

Katedra analytickej chémie
Témy bakalárskych prác na 2026-2027
v študijných programoch Chémia a Biochémia

Téma: Stanovenie kvality potravín na základe obsahu prchavých organických látok

Vedúci: RNDr. Jaroslav Blaško, PhD.

Konzultant: RNDr. Robert Kubinec, CSc.

Anotácia: Pred a pozberové straty ovocia, zeleniny či obilnín určených na priamu konzumáciu, alebo na výrobu potravín toxigénnymi hubami v potravinách, spôsobujú každoročne značné ekonomické straty v potravinárskom priemysle a v dôsledku možnej akumulácie ich produktov – mykotoxínov, predstavujú i potenciálnu hrozbu pre ľudské zdravie. Prchavé organické látky VOC sú produkované kvasinkami, ale aj niektorými baktériami počas ich primárneho a sekundárneho metabolizmu. Sú to zlúčeniny s nízkou molekulovou hmotnosťou, vyznačujúce sa nízkou polaritou, ktorých produkcia je biologicky dynamická a silne ovplyvnená mikrobiálnymi druhmi, podmienkami a fázou rastu.

Téma záverečnej práce je úzko spätá s hnilobnými procesmi a látkami, ktoré pri tom vznikajú. Mnohé tieto produkty majú prchavý charakter. Cieľom práce bude oboznámenie sa s povahou týchto látok, možnosti odberu a následnej analýzy. Experiment sa zameriava na možnosti odberu a zakonzentrovania daných látok, získania ich charakteristických chromatografických profilov, na základe ktorých by bolo možné posúdiť kvalitu potravín určených na dlhšiu dobu skladovania.

Téma: Sledovanie zdraviu prospešných látok v ovocí metódou plynovej chromatografie

Vedúci: RNDr. Jaroslav Blaško, PhD.

Konzultant: RNDr. Robert Kubinec, CSc.

Anotácia: Ovocie spolu so zeleninou sa považuje za jeden zo základných pilierov každodennej stravy. Ich rozmanitosť v našej strave zabezpečuje nie len možnosť prípravy rôznych pokrmov ale hlavne prísun potrebných živín nevyhnutných pre správne fungovanie nášho metabolizmu (bielkoviny, cukry, vláknina, vitamíny, stopové koncentrácie rôznych biogénnych kovov...). Z pohľadu analytickej chémie predstavuje ovocie značne komplikovanú maticu s vysokým obsahom vody, cukrov a vlákniny, čo do značnej miery komplikuje cieľnú analýzu. Daná záverečná práca sa bude zaoberať spracovaním vedeckých publikácie o možnostiach analýzy polárnych organických látok obsiahnutých v ovocí. Experiment sa bude zameriavať na optimalizáciu úpravy vzoriek, derivatizačných postupov a vhodným výberom podmienok GC-MS analýzy vybraných látok (karboxylové kyseliny a vitamín C).

Téma: Vhodné úpravné postupy potravín pred GC stanovením kofeínu

Vedúci: RNDr. Jaroslav Blaško, PhD.

Konzultant: RNDr. Robert Kubinec, CSc.

Anotácia: Kofeín (teín, guaranín) je stimulant centrálnej nervovej sústavy a alkaloid. Je to veľmi rozšírená droga a prídavná látka v potravinách. Má povzbudzujúce účinky na centrálnu nervovú sústavu a používa sa ako súčasť mnohých povzbudzujúcich nápojov. Odvar z pražených semien kávovníka, káva, je obľúbeným nápojom na celom svete, najmä vďaka obsahu kofeínu. Je to návyková látka.

Potraviny v analytickej chémii predstavujú veľmi komplikovanú maticu a úprava takýchto vzoriek je stále zaujímavým a nápaditým zdrojom pre inovácie a optimalizáciu. Cieľom je vyvinúť časovo a ekonomicky nenáročný proces s minimálnym množstvom krokov aby sa zabránilo strate sledovaného analytu.

