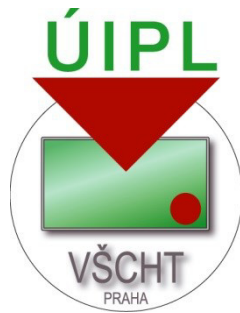


SVK 2025



Ústav inženýrství pevných látek

Čtvrtek 20. 11. 2025 od 9 hod

Materiálové inženýrství I

B350a

Materiálové inženýrství II

B360

Materiálové inženýrství I

KOMISE

prof. Ing. Petr Slepíčka, Ph.D. (předseda)

prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc.

doc. Mgr. Oleksiy Lyutakov, Ph.D.

Ing. Ondřej Kvítek, Ph.D.

Zástupce ORLEN Unipetrol

Příprava a charakterizace materiálu pro sea water splitting

Václav Roubal (Chemie a technologie materiálů, B3)

Školitel: prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc.

Tato práce je zaměřena na výrobu zeleného vodíku pomocí elektrolýzy mořské vody a to hlavně na anodickou část. Zelený vodík je často označován za palivo budoucnosti. Pro obnovitelné zdroje je vodík výhodný z hlediska uchovávání energie. Dnešní výroba vodíku elektrochemickým procesem je závislá na vysoké čistotě vody a silně kyselých či alkalických podmínkách. Vývoj kyslíku je zpomalen hlavně samotnou kinetikou reakce (OER). Použití CISS (chiral-induced spin selectivity) jakožto spinového filtru energeticky snižuje náročnost formace tripletového kyslíku (O_2) oproti singletovému (vede k H_2O_2). Využití mořské vody je atraktivní kvůli její dostupnosti. Největším problémem pro přímé elektrochemické štěpení mořské vody je přítomnost chloridů, které právě na anodické straně reakce způsobují vývoj vysoce škodlivého chlóru. Tato práce ukazuje možnost potlačení vývoje chlóru samotným návrhem materiálu katalyzátoru. Ukazuje se, že přítomností Lewisovskys kyselých míst na katalyzátoru dochází k preferenčnímu adsorbování OH^- aniontů přítomných ve vodě, které následně odpuzují v mořské vodě přítomné chloridové anionty. Jako základní katalyzátor byl zvolen koordinační kopolymer niklu a železa. Pro zvýšení počtu Lewisovskys kyselých míst byla využita inkluze oxidů molybdenu jakožto jedné z mála materiálův vyhovujících Lewisovských kyselin.

Termoresponzivne hydrogely na bázi polymeru s UCST s potenciálom pre tkanivové inžinierstvo

Maximilián Viležinský (Chemie biomateriálů pro medicínské využití, B3)

Školitel: Ing. Roman Elashnikov, Ph.D.

Smart hydrogely sa v súčasnosti stávajú atraktívnym materiálom pre použitie v oblasti regeneratívnej medicíny a tkanivového inžinierstva ako matrica pre kultiváciu nových buniek. Pre tieto účely, v tejto práci boli pripravené metódou fotopolyméracie responzivne hydrogely na báze *N*-akryloylglycinamidu. Tieto hydrogely sú termocitlivé, vykazujú vlastnosti hornej kritickej rozpúšťacej teploty (UCST) a navyše majú potenciál v samoliečení. Avšak pre čistý poly(*N*-akryloylglycinamid) hydrogel bunečná adhézia zostáva relatívne nízka, a to obmedzuje jeho použitie v oblasti tkanivového inžinierstva. Preto boli syntetizované hydrogely obsahujúce ďalšie komonoméry, a sledované vlastnosti vznikajúcich gelov. Boli analyzované vlastnosti vznikajúcich hydrogelov v závislosti na teplote. Navyše, bola otestovaná stabilita hydrogelov v rôznych médiách. Morfológia hydrogelu bola analyzovaná pomocou SEM, a chemické zloženie bolo analyzované pomocou FTIR. Tieto výsledky prispievajú k určeniu nového typu hydrogelu vhodného pre kultiváciu buniek.

Hybridní fotokatalyzátory na bázi iridia a plazmonicky aktivních nanočástic pro redukci CO₂

Bc. Aleksei Aivazian (Biomateriály, M1)

Školitel: Mgr. Elena Miliutina, Ph.D.

Fotochemie představuje klíčovou techniku pro rozvoj udržitelných technologií, neboť umožňuje iniciaci chemických reakcí pomocí světla bez nutnosti vysokých teplot či tlaků. Cílem této práce bylo připravit hybridní fotokatalyzátor obsahující iridiový komplex a plazmonicky aktivní nanočástice zlata. Jako první byl připraven systém MIL-101(Cr)@AuNPs@Ir, který kombinuje nanočástice zlata s iridiovým komplexem fyzikálně imobilizovaným v porézní matici MOF MIL-101(Cr). Pak byl připraven druhý systém mbpyOH-Ir-UiO, ve kterém je iridiový komplex koordinován přímo na centrální kovový iont UiO-struktury, což zajišťuje vyšší stabilitu a pevnější ukotvení katalyticky-aktivní složky. Tyto materiály byly testovány při fotokatalytické redukci oxidu uhličitého ve vodíkem obohaceném prostředí, přičemž hlavním produktem byla kyselina mravenčí (formiát sodný), potvrzená pomocí ¹H NMR spektroskopie. Výsledky prokázaly, že přítomnost plazmony-aktivních částic AuNPs zvyšuje účinnost fotoredukce, což se projevilo vyššími hodnotami TON a TOF oproti referenčním systémům. Oba materiály byly důkladně charakterizovány v každém kroku přípravy pomocí rentgenové difrakce, elektronové mikroskopie, UV-Vis a FTIR spektroskopie.

Příprava a využití vysokoentropických sulfidů

Bc. Josef Cirkel (Nanomateriály a materiály pro elektroniku, M1), M1)

Ročník studia: M1

Školitel: Vladislav Buravet, Ph.D.

Vysokoentropické sulfidy přechodných kovů představují perspektivní materiály pro účinnou elektrokatalýzu vývoje vodíku. Cílem mé práce je vyvinout jednoduchou syntetickou metodu vysokoentropických sulfidů kombinující použití lyofilizaci a sulfurizaci za použití CS₂, dále studovat role jednotlivých prvků v krystalové mřížce a najít ideální stechiometrii. Připravil jsem řadu monometalických i vysokoentropických sulfidů, jejichž morfologické a elektrochemické vlastnosti byly následně analyzovány. Výsledky ukázaly, že některé vysokoentropické materiály vykazují vysokou katalytickou aktivitu při nízkém přepětí a představují tak cenově dostupnou alternativu ke vzácným kovům pro udržitelnou výrobu vodíku. Další metodou přípravy vysokoentropických materiálů je využití bakteriální celulózy. Ta by měla zajistit stabilizaci materiálu v mezikrocích syntézy, a tak přispět k jednoznačnějším výsledkům přípravy žádaného materiálu.

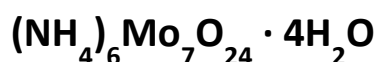
Úprava optické aktivity chirálních nanomateriálů

Bc. Ivan Kirishiantsev (Analýza léčiv, M1)

Školitel: prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc.

V oblasti materiálového inženýrství se příprava a výzkum chirálních nanomateriálů v posledních letech stává důležitým tématem pro řadu výzkumných zaměření a aplikací. MoS_2 , který i sám o sobě představuje perspektivní materiál pro široké spektrum uplatnění, se dá připravit ve formě chirálních struktur s vynikající optickou aktivitou a také řadou vlastností, které jsou dané morfologií vzniklého nanomateriálu. V rámci této práce bylo zjištěno, že dotování chirálního MoS_2 atomy přechodných kovů (Fe, Ni, Co, Mn, Rh) vede ke změnám jak jeho morfologie, tak i optické aktivity. Táto práce je zaměřená na sledování korelace mezi těmito změnami a také na hledání původu vzniku optické aktivity u zkoumaného materiálu.

