Anotace témat disertačních prací doktorského studia pro obor

„Technologie makromolekulárních látek“,[[1]](#footnote-1)

pro akademický rok 2018/2019

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | **Téma:** | **Počítačový návrh polymerních materiálů vhodných pro zajištění úniku nosičů léčiv z endosomů.** |
|  | **Topic:** | **Computational design of polymeric materials suitable for facilitating endosome escape of drug carriers.** |
|  | **Školitel/Tutor:** | RNDr. Marek Ingr, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | RNDr. Eva Kutálková, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | ingr@utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Únik z endosomů je klíčovým procesem limitujícím účinnost nosiče léčiva pro vnitrobuněčnou terapii. Je-li nosič léčiva (či jiná cizorodá částice) pohlcen buňkou v procesu endocytózy, je uvězněn v membránových váčcích – endosomech, které následně přecházejí lysozomy, kde dochází odbourání pohlcených částic. Má-li tedy léčivo působit v cytoplazmě nebo jiných organelách, musí být zajištěn únik nosiče z endosomů. Třebaže byla v posledních letech navržena řada materiálů a strategií k dosažení tohoto cíle, není tato otázka zdaleka vyřešena, naopak představuje široké pole působnosti pro základní i aplikovaný výzkum. Tento projekt, který metodicky navazuje na náš předchozí výzkum makromolekul kyseliny hyaluronové, bude zaměřen na studium vhodných polymerních molekul metodami teoretických simulací (molekulová dynamika, coarse-grained molekulová dynamika, Monte Carlo a další) podpořených metodami kvantové chemie pro návrh příslušných silových polí. Simulováno bude jak jejich chování v prostředí endosomu a cytoplazmy (lišící se hlavně hodnotou pH), tak také interakce s biologickými membránami. Cílem práce tedy bude navrhnout materiály s takovou schopností úniku z endosomů, aby byly technologicky využitelné ve farmaceutickém průmyslu.  |
|  | **Annotation:** |
|  | Endosome escape is a key process limiting the efficiency of the drug carrier for the intracellular therapy. If the drug carrier (or any other exogenous particle) is swallowed by the cell in the process of endocytosis, it is imprisoned in membrane vesicles – endosomes, which are finally transferred to lysozomes where the swallowed particles are degraded. Hence, if the drug should act in the cytoplasm or other organelles, the endosomal escape of the carrier should be facilitated. Although a variety of materials and strategies to reach this aim were proposed in the last years, the problem is far from being solved. On the contrary, it presents a wide field of activity for both the basic and applied research. This project, which methodically follows our previous research of the hyaluronic acid macromolecules, will be aimed at the study of suitable polymeric molecules by the methods of theoretical simulations (molecular dynamics, coarse-grained molecular dynamics, Monte Carlo, etc.) supported by methods of quantum chemistry for the force-field design. The behaviour of these molecules will be simulated in the environment of both endosome and cytoplasm (differing especially in pH) as well as their interaction with biological membranes. The aim of this work is thus to design materials with such endosome-escape ability that enables their technological application in pharmaceutical industry.  |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Ukončené magisterské (inženýrské) studium v oboru chemie, fyziky, biologie, materiálových věd či příbuzných oborů. Základní znalosti v oblastech biochemie, biofyziky a fyzikální chemie, ideálně též základní orientace v metodách teoretické chemie. Dobré znalosti matematiky, vítána (ale ne nutná) je též znalost programování.  |
|  | **Requirements:** |
|  | Finished master degree in chemistry, physics, biology, material sciences, or related subjects. Basic knowledge in biochemistry, biophysics and physical chemistry, orientation in the methods of theoretical chemistry is welcome. Good knowledge of mathematics, the programming skills are welcome (but not obligatory). |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Yong, C.W. Study of interactions between polymer nanoparticles and cell membranes at atomistic levels. Trans. R. Soc. B 370 (2014) 20140036.
2. Pal, S., Milano, G., Roccatano, D. Synthetic Polymers and Biomembranes. How Do They Interact?: Atomistic Molecular Dynamics Simulation Study of PEO in Contact with a DMPC Lipid Bilayer. J. Phys. Chem. B 110 (2006) 26170.
3. Zha Z., Li J., Ge, Z. Endosomal-Escape Polymers Based on Multicomponent Reaction-Synthesized Monomers Integrating Alkyl and Imidazolyl Moieties for Efficient Gene Delivery. ACS Macro Lett. 4 (2015) 1123.
4. Guo, S., Huang, L. Nanoparticles Escaping RES and Endosome: Challenges for siRNA Delivery for Cancer Therapy. J. Nanomater. 2011 (2011) 742895.
5. Ingr, M., Kutálková, E., Hrnčiřík, J. Hyaluronan random coils in electrolyte solutions-a molecular dynamics study. Carbohyd. Polym. 170 (2017) 289.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2. | **Téma:** | **Vývoj in-vitro technik na bázi optické pasti a fluorescenční mikroskopie pro návrh polymerních nosičů léčiv schopných unikat z endosomů.**  |
|  | **Topic:** | **Development of in-vitro techniques based on optical trap and fluorescence microscopy for the design of polymeric drug carriers capable of endosome escape.** |
|  | **Školitel/Tutor:** | RNDr. Marek Ingr, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** |  |
|  | **E-mail:** | ingr@utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Nosiče léčiv patří k široce zkoumaným aplikacím polymerních materiálů. Aby byl účinek léčiva maximální, musí jejich vlastnosti odpovídat nejen povaze samotné účinné látky, ale také místu v organismu, na němž mají působit. Jestliže má k tomuto působení docházet uvnitř buňky, je pro efektivitu léčiva klíčové, aby samo léčivo nebo jeho nosič byly schopny úniku z endosomů – membránových váčků, do nichž je nosič (jakož i jakákoli jiná cizorodá látka) po pohlcení buňkou uzavřen a po jejichž přeměně na lysozomy dochází k jeho odbourání. Částice schopné tohoto úniku jsou intenzivně zkoumány, a to jak metodami pracujícími přímo s živými buňkami, tak i pomocí jednodušších modelů založených na liposomech, membránových váčcích podobných endosomům. (V některých případech jsou samy liposomy využívána jako nosiče léčiva.) Tento projekt bude zaměřen na vývoj modelových systémů založených na lipozomech a jejich mikromanipulacích metodou optické pasti. Cílem práce tedy bude jak rozvoj tohoto experimentálního zařízení, tak i návrh experimentálních technik k jeho využití pro výzkum úniku polymerních částic z liposomů. V neposlední řadě bude snaha o navržení konkrétního systému (makromolekuly, nanočástice), jehož schopnost úniku z endosomů bude umožňovat technologické využití ve farmaceutickém průmyslu. |
|  | **Annotation:** |
|  | Drug-delivery systems belong to widely studied applications of polymeric materials. To maximize the effect of the drug, the delivery-system properties have to correspond not only with the drug kind, but also with the location within the organism at which it is supposed to act. If this location is inside a cell, the key aspect of the drug efficiency is the capability of the drug or its carrier to escape from endosomes – membrane vesicles in which the drug carrier (or any other exogenous particle) is closed after being swollen by the cell and, after their change to lysosomes, degraded. Particles capable of this escape are being intensively explored by the methods working directly with living cells as well as using simpler models based on liposomes, membrane vesicles mimicking endosomes. (In some cases endosomes themselves are used as drug carriers.) This project will be concerned with the development of model systems based on liposomes and their micromanipulation by the optical-trap method. The aim of this work will thus be the development of this device and its utilization for the research of the polymeric-particles escape from liposome. Simultaneously, an effort will be made to design a specific system (macromolecule, nanoparticle) the endosome-escape ability of which enables its technological application in pharmaceutical industry.  |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Ukončené magisterské (inženýrské) studium v oboru chemie, fyziky, biologie, materiálových věd či příbuzných oborů. Základní znalosti v oblastech biochemie, biofyziky a fyzikální chemie, ideálně též koloidní a makromolekulární chemie. Vítány jsou též solidní znalosti matematiky a fyziky a pozitivní vztah k mechanickým a elektrotechnickým zařízením a počítačům.  |
|  | **Requirements:** |
|  | Finished master degree in chemistry, physics, biology, material sciences, or related subjects. Basic knowledge in biochemistry, biophysics and physical chemistry, colloid and macromolecular chemistry is welcome. Knowledge of mathematics and physics is useful, as well as the positive relation to mechanical and electrotechnical devices and computers. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Madani, F., Peralvarez-Marin, A., Graslund, A. Liposome Model Systems to Study the Endosomal Escape of Cell-Penetrating Peptides: Transport across Phospholipid Membranes Induced by a Proton Gradient. Journal of Drug Delivery 2011 (2011) 897592.
