Inwieweit nun die schwach gelbe Färbung dem Kalziumsulfid selbst zukommt oder sehr geringen Mengen Eisensulfid zugeschrieben werden muß, ist auf direktem Wege schwer zu beweisen, weil das Eisen fast nicht zu umgehen ist. Jedenfalls dürfte die färbende Kraft des Kalziumsulfides im Vergleich zu derjenigen des Eisensulfides sehr gering sein[3]), zumal das Kalziumsulfid sich in der Schmelze sehr leicht zu zersetzen scheint und auch, wie aus den Versuchen 5 und 6 folgt, die Bildung von Eisensulfid veranlaßt. Analog wird es sich wohl auch mit dem Natriumsulfid verhalten (Versuch 6).

III. Zusammenfassung.

1. Mit reinem Kohlenstoff kann weder Gelb- noch Braunfärbung der Gläser erzielt werden.

2. Die Gelb- und Braunfärbung der Gläser dürfte in den meisten Fällen dem Eisensulfid zuzuschreiben sein.

Berichtigung zu S. 276: In der Unterschrift des Bildes 1 lies „Ruß" statt „aktiver Kohle".

Färbung, Entfärbung und Läuterung durch Cer.

Literaturauszug von 1889 bis 1929.

Drossbach: Cer als Entfärbungsmittel. DRP 103 441 (1889).

H. Hovestadt: Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik. (Cer: S. 10, 409, 410.) Jena, Verlag Gustav Fischer, 1900.

R. Dralle: Die Glasfabrikation. 1. Aufl. 1911. (1. Bd., S. 134, 202). — 2. Aufl. 1926 (1. Bd., S. 134, 145, 146, 192). — Verl. R. Oldenbourg, München u. Berlin.

W. Crookes: The preparation of eye-preserving glasses for spectacles. (Vortrag 13. Nov. 1913, Roy. Soc. of London.) Veröff. Phil. Trans. Roy. Soc. London 1914, (A), 214, 1 (1920?) (Ref. Journ. Soc. Glass Techn., Bd. 7, 1923, Abstr. S. 6.)

F. Weidert: Das Absorptionsspektrum von Didymgläsern bei verschiedener Zusammensetzung des Grundglases. Z. f. wiss. Photogr., 21, Jg. 1921/22, S. 254—264. (Ref. Glastechn. Ber., Bd. VI (1928/29), H. 10, S. 596—597.)

H. S. Cooper: Opake Emaille durch Cer. US-Patent 1 510 829, 7. Okt. 1924. (Ref. Ceram. Abstracts*), Bd. 4, 1925, Nr. 1, S. 5.)

S. J. Levy: The rare earths. 2. Edition. London, E. Arnold & Co., 1924.

Kitsuzo Fuwa: The colour imparted to glass by ceria. (Färbung des Glases durch Cer.) Journ. Soc. Chem. Ind., Bd. 44 (1925), S. 99B, und Journ. Jap. Cer. Assn., Bd. 32, (375), S. 91—93 (1924). (Ref. Ceram. Abstr., Bd. 4, 1925, Nr. 3, S. 64, und Journ. Soc. Glass Techn., Bd. 9, 1925, Abstr. S. 104.)

V. S.: Gläser, undurchlässig oder durchlässig für ultraviolette Strahlen. Sprechsaal, 58. Jg. 1925, Nr. 7, S. 93.

G. Tammann: Chemische Reaktionen in Gemengen fester Stoffe bei erhöhten Temperaturen. Zeitschr. f. angew. Chemie, Bd. 39 (1926), Nr. 29, S. 871.

F. Eckert: Ueber einen besonderen Fall von Verfärbung und Luminiszenz von (cerhaltigem) Glas. Z. techn. Physik, Bd. 7 (1926), Nr. 6, S. 300—301. (Ref. Glastechn. Ber., Bd. V (1927/28), H. 6, S. 279).

Gg. Jaeckel: Ueber einige neuzeitliche Absorptionsgläser. Z. techn. Physik, Bd. 7 (1926), Nr. 6, S. 301—304. (Ref. Glastechn. Ber., Bd. V (1927/28), H. 1, S. 40.)

