


# Meting van die optotermiese eienskappe van 'n fosformateriaal vir toepassing as 'n optiesetemperatuur-sensor

**Authors:**

Lucas J.B. Erasmus<sup>1</sup>  
Jacobus J. Terblans<sup>1</sup>  
Hendrik C. Swart<sup>1</sup> 

**Affiliations:**

<sup>1</sup>Department of Physics,  
University of the Free State,  
South Africa

**Corresponding author:**

Lucas Erasmus,  
ErasmusLB@ufs.ac.za

**How to cite this article:**

Erasmus, L.J.B., Terblans, J.J. & Swart, H.C., 2017, 'Meting van die optotermiese eienskappe van 'n fosformateriaal vir toepassing as 'n optiesetemperatuur-sensor', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 36(1), a1457. <https://doi.org/10.4102/satnt.v36i1.1457>

**Copyright:**

© 2017. The Authors.  
Licensee: AOSIS. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

**Determination of the optical thermometry properties of a phosphor material for application as an optical temperature sensor.** This work investigates the optical thermometry properties of lanthanum oxysulfide doped with europium by utilising photoluminescence. After experimentation, it was concluded that the optical thermometry properties of this phosphor material can be used to measure temperature optically.

Hierdie studie handel oor 'n kommersiële fosfor, lantaanoksisulfied wat gedoteer is met europium ( $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ ). Die hoofrede vir die studie is om die emissieëspektrum as 'n funksie van temperatuur met 'n opgedateerde fotoluminesensie-sisteem in die Fisikadepartement by die Universiteit van die Vrystaat te bestudeer met 'n stelsel wat spesiaal vir die studie ontwerp was. Die apparaat is uitgebrei met 'n doelgeboude verhittingmeganisme wat gebruik is om die fosformateriaal se temperatuur te meet en te beheer deur 'n geïntegreerde sagtewareprogram wat deur die eerste outeur ontwikkel is. 'n Intensiteitsmeter is ook geïnstalleer om die drywing van die opwekkingbron te monitor terwyl eksperimente uitgevoer word. Die nodige golflengte-, intensiteit- en temperatuurkalibrasies vir die instrument is gedoen.

Daar is bepaal dat die  $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ -fosformateriaal as temperatuursensor in die temperatuurgebied vanaf 70 °C tot 170 °C gebruik kan word deur van die fosforiese-intensiteitsverhouding tussen emissies, afkomstig vanaf die opgewekte  $^5\text{D}_1$ - en  $^5\text{D}_0$ -toestande gebruik te maak. Daar is ook vasgestel dat 'n verskil in aktiveringenergieë vir termiese kwyning die hoofmeganisme is wat die fosforiese-intensiteitsverhouding tussen die twee opgewekte vlakke se emissie in die  $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ -fosformateriaal teweeg bring. Die ooreenkomstige aktiveringsenergieë vir die  $^5\text{D}_2$ ,  $^5\text{D}_1$ - en  $^5\text{D}_0$ - opgewekte toestande is bepaal as onderskeidelik 0.53, 0.60 en 0.78 eV.

Die emissie, strukturele en chemiese stabiliteit van die temperatuursensor is getoets deur die materiaal te verhit tot 400 °C vir verskillende periodes. Daar is met die pasgemaakte fotoluminesensie-sisteem waargeneem dat die fosforiese intensiteit toeneem oor lang periodes by 'n konstante temperatuur van 400 °C. Dit kan gedeeltelik toegeskryf word aan temperatuurgeïnduseerde partikelgroeï van 24% wat bepaal is deur van X-straaldiffraksiedata en Scherrer se vergelyking gebruik te maak.

Daar is ook 'n afname in die suurstofdefekte en hidroksiedgroepe as 'n funksie van verhittingstyd waargeneem, deur van die X-straalfoto-elektronspetrokopie-tegniek gebruik te maak, waar die intensiteit en posisies van die suurstof- en lantaanpieke onderskeidelik gemoniteer is. Die effek dra ook by tot die toename in die fosforiese intensiteit. Daar is egter vasgestel dat dié onstabieleffekte nie 'n invloed op die fosforiese-intensiteitsverhouding van die fosformateriaal het nie en dus suksesvol as 'n optiesetemperatuur-sensor benut kan word.

**Read online:**

Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

**Note:** A selection of conference proceedings: Student Symposium in Science, 27–28 October 2016, North-West University, South Africa. Organising committee: Mr Rudi Pretorius (Department of Geography, University of South Africa); Dr Hertzog Bisset (South African Nuclear Energy Corporation [NECSA]); Dr Andrew Swarts (School of Physical and Chemical Sciences, North-West University).