

Témata disertačních prací studijního programu Chemie, technologie a vlastnosti materiálů pro rok 2021

Název: Návrh a syntéza organických polovodičů s lepší molekulární organizovaností a rozpustností

Školitel: [doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D.](#)

Práce se zabývá syntézou a charakterizací pokročilých organických polovodičů, jejich oligomerů a polymerů, které budou modifikované implementovaným fragmentem zabezpečujícím vysokou prostorovou organizovanost. Dalším důležitým parametrem bude vyhovující rozpustnost studovaných organických materiálů. Nově syntetizované systémy budou vykazovat 2D a 3D uspořádání pro aplikace v organické elektronice.

Název: Syntéza a aplikace přírodou inspirovaných materiálů pro fotokatalytické procesy

Školitel: [doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D.](#)

Práce se zabývá syntézou a charakterizací přírodou inspirovaných molekul, obsahujících fragmenty, které umožní distribuci náboje v rámci organického skeletu. Pro syntézu budou navrženy molekuly i na základě kvantově chemické (DFT) kalkulace, aby co nejpřesněji splňovali požadovaná kritéria. Nově syntetizované organické systémy, budou studované a využívány pro fotokatalytické aplikace.

Název: Charakterizace elektrických a dielektrických vlastností tenkých organických vrstev

Školitel: [doc. Mgr. Ivaylo Zhivkov, Ph.D.](#)

Tato práce zahrnuje výstavbu modulů a zařízení pro elektrické měření tenkých organických vrstev, provedení měření a vývoj modelů pro vysvětlení pozorovaných jevů. Práce se zabývá (foto) elektrickou charakterizací materiálů pro organickou elektroniku. To zahrnuje:

- charakterizace organických solárních článků, aplikace existujících modelů, vývoj nových modelů
- elektroluminiscenční měření přiložením stejnosměrného proudu, včetně měření proudu omezeného prostorovým nábojem
- elektroluminiscenční měření přiložením střídavého proudu, včetně charakterizace impedance
- charakterizace impedance polovodičových a dielektrických (organických) materiálů

Název: Syntéza a charakterizace polymerních barierových povlaků z obnovitelných zdrojů

Školitel: [Mgr. Radek Přikryl, Ph.D.](#)

Náplní tohoto tématu je výzkum a vývoj povlaků s řízenými vlastnostmi z obnovitelných zdrojů jako alternativa k petrochemickým povlakům. Polymerní coating nachází uplatnění v obalovém průmyslu, výrobě systémů pro čištění vody, farmaceutickém průmyslu aj., přičemž přidanou hodnotu možnosti výroby z obnovitelných zdrojů lze využít například při produkci spotřebního jednorázového zboží. Náplní práce je vypracování rešerše zaměřující se na objasnění souvislosti mezi strukturou prekurzorů a fyzikálně chemickými vlastnostmi výsledných povlaků. Experimentální část práce se bude zaměřovat na vlastní syntézu směsí pro tvorbu povlaků, a to především z hlediska- strukturní a fyzikálně chemické modifikace vstupních reaktantů. Primárním cílem této modifikace bude zajištění jejich řízené polymerace z prekurzoru a zajištění výskytu konkrétních funkčních skupin ve struktuře prekurzoru, které budou zprostředkovávat požadované fyzikální vlastnosti směsi po její depozici na různé substráty. Bude realizována podrobná fyzikálně-chemická charakterizace vstupních prekurzorů povlaků a výsledných povlaků, u nichž bude hlavní pozornost věnována transportním (rychlost difúzního uvolňování nebo prostupu aktivních látek vrstvou coatingu, permeabilita pro plyny) vlastnostem a jejich strukturní a morfologické stabilitě za různých aplikačně relevantních podmínek (kinetika chemické a/nebo biologické degradace).

Název: Struktura a vlastnosti polymerních vláken pro udržitelné textilní aplikace

Školitel: [Mgr. Radek Přikryl, Ph.D.](#)

Textilní aplikace jsou zdrojem velkého množství mikroplastů v životním prostředí. Cílem tématu je přispět k vývoji udržitelného textilu na bázi biosource materiálů. Velkou výhodou by byla jejich biodegradabilita v odpadních vodách, kde se nacházejí ve významných koncentracích z důvodu praní a sušení textilu. Práce je proto zaměřena na vývoj materiálů pro technologii zvlákňování a studium vlivu chemické struktury těchto materiálů na mechanické vlastnosti, morfologii a aplikační vlastnosti vláken. Zahrnuje také studium možností ekologické likvidace těchto materiálů.

