen, das man am Ende des positiven Pols auch mit freiem Auge sieht.

Fließt der elektrische Strom noch längere Zeit (beiläufig 30 Tage), durch die Folie, dann erschaffen die einzelnen Körner eine zusammenhängende Schicht an dem positiven Pol, wie Fig. 3. ersichtlich ist.

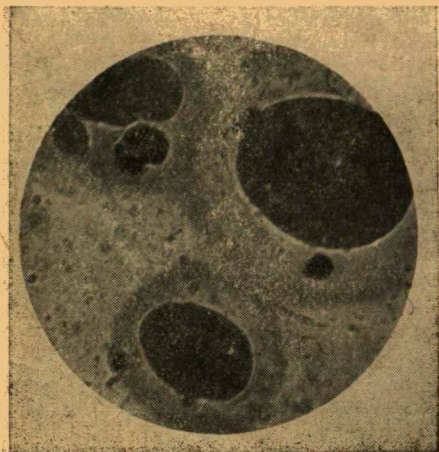


Fig. 1.

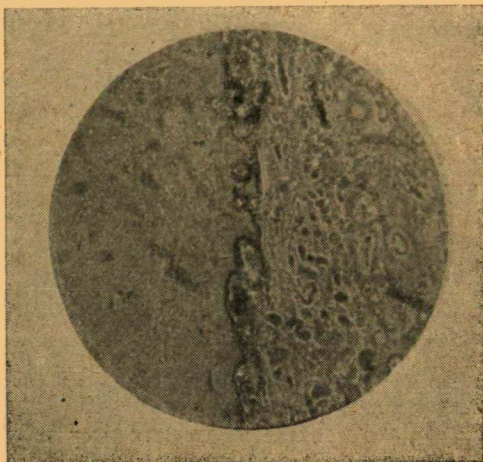


Fig. 2.

Fig. 2. zeigt uns, dass Materie von dem negativen Pol abgewandert ist, darum sieht man die kleineren, helleren Flecken unter der Kathode. Zwischen den beiden Elektroden sieht man keine Änderung, weil da sowohl die Materiewanderung, als auch der Strom stationär sind.

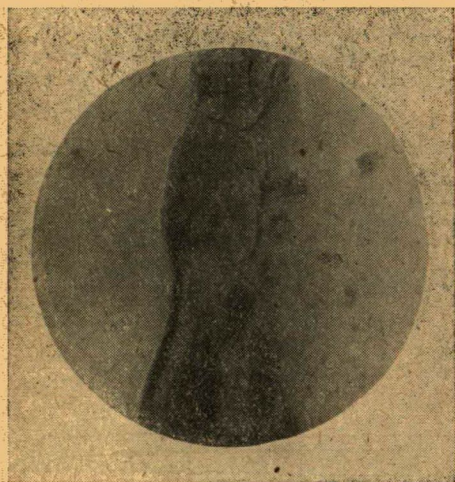


Fig. 3.

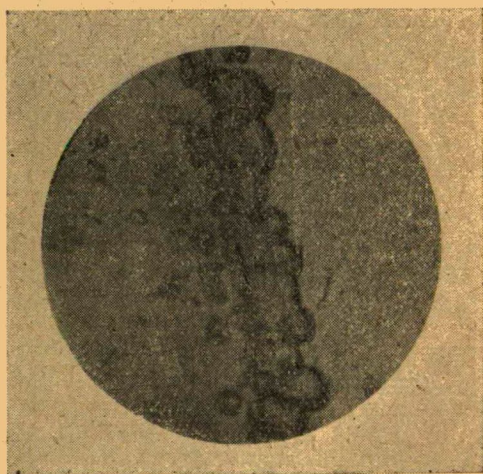


Fig. 4.

Auch das muss bemerkt werden, dass man die Zusammenhäufung der Materie an dem positiven Pol der leeren Gelatine beobachten kann. Aber in Fig. 4. sieht man, dass die Ausscheidung der

Materie bei leeren Gelatine veil geringer ist, als die bei dem Gelatine-Farbstoffphosphor. Aus diesem Messergebniss kann man folgern, dass die bei dem Gelatine-Farbstoffphosphor ausscheidende Materie auch bei der leeren Gelatine abwandernde Materie enthält. Man kann so annehmen, dass die Bruchstücke der leeren Gelatine die primär wandernde Materie sind, und in diese ist der Farbstoff der Gelatine-Farbstoffphosphore hineingebaut, der bei der elektrolytischen Leitung zu der Anode wandert.

Aus diesen Messergebnissen kann man folgern, dass negative Ionen mindestens in diesen Gelatine-Farbstoffphosphor (Rhodulin Orange N und auch leere Gelatine), unter der Wirkung einer äusseren Spannung zu der Anode wandern. So ist es verständlicher, dass während des Primärstroms eine grosse elektrische Aufladung im Gelatine-Farbstoffphosphor vorhanden ist, die sich im Polarisationsstrom zurückbildet.

Die elektrolytische Leitung und die mit dieser verbundene Aufladung stellen klar, dass die lichtelektrische Empfindlichkeit (7) der Gelatine-Farbstoffphosphore eine kurze rote Grenze hat, obwohl die langen Lichtwellen eine grosse Wirkung auf diese Farbstoffphosphore ausüben. Nämlich die Primärströme (8) können nur dann stationär fliessen, wenn sie in dem Gitter keine bleibende Veränderung machen. Hier fliesst mit dem Elektronenstrom gleichzeitig auch der elektrolytische Polarisationsstrom um diese verändernde die Gitterstruktur des Gelatine-Farbstoffphosphors, weil eine Aufladung in den Gelatinefolien entsteht, die das lichtelektrische Strömen bei den längeren Lichtwellen — die eine kleinere Energie haben — verhindert. So ist es klar, dass die lichtelektrische rote Grenze der Gelatine-Farbstoffphosphore nur unter dem $300\ m\mu$ liegt.

Es ergeben sich kurz zusammengefasst folgende Resultate: der Gelatine-Farbstoffphosphor ist ein metallischer und gleichzeitig auch ein elektrolytischer Leiter d. h. ein gemischter Leiter und aus dieser Tatsache folgt auch die kurze rotwellige Grenze des lichtelektrischen Effekts.

Verliegende Arbeit wurde im Institut für Experimentalphysik der Universität Szeged vollendet. Für die vielseitige Beihilfe und für die freundliche Anregung möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Prof. Paul Fröhlich herzlichst danken.

Schrifttum.

1. Gombay: Kolloid Z. 100 (1942) 350
2. L. Gombay: Acta Chem. Min. Phys. Univ. Szeged. 7 (1939)
3. L. Gombay: Kolloid Z. 99 (1942) 28.
4. R. E. Liesgang: Kolloid Z. 101 (1942) 272.
5. L. Gombay: Kolloid Z. 100(1942) 350.
6. L. Gombay: Acta Chem. Phys. Univ. Szeged. 1 (1948)
7. L. Gombay: Acta Chem. Phys. Univ. Szeged. 4 (1948).
8. B. Gudden: Lichtelektrische Erscheinungen, Springer, Berlin, 1928.