Gg. Jaeckel: Die Bedeutung der seltenen Erden für das Brillenglas. Glasind., Bd. 35 (1927), S. 130. (Ref. Glastechn. Ber., Bd. V (1927/28), H. 9, S. 426, und J. Soc. Glass Technol., Bd. 11, 1927, Abstr. S. 232—233.)

H. Heinrichs u. Gg. Jaeckel: Das Cer als Rohmaterial und Glasbildner. Sprechsaal, 60. Jg. 1927, Nr. 39/40, S. 705—706 und 730—731. Veröff. K.W.-Institut f. Silikatfg., Bd. 1, 1928 (Verlag Gebr. Bornträger). (Ref. Glastechn. Ber., Bd. V (1927/28), S. 607, und Journ. Soc. Glass Techn., Bd. 12, 1928, Abstr. S. 5.)

A. Becker u. H. Salmang: Gase im Glas. Glastechn. Ber., Bd. VII, 1929/30, S. 241 bis 244.

F. Weidert: Rare earth elements in glass. (Seltene Erden im Glas.) Nat. Glass Budget, Bd. 45 (1929), Nr. 17, S. 14 (aus: The Chemical Age, London). (Ref. Ceram. Abstracts, Bd. 8, 1929, Nr. 11, S. 800.)
Z. angew. Chem., 42. Jg. 1929, Nr. 33, S. 843—844.

W. C. Taylor: Entfärben und Läutern von Glas mit Ceroxyd. Patent USA 1 726 635 (3. Sept. 1929). (Ref. Ceram. Abstr., Bd. 8, 1929, Nr. 11, S. 804.)
Ausführl. Besprechung: Cerium and manganese dioxides for decolorizing. Glass Ind., Bd. 11 (1930), Nr. 3, S. 70.

Patente über ultraviolett-undurchlässige Gläser mit Cer-Gehalt.

Sanoskop-Glas-G.m.b.H.: DRP 308 075 (4. April 1912); Schweizer Patent 64 884.

W. C. Taylor: USA 1 414 715 (2. Mai 1922). (Ref. Ceram. Abstr.*), Bd. I, 1922, Nr. 10, S. 260, und J. Soc. Glass Techn., Bd. 9, 1925, Abstr. S. 101.)

*) Ceram. Abstracts werden herausgegeben von der American Ceramic Society, Columbus (Ohio), 2525 N. High Street, und erscheinen zusammen mit dem Journal Amer. Ceram. Soc.

Corning Glass Works: Brit. Pat. 118397/8; Franz. Pat. 489752/3; DRP 374386 und 374642.

Sendlinger Optische Glaswerke (F. Eckert, G. Jaeckel, H. Heinrichs): DRP 481143 (Anmeldung: 13. 8. 1923; 27. Mai 1925; erteilt: 25. Juli 1929). (Ref. Glastechn. Ber., Bd. VII, 1929/30, H. 9, S. 416.)

J. C. Parkinson: USA 1536919 (5. Mai 1925). (Ref. Ceram. Abstr., Bd. 4, 1925, Nr. 7, S. 190.)

R. J. Montgomery und M. R. Scott: USA 1545509 (14. Juli 1925). (Ref. Ceram. Abstr., Bd. 4, 1925, S. 249.)

W. W. Coblentz: USA 1637439 (2. August 1927). (Ref. Glastechn. Ber., Bd. III (1925/26), H. 12, S. 704.)

R. Schultze.

Einfluß der Größe der trübenden Teilchen auf die Form der Lichtverteilungskurven von Trübgläsern.

Von Dr. H. Schönborn, Jena.

(Eingegangen 21. Juli 1930.)

Einleitung.

Die in der Beleuchtungstechnik als Lichtzerstreuer verwendeten Trübgläser (Milchgläser, Opalgläser) sind im allgemeinen so stark getrübt, daß sie nicht mehr durchsichtig erscheinen und der Glühfaden einer elektrischen Glühlampe durch das Glas hindurch nicht mehr gesehen werden kann. Solche Gläser besitzen fast ausnahmslos bis zu großen Ausstrahlungswinkeln ein nahezu ideales Streuvermögen, d. h.: eine durch senkrecht auffallendes Licht beleuchtete Trübglasplatte zeigt auf der der Lichtquelle abgewandten Seite bis zu einer Ausstrahlungsrichtung von rd. 60° praktisch eine konstante Leuchtdichte, oder mit anderen Worten: das austretende Licht befolgt bis zu dieser Ausstrahlungsrichtung für praktische Zwecke hinreichend genau das Lambertsche Cosinus-Gesetz.

