

Predbežné okruhy tém bakalárskych prác pre školský rok 2024/2025:

Prírodné materiály ako významný zdroj biologicky prospešných látok – Vývoj analytických metód kombinujúcich extrakčné techniky a kvapalinovú chromatografiu pre analýzu prírodných materiálov a výrobkov

Školiteľ: doc. Ing. Katarína Hroboňová, PhD.

Kontakt: katarina.hrobonova@stuba.sk

Konzultant: Ing. Andrea Špačková, Ing. Petra Lišková, Ing. Paula Lazorová,

Témy bakalárskych prác budú zameraná na charakterizovanie prírodných vzoriek (byliny a iné rastlinné materiály, vzorky s prírodným základom – koreniny, nápoje, potraviny, kozmetické výrobky) z hľadiska prítomnosti a obsahu biologicky významných látok (fenolové látky, organoleptické látky, kumaríny, iné účinné látky). Pre tento účel sa budú vypracovávať postupy chemickej analýzy kombinujúce pokročilé extrakčné techniky a vysokoúčinnú kvapalinovú chromatografiu. Pri extrakciách sa využijú ekologicky prijateľné rozpúšťadlá a selektívne polymérne adsorbenty s odtlačkom molekuly (MIP).

Separácia zlúčenín s biologickou aktivitou - Vývoj metód kvapalinovej chromatografie pre analýzu farmaceutík, environmentálnych vzoriek a iných zložitých vzoriek

Školiteľ: doc. Ing. Katarína Hroboňová, PhD.

Kontakt: katarina.hrobonova@stuba.sk

Konzultant: Ing. Andrea Špačková, Ing. Petra Lišková, Ing. Paula Lazorová,

Analytické metódy na stanovenia bioaktívnych látok, prípadne aj ich enantiomérov, majú uplatnenie napr. pri hodnotení novo-vyvíjaných liekov, sledovaní spotreby legálnych a nelegálnych látok, získaní informácie o použitej metóde syntézy, kontrole životného prostredia. Témy bakalárskych prác budú zameraná na vývoj metód pre (enantio)separáciu vybraných látok (liečivá, organoleptické látky, pesticídy) s následnou aplikáciou pre analýzu reálnych vzoriek (napr. farmaceutické výrobky, doplnky výživy, extrakty rastlín, prírodné vodné vzorky, iné). Na separáciu látok sa využije vysokoúčinná kvapalinová chromatografia a na úpravu vzoriek sa vypracujú ekologicky prijateľné postupy extrakcie.

Fluorescenčná spektrometria v analýze destilátov

Školiteľ: doc. Ing. Jana Sádecká, PhD.

Kontakt: jana.sadecka@stuba.sk

Destiláty obsahujú rôzne prírodné fluoreskujúce zlúčeniny, mnohé z nich patria do skupiny derivátov fenolov a určujú sensorické vlastnosti destilátov – hlavne arómu a chuť. Cieľom tohto projektu je spracovať literárny prehľad o využití fluorescenčnej spektrometrie v analýze destilátov. Experimentálna časť bude zameraná na analýzu vybraných nápojov.

Sledovanie obsahu ťažkých kovov v kozmetike

Školiteľ: Ing. Jakub Masác, PhD.

Kontakt: jakub.masac@stuba.sk

Cieľom práce bude stanoviť obsahy zvoleného ťažkého kovu (olovo, kadmium a iné) vo vybraných druhoch telovej kozmetiky. Merania sa uskutočnia pomocou inštrumentácie pre atómovú absorpčnú spektrometriu.

Prvková analýza alkoholických nápojov metódou AAS s priamym dávkovaním

Školiteľ: doc. Ing. František Čacho, PhD.

Kontakt: frantisek.cacho@stuba.sk

Cieľom práce bude stanovenie vybraných ťažkých kovov (Cd, Pb a iné) v ovocných destilátoch pomocou atómovej absorpčnej spektrometrie s využitím techniky tzv. priameho dávkovania vzoriek. Cieľom takéhoto postupu je úplne odstrániť komplikovanú úpravu vzoriek.

Stanovenie železa v sklárskom piesku pomocou atómovej absorpčnej spektrometrie

Školiteľ: doc. Ing. František Čacho, PhD.

Kontakt: frantisek.cacho@stuba.sk

Cieľom práce bude vypracovať postup stanovenia železa v sklárskom piesku (čistý SiO₂), prípadne v ďalších surovinách používaných pri príprave sklárskeho kmeňa. Vysoký obsah Fe v sklárskom kmeni je nežiaduci, na koľko spôsobuje zafarbenie skloviny. Potlačenie týchto vplyvov je energeticky a hlavne ekonomicky náročné. Postup rýchleho stanovenia Fe by umožňoval jednoducho odhaliť nežiaduce várky sklárskeho piesku.

