

Abb. 8. Geschwindigkeitsverhältnis V_1/V_2 als Funktion der Mach-Zahl M_1 in Argon (bis 2. Ionisation) für Anfangsdrücke $p_0 = 0,1; 1,0; 100$ Torr.

und das Verhältnis der Stoßfrontgeschwindigkeiten V_1/V_2 in Abhängigkeit von der MACH-Zahl¹¹ der ankommenden Stoßwelle für Helium und Argon (nur 1. und 2. Ionisation) aufgetragen. Elektronendichte und Dichtesprung zeigen auch hier die typischen Maxima bei den entsprechenden Ionisationen. Für Helium erhält man im Rahmen der Auftragsgenauigkeit bis etwa 10,0 Torr Anfangsdruck die

gleichen Werte wie in⁸. Die gestrichelten Kurventeile dieses Reports werden ebenfalls bis etwa 10,0 Torr durch die kontinuierliche Berechnung bestätigt. Für 100 Torr Anfangsdruck kann dagegen die Erniedrigung nicht mehr vernachlässigt werden, während der Beitrag der Anregungsenergien weiterhin klein bleibt. Für Helium sind in den entsprechenden Abbildungen für die Elektronendichte, den Dichtesprung und das Geschwindigkeitsverhältnis die aus der Literatur bekannten Grenzwerte für konstante spezifische Wärmen (abgeschlossene Ionisationsprozesse) eingetragen. Berechnungen für Wasserstoff wurden ebenfalls durchgeführt. Man erhält prinzipiell die gleichen Ergebnisse. Die Auswertungen für mehrere Ionisationsstufen in Argon sind in Vorbereitung. Tabellenwerte aller wichtigen Plasma-parameter dieser Stoßwellen liegen vor und können zur Verfügung gestellt werden.

Über den Einfluß der Schichtdicke von Aluminiumoxyd und der Sorptionszeit auf die Lumineszenzfähigkeit des adsorbierten Farbstoffes

A. KAWSKI, M. KORBA und M. KOSMOL

Physikalisches Institut der Pädagogischen Hochschule, Gdańsk, Polen *
(Z. Naturforschg. 20 a, 1215—1216 [1965]; eingegangen am 21. Juni 1965)

Im Zusammenhang mit früheren Arbeiten^{1, 2} werden jetzt die Bedingungen zur Darstellung sogen. „zweidimensionaler“ Luminophore mit anorganischem Grundmaterial (Aluminiumoxyd) und organischem Aktivator (Rhodamin 6 G) untersucht. Insbesondere wird der Einfluß der Schichtdicke von Aluminiumoxyd auf die Lumineszenzfähigkeit des adsorbierten Rhodamins 6 G untersucht. Angaben über die Darstellung der Aluminiumoxydschicht-Luminophore findet man in den Arbeiten von CHOMSE und HOFFMANN³, LENDVAY^{4, 5} und KAWSKI und Mitarb.². Die Aluminiumoxydschicht-Rhodamin-Luminophore wurden in dieser Arbeit nach dem von uns² früher beschriebenen Verfahren erhalten. Vor der Oxydation wurden die Aluminiumplättchen zuerst entfettet, dann chemisch poliert und zum Schluß wurden die

Oberflächen in 1-proz. wäßriger $K_2Cr_2O_7$ -Lösung bei 90 °C etwa 2—3 sec lang gebeizt². Die anodische Oxydation erfolgte in 10-proz. Schwefelsäure bei 20 °C, wobei die Gleichstromdichte $\varrho = 25$ mA/cm² betrug. Die Dauer der Oxydation und damit die Dicke der Aluminiumoxydschicht wurde variiert. Das Einbringen der aktivierenden organischen Verbindung (Rhodamin 6 G) geschah durch Eintauchen der oxydierten Aluminiumbleche in methanolische Lösung von Rhodamin der Konzentration 10^{-3} Mol pro Liter. Zunächst wurde eine Sorptionszeit von 2 Stunden gewählt. Die Emissionsspektren wurden mit Hilfe der früher beschriebenen Anordnung^{6, 2} gemessen. Als erregende Lichtquelle diente eine mit Gleichstrom gespeiste Quecksilberhochstdrucklampe mit einem Interferenzfilter 365 μm.

In Abb. 1 ist die Abhängigkeit der Emissionspektren von der Dauer der Elektrooxydation dargestellt. Nach 5 Minuten erhielt man noch keine wirksame Aluminiumoxydschicht. Die Schichtdicke nimmt anfangs proportional mit der Dauer der Oxydation zu, um sich schließlich einem Grenzwert zu nähern, wie es schon CHOMSE und HOFFMANN³ festgestellt haben. Nach 20 Minuten entsteht ein Schichtsystem, dessen Struktur die optimale Eignung

* Katedra Fizyki, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Gdańsk.

¹ A. KAWSKI, M. KORBA, P. CZYZ, Sz. MALINOWSKI u. H. SZYMKOWIAK, Z. Naturforschg. 19 a, 1328 [1964].

² A. KAWSKI, M. KORBA u. H. SZYMKOWIAK, Acta Phys. Polon. 28, [1965], im Druck.

