

Doktorské studium

Environmentální analytická chemie

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí

Doktorské studium v oboru **Environmentální analytická chemie** je uskutečňováno na Fakultě životního prostředí Univerzity Jana Evangelisty Purkyně (UJEP) v Ústí nad Labem a v Ústavu anorganické chemie AVČR, v.v.i. v Řeži na základě společné akreditace uvedeného oboru.

Studenti jsou přijímáni ke studiu na Fakultě životního prostředí UJEP, studium se řídí interními předpisy univerzity. Denní studium je čtyřleté, je možná i kombinovaná forma studia. Školícími pracovišti doktorandů jsou Fakulta životního prostředí UJEP nebo Ústav anorganické chemie v Řeži. Na výuce se podílí též Přírodovědecká fakulta UJEP a řada odborníků z jiných vysokých škol a ústavů AV, zejména pak instituce sdružené ve výzkumné infrastruktuře NanoEnviCz (<http://www.nanoenvicz.cz/cs>).

Přijímací řízení bylo vyhlášeno v prosinci 2017 s předpokládaným začátkem studia od akademického roku 2018/2019, termín podání přihlášek je do 15. 5. 2016, přijímací zkoušky se uskuteční v červnu 2018 (bude upřesněno). Blíže viz **Podmínky přijímacího řízení** (<http://fzp.ujep.cz/>).

Studium je zaměřeno na prohloubení znalostí analytické chemie, moderních analytických metod a řešení vybraných problémů chemie životního prostředí s využitím metod analytické chemie. Součástí přijímacího pohovoru je kromě ověření znalostí z analytické chemie, chemie životního prostředí a jazykových znalostí především odborná rozprava nad možným zaměřením disertační práce uchazeče o studium. Vyhlášena témata disertačních prací jsou uvedena v příloze. Vyloučena není ani možnost stanovit téma disertační práce podle vlastního návrhu uchazeče. V každém případě je doporučováno kontaktovat uvažovaného školitele práce a konzultovat s ním teze práce. Školitelé uvítají návštěvu budoucích doktorandů na svých pracovištích!

Podrobné informace o studiu poskytne **prof. Ing. Pavel Janoš, CSc.**, předseda oborové rady doktorského studia. Informace o tématech disertačních prací poskytnou jednotliví školitelé.

Kontakt:

prof. Ing. Pavel Janoš, CSc.,
Fakulta životního prostředí, Univerzita J. E. Purkyně, Králova výšina 3132/7,
400 96 Ústí nad Labem, tel.: +420 475 284 148, 739 335 088,
e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Témata disertačních prací v oboru Environmentální analytická chemie

Vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrie (HR-MS) a její využití při identifikaci neznámých organických látek v různých matricích životního prostředí a při degradačních experimentech.

Školitel:

Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráň, FŽP UJEP.

Tel.: 475 309 256, e-mail: pavel.kuran@ujep.cz

Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP

Tel. 475 284 148, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Ve světě přibývá několik tisíc nových organických látek ročně. Tyto látky se dostávají v nemalé míře i do životního prostředí, kde mohou podléhat různým přeměnám. S tím také narůstá potřeba identifikace neznámých látek v životním prostředí, aby bylo možné zmapování rozsahu kontaminace organickými polutanty nebo sledování vlivu zásahů směřujících k odstranění organických polutantů v životním prostředí. Z hlediska potřeb aktuálně řešených projektů bude u tohoto tématu stěžejní vypracování měřících metodických postupů a ionizačních technik pro měření přesné hmoty organických látek pro všechny modulární kombinace vysokorozlišovacího MS – „direct infusion“ MS (DI-MS), GC-HR-MS a HPLC-HR-MS.

Pro podporu identifikace neznámých látek se počítá i s využitím běžných chromatografických technik ve spojení se spektrálními metodami (GC-MS, GC-FID, HPLC-DAD, aj.), přičemž součástí výzkumu bude vývoj metod úpravy vzorků před vlastní analýzou (separace, prekoncentrace, derivatizace aj.). Zaměření práce je možné upřesnit po konzultaci se školitelem. Práce bude součástí aktuálních projektů řešených na FŽP UJEP.