2. Jiang, T. Zhang, Z., Zhang, Y., Lv, H., Zhou, J., Li, C., Hou, L., Zhang, Q. Dual-functional liposomes based on pH-responsive cell-penetrating peptide and hyaluronic acid for tumor-targeted anticancer drug delivery. Biomaterials 33 (2012) 9246.
3. Bendix, P.M., Odershede, L.B. Expanding the Optical Trapping Range of Lipid Vesicles to the Nanoscale. Nano Lett. 11 (2011) 5431.
4. Cherney, D.P., Bridges, T.E., Harris, J.M. Optical Trapping of Unilamellar Phospholipid Vesicles: Investigation of the Effect of Optical Forces on the Lipid Membrane Shape by Confocal-Raman Microscopy. Anal. Chem. 76 (2004) 4920.
5. Spyratou, E., Cunaj, E., Tsigaridas, G., Mourelatou, E.A., Demetzos, C., Serafetinides, A.A., Makropoulou, M. Measurements of liposome biomechanical properties by combining line optical tweezers and dielectrophoresis. J. Liposome Res. 25 (2015) 202.
6. Liu H., Maruyama H., Masuda, T., Fumihito, A. Vibration-assisted optical injection of a single fluorescent sensor into a target cell. Sensor Actuat. B-Chem. 220 (2015) 40.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3. | **Téma:** | **Materiály na bázi modifikovaného škrobu a odpadních surovin** |
|  | **Topic:** | Materials on the based of modified starch and waste |
|  | **Školitel/Tutor:** | Ing. Markéta Julinová, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** |  |
|  | **E-mail:** | julinova@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Navržené doktorské téma se bude zabývat vývojem, přípravou a charakterizací biologicky rozložitelných kompozitních fólií na bázi škrobu modifikovaného do termoplastické formy a biologicky rozložitelných odpadních materiálů, jejichž úlohou bude zvýšení užitných vlastností a snížení konečné ceny produktu. S využitím stávajících technologií přípravy fólií (lití) budou připraveny různé typy fólií, u nichž bude následně studován vztah mezi biodegradovatelností, obsahem a typem odpadní suroviny ve fóliích a výslednými užitnými a zpracovatelskými vlastnostmi.  |
|  | **Annotation:** |
|  | Proposed doctoral topic will be focused on development, manufacturing and characterization of biologically degradable composite foils based on thermoplastic starch and biodegradable waste, thus use as filler could significantly influence properties of prepared foils. By use of nowadays manufacturing technologies (casting) could be prepared foils that’s relationships between biodegradability, content and type of waste in foils and final user and technological properties will be studied.  |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Uchazeč musí mít ukončené vzdělání v magisterském programu (Mgr., Ing.) v oborech chemie, chemické technologie, mikrobiologie nebo příbuzných oborů s praxí v laboratoři a přijatelnou znalostí anglického jazyka. |
|  | **Requirements:** |
|  | Candidate should have a MSc. degree or equivalent degree in chemistry, chemical technology, microbiology or related fields with laboratory experience and satisfactory knowledge of English. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Pitter P., Chudoba J.: Biodegradability of organic substance in the aquatic environment, 1990, USA, ISBN 0-8493-5131-6.
2. databáze WoS
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4. | **Téma:** | **1,4-Benzodiazepin-2,5-diony a produkty jejich přeměn pro průzkum vlastností využitelných k modifikaci nebo k ochraně materiálů** |
|  | **Topic:** | **1,4-Benzodiazepine-2,5-diones and their conversion products for the exploration of properties utilizable for modifications and protections of materials** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Stanislav Kafka, CSc. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Roman Kimmel, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | kafka@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | 1,4-Benzodiazepin-2,5-diony tvoří podskupinu sloučenin, v jejichž molekulách je obsažena vysoce významná struktura 1,4-benzodiazepinu, a početná řada z nich vykazuje rozmanité biologické účinky.1 V rámci práce bude provedena studie využití nové metody2 přípravy 1,4-benzodiazepin-2,5-dionů k získání derivátů s rozmanitou substitucí v polohách 3 a 4 a k jejich následným přeměnám na produkty se zajímavými strukturami. Připravené sloučeniny budou podrobeny testům na jejich biologické, zejména antimikrobiální účinky. U sloučenin s předpokladem, že absorbují UV záření, budou změřena jejich UV/VIS spektra. Se sloučeninami, které se v testech projeví jako účinné, nebo které vykáží zajímavé UV/VIS spektrum, budou dále provedeny zkoušky využitelnosti k fotoprotektivní nebo antimikrobní ochraně vybraných polymerních materiálů a jejich výsledky budou vyhodnoceny z hlediska možného využití v technologii makromolekulárních látek. |
|  | **Annotation:** |
|  | The 1,4-benzodiazepine-2,5-dione scaffold, a subset of the 1,4-benzodiazepines, comprises a privileged structure and numerous derivatives have been found to exhibit a diverse array of biological activities.1 In the work will be performed a study of the use of new method2 for the preparation of 1,4-benzodiazepine-2,5-diones to obtain derivatives with diverse substitution in positions 3 and 4, and their subsequent conversions to products with interesting structures. The prepared compounds will be subjected to tests on their biological, in particular antimicrobial effects. For the compounds with the assumption that absorb UV radiation, UV/VIS spectra will be measured. Promising candidates will be further tested as antimicrobial or photo protective additives to be used in selected materials. The results of tests will be evaluated for possible use in the technology of macromolecular substances. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Absolvent magisterského studijního programu v oblasti chemie organických látek. |
|  | **Requirements:** |
|  | Graduate of a master’s programme in the field of organic compounds chemistry. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Gill, R. K.; Kaushik, S. O.; Chugh, J.; Bansal, S.; Shah, A.; Bariwal, J. *Mini-Rev. Med. Chem.* **2014**, *14*, 229–256.