Chiralita u připravených materiálu, která pochází z jejich struktury, poskytuje možnost ovládat spinovou orientaci elektronů pomocí CISS efektu (angl. Chirality-Induced Spin Selectivity), dotované atomy působí jako redox-aktivní centra, což dohromady přináší možnost využití těchto nanomateriálů pro ukládání a konverzi energie. Vzorky dotované atomy niklu se projevily jako efektivní katalyzátor pro reakci OER (vývoj kyslíku během elektrochemického štěpení vody), zatímco vzorky dotované rutheniem ukázaly svoji aktivitu při reakci NRR (elektrochemická redukce dusíku na amoniak). Elektrochemické reakce nejsou jediným uplatněním pro chirální MoS_2 , ten může být využit i pro analytické účely v rámci detekce chirálních sloučenin.



+

Thiomočovina

+

L-vinná kyselina

+

Zdroj dopantu

Fe

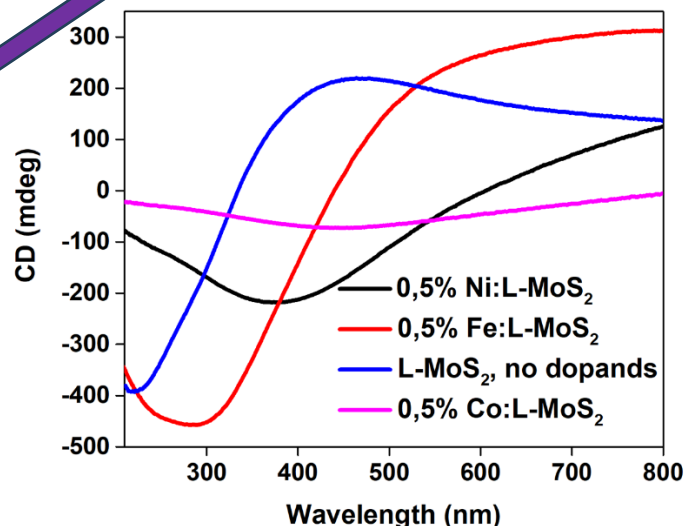
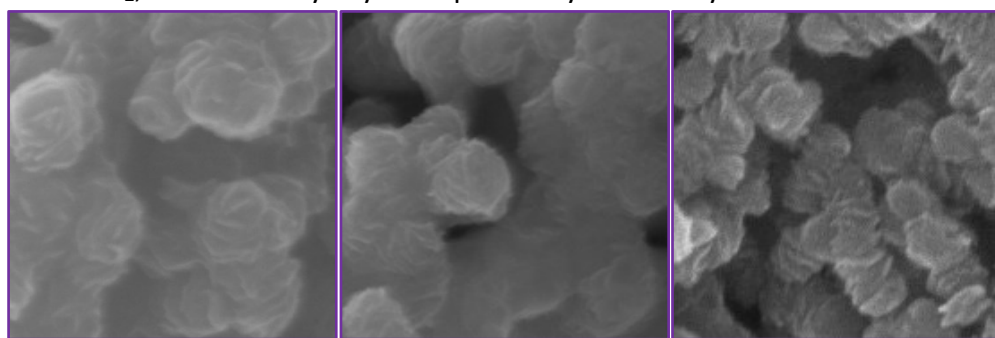
Co

Ni

Hydrotermální syntéza

160 °C

18 h



Degradace multiresponzivních polymerních nanovláken používaných pro kultivaci buněk

Bc. Ekaterina Kozyreva (Výroba léčiv, M1)

Školitel: Ing. Roman Elashnikov, Ph.D.

