

**Ústav analytické chemie  
Akademie věd České republiky**

**1956-2006**



**Historie,  
současnost  
a perspektivy**

**iac  
brno**

<http://www.iach.cz>



Vážené dámy a pánové,

nejen v životě lidském, ale i v průběhu existence různých uskupení a organizací jsou chvíle vhodné k symbolickému zastavení, nadechnutí, zavzpomínání, zamyšlení. Většina lidí považuje za takovou chvíli ve svém životě své padesáté narozeniny a podobně jsme se my, zaměstnanci Ústavu analytické chemie Akademie věd, rozhodli využít příležitosti padesáti let existence ústavu k bilancování a oslavám. V rámci aktivit spojených s tímto výročím vznikla i drobná brožurka, kterou máte právě v rukou a jejímž smyslem je připomenout pamětníkům pilíře vývoje ústavu, mladším kolegům prezentovat v kostce historii ústavu a neodbornou veřejnost informovat o existenci ústavu v minulosti a především o jeho zaměření v současnosti a plánech do nejbližší budoucnosti. Společně s námi zavzpomínala na ústav i řada významných vědeckých kapacit a jsem velmi ráda, že hodnotili nejen své osobní kontakty, ale i vysokou vědeckou úroveň, kterou si dokázal ústav udržet po celou dobu své existence. Věřím, že ústav zůstane věren i nadále této své tradici a udrží si navíc i atmosféru zdravého rozumu, která byla pro něj tak typická v nelehkých dobách nedávné minulosti. Přeji všem zaměstnancům, aby byli hrdi na to, že jsou členy kvalitních týmů ústavu s dobrou tradicí. Ústavu přeji kvalitní vědecké a vývojové pracovníky, kteří budou zárukou jeho životaschopnosti v létech budoucích, a v neposlední řadě též doufám, že Brňané ocení, že v jejich městě existuje skupina vědců, kteří svou prací, podobně jako významní brněnští umělci a sportovci, zviditelňují toto město po celém světě.

doc. RNDr. Ludmila Křivánková, CSc.  
ředitelka

Brno, duben 2006

## 50 let existence Ústavu analytické chemie AV ČR v Brně (1956-2006)

Ústav byl založen v Brně 1. dubna 1956 a dostal název Laboratoř pro analýzu plynů Československé akademie věd. Jádrem Laboratoře bylo tvořeno skupinou pracovníků z Ústavu pro naftový výzkum a Jaroslav Janák, který se nejvyšší měrou zasloužil o založení Laboratoře, byl jmenován prvním ředitelem. Laboratoř sídlila ve středu Brna, v prostorách budovy na Mozartově ulici (obr. vpravo). Vědecké úsilí bylo zaměřeno na výzkum plynové chromatografie a stopové analýzy. Vycházelo z významných úspěchů Janákovy chromatografické analýzy plynů s objemovou detekcí využívající plynový chromatograf vlastní konstrukce. Přístroj byl ve své době využíván zejména v petrochemickém průmyslu po celém světě.



V roce 1964 dosáhl Jaroslav Janák zřízení Ústavu instrumentální analytické chemie – ÚIACH. Ústav přesídlil do přízemí a prvního patra budovy na rohu Kounicovy a Zahradníkovy ulice (obr. dole) a rostl jak do šíře řešené problematiky, tak i personálně. Ve světě vznikla poptávka po analytických separacích v kapalně fázi. Výzkum mikrokolonové a kapilární kapalinové chromatografie včetně vývoje instrumentace se zvláštním zřetelem



na miniaturizaci přístrojů vedl Miloš Krejčí, jeho pokračovatelem se stal Karel Šlais. Souběžně s vývojem separačních metod probíhal i výzkum a vývoj detekce. Postupně se realizace analytické instrumentace přesouvala do Vývojových dílen ČSAV a do firmy Laboratorní přístroje a slovo „instrumentální“ bylo z názvu ústavu v roce 1974 vypuštěno. V oficiální zkratce dnešního Ústavu analytické chemie AV ČR (ÚIACH) písmeno „I“ zůstalo a slouží k odlišení od zkratky

Ústavu anorganické chemie. V sedmdesátých letech se staly významnou složkou výzkumu v Ústavu analytické elektromigrační metody. Pod vedením Petra Bočka se staly komplexní teoretické i experimentální práce v oblasti izotachoforézy, kapilární zónové elektroforézy a jejich kombinace základem „brněnské elektroforetické školy“ a téma elektromigrace je i dnes v souladu s vývojem analytické chemie ve světě nosným tématem Ústavu.

Osmdesátá léta byla charakterizována dalším rozšířením řešené problematiky. Téma frakcionace tokem v silovém poli – field flow frakcionaci (FFF) – přinesl na ústav Josef Janča a dále rozvíjel při separaci biopolymerů Josef Chmelík. Ve stejné době se ve světě objevily první práce o analytické separaci pomocí tekutin v nadkritickém stavu a na Ústavu se začal teoretickými aspekty superkritické fluidní chromatografie zabývat Michal Roth a instrumentálním vývojem superkritické fluidní chromatografie a později i extrakce Jiří Vejrosta. Vznikla též skupina odborníků orientovaná na vývoj instrumentace pro zachycování a analýzu stopových množství polutantů v životním prostředí vedená Milanem Dresslerem a později Zbyňkem Večeřou.

V roce 1991 se Ústav přestěhoval do nové budovy na Veverí ulici (obr.), v níž sídlí dodnes. Zaměření ústavu se rozšířilo o spektrální metody, pro které se vybudovala laboratoř stopové prvkové analýzy vedená Bohumilem Dočekalem. Po rozdělení Československa a vzniku Akademie věd České republiky došlo ke kritickému zhodnocení výkonnosti a kvality činnosti ústavů. Při tomto hodnocení obstál Ústav velmi dobře, zůstaly zachovány nosné týmy schopné řešit problematiku v celé dosavadní šíři a ze zanikajícího pražského Ústavu nukleární biologie a radiochemie se připojila další skupina vedená Jiřím Dědinou, která byla zaměřena na problematiku stopové prvkové analýzy.



V posledním období se na Ústavu věnuje pozornost spojení separačních technik s hmotnostní spektrometrií a nanotechnologiím. Vývoj bioanalytické instrumentace je veden Františkem Foretem a směřuje k analýze jednotlivých buněk. Nově vznikl tým vedený Josefem Chmelíkem, který se zabývá proteomikou. Stále většího významu získává vývoj metod a instrumentace pro analýzu škodlivin v životním prostředí způsobených přírodními jevy i činností člověka včetně chemických a biologických teroristických útoků.

V čele Ústavu stál celkem téměř 30 let jeho zakladatel Jaroslav Janák. Od založení vedl Ústav až do roku 1980. Vystřídán byl Josefem Jančou a vedení se znovu ujal v letech 1990 - 1993. Dalším ředitelem byl Petr Boček (1993-2001), po něm Josef Chmelík (2001-2005) a od roku 2005 vede ústav poprvé v jeho historii žena - Ludmila Křivