

Neįprasta *trans*-stilbeno fluorescencinių savybių priklausomybė nuo temperatūros

Unusual temperature dependence of the fluorescence properties of *trans*-stilbene

Gabrielė Kareivaite¹, Renata Karpič¹, Mindaugas Mačernis², Darius Abramavičius², Leonas Valkūnas^{1,2}

¹Fizinių ir technologijos mokslų centras, Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius, Lithuania

²Cheminės fizikos institutas, Vilniaus universitetas, Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius, Lithuania

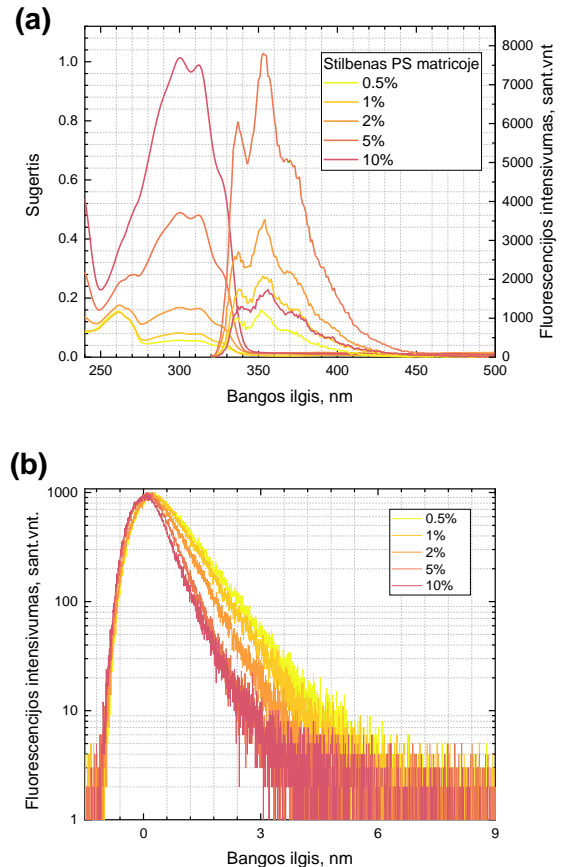
gabriele.kareivaite@ff.stud.vu.lt

Organinių molekulių įvairovė, ypatingai diariletilenai, dėl savo jautrumo išoriniam poveikiui yra laikomi perspektyviais praktikoje kuriant labai jautrius šviesai prietaisus bei jų komponentus. Šie molekuliniai junginiai pasižymi specifinėmis fotocheminėmis savybėmis, tokomis kaip *trans-cis* izomerizacija bei fluorescencijos trukmės kintamumas priklausomai nuo aplinkos sąlygų. Stilbenas yra vienas iš tokių molekulių pavyzdžių. Taip pat jis yra laikomas pavyzdine molekule fotoindukuotų izomerizacijos procesų tyrimuose siekiant plėsti jo praktinio panaudojimo tikslus. [1]. Stilbeno funkcionaliosios savybės sėkmingai buvo panaudotos jonizuojančiosios spinduliuotės detektoriuose [2]. Nuo praėjusio amžiaus 60-ųjų vidurio stilbeno junginiai buvo intensyviai tiriami prie skirtingų sąlygų ir kaip tirpalai, ir kaip kietosios matricos, esant skirtingam slėgiui ar temperatūrai [3]. Neseniai Ramano spektroskopijos ir kvantinės chemijos modeliavimo metodais buvo identifikuota *trans-cis* izomerizacijos proceso reakcijos koordinatė [4]. Šie tyrimai rodo kooperatyvinės eksitoninės būsenos susidarymo galimybes kondensuotose fazėse, kai toks molekulinės izomerizacijos procesas būtų slopinamas. Tačiau sisteminių sužadavimo dinamikos kietajame būvyje tyrimų vis dar trūksta.

Siekdami užpildyti šią spragą, mes atlikome lyginamuosius tyrimus nagrinėdami polikristalino, įvairaus dydžio agregatų ir molekulinio stilbeno fluorescencijos spektrus bei jų gesimą plačiame temperatūros diapazone, nuo 15 K iki kambario temperatūros. Gauti rezultatai pademonstravo neįprastą spektrinių savybių priklausomybę esant žemoms temperatūroms, kuri yra siejama su agregacijos sukelta greita eksitoninė difuzija kietosiose stilbeno formose.

Šio darbo tikslas iširti sužadavimo dinamikos ypatumus, analizuojant stacionarios fluorescencijos spektrų pokyčius ir fluorescencijos gesimo dinamiką plačiame temperatūrų diapazone, nuo 15 K iki kambario temperatūros. Buvo paruoštos *trans*-stilbeno junginio skirtingų koncentracijų plėvelės polistereno (PS) matricioje, kuri yra skaidri stilbeno junginio atveju, ir iširtos šių bandinių spektroskopines savybės.

Skirtingų mėginių fluorescencinio gesimo dinamika įvairiose temperatūrose rodo agregacijos sukeltą eksitono difuziją kietuose stilbeno formose, kas būtent ir atsispindi fluorescencijos spektruose.



Pav. 1. Sugerties ir fluorescencijos stilbeno įmobilizuoto PS matricioje (a) spektrai bei fluorescencijos gesimo kinetiku priklausomybė nuo stilbene koncentracijos (b), $\lambda_{zad}=300\text{nm}$.

Keywords: *trans-stilbene*; *fluorescence*, *exciton dynamic*.

Literature

- [1] D. H. Waldeck, Chem. Rev., 1991, 91, 415-436.
- [2] S. K. Lee, Y. H. Cho, B. H. Kang, W. G. Lee, J. K. Kim, Y. K. Kim, G. D. Kim and N. Z. Galunov, Prog. Nuclear Sci. Techn., 2011, 292-295.
- [3] G. R. Fleming, S. H. Courtney and M. W. Balk, J. Stat. Phys., 1986, 42, 83-104.
- [4] S. Takeuchi, S. Ruhman, T. Tsuneda, M. Chiba, T. Taketsugu and T. Tahara, Science, 2008, 322, 1073-1077.