

# Koncentracinio gesinimo matavimai plonose cinko ftalocianino plėvelėse

## Concentration quenching measurements in thin films of Zinc-Phthalocyanine

Justė Tamošiūnaitė<sup>1,2</sup>, Simona Streckaitė<sup>2</sup>, Jevgenij Chmeliiov<sup>2,3</sup>, Andrius Gelžinis<sup>2,3</sup>, Leonas Valkūnas<sup>2,3</sup>

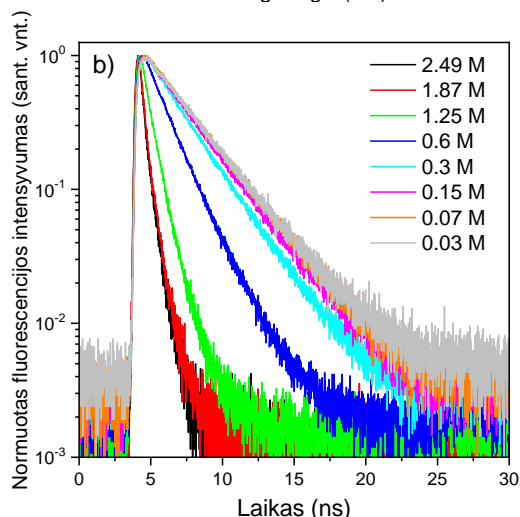
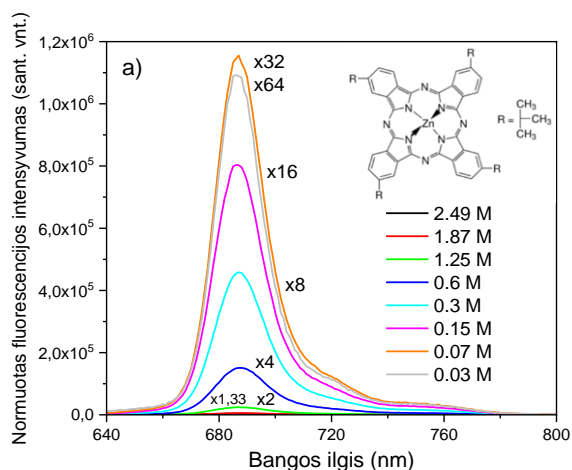
<sup>1</sup>Vilniaus universitetas, Gyvybės mokslų centras, Saulėtekio al. 7, 10257 Vilnius

<sup>2</sup>Fizinių ir technologijos mokslų centras, Molekulinių darinių fizikos skyrius, Saulėtekio al. 3, 10257 Vilnius

<sup>3</sup>Vilniaus universitetas, Fizikos fakultetas, Cheminės fizikos institutas, Saulėtekio al. 9, 10222, Vilnius

[juste.tamosiunaite@gmc.stud.vu.lt](mailto:juste.tamosiunaite@gmc.stud.vu.lt)

Žymiai sumažėjęs fluorescencijos emisijos intensyvumas didėjant fluoroforų koncentracijai žinomas kaip koncentracinis gesinimas arba agregacijos sukeltas gesinimas [1]. Šis reiškinys sumažina fluorescencijos kvantinį našumą [2]. Koncentracinis gesinimas vyksta tiek organinėse, tiek neorganinėse molekulių sistemose nuo biologijos iki optoelektronikos [1, 3]. Jis gali turėti neigiamą įtaką optoelektronikos sistemų ar prietaisų veikimui.



1 pav. a) TB-ZnPC plonų plėvelių fluorescencijos spektrai normuoti į 2,49 M koncentraciją. Dešinėje pusėje TB-ZnPC struktūra;

b) Fluorescencijos relaksacijos kinetikos ties 690 nm.

Cinko ftalocianino molekulės yra plačiai taikomos medicinoje [4] bei optoelektronikoje [5] dėl jų intensyvios sugerties raudonoje regimosios šviesos srityje, pastebimai ilgų tripletinių gyvavimo trukmių ir singletinio deguonies gamybos savybių. TB-ZnPC molekulės yra puikios modelinės sistemos dėl savo panašumo į chlorofilo molekules [4, 5]. Šiame darbe aptariamas cinko 2,9,16,23-tetra-*tert*-butil-29H,31H-ftalocianino (TB-ZnPC) toluene koncentracinis gesinimas plonose plėvelėse, siekiant detaliai suprasti koncentracinio gesinimo efektą bei padėti pagrindus universalaus modelio sukūrimui.

1a pav. rodo, kad TB-ZnPC normuotuose fluorescencijos spektruose į 2,49 M koncentraciją aiškiai matomas sumažėjęs fluorescencijos intensyvumas ir stebimas agregacijos sukeltas gesinimas. Ta pati tendencija 1b pav. vaizduoja greitesnę 690 nm juostos fluorescencijos relaksacijos kinetiką, esant didelėms tiriamų plėvelių koncentracijoms. Mažų koncentracijų plėvelėse nėra agregatų, kurie lemtų koncentracinį gesinimą, tad kinetikų trukmės pastebimai ilgesnės.

*Reikšminiai žodžiai: koncentracinis gesinimas, cinko ftalocianinas, molekulių agregatai, laikinės skyros fluorescencija.*

### Literatūra

- [1] A. I. Burshtein, Concentration of noncoherent excitation in solutions, *Sov. Phys. Usp.* 27, 579-606 (1984).
- [2] Eftink M.R. Fluorescence Quenching: Theory and Applications. In: Lakowicz J.R. (eds) *Topics in Fluorescence Spectroscopy*. Topics in Fluorescence Spectroscopy, vol 2. Springer, Boston, MA (2002).
- [3] Y. Huang, J. Xing, Q. Gong, L.C. Chen, G. Liu, C. Yao, Z. Wang, H.L. Zhang, Z. Chen, Q. Zhang, Reducing aggregation caused quenching effect through co-assembly of PAH chromophores and molecular barriers, *Nat. Commun.*, 10 (2019) 1–9.
- [4] Allen, C. M.; Sharman, W. M.; Van Lier, J. E. J. *Porphyrins Phthalocyanines* (2001), 5, 161–169.
- [5] M. Yüzeroğlu, G. Keser Karaoğlu, G. Gümrükçü Köse, A. Erdoğan, Synthesis of new zinc phthalocyanines including schiff base and halogen; photophysical, photochemical, and fluorescence quenching studies, *J. Mol. Struct.*, 1238 (2021) 130423.