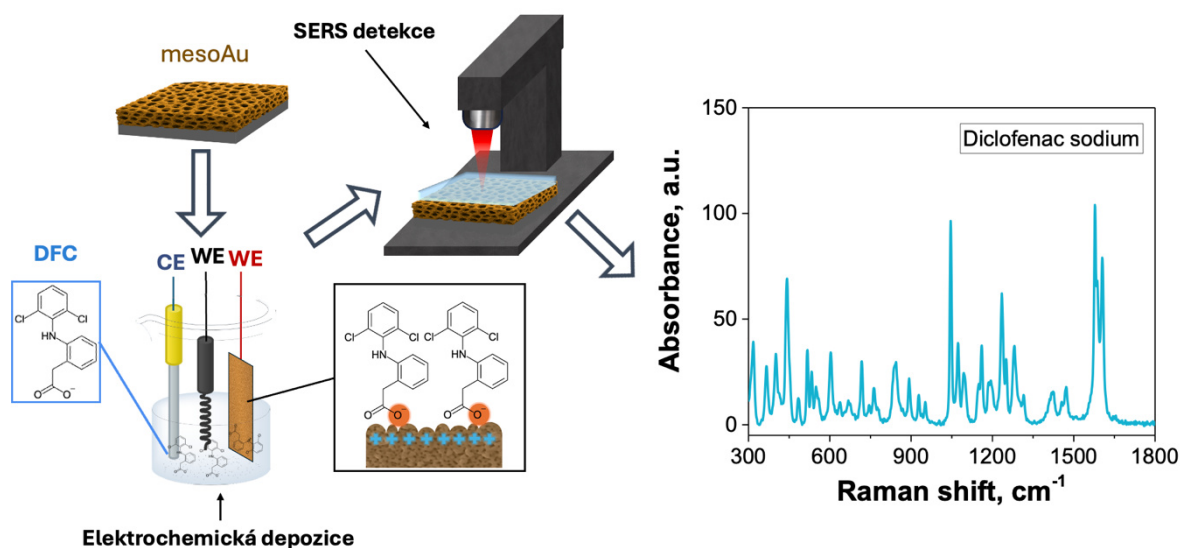
Stimuli-responsive polymerní nanovlákná přitahují velkou pozornost v oblasti řízeného uvolňování léčiv. Avšak problém nerozložitelnosti těchto materiálů často zůstává nevyřešený. V této práci byla demonstrována termo-, pH- a glutathion-responsivní nanovlákná, jejich schopnost řízeného uvolňování významného antibiotika gentamicinu a také jejich rozložitelnost v čase. Byla sledována morfologie vláken v průběhu degradace pomocí SEM a byly vyhodnoceny změny mechanických vlastností v závislosti na čase a podmínkách prostředí. Současně byly provedeny testy biokompatibility a kultivace buněk na povrchu vláken. Výsledky prokázaly, že připravený materiál demonstruje responzivní uvolňování a biokompatibilitu, vykazuje schopnost degradace v závislosti na podmínkách a má velký potenciál pro biomedicínské aplikace.

Spektrální analýza farmaceutických polutantů pomocí SERS a neuronových sítí

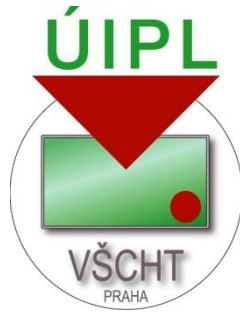
Bc. Šárka Zapletalová (Výroba léčiv, M1)

Školitel: Mgr. Elena Miliutina, Ph.D.

Farmaceutické látky jsou významnými mikropolutanty v odpadních a povrchových vodách, jejichž detekce vyžaduje citlivé a selektivní analytické metody. Perspektivní technikou je povrchově zesílená Ramanova spektroskopie (SERS), přesto její širší implementace brzdí nedostatek standardizovaných spektrálních databází vhodných pro vyhodnocení výsledku, například pomocí strojového učení. Tato práce představuje kombinaci mezoporézního zlatého SERS substrátu, řízené elektrochemické depozice analytu a klasifikace pomocí umělé neuronové sítě (ANN). Elektrochemická depozice umožnila rychlou, reprodukovatelnou adsorpci kontrolních koncentrací analytu přímo na SERS aktivním povrchu. Modelovou látkou byl zvolen diklofenak, běžný farmaceutický polutant v evropských vodách. Byla připravena série koncentrací, změřena pomocí SERS a vytvořena spektrální databáze použitá pro trénink ANN. Natrénovaná síť dokázala spolehlivě identifikovat diklofenak i v nízkých koncentracích v přítomnosti reálné i modelové odpadní matrice. Elektrochemická depozice byla ověřena i na karbamazepinu a ibuprofenu, kde prokázala přenositelnost a stabilní spektrální odezvu vhodnou pro datové modelování. Kombinace SERS, elektrochemické depozice a ANN představuje škálovatelný základ pro automatizovaný monitoring farmaceutických polutantů.