Aplikace bioreportérů při analýze znečištění životního prostředí

Doc. Ing. Josef Trögl, Ph.D., FŽP UJEP

Tel.: 475 284 153, 608 168 848, e-mail: josef.trogl@ujep.cz

Ing. Gabriela Kuncová, CSc., Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i.

Tel.: 220 390 243, e-mail: kuncova@icpf.cas.cz

Bioreportéry jsou geneticky modifikované mikroorganismy, u kterých byly účelově spojeny geny kódující vybranou metabolickou dráhu (např. pro rozklad organických polutantů, rezistenci k těžkým kovům nebo reparaci poškozené DNA) s tzv. reportérovými geny, které kódují produkci snadno měřitelného signálu (bioluminiscence, fluorescence). To umožňuje snadnou detekci příslušné metabolické aktivity (např. biodegradace polutantu) a při znalosti regulačních mechanismů i analytické aplikace. Cílem doktorského projektu bude vývoj bioanalytických aplikací bioreportérů se zaměřením na polutanty v životním prostředí a jejich porovnání s dostupnými instrumentálními metodami v těchto oblastech:

- Detekce biologické dostupnosti organických látek (ropné látky, halogenované uhlovodíky) v půdě pomocí bioreportérů a nevyčerpávajících extrakčních metod (non-exhaustive extraction techniques, NEETs) s chromatografickou koncovkou.
- Vývoj bioassay pro detekci těžkých kovů a jejich toxicity ve vodách.

- Detekce hormonální aktivity vybraných látek a jejich degradačních produktů ve vodách pomocí kvasinkových bioassay a LC-MS.

Chemické analýzy jako nástroj sledování bioremediačních zásahů

Doc. Ing. Josef Trögl, Ph.D., FŽP UJEP

Tel.: 475 284 153, 608 168 848, e-mail: josef.trogl@ujep.cz

Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráň, FŽP UJEP.

Tel.: 475 309 256, e-mail: pavel.kuran@ujep.cz

Dr. Ing. Sylvie Kříženecká, Ph.D.

Tel. 475 284 151, e-mail: sylvie.krizenecka@ujep.cz

Téma je zaměřeno na využití pokročilých analytických postupů (chromatografické postupy, NEETs – non-exhaustive extraction techniques apod.) pro sledování, hodnocení a predikci bioremediačních zásahů. Hlavním směrem výzkumu bude studium extrakčních technik (sekvenční extrakce, NEETs) vhodných pro odhad biologicky dostupného podílu polutantů v půdě, porovnání se skutečným průběhem bioremediací a predikce výsledků bioremediačních zásahů. Druhým souvisejícím směrem výzkumu bude výběr a stanovení vhodných chemických biomarkerů umožňujících odhadnout kvantitu, fyziologický stav a zastoupení jednotlivých skupin půdních mikroorganismů (esterově i neesterově vázané fosfolipidové mastné kyseliny, membránové steroly apod.).

Phytoremediation of abandoned mining sites by using biofuels of second generation *Miscanthus x giganteus*

Prof. Ing. Valentina Pidlisnyuk, DrSc., FŽP UJEP

Tel.: 776 051 475, e-mail: valentina.pidlisnyuk@ujep.cz

Doc. Ing. Josef Trögl, Ph.D., FŽP UJEP

Tel.: 475 284 153, 608 168 848, e-mail: josef.trogl@ujep.cz

Dr. Ing. Sylvie Kříženecká, Ph.D.

