

## Sensibilisierung von Radiophotolumineszenzgläsern

H. H. KÄS

Wissenschaftliche Abteilung der E. Leitz GmbH, Wetzlar

und A. SCHARMANN

I. Physikalisches Institut der Universität Gießen

(Z. Naturforsch. 27 a, 1524 [1972]; eingegangen am 18. August 1972)

### *Sensitizing of Radiophotoluminescence Glasses*

The sensitizing of silveractivated radiophotoluminescence glasses in dependence on doping ions has been studied. The greatest increase in sensitivity is shown by addition of  $TiO_2$ .

Die Radiophotolumineszenz (RPL) von Gläsern spielt seit vielen Jahren bei der Dosimetrie ionisierender Strahlen eine große Rolle. Die Empfindlichkeit dieser Gläser hängt von der Glasbasis<sup>1</sup>, der Aktivatorkonzentration<sup>2</sup> und der Herstellungstechnologie<sup>3</sup> ab. Eine einseitige Optimierung der Empfindlichkeit beeinflusst andere Dosimetereigenschaften in unerwünschter Weise (s. Anm. 2, 4). Deshalb ist es interessant, Sensibilisierungsmöglichkeiten durch Dotieren zu untersuchen, da sich hierbei neben der Empfindlichkeit nur die Predose ändert. Zusätzlich erhält man Hinweise für die Auswahl von Rohstoffen, Schmelztiegelmaterialien und Läutungsmitteln.

Die Zusammensetzung [ $Al(PO_3)_3$ : 51,5;  $LiPO_3$ : 41,6;  $AgPO_3$ : 6,9 Gew.-Proz.] des Grundglasses entspricht neueren Dosimeterglasentwicklungen<sup>2, 5-7</sup>. Die Dosimetereigenschaften (Strahlungsquelle  $Co^{60}$ ) werden mit Hilfe des Dosimeterauswertegerätes FGD-3B (Toshiba) bestimmt, wobei die Empfindlichkeit relativ zu einem Laborglas angegeben wird. Das undotierte Glas besitzt die Empfindlichkeit  $0,54 \pm 0,005$  und die Predose ( $1,32 \pm 0,09$ ) R. Die Dotierung erfolgt als Zuschlag von 1, 3, 6, 9 und  $15 \cdot 10^{-3}$  Gew.-Proz. zur Einwaage. Sie verschiebt die Bandenlage um weniger als 20 nm.

Im untersuchten Dotierungskonzentrationsbereich beeinflussen  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $Rb_2O$ , die Erdalkalioxide,  $B_2O_3$  und  $In_2O_3$  weder Predose noch Empfindlichkeit, während  $V_2O_5$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CuO$ ,  $Cr_2O_3$  bei starkem Predoseanstieg die Empfindlichkeit senken. Tabelle 1 stellt sensibilisierende Verbindungen, die Dotierungskonzentration maximaler Sensibilisierung und die bei dieser Dotierungskonzentration erhaltene Predose und Empfindlichkeit zusammen.

Für die Praxis (große Empfindlichkeitszunahme ohne Predoseanstieg) eignet sich  $TiO_2$ . Abbildung 1 zeigt, daß in RPL-Gläsern mit kleiner Aktivatorkonzentration eine Zunahme der Empfindlichkeit um 40% ohne Predoseanstieg möglich ist. Im Konzentrationsbereich größer als 0,003 Gew.-Proz. verschlechtert  $TiO_2$  die Dosimetereigenschaften unabhängig von der Aktivatorkonzentration.

<sup>1</sup> H. H. KÄS, Glastechn. Ber. 45 [1972], im Druck.

<sup>2</sup> K. BECKER, Health Physics 14, 17 [1968].

<sup>3</sup> H. H. KÄS, A. MAY u. A. SCHARMANN, Glastechn. Ber. 45, 182 [1972].

Tab. 1. Sensibilisierende Wirkung verschiedener Verbindungen.

Dotierungs- substanz	Optimale Dotierungs- konzentration (Gew.-Proz.)	Empfind- lichkeit	Predose <i>R</i>
undotiert	—	0,54	1,32
$TiO_2$	0,001	0,61	1,32
$ZnO$	0,009	0,56	1,50
$GeO_2$	0,015	0,57	2,85
$As_2O_3$	0,003	0,56	1,43
$ZrO_2$	0,009	0,56	1,47
$SnO_2$	0,015	0,60	3,34
$Sb_2O_3$	0,009	0,57	1,46
$Cs_2O$	0,006	0,56	1,27
$Ce_2O_3$	0,006	0,55	1,67
$HfO_2$	0,009	0,57	1,70
$PtCl_3$	0,006	0,56	1,42

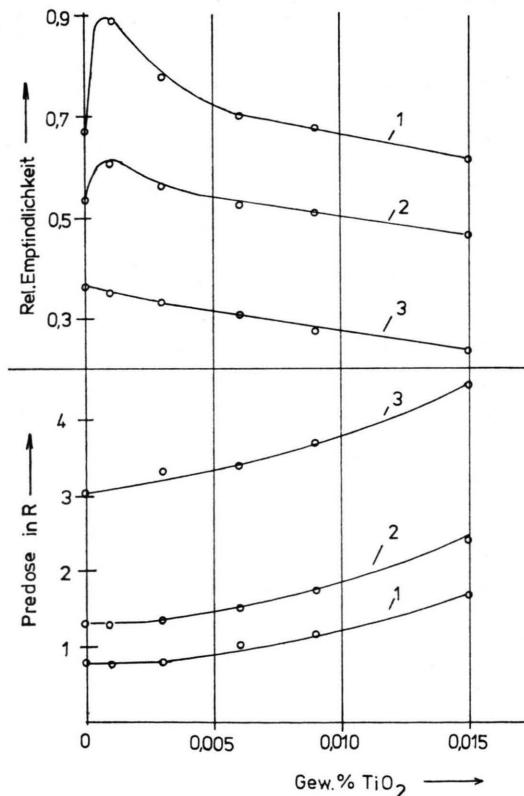


Abb. 1. Predose und Empfindlichkeit in Abhängigkeit der  $TiO_2$ -Konzentration bei unterschiedlichen Ag-Konzentrationen (1) : 3,6 Gew.-Proz.; (2) : 6,9 Gew.-Proz.; (3) : 10,3 Gew.-Proz. Ag.

<sup>4</sup> K. BECKER, Nucl. Instrum. Meth. 36, 323 [1965].

<sup>5</sup> R. YOKOTA et al., Franz. Pat. 1.516.353 (29. 1. 1968).

<sup>6</sup> K. BECKER, Symp. on Pers. Dos. for Accidental High-Level-Exposure to External and Internal Radiation, Wien 1965, SM-56/21.

<sup>7</sup> S. CARPENTIER et al., DBP Auslegeschrift 1 596 750 (6. 5. 1971).



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.

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.

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.

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.