

eignete thermische Behandlung einen KCl-Kristall herzustellen, der nur noch V-Zentren enthält.

2. Diese V-Zentren lassen sich durch weitere thermische Behandlung wieder zerstören.

Will man an dem erwähnten V-Zentren-Modell festhalten, so muß man folgern, daß unter den genannten Versuchsbedingungen die teilweise Erhaltung der V-Zentren nicht durch eine Abwanderung von Elektronen aus dem Kristallinnern erklärt werden kann. Verfasser kommt daher zu dem Schluß, daß es im Kristall für Elektronen Fallen geben muß, in denen sie durch Licht

mit  $200 < \lambda < 2500 \text{ m}\mu$  praktisch nicht angeregt werden können. In diese Fallen wird beim ersten Tempern ein Teil der aus den F-Zentren befreiten Elektronen eingefangen. Beim zweiten Tempern wird auch der Rest der Defektelektronen aus den V-Zentren befreit und rekombiniert mit den in den Fallen festgehaltenen Elektronen.

Es ist zu vermuten, daß auch die von DORENDORF beim optischen Ausbleichen beobachtete teilweise Erhaltung von V-Zentren durch die Existenz solcher „unsichtbaren“ Elektronenfallen zu erklären ist.

## Das Szintillationsverhalten einiger anorganischer Leuchtstoffe bei tiefer Temperatur

Von R. LANGKAU

Physikal. Staatsinstitut (I. Institut f. Experimentalphysik), Hamburg

(Z. Naturforschg. 15 a, 364 [1960]; eingegangen am 26. März 1960)

Es wurde das Fluoreszenzabklingen der durch  $\alpha$ -Teilchen von  $\sim 4 \text{ MeV}$  angeregten Szintillationen bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs ( $-195^\circ\text{C}$ ) an den anorganischen Leuchtstoffen ZnS(Ag), ZnO und  $\text{CaWO}_4$  untersucht. Dabei zeigten sich erhebliche Abweichungen gegenüber dem Szintillationsverhalten bei Zimmertemperatur.

Die Abklingkurven wurden hierzu aus den Spannungsimpulsen an der Anode eines FS-9A-Photomultipliers durch graphische Differentiation unter Berücksichtigung der Arbeitszeitkonstanten gewonnen. Der Kurvenverlauf läßt sich bei beiden Temperaturen zufriedenstellend deuten unter der Annahme, daß der hier untersuchte Szintillationsvorgang sich aus mehreren (maximal drei) exponentiell abfallenden Komponenten zusammensetzt gemäß der Funktion:

$$I = A_1 \cdot e^{-t/\tau_1} + A_2 \cdot e^{-t/\tau_2} + A_3 \cdot e^{-t/\tau_3}.$$

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt, wobei die Intensitäten der einzelnen Komponenten auf die der ersten bezogen sind ( $A_1 = 1$ ):

	Zimmertemperatur			$-195^\circ\text{C}$		
ZnS(Ag)	$A_1 = 1$	$\tau_1 \approx 0,07 \text{ } \mu\text{sec}$		$A_1 = 1$	$\tau_1 \approx 0,07 \text{ } \mu\text{sec}$	
	$A_2 = 0,13$	$\tau_2 = 0,55 \text{ } \mu\text{sec}$		$A_2 = 0,13$	$\tau_2 = 0,53 \text{ } \mu\text{sec}$	
	$A_3 = 0,09$	$\tau_3 = 3,3 \text{ } \mu\text{sec}$		$A_3 = 0,03$	$\tau_3 = 2,45 \text{ } \mu\text{sec}$	
ZnO	$A_1 = 1$	$\tau_1 \approx 0,09 \text{ } \mu\text{sec}$		$A_1 = 1$	$\tau_1 \approx 0,08 \text{ } \mu\text{sec}$	
	$A_2 = 0,29$	$\tau_2 = 0,26 \text{ } \mu\text{sec}$		$A_2 = 0,57$	$\tau_2 = 0,35 \text{ } \mu\text{sec}$	
	$A_3 = 0,07$	$\tau_3 = 1,03 \text{ } \mu\text{sec}$		$A_3 = 0$	—	
$\text{CaWO}_4$	$A_1 = 1$	$\tau_1 = 4,1 \text{ } \mu\text{sec}$		$A_1 = 1$	$\tau_1 = 6,8 \text{ } \mu\text{sec}$	
	$A_2 = 0$	—		$A_2 = 0$	—	
	$A_3 = 0$	—		$A_3 = 0$	—	

Tab. 1.

Die bei Zimmertemperatur gemessenen Werte für das ZnS(Ag) stimmen mit den von WARNCKE und NEUERT<sup>1</sup> angegebenen überein. Aus den Werten sieht man, daß der Einfluß der tiefen Temperatur sich besonders stark bei der längsten Fluoreszenzkomponente bemerkbar macht. Abb. 1 zeigt am Beispiel des ZnS(Ag) deutlich

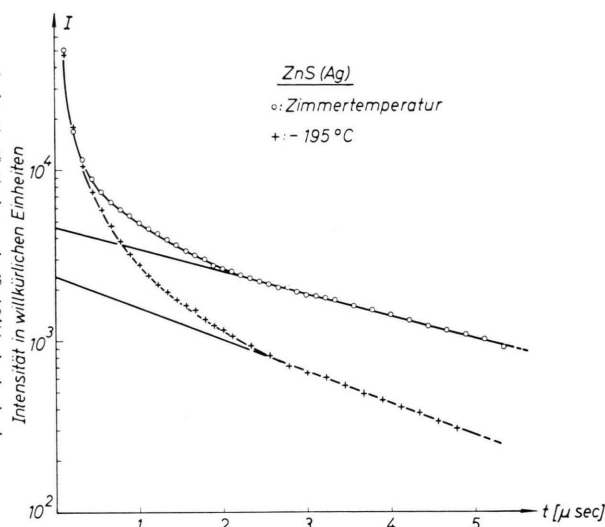


Abb. 1. Szintillationsverlauf bei ZnS(Ag) für 4-MeV- $\alpha$ -Teilchen bei tiefer Temperatur im Vergleich zum Verlauf bei Zimmertemperatur.

den Unterschied im Szintillationsverlauf für die beiden betrachteten Temperaturen. Das Intensitätsverhältnis der dort eingezeichneten langen Komponenten stimmt nicht genau mit den aus der Tabelle folgenden Werten überein, da bei dem gewählten Zeitmaßstab der Abfall im Anfang der Kurve so steil erfolgt, daß ein Anpassen beider Kurven an die gleiche Anfangsintensität nur grob möglich ist. Eine eingehende Beschreibung der Versuche, die auch im Hinblick auf die Möglichkeit der Teilchendiskriminierung durchgeführt werden, soll an anderer Stelle erfolgen.

<sup>1</sup> J. WARNCKE u. H. NEUERT, Naturwiss. 47, 11 [1960].

