

Einfluß der Anlagerung radioaktiver Substanzen an Aerosole auf den Emissionseffekt bei der Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Luft

Von GERHART VOGLER

Institut f. geophysikalische Erkundung d. Universität Leipzig
(Z. Naturforschg. 15 a, 89 [1960]; eingegangen am 17. August 1959)

Die Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von Luft und Gasen mit radioaktiven Bestandteilen werden durch einen Emissionseffekt modifiziert¹. Beim Zerfall der an die Meßelektroden angelagerten Emanation bis zum RaD oder ThD werden pro Atom 3 α - und 2 β -Teilchen, also * 4 positive Elementarladungen abgestrahlt. Wenn die Anlagerung als Folgeprodukt A oder B der Em-Isotope erfolgt, so verringert sich die resultierende positive Ladungsmenge. Durch die Emission werden die Meßergebnisse der beiden polaren Leitfähigkeiten gegensinnig beeinflußt. Die Tendenz dieses Einflusses hängt vom Meßprinzip ab, so daß bei der Entlademethode² die Leitfähigkeit durch negative Ionen (λ_-) zu groß und die durch positive Ionen (λ_+) zu klein gemessen wird – bei der Auflademethode² ist es umgekehrt. Der Quotient $q = \lambda_+ / \lambda_-$ wird demnach durch den Emissionseffekt bei der Messung nach der Entlademethode zu klein und nach der Auflademethode zu groß bestimmt. Die Größe des Emissionseffektes ε ist eine Funktion der in den Gasen enthaltenen Menge radioaktiver Substanzen, der wirksamen Oberfläche des Meßkondensators und dessen Expositionzeit.

Nach dieser Beziehung müßte die Anlagerung radioaktiver Substanzen der Luft an geladene Aerosole den Emissionseffekt verkleinern, da durch Ladungsneutralisation oder infolge Massenzunahme und damit verkleinerter Beweglichkeit der radioaktiven Koagulate die Menge der an die Meßelektroden gelangenden radioaktiven Substanzen verkleinert wird.

Eine Untersuchung an Meßergebnissen des Observa-

¹ G. VOGLER, Geofis. Pura Appl. 43, 250 [1959].

* in der Resultierenden.

² H. ISRAEL, Atmosphärische Elektrizität, Bd. 1, Akadem. Verlagsges., Leipzig 1957.

Molybdänoxyd — Fadenbildung

Von T. LEWOWSKI und B. SUJAK

Katedra Fizyki Doświadczalnej, Uniwersytet Wrocławski,
Wrocław, Polska

(Z. Naturforschg. 15 a, 89–90 [1960]; eingegangen am 2. Juni 1959)

Bei den Studien über „Whiskers“¹ wurde dem Einfluß des elektrischen Feldes bisher nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. In den letzten 2 Jahren hat GOMER^{2,3} dieses Problem, wohl als erster, mit Hilfe eines MÜLLERSchen Projektors angegriffen. Im folgenden sollen einige experimentelle Beiträge zu dieser Frage gegeben werden.

Die Anordnung zur Untersuchung des Feldeinflusses auf die Bildung von Molybdänoxyd-Fäden bestand aus

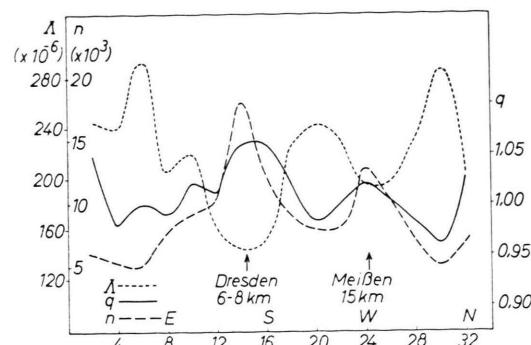


Abb. 1. Beziehungen zwischen Kernmenge, totaler Leitfähigkeit und Leitfähigkeitsquotienten der Luft. n = Kernanzahl $\cdot \text{cm}^{-3}$, A = totale Leitfähigkeit [ese], $q = \lambda_+ / \lambda_-$.