Teoretická časť práce predstavuje vypracovanie prehľadu o analytických metódach stanovania vybraného rastlinného alkaloidu v potravinách a postupoch úpravy vzoriek.

V praktickej časti sa zameriame na výber úpravnej metódy vybraných potravinových vzoriek čo s najmenším počtom krokov a optimalizáciu plynovochromatografických podmienok na spoľahlivú a rýchlu analýzu kofeínu.

Téma: Stanovenie kofeínu elektroanalytickými metódami

Vedúci: doc. RNDr. Róbert Bodor, PhD.

Anotácia: Kofeín je prírodný alkaloid nachádzajúci sa v rôznych rastlinách. Bakalárska práca sumarizuje možnosti využitia voltampérometrických techník pri stanovení kofeínu. Cieľom je prehľadne spracovať použité voltampérometrické techniky, pracovné elektródy a podmienky. Cieľom praktickej časti bude stanovenie kofeínu v rôznych produktoch.

Téma: Voltampérometrická analýza vzoriek vôd

Vedúci: doc. RNDr. Róbert Bodor, PhD.

Konzultant: Mgr. Marek Vaško

Anotácia: Bakalárska práca sumarizuje možnosti využitia voltampérometrických techník pri analýze rôznych vzoriek vôd. Cieľom je prehľadne spracovať stanovované analyty, použité voltampérometrické techniky, pracovné elektródy a podmienky. Cieľom praktickej časti bude stanovenie vybraného analytu (analytov) vo vzorkách povrchových (pitných) vôd.

Téma: Metódy úpravy vzoriek v analýze perzistentných organických polutantov v potravinách metódami vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie

Vedúci: Mgr. Iveta Boháčová, PhD.

Anotácia: Bakalárska práca je zameraná na štúdium a porovnanie metód úpravy vzoriek pre HPLC analýzu perzistentných organických polutantov (POP) v potravinových matriciách. Teoretická časť práce sa venuje charakteristike POP, ich výskytu v potravinách a prehľadu chromatografických metód používaných na ich stanovenie, so zameraním na význam prípravy vzorky pred analýzou. Experimentálna časť práce bude zameraná na porovnanie vybraných prístupov úpravy vzoriek (napr. kvapalinovo-kvapalinová extrakcia, QuEChERS, extrakcia na tuhej fáze alebo ich kombinácie) z hľadiska výťažnosti a opakovateľnosti.

Téma: Analýza vybraných environmentálnych kontaminantov pochádzajúcich zo skládok metódami vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie

Vedúci: Mgr. Iveta Boháčová, PhD.

Anotácia: Bakalárska práca je zameraná na analýzu vybraných kontaminantov pochádzajúcich zo skládok odpadov pomocou vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie (HPLC). Cieľom práce je oboznámiť študenta s problematikou environmentálneho znečistenia spôsobeného skládkami, s princípmi a možnosťami využitia HPLC v environmentálnej analytickej chémii a s praktickou aplikáciou chromatografických metód pri analýze environmentálnych vzoriek. Práca zahŕňa teoretický prehľad riešenej problematiky a experimentálnu časť zameranú na prípravu vzoriek, voľbu chromatografických podmienok a vyhodnotenie získaných výsledkov.

Téma: Prírodné a biologické rozpúšťadla v mikroextrakčných technikách

Vedúci: doc. RNDr. Radoslav Halko, PhD.

Konzultant: Mgr. Lucia Mikulcová

Anotácia: Predložená diplomová práca sa zaoberá využitím prírodných a biologických rozpúšťadiel mikroextrakčných technikách. Teoretická časť práce sa zaoberá charakterizáciou prírodných a biologických rozpúšťadiel, ako zelených rozpúšťadiel. V práci je tiež popísaný súčasný stav využitia prírodných a biologických rozpúšťadiel na úpravu rôznych typov vzoriek v mikroextrakčných technikách. Praktická časť je zameraná na stanovenie vybraných prvkov využitím vybraných prírodných a biologických rozpúšťadiel vo vhodnej mikroextrakčnej technike.

