

Das Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit gelatinehaltiger Salzlösungen bei Zustandsänderungen der Gelatine und variierter Konzentration¹⁾.

Von Franz Rettig.

Nachdem einige gelegentliche Versuche im physikalischen Institut zu Erlangen über die elektrische Leitfähigkeit von Gelatine-Salz-Gemischen Änderungen dieser Eigenschaft ergeben hatten, wenn man die Gelatine gewissen Zustandsänderungen unterwirft, habe ich mich eingehend dieser Frage gewidmet und bin zu folgenden vorläufigen Resultaten gelangt:

1. Die elektrische Leitfähigkeit eines Gelatine-Salz-Gemisches hatte verschiedene Werte ergeben, wenn man das Gemisch auf eine höhere Temperatur erhitzte und wieder auf die frühere Versuchstemperatur abkühlte, und zwar war nach dem Erhitzen bei derselben Temperatur eine größere Leitfähigkeit gemessen worden. Da ähnliche thermische Nachwirkungen häufig an Gelatine beobachtet sind — ich erinnere nur an Messungen des osmotischen Druckes, der inneren Reibung, Diffusion und Schutzwirkung —, schien mir die Frage von prinzipiellem Interesse zu sein. Bei sorgfältiger Ausführung der Versuche erwies sich jedoch die elektrische Hysteresis als eine scheinbare, da bei den früheren Versuchen ein Teil des Wassers verdampft war, und daher nach dem Erhitzen eine bessere Leitfähigkeit gemessen wurde. Nach Vermeidung der Fehlerquelle erhielt ich nach dem Erhitzen dieselbe Leitfähigkeit wie vorher.

¹⁾ Vorläufige Mitteilung einer später vollständig erscheinenden Arbeit, die infolge militärischer Einberufung noch nicht abgeschlossen werden konnte.

1^a. Seit M. Traubes Untersuchungen ist bekannt, daß Gelatine durch sehr langes Erhitzen das Gelatinierungsvermögen verliert und dann andere physikalische Eigenschaften zeigt; insbesondere mag darauf hingewiesen sein, daß die Dichte von „ β “-Gelatine mit wachsender Konzentration in stärkerem Maße zunimmt als die von α -Gelatine. Zur Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit erhitze ich eine konzentrierte Kaliumbromidlösung, die mehr als 10% Gelatine enthielt, 54 Stunden lang auf etwa 90° und fand, nachdem ich zur Vermeidung von Fehlerquellen ebenso lange abgekühlt hatte, nur eine Abnahme der Leitfähigkeit vom Ausgangswert um 0,6%. Diese Grenze liegt wohl innerhalb der Fehlerquellen. Zeitliche Änderungen konnte ich nicht feststellen.

2. Bei einigen Versuchen erstarrte das Gelatine-Salz-Gemisch während der Messung, ohne dabei sein Leitvermögen zu ändern. Dasselbe ist auch früher schon beobachtet worden.

Diese Beispiele zeigen wider Erwarten in schlagender Weise, daß die Leitfähigkeit von Elektrolyten in Gelatine-Wasser-Gemischen weder durch Peptonisation noch durch Gelatinierung beeinflusst wird, also von den Zustandsänderungen unberührt bleibt, für welche andererseits die innere Reibung geradezu als Indikator dienen kann. Ich möchte jedoch hier schon hervorheben, daß wir es hier nicht mit bloßen thermischen Zustandsänderungen der Gelatine zu tun haben, sondern daß auch die wechselseitige Beeinflussung von Gelatine und gelöstem Salz „innere Zustandsänderungen“ hervorruft.

3. Ferner waren früher Versuche über das Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit von Gelatine-Salz-Gemischen angestellt worden, bei denen die Gemische in verschiedener Reihenfolge zusammengesetzt wurden. Dabei hatte sich gezeigt, daß Gelatine sich in gewissen konzentrierten Salzlösungen (Hofmeistersche Ionenreihe) ohne Erwärmen bei Zimmertemperatur verflüssigen läßt. Mißt man die Leitfähigkeit eines solchen Gemisches und vergleicht sie mit der eines anderen von derselben Konzentration, nur mit dem Unterschied hergestellten, daß zuerst das Gelatine-Wasser-Gemisch durch Erwärmen verflüssigt wird, und man dann das Salz zugibt, so sollten beide Gemische sich in ihrer Leitfähigkeit unterscheiden. Der genetische Unterschied besteht also darin, daß einmal die Gelatine in Gelform zur Salzlösung

zugesetzt wird und das andere Mal das trockene Salz zum Gelatine-Hydrosol. Da nun nach anderen Methoden auf eine Adsorption von Wasser oder Salz in solchen Gemischen zu schließen ist, so lag die Vermutung nahe, daß zufolge der verschiedenen Oberflächenspannung von Gel und Hydrosol die Leitfähigkeit in obigen beiden Gemischen verschieden ausfiel. Genaue Messungen mit Hilfe einer einfachen Vorrichtung, welche es mir ermöglichte, das Salz auch zu einem konzentrierteren Gelatinesol zuzusetzen, ohne daß dabei Wasserdampf abgegeben wurde oder das Gemisch erstarrte, bestätigten jedoch die Annahme nicht. Selbst Gemische mit mehr als 10% Gelatine zeigten keinen größeren Unterschied als 0,5%, in den noch die Fehler eingehen, welche die Abwägung gleicher Mengen mit sich bringt.

4. Nachdem die bisherigen Versuche ergeben hatten, daß, allgemein gesprochen, der Zustand der Gelatine ohne Einfluß auf die Leitfähigkeit der untersuchten Elektrolyte ist, begann ich Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener Gelatinemengen auf die Leitfähigkeit von Neutralsalzlösungen. Soweit die bisherigen Messungen reichen, erhielt ich

a) bei konstantem Salzgehalt im Volumen der Lösung mit dem Gehalt an Gelatine proportional wachsende Erniedrigungen der Leitfähigkeit und

β) bei konstantem Gelatinegehalt mit der Salzkonzentration wachsende Erniedrigung der Leitfähigkeit, welche gleichsinnig verläuft mit der Änderung der Leitfähigkeit des Elektrolyten selbst bei steigender Konzentration.

Es scheint daher die von Arrhenius aufgestellte Interpolationsformel für die Erniedrigung der Leitfähigkeit eines Elektrolyten durch Zusatz eines wasserhaltigen Nichtleiters (Alkohole, Äther, Azeton u. a.) auch für Gelatine (kolloidaler Zustand) Gültigkeit zu besitzen.

Für die Fortführung der Untersuchungen sind besonders die Salze der Hofmeisterschen Ionenreihe in Aussicht genommen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Rettig Franz

Artikel/Article: [Das Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit gelatinehaltiger Salzlösungen bei Zustandsänderungen der Gelatine und variierter Konzentration 80-82](#)