Tel. 475 284 151, e-mail: sylvie.krizenecka@ujep.cz

Phytoremediation is getting to be promising technique being relatively cheap, environmentally friendly and effective for large area with a small and medium concentration of contaminants. It is desirable to combine the phytoremediation with production of biofuel crops taking into account the increasing demand for biomass production as alternative energy sources. Perennial grass *miscanthus* belongs to the second generation biofuels crops. It was already introduced in Central and Eastern Europe and showed good harvest yield, i.e. at the relatively poor soils. The research will be focused on monitoring (by means of advanced instrumental techniques) of applications of the second generation biofuel crop *Miscanthus x giganteus* for phytoremediation of abandoned mining sites. The impact of nature of contaminants, properties of soils and time of phytoremediation process will be under investigation. Concentrations of contaminants or their metabolic products at the different parts of plants and in the soil during number of vegetation seasons, changing properties of soils and possibility to regulate the process of extraction will be analyzed. The results will be used for further developing of phytotechnology with biomass production to be implemented at one abandoned mining site in the Czech Republic. The study is within

joint cooperative research with the Kansas State University (USA), Zagreb University (Croatia) and the University of Life and the Environment (Ukraine).

Magneticky separovatelné sorbenty s funkcionalizovaným povrchem v analytické chemii

Školitel:

Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP

Tel.: 475 284 148, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Konzultant:

Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráň, FŽP UJEP.

Tel.: 475 309 256, e-mail: pavel.kuran@ujep.cz

Magneticky separovatelné sorbenty tvořené ferrimegnetickým jádrem pokrytým vhodnou aktivní vrstvou představují účinný nástroj stále častěji využívaný v analytické chemii k prekoncentraci stanovovaných látek před vlastním stanovením – tyto postupy lze označit jako určitou formu extrakce tuhou fází (solid phase extraction, SPE), kdy k separaci fází používáme s výhodou magnetického pole. V laboratořích FŽP a UACH je dobře zvládnuta příprava magnetických sorbentů na bázi oxidů železa i následná modifikace povrchu oxidem křemičitým. Tento materiál představuje velmi dobrou platformu pro další modifikace a funkcionalizace povrchu sorbentu. Cílem práce bude vypracovat resp. zdokonalit metodu zavedení alkylové skupiny (C-18), nebo jiné vhodné skupiny obdobných vlastností na povrch sorbentu. Sorbent typu Mag-Si-C18 jako takový lze použít k prekoncentraci široké škály nepolárních polutantů před jejich stanovením metodami GC, LC aj. Jeho oblast použití však lze výrazně rozšířit s využitím iontové párových činidel resp. surfaktantů. Jde o obdobu systémů využívaných v chromatografii iontových párů (resp. v iontově-interakční chromatografii) na nepolárních stacionárních fázích k separaci ionogenních látek. Cílem práce bude vývoj metod využití funkcionalizovaného sorbentu Mag-Si-C18 jako univerzálního sorbentu k prekoncentraci různých typů polutantů. Na několika typech modelových látek bude demonstrována možnost prekoncentrace nepolárních látek i látek iontové povahy (např. kyselých či bazických barviv, případně anorganických iontů) a metody budou využity ke stanovení vybraných typů polutantů v životním prostředí. Při práci budou využívány především chromatografické metody, ale i spektrofotometrie či elektrochemické metody.

Magnetické sorbenty s funkcionalizovaným povrchem a jejich využití při odstraňování organických polutantů ze životního prostředí

Školitel:

Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráň, FŽP UJEP.

Tel.: 475 309 256, e-mail: pavel.kuran@ujep.cz

Konzultant:

Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP

Tel. 475 284 148, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Magnetické sorbenty s funkcionalizovaným povrchem představují slibnou variantu pro cílenou dekontaminaci lokalit po ekologických haváriích nebo při mimořádných situacích, kdy se do životního prostředí mohou dostat různé organické polutanty (POPs).

Zavedením definovaných funkčních skupin na povrch magnetických sorbentů lze provést selektivní remediační zásah zaměřený na cílovou skupinu organických polutantů. Magnetické vlastnosti modifikovaného sorbentu umožní následnou separaci sorbentu i se zachycenými organickými polutanty pomocí magnetického pole. Práce bude v úvodní části zaměřena na přípravu magnetických sorbentů, přičemž důležitým tématem bude také studium kinetiky a mechanismu odstraňování vybrané skupiny organických polutantů. K těmto účelům se budou využívat moderní chromatografické techniky ve spojení se spektrálními metodami (GC-MS, HPLC-DAD) a také plynová chromatografie s plamenově-ionizačním detektorem (GC-FID). Práce bude součástí aktuálních projektů řešených na FŽP UJEP.