Téma: Stanovenie mikroplastov a nanoplasty v ľudskom organizme analytickými metódami

Vedúci: doc. RNDr. Radoslav Halko, PhD.

Anotácia: Predložená diplomová práca sa zaoberá stanovením mikroplastov a nanoplastov vo vybraných vzorkách ľudského organizmu. Teoretická časť práce sa zaoberá charakterizáciou mikroplastov a nanoplastov a ich výskytu v ľudskom organizme. V práci je tiež popísaný súčasný stav využitia analytických metód na stanovenia mikroplastov a nanoplastov v uvedených vzorkách. Praktická časť je zameraná na vývoj vybranej analytickej metódy na stanovenie mikroplastov a nanoplastov vo vybraných vzorkách ľudského organizmu.

Téma: Kapilárna a mikročipová elektroforéza v analýze farmaceutických vzoriek

Vedúci: Mgr. Jasna Hradski, PhD.

Anotácia: Bakalárska práca je zameraná na vypracovanie literárneho prehľadu o všeobecných aspektoch kapilárnej a mikročipovej elektroforézy ako aj o možnostiach ich aplikácie na analýzu farmaceutík. Experimentálna časť práce sa zaoberá vývojom elektroforetickej metódy na analýzu vybraných analytov vo farmaceutických produktoch.

Téma: Aktuálne prístupy pre experimentálne hodnotenie lipofility zlúčenín

Vedúci: prof. PharmDr. Josef Jampílek, PhD.

Anotácia: Bakalárska práca sa zaoberá porovnaním rôznych chromatografických metodík využívaných pre stanovenie lipofility bioaktívnych zlúčenín.

Téma: Deep Eutectic Solvent-Based Microextraction of Iron(III) after Thiocyanate Complexation Coupled with Smartphone Colorimetric Determination in Mushroom Samples

Vedúci: prof. Massoud Kaykhaii, PhD.

Anotácia: This bachelor thesis aims to develop a simple and environmentally friendly method for the determination of iron in mushroom samples. Iron will first be extracted from mushroom matrices using mild acid extraction, followed by complexation with thiocyanate (SCN-) to form the red-colored Fe(SCN)₂⁺ complex. The colored complex will then be microextracted and preconcentrated using a hydrophobic deep eutectic solvent (hDES) as a green extraction medium. The enriched hDES phase will be analyzed using smartphone-based digital colorimetry with a freely available mobile application. Key experimental parameters affecting extraction and complex formation (such as acid concentration, pH, thiocyanate concentration, hDES composition, and extraction time) will be optimized. The analytical performance of the method (linearity, precision, enrichment factor, and detection limit) will be

evaluated, and potential matrix effects will be investigated through recovery studies. This project integrates green sample preparation with low-cost digital detection and introduces students to modern analytical strategies applied to real food matrices.

Téma: Derivatizačné reakcie vhodné pri úprave biogénnych amínov vo vínach pred plynovochromatografickou separáciou

Vedúci: RNDr. Robert Kubinec, CSc.

Konzultant: RNDr. Jaroslav Blaško, PhD.

Anotácia: Biogénne amíny (BA) sú organické bázy s alifatickými (putrescín, kadaverín, spermín, spermidín), aromatickými (tyramín, fenyletylamín) alebo heterocyklickými (histamín, tryptamín) štruktúrami, ktoré možno nájsť v potravinách a nápojoch, v ktorých vznikajú najmä mikrobiálnou dekarboxyláciou aminokyselín. Množstvo BA je tiež potrebné považovať za ukazovateľ úrovne mikrobiologickej kontaminácie potravín. Z týchto dôvodov je dôležité monitorovať hladiny biogénnych amínov v potravinách a nápojoch.

