

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO SANDAS

| | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------|
| Dalyko pavadinimas | Mokslų kryptis (šaka) kodas | Fakultetas | |
| Elektroniniai vyksmai | 02P Fizika | Fizikos | |
| organinių medžiagų | | TMI | |
| kietuosiuose kūnuose | | | |
| Studijų būdas | Kreditų skaičius | Studijų būdas | Kreditų skaičius |
| paskaitos | 4 | konsultacijos | |
| individualus | 3 | seminarai | 2 |

Dalyko anotacija

Įvadas. Organinės medžiagos elektronikai – iššūkiai ir perspektyvos. Organinės technologijos. Organinės optoelektronikos prietaisų rinkos plėtra.

Molekulių ir molekulinų kompleksų sužadintosios būsenos. Elektroniniai ir vibroniniai šuoliai pi-konjuguotose molekulėse. Sužadintųjų būsenų evoliucija. Nespinduliniai šuoliai. Aplinkos įtaka, solvatacija. Tarpmolekuliniai kompleksai. Tarpmolekuliniai sužadavimo gesinimo kanalai. Fotoreakcijos organinėse molekulėse. Energijos pernašos reiškiniai.

Kristalų sužadintosios būsenos. Eksitonų rūšys. Davydovo eksitonų juostos. Singuletiniai eksitonai. Eksitonų poliaritonai. Kristalinės virpesinės būsenos. Eksitonų sąveika su fononais. Autolokalizuoti eksitonai. Tripletiniai eksitonai. Energijos pernaša molekulinėse sistemose. Energijos migracija netvarkiose medžiagose. Eksitonų rekombinacija. Eksitonų anihiliacija.

Krūvininkai organiniuose kietuosiuose kūnuose. Atskiros molekulės su pertekliniais krūviais. Jonizuoto kristalo būsenos. Poliaronų rūšys. Modifikuota Laionso diagrama. Krūvininkų generacija ir rekombinacija. Krūvio atskyrimas. Krūvininkų pernaša molekuliniuose dariniuose. Krūvininkų judrio priklausomybė nuo temperatūros ir elektrinio lauko stiprio. Krūvininkų pernaša molekuliniuose dariniuose. Pernašos juostinis modelis. Pernaša netvarkiose sistemose. Organinių kristalų defektai.

Polimerai. Polimerinė medžiagos būsenos. Makromolekulių konfigūracija ir konformacija. Amorfiniai ir kristaliniai polimerai. Polimerų tirpalai. Polimeriniai dialektrikai. Polimeriniai fotopulsuotiniai. Mišrūs polimerai. Polimerai su daugiafunkciniais fragmentais. Gamtiniai polimerai.

Naujos molekulinės sistemos. Krūvininkų pernašos medžiagos. Singuletinių ir tripletinių bei uždelstosios fluorescencijos spinduolių medžiagos. Elektronų pernašos medžiagos. Krūvio atskyrimo kompleksai. Daugelio fragmentų molekuliniai dariniai ir jų funkcionalizavimas. Hibridinės sistemos.

Naujausi organinių puslaidininkinių taikymai. Fotojautrios puslaidininkinės sistemos, kserografija ir fotovoltaika. Organiniai šviesą emituojantys diodai ir lazeriai. OLED displejai. Organiniai tranzistoriai ir plastikinės mikroschemos. Organiniai jutikliai.

Pagrindinė literatūra

1. A.Kohler and H.Bassler, Electronic Processes in Organic Semiconductors, Weinheim, Germany, Wiley-VCH, 2015.
2. Ed.: W.Hu, Organic Optoelectronics, Weinheim, Germany, Wiley-VCH, 2013
3. M.Pope, C.E.Svenberg, Electronic Processes in Organic Crystals N.Y.: Oxford Univ. Press, 1999.
4. Ed. W.Brutting, Ch.Adachi, Physics of Organic Semiconductors, Weinheim, Germany, Wiley-VCH, 2012