Vsádzkový injekčný systém pri stanovení potravinárskych aditív a liečiv

Školiteľ: prof. Ing. Ľubomír Švorc, DrSc.,

kontakt: lubomir.svorc@stuba.sk

Jedným zo súčasných trendov v analytickej chémii je vývoj plne automatizovaných systémov, ktoré dokážu pracovať s vysokou rýchlosťou a analyzovať veľký počet vzoriek pri dosiahnutí dostatočnej presnosti a správnosti výsledkov. Vsádzková injekčná analýza (Batch Injection Analysis, BIA) predstavuje novodobú a „zelenú“ alternatívu pre rýchle a spoľahlivé stanovenie látok, ktorá nachádza uplatnenie v analýze potravín a liečiv. Princíp BIA spočíva v dávkovaní malého množstva vzorky (10-1000 µl) zo špičky automatizovanej mikropipety priamo k detektoru (k pracovnej elektróde), ktorý je ponorený v objeme elektrolytu. Bakalárska práca sa bude zaoberať vývojom a validáciou pokročilých analytických metód za využitia BIA systému s ampérometrickou detekciou.

Tlačené elektródy na báze 2D nanomateriálov – charakterizácia a možnosti ich využitia pre senzoriku a medicínu

Školiteľ: prof. Ing. Ľubomír Švorc, DrSc.,

kontakt: lubomir.svorc@stuba.sk

Grafén je jedna z ďalších foriem uhlíka, ktorú poznáme od roku 2004 (NC za fyziku v 2010, Andre Geim a Konstantin Novoselov). Je to mimoriadne pevný a pružný 2D nanomateriál, ktorý vydrží extrémne podmienky. Vedci predpokladajú, že práve grafén by mohol byť výnimočným materiálom na výrobu tranzistorov, displejov, či fotovoltických článkov. Zaujímavý je aj svojimi elektrickými vlastnosťami, pričom sa môže správať ako vodič aj polovodič, čo ho predurčuje na rozličné aplikácie v senzorike a mikročipoch. V rámci bakalárskej práce sa budú študovať možnosti využitia tlačených elektród na báze grafénu ako novodobých elektrochemických senzorov na potenciálne využitie v medicíne. Dôraz bude kladený na elektrochemickú charakterizáciu pripravených elektród a na vývoj novej elektroanalytickej metódy stanovenia vybraných analytov z oblasti medicíny a farmácie.

Vývoj, charakterizácia a využitie 3D tlačených elektrochemických senzorov v analytickej chémii

Školiteľ: prof. Ing. Ľubomír Švorc, DrSc.,

kontakt: lubomir.svorc@stuba.sk

3D tlač sa v oblasti elektroanalytickej chémie stáva dôležitým nástrojom pre výrobu elektródových štruktúr s presnými tvarmi a veľkosťami. 3D tlačené elektródy, založené najmä na uhlíkových materiáloch, predstavujú kľúčovú súčasť elektrochemických senzorov v bioanalytickej chémii. Ich úspešná aplikácia vyžaduje optimalizáciu úpravy povrchu pomocou chemických a plazmových modifikácií. Snahy materiálových inžinierov, analytických chemikov a elektrochemikov sa orientujú na vývoj, štúdium a charakterizáciu 3D tlačených elektród, s dôrazom na ich elektrochemickú aktivitu a chemickú a mechanickú stabilitu. V rámci experimentálnej práce budú študované 3D tlačené elektródy, ktoré budú modifikované chemicky a plazmou. Modifikácia plazmou predstavuje environmentálne akceptovateľnejší spôsob aktivácie povrchu elektrochemického senzora v porovnaní s chemickou úpravou. Aplikácia týchto senzorov ponúkne nové možnosti v oblasti diagnostiky a výskumu, s potenciálom významne ovplyvniť smerovanie týchto disciplín.

Vývoj biosenzorov na báze uhlíkových materiálov pre vysoko citlivú detekciu klinicky významných biomarkerov

Školiteľ: Mgr. Olha Sarakhman

kontakt: olha.sarakhman@stuba.sk

Téma sa zameriava na výskum v oblasti vývoja pokročilých biosenzorov založených na uhlíkových nanomateriáloch, ako sú grafén, uhlíkové nanorúrky atd. Cieľom je vytvoriť vysoko výkonné, miniaturizované a selektívne biosenzory určené na detekciu klinicky relevantných biomarkerov s mimoriadnou citlivosťou a rýchlosťou. Tieto biosenzory môžu ponúknuť revolučné prístupy k diagnostike, monitorovaniu ochorení a personalizovanej medicíne.

Elektrochemické senzory na báze netradičných elektródových materiálov na stanovenie biologicky aktívnych látok vo farmaceutických preparátoch

Školiteľ: Mgr. Olha Sarakhman

kontakt: olha.sarakhman@stuba.sk

Táto téma sa zameriava na výskum a vývoj pokročilých elektrochemických senzorov, ktoré využívajú inovatívne a netradičné elektródové materiály. V rámci štúdie budú skúmané moderné materiály, ako sú grafén, carbon black (sadze), biohlie a hybridné kompozity, s cieľom využiť ich jedinečné vlastnosti na zlepšenie citlivosti, selektivity a presnosti analytických metód pri hodnotení farmaceutických produktov. Rovnako sa kladie dôraz na podporu udržateľných a ekologicky šetrných prístupov v oblasti analytickej chemie.