SVK 2025



Ústav inženýrství pevných látek

Čtvrtek 20. 11. 2025 od 9 hod

Materiálové inženýrství I

B350a

Materiálové inženýrství II

B360

Materiálové inženýrství II

KOMISE

prof. Ing. Jindřich Leitner, DrSc. (předseda)

prof. Ing. Jakub Siegel, Ph.D.

doc. Ing. Nikola Slepíčková Kasálková, Ph.D.

Ing. Roman Elashnikov, Ph.D.

Ing. Aleš Chaloupka, Ph.D. (Wrigley Confections ČR)

Výroba vyměnitelných kožních krytů metodami leaching a film casting

Bc. Budina Matěj (Biomateriály, M2)

Školitel: doc. Ing. Nikola Slepíčková Kasálková, Ph.D.

Popáleniny a poranění kůže patří mezi nejčastější úrazy napříč všemi věkovými skupinami. Tato práce se proto zaměřuje na vývoj materiálu, který by mohl sloužit jako dočasný, a především snadno vyměnitelný kryt postiženého místa. Základ matrice tvoří směs polystyrenu a kyseliny polymléčné v poměru 25:75 hmotnostních procent. Polystyren byl zvolen pro svou stálost a zastává tak opěrnou funkci, zatímco kyselina polymléčná je biodegradovatelná a umožňuje postupné uvolňování léčivých látek podporujících proces hojení. Pro dosažení požadovaných mechanických vlastností byla do směsi přidána změkčovadla. Za účelem zajištění biokompatibility a vhodné elasticity byl použit polyethylenglykol o relativní molekulové hmotnosti 400 a 600 a dále acetyltributylcitrát. Změkčovadla byla testována jednotlivě i v kombinaci, aby bylo možné určit optimální mechanické parametry. Ty byly vyhodnoceny pomocí „trhací zkoušky“, přičemž dalším sledovaným ukazatelem byla teplota skelného přechodu. Další složkou materiálu bylo pórotvorné činidlo – fruktóza a uhličitán vápenatý. Tyto látky byly přimíchány do matrice a následně vymyty, čímž vznikla porézní struktura s definovanou velikostí pórů. Povrchová morfologie výsledného materiálu byla analyzována pomocí metod AFM, SEM, EDS a konfokální mikroskopie.

Fotodegradace PFOA „in situ“ generovanými solvatovanými elektrony

Bc. Jan Donát (Nanomateriály a materiály pro elektroniku, M2)

Školitel: prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc.

Perfluorooktanová kyselina (PFOA) patří do skupiny per- a polyfluoroalkylových sloučenin (PFAS). Silná vazba mezi uhlíkem a fluorem znemožňuje přirozený rozpad v životním prostředí. Tyto látky se tak řadí mezi perzistentní organické polutanty. Vazba C-F je natolik silná, že běžné biologické a chemické procesy v přírodě nejsou schopné tuto vazbu rozkládat. Při použití UV záření a vhodných redukčních činidel je možné silnou vazbu organického fluoru štěpit a postupně tak odbourávat látky ze skupiny PFAS. Redukčním systémem, který je této degradaci schopný, je vodný roztok jodidu draselného a siřičitanu sodného. Při ozařování UV lampou jsou v roztoku generovány vysoce reaktivní meziprodukty, které jsou schopné odštěpovat fluor z uhlíkového řetězce a zároveň uhlíkový řetězec zkracovat. V současné době jsou PFOA a podobné sloučeniny rozšířeny i mimo místa, kde jsou vyráběny nebo průmyslově používány. Akutní toxicita těchto látek není vysoká, problém však představuje jejich vysoká bioakumulace. V organismu působí jako hormonální disruptory, ovlivňují vývoj plodu, potlačují imunitu a jsou potenciálními karcinogeny. Aktuální snahou je vývoj jednoduché metody, která by umožnila finančně dostupné a environmentálně šetrné odbourávání PFASů. Fotodegradace za přítomnosti jodidů a siřičitanů by mohla právě tyto požadavky splnit, je však nutné nejprve optimalizovat její podmínky. V této práci se zabývám optimalizací podmínek pro degradaci a zvýšením degradační účinnosti zvýšením koncentrace PFOA.