Chelatační sorbenty na bázi perlové celulózy

Školitel:

Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP

Tel. 475 284 148, 739 335 088 e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Konzultant:

Oldřich Tokar, Iontosorb

<http://www.iontosorb.cz/>

Perlová celulóza je flexibilním materiálem, který umožňuje přípravu různých typů sorbentů pro speciální aplikace. Tyto materiály nacházejí využití ve farmacii, biotechnologii, při čištění vod a v neposlední řadě v analytické chemii, kde slouží k prekoncentraci analytů, odstraňování rušivých vlivů, ke koncentraci kovů při jejich speciální technikou difuzního gradientu a jinde. Sorbenty lze připravit v různých modifikacích lišících se granulometrií, porozitou či typem funkční skupiny, většinu pak i ve variantě s ferrimagnetickým jádrem. Ve spolupráci FŽP UJEP s firmou Iontosorb byly připraveny některé nové typy chelatačních sorbentů vyznačující se nejen schopností zachytávat běžné i méně běžné kationty kovů, ale i schopností interagovat s některými biologicky a environmentálně významnými typy organofosforečných sloučenin. Cílem dizertační práce bude všestranná charakterizace nově vyvinutých sorbentů, měření jejich účinnosti a vývoj analytických i jiných aplikací. Práce budou probíhat v těsné součinnosti s firmou Iontosorb.

Environmentálně a biologicky významné interakce oxidu ceričitého

Školitel: Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP

Tel. 475 284 148, 739 335 088, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Konzultant: Ing. Jiří Henych, Ph.D., ÚACH AV ČR/FŽP UJEP

Tel.: 266 172 202, e-mail: jiri.henych@ujep.cz

Oxid ceričitý je poměrně rozšířený materiál s mnoha aplikacemi v průmyslu např. při leštění či čiření skla. Patří rovněž mezi nejvýznamnější heterogenní katalyzátory – viz např. tzv. třícestné katalyzátory sloužící ke zneškodňování emisí z automobilových motorů. V poslední době je intenzívně zkoumáno jeho použití v medicíně jak při léčbě rakoviny, tak zejména při léčbě neurodegenerativních poruch, jako jsou Parkinsonova či Alzheimerova choroba, kdy je využíváno jeho schopnosti eliminovat volné radikály. Tyto novější aplikace oxidu ceričitého jsou obvykle založeny na použití tzv. nanokrystalických forem oxidu ceričitého (nanoceria). Pro tyto materiály, které jsou schopny napodobovat účinky enzymů v živých organismech, se používá termín anorganické enzymy či

nanozymy. Na pracovištích FŽP UJEP a ÚACH bylo vyvinuto několik postupů přípravy aktivních forem oxidu ceričitého. Některé z těchto forem vykazují schopnost rozkládat vysoce toxické sloučeniny, jako jsou organofosforečné pesticidy nebo dokonce strukturně podobné nervově paralytické bojové chemické látky typu sarin, soman či VX. Některé formy oxidu ceričitého vykazují schopnost akcelarovat defosforylační reakce nukleotidů za biologicky relevantních podmínek. V některých případech dochází ke štěpení takových vazeb, které jsou považovány za odolné vůči běžným enzymatickým a hydrolytickým postupům. Tyto reakce mohou být významné z hlediska stability životně důležitých systémů včetně DNA a RNA. Cílem práce bude příprava vybraných typů oxidu ceričitého, jejich detailní charakterizace s využitím široké škály fyzikálně chemických metod dostupných pracovištích školitele a konzultanta i na jiných kooperujících pracovištích v rámci výzkumné infrastruktury NanoEnviCz, a zejména studium pseudo-enzymatických či jiných biologicky a environmentálně významných reakcí.