2. Křemen, F.; Gazvoda, M.; Kafka, S.; Proisl, K.; Srholcová, A.; Klásek, A.; Urankar, D.; Košmrlj, J. *J*. *Org. Chem.* **2016**, v tisku/ahead of print, DOI:10.1021/acs.joc.6b01497
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5. | **Téma:** | **Teoretická a experimentální racionalizace formálních modelů kinetiky rozpouštění a uvolňování látek z polymerní matrice** |
|  | **Topic:** | **Theoretical and experimental rationalization of formal dissolution and release kinetics of compounds from polymer matrices**  |
|  | **Školitel/Tutor:** | **doc. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph. D.** |
|  | **Konzultant/Consultant:** | - |
|  | **E-mail:** | **kuritka@cps.utb.cz** |
|  | **Anotace:** |
|  | Práce bude zaměřena na teoretické studie fyzikálně-chemické racionalizace formálních modelů kinetiky rozpouštění a uvolňování látek z polymerních matric a na experimentální verifikaci navržených popisů. Budou připravovány polymerní systémy s obsahem modelových nebo aktivních látek pro studium profilu uvolňování ve vazbě na problematiku aplikovaného výzkumu a vývoje řešenou na Centru polymerních systémů. K dispozici je veškeré potřebné experimentální vybavení pro přípravu vzorků, testování uvolňování i charakterizaci.  |
|  | **Annotation:** |
|  | The work will be focused theoretical studies of physico-chemical rationalization of formal dissolution and release kinetic models from polymer matrices and experimental verification of developed models. Polymer systems will be prepared and loaded by model or active compounds for release profile studied with respect to applied research and development performed at the Centre of Polymer Systems. All experimental equipment needed for sample preparation, dissolution testing and characterization is available.  |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Znalosti obecné, makromolekulární chemie a fyziky na úrovni VŠ. Dobrá znalost angličtiny, popřípadě potenciál ke zlepšování. Absolvent farmacie výhodou. Zkušensot z práce v laboratoři. |
|  | **Requirements:** |
|  | Knowledge of general, macromolecular chemistry and physics at the university level. Good knowledge of English language or keen to improve. A diploma in pharmacy is appreciated. Laboratory skills. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. COSTA, Paulo; SOUSA LOBO, José Manuel. Modeling and Comparison of Dissolution Profiles. European Journal of Pharmaceutical Sciences. 2001, vol. 13, no. 2 s. 123-133. ISSN:0928-0987.
2. CUSSLER, E. L. Diffusion: mass transfer in fluid systems. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, xviii, 580 s. ISBN 0-521-56477-8.
3. DATTA, Ashim K. Biological and bioenvironmental heat and mass transfer. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2002, xxxi, 383. ISBN 0-8247-0775-3.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6. | **Téma:** | Příprava aktivních povrchových materiálů na bázi polymerů prostřednictvím technologie plazmové úpravy |
|  | **Topic:** | Preparation of active surface materials based on polymers by plasma technology |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | ---- |
|  | **E-mail:** | lehocky@post.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Cílem projektu bude příprava a charakterizace inteligentních povrchů s možnými aplikacemi jako medicinských prostředků nebo obalové technice prostřednictvím technologie plazmové úpravy polymerních materiálů s následným vícestupňovým fyzikálně-chemickým postupem. Povrchová modifikace a interakce s buněčnými systémy bude předmětem studia. |
|  | **Annotation:** |
|  | The goal of the project will be preparation and characterization of intelligent surfaces with prospective application for medical devices or packaging via plasma treatment of polymer materials with consequent multistep physico chemical approach. The surface modification and interaction with cell systems will be studied. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Uspokojivá znalost anglického jazyka |
|  | **Requirements:** |
|  | Satisfactory English language knowledge |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Asadinezhad A., Novák I., Lehocký M., Bílek F., Vesel A., Junkar I., Sáha P. and Popelka A.: Polysaccharides Coatings on Medical-Grade PVC: A Probe into Surface Characteristics and the Extent of Bacterial Adhesion, Molecules, 15 (2010) 1007-1027.
2. Asadinezhad A., Novák I., Lehocký M., Sedlařík V., Vesel A., Junkar I., Sáha P. and Chodák I.: An in vitro Bacterial Adhesion Assessment of Surface-Modified Medical-Grade PVC, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 77 (2010) 246-256.
3. Asadinezhad A., Novák I., Lehocký M., Sedlařík V., Vesel A., Junkar I., Sáha P. and Chodák I.: A Physicochemical Approach to Render Antibacterial Surfaces on Plasma-Treated Medical-Grade PVC: Irgasan Coating, Plasma Processes and Polymers, 7 (2010) 504-514.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7. | **Téma:** | Povrchová imobilizace polysacharidů na syntetických polymerních materiálech |
|  | **Topic:** | Surface immobilization of polysaccharides on synthetic polymer materials |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | ----- |
|  | **E-mail:** | lehocky@post.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Cílem projektu bude příprava a charakterizace povrchů s imobilizovanými polysacharidy s možnými technologickými aplikacemi jako medicinských prostředků nebo obalové technice prostřednictvím plazmové úpravy polymerních materiálů s následným vícestupňovým fyzikálně-chemickým postupem. Povrchová modifikace, imobilizace polysacharidů a interakce s buněčnými systémy bude předmětem studia. |
|  | **Annotation:** |
|  | The goal of the project will be preparation and characterization of surfaces with immobilized polysaccharides with prospective application for medical devices or packaging via plasma treatment of polymer materials with consequent multistep physico chemical approach. The surface modification, polysaccharide immobilization and interaction with cell systems will be studied. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Uspokojivá znalost anglického jazyka. |
|  | **Requirements:** |
|  | Satisfactory English language knowledge |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Asadinezhad A., Novák I., Lehocký M., Bílek F., Vesel A., Junkar I., Sáha P. and Popelka A.: Polysaccharides Coatings on Medical-Grade PVC: A Probe into Surface Characteristics and the Extent of Bacterial Adhesion, Molecules, 15 (2010) 1007-1027.
2. Popelka A., Novák I., Lehocký M., Junkar I., Mozetič M., Kleinová A., Janigová I., Šlouf M., Bílek F. and Chodák I.: A New Route for Chitosan Immobilization onto Polyethylene Surface, Carbohydrate Polymers 90 (2012) 1501-1508.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8. | **Téma:** | Technologie přípravy a charakterizace polymerních povrchů s protisrážlivými vlastnostmi |
|  | **Topic:** | Preparation technology and characterization of polymer-based anti-coagulant surfaces |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | ----- |
|  | **E-mail:** | lehocky@post.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Cílem práce bude příprava a charakterizace inteligentních protisrážlivých povrchů s možností aplikace pro uchovávání, transport a manipulaci s krví a jejími deriváty. Předpokládáme použití průmyslově dostupných syntetických polymerů, které budou modifikovány a následně pokryty inteligentní vrstvou protisrážlivého činidla. |
|  | **Annotation:** |
|  | The goal of the project will be preparation and characterization of intelligent anti-coagulant surfaces with prospective application for storage, transport or manipulation with blood and its components. We suppose to use commercially available synthetic polymer materials which will be modified and consequently coated with an intelligent layer of anti coagulant agent.  |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Uspokojivá znalost anglického jazyka |
|  | **Requirements:** |
|  | Satisfactory English language knowledge |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Joist, J. H.; Pennington D. C.; Platelet reactions with artificial surfaces. Transactions- American Society for Artificial Internal Organs 33, 341 (1987).
2. Chu, P. K.; Chen, J. Y.; Wang, L. P.; Huang, N.; Plasma- surface modification of biomaterials. Material Science Engineering R 36, 143 (2002).
3. Inagaki, N.; Narushim, K.; Tuchida, N.; Miyazaki, K.; Surface characterization of plasma-modified poly(ethylene terephthalate) film surfaces. Journal of Polymer Science, Part B: Polymer Physics 42, 3727 (2004).
4. Busscher, H. J.; van Pelt, A. W. J.; de Boer, P.; de Jang, H. P.; Arends, J.; The effect of surface roughening of polymers on measured contact angles of liquids. Journal of Colloid Surface 9, 319 (1984).
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9. | **Téma:** | **Příprava inteligentních fungicidních vrstev na polymerních površích** |
|  | **Topic:** | **Preparation of intelligent fungicide layers on polymer surfaces** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | None |
|  | **E-mail:** | lehocky@post.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Cíl práce je zaměřen na přípravu a charakterizaci inteligentních fungicidních vrstev na površích syntetických polymerních materiálů prostřednictvím vícestupňového fyzikálně-chemického postupu. Práce bude zaměřena na povrchovou předúpravu, roubování různými monomery, imobilizaci různými fungicidními látkami a biologickým testováním. |
|  | **Annotation:** |
|  | The aim of the work is focused on preparation and characterization of intelligent fungicide layers on polymer based surfaces via multistep physico-chemical approach. The work will be done on surface pre-treatment, various monomers grafting, fungicide agent immobilization and biological testing. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Odpovídající znalost anglického jazyka |
|  | **Requirements:** |
|  | Adequate English language knowledge |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Asadinezhad A., Novák I., Lehocký M., Bílek F., Vesel A., Junkar I., Sáha P. and Popelka A.: Polysaccharides Coatings on Medical-Grade PVC: A Probe into Surface Characteristics and the Extent of Bacterial Adhesion, Molecules, 15 (2010) 1007-1027.
2. Asadinezhad A., Novák I., Lehocký M., Sedlařík V., Vesel A., Junkar I., Sáha P. and Chodák I.: An in vitro Bacterial Adhesion Assessment of Surface-Modified Medical-Grade PVC, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 77 (2010) 246-256.
3. Asadinezhad A., Novák I., Lehocký M., Sedlařík V., Vesel A., Junkar I., Sáha P. and Chodák I.: A Physicochemical Approach to Render Antibacterial Surfaces on Plasma-Treated Medical-Grade PVC: Irgasan Coating, Plasma Processes and Polymers, 7 (2010) 504-514.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 10. | **Téma:** | **Vliv použité zpracovatelské technologie na vlastnosti polymerních kompozitů** |
|  | **Topic:** | **The influence of processing technology on properties of polymer composites** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Dagmar Měřínská, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Kalendová Alena, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | merinska@utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | V průběhu studia budou v souvislosti se zpracovanou rešerší vybrány typické polymerní kompozity a budou z nich připraveny vzorky různými zpracovatelskými technologiemi a za různých podmínek. Připravené vzorky budou hodnoceny základními metodami jak z reologického, tak i uživatelského pohledu. Výsledkem by měl být ucelený pohled na vliv použité technologie na vlastnosti systému. |
|  | **Annotation:** |
|  | During the course of study, typical polymer composites will be selected in the context of the processed research and samples will be prepared using different processing technologies and under different conditions. Assembled samples will be evaluated by the basic methods both from a rheological and user perspective. The result should be a comprehensive view of the effect of the technology used on the system properties. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Znalost makromolekulární chemie, zpracovatelských technologií, hodnotících metod |
|  | **Requirements:** |
|  | Knowledge of macromolecular chemistry, processing technologies, methods for evaluation |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Handbook of applied polymer processing technology / edited by Nicholas P. Cheremisinoff, Paul N. Cheremisinoff
2. Polymer science and technology for scientists and engineers / Richard A. Pethrick
3. Polymer processing : principles and design / Donald G. Baird, Dimitris I. Collias
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 11. | **Téma:** | **Inteligentní pěny na báze polyolefinů pro průmyslové aplikace** |
|  | **Topic:** | **Smart foams based on polyolefinic materials for industrial applications** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D., |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Miroslav Mrlík, Ph.D., |
|  | **E-mail:** | sedlacek@utb.cz; mrlik@utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Dizertační práce bude zaměřena na přípravu polymerních pěn na báze polyolefinů obsahující různé plniva umožňující jejich funkcionalitu v průmyslových aplikacích. Z důvodu přítomnosti porézní struktury, dalších aktivních plniv a optimálních mechanických vlastností jsou tyto polymerní pěny schopny vykazovat vlastnosti inteligencích systémů např. vratně uchovávat a uvolňovat tepelnou energie, nebo reagovat na tlak, vibrace a vykazovat vlastnosti senzorů a přitom splňovat nároky pro různé průmyslové aplikace (tepelně-izolační vlastnosti, elektricky-izolační vlastnosti, nebo odolnost vůči hoření). Cílem dizertační práce bude zjistit vliv použití různých typů aktivních plniv (parafinový vosk, elektricky vodivé plnivo a různé retardéry hoření), a optimalizovat jejich poměr ve výsledném materiálu tak aby byly dosaženy co nejlepší vlastnosti finálního produktu. Pro hodnocení inteligentních pěn, bude využito různých technik na získání na informace o porositě pěny (snímací elektronová mikroskopie, mikrotomografie), a termických analýz, jako je např. diferenční snímací kalorimetrie, dynamická mechanická analýza, s cílem zjistit mechanické vlastnosti, a tepelnou kapacitu. Dále bude hodnocena taky schopnost odezvy takovéhoto systémů na tlak a vibrace ve formě elektrického signálu pomocí extrémně přesných elektroměrů a nakonec bude hodnocena schopnost připravených pěn odolávat hoření. |
|  | **Annotation:** |
|  | The PhD thesis will be focused on the preparation of the polymer foams based on polyolefins containing various filler allow their functionality in industrial applications. Due to the presence of the porous structure, further active fillers and optimal mechanical properties, such polymer foams are able to exhibit properties of smart systems i.e. reversibly store and release the thermal energy or respond to the pressure, vibration and also exhibit capabilities of sensors as well as fulfill the requirements for various industrial applications (thermally-insulated, electrically-insulated or resistance to fire). The main aim of this PhD thesis is to investigate the influence of various active fillers utilization (paraffin wax, electrically conducting filler and different flame retardants), and optimize their ratio in the resulting material, in order to reach enhanced properties of final product. The polymer foams will be investigated using various techniques for porosity elucidation (scanning electron microscopy, microtomography) and thermal analysis i.e. differential scanning calorimetry, dynamic mechanical analysis to measure the mechanical properties and thermal capacity. Furthermore, it will be investigated capability of such system on the pressure and vibration stimuli in form of electrical output using high-precision electrometers and finally the flame resistance of the fabricated foams will be assessed. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracovatelství, nebo příbuzných oborech |
|  | **Requirements:** |
|  | Ability to work independently and creatively, knowledge of English language, university degree in the field of polymer materials and their processing or related fields. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. FU, LL., WANG, QH., YE, RD., FANG, XM., ZHANG, ZG., A calcium chloride hexahydrate/expanded perlite composite with good heat storage and insulation properties for building energy conservation, *Renewable Energy*, 2017, vol. 114, pp. 733-743.
