

39. Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten des Wollhaares

von F. W. Holl.

(12. II. 36.)

Im Verlaufe unserer Untersuchungen hat es sich als wünschenswert erwiesen, die Dielektrizitätskonstante (DE.) des Wollhaares zu kennen. Naturgemäss kann diese nur einen Mittelwert darstellen, da Wolle neben Keratin andere organische und anorganische Substanzen in wechselnden Mengen enthält.

Diese Mischkonstante wurde ermittelt als der Quotient der Kapazitäten eines Zylinderkondensators, dessen Belegzwischenraum einmal mit Wolle und im anderen Falle mit Luft ausgefüllt war. Dieser Quotient betrug im Mittel 4,56. Da die Wolle, welche in Garnform um den kleineren Zylinder gewickelt war, den vorhandenen Raum nicht vollständig ausfüllte, sodass noch ein gewisses Volumen Luft vorhanden war, wurde dieses in entsprechender Weise zur Korrektur genommen.

Um die Aufklärung des dielektrischen Verhaltens verschiedenartiger Mischkörper hat sich vor allem *O. Wiener*¹⁾ grosse Verdienste erworben. Bei den von ihm angenommenen verschiedenen Fällen handelt es sich im vorliegenden zweifellos um den der sog. „Stäbchendoppelbrechung“, wobei die Strahlen senkrecht zur Stäbchenachse verlaufen. Für diesen Fall gilt:

$$\varepsilon_a = \vartheta_1 \cdot \varepsilon_1 + \vartheta_2 \cdot \varepsilon_2,$$

wobei ε_a die DE. des Mischkörpers, ε_1 und ε_2 diejenigen der Bestandteile und ϑ_1 , ϑ_2 die zugehörigen Raumanteile darstellen.

Bezeichnen wir in unserem Falle mit ε_1 die DE. der Luft (= 1) und mit ε_2 jene des Wollhaares, so gilt:

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_a - \vartheta_1 \cdot \varepsilon_1}{\vartheta_2}$$

Da der gesamte Raum zwischen den Belegen aus den Abmessungen des Kondensators bekannt und durch den Quotienten aus dem Wollgewicht und deren spezifischem Gewicht (= 1,305) der Raumanteil der Wolle bestimmt war, konnte jener der Luft durch Subtraktion leicht gefunden werden.

Setzt man die erhaltenen Werte in obige Gleichung ein, so erhält man für die Dielektrizitätskonstante des Wollhaares:

$$\varepsilon_2 = \varepsilon_{\text{Wolle}} \approx 7,5$$

¹⁾ Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig **32**, 509 (1912); Ber. Verhandl. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig **62**, 256 (1910); **61**, 113 (1909); Physik. Z. **5**, 332 (1904); Ber. Verhandl. Sächs. Ges. Wiss. **54**, 282 (1902); siehe auch *K. Lichtenecker*, Physik. Z. **27**, 115 (1926).

Der mögliche Fehler beträgt ca. $\pm 10\%$. Das untersuchte Material war eine gewaschene, entfettete Kapwolle.

Experimenteller Teil.

Die Ermittlung dieser Konstanten geschah mit Hilfe der sog. Brücken-Nullmethode durch Messung der Kapazitäten eines Zylinderkondensators, der einmal mit Luft und ein anderes Mal mit Wolle als Dielektrikum gefüllt war.

Die folgende Abbildung zeigt die schematische Darstellung der Versuchsanordnung, mittels welcher die Kapazitäten gemessen wurden:

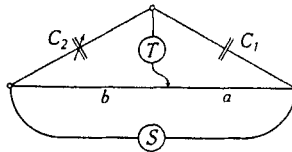


Fig. 1.

Es bedeutet: S = Summer + Batterie
 $a + b$ = Messbrücke
 C_2 = Geeichter Drehkondensator
 C_1 = Gesuchte Kapazität
 T = Telephon

Die Frequenz des Summertones (n) war ca. 800 Hertz.