Příprava dvoufázového gelu na bázi karboxymethylcelulózy a ethylcelulózy

Bc. Matyáš Faustus (Biomateriály, M2)

Školitel: Ing. Ondřej Kvítek, Ph.D.

Embolizace a sklerotizace jsou procesy využívané pro uzavření a odstranění cévního zásobení benigních nádorů. Problémem léčby je přesné dávkování sklerotizačního média (ethanolu) tak, aby došlo k cílenému odstranění tkáně pouze na požadovaném místě. Vhodným řešením by mohla být aplikace systému, který kromě mechanického uzavření cévy zajistí i řízené uvolňování sklerotizačního média. Cílem této práce je příprava biokompatibilního dvoufázového materiálu ve formě gelu pro řízené uvolnění ethanolu. Jako matrice byl zvolen hydrogel karboxymethylcelulózy (CMC) zesíťovaný pomocí kyseliny citronové. Výhodou je snadná nastavitelnost vlastností CMC hydrogelů, které po nasáknutí mohou dosahovat až stovek procent hmotnosti suchých vzorků. Hustota polymerní sítě navíc koreluje s rychlostí řízeného uvolňování. Druhou fází materiálu je ethylcelulóza (EC), která je rozpustná v ethanolu a slouží jako zásobárna sklerotizačního média v gelu. Parametry přípravy byly laděny s ohledem na nasákavost materiálu ve směsi vody a ethanolu. Stabilita EC fáze byla hodnocena pomocí IČ spektroskopie. Morfologie povrchu materiálu byla zkoumána s využitím konfokální mikroskopie. Řízené uvolňování ethanolu do roztoku bylo analyzováno plynovou chromatografií.

Řízené uvolňování aktivních látek z bakteriální nanocelulózy

Bc. Adéla Kalkusová (Syntéza a výroba léčiv, M2)

Školitel: Ing. Ondřej Kvítek, Ph.D.

Bakteriální nanocelulóza (BNC) je perspektivní biomateriál, který je produkován specifickými bakteriemi, např. bakteriemi rodu *Komagataeibacter*. Díky svým výjimečným vlastnostem, mezi které patří vynikající biokompatibilita, biologická odbouratelnost a nízká toxicita, si BNC získává stále větší pozornost jako materiál vhodný pro široké spektrum aplikací. Nachází využití v biomedicině, kde slouží např. k výrobě cévních a kostních náhrad, dentálních implantátů či jako materiál podporující hojení ran a popálenin. Kromě toho nachází uplatnění i v textilním a potravinářském průmyslu nebo ve farmacii, kde může fungovat jako účinný nosič léčiv. Tato práce se zabývá přípravou materiálu na bázi bakteriální nanocelulózy a kyseliny salicylové (KS). Tento materiál je vyvíjen jako pokročilé krytí ran, které spojuje výhody BNC jako ideální matrice pro hojení postiženého místa a zároveň díky řízenému uvolňování KS zajišťuje protizánětlivé a antibakteriální působení. KS byla zvolena především díky svým farmakologickým účinkům, které mohou podpořit regeneraci tkáně a snížit riziko infekce. Hlavním cílem práce je optimalizovat parametry přípravy (např. typ BNC nebo koncentrace roztoku KS) tak, aby bylo dosaženo požadované kinetiky uvolňování KS v terapeutické koncentraci po požadovanou dobu.

Povrchová kovalentní modifikace 2D materiálů (MXenů) s cílem zvýšení jejich antioxidační stability při použití v regenerativní medicíně

Bc. Evgenii Kublii (Syntéza a výroba léčiv, M2)

Školitel: Mgr. Maria Erzina, Ph.D.

