



DESCRIPTION OF DOCTORAL DISSERTATION

The Author of the doctoral dissertation: Michał Maciejewski

Title of doctoral dissertation:

Structure and properties of phosphate glasses and
glass-ceramics doped with rare earth ions

Title of doctoral dissertation in Polish:

Struktura i właściwości fizyczne szkieł i szkło-ceramik
fosforanowych domieszkowanych jonami ziem rzadkich

Language of doctoral dissertation: English

Supervisor: prof. dr hab. inż. Barbara Kościelska

Date of doctoral defense:

Keywords of doctoral dissertation in Polish: szkło fosforanowe, luminescencja jonów Eu^{3+} ,
struktura szkła, szkło-ceramiki, kontrolowana krystalizacja, SrF_2 , KF , AlF_3 , Ag

Keywords of doctoral dissertation in English: phosphate glass, Eu^{3+} ions luminescence,
glass structure, glass-ceramics, controlled crystallization, SrF_2 , KF , AlF_3 , Ag

Summary of doctoral dissertation in Polish:

Wytworzono oraz zbadano serie szkieł oraz szkło-ceramik opartych na opracowanej nowej matrycy fosforanowej $P_2O_5 - K_2O - Bi_2O_3 - Nb_2O_5$ (PKBN). Przeprowadzone modyfikacje dzieliły się na trzy grupy obejmujące: I) wprowadzenie dodatku SrF_2 w celu uzyskania w procesie wygrzewania nanokryształów w matrycy szkła oraz określenie ich wpływu na luminescencję domieszki Eu; II) wprowadzenie dodatku KF oraz AlF_3 w celu określenia ich wpływu na strukturę, właściwości oraz luminescencję domieszki Eu; III) zmniejszenie udziału Bi_2O_3 w składzie szkła macierzystego, domieszkowanie go Ag oraz Eu oraz określenie wpływu wygrzewania i obecności Ag na luminescencję jonów Eu^{3+} . Struktura materiałów została zbadana metodami XRD oraz FTIR, określono ich charakterystyki termiczne za pomocą technik DTA/DSC oraz zmierzono ich właściwości optyczne przy zastosowaniu technik spektroskopowych. Przeprowadzone badania potwierdziły uniwersalność syntezowanych materiałów oraz ich wysoki potencjał aplikacyjny w roli luminoforu w diodach LED.

Summary of doctoral dissertation in English:

A series of glasses and glass-ceramics based on the developed novel phosphate matrix $P_2O_5 - K_2O - Bi_2O_3 - Nb_2O_5$ (PKBN) were synthesized and studied. The modifications performed were divided into three groups, including: I) introduction of SrF_2 addition in order to obtain nanocrystals in the glass matrix during the annealing process and determination of their effect on the luminescence of the Eu dopant; II) introduction of KF and AlF_3 addition in order to determine their effect on the structure, properties and luminescence of the Eu dopant; III) reduction of the Bi_2O_3 share in the composition of the parent glass, doping it with Ag and Eu and determination of the effect of annealing and the presence of Ag on the luminescence of the Eu^{3+} ions. The materials were structurally characterized using XRD and FTIR measurements, their thermal characteristics were determined using DTA/DSC techniques and their optical properties were measured using spectroscopic techniques. The conducted research confirmed the universality of the synthesized materials and their high application potential as a luminophore in LEDs.