

Comparison of Eqs. (9) and (10) with Eqs. (7) indicates that

$$\begin{aligned} S_m &\sim 1.3 I_x \sim 0.1 I_0 \sim 2.5 F_h, \\ S_1 &\sim 5.6 I_x \sim 0.4 I_0 \sim 11 F_h, \end{aligned} \quad (12)$$

where I_0 is given by Eq. (11).

The calculations thus indicate that the secondary particle flux is greater than the primary flux, at the center of Grant, by a factor ~ 7 ; it is equal to about 50% of the primary flux in space. By primary

flux here is meant the flux of particles described by Eq. (4). The $\bar{\sigma}_i^j F_j$ values, shown in Table 2, indicate that nearly half the He^4 was formed by the low energy radiation, the middle and high radiation each supplying about one-quarter. One-third of the Ne^{21} and over half of the Ar^{38} was formed by the middle energy flux, the remainder by the high energy particles.

This work was supported in part under a contract from the United States Atomic Energy Commission.

NOTIZEN

Über das Absorptionsverhalten verschiedener Quarzglassorten im Spektralbereich von 150 μ bis 275 μ

VON R. GEICK

Physikalisches Institut der Universität Frankfurt (Main)
(Z. Naturforschg. 16 a, 1390—1391 [1961]; eingeg. am 25. Oktober 1961)

Im Spektralbereich von 150 μ bis 275 μ wurden die Durchlässigkeiten von Platten verschiedener Dicke einiger Quarzglassorten gemessen (Abb. 1). Die zufällig zur Verfügung stehenden Sorten waren die unter dem Handelsnamen Herasil I, Suprasil und Infrasil erhältlichen Quarzgläser*. Von der letztgenannten Sorte konnte allerdings nur eine Platte untersucht werden. Während Herasil I ein normales optisches Quarzglas mittlerer Güte ist, sind Suprasil und Infrasil für Spezialzwecke gezüchtet worden. Suprasil hat eine hohe Durchlässigkeit bis weit in den ultravioletten Spektralbereich hinein. Infrasil dagegen ist im nahen Ultrarot (1–3,5 μ) gut durchlässig. Jeweils im Gegensatz zu den beiden übrigen Quarzgläsern ist bei Suprasil im Absorptionsspektrum die Bande bei 2400 Å und bei Infrasil die OH-Bande bei 2,72 μ fast völlig unterdrückt. Aus äußeren Gründen beschränken sich die vorliegenden Untersuchungen auf den angegebenen Spektralbereich und sind nicht weiter ausgedehnt worden.

Die Messungen wurden mit einem evakuierbaren Ultrarotspektrometer ausgeführt, das bereits früher beschrieben wurde^{1–3}. Als Dispersionselement wurde ein Echelettegitter mit einer Gitterkonstanten von 312,5 μ benutzt. Die zur Vorzerlegung verwandte Filterkombination wurde in einer früheren Arbeit des Verfassers angegeben⁴. Dort sind auch weitere Einzelheiten über die Meßtechnik zu finden.

Aus den gemessenen Durchlässigkeiten wurde für jede Quarzglassorte der Absorptionskoeffizient k ermittelt. Im betrachteten Spektralbereich gilt für Quarz-

glas $k \ll n$. Mögliche Durchlässigkeitsschwankungen infolge Interferenzerscheinungen durch Mehrfachreflexion in der Platte wurden von der Apparatur nicht aufgelöst. Es wurde daher im vorliegenden Falle die gleiche Methode zur Ermittlung von k angewandt, die in einer vorangegangenen Arbeit zur Bestimmung von k bei CsBr auf der kurzwelligen Seite der UR-Eigenschwingung benutzt wurde⁴. Dazu mußte entweder der Brechungsindex n oder das Reflexionsvermögen R bekannt sein. Mangels besserer Informationen wurde für alle Quarzglassorten näherungsweise für n der Wert 1,95 angenommen. Im Bereich um 100 μ wurden für Quarzglas – die Sorte ist nicht bekannt – Werte von n zwischen 1,96 und 1,97 gemessen⁵. Der Grenzwert von n für sehr lange Wellen beträgt bei Quarzglas^{6,7} 1,94. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse für k ist es möglich, daß verschiedene Quarzgläser auch im Brechungsindex Unterschiede aufweisen. Jedoch dürften die möglichen Änderungen von n kaum einen Einfluß auf den ermittelten Wert für k haben, der über die angegebenen Fehlergrenzen hinausgeht.