2. LI, YL., LI, JH., FENG, WW., WANG, X., NIAN, HG., Design and preparation of the phase change materials paraffin/porous Al2O3@graphite foams with enhanced heat storage capacity and thermal conductivity, *ACS Sustainable Chemistrya and Engineering*, 2017, vol. 5, pp. 7594-7603.
3. MA, XC., ZHANG, XQ., FANG, P., Flexible film-transducers based on polypropylene piezoelectrets: Fabrication, properties and application in wearable devices, *Sensors and Actuators A - Physical*, 2017, vol. 256, pp. 35-42.
4. SBORIKAS, M., EALO, JL., WEGENER, M., Effects of temperature on electromechanical properties and ultrasonic performance of piezoelectric cellular PP films, *Sensors and Actuators A - Physical*, 2016, vol. 245, pp. 1-9.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 12. | **Téma:** | **Příprava, charakterizace a aplikace vícevrstvých polymerních folií a desek** |
|  | **Topic:** | **Preparation, Characterisation and Application of Multi-layer Polymeric Films**  |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Pavel Bažant, Ph. D. |
|  | **E-mail:** | sedlacek@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Doktorská práce bude zaměřena na přípravu vícevrstvých polymerních fólií a desek z termoplastů a termoplastických elastomerů s aplikačním potenciálem ve stavebnictví, automobilovém průmyslu, spotřebitelském průmyslu, .... Sledované produkty mohou být připraveny pomocí zpracovatelských technologií jako je ko-extruze, vyfukování, lisování, laminování, lakování, apod. Vstupní parametry v podobě materiálových charakteristik budou v závislosti na procesních podmínkách vztaženy k užitným vlastnostem připravených produktů pomocí experimentálních analýz zaměřených na sledování mechanických, termálních, dielektrických, bariérových a dalších užitných vlastností.  |
|  | **Annotation:** |
|  | Doctoral thesis will be focused on preparation of multi-layered polymeric foils and sheets based on thermoplastic a thermoplastic elastomer materials with application potential in building, automotive, consumer and other industries. Selected products could be prepared by the help of manufacturing technologies as co-extrusion, film blowing, pressing, lamination, lacquering and so on. Input parameters based on material characteristics connected to processing conditions will be related to utility properties of prepared products via experimental analysis aimed on mechanical, thermal, dielectrical, barrier and other features. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracovatelství. |
|  | **Requirements:** |
|  | Ability to work independently and creatively, knowledge of English language, university degree in the field of polymer materials and their processing. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Naranjo, A, Noriega, M., Osswald, T.A., Roldán, A. and Sierra, J.: Plastics Testing and Characterization - Industrial Applications, Hanser Verlag, München, 2008. ISBN: 978-3-446-41853-0
2. Rauwendaal, C. Polymer Extrusion, 5th ed.; Hanser Publications, 2014.

ISBN: 978-15699051661. Cantor, K. Blown Film Extrusion, 2nd ed.; Hanser Publications, 2011.

ISBN: 978-1569905043 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 13. | **Téma:** | **Modifikace užitných vlastností polymerních fólií**  |
|  | **Topic:** | **Modification of utility properties of polymer films** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** |  |
|  | **E-mail:** | sedlacek@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Dizertační práce bude zaměřena na cílené řízení užitných vlastností polymerních, zejména polyesterových a polyolefinických, fólií. Sledovat se bude hlavně vliv různých aditiv na koeficient tření, kluznost, optické vlastnosti a povrchovou energii v úzkém spojení s procesními podmínkami a materiálovou základnou. Dizertační práce bude koncipována tak, aby získané poznatky byli aplikovatelné v praxi při výrobě tenkých fólií s definovanými vlastnostmi. Pro dosažení cílů bude potřebné zahrnout mnohé metody analýzy a zkoušení pro objasnění vlivu zpracovatelských podmínek, různých typů aditiv a polymeru na vlastnosti výrobků. |
|  | **Annotation:** |
|  | The Ph.D. thesis will be focused on control of utility properties of polymer films, particularly based on polyesters and polyolefins. Effect of various additives on the coefficient of friction, slipperiness, optical properties and surface energy together with the process conditions and material basis will be followed. Thesis is formulated to obtain useful findings applicable in practice at the production of thin films with defined properties. To achieve of goals, many methods of analysing and testing must be employed for clarifying the impact of processing conditions, various types of additives and polymer on product properties. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracovatelství. |
|  | **Requirements:** |
|  | Ability to work independently and creatively, knowledge of english language, university degree in the field of polymer materials and their processing. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. ABDEL-BARY, E. M.. *Handbook of plastic films*. Rapra technology limited, 2003. ISBN: 1-85957-338-X
2. MORRIS, B. A. *The science and technology of flexible packaging*. Elsevier, 2017. ISBN: 978-0-323-24273-8.
3. ZWEIFEL, H. *Plastics Additives Handbook 5th edition*. Carl Hanser Verlag, 2001. ISBN: 1-56990-295-X.
4. SUBRAMANIAN, M. N. *Plastics Additives and Testing*.  John Wiley & Sons, 2013. ISBN: 978-1-118-11890-0.
5. BOLGAR, M. *Handbook for the chemical analysis of plastic and polymer additives*, CRC Press, 2008. ISBN: 978-1-4200-4487-4.

