

Selektívna extrakcia biologicky významných látok z farmaceutických, kozmetických, rastlinných a potravinových vzoriek

Školiteľ: doc. Ing. Katarína Hroboňová, PhD.,

Konzultant: Ing. Andrea Špačková

kontakt: katarina.hrobonova@stuba.sk

Polyméry s odtlačkom molekuly (MIP) sú adsorbenty pre cieleňú extrakciu látok. V analytických metódach majú uplatnenie v extrakčných a separačných technikách, napr. extrakcia v systéme kvapalina-tuhá fáza vrátane miniaturizovaných usporiadaní, kvapalinová chromatografia. Výhodou ich použitia je odolnosť a dlhšia životnosť v porovnaní s klasickými adsorbentami. Téma bakalárskej práce bude zameraná na prípravu, charakterizovanie a aplikovanie MIP pre extrakciu vybraných látok (napr. liečivá, organoleptické látky, fenolové látky, iné účinné látky) z reálnych vzoriek. Na analýzu extraktov sa bude využívať vysokoúčinná kvapalinová chromatografia. Pri extrakciách sa využijú ekologicky prijateľné rozpúšťadlá.

Uplatnenie enantioselektívnej vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie v analýze farmaceutických a environmentálnych vzoriek

Školiteľ: doc. Ing. Katarína Hroboňová, PhD.,

kontakt: katarina.hrobonova@stuba.sk

Mnohé látky sa vyskytujú vo forme enantiomérov, ktoré sa môžu líšiť biologickou aktivitou v chirálnom prostredí, s dopadom na zdravie človeka. Analytické metódy separácie a stanovenia enantiomérov biologicky aktívnych látok majú uplatnenie v mnohých oblastiach, napr. pri hodnotení novo-vyvíjaných liekov, kontrole enantiomérovej čistoty liečiv, sledovaní spotreby legálnych a nelegálnych látok, získaní informácie o použitej metóde syntézy. Téma bakalárskej práce bude zameraná na vývoj metód pre enantioseparáciu vybraných látok (liečivá, iné látky) s následnou aplikovateľnosťou pre analýzu reálnych vzoriek. Na separáciu enantiomérov sa bude využívať vysokoúčinná kvapalinová chromatografia s chirálnymi stacionárnymi fázami. Na prípravu reálnych vzoriek sa využije extrakcia v systéme kvapalina-kvapalina, extrakcia tuhým fázou s využitím ekologicky prijateľných rozpúšťadiel.

Charakterizácia znečistenia povrchových vôd vo vysokohorských oblastiach

Školiteľka: Ing. Andrea Machynáková, PhD.,

kontakt: andrea.machynakova@stuba.sk

Počet študentov: 1-2

Vysokohorské oblasti sa považujú za tzv. čisté a nedotknuté prostredia na našej planéte. Avšak, v rámci životného prostredia sú mnohé znečisťujúce organické zlúčeniny transportované vzduchom na veľké vzdialenosti a tak sa dostávajú aj do vysokohorských oblastí, kde sa zvyknú akumulovať v pôdach, sedimentoch a biote, poprípade niekoľko týždňov vo vzduchu. Bolo dokázané, že už extrémne nízke koncentrácie týchto znečisťujúcich zlúčenín predstavujú veľké riziko pre

suchozemské a vodné ekosystémy ako aj chránené rastlinné a živočíšne druhy. Z tohto dôvodu je stanovenie organických zlúčenín vo vodách pochádzajúcich z vysokohorských a chránených oblastí veľmi dôležité a žiaduce. Avšak nízka až extrémne nízka koncentrácia organických zlúčenín predstavuje výzvu pre analytických chemikov, a zatiaľ neexistujú metódy, pomocou ktorých je možné stanoviť tak nízke koncentrácie. Cieľom práce bude vyskúšať rôzne tradičné a moderné metódy úpravy vzorky v spojení s plynovou chromatografiou a hmotnostnou spektrometriou pre stanovenie extrémne nízkych koncentrácií organických znečisťujúcich zlúčenín.