In Abb. 1 wurden neben den Meßwerten auch die aus den ermittelten k -Werten rückwärts berechneten Durchlässigkeiten eingezeichnet. Die Abweichungen zwischen gemessenen und berechneten Werten der Durchlässigkeit betragen etwa 1–2% (absoluter Fehler!). Das entspricht einem relativen Fehler für k von 5–10%. Die ermittelten k -Werte für die drei untersuchten Quarzglassorten Herasil I, Suprasil und Infrasil zeigt Abb. 2. Suprasil hat durchweg einen um etwa 30% höheren Absorptionskoeffizienten als Herasil I und Infrasil. Dieser Unterschied läßt sich nicht mit Meßfehlern erklären, wie auch ein Blick auf Abb. 1 lehrt. Für Herasil I und Infrasil kann ein unterschiedliches optisches Verhalten nicht aus den vorliegenden Meßergebnissen gefolgert werden, da die k -Werte der einen Sorte größtenteils in die Fehlergrenze der Werte der anderen Sorte fallen.

* Bezugsquelle: Heraeus Quarzschmelze GmbH., Hanau.

¹ L. GENZEL u. W. ECKHARDT, Z. Phys. **139**, 578 [1954].

² L. GENZEL, Z. Phys. **144**, 311 [1956].

³ W. ECKHARDT, Z. Phys. **160**, 121 [1960].

⁴ R. GEICK, Z. Phys. **163**, 499 [1961].

⁵ R. GEICK, Z. Phys. **161**, 116 [1961].

⁶ H. RUBENS, S.B. Preuß. Akad. Wiss. 1916, S. 1280.

⁷ Smithsonian Physical Tables, Washington 1954, S. 437.

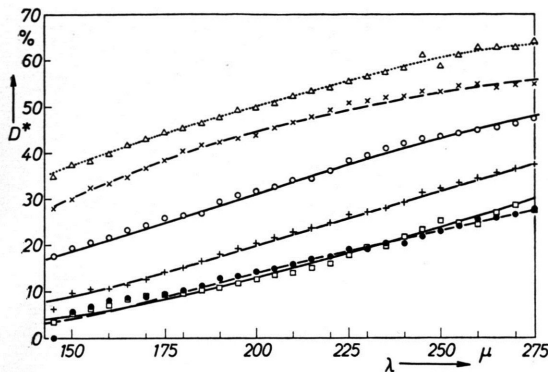


Abb. 1. Die Durchlässigkeit verschiedener Quarzglasplatten: Meßwerte (einzelne Punkte) und mit dem ermittelten k -Wert rückwärts berechnete Werte (Kurven). Quarzglassorte und Dicke der Platten: a) Herasil I (—) 2 mm (○), 3 mm (+) und 3,9 mm (□); b) Suprasil (---) 1 mm (×) und 3 mm (●); c) Infrasil (·····) 1 mm (△).

Die Ursache für das unterschiedliche Absorptionsverhalten von Suprasil einerseits und Herasil I und Infrasil andererseits läßt sich nicht mit Sicherheit angeben. Möglicherweise spielt der unterschiedliche Gehalt an OH-Radikalen in den genannten Quarzgläsern dabei eine Rolle⁸. Suprasil ist ein aus Siliciumverbindungen gewonnenes Quarzglas. Herasil und Infrasil werden aus Naturkristallen erschmolzen. Während bei Infrasil die OH-Bande bei $2,72 \mu$ im Ultrarotspektrum nicht nennenswert und bei Herasil I in einer mittleren Stärke auftritt, ist sie bei Suprasil besonders stark ausgebildet. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß

⁸ H. MOHN, private Mitteilung.