Ist das Trübglas dagegen schwächer getrübt, sodaß es noch durchsichtig erscheint, dann weicht die Verteilung des Streulichtes über die verschiedenen Ausstrahlungswinkel von der bei dichten Trübgläsern erreichten idealen Verteilung mehr oder weniger stark ab. Die Form dieser Streulichtkurven ändert sich nun aber nicht stetig mit abnehmender Trübungsstärke, wie früher meist angenommen wurde, sondern es können bei gleicher Trübungsstärke die verschiedenartigsten Kurvenformen auftreten. Diese lassen sich aber in ganz bestimmte Kurventypen zusammenfassen, welche mit der Größe der in den Gläsern vorhandenen trübenden Teilchen in Zusammenhang stehen.

Trübglas-Modelle.

Wegen der Unmöglichkeit, geeignete Versuchsgläser herzustellen, kann eine genaue Untersuchung der optischen Gesetzmäßigkeiten der Trübgläser (z. B. der Abhängigkeit der Durchlässigkeit, der Reflexion, des Streuvermögens usw. von der Schichtdicke, der Größe sowie der Konzentration der trübenden Teilchen) an den Trübgläsern selbst nur schwer vorgenommen werden. Es sind daher solche Untersuchungen an „Trübglasmodellen“ angestellt worden[1]). Dies sind stark getrübte kolloidale Lösungen, welche sich leicht in reproduzierbarer Weise in den verschiedensten Konzentrationen und Teilchengrößen herstellen lassen, und bei denen die Zerstreuung des Lichtes an den eingelagerten kleinsten Teilchen auf physikalisch gleiche Weise wie bei den Trübgläsern zustande kommt, wobei je nach der Größe der Teilchen die Brechung und Reflexion oder die Beugung überwiegt.

Bei diesen Untersuchungen haben sich nun einfache Zusammenhänge zwischen der „gerichteten Durchlässigkeit“[2]) [oder „Durchsichtigkeit], der „Gesamtdurchlässigkeit“ und der „Reflexion“ einerseits, der Schichtdicke und der Konzentration an trübenden Teilchen andererseits ergeben[3]). Ferner ist ein starker Einfluß der Größe der trübenden Teilchen vorhanden, indem die Zahlenwerte der Konstanten in den die Zusammenhänge darstellenden Gleichungen von den Teilchengrößen abhängig sind. Mit deren Größe ändert sich insbesondere die Wellenlängenabhängigkeit der „gerichteten Durchlässigkeit“, d. h. des unzerstreut durch die Lösung hindurchtretenden Lichtes: die langwellige Strahlung wird schwächer als die kurzwellige abgebeugt; die „gerichtete Durchlässigkeit“ ist demnach für die langwellige Strahlung größer als für die kurzwellige, wobei der Unterschied mit abnehmender Teilchengröße immer größer wird. Dies zeigt sich praktisch in einer zunehmenden Rotstichigkeit bei der Durchsicht, sodaß z. B. bei sehr großen Teilchen der Glühfaden einer elektrischen Glühlampe, durch die Lösung hindurch gesehen, keine Farbänderung zeigt, mit abnehmender Teilchengröße dagegen immer rötlicher erscheint.

---

[1]) J. W. Ryde und D. E. Yates: Opal Glasses. Journ. Soc. Glass Techn., Bd. 10 (1926), S. 274—294. — Ref. Glastechn. Ber., Bd. V (1927/28), H. 11, S. 429.

E. Lax, M. Pirani und H. Schönborn, Licht u. Lampe, Bd. 17 (1928), S. 173—176 und 209—211. — Ref. Glastechn. Ber., Bd. VI (1928/29), H. 4, S. 202.

[2]) Zur Definition dieser Größen vgl. z. B. L. Bloch, Kennzeichnung lichtstreuender Gläser. Glastechn. Ber., Bd. VII, Jg. 1929, S. 374—380.

[3]) E. Lax, M. Pirani und H. Schönborn, siehe [1]).

H. Schönborn, Licht u. Lampe, Bd. 19 (1930), S. 399 und 447. — Vgl. Glastechn. Ber., Bd. VII (1929/30), H. 8, S. 366, links oben.