2. *Susceptibilität des Wassers und wässeriger Lösungen; Notiz von H. du Bois.*

Von den Herren G. Jäger und St. Meyer sind kürzlich Messungen auf dem genannten Gebiete veröffentlicht worden¹⁾, betreffs derer ich mir einige Bemerkungen gestatte.

Erstens stellen sie die Susceptibilität des reinen Wassers² dar durch die Formel (l. c. p. 622)

$$\alpha = -0,647 (1 - 0,00164 \Theta) 10^{-6}$$

und bemerken (l. c. p. 611): „Hingegen ist es recht auffallend, dass es keinem der genannten Forscher gelungen ist, die doch bei uns deutlich in die Augen springende *Abhängigkeit von der Temperatur* direct nachzuweisen.“

Demgegenüber möchte ich auf eine von mir gemachte Angabe hinweisen, welche lautet: „Die Susceptibilität des Wassers — gegen ein indifferentes Gas — ist gleich

$$\alpha = -0,837 (1 - 0,0025 (\Theta - 15^{\circ})) \cdot 10^{-6}.$$

Der Temperaturcoefficient wurde aus Messungen bei 7,7, 48,7 und 80,2° in einem Felde von 9770 C.G.S.-Einheiten hergeleitet. Ich möchte zwar auf die Genauigkeit des von mir gefundenen Werthes von $\frac{1}{4}$ Proc. — wegen der Schwierigkeit eine sich gleich bleibende Benetzung des Steigrohres zu erzielen — kein allzu grosses Gewicht legen, glaube aber die Existenz eines Temperaturcoefficienten und seinen ungefähren Werth damals bereits dargethan zu haben.²⁾

Was zweitens den absoluten Werth der Susceptibilität anbelangt, so geben die Herren Jäger und Meyer eine tabellarische Zusammenstellung; aus dieser geht hervor, dass

1) G. Jäger u. St. Meyer, Sitzungsber. der k. Akademie der Wissensch. zu Wien 106. (2) p. 594—653. 1897; Auszug in Wied. Ann. Jubelb. 63. p. 83. 1897.

2) H. du Bois, Wied. Ann. 35. p. 167. 1888; wegen des hohen Temperaturcoefficienten des Sauerstoffs (l. c. p. 150) empfiehlt es sich, bei solchen Messungen die Flüssigkeit durch ein indifferentes Gas zu begrenzen, wozu ich der Bequemlichkeit halber stets Leuchtgas benutzt hatte.

die von ihnen beobachtete Zahl ca. 20 Proc. geringer ist, als die von den Herren Quincke und Curie und von mir gefundenen, welche ziemlich gut übereinstimmen.

Dieses Resultat wäre erklärlich, falls ihre Messung der Felder — welche nach einer Dämpfungsmethode (l. c. p. 601) stattfand — um 10 Proc. zu hohe Werthe ergeben haben könnte, was ich nicht zu beurtheilen vermag, da hierüber keine Versuchsprotocolle mitgetheilt sind. Der gedämpfte schwingende Leiter war ein zusammengelöthetes Rechteck ($4,26 \times 1,40$ cm) aus dünnem Kupferdraht; es ist nicht zu ersehen, wie dessen Widerstand bestimmt wurde, bez. ob Controlmessungen in einem Felde ausgeführt wurden, dessen Intensität anderweitig genau bekannt war.

Endlich erhält der zweite Theil der Jäger-Meyer'schen Arbeit ausgedehnte Beobachtungsreihen über die moleculare Susceptibilität wässriger Lösungen einiger paramagnetischer Salze. Jene Forscher gelangen zu dem wichtigen Schlusse, dass die Atomsusceptibilität des Ni, Co, Fe und Mn die Werthe 4,95, 10,0, 12,5 bez. 15 Millionstel aufweist, mithin sich wie 2:4:5:6 verhält. Die weitere Erforschung dieser Frage erscheint sehr erwünscht.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf eine einfache Nullmethode hinweisen, mittels derer sich die moleculare Susceptibilität berechnen lässt, und die auf der Herstellbarkeit *magnetisch inactiver* Lösungen beruht. Ich habe (l. c. p. 154) gezeigt, wie man solche bereiten und die Inactivität mit grosser Schärfe constatiren kann. In einem — gegenwärtig leicht erzeugbaren — Felde von etwa 40000 Einheiten könnte man eine noch vorhandene differentielle Susceptibilität nachweisen, welche ein Hunderttausendstel derjenigen des Wassers nicht überträfe.

In der ersten Columnne der Tabelle sind die Salze angeführt, deren wässrige Lösungen ich seiner Zeit untersuchte; leider habe ich damals eine genauere Bestimmung des Moleculargehaltes unterlassen, und nur die Dichtigkeit der inactiven Lösung ermittelt, die in Columnne 2 wiedergegeben ist. Daraus habe ich jetzt die ungefähre moleculare Concentration berechnet, und zwar aus den Landolt-Börnstein'schen Tabellen; für Cerchlorid habe ich einige nachträgliche Bestimmungen der Dichtigkeit ausgeführt.

Tabelle.

Zimmertemperatur. Susceptibilität: H_2O -Leuchtgas = $-0,837 + 10 = 6$.

Beob. 1888 gegen Leuchtgas		Gewichts- procente wasser- freien Salzes in Lösung	Gramm-Mole- cüle im Liter Lösung	Gramm Wasser im Liter Lösung	Moleculare Sus- ceptibilität des Salzes $\times 10^6$
Salz	Dichtigkeit der inactiven Lösung				
CeCl_3	1,0748	11,54 %	0,500	876	+ 1,5
CuCl_2	1,0520	5,71	0,448	940	+ 1,8
NiCl_2	1,0183	1,86	0,147	981	+ 5,6
FeCl_3	1,0066	0,79	0,049	992	+ 17,1
MnCl_2	1,0040	0,45	0,036	996	+ 23,4

Die moleculare Susceptibilität des Salzes lässt sich nun in leicht zu übersehender Weise berechnen, indem man annimmt, dass seine magnetische Wirkung derjenigen des in der Lösung vorhandenen Wassers entgegengesetzt gleich ist. Die Resultate sind in der letzten Columnne verzeichnet und weisen, der Grössenordnung nach, mit den Jäger-Meyer'schen eine rohe Uebereinstimmung auf. Aus dem oben angeführten Grunde möchte ich auf die Zahlenwerthe selbst nicht viel Gewicht legen, namentlich nicht für Eisen und Mangan, bei denen die Dichtigkeit der sehr verdünnten inactiven Lösungen nur wenig von derjenigen des Wassers verschieden ist. Indessen glaube ich die Tabelle immerhin als einen Beleg dafür anführen zu können, dass die Methode der inactiven Lösungen die bequemste, und bei gleichzeitiger chemischer Analyse wohl auch die genaueste zur Bestimmung der molecularen Susceptibilität von Lösungen paramagnetischer Verbindungen sein dürfte. Wenn man, wie die Herren Jäger und Meyer, die Susceptibilität der Lösung als Function der molecularen Concentration aufträgt, erhält man eine Gerade; das vorgeschlagene Verfahren reducirt sich auf die scharfe Bestimmung des Schnittpunktes jener Geraden mit der Abscissenaxe.

Berlin, 1. März 1898.

(Eingegangen 2. Februar 1898.)