Die aus einer großen Zahl von Werten ermittelte Kurve der totalen Leitfähigkeit der Luft (A) verläuft zur Kurve der Kernmenge (n) invers und weist darauf hin, daß die Kurve der Kernmenge in ihrer Tendenz gesichert ist. Der konforme Verlauf der Kurven des Leitfähigkeitsquotienten q und der Kernmenge n zeigt den Einfluß der Adsorption radioaktiver Substanzen an Kerne auf die Größe des Emissionseffektes. – Steigende Kernanzahl verkleinert die freie Weglänge der Ionen und erhöht die Adsorption radioaktiver Substanzen an Kerne, damit wird die Zahl der an die Meßelektroden gelangenden radioaktiven Substanzen und als Folge auch der Emissionseffekt kleiner. Mit fallendem Emissionseffekt steigt der Wert von q ; bei kleiner werdender Kernanzahl ist es umgekehrt.

toriums Dresden-Wahnsdorf bestätigte die Erwartung.

Die elektrische Leitfähigkeit der Luft wird an diesem Ort mit der Entlademethode gemessen. Nach dem Auswahlprinzip von ISRAEL und LAHMEYER³ wurden für die Zeit von 7–8^h der Jahre 1935–1938 aus den Stundensmitteln der elektrischen Leitfähigkeit der Luft⁴ die Mittelwerte der Elemente A und q gebildet und in Abhängigkeit von der Windrichtung aufgetragen und den Ergebnissen der im gleichen Zeitraum ausgeführten Kernmessungen⁵ gegenübergestellt (Abb. 1).

³ H. ISRAEL u. G. LAHMEYER, Terr. Magn. 53, 373 [1948].

⁴ Meteor. Jahrb., Berlin 1935–1938.

⁵ H. BURKHARDT u. O. FLOHN, Die atmosphärischen Kondensationskerne, Springer-Verlag, Berlin 1939.

einem Mikroskop und einem Elektrodenpaar. Auf eine isolierte Platte des Mikroskopisches wurde ein Molybdän-Draht von etwa 0,22 mm Durchmesser gespannt. Dieser Draht wurde elektrisch auf 500°–550°C erhitzt. Das Molybdän oxydierte und verdampfte dabei und zog als Rauch an einer kalten Anlagerungselektrode vorbei, an die bis zu 4000 V angelegt werden konnten. Der Anlagerungsprozeß wurde photographiert (Agfa Isopan ISS-Film).

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Bei einer Mo-Draht-Temperatur von etwa 550 °C

¹ S. S. BRENNER, Science 128, 569 [1958].

² R. GOMER, J. Chem. Phys. 28, 457 [1958].

³ A. J. MELMED u. R. GOMER, J. Chem. Phys. 30, 587 [1959].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

entstehen bei angelegter Spannung auf der Anlagerungselektrode zahlreiche winzige Spitzen (Abb. 1*). Diese Spitzen wachsen dann zu fadenähnlichen Gebilden aus, die sich schließlich verbinden. Einige Fäden reißen ab. Es entstehen baumartige Gebilde (Abb. 2) von 2 bis 4 mm Höhe.

2. Die Spannung hat großen Einfluß auf die Anlagerungsart des Molybdänoxyds, besonders im Anfangsstadium. Wenn z. B. am Anfang keine Spannung zwischen dem Draht und der Messing-Anlagerungselektrode herrscht, so lagert sich das Molybdänoxyd in einer gleichmäßigen, schwammartigen Form an. Dabei werden nur sehr selten einige Fäden gebildet. Wenn dagegen zwischen den beiden Elektroden ein elektrisches Feld herrscht, so wird der Prozeß der Fadenbildung sofort bemerkbar. Nach dem Anfangsstadium der Fadenbildung wachsen die Fäden auch ohne Spannung weiter.

3. Die Kolonie der Fäden kann nur durch die Ände-

rung der Polarität der Spannung sofort vernichtet werden. Das gilt auch dann, wenn Spannung nur während den Anfangsstadien angelegt wurde.

4. Wenn bei einer angelegten Spannung die Fäden eine bestimmte Länge erreicht haben, so reißen ihre Enden bei Erhöhung der Spannung von derselben Polarität ab.