  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 14. | **Téma:** | **Simulace a predikce přípravy vícekomponentních vstřikovaných produktů** |
|  | **Topic:** | **Simulation and prediction of multicomponent injection molded products manufacturing**  |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Ladislav Fojtl, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | sedlacek@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Dizertační práce bude zaměřena na simulaci, evaluaci a predikci vlivu procesních podmínek na přípravu vícekomponentních vstřikovaných produktů. Sledovány budou jak materiálové vlastnosti vstupních materiálů, tak budou s ohledem na podmínky přípravy vyhodnoceny užitné vlastnosti připravených produktů. Experimentálně definované vlastnosti použitých materiálů budou s ohledem na použité podmínky zpracovatelských podmínek vyhodnoceny nejen ve vztahu k predikci softwarových simulací, ale i finálních vlastností vstříknutých produktů.   |
|  | **Annotation:** |
|  | Dissertation work will be focused on simulation, evaluation and prediction of the influence of processing conditions on the manufacturing of multi-component injection molded products. Material characteristics of utilized materials will be monitored with processing conditions and subsequently connected with the resulted utility parameters. Experimentally defined properties of used materials will be evaluated in relation to the manufacturing conditions, but also in the frame of software simulations prediction and final molded products features.  |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracovatelství. |
|  | **Requirements:** |
|  | Ability to work independently and creatively, knowledge of english language, university degree in the field of polymer materials and their processing. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. JIN KUK, Kim, SABU Thomas, PROSENJIT Saha, Multicomponent Polymeric Materials. Springer Series in Materials Science. Springer. 2016. ISBN 978-94-017-7324-9
2. GOODSHIP, V. Arburg Practical Guide to Injection Moulding, Smithers Rapra Press. Shawbury. 2004. ISBN 978-1859574447
3. HEIM, Hans-Peter. Specialized injection molding techniques. Amsterdam: Elsevier. WA. 2016. ISBN 978-0-323-34100-4.
4. ZHOU, Huamin. Computer modeling for injection molding: simulation, optimization, and control. Hoboken, N.J.: Wiley. 2013. ISBN 9781118444887
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 15. | **Téma:** | **Simulace a predikce tepelných efektů ovlivňujících extruzní a koextruzní procesy** |
|  | **Topic:** | **Simulation and prediction of heat effects influencing extrusion and co-extrusion processes**  |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Roman Kolařík, Ph. D. |
|  | **E-mail:** | sedlacek@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Dizertační práce bude zaměřena na simulaci, evaluaci a predikci vlivu procesních podmínek na tokové chování plastů v průběhu zpracovatelských procesů. Sledovány mohou být vedle klasických technologických procesů, jako extruze plastových profilů či vstřikování, také specifické technologie, jako jsou extruze fyzikálně lehčených produktů, oplášťování kabelů, apod. Procesní podmínky budou sledovány experimentálně pomocí dostupných nástrojů a snímačů, přičemž budou následně využity pro účely ověření počítačových simulací připravených s využitím vhodných softwarů.  |
|  | **Annotation:** |
|  | The Ph.D. thesis will be focused on simulation, evaluation and prediction of the influence of processing conditions on the flow behavior of plastics during manufacturing processes. There can be monitored typical technological processes, such as extrusion of plastic profiles or injection molding, as well as specific technologies, such as extrusion of physically foamed products, cable sheathing, etc. Processing conditions will be then observed experimentally, using available tools and sensors, and subsequently applied for the purposes of verifying computer simulations prepared by using appropriate software. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracovatelství. |
|  | **Requirements:** |
|  | Ability to work independently and creatively, knowledge of english language, university degree in the field of polymer materials and their processing. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. RAUWENDAAL, Chris. Polymer Extrusion. Cincinnati: Hanser Gardner Publications, 2001. ISBN: 978-1-569-90321-6.
2. Abeykoon, Chamil. Polymer Extrusion: A Study on Thermal Monitoring Techniques and Melting Issues. Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2012. ISBN: 978-3659132445.
3. OSSWALD, Tim A., HERNÁNDEZ-ORTIZ, Juan P. Polymer Processing – Modeling and Simulation. Germany: Carl Hanser Verlag, 2006. ISBN: 9783446403819.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 16. | **Téma:** | **Simulace procesu vstřikování vysoce plněných polymerů s následným ověřením výsledků u PIM technologie** |
|  | **Topic:** | **Simulation of injection molding for highly filled polymers with result verification for PIM technology** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** |  |
|  | **E-mail:** | sedlacek@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Práce je zaměřena na měření materiálových charakteristik vysoce plněných polymerů s následnou implementací dat do programu Moldex3D. Zde budou prováděny simulace vstřikování těchto materiálů za účelem optimalizace procesu. Výsledky budou následně ověřovány reálným procesem. |
|  | **Annotation:** |
|  | Thesis deals with measuring of materials characteristic of highly filled polymers followed by their implementation into Moldex3D simulation program. The simulations will be used for optimization of injection molding process with consequent verification on real manufacturing process. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracovatelství. |
|  | **Requirements:** |
|  | Ability to work independently and creatively, knowledge of English language, university degree in the field of polymer materials and their processing. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. German, Randall M., Metal injection molding : a comprehensive MIM design guide
2. Yang, Yi, Ningyun Lu, Furong Gao, Injection molding process control, monitoring, and optimization
3. Hans-Peter Heim, Specialized injection molding techniques Nicholas P. Cheremisinoff, Advanced polymer processing operations, Westwood, N.J. : Noyes Publications, c1998
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 17. | **Téma:** | **Magneticky aktivní polymerní pěny se zlepšenými užitnými vlastnostmi** |
|  | **Topic:** | **Magneto-active polymer foams with enhanced utility properties** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Miroslav Mrlík, Ph. D. |
|  | **E-mail:** | sedlacek@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Dizertační práce bude zaměřena na přípravu polymerních pěn obsahující magnetické částice a jejich optimalizaci s cílem maximalizovat užitné vlastností. Z důvodu přítomnosti magnetických částic a optimálních mechanických vlastností polymerní pěny, jsou pak tyto systémy schopny reagovat na aplikaci vnějšího magnetického pole na řídit tuhost těchto systémů. Jejich výkon je v tomto případě závislá na typu magnetických částic a jejich magnetizační saturaci. Cílem dizertační práce bude zjistit vliv použití různých typů magnetických plniv (karbonylové železo, magnetit, maghemit), různých tvarů (tyčinky, kuličky, destičky) a optimalizovat jejich poměr ve výsledném materiálu. Další část bude věnovaná matricím, ze kterých je možné polymerní pěny připravit (polyolefiny, polyuretan, a další) a optimalizací přípravy finálních polymerních pěn. Připravené pěny budou hodnoceny z hlediska jejich strukturálních a mechanických vlastností. Nakonec bude měřena schopnost připravených pěn reagovat na aplikaci vnějšího magnetického pole. |
|  | **Annotation:** |
|  | The Ph.D. thesis will be focused on preparation of the polymer foams containing magnetic particles and their optimalization with maximization of their utility properties. The presence of the magnetic particles and optimal mechanical properties of polymer foam, these systems are able to respond on the applied external magnetic field and control the stiffness of such systems. Their performance depends on the type of magnetic particles and their magnetization saturation. The aim of this Ph.D. thesis is investigation of various types of filler (carbonyl iron, magnetite, maghemite) or various shapes (rods, spheres, sheets) on the performance and optimalization their individual content in the resulting material. Further part will be focused on the foamable matrices (polyolefin, polyurethanes, etc.) nd optimization of their preparation. Fabricated foams will be elucidated from the structural and mechanical point of view. Finally, the ability of the fabricated foams to respond to external magnetic field stimulation will be investigated. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracovatelství. |
|  | **Requirements:** |
|  | Ability to work independently and creatively, knowledge of english language, university degree in the field of polymer materials and their processing. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. ZHANG, N., JIANG, W., WANG, T. H., GU, J. J., ZHONG, S. T., ZHOU, S., XIE, T., FU, J. J., Facile Preparation of Magnetic Poly(styrene-divinylbenzene) Foam and Its Application as an Oil Absorbent, *Indusrial and Engineering Chemistry Research*, 2015, vol. 54, issue 44, pp. 11033-11039.
