

Naftiridino fragmentus turinčių elektroaktyvių organinių junginių sintezė ir savybės

Synthesis and properties of electroactive compounds with naphthyridine moieties

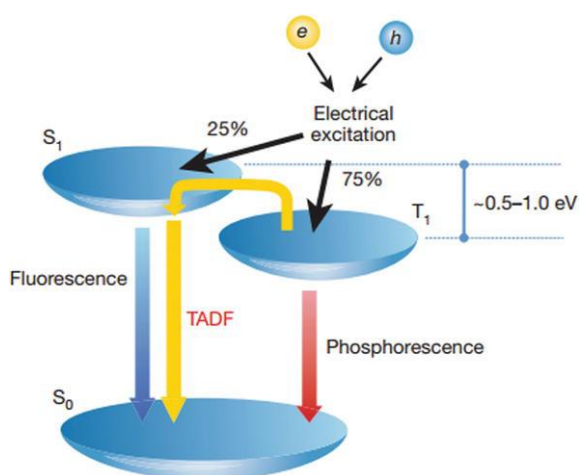
Lukas Dvylys¹, Rasa Keruckienė¹, Juozas Vidas Gražulevičius¹

¹Kauno technologijos universitetas, Polimerų chemijos ir technologijos katedra, K. Baršausko g. 59, LT-51423 Kaunas
lukas.dvylys@ktu.edu

Nuo pirmojo Tang'o ir Van Slyke'o pranešimo apie organinius šviesą skleidžiančius diodus (OLED) praėjo daugiau nei trys dešimtmečiai, per kuriuos OLED technologija smarkiai pažengė į priekį [1]. OLED – elektroluminescenciniai optoelektronikos prietaisai, kurie skleidžia šviesą per juos tekant elektros srovei [2]. Šviesa generuojama dėl elektronų ir skylių poros, vadinamos eksitonu, rekombinacijos, vykstančios tarp elektrodų [3].

Pagrindiniai OLED privalumai lyginant su įprastais skystųjų kristalų ekranais yra ryškus, aukštos kokybės ir kontrasto vaizdas, žema veikimo įtampa bei galimybė formuoti lanksčius paviršius. Šios savybės leidžia juos panaudoti gaminant įvairių išmaniųjų įrenginių ekranus, didelius monitorius ar apšvietimo įrenginius [1].

Yra trijų kartų OLED spinduoliai. Pirmos kartos OLED – tai įprastos fluorescencinės molekulės, kurios gali pasiekti tik 25 % teorinį efektyvumą, nes emisijai panaudojami tik singletiniai eksitonai. Antros kartos OLED priklauso fosforescencinės medžiagos, kurios dėl stiprios sukinio-orbitalės sąveikos gali pasiekti iki 100 % vidinį kvantinį efektyvumą (IQE). Tačiau fosforescenciniuose emiteriuose naudojami reti ir brangūs pereinamieji metalai (iridis, platina). Šio trūkumo neturi trečios kartos termiškai aktyvuotos uždelstosios fluorescencijos medžiagos (TADF) [1].



1 pav. Fluorescencijos, fosforescencijos ir TADF mechanizmai [4]

Pagrindinis TADF medžiagų kūrimo principas – molekulės erdvinis pasukimas tarp donorinės (D) ir akceptorinės (A) grupės, kas leidžia pasiekti didelį atskyrimą tarp aukščiausios užimtos molekulinės orbitalės (HOMO) ir žemiausios neužimtos molekulinės

orbitalės (LUMO) bei mažą energetinį tarpą (ΔE_{ST}) tarp singletinės ir tripletinės būsenos. D-A pasuktiems junginiams būdinga gera krūvio pernaša (CT) ir potencialiai greita ir efektyvi atgalinė interkombinacinė konversija (rISC), leidžianti emisijai panaudoti tiek singletinius, tiek tripletinius eksitonus. Todėl jie yra labai patrauklūs OLED gamyboje [5].

Dažnai teigiama, kad TADF OLED gali pasiekti 100% IQE, tačiau jų pritaikymą riboja platūs ir batochromiškai pasislinkę fluorescencijos spektrai bei didelė D-A pasukimo kampų įvairovė. Sukurti TADF spinduolį su siaura emisijos juosta nėra lengva, ypač kuriant mėlynos spalvos OLED [5]. Tai parodo, kad labai svarbi tokių medžiagų paieška.

Šiame darbe buvo susintetinti du elektroaktyvūs organiniai junginiai, turintys elektroakceptorinį naftiridino fragmentą. Kaip elektrodonorinis fragmentas panaudotas karbazolas dėl puikių jo savybių: pigus, pasižymi geru terminiu ir elektrocheminiu stabilumu, paprasta keisti savybes įvedant įvairius pakaitus [3]. Taip pat prie karbazolo buvo prijungtos ir dvi skirtingos alkilgrandinės, siekiant išsiaiškinti jų įtaką savybėms.

Bus pristatyta minėtų junginių sintezė, terminės, elektrocheminės, fotoelektrinės bei fotofizikinės savybės.

Reikšminiai žodžiai: OLED, TADF, naftiridinas.

Literatūra

- [1] CHEN, C., et. al. *Journal of Materials Chemistry C*. Royal Society of Chemistry, 2019, vol. 7, 4673.
- [2] UGALE, A., et. al. Elsevier, 2018, 59–97, ISBN 9780128138403.
- [3] WEX, B., and KAAFARANI, B. R. *Journal of Materials Chemistry C*. Royal Society of Chemistry, 2017, vol. 5(34), 8622–865.
- [4] UOYAMA, H., et. al. *Nature*, vol. 492(7428), 234–238 (2012).
- [5] KREIZA, G., *Journal of Materials Chemistry C*. Royal Society of Chemistry, 2020, vol. 8, 8560-8566.