Extrakčné metódy na izoláciu kontaminantov z vody a sedimentov

Analytical methods for investigation of contaminants in water and sediment samples

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

kontakt: svetlana.hrouzkova@stuba.sk

Veľké množstvo rôznych organických substancií sa môže dlhú dobu akumulovať v riečnych sedimentoch a nekontrolovane sa uvoľňovať do vody, alebo môžu kontaminovať živočíchy, ktoré obývajú riečne dno ako sú krevetky a mäkkýše. Mnohé kontaminanty negatívne ovplyvňujú ekologický a chemický status. Nakoľko tento problém v oblasti životného prostredia je vysokoaktuálny pre celú spoločnosť, 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.

Sledovanie kontaminantov v propolisových cukríkoch

Investigation of contaminants in propolis candies

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

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 sústredíme na štúdium vplyvu zložiek produktov na zmenu signálu detektora.

Vsádzkový injekčný systém v analýze potravín 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 μ l) 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 senzorku 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 fotovoltaičných 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.

Funkčné materiály pre vývoj mikrosenzorov na degradáciu mikropolutantov

Školiteľ: Ing. Katarína Nemčeková, PhD.,

kontakt: katarina.nemcekova@stuba.sk

Konzultant: Ing. Veronika Svitková, PhD.,

kontakt: veronika.svitkova@stuba.sk

Rastúca celosvetová kontaminácia vodných systémov je jedným z kľúčových environmentálnych problémov, ktorým ľudstvo čelí. Hoci väčšina nežiadúcich látok je vo vode prítomná v nízkych koncentráciách, mnohé z nich však vyvolávajú značné toxikologické problémy. Kontamináciu vôd spôsobuje široká

škála chemikálií, od povrchovo aktívnych látok po ťažké kovy, vrátane farmaceutických zvyškov, produktov osobnej starostlivosti, rôznych chemikálií pre domácnosť a biocídov/pesticídov. Preto sa v dnešnej dobe vyvíjajú rôzne funkčné materiály (napr., fotoaktívne materiály, biochar), ktoré by slúžili na detekciu mikropolutantov vo vodných systémoch a zároveň ich účinnú degradáciu, t. j. dezinfekciu vôd. Proces degradácie mikropolutantov sa bude sledovať pomocou elektrochemického senzora v stacionárnych podmienkach, ale aj v automatizovaných systémoch s využitím prietokovej injekčnej analýzy. V budúcnosti by takéto funkčné materiály mohli slúžiť ako aktívne zložky dezinfekčných zariadení pre širokú verejnosť.

Biosenzory pre včasnú diagnostiku ochorení

Školiteľ: Ing. Veronika Svitková, PhD.,

kontakt: veronika.svitkova@stuba.sk

Konzultant: Ing. Katarína Nemčeková, PhD.,

kontakt: katarina.nemcekova@stuba.sk

Hľadanie nových molekulárnych biomarkerov je rozhodujúce pre včasnú klinickú diagnostiku a pri vývoji nových stratégií liečby rôznych ochorení. Hlavným cieľom projektu je vyvinúť a otestovať elektrochemický biosenzor na monitorovanie špecifických biomarkerov, aby bolo možné ľahko, rýchlo, spoľahľivo a automaticky rozpoznať potenciálne riziko nastupujúceho ochorenia. Vývoj takéhoto biosenzora je založený najmä na imobilizácii špecifických látok na povrchu pracovnej elektródy prostredníctvom rôznych typov fyzikálnych a chemických mechanizmov. Princíp detekcie bude založený na produkcii signálu zodpovedajúceho skúmanému analytu po interakcii s biozložkou. Takýto senzor by mohol v budúcnosti slúžiť ako rýchle, spoľahľivé, citlivé a lacné zariadenie s aplikáciami v lekárskej diagnostike.