| |
|---|
| 5. B.D.Malhotra Hanbook of Polymers in Electronics, Shawbury: RAPRA Technology LTD, 2002 |
| 6. S. Juršėnas. Organinės optoelektronikos prietaisai. Vilniaus universitetas, 2008. |
| 7. Ron Mertens, The OLED Handbook, Ron Mertens, 2016 |
| Papildoma literatūra |
| 1. S. Juršėnas. Organiniai puslaidininkiai. Vilniaus universitetas, 2008 |
| 2.V.Gulbinas, Šviesos sukelti molekuliniai vyksmai ir jų lazerinė spektroskopija. Vilnius: TEV, 2008. |
| 3. N. Karl, Charge Carrier mobility in Organic Crystals, in R. Farchioni, G. Grosso (Eds.), Organic Electronic Materials, Springer, 2001. |
| 4. W.Tress, Organic Solar Cells, V.208, Heidelberg, Springer, 2014 |
| 5. N. Karl, Charge Carrier mobility in Organic Crystals, in R. Farchioni, G. Grosso (Eds.), Organic Electronic Materials, Springer, 2001. |

| Konsultuojančiųjų dėstytojų vardas, pavardė | mokslo laipsnis | pedag. vardas | Svarbiausieji darbai mokslo kryptyje (šakoje) paskelbti per pastaruosius 5 metus |
|---|-----------------|---------------|--|
| Saulius Juršėnas | habil.dr | prof. | <p>STRAIPSNIAI ISI sąrašo leidiniuose</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M.Cekaviciute, J.Simokaitiene, V.Jankauskas, S.Raisys, K.Kazlauskas, S. Juršėnas, J. Grazulevicius, „Structure-properties relationship of phenylethenyl-substituted triphenylamines“, <i>J. Phys. Chem. C.</i>, 117 (16), 7973-7980 (2013). 2. T. Serevičius, P. Adomėnas, O. Adomėnienė, R. Rimkus, V. Jankauskas, A. Gruodis, K. Kazlauskas and S. Juršėnas, „Photophysical properties of asymmetric 2-phenylanthracene and its conformationally-stabilized derivatives“, <i>Dyes and Pigments</i>, 96 (2), 304-315 (2013). 3. A. Tomkeviciene, G. Puckyte, J.V. Grazulevicius, K. Kazlauskas, S. Jursenas, V.Jankauskas, "Dimethyldiphenylamino-substituted carbazoles as electronically active molecular materials", <i>Dyes and Pigments</i>, 96 (2), 574-580 (2013). 4. A.Kovalovs, I.Novosjolova, E.Bizdena, I.Bizane, L.Skardziute, K.Kazlauskas, S.Jursenas, M.Turks, „1,2,3-Triazoles as leaving groups in purine chemistry: a three-step synthesis of N-6-substituted-2-triazolyl-adenine nucleosides and photophysical properties thereof“, <i>Tetrahedron Lett.</i>, 54 8, 850-853 (2013). 5. R.R.Reghu, J.V. Grazulevicius, J. |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Simokaitiene, T. Matulaitis, A. Miasojedovas, K. Kazlauskas, S. Jursenas, P. Data, M. Lapkowski, P. Zassowski, „Glass forming donor-substituted s-triazines: Photophysical and electrochemical properties“, <i>Dyes and Pigments</i>, 97, 412-422 (2013).</p> <p>6. L.Skardziute, K.Kazlauskas, J.Dadonova, S.Tumkevicius, S.Jursenas, Optical study of the formation of pyrrolo[2,3-d]pyrimidine-based fluorescent nanoaggregates“, <i>Tetrahedron</i>, 69, 9566-9572 (2013).</p> <p>7. T. Malinauskas, M. Daskeviciene, G. Bubniene, I. Petrikyte, S. Raisys, K. Kazlauskas, V. Gaidelis, V. Jankauskas, R. Maldzius, S. Jursenas, and V. Getautis, „Phenylethenyl-Substituted Triphenylamines: Efficient, Easily Obtainable, and Inexpensive Hole-Transporting Materials“, <i>Chemistry A European J.</i>, 19, 15044 – 15056 (2013).</p> <p>8. D.Gudeika, R.R.Reghu, J.V.Grazulevicius, G.Buika, J.Simokaitiene, A.Miasojedovas, S.Jursenas, V.Jankauskas, “Electron-transporting naphthalene-substituted derivatives of fluorene”, <i>Dyes and Pigments</i>, 99, 895-902 (2013).</p> <p>9. D.Gudeika, J.V. Grazulevicius, G. Sini, A. Bucinskas, V. Jankauskas, A. Miasojedovas, S. Jursenas, „New derivatives of triphenylamine and naphthalimide as ambipolar organic semiconductors: Experimental and theoretical approach“, <i>Dyes and Pigments</i>, 106 (2014) 58-70.</p> <p>10. T.Serevicius, R.Komskis, P.Adomenas, O.Adomeniene, V.Jankauskas, A.Gruodis, K. Kazlauskas, and S. Jursenas, „Non-symmetric 9,10-diphenylanthracene-based deep-blue emitters with enhanced charge transport properties“, <i>Phys. Chem. Chem. Phys.</i>, 16, 15, 7089-7101 (2014).</p> <p>11. S. Raisys, K. Kazlauskas, M. Daskeviciene, T. Malinauskas, V. Getautis and S.Jursenas, „Exciton</p> |
