

Luminescence Thermometry of Pr^{3+} -Doped $\text{Sr}_3\text{Y}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ and $\text{Sr}_3\text{Sc}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ Submicron Garnets Spanning the 13–1025 K Range and New Insight to Their Spectroscopy

Autorzy

Paulina Bolek
Thomas van Swieten
Justyna Zeler
Andries Meijerink
Eugeniusz Zych

Rok wydania

2024

Czasopismo

Chemistry of Materials

Numer woluminu

36

Strony

8894-8909

DOI

10.1021/acs.chemmater.4c01743

Kolekcja

Naukowa

Język

Angielski

Typ publikacji

Artykuł

Streszczenie

Luminescence thermometry is a highly promising technique for remotely measuring temperature. Nowadays, this method is unrivaled, considering its methodology and high potential for application. However, expanding the operating range of luminescent thermometers is still a challenge. We have successfully demonstrated that by introducing just one dopant, Pr^{3+} , to garnet hosts, we can create a luminescence thermometer that operates in an impressive range of 13–1025 K. Our paper also presents a thorough analysis of the Pr^{3+} location in $\text{Sr}_3\text{Y}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ and $\text{Sr}_3\text{Sc}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ garnet hosts, revealing three Pr sites in the former and two in the latter, which has not been previously reported in these phosphors. By using $5d \rightarrow 4f$ luminescence below room temperature, we obtained relative thermal sensitivities reaching $\sim 6\%/K$. By using the luminescence intensity ratio of the $4f \rightarrow 4f$ transitions, we achieved an operating range of 13–1025 K with relative thermal sensitivity ranging from 0.1 to $0.8\%/K$. Finally, the small and uniform size of the particles, about 150 nm in diameter, is attractive for high spatial resolution applications.

Słowa kluczowe

Granular materials, Ions, Luminescence, Materials, Phosphors

Licencja otwartego dostępu

CC-BY

Licencja na prawach której można swobodnie kopiować, rozprowadzać, zmieniać i remiksować objęty prawem autorskim utwór (Utwór-przedmiot prawa autorskiego) pod warunkiem podania imienia i nazwiska autora utworu pierwotnego oraz źródła pochodzenia utworu.

Pełny tekst licencji:

<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/pl/legalcode>

Adres publiczny

<http://dx.doi.org/10.1021/acs.chemmater.4c01743>

Strona internetowa wydawcy

<https://www.acs.org/content/acs/en.html>

Plik został wygenerowany dnia 2026-10-08 03:58:34

Adres w repozytorium <https://old.chem.uni.wroc.pl/pl/repozytorium/gj1vsgl>.