Zur Messung wurde die Brücke zunächst so eingestellt, dass a gleich b war. Es wurde zuerst, zur Bestimmung der Kapazität des mit Luft gefüllten Kondensators C_1 , der geeichte Drehkondensator C_2 so eingestellt, dass die über ein Telephon führende Messdiagonale stromlos war. Es war nunmehr:

$$C_1 = C_2$$

Nun wurde der Messkondensator C_1 mit Wolle gefüllt. Er bestand aus Messing und seine Abmessungen waren von Anfang an so gewählt worden, dass der Abstand zwischen äusserem und innerem Zylinder ziemlich genau der Dicke einer einfach straff gewickelten Schicht des zu untersuchenden Wollgarnes entsprach. Die Wickelung wurde auf einer langsam laufenden Drehbank ausgeführt und die Enden des Garnes an den beiden Rändern des etwas längeren kleinen Zylinders, welche also ausserhalb des Messbereiches lagen, mit einem Klebstoff befestigt. Schliesslich wurde der grössere Zylinder unter einer dem Sinne der Wollwicklung entsprechenden Drehung darüber geschoben.

Zur Messung der Kapazität wurde der Drehkondensator wiederum so abgeglichen, dass das Telephon schwieg, die Stellung

des Kondensators abgelesen und aus der Eichkurve die zugehörige Kapazität bestimmt. Es war nunmehr:

$$C_1' = C_2'$$

Da

$$C_1' = \varepsilon \cdot C_1 \text{ und } C_1 = C_2 \text{ ist,}$$

folgt:

$$\varepsilon = \frac{C_2'}{C_2}$$

Die Mittelwerte der experimentell gemessenen Kapazitäten waren:

$$C_2 = 113, C_2' = 516.$$

Daraus berechnet sich:

$$\varepsilon = \underline{4,56}.$$

Herrn Prof. Dr. R. Haller, Herrn Prof. Dr. A. L. Bernoulli sowie Herrn Prof. Dr. H. Zickendraht erlaube ich mir für ihre wohlwollende Unterstützung und das fördernde Entgegenkommen herzlichst zu danken.

Basel, Physik.-chemische Anstalt der Universität.

40. Lösungsspektren chemischer Kampfstoffe.

Vorläufige Mitteilung¹⁾

von H. Mohler und J. Pólya.

(15. II. 36.)

Unter „chemischen Kampfstoffen“ versteht man eine Klasse chemischer Verbindungen, die ihrer Reizwirkungen wegen geeignet sind, schon in kleinen Mengen eine Truppe ausser Gefecht zu setzen. Sie gehören nach F. Schwarz²⁾ in die Gruppe der Reizgifte, die ihre Wirkung ausschliesslich oder hauptsächlich an den zuerst getroffenen Körperteilen erschöpfen. Die Unterteilung dieser Stoffe kann nach physikalischen, chemischen, physiologischen oder taktischen Gesichtspunkten erfolgen. Die physikalische Einteilung ist unscharf; über die chemische Gruppierung liegen erst Versuche vor, während der physiologischen Einteilung heute noch verschiedene Richtungen dienen. Die rein taktische Abgrenzung befriedigt den Chemiker wenig. Eine Einteilung nach taktischen und physiologischen Merkmalen liegt in der auf den Weltkrieg zurückgehenden Unterscheidung vor, die in Form verschiedenfarbiger Kreuze am Geschossboden der deutschen Gasmunition angebracht worden war. Mit „Grünkreuz“ wurden die Angriffsmunitionen, mit „Blaukreuz“ Granaten bezeichnet, die in der Regel gleichzeitig mit den Grünkreuzkampfstoffen verschossen wurden. Der chemische Stoff der Blaukreuzgranaten, der die damals üblichen Masken durchdrang, wirkte infolge seines unerträglichen Reizes als Maskenbrecher und setzte den Gegner ungeschützt der Wirkung des Grünkreuzkampfstoffes aus. Die „Gelbkreuze“ waren ausgesprochene Geländekampfstoffe. Nach dem Weltkriege ist eine weitere, als „Weisskreuze“ bezeichnete Gruppe den chemischen Kampfstoffen zugeordnet worden.

¹⁾ Die vorliegende Arbeit findet auch in der demnächst im Verlag von G. Fischer, Jena, erscheinenden Monographie von H. Mohler über Lösungsspektren Berücksichtigung.

²⁾ Protar 2, 38 (1936).