

Porovnání schopností mobilního a laboratorního GCMS kvantifikovat obsah THC ve vzorku

Jméno: Bc. Adéla Picková

Ročník studia: M1

Školitel: Mgr. Ing. Marek Martinec, Ph.D.

Jednou z nejzneužívanějších psychoaktivních látek na světě je Δ^9 -tetrahydrocannabinol, proto je třeba neustále vyvíjet a testovat nové způsoby jeho detekce a kvantifikace možné používat přímo v terénu. V této práci je hlavním cílem vytvořit metodu získávání kalibrační křivky, využitelné ke kvantitativní analýze Δ^9 -THC v rostlinných produktech Cannabis Sativa, pomocí mobilního plynového chromatografu spojeného s hmotnostním spektrometrem Griffin G510. Dále také zjistit optimální zpracování a přípravu vzorků tak, aby tyto postupy byly reprodukovatelné i pro pracovníky operující v podmínkách terénní analýzy. Porovnáním výsledků s měřeními získanými laboratorním přístrojem byly zjištěny jejich velmi podobné meze detekcí. Byla tedy získána rychlá a spolehlivá metoda kvantifikace Δ^9 -THC za terénních podmínek, čímž přístroj přínosným pro složky IZS.

Nová hydrochemická zonace mariánskolázeňských minerálních pramenů

Jméno: Bc. David Landa

Ročník studia: M1

Školitel: Mgr. Ing. Marek Martinec, Ph.D.

Mariánskolázeňskou zřídelní oblast lze považovat z hlediska chemického složení minerálních vod za nejpestřejší v ČR, což vede k velmi komplikovaným hydrochemickým i hydraulickým vztahům. Terénní a laboratorní měření umožnily provést klasifikaci a zonaci minerálních pramenů. Podařilo se vyčlenit 4 hlavní skupiny minerálních pramenů. Prvním typem jsou minerální vody s dominancí Ca^{2+} a HCO_3^- , druhým typem jsou vody s dominancí Na^+ a HCO_3^- , popř. SO_4^{2-} , třetím typem jsou vody s dominancí Mg^{2+} a HCO_3^- a poslední skupinu tvoří prameny, které jsou zařazeny do tzv. přechodové skupiny. To znamená, že vykazují znaky vícero skupin současně. Hydrochemické skupiny vývěrů v zájmové oblasti tvoří plošné celky. Mg^{2+} typ vod dominuje v S části města, Ca^{2+} v J a Na^+ v centru Lázní. Přechodová skupina se nachází mezi těmito celky. Tato hydrochemická variabilita závisí na geologickém podloží v infiltrační, tranzitní i vývěrové oblasti. Tak jako horizontální variabilitu chemismu vod se podařilo identifikovat i vertikální a časové změny. Zejména analýza časových změn chemického složení vede u části vývěrů k důvodným obavám o udržení stávajícího léčebného významu pramenů, jelikož klesají koncentrace hlavních i vedlejších iontů. Poznatky získané řešením tohoto problému mohou sloužit pro nastavení vhodnější ochrany Lázní, a zásadně přispět k udržitelnosti balneologického významu velmi mineralizovaných ML pramenů. Metodika postupu sběru a vyhodnocení dat přitom lze využít i v jiných lázeňských oblastech.

Odstraňování lithia z hasebních vod pomocí koagulace

Jméno: Bc. Eliška Páleníčková

Ročník studia: M2

Školitel: Ing. Lucie Pokorná, Ph.D.

S rostoucím rozvojem elektromobility se zvyšuje riziko požárů elektrobaterií, při jejichž hašení dochází ke vzniku velkého množství vysoce kontaminované hasební vody. Má práce se soustředí především na odstraňování lithia pomocí koagulace. Ovšem hasební voda může dále obsahovat řadu dalších kovů, anorganických a organických sloučenin, a navíc dosahuje extrémně vysokých hodnot pH.

Nejkritičtější bodem samotné koagulace je nalezení optimální dávky koagulantu, kterou ovlivňuje samotné složení hasební vody, hodnota pH, nebo také rychlost míchání během procesu. Hasební voda je nejdříve přefiltrována, naředěna (aby dosahovala přibližné koncentrace Li 200 mg/l), dále je upravena hodnota pH a následně je prováděna samotná koagulace. Analýza je zaměřena na kapalnou fázi, ve které je měřen obsah lithia, zbytková koncentrace základní složky koagulantu (Fe nebo Al) a dále CHSK a citlivější TOC.

Doposud byl vyzkoušen pouze široce používaný koagulant FeCl_3 , a to v různých dávkách a při různých hodnotách pH. Tento koagulant se dle dosavadních výsledků nejeví jako dostatečně vhodný pro odstraňování lithia. Dalším zkoušeným koagulantem bude PAX, který nám napoví více, zda samotná koagulace je nebo není vhodná metoda pro odstraňování lithia z hasebních vod.

Studium vlivu nových látek analogických strigolaktonům na elongaci kořene

Jméno: Iva Thürlová

Ročník studia: B3

Školitel: Ing. Šárka Petrová, Ph.D.

Fytohormony patří mezi sekundární metabolity rostlin, které ovlivňují, podobně jako hormony v lidském těle, všechny důležité děje v jejich organismech. Strigolaktony jsou poměrně nedávno objevenou skupinou fytohormonů regulující klíčení semen, tvorbu kořenových vlásků, růst a větvení výhonků a kořenů. Růst a vývoj kořenů je klíčový pro výživu rostlin. Další důležitou roli mají také při klíčení parazitických rostlin rodu *Striga* a *Orobanche*, kde parazitickým rostlinám slouží jako signál přítomnosti hostitele. Hostitelská rostlina je pro parazitické rostliny jediným zdrojem potřebných živin. Snahou současného výzkumu je vývoj stabilnějších syntetických analog strigolaktonů, které stimulují klíčení parazitických rostlin a v půdě degradují pomaleji. Jejich přítomnost v půdě může výrazně snížit ztráty na úrodě díky tzv. „sebevražednému klíčení“ parazitických plevelů, kdy bude přítomna pouze signální molekula bez hostitelské rostliny. Tématem práce je testování vlivu syntetických analogů fytohormonů na růst kořene rostliny druhu huseníček rolní (*Arabidopsis thaliana*).

Vliv hasebních vod z požárů lithiových akumulátorů na půdní prostředí

Jméno: Martina Křenková

Ročník studia: B3

Školitel: Mgr. Klára Anna Mocová, Ph.D.

V důsledku tzv. „čisté mobility“ stoupá celosvětově i v tuzemsku podíl elektromobilních dopravních prostředků obsahujících různé typy lithiových akumulátorů. Při požáru těchto zařízení vznikají zplodiny, které kontaminují hasební vody. S rostoucím užíváním elektrických vozů roste i potřeba věnovat patřičnou pozornost situacím, ve kterých by mohl nastat únik těchto vod do okolního prostředí.

Cílem práce je vyhodnocení vlivu kontaminovaných hasebních vod na půdní organismy. Všechny čtyři vzorky vod použité v tomto experimentu byly získány při hašení akumulátorů elektrokoloběžek. Vody byly silně mineralizované a vykazovaly značně alkalické vlastnosti. Chemickou analýzou bylo zjištěno, že kromě lithia vody obsahují vysoké koncentrace dalších kovů, jako například Al, Zn, Cu, Ba, Fe a Mn.

Ekotoxicita hasebních vod byla stanovena po jejich zasáknutí do kontrolní zeminy pomocí testu půdní dehydrogenázové aktivity. Pro lepší porovnání byly v testu využity dvě standardní půdy o různých vlastnostech: Lufa 2.2 (kyselá) a Lufa 2.4 (neutrální). Z experimentu vyplynulo, že hasební vody v případě průsaku do půdy významně ovlivňují pH a enzymatickou aktivitu půdních mikroorganismů, a to v závislosti na jejich celkové mineralizaci.

Inovativní oxidační přístupy k odstranění UV filtrů benzofenonového typu z vodné matrice

Jméno: Bc. Martina Navrátilová

Ročník studia: M2

Školitel: Ing. Lenka McGachy, Ph.D.

V posledních letech roste vědecký zájem o organické mikropolutanty v životním prostředí. Benzofenony, skupina organických UV filtrů, jsou známy jako endokrinní disruptory s estrogenními účinky. Do prostředí se nejčastěji dostávají z přípravků osobní péče, jako jsou opalovací krémy. Navzdory zákazu používání benzofenonu-1 (BP1) v kosmetických výrobcích na úrovni EU je tato látka stále přítomna v mnoha vodných i pevných matricích, pravděpodobně v důsledku biotransformace povolených benzofenonů. Pokročilé oxidační procesy představují účinné metody degradace komplexních látek díky in situ produkci radikálů. Peroxodisulfát lze aktivovat dodáním energie (např. UV zářením nebo teplem), nebo pomocí kationtů přechodných kovů (např. Fe^{2+}), čímž se generují sulfátové radikály. Tato práce se zabývá rozkladem BP1 pomocí tepelně aktivovaného persulfátu (TA/PDS) a vlivem provozních parametrů, jako jsou teplota a pH, na účinnost odstranění BP1. V rámci simulace reálného vodního prostředí je sledován rozklad BP1 také v přítomnosti zhasěčů (Cl^- , NO_3^- , NO_2^- , HCO_3^-), v kohoutkové vodě a ve vodě po sekundárním čištění v čistírně odpadních vod. Práce přináší nové poznatky o vlivu složení vody na účinnost TA/PDS a přispívá k lepšímu pochopení mechanismů degradace BP1 v různých vodních matricích.

Studium odstranění farmak z vodného roztoku pomocí pokročilých oxidačních procesů

Jméno: Bc. Monika Lavičková

Ročník studia: M2

Školitel: Ing. Lenka McGachy, Ph.D.

Aktivní farmaceutické látky (API, anglického „Active Pharmaceutical Ingredient“) vstupují do životního prostředí prostřednictvím lidského a veterinárního užívání, nesprávné likvidace nepoužitých léků a odpadních proudů z farmaceutických výroby. V čistírnách odpadních vod (ČOV) nejsou API účinně odstraněny, a přispívají tak k znečištění vodních zdrojů. Navíc farmaceutický průmysl využívá metody, jako je sedimentace a sorpce na aktivní uhlí. Tyto postupy jsou sice účinné, ale energeticky náročné a zaměřují se spíše na odstranění než na degradaci API, což vede ke vzniku sekundárních odpadů. Cílem této studie je prozkoumat degradaci vybraných API pomocí pokročilých oxidačních procesů (AOPs) za využití peroxodisíranu (PDS) aktivovaného nanočásticemi železa (nanoFe). Experimenty zkoumají vliv provozních parametrů (teplota, pH, přítomnost scavengerů a surfaktantů) na účinnost odstranění API, se zaměřením na hormonální přípravek Finasterid. Výsledky přinášejí nový pohled na možnosti odstranění API z vodného prostředí a ukazují efektivitu AOPs jako perspektivního řešení.

Studium perzistence peroxodisíranu v rámci ISCO

Jméno: Bc. Richard Kostrakiewicz

Ročník studia: M1

Školitel: Mgr. Ing. Marek Martinec, Ph.D

Perzistence peroxodisíranového aniontu (S2O8²⁻) v horninovém prostředí je klíčová pro in situ chemickou oxidaci (ISCO) kontaminovaných podzemních vod. Některé aspekty perzistence S2O8²⁻ však nebyly dostatečně prozkoumány, jako jsou vliv teploty či osud SO4²⁻ vznikajících při rozkladu S2O8²⁻. V této práci byl analyzován rozklad S2O8²⁻ a vznik SO4²⁻ s pomocí kapilární elektroforézy při různých teplotách (30–50 °C) a počátečních koncentracích S2O8²⁻ (2,7 g/l a 16,1 g/l) s reálnými horninovými materiály. Rozklad S2O8²⁻ se řídil kinetikou pseudoprvního řádu a tepelná závislost kinetických konstant rozkladu dobře reprezentovala linearizovanou formu Arrheniovy rovnice (aktivační energie v rozmezí 65,2–109,1 kJ/mol). Nižší koncentrace S2O8²⁻ zvýšila rychlost rozkladu (2–11krát). Hmotnostní bilance odhalila akumulaci SO4²⁻ v některých systémech. Analýza hlavních komponent (PCA) identifikovala celkový organický uhlík (TOC), Ni, Mo, Co a Mn jako klíčové faktory ovlivňující rychlost rozkladu v různých půdních podmínkách. Výsledky poskytují cenné poznatky pro návrh a optimalizaci ISCO s využitím S2O8²⁻ v rámci laboratorních studií proveditelnosti.