Studium elektrochemické oxidace organických polutantů (zejména pesticidů) na pevných elektrodách

Školitel:

Doc. Ing. Tomáš Loučka, CSc., FŽP UJEP

Tel.: 475 284 151, e-mail: tomas.loucka@ujep.cz

Konzultant:

Ing. Sylvie Kříženecká, Ph.D., FŽP UJEP

Tel.: 475 284 151, e-mail: sylvie.krizenecka@ujep.cz

Práce bude zaměřena na detailní studium adsorpce a elektrochemické oxidace (případně i redukce) organických polutantů, zejména pesticidů, s cílem dosáhnout lepšího pochopení procesů elektrochemické likvidace organických polutantů. Procesy adsorpce a oxidace budou sledovány zejména na Pt, Au, Ag, GCE elektrodách, na elektrodách modifikovaných grafenem, případně i na elektrodách modifikovaných oxidickými vrstvami (např. TiO₂, CeO₂). Sledování bude prováděno voltametričnými metodami, měřením impedance elektrod, případně i dalšími metodami. Sledování bude doplněno sledováním vlastností povrchu elektrod spektrálními metodami (Ramanova a UV vis spektrometrie, případně elektronová a fotoelektronová spektroskopie), rovněž i identifikací produktů rozkladu (např. GC-MS).

Organokovové sítě pro environmentální aplikace

Školitel: RNDr. Jan Demel, Ph.D., Oddělení materiálové chemie, ÚCH

Tel.: 266173125, e-mail: demel@iic.cas.cz

Konzultant: Ing. Kamil Lang, CSc., DSc. Oddělení materiálové chemie, ÚACH

Tel.: 266172193, e-mail: lang@iic.cas.cz

Organokovové sítě (Metal-Organic Frameworks) jsou rychle se rozvíjející obor krystalických materiálů založených na kombinaci kovových klastrů s organickými spojovacími molekulami. Díky dané geometrii jednotlivých stavebních bloků vznikají porézní struktury s povrchem často 1000-2000 m²/g. Široká škála možných kovů a spojovacích molekul dává nepřeberné kombinace, jejichž vlastnosti mohou být „ušity na míru“ dané aplikaci.

Cílem disertační práce bude využití organokovových sítí pro environmentální aplikace, především sorpci, rozklad vybraných molekul. Jelikož organokovové sítě mají známou krystalovou strukturu, dalším úkolem bude korelovat chemické a texturní vlastnosti sítí s

jejich schopností sorpce a rozkladu molekul. V rámci disertační práce se student naučí syntetické postupy při přípravě organokovových sítí, jejich charakterizace (práškový XRD, sorpce N₂, termická analýza apod.) až po studium jejich aplikací (NMR, HPLC). Většina prací bude probíhat na pracovišti Ústavu anorganické chemie AV ČR v Řeži.

Molekulové klastry pro antimikrobiální povrchy

Školitel: Ing. Kamil Lang, CSc., DSc. Oddělení materiálové chemie, ÚACH

Tel.: 266172193, e-mail: lang@iic.cas.cz

Konzultant: Kaplan Kirakci, PhD., Oddělení materiálové chemie, ÚACH

Tel.: 266172194, e-mail: kaplan@iic.cas.cz

Práce je zaměřena na přípravu modifikovaných kovových klastrů a studium jejich fotofyzikálních vlastností. Jedná se převážně o šestijaderné molybdenové klastry – nanometrové struktury složené z oktaedricky uspořádaných atomů molybdenu a z osmi pevně vázaných atomů jódu, které vytvářejí deformovanou krychli s atomy molybdenu ve středech stran. Na Mo atomy je navázáno dalších šest ligandů, jejichž volbou lze určovat vlastnosti sloučenin. V rámci projektu bude připravena řada nových, doposud nepopsaných sloučenin, které po ozáření světlem vykazují výraznou luminiscenci a produkci excitované formy kyslíku - singletového kyslíku. Singletový kyslík je vysoce reaktivní a inaktivuje mikroorganismy. Tato funkce bude využita k přípravě antimikrobiálních povrchů. Většina prací bude probíhat na pracovišti Ústavu anorganické chemie AV ČR v Řeži.

