

Název programu: Fyzikální chemie

Forma: prezenční

Název: Struktura, defekty a funkční architektura poly(heptazin imidu) pro fotochemicky aktivní povlaky

Školitel: doc. Ing. Petr Dzik, Ph.D.

Anotace: Navrhované doktorské studium se zaměřuje na fundamentální studium vztahů mezi syntézou, strukturou a funkčními vlastnostmi poly(heptazine imidu) (PHI) jako viditelným světlem aktivovaného fotochemicky aktivního materiálu. Těžiště práce spočívá v systematické syntéze PHI metodou salt-melt polymerizace, v navazujících krocích separace a purifikace a v cíleném formování porézní struktury materiálu. Pozornost bude věnována zejména vzniku a roli strukturních a elektronových defektů, jejich stabilitě a vlivu na nábojový transport a fotochemickou odezvu. Součástí práce bude rovněž příprava tenkých PHI povlaků pomocí aditivních depozičních a tiskových technik, umožňujících přesnou kontrolu morfologie a architektury vrstev. Disertační práce je koncipována jako základní výzkum zaměřený na porozumění mechanismům určujícím funkční chování PHI, přičemž výsledky vytvoří metodický a znalostní základ pro další rozvoj fotochemicky aktivních povrchů a povlaků.

Název: Charakterizace mikrovlnných výbojů pro plazmové terapie

Školitel: doc. Ing. Zdenka Kozáková, Ph.D.

Anotace: V posledním desetiletí se stalo využití plazmatu generovaného různými elektrickými výboji žhavým tématem zejména v oblasti medicíny. Plazma představuje alternativní nástroj v širokém spektru terapeutických aplikací, např. při koagulaci krve, tkáňové ablacii, mikrobiální dekontaminaci povrchu živých tkání či hojení ran, včetně chronických. K tomuto účelu jsou po celém světě vyvíjeny různé plazmové systémy, pracující zejména na principu vysokofrekvenční plazmové trysky. Tyto systémy běžně neumožňují interakci ošetřovaného povrchu s aktivním výbojem, neboť je tato zóna uvnitř aplikátoru, a proto je interakce omezena pouze na vyfukované plynné produkty plazmatu. Oproti těmto systémům umožňuje náš mikrovlnný plazmový systém přímou interakci aktivního plazmatu s ošetřovaným povrchem, což zvyšuje jeho účinnost (tj. zkracuje čas ošetření), a proto je výhodnější jak pro pacienty, tak pro doktory. Před skutečným uvedením do praxe je ale nezbytná detailní charakterizace tohoto plazmového zdroje s cílem optimalizovat parametry ošetření.

Doktorské studium bude právě proto zaměřeno na tento problém. Pro charakterizaci plazmatu (složení emitujících částic, teplota neutrálního plynu a excitační teplota) bude využita optická emisní spektrometrie s prostorovým rozlišením. Přítomnost aktivních částic na povrchu bude stanovována kolorimetrickými metodami s využitím selektivních činidel zakomponovaných v agaru. Pro potvrzení těchto základních výsledků bude následně studován sterilizační efekt plazmatu na vybraných nepatogenních bakteriích a kvasinkách. Hlavními studovanými parametry bude konstrukce vlastního mikrovlnného aplikátoru, průtok a složení plynu a dodávaný výkon. Jako hlavní cíl celé práce se pak očekává konstrukce prototypu mikrovlnného zdroje plazmatu pro terapeutické účely s optimalizovanými parametry. Tato část se bude řešit v rámci spolupráce s našimi průmyslovými partnery.

Název: Tištěné indikátory plynů

Školitel: prof. Ing. Michal Veselý, CSc.

Anotace: Tato dizertace bude zaměřena na hledání účinných senzorů/indikátorů plynů pro potravinové obaly. Výzkum bude soustředěn jednak na návrh vlastních senzorů/indikátorů, ověření jejich citlivosti a dostatečnou barevnou změnu umožňující vizuální detekci, ale také na jejich praktickou aplikaci – ověření tisknutelnosti minimálně na poloprovozním zařízení kombinovanými flexografickými a sítotiskovými technikami. Předmětem zájmu detekce budou zejména plyny vznikající při kažení potravin.

Název: Up-konverzní lokalizace neviditelného chemického kódu a ověření čitelnosti kódu z rentgenofluorescenčních spekter

Školitel: prof. Ing. Michal Veselý, CSc.

Anotace: Dizertace se bude zabývat jednak postupy přípravy tiskových směsí jednotlivých kódů, jejich tiskem, optimalizací reologických vlastností tiskových formulací a vnesením lokalizační značky up-konverzními nanočásticemi. Restaurování chemického kódu z naměřených XRF spekter vytištěných značek. Dosažení pětiválcového kódu.

Název: Transparentní elektrodové systémy pro optoelektroniku a dotykové senzory

Školitel: doc. Mgr. Ivaylo Zhivkov, Ph.D.

Anotace: Práce se bude zabývat depozicí a charakterizací transparentních tenkých vrstev pro elektrody. Budou také zkoumány další doplňkové vrstvy za účelem vytvoření prototypů zařízení (organické solární články, senzory, dotykové obrazovky atd.) s cílem testovat a optimalizovat chování elektrod. Budou využívány především jednoduché a velkovýrobní techniky (např. sítotisk), ale mohly by být zahrnuty i sofistikovanější metody (jako je fyzikální vakuová depozice) pro přípravu vrstev s přesněji definovanou strukturou a vlastnostmi. Charakterizace vrstev bude prováděna především optickými a elektrickými metodami, které budou charakterizovat i výkon zařízení.