2. SCHUMANN, M., SEELIG, N., ODENBACH, S., The effect of external magnetic fields on the pore structure of polyurethane foams loaded with magnetic microparticles, Smart Materials and Structures, 2015, vol. 24, issue 10, pp.105028.
3. WITHERSPOON, C., ZHENG, P., CHMIELUS, M., DUNAND, D. C., MULLER, P., Effect of porosity on the magneto-mechanical behaviour of polycrystaline magnetic shape-memory Ni-Mn-Ga foams, Acta Materialia, 2015, vol. 92, pp. 64-71.
4. GONG, Q. C., WU, J. K., GONG, X. L., FAN, Y. C., XIA, H. S., Smart polyurethane foam with magnetic field controlled modulus and anisotropic compresion property, RSC Advances, 2013, vol. 3, issue 10, pp. 3241-3248.

  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 18. | **Téma:** | **Vliv povrchové úpravy plniv na přípravu kompozitů a jejich termální a mechanické vlastnosti** |
|  | **Topic:** | **Influence of surface modification of filler on polymer composites preparation and their thermal and mechanical properties** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Tomáš Plachý, Ph. D. |
|  | **E-mail:** | sedlacek@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | V kompozitních systémech hraje zásadní roli kompatibilita mezi částicemi a matricí, která zajišťuje dostatečný přenos napětí určující mechanické vlastnosti kompozitu a zároveň ovlivňuje i jeho tepelné vlastnosti. Zároveň s kompatibilitou souvisí i míra rozdispergování plniva v matrici, přičemž dobrá dispergace plniva v matrici je zásadní pro dosažení kompozitu s dobými vlastnostmi. Náplní práce bude modifikovat povrch vybraných částic běžně používaných částic v polymerních systémech jako plnivo, a sledovat vliv funkcionalizace jejich povrchu na vybrané vlastnosti výsledného kompozitu. Společně s termálními a mechanickými vlastnostmi bude sledován i vliv zpracovatelského procesu a přípravy systémů na dispergaci modifikovaného plniva v matrici.  |
|  | **Annotation:** |
|  | In composite systems compatibility between filler and matrix plays an important role since it ensure transfer of stress determining mechanical properties of the system, and also influences its thermal properties. The compatibility also influences dispergation of the filler within the matrix, when a good dispergation of the filler in the matrix is major for obtaining composites with excellent properties. The aim of the work is to modify surface of particles (filler) commonly used in polymer systems, and to investigate an influence of their surface functionalization on the performance of their composites. Together with thermal and mechanical properties also influence of processing conditions of polymer composites on the particle dispergation will be observed. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracovatelství. |
|  | **Requirements:** |
|  | Ability to work independently and creatively, knowledge of English language, university degree in the field of polymer materials and their processing. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Mazumdar, S. K. Composites manufacturing: materials, products and process engineering. CRC Press, 20022. Barbero, E. J. Introduction to Composite Materials Design. Taylor & Francis, 1999 3. Bareš, R. A. Kompozitní materiály. SNTL, 1988. 4. Brdička M. et al. Mechanika kontinua. Academia a Česká matice technická. Praha, 2000. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 19. | **Téma:** | **Biodegradovatelné směsi polymerů** |
|  | **Topic:** | **Biodegradable polymer blends**  |
|  | **Školitel/Tutor:** | prof. Ing. Petr Svoboda, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | ----- |
|  | **E-mail:** | svoboda@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Biodegradovatelné a biokompatibilní polymery se používají v lékařských aplikacích jakožto nosiče léků. Znalost morfologie kompozitů složených z polymeru a léčiva je kritická při navrhování takového systému. Tento výzkum se soustředí na vztah morfologie a vlastností směsí obsahujících alespoň jeden biodegradovatelný polymer. |
|  | **Annotation:** |
|  | Biodegradable and biocompatible polymers are used in medical applications as drug delivering carriers. Knowledge of morphology of a polymer/drug composite is critical in design of such system. This work will focus on morphology vs. properties relations in blends containing at least one biodegradable polymer. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Znalost makromolekulární chemie a angličtiny na střední úrovni. |
|  | **Requirements:** |
|  | Knowledge of macromolecular chemistry and English at intermediate level. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. SVOBODA, P., KRESSLER, J., INOUE, T. Crystalline morphology in polymer blends via competition with spinodal decomposition. Journal of Macromolecular Science-Physics. 1996, vol. B35, no. 3-4, p. 505-525.
2. SVOBODA, P., SVOBODOVÁ, D., CHIBA, T., INOUE, T. Competition of phase dissolution and crystallization in poly(-caprolactone)/poly(styrene-co-acrylonitrile) blend. European Polymer Journal. 2008, vol. 44, no. 2, p. 329-341.
3. SVOBODA, P. (65%), SVOBODOVÁ, D., SLOBODIAN, P., MĚŘÍNSKÁ, D., IIZUKA, Y., OUGIZAWA, T., INOUE, T. Phase separation and phase dissolution in poly(-caprolactone)/poly(styrene-co-acrylonitrile) blend. European Polymer Journal. 2009, vol. 45, no. 8, p. 2434-2442.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 20. | **Téma:** | **Elektricky vodivé kompozity složené z uhlíkových nanotrubiček a polyolefinů** |
|  | **Topic:** | **Electrically conductive carbon nanotubes/polyolefin composites**  |
|  | **Školitel/Tutor:** | prof. Ing. Petr Svoboda, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | ----- |
|  | **E-mail:** | svoboda@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | Elektrická a tepelná vodivost, mechanické vlastnosti a tepelná stabilita budou vyhodnoceny v závislosti na obsahu plniva. Také bude vyhodnoceno perkolační chování. Vodivost střídavého proudu u těchto kompozitů bude měřena v závislosti na frekvenci, protažení a teplotě. |
|  | **Annotation:** |
|  | Electrical and thermal conductivities, mechanical properties and thermal stability will be evaluated as a function of filler level. Percolation behavior will be assessed. Alternating current (AC) conductivity of these composites will be measured as a function of frequency, stretching and temperature. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Znalost makromolekulární chemie a angličtiny na střední úrovni. |
|  | **Requirements:** |
|  | Knowledge of macromolecular chemistry and English at intermediate level. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. VILČÁKOVÁ, J., MOUČKA, R., SVOBODA, P., ILČÍKOVÁ, M., KAZANTSEVA, N., HŘIBOVÁ, M., MIČUŠÍK, M., OMASTOVÁ, M. Effect of Surfactants and Manufacturing Methods on the Electrical and Thermal Conductivity of Carbon Nanotube/Silicone Composites. Molecules 2012, 17, 13157-13174; doi:10.3390.