Rozklady organosforečných sloučenin na nanostrukturních reaktivních sorbentech

Školitel: Ing. Jiří Henych, Ph.D., ÚACH AV ČR/FŽP UJEP

Tel.: 266 172 202, e-mail: jiri.henych@ujep.cz

Konzultanti:

Mgr. Václav Štengl, DSc., ÚACH AV ČR

Tel.: 266 172 202, email: stengl@iic.cas.cz

Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP

Tel. 475 284 148, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Mnohé nanostrukturní oxidy na bázi Ti, Ce, Fe, Mg, aj. jsou schopné na svém povrchu vázat a deaktivovat nebezpečné organosforečnany - bojové chemické látky a jejich simulanty, nebo např. pesticidy. Práce se zaměřuje na přípravu čistých, směsných, nebo jinak modifikovaných nanostrukturních sorbentů s jejich následnou charakterizací a studiem kinetiky a mechanismu rozkladu modelových látek na jejich povrchu pomocí moderních instrumentálních metod. K charakterizaci lze využít širokou škálu metod jako jsou rentgenová difrakce (XRD), fotoelektronová spektroskopie (XPS), vibrační (Raman, IČ) a UV-Vis spektroskopie, stanovení měrného povrchu a porozity fyzisorpcí dusíku (BET a BJH) a elektronová mikroskopie (SEM a HRTEM). Ke studiu reaktivní adsorpce a rozkladu modelových látek a polutantů bude využita *in-situ* infračervená spektroskopie a HPLC, popř. GC-MS. Většina prací bude probíhat na pracovišti Ústavu anorganické chemie AV ČR v Řeži u Prahy. Část prací (chromatografická měření) pak na fakultě ŽP v Ústí nad Labem.

Studium fotokatalytických rozkladů organických polutantů na nanokrystalických oxidech

Školitel: Ing. Jiří Henych, Ph.D., ÚACH AV ČR/FŽP UJEP

Tel.: 266 172 202, e-mail: jiri.henych@ujep.cz

Konzultanti:

Mgr. Václav Štengl, DSc., ÚACH AV ČR

Tel.: 266 172 202, email: stengl@iic.cas.cz

Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP

Tel. 475 284 148, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Fotokatalyzátory jsou látky, které jsou schopny po osvitě vhodným elektromagnetickým zářením (např. UV světlem) rozkládat mnohé organické polutanty. Tuto schopnost vykazují např. nanokrystalický TiO₂, ZnO nebo CeO₂. Mezi látky, které lze rozkládat, patří polutanty ovzduší, např. VOC (acetaldehyd, formaldehyd, 1,2-dichlorethan), ale i polutanty ve vodách jakou jsou azobarviva, pesticidy, nebo endokrinní disruptory. Předmětem práce je studium kinetiky a mechanismu rozkladných reakcí vybraných látek na různých formách nanokrystalických fotokatalyzátorů. Adsorpce i mechanismus reakcí mohou na různých fotokatalyzátorech probíhat odlišně. Jejich detailní charakterizace pomocí vhodných instrumentálních metod (např. rentgenová difrakce, elektronová mikroskopie, fotoelektronová spektroskopie, měření povrchů a porozity, Ramanova a IČ spektroskopie) v návaznosti na účinnost rozkladných reakcí mohou napomoci, jak k objasnění mechanismu fotokatalytických reakcí, tak i k vývoji nových vysoce účinných fotokatalyzátorů.

Materiály pro degradaci cytostatik

Školitel:

Mgr. Václav Štengl, DSc., ÚACH AV ČR

Tel.: 266 172 202, email: stengl@iic.cas.cz

Konzultanti:

Ing. Jiří Henych, Ph.D., ÚACH AV ČR/FŽP UJEP

Tel.: 266 172 202, e-mail: jiri.henych@ujep.cz

Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP

Tel. 475 284 148, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Materiály na bázi nanostrukturních oxidů kovů vyvinuté v minulosti na pracovištích UACH a FŽP UJEP jsou potenciálně použitelné k degradaci určitých typů cytostatik. Degradace může probíhat mechanismem reaktivní sorpce, případně fotokatalyticky. Dizertační práce bude zaměřena na výběr vhodných typů materiálů, případně přípravu materiálů nových. Tyto materiály pak budou charakterizovány s využitím širokého spektra fyzikálně chemických metod dostupných na UACH a FŽP/PřF UJEP. Hlavní důraz pak bude kladen na studium mechanismu degradace vybraných cytostatik.