|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>diffusion enhancement in triphenylamines via incorporation of phenylethenyl sidearms“, <i>J. Mater. Chem. C</i>, 2, 24, 4792-4798 (2014).</p> <p>12. S. Krotkus, S.Miasojedovas, S.Jursenas, „Threshold of stimulated emission in GaN layers grown by various techniques“, <i>Physica B</i>, 450 (2014)16-20.</p> <p>13. K.Kazlauskas, G.Kreiza, E.Arbačiauskienė, A.Bieliauskas, V.Getautis, A.Šačkus, S.Juršėnas, „Morphology and Emission Tuning in Fluorescent Nanoparticles Based on Phenylenediacetonitrile“, <i>The Journal of Physical Chemistry C</i>, 118, 25261-25271 (2014).</p> <p>14. J. BUCEVICIUS, L.SKARDZIUTE, J. DODONOVA, K. KAZLAUSKAS, G. BAGDZIUNAS, S. JURSENAS, S. TUMKEVICIUS, „2,4-Bis(4-aryl-1,2,3-triazol-1-yl)pyrrolo[2,3-d]pyrimidines: synthesis and tuning of optical properties by polar substituents“, <i>RSC Advances</i>, 5, 38610-38622 (2015).</p> <p>15. D.GUDEIKA, J.V. GRAZULEVICIUS, D.VOLYNIUK, R.BUTKUTE, G.JUSKA, A.MIASOJEDOVAS, A.GRUODIS, S. JURSENAS, „Structure-properties relationship of the derivatives of carbazole and 1,8-naphthalimide: Effects of the substitution and the linking topology“, <i>Dyes and Pigments</i>, 114, 239-252 (2015).</p> <p>16. R.REGHU, J.SIMOKAITIENE, J.V.GRAZULEVICIUS, S.RAISYS, K.KAZLAUSKAS, S.JURSENAS., V.JANKAUSKAS, A.REINA, „Synthesis and properties of hole-transporting triphenylamine-derived dendritic compounds“, <i>Dyes and Pigments</i>, 115, 135-142 (2015).</p> <p>17. L.SKARDZIUTE, J. DODONOVA, A. VOITECHOVICIUS, J. JOVAISAITE, A. VOITECHOVICIUTE; J. BUCEVICIUS, K. KAZLAUSKAS, S.</p> |
|--|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>JURSENAS, S. TUMKEVICIUS, „Synthesis and Optical Properties of the Isomeric Pyrimidine and Carbazole Derivatives: Effects of Polar Substituents and Linking Topology“, <i>Dyes and Pigments</i>, 118, 118-128 (2015).</p> <p>18. K. KAZLAUSKAS, G. KREIZA, O. BOBROVAS, O. ADOMĖNIENE, P. ADOMĖNAS V. JANKAUSKAS and S. JURSENAS, „Fluorene- and benzofluorene-cored oligomers as low treshold and high gain amplifying media“. <i>Applied Physics Letters</i>, 107, 043301 (2015).</p> <p>19. K. KAZLAUSKAS, G. KREIZA, E. RADIUNAS, P. ADOMĖNAS, O. ADOMĖNIENE, K. KARPAVIČIUS, J. BUCEVIČIUS, V. JANKAUSKAS and S. JURSENAS, „Concentration effects on spontaneous and amplified emission in benzo[c]fluorenes“, <i>Phys. Chem. Chem. Phys.</i>, 17, 19, 12935-12948 (2015).</p> <p>20. T. SEREVICIUS, P. ADOMENAS, O. ADOMĖNIENĖ, K. KARPAVIČIUS, J. BUCEVIČIUS, R. KOMSKIS, G. KREIZA, V. JANKAUSKAS, K. KAZLAUSKAS, S. JURŠĖNAS, „Impact of non-symmetric 2,9,10-aryl substitution on charge transport and optical properties of anthracene derivatives“, <i>Dyes and Pigments</i>, 122, 147-159 (2015).</p> <p>21. P. BARONAS, K. KAZLAUSKAS, G. KREIZA, V. JANKAUSKAS, A. TOMKEVIČIENĖ, J. SIMOKAITIENĖ, S. GRIGALEVIČIUS, J. GRAŽULEVIČIUS, S. JURŠĖNAS, „Differently linked fluorene-carbazole triads for light amplification“, <i>Dyes and Pigments</i>, 123, 370-379 (2015).</p> <p>22. P. DATA, R. MOTYKA, M. LAPKOWSKI, S. JURSENAS, G. KREIZA, A. MIASOJEDOVAS, A. P. MONKMAN, "Efficient p-phenylene based OLEDs with mixed interfacial exciplex emission", <i>Electrochimica Acta</i>, 182, 524-528 (2015).</p> |
|--|--|---|