2. SVOBODA, P., THERAVALAPPIL, R., POONGAVALAPPIL, S., VILČÁKOVÁ, J., SVOBODOVÁ, D., MOKREJŠ, P., BLAHA, A. A study on electrical and thermal conductivities of ethylene-octene copolymer/expandable graphite composites. Polymer Engineering and Science. 2012, vol. 52, no. 6, p. 1241-1249.
3. SLOBODIAN, P., ŘÍHA, P., LENGÁLOVÁ, A., SVOBODA, P., SÁHA, P. Multi-wall carbon nanotube networks as potential resistive gas sensors for organic vapor detection. Carbon. 2011, vol. 49, no. 7, p. 2499-2507.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 21. | **Téma:** | **Syntéza a průzkum vazebného chování hostujících molekul na bázi diamantanu.** |
|  | **Topic:** | **Synthesis and binding properties of diamantane-derived guests.**  |
|  | **Školitel/Tutor:** | Robert Vícha |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Zdeňka Prucková |
|  | **E-mail:** | rvicha@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** |
|  | V oblasti supramolekulární chemie zabývající se studiem hostitel-host systémů vynikají svými vysokými stabilitami komplexy ferocenu či derivátů lipofilních klecových uhlovodíků jako je například adamantan, diamantan, bicyklo[2.2.2]oktan s hostitelskými molekulami na bázi cucurbit[n]urilů. V případě kombinace různých takových vazebných motivů v jedné hostující molekule lze připravovat systémy s netriviálním chováním využitelné například pro nosičové systémy, molekulární senzory či chytré materiály. Deriváty diamantanu patří mezi světové rekordmany v hodnotách asociačních konstant s určitými makrocykly, dokonce ani v přírodě nebyly dosud nalezeny stabilnější agregáty. Cílem práce je připravit sérii modelových hostujících molekul odvozených od diamantanu tak, aby jejich struktura umožňovala jednoduchou inkorporaci do molekul multivazebných ligandů, a pomocí metod hmotnostní spektrometrie, nukleární magnetické resonance a titrační kalorimetrie studovat intermolekulární interakce s cucurbit[n]urily a cycklodextriny. Připravené supramolekulární systémy jakož i teoretické poznatky získané při jejich studiu bude možno využít v technologii responsivních nosičů aktivních látek s potenciálními aplikacemi například v humánní medicíně |
|  | **Annotation:** |
|  | In host-guest supramolecular chemistry, the outstanding stabilities of complexes are exhibited by derivates of ferrocene or lipophilic cage hydrocarbons, e.g., adamantane, diamantane or bicyclo[2.2.2]octane with cucurbit[n]uril-based hosts. Such binding motifs combined in one guest molecule can bring non-trivial binding behavior suitable for construction of carrier systems, molecular sensors or smart materials. 4,9-Bis(trimethylammonio)diamantane holds a world record for association constant towards sutable cucurbituril-based host which even exceeds stability of any nature complex. The aim of this work is preparation of several diamantane-based guest with structure which allows easy preparation of multitopic guests and subsequent examination of its binding behavior towards cucurbit[n]urils and cyclodextrins by means of mass spectrometry, nuclear magnetic resonance and titration calorimetry. Prepared supramolecular systems and knowledge gained during experimental study will be useful in technology of responsive carriers of active compounds with broad application potential in, for instance, human medicine. |
|  | **Požadavky na studenta:** |
|  | Vyžadováno je vysokoškolské vzdělání v oboru organické, fyzikální nebo analytické chemie, případně příbuzných oborů. Vítané je zaměření absolventské práce na organickou syntézu a/nebo strukturní analýzu organických nebo makromolekulárních látek. Rovněž jsou vítané znalosti analýzy 2D NMR spekter a schopnost provádět kalorimetrická měření. |
|  | **Requirements:** |
|  | University education in field of organic, physical or analytical chemistry or related branches is required. Graduation thesis aimed at organic synthesis or structural analysis of organic or macromolecular compounds and background in calorimetry and/or 2D NMR spectroscopy is invited. |
|  | **Literatura/Literature:** |
|  | 1. Christoph Schalley: Analytical Methods in Supramolecular Chemistry 2007, Wiley-VCH.
2. Hans-Joerg Scheider, Anatoly Yatsimirsky: Principles and Methods in Supramolecular Chemistry 2000, John Wiley & Sons Ltd.
3. E. Babjaková, P. Branná, M. Kuczyńska, M. Rouchal, Z. Prucková, L. Dastychová, J. Vícha, R. Vícha: An Adamantane-Based Disubstituted Binding Motif with Picomolar Dissociation Constants for Cucurbit[n]urils in Water and Related Ternary Aggregates. *RSC Advances*, 2016, *6*, 105146–105153.
4. P. Branná, Č. Jarmila, M. Rouchal, M. Babinský, R. Marek, M. Nečas, I. Kuřitka, R. Vícha: Cooperative binding of cucurbit[n]urils and b-cyclodextrin to ditopic imidazolium-based ligands. *The Journal of Organic Chemistry*, 2016, *81*, 9595–9604.
5. S. G. Kulkarni, et al.: Adamantylated trisimidazolium based tripods and their binding properties towards cucurbit[7]uril and -cyclodextrin. *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*, 2016, *84*, 11–20.
6. P. Branná, et al.: Rotaxanes Capped with Host Molecules: Supramolecular Behavior of Adamantylated Bisimidazolium Salts Containing a Biphenyl Centerpiece. C*hemistry - A European Journal*, 2015, *21*, 11712–11718.
7. M. Rouchal, et al.: Adamantane-bearing Benzylamides: Novel Building Blocks for Supramolecular Systems with Finely Tuned Binding Properties toward b-Cyclodextrin. *Supramolecular Chemistry*, 2013, *25*, 349–361.
8. J. Černochová, et al.: Determination of Intrinsic Binding Modes by Mass Spectrometry: Gas-Phase Behavior of Adamantylated Bisimidazolium Guests Complexed to Cucurbiturils. *Chemistry - A European Journal*, 2012, *18*, 13633–13637.
 |

1. Vyberte pouze jeden studijní obor [↑](#footnote-ref-1)