Materiály na bázi aerooxidů titanu a dalších prvků pro environmentální aplikace

Školitel:

Mgr. Václav Štengl, DSc., ÚACH AV ČR

Tel.: 266 172 202, email: stengl@iic.cas.cz

Konzultanti:

Ing. Jiří Henych, Ph.D., ÚACH AV ČR/FŽP UJEP
Tel.: 266 172 202, e-mail: jiri.henych@ujep.cz
Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP
Tel. 475 284 148, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Aerogely na bázi oxidů určitých kovů se vyznačují vysokým měrným povrchem a povrchovou aktivitou, což je předpokladem pro jejich využití ve fotokatalýze, mohou však být s výhodou použity i jako speciální nebo reaktivní sorbenty. V rámci dizertační práce budou připraveny nové typy těchto materiálů a zkoumány jejich sorpční a fotokatalytické schopnosti. Jedním z hlavních cílů práce bude detailní charakterizace těchto materiálů pomocí pokročilých instrumentálních technik i pomocí klasických, např. titračních metod. Součástí bude i studium mechanismů sorpce a fotokatalytické destrukce polutantů na těchto materiálech.

Analýza vlivu přehrad na transport polutantů říčními systémy

Školitel:

RNDr. T. Matys Grygar, CSc., FŽP UJEP-ÚACH.
Tel.: 266173113, e-mail: grygar@iic.cas.cz

Konzultanti:

Ing. Jitka Elznicová, Ph.D., FŽP UJEP
Tel. 475 284 136, e-mail: jitka.elznicova@ujep.cz
Ing. Sylvie Kříženecká, Ph.D., FŽP UJEP
Tel. 475 284 151, e-mail sylvie.krizenecka@ujep.cz

Přehrady umožňují ukládání (zadržení) pevných látek, transportovaných řekami, a to včetně částic polutantů. Zadržení se týká i podstatné části rizikových prvků (např. těžkých kovů) ale patrně také persistentních organických látek. Míra tohoto zadržení je individuální pro každou konkrétní přehradu, zjišťovat ji lze analýzou znečištění transportovaného řekou nad a pod přehradou a sedimentů v samotné přehradě. Práce bude zahrnovat vzorkování částic transportovaných řekou a sedimentárních archívů a jejich laboratorní analýzu a mohla by být prováděna na přehradách na Chrudimce a Ohři. Práce bude součástí řešení projektu GAČR (2017-2019) a bude zahrnovat i spolupráci s týmem z Univerzity Palackého v Olomouci.

Nové přístupy k analýze znečištěných říčních sedimentů

Školitel:

RNDr. T. Matys Grygar, CSc., FŽP UJEP-ÚACH.
Tel.: 266173113, e-mail: grygar@iic.cas.cz

Konzultanti:

Popelka Jan, Ing., Ph.D.
Tel. : 475 284 136, e-mail: jan.popelka@ujep.cz
Ing. Sylvie Kříženecká, Ph.D., FŽP UJEP
Tel. : 475 284 151, e-mail: sylvie.krizenecka@ujep.cz
Ing. Jitka Elznicová, Ph.D., FŽP UJEP
Tel.: 475 284 136, e-mail: jitka.elznicova@ujep.cz

Monitorování znečištění říčních systémů má své zavedené postupy od způsobu odběru vzorků přes jejich zpracování v laboratoři a analýzu po vyhodnocení výsledků analýz. Některé z těchto konvenčních postupů byly už ve vědecké literatuře odhaleny jako nedostatečné, např. neracionální strategie vzorkování, nadbytečné, např. síťování před analýzou, a nevhodné, např. nerespektování místních podmínek (geologie a historie povodí) a nesprávné používání statistických nástrojů. Cílem práce bude adaptovat pro monitorování znečištění nové alternativní postupy a jejich účelnost ověřovat na vybraných říčních systémech s prostorově a časově pestrou historií znečišťování. Mezi takto studované postupy budou patřit zahrnutí základních znalostí o transportu látek říčními systémy, neinvazivní analýza, geochemická normalizace a robustní statistické postupy. Práce bude stavět na řadě předchozích dílčích studií znečištěných říčních systémů (povodí Ploučnice, Ohře, nebo Litavky).