³ H. CHOMSE u. W. HOFFMANN, Z. Anorg. Chem. 296, 20 [1958].

⁴ E. LENDVAY, Acta Phys. Hung. 13, 249, 289, 333 [1961].

⁵ E. LENDVAY, Acta Phys. Hung. 14, 187 [1962].

⁶ A. KAWSKI, Acta Phys. Polon. 24, 641 [1963].



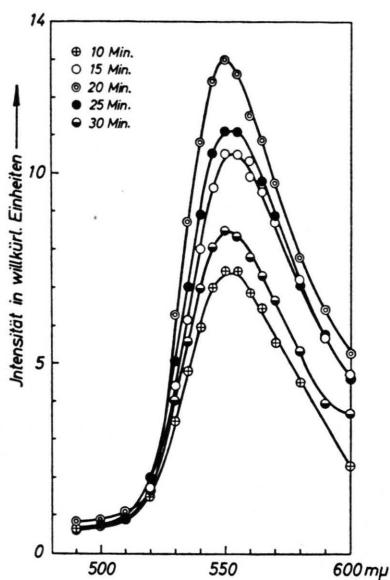


Abb. 1. Emissionsspektren von Rhodamin 6 G in Aluminiumoxyd für verschiedene Oxydationszeiten. Sorptionszeit 2 Stunden.

für den Einbau des Rhodamins 6 G besitzt (Abb. 1). Länger dauernde Oxydationen führen zu einer Vergrößerung der Adsorptionseigenschaften. Die so erhaltenen Luminophore besitzen an der Luft bei Zimmertemperatur keine Phosphoreszenz, während sie bei der Temperatur der flüssigen Luft deutlich zu phosphoreszieren vermögen. Nach CHOMSE und HOFFMANN³ führt eine hydrothermische Nachbehandlung zu gut nachleuchtenden Phosphoren.

Es wurde auch der Einfluß der verschiedenen Sorptionszeiten auf die Lumineszenzfähigkeit des Farbstoffes untersucht. In Abb. 2 sind die maximalen Intensitäten (bei 550 mμ) in Abhängigkeit von der Sorptionszeit des Aktivators bei einer Oxydationsdauer von 20 Minuten wiedergegeben. Bei der Sorptionszeit von 20 Stunden erhalten wir die am besten lumineszierenden Präparate. Die adsorbierende Aluminiumoxydschicht ist sehr porös: ca. 10⁷ Kanäle/mm² bei einem mittleren Durchmesser von 150 Å. Wenn also die Sorptionszeit groß ist, wird in den Kanälen eine große Zahl von aktivierenden Molekülen eingelagert. Bei größeren Sorptionszeiten als 20 Stunden beobachtet man eine Auslöschung der Fluoreszenz. Abb. 3 zeigt die Emissionsspektren von Rhodamin 6 G an Aluminiumoxyd für zwei sehr verschiedene Sorptionszeiten (1/2 und 20 Stunden).

Man sieht, daß die Spektren verschiedene Lagen und Breiten besitzen. Die Spektren sind sicherlich wegen der Reabsorption verzerrt¹.

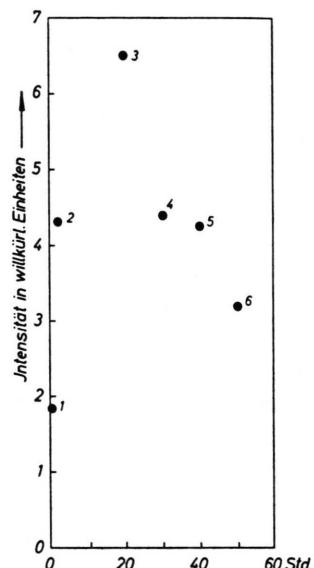


Abb. 2. Abhängigkeit der maximalen Intensität bei 550 mμ von der Sorptionszeit des Aktivators. Elektrooxydationsdauer 20 Minuten.
1: 1/2 Stunde; 2: 2 Stunden; 3: 20 Stunden;
4: 30 Stunden; 5: 40 Stunden; 6: 50 Stunden.

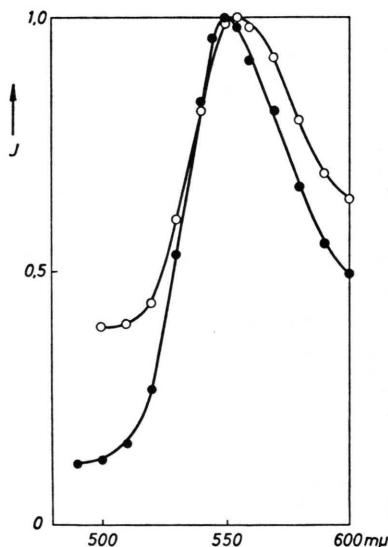


Abb. 3. Emissionsspektren von Rhodamin 6 G in Aluminiumoxyd. ○ Sorptionszeit 1/2 Stunde, ● Sorptionszeit 20 Stunden, Elektrooxydationsdauer 20 Minuten.