

Karbēna-metāla-amīda savienojuma funkcionalizēšana ar sulfonilgrupu TADF uzlabošanai

Kitija A. Štucere¹, Armands Rudušs², Annija Jēce², Kuan-Wei Chen³, Baiba Turovska⁴, Sergey Belyakov⁴, Aivars Vembris¹, Chih-Hao Chang³, Kaspars Traskovskis²

¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

²*Rīgas Tehniskās universitātes Lietišķās ķīmijas institūts*

³*Yuan Ze universitātes Elektriskās inženierijas departaments*

⁴*Latvijas Organiskās sintēzes institūts*

Pieprasījums pēc lētākām, efektīvākām un funkcionālākām apgaismes iespējām turpina pieaugt. Organiskas gaismu emitējošas diodes (OLED) var izmantot lokanu displeju ar tīrākām krāsām un zemu enerģijas patēriņu ražošanā. Darbā tika sintezēts un pētīts karbēna-metāla-amīda savienojums, kas modificēts ar sulfonilgrupu, nodrošinot efektīvu termiski aktivētās aizkavētās fluorescences (TADF) procesu, salīdzinot ar ilgo fosforescences procesu alternatīvos savienojumos bez sulfonilgrupas. Materiāla raksturošanai tika veikti emisijas spektra un fotoluminiscences dzīves laika mērījumi plānām kārtiņām dažādās temperatūrās, kā arī izveidotas un raksturotas OLED. Savienojums uzrādīja teicamu fotoluminiscences kvantu iznākumu – 0.85, kā arī ļoti augstu izstarošanas ātruma konstanti – $1.3 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$, zema singleta-tripleta enerģijas starpība - 0.05 eV. Izveidotā zaļās gaismas OLED sasniegta 8.6% ārējo kvantu efektivitāti un 26 000 cd/m² spilgtumu, kas parāda savienojuma praktisko pielietojamību.

Carbene-metal-amide complex functionalization with sulfonyl to enhance TADF rate

Kitija A. Štucere¹, Armands Rudušs², Annija Jēce², Kuan-Wei Chen³, Baiba Turovska⁴, Sergey Belyakov⁴, Aivars Vembris¹, Chih-Hao Chang³, Kaspars Traskovskis²

¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

²*Institute of Applied Chemistry, Riga Technical University*

³*Department of Electrical Engineering, Yuan Ze University*

⁴*Latvian Institute of Organic Synthesis*

The demand for low cost, more efficient and functional illumination continues to grow. OLEDs can be used to make flexible displays with high color quality and relatively low power consumption. In this work, a carbene-metal-amide complex modified with sulfonyl group, enabling efficient thermally activated delayed fluorescence (TADF) comparing to long-lived phosphorescence in sulfone-free analogous compounds, was synthesized and investigated. Photoluminescence and emission lifetime measurements for thin films in different temperatures were conducted, followed by fabrication and testing of OLED. The compound had photoluminescence quantum yield of 0.85, very high radiative rate - $1.3 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$, low singlet-triplet energy gap – 0.05 eV. Fabricated OLED external quantum efficiency reached 8.6% maximum luminance 26 000 cd/m², showing the practical usability of the compound.