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>23. R. RIMKUS, S. TUMKEVICIUS, T. SEREVICIUS, R. KOMSKIS, P. ADOMENAS, A. GRUODIS, V. JANKAUSKAS, K. KAZLAUSKAS AND S. JURSENAS, „Heterocyclic heptacene analogs - 8H-16,17-epoxydinaphto[2,3-c:2',3'-g]carbazoles as charge transport materials“, <i>Dyes and Pigments</i>, 124, 133-144 (2016).</p> <p>24. P. BARONAS, K. KAZLAUSKAS, A. GRUODIS, V. JANKAUSKAS, A. TOMKEVICIENE, J. SIMOKAITIENE, J. V. GRAZULEVICIUS, S. JURSENAS, „High-Triplet-Energy Carbazole and Fluorene Tetrads“, <i>Journal of Luminescence</i>, 169, 256-265 (2016).</p> <p>25. G. KREIZA, K. KAZLAUSKAS, A. BIELIAUSKAS, V. GETAUTIS, A. ŠAČKUS, S. JURŠĖNAS, „Fluorescence sensing based on phenylenediacetonitrile doped into polymer host“, <i>Journal of Luminescence</i>, 170, 293-298 (2016).</p> <p>26. Ch. Adachi, M. Inoue; T. Serevičius; H. Nakanotani; K. Yoshida; T. Matsushima; S. Juršėnas, „Effect of reverse intersystem crossing rate to suppress efficiency roll-off in organic light-emitting diodes with thermally activated delayed fluorescence emitters“, <i>Chemical Physics Letters</i>, 644, 62-67 (2016).</p> <p>27. S. Raisys, K. Kazlauskas, S. Jursenas, Y. Simone „The Role of Triplet Excimer Diffusion in Light-Upconverting Polymer Glasses“, <i>ACS APPLIED MATERIALS INTERFACES</i>, 8, 24, 15732-15740 (2016)</p> |
| | | | |

Patvirtinta Fizikos mokslų krypties doktorantūros komitete 2017 m. vasario mėn. 21 d.,
protokolo Nr. 108

Komiteto pirmininkas S. Juršėnas