MXeny, rodina dvourozměrných karbidů a nitridů přechodných kovů, vykazují unikátní vlastnosti. Jejich sklon k oxidaci za běžných podmínek však omezuje jejich praktické použití, zejména v oblasti biomedicíny. Tato práce se zabývá kovalentní modifikací materiálů MXene s cílem zvýšit jejich odolnost vůči oxidaci, což je činí vhodnými pro lékařské aplikace. Zavedením funkčních skupin, které vytvářejí silné kovalentní vazby s povrchem MXenu, studie usiluje o zlepšení stability a životnosti materiálu. Byly testovány různé chemické modifikace s cílem identifikovat nejúčinnější metody pro odolnost vůči oxidaci. Pro srovnání se práce zabývá také nekovalentními přístupy k prevenci oxidace MXenů.

Syntéza a laserová imobilizace AgNPs do polymerního substrátu pro antibakteriální aplikace

Bc. Martin Lamich (Biomateriály, M2)

Školitel: prof. Ing. Jakub Siegel, Ph.D.

V posledních letech roste zájem o využití stříbrných nanočástic (AgNPs) pro tvorbu antibakteriálních povrchů. Tyto částice vykazují výrazné antimikrobiální účinky, avšak jejich praktické využití komplikuje nízká stabilita a tendence k agregaci v roztoku. Cílem této práce je příprava stabilních koloidních roztoků stříbrných nanočástic a jejich následná imobilizace do polymerního substrátu z polyetylentereftalátu (PET) pomocí excimerového laseru. Tato metoda představuje netradiční přístup k fixaci nanočástic, který umožňuje lokální modifikaci povrchu bez nutnosti chemické funkční úpravy polymeru. Byly připraveny koloidní roztoky o různých koncentracích (5, 15 a 25 mg/l), jejichž parametry byly ověřeny pomocí UV–VIS spektroskopie a atomové absorpční spektrometrie (AAS). Po laserovém ozáření a následném oplachu kyselinou dusičnou bude stanoveno množství stříbra trvale ukotveného v povrchu polymeru. Změny povrchu po imobilizaci jsou hodnoceny z hlediska morfologie a smáčivosti, které mohou ovlivnit interakci materiálu s biologickým prostředím. Do budoucna by tento typ materiálu mohl sloužit nejen jako antibakteriální povrch pro zdravotnické aplikace, ale potenciálně i jako nosič pro tkáňové inženýrství. Povrch upravený laserem a stříbrnými nanočásticemi může nabídnout zajímavou kombinaci vlastností jako je kontrola drsnosti, úprava smáčivosti a antibakteriální účinek což jsou faktory, které mohou ovlivňovat adhezi a růst buněk.

Nanostrukturované kompozity z polyethylnaftalátu s nanočásticemi ušlechtilých kovů

Bc. Michaela Picková (Nanomateriály a materiály pro elektroniku, M2)

Školitel: prof. Ing. Petr Slepíčka, Ph.D.

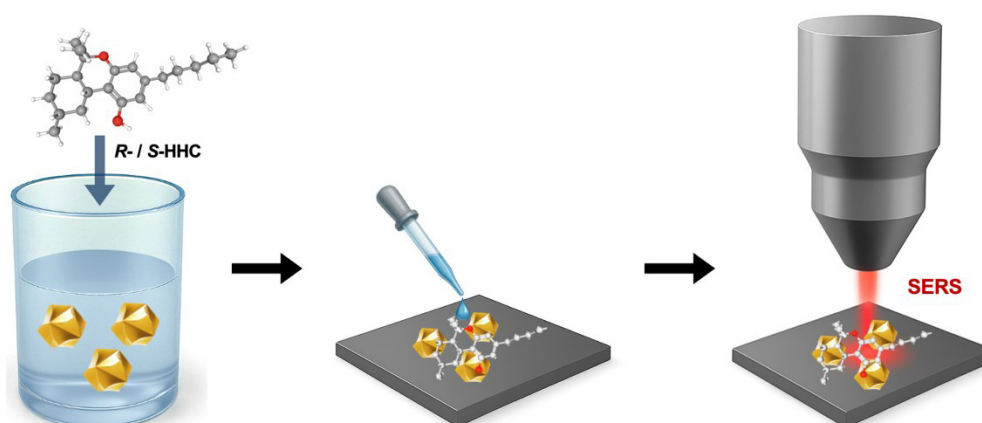
Zabudováním nanočástic do povrchu materiálu mohou být optimalizovány jeho vlastnosti pro využití v oborech jako jsou tkáňové inženýrství, optika nebo elektronika. Pokud nanesené částice nezůstávají pouze na povrchu, ale dostávají se hlouběji do materiálu, vzniká kompozit. Tato práce byla zaměřena na přípravu kompozitů polyethylnaftalátu (PEN) s ušlechtilými kovy – zlatem a stříbrem – pro potenciální využití zejména ve tkáňovém inženýrství. Nejprve byl povrch PEN obohacen o nanočástice stříbra nebo zlata naprašováním, následně byla provedena replikace periodické mikrostruktury z optických disků na PEN pomocí metody hot-embossing přes polydimethylsiloxanovou matrici. Těmito úpravami bylo dosaženo zvětšení efektivního povrchu a zvýšení drsnosti pro lepší adhezi buněk pro případné využití v medicíně. Vzniklé periodické nanostruktury s Ag nanočásticemi vykazovaly antibakteriální účinky zejména proti *E. coli*.

