

## Ar Cr<sup>3+</sup> aktivēts CaAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub> luminofors temperatūras un spiediena noteikšanai

Pāvels Rodionovs<sup>1</sup>, Andris Antuzevičs<sup>1</sup>, Maja Szymczak<sup>2</sup>, Lukasz Marciniak<sup>2</sup>, Marcin Runowski<sup>3</sup>, Ulises Ruyman Rodriguez Mendoza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

<sup>2</sup>*Polijas Zinātņu akadēmijas Zemo temperatūru un struktūras pētniecības institūts*

<sup>3</sup>*Adama Mickeviča Poznaņas Universitātes Ķīmijas fakultāte*

<sup>4</sup>*Lagunas Universitātes Materiālu un nanotehnoloģiju institūts*

Luminoforu spektroskopiskās īpašības ir atkarīgas no ārējiem faktoriem, piemēram, temperatūras un spiediena, kas padara tos piemērotus dotu fizikālu parametru noteikšanai. Uz luminiscences balstītām metodēm ir vairākas priekšrocības, tādas kā attālinātā nolasīšana, ātra darbība, reāllaika mērījumi neietekmējot novērojuma objektu, un mazāki elektriskie un magnētiskie traucējumi.

Šajā darbā tika pētīta ar Cr<sup>3+</sup> aktivēta CaAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub> spektroskopisku īpašību atkarība no temperatūras (83 – 763 K) un spiediena (līdz 6.76 GPa). Materiāla termometriskās īpašības tika noteiktas, analizējot luminiscences joslu intensitātes un to attiecību dažādos diapazonos. Luminiscences intensitātes attiecība (LIR) starp emisijas spektriem pie 732-750 nm un 840-860 nm nodrošina precīzu temperatūras nolasīšanu plašā diapazonā no 83 līdz 763 K. Spiediena diapazonā no 0 līdz 6,76 GPa LIR starp emisijas spektriem pie 680-698 nm un 732-750 nm uzrāda vienmērīgu, vairāk nekā divkārtu samazinājumu LIR vērtībā.

Iegūtie rezultāti norāda uz to, ka ar Cr<sup>3+</sup> aktivēts CaAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub> ir perspektīvs materiāls temperatūras un spiediena sensoru izveidei.

## Cr<sup>3+</sup> doped CaAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub> phosphor for temperature and pressure sensing

Pavels Rodionovs<sup>1</sup>, Andris Antuzevics<sup>1</sup>, Maja Szymczak<sup>2</sup>, Lukasz Marciniak<sup>2</sup>, Marcin Runowski<sup>3</sup>, Ulises Ruyman Rodriguez Mendoza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

<sup>2</sup>*Institute of Low Temperature and Structure Research Polish Academy of Sciences*

<sup>3</sup>*Faculty of Chemistry, Adam Mickiewicz University*

<sup>4</sup>*Instituto de Materiales y Nanotecnología, Universidad de La Laguna*

The spectroscopic properties of phosphors are sensitive to external factors like temperature and pressure, making them suitable for luminescence-based remote sensing of physical parameters. This method provides several benefits, such as remote readout, quick response times, real-time analysis without disturbing the observed object, and minimized electrical and magnetic interferences.

In this work, the spectroscopic properties of the Cr<sup>3+</sup> doped CaAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub> were investigated as a function of temperature (83 – 763 K) and pressure (up to 6.76 GPa). Thermometric performance of the materials was ascertained by analyzing luminescence band intensities and their ratio in various spectral ranges. The luminescence intensity ratio (LIR) between emission spectra at 732-750 nm and 840-860 nm provides reliable read-out in the broad range of temperature, from 83 to 763 K. In the pressure range from 0 to 6.76 GPa, LIR between spectra at 680-698 nm and 732-750 nm shows a uniform, exceeding two-fold decrease in the LIR value.

Obtained results indicate that Cr<sup>3+</sup> doped CaAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub> is of potential interest for temperature and pressure sensing.