Název: Nové organické materiály pro aplikace v oblasti bioelektroniky

Školitel: [Weiter Martin, prof. Ing., Ph.D.](#)

Práce se bude zabývat přípravou a charakterizací nových organických materiálů, které jsou perspektivní pro využití v oblasti bioelektroniky. Pozornost bude soustředěna především na charakterizaci optických a elektrických vlastností materiálů připravených ve formě tenkých vrstev. Studovány budou možnosti využití materiálů v tenkovrstvých senzorických systémech umožňujících stimulaci buněk a studium jejich odezvy.

Název: Pokročilé materiály pro organické solární články

Školitel: [Weiter Martin, prof. Ing., Ph.D.](#)

Práce se bude zabývat přípravou a charakterizací materiálů - organických polovodičů, které jsou perspektivní pro využití v oblasti organické fotovoltaiky. V rámci práce budou metodami materiálového tisku a dalšími metodami připravovány a charakterizovány organické solární články a studovány jejich vlastnosti. Pozornost bude soustředěna především na charakterizaci optických a elektrických vlastností materiálů a solárních článků. Cílem je optimalizace vlastností solárních článků s

ohledem na jejich konkrétní možnosti uplatnění. Předpokládá se zapojení doktoranda do mezinárodního výzkumného projektu se zaměřením na organickou fotovoltaiku.

Název: Studium elektrických a dielektrických vlastností materiálů pro přípravu fotovoltaických článků

Školitel: [Zmeškal Oldřich, prof. Ing., CSc.](#)

Práce bude zaměřena na studium dielektrických vlastností (komplexní permitivity) materiálů používaných k výrobě fotovoltaických článků. Ke studiu budou využity metody impedanční spektroskopie a stejnosměrných měření.

Název: Studium optických vlastností tenkých vrstev perovskitů

Školitel: [Zmeškal Oldřich, prof. Ing., CSc.](#)

Práce bude zaměřena na studium vlastností povrchů tenkých vrstev používaných při přípravě tenkovrstvých struktur s vrstvami perovskitu.

Název: Netradiční přístupy k reologii anorganických pojiv

Školitel: [prof. Ing. Petr Ptáček, Ph.D.](#)

Mezi klíčové aspekty při aplikaci anorganických pojiv patří jejich reologické vlastnosti. Ty musí být vhodně nastaveny tak, aby odpovídaly příslušnému účelu použití. Diametrálně odlišné jsou nároky na běžné betony, samozhutnitelné betony, stříkané betony nebo například pro 3D tisk. Obvykle se tyto vlastnosti zjišťují z tokových křivek proložením vhodným reologickým modelem, avšak tento přístup má jen omezené možnosti. Daleko komplexnější popis materiálového chování skýtají měření v oscilačním modu, která jsou však v oblasti anorganických pojiv na počátku svého rozvoje. Hlavním cílem tohoto tématu je tedy zevrubná charakterizace reologického chování běžných i alternativních pojiv právě pomocí oscilačního měření, ale i hledání souvislostí pozorovaných výsledků s povrchovou chemií zkoumaných systémů a využití získaných poznatků pro návrh vhodných přísad použitelných i pro alternativní pojiva, kde běžné přísady selhávají.

Název: Syntéza a charakterizace aktivovaných belitických cementů

Školitel: [prof. Ing. Petr Ptáček, Ph.D.](#)

Práce se zaměřuje na přípravu cementů s vysokým obsahem beta-dikalciumpilokátu (belitu) a zvyšování jeho hydraulické aktivity vhodnými přísadami.

Název: Syntéza a charakterizace PTC keramiky na bázi BaTiO₃

Školitel: [prof. Ing. Petr Ptáček, Ph.D.](#)

Téma je zaměřené na přípravu a charakterizaci polovodivé PTC (Positive Temperature Coefficient) keramiky na bázi dopovaného BaTiO₃ pro aplikace v elektrotechnickém a automobilovém průmyslu.

Práce bude řešena ve spolupráci s průmyslovým partnerem studijního programu společností TDK Electronics.