Priama analýza tuhých vzoriek fluorescenčnou spektrometriou a jej využitie v kontrole kvality potravín a potravinových doplnkov

Školiteľ: doc. Ing. Jana Sádecká, PhD.,

kontakt: jana.sadecka@stuba.sk, blok C, miestnosť 496,

Priama analýza tuhých vzoriek sa stáva čoraz populárnejšou alternatívou ku klasickým metódam využívajúcim úpravu vzoriek. Cieľom práce bude vypracovať prehľad publikácií o využití priamej analýzy tuhých vzoriek potravín a potravinových doplnkov fluorescenčnou spektrometriou. Experimentálna časť bude zameraná na charakterizáciu proteínových výživových doplnkov fluorescenčnou spektrometriou.

Prvková analýza ryže atómovou absorpčnou spektrometriou

Školiteľ: doc. Ing. František Čacho, PhD.,

kontakt: frantisek.cacho@stuba.sk, blok C, miestnosť 568,

Ryža je známym sorbentom ťažkých kovov zo životného prostredia, čo predstavuje určité riziko pre zdravie ľudskej populácie. Cieľom práce je stanoviť niektoré ťažké kovy (Pb, Cd, Cr a iné) vo vzorkách ryže dostupnej v obchodnej sieti. Následne sa bude testovať možnosť zníženia obsahu týchto kovov v ryži jej vhodnou tepelnou úpravou ešte pred konzumáciou. Analýzy sa vykonajú technikou atómovej absorpčnej spektrometrie.

Prvková analýza čučoriedok atómovou absorpčnou spektrometriou

Školiteľ: doc. Ing. František Čacho, PhD.,

kontakt: frantisek.cacho@stuba.sk, blok C, miestnosť 568,

Cieľom práce je stanoviť zvolený počet prvkov (ťažké kovy, esenciálne prvky atď.) v čučoriedkach pestovaných na Slovensku a v zahraničí a na základe výsledkov porovnať ich kvalitu. V ďalšom kroku sa plánuje aj prvková analýza čistého destilátu z čučoriedok. Analýzy sa vykonajú technikou atómovej absorpčnej alebo emisnej spektrometrie.

Môže byť obalový materiál zdrojom olova v potravinách?

Can packaging material be a source of lead in food?

Školiteľ: Ing. Alena Manová, PhD.,

kontakt: alena.manova@stuba.sk, blok C, miestnosť 577,

S rozvojom modernej techniky rastie aj produkcia obalových materiálov potravín, v ktorých sa môžu nachádzať toxické kovy, akým je aj olovo. Pri styku takéhoto obalu môže dôjsť ku kontaminácii potravín. Našou úlohou bude testovať vybrané obaly potravín a sledovať, či boli limity prekročené. Dôraz bude kladený na zvládnutie spektrometrického stanovenia daného prvku vo zvolených vzorkách po ich mikrovlňnom rozklade.

Ako je to so škodlivosťou obsahu olova v rybách?

What about the harmfulness of the lead content in fish?

Školiteľ: Ing. Alena Manová, PhD.,

kontakt: alena.manova@stuba.sk, blok C, miestnosť 577,

Veľké ryby ako tuniak, žralok a iné môžu oproti malým rybám obsahovať väčšie množstvo ťažkých kovov, akým je aj olovo. EÚ má však veľmi prísne nariadenia, ktoré strážia dávky týchto kovov v svalovine rýb. Našou úlohou bude testovať vybrané vzorky rýb a sledovať, či boli limity dodržané. Dôraz bude kladený na zvládnutie spektrometrického stanovenia daného prvku vo zvolených vzorkách po ich mikrovlňnom rozklade.

Obsahujú vakcíny nebezpečné látky, napríklad olovo?

Do vaccines contain dangerous substances such as lead?

Školiteľ: Ing. Alena Manová, PhD.,

kontakt: alena.manova@stuba.sk, blok C, miestnosť 577,

Našou úlohou bude testovať vybrané vzorky vakcín a sledovať, či neprekročili stanovené limity nariadení. Dôraz bude kladený na zvládnutie spektrometrického stanovenia daného prvku vo zvolených vzorkách po ich mikrovlnnom rozklade.