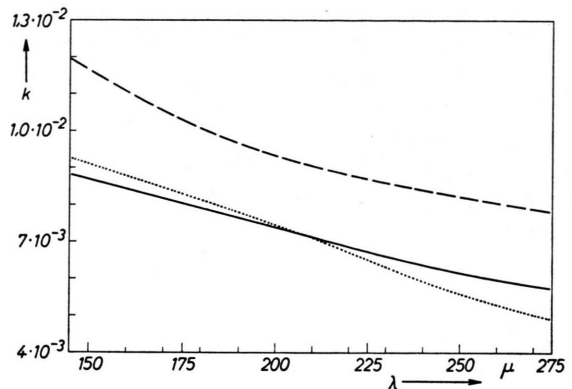


Abb. 2. Der Absorptionskoeffizient von einigen Quarzgläsern: Herasil I (—), Suprasil (---) und Infrasil (·····).

in Suprasil auch hochmolekulare Siliciumchloride vom Typ $\text{Si}_n + \text{Cl}_{2n+2}$ vorhanden sind.

Die vorliegenden Meßergebnisse wurden nebenbei im Rahmen einer größeren Untersuchung gefunden. Daher wird mit dieser Mitteilung nur auf das Vorhandensein von Unterschieden im Absorptionsverhalten der einzelnen Quarzgläser hingewiesen, ohne daß das Problem erschöpfend untersucht worden wäre. Es bleibt also weiteren Untersuchungen vorbehalten, in einem größeren Spektralbereich und mit anderen Quarzgläsern Erfahrungen zu sammeln.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für die großzügige Bewilligung von Geldmitteln. Weiter bin ich Herrn Direktor Dr. H. MOHN von der Heraeus Quarzschmelze GmbH, Hanau, für wertvolle Hinweise zu großem Dank verpflichtet.

Kapazitätsverlauf und Elektrophotolumineszenz eines optisch angeregten ZnCdS-Phosphors bei Einwirkung elektrischer Gleichfeldimpulse

Von F. MATOSI, H. GUTJAHN und D. SIEBERT

Institut für Elektrowerkstoffe der Fraunhofer-Gesellsch. e. V., Freiburg i. Br., und Universität Freiburg i. Br.

(Z. Naturforschg. 16 a, 1391—1393 [1961]; eingeg. am 25. November 1961)

In einer vorangegangenen Arbeit¹ wurden die als GUDDEN-POHL-Effekt seit langem bekannten² Lichtblitze beim Ein- bzw. Ausschalten eines elektrischen Feldes an einem optisch angeregten ZnCdS-Phosphor in Abhängigkeit von der Impulsbreite und Impulsfolge elektrischer Gleichfelder untersucht. Die Beobachtungen konnten mit der Annahme interpretiert werden, daß die Elektrophotolumineszenz durch den Füllungsgrad

von Oberflächenhaftstellen kontrolliert wird. Hierbei wurde, wie vielfach üblich³⁻⁵, angenommen, daß das elektrische Feld Elektronen aus Haftstellen in das Leitungsband anregt und dadurch die Konzentration freier Elektronen momentan erhöht wird. Andererseits wird die Konzentration im Volumen durch den Abtransport von Ladungsträgern durch das Feld momentan verringert. Für eine genaue Diskussion, insbesondere für die Entscheidung, ob die Lichtblitze im Volumen auftreten können oder in einer dünnen oberflächennahen Schicht entstehen, ist die Kenntnis der zeitlichen Änderung der Elektronenkonzentration im Volumen während des Lichtblitzes von Bedeutung.

Zur Bestimmung solcher Änderungen der Elektronenkonzentration im Volumen von pulverförmigen Phosphoren eignet sich die Messung des Kapazitätsverlaufs unter dem Einfluß elektrischer Felder. Relativ langsame

¹ H. GUTJAHN u. F. MATOSI, Z. Phys. **162**, 105 [1961].

² B. GUDDEN u. R. POHL, Z. Phys. **2**, 192 [1920].

³ G. DESTRIAU, C. R. Acad. Sci., Paris **211**, 555 [1943].

⁴ D. CURIE, J. Phys. Radium **13**, 317 [1952].

⁵ D. CURIE, J. Phys. Radium **14**, 672 [1953].