Enantioselektivní SERS detekce hexahydrokanabinolu s použitím zlatých chirálních nanočástic

Bc. Nadiia Silina (Analýza léčiv, M2)

Školitel: prof. Ing. Václav Švorčík DrSc.

Vibrační spektroskopie sice běžně nepatří do domény chiroptických metod, nicméně použitím chirálních agentů nebo nanočástic lze dosáhnout rozlišení enantiomerů pomocí povrchem zesílené Ramanovy spektroskopie (SERS). Jako chirální agenty a zesilovače signálu byly v této práci použity zlaté chirální nanočástice (AuNPs) helikoid IV, připravené v přítomnosti enantiomerů cysteinu jako chirálních selektorů. Modelovým analytem byly zvoleny *R*- a *S*-epimery hexahydrokanabinolu (HHC). AuNPs byly charakterizovány pomocí spektroskopie cirkulárního dichroismu pro prokázání chiralitity a pomocí dynamického rozptylu světla a skenovací elektronové mikroskopie pro potvrzení rozměru a tvaru nanočástic. Analyty byly proměřeny v čtyřech různých kombinacích, každý epimer HHC s L-AuNPs nebo D-AuNPs. Jako podložka byla použita destička nevodivého křemíku. Každá z kombinací analytu a nanočástice byla proměřena v čtyřech různých koncentracích pro ověření limit enantioselektivní detekce. Bylo zjištěno, jaké kombinace NPs a analytu poskytují spolehlivé výsledky pro detekci enantiomerů. Získané výsledky mohou sloužit jako základ pro detekci jiných organických sloučenin, zejména v oblasti analýzy léčiv, kde enantiomery stejné látky mohou vykazovat odlišnou aktivitu na organismus.



Příprava hydrogelu na bázi Chitosan-Želatina a následná syntéza a imobilizace nanočástic železa

Bc. Jan Šmahlík (Nanomateriály a materiály pro elektroniku, M2)

Školitel: doc. Ing. Nikola Slepíčková Kasálková, Ph.D.

Tato práce je zaměřena na přípravu dotovaného hydrogelu na bázi chitosanu a želatiny s cílem zlepšit jeho vlastnosti pro využití v kompozitních materiálech. Část experimentální práce je věnována i syntéze nanočástic železa a jejich následnému začlenění do hydrogelového filmu. Součástí plánovaného výzkumu je i vyhodnocení vlivu přítomnosti nanočástic na fyzikálně-chemické vlastnosti a strukturu výsledného materiálu. Nanočástice železa o velikosti přibližně 20 nm při pokojové teplotě vykazují superparamagnetické chování, což umožňuje jejich ovládání vnějším magnetickým polem bez zbytkové magnetizace po jeho odstranění. Tato vlastnost otevírá možnosti jejich využití v biomedicíně a farmacii (např. pro cílený transport léčiv, magnetickou hypertermii či izolaci biomolekul a buněk), stejně jako v materiálovém inženýrství, elektrotechnice či datových úložištích.