Téma: Analýza včelích voskov vysokoteplotnou plynovou chromatografiou

Vedúci: RNDr. Robert Kubinec, CSc.

Konzultant: RNDr. Jaroslav Blaško, PhD.

Anotácia: Včelí vosk našiel široké uplatnenie v mnohých odvetviach priemyslu, napr. v potravinárskom priemysle pri uskladnení ovocia, vo farmaceutickom priemysle ako masťový základ alebo emulgátor, ale aj v medicíne na zastavenie vnútrokostného krvácania alebo ako modelovacia hmota v stomatológii. Jeho trhovú cenu je 1,5 až 3-krát viac ako trhovú cenu rastlinných voskov a približne 8-krát viac ako trhovú cenu ropných voskov. Vzhľadom na uvedené rozdiely v cenách týchto komodít a zložitostiach stanovenia v zmesi sa predpokladá falšovanie včelieho vosku lacnejšími rastlinnými alebo ropnými voskami, čo môže spôsobiť u spotrebiteľov závažné zdravotné komplikácie. Vypracovaná metóda stanovenia ropných voskov vo včelom vosku má z uvedených dôvodov značný význam pri overovaní pravosti tejto komodity v rámci predtrhovej a trhovej kontroly potravinárskych produktov.

Cieľom práce bude spracovanie dostupných literárnych zdrojov na danú problematiku. Výhody/nevýhody jednotlivých analytických metód a možnosti úpravy vzorky pred analýzou.

Praktická časť bude zameraná na rýchlu a jednoduchú úpravu vzorky a optimalizáciu plynovochromatografických podmienok. Základe získaného chromatografického profilu štandardov bude stanovené autenticita bežne komerčne dostupných včelích voskov.

Téma: Vývoj a optimalizácia metódy HPLC-MS/MS pre stanovenie nebezpečných organických mikropolutantov vo vodách a sedimentoch Dunaja

Vedúci: RNDr. Ľudovít Schreiber, PhD.

Anotácia: Spracovanie relevantných literárnych zdrojov v oblasti stanovenia nebezpečných organických mikropolutantov v povrchových vodách s využitím kombinácie techník kvapalinová chromatografia-tandemová hmotnostná spektrometria (HPLC-MS/MS) a experimentálna práca v laboratóriu

Téma: Vývoj simulačných a predikčných programov pre separačné techniky

Vedúci: doc. Ing. Roman Szücs, PhD.

Téma: Využitie mikročipovej elektroforézy pre chirálne separácie ionogénnych látok

Vedúci: RNDr. Peter Troška, PhD.

Anotácia: Bakalárska práca je zameraná na spracovanie relevantných literárnych zdrojov s cieľom vytvoriť prehľad o možnostiach využitia mikročipovej elektroforézy pri chirálnych separáciách ionogénnych látok. Teoretická časť sa venuje princípom mikročipovej elektroforézy, špecifikám chirálnych separácií a faktorom ovplyvňujúcim správanie ionogénnych analytov. Experimentálna časť práce sa zaoberá optimalizáciou podmienok a overením možnosti chirálnej separácie vybraných ionogénnych látok pomocou mikročipovej elektroforézy.

Téma: Vysokorozlišovacia hmotnostná spektrometria na identifikáciu degradačných produktov vybraných polutanov vo vodách

Vedúci: doc. RNDr. Andrea Vojs Staňová, PhD.

Konzultant: Mgr. Lucia Burdová, PhD.

Anotácia: Spracovanie relevantných literárnych zdrojov v oblasti identifikácie degradačných a transformačných produktov vybraných perzistentných polutantov vo vodách po čistení použitím pokročilých oxidačných procesov s využitím kombinácie techník kvapalinová chromatografia - vysokorozlišovacia hmotnostná spektrometria (HPLC-HRMS) a experimentálna práca v laboratóriu