5. Bei erhöhter Temperatur werden die Fäden schon bei kleineren Spannungen gekürzt oder vernichtet.

Da die Fäden mehr polikristalliner Natur sind, haben wir die Bezeichnung „Whiskers“ vermieden. Das Verhalten der Molybdänoxyd-Fäden im elektrischen Feld zeigt, daß sie aufgeladen sind. Diese Ladung scheint zum Teil fest an einzelnen Bauelementen der Fäden zu haften, nämlich an Molekulkonglomeraten (Rauchform), die ein Dipolmoment aufweisen und sich in dem stark inhomogenen elektrischen Feld auf die Fäden setzen.

Weitere Untersuchungen sind im Gange.

Erregung photostimulierter Co-Exoelektronenemission durch anodische Oxydation von Aluminium

Von T. LEWOWSKI

Katedra Fizyki Doświadczalnej, Uniwersytet Wrocławski,
Wrocław, Polska

(Z. Naturforsch. 15 a, 90—91 [1960]; eingegangen am 20. Oktober 1959)

In früheren Untersuchungen von KRAMER¹ wurden Eloxalschichten, um Exoelektronenemission zu messen, vorher durch UV- oder RÖNTGEN-Bestrahlung erregt. Ich habe untersucht, ob auch bei der elektrolytischen Oxydation des Aluminiums (zugleich mit der Elektrolumineszenz) eine Erregung zur Exoelektronenemission stattfindet.

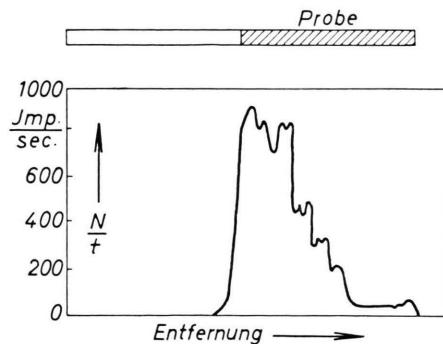


Abb. 1. Verteilung der photostimulierten Co-Exoelektronenemission entlang der Al-Elektrode nach einer Wechselstrom-Elektrolyse. Der gestrichelte Teil der oben angedeuteten Elektrode entspricht dem Teil, der in Oxalsäurelösung eingetaucht war.

¹ J. KRAMER, Metallocberfläche, Ausg. A 9, Heft 1 [1955]; 9, Heft 2 [1955].

² B. SUJAK, Z. ang. Phys. 9, 404 [1957].

Die Aluminiumelektroden wurden in wäßriger NaOH-Lösung entfettet, in destilliertem Wasser gewaschen und in wäßriger Oxalsäure etwa 5 Minuten lang, soweit sie eintauchten, oxydiert. Die Stromdichten betragen bei Gleichstrom etwa 200 mA/cm² und bei Wechselstrom etwa 150 mA/cm². Während der Elektrolyse konnte das helle Lumineszenzlicht der Anode bei Gleichstrom und beider Elektroden bei Wechselstrom beobachtet werden.

Die Al-Proben wurden nach der Elektrolyse mit Azepton abgespült, kalt getrocknet und nach dem Abtastverfahren^{2—5} auf die photostimulierte Coexoelektronenemission untersucht. Die Al-Proben wurden durch den Zähler hindurch mit dem weißen Licht einer 6 V/18 W-Glühbirne bestrahlt.

Die Meßergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

I. Nach der Wechselstrom-Elektrolyse

a) An den Eloxalschichten beider Elektroden konnte deutlich eine photostimulierte Coexoelektronenemission

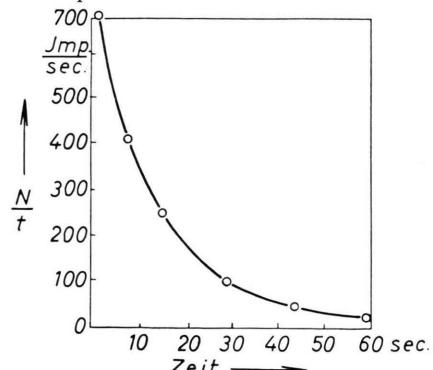


Abb. 2. Abklingen der photostimulierten Coexoelektronenemission von einer Wechselstrom-Eloxalschicht.

³ T. LEWOWSKI u. B. SUJAK (wird veröffentlicht).

⁴ B. SUJAK u. J. MADER, Z. Naturforsch. 13a, 55 [1958].

⁵ J. MADER u. B. SUJAK, Acta phys. Polon. 19, Heft 2 [1960] (im Druck).