Účinnost odstraňování rtuti z modelových plynů pomocí vybraných anorganických sorbentů

Efficiency of mercury removal from model gases on chosen inorganic sorbents

Školitel/Supervisor:

Assoc. Prof. Dr. Karel Svoboda

Institute of Chemical Process Fundamentals of the CAS, v.v.i.

Rozvojová 135, 16500 Praha 6, Czech Republic

Phone: +420 220390160, E-mail: svoboda@icpf.cas.cz

<http://www.icpf.cas.cz>

Environmental Process Engineering Laboratory at the Institute of Chemical Process Fundamentals of the Czech Academy of Sciences is seeking a colleague for research project in the field of experimental study of efficiency of mercury removal from model gases on chosen inorganic sorbents. The main subject of the work will be set-up of a simple experimental apparatus for model sorption experiments on sorption of mercury and HgCl₂ vapors on selected active carbon and selected inorganic sorbents of mercury, determination of interferences and efficiencies of sorption in a range of temperatures 120 – 280 °C. Applicability of the sorbent in the frame of dry methods of flue gas cleaning particularly in waste incineration. This research is a part of national R&D project Waste-to-Energy Competence Centre with the participation of several research organizations and industrial partners and part of a submitted project (Ministry of Education of the CR).

Description

Your responsibilities will include:

- Assessment of possibilities of dry sorption methods of mercury removal on inorganic sorbents in a temperature range 120 – 280 °C. Assessment of interferences caused by flue gas components and comparison of active coal and inorganic sorbents (non-impregnated and chemically impregnated).
- Set-up of simple functional experimental apparatus for model experiments with gases containing CO₂, water vapor, SO₂, HCl and Hg-vapors. The apparatus should be based on fixed bed sorption experiments. Application of instrumental analysis for measurement of Hg-concentrations in model gases (analyser VM 3000, Hg calibrator/HgCl₂-reductor and permeation tubes for Hg⁰ and HgCl₂ vapor generation are available).
- Study and preparation of inorganic sorbents based on zeolite (Minsorb), bentonite (Ekobent), etc. impregnated by sulfur, chosen inorganic polysulfide and FeCl₃. Exploitation of various

analytical techniques for determination of textural and chemical properties of the sorbents (XRD, XRF, SEM-EDX, sorption properties – e.g. BET surface determination, methods of thermal analysis of solids (TG, DSC), etc. Comparison of sorption properties with typical active carbon based sorbent with sulfur content.

- Thermodynamic assessment of reactions of mercury and HgCl_2 with sulfur, FeCl_3 , SO_2 , HCl and other gas phase components and minerals sorbents.
- Model experiments should give answer on efficiencies of Hg and HgCl_2 sorption in the range of temperatures and in a range of gas velocities (GHSV). Also basic effects of flue gas components (particularly water vapor, CO_2 , SO_2 , HCl , NH_3 , selected organic compounds, etc.) should be determined.
- Suggestion of suitable sorbent and method of impregnation from the point of view of efficient sorption of vapors of elemental mercury and HgCl_2 under conditions of typical flue gas composition should be involved in the frame of the Ph.D.
- Mentoring and assisting the students (e.g. working on their MSc. Thesis) participating on the project.
- Project reporting, publication activity and conference presentations.

Requirements

MSc. in chemical engineering, environmental chemistry, environmental technology, analytical chemistry or other relevant fields.

Profile of Ph.D. study: Environmental analytical chemistry and environmental technology Laboratory experience. Demonstrated ability to conduct experimental research (particularly gas analyses and gas cleaning experiments/operation), operation and maintenance of analytical devices/equipment.

Good ability to read English texts (articles), partly knowledge of written and spoken English. Good background in analytical chemistry and chemical engineering is welcome.

Duration: minimum 3 year, extension up to 5 years possible.

Start: during 2018.

Schváleno oborovou radou: 15. 1. 2018