Zelené analytické metódy na izoláciu kontaminantov z environmentálnych vzoriek Green analytical methods for isolation of contaminants from environmental samples

Školiteľ: Ing. Tamara Pócsová

Konzultant: doc. Ing. Svetlana Hrouzková, PhD.,

kontakt: svetlana.hrouzkova@stuba.sk

Veľké množstvo rôznych organických substancií môže negatívne ovplyvňujú ekologickej a chemický status. Nakoľko tento problém v oblasti životného prostredia je vysokoaktuálny, izolácia rôznych polutantov a ich následná detekcia analytickou metódou je dôležitou úlohou

analytických chemikov. V rámci projektu sa zameriame na techniky extrakcie kontaminantov, ktoré budú v súlade s udržateľnou analytickou chémiou a princípmi zelenej chémie založené na mikroextrakčných spôsoboch izolácie kontaminantov zo vzoriek.

Stanovenie boskalidu a pyraclostrobínu v detskej výžive s obsahom malín
Determination of boscalid and pyraclostrobin in baby food containing raspberries

Školiteľ: doc. Ing. Svetlana Hrouzková, PhD.,

kontakt: svetlana.hrouzkova@stuba.sk

Prípravky obsahujúce dva fungicídy – pyraclostrobín a boskalid, sú používané na väčšinu druhov ovocia a zeleniny, čo je dôvodom ich výberu ako analytov v aktuálnom výskume. Práca bude zameraná na kontrolu obsahu rezíduí pesticídov v ovocí, z ktorého sa pripravuje detská výživa. Na analýzu sa použijú extrakčné a chromatografické metódy.

Analytické metódy na sledovanie multi-pesticídových rezíduí vo včelích produktoch
Analytical methods for monitoring multi-pesticide residues in bee products

Školiteľ: doc. Ing. Svetlana Hrouzková, PhD.,

Konzultant: Ing. Ján Hrouzek

kontakt: svetlana.hrouzkova@stuba.sk

Výrobky, ktoré si s obľubou kupujeme za účelom vylepšenia zdravia, ako sú mnohé výrobky s obsahom včelích produktov, je potrebné kontrolovať, či sú zároveň aj bezpečné a neobsahujú veľké množstvo rezíduí pesticídov. Pred analýzou takýchto produktov je potrebné analytické metódy modifikovať, nakoľko vzorky majú veľmi variabilné zloženie. Pri modifikácii metódy sa sústreďíme na alternatívne metódy prípravy vzorky a odstraňovanie interferentov.

Farmaceutiká v odpadových vodách – chromatografické metódy na ich stanovenie a sledovanie ich rozkladu

Pharmaceuticals in waste water - chromatographic methods for their determination and monitoring of their degradation

Školiteľ: Ing. Jana Horváthová

Konzultant: Ing. Agneša Szarka, PhD.

kontakt: jana.horvathova@stuba.sk

Farmaceutiká sa čoraz častejšie objavujú v odpadových vodách, kde môžu predstavovať environmentálne aj zdravotné riziká. Táto bakalárska práca sa zameria na moderné chromatografické metódy, ktoré umožňujú nielen identifikáciu a kvantifikáciu týchto látok, ale aj kontrolu účinnosti rôznych procesov ich eliminácie z vôd.

Stanovenie pesticídov vo vzorkách sedimentov pomocou kombinovaných inštrumentálnych techník s chromatografickou analýzou

Determination of pesticides in sediment samples using combined instrumental techniques with chromatographic analysis

Školiteľ: Ing. Agneša Szarka, PhD.,

kontakt: agnes.szarka@stuba.sk

Pesticídy v sedimentoch môžu predstavovať vážnu environmentálnu záťaž s dlhodobými dôsledkami na ekosystémy aj zdravie človeka. Táto bakalárska práca sa zameria na využitie kombinovaných extrakčných techník s chromatografickou analýzou na identifikáciu a kvantifikáciu pesticídov vo vzorkách sedimentov. Študent si osvojí moderné analytické

metódy a prispeje k lepšiemu pochopeniu správania a perzistencie týchto látok v životnom prostredí.

Sledovanie estrogénov v povrchových vodách

Monitoring of estrogens in surface waters

Školiteľ: Ing. Agneša Szarka, PhD.,

kontakt: agnes.szarka@stuba.sk

Estrogény v povrchových vodách môžu ovplyvniť vodné ekosystémy a predstavujú riziko pre živé organizmy v dôsledku svojich hormonálnych účinkov. Táto bakalárska práca sa zameria na identifikáciu a kvantifikáciu estrogénov vo vodných vzorkách pomocou pokročilých analytických metód. Študent získa cenné skúsenosti s environmentálnou analýzou a prispeje k lepšiemu pochopeniu osudu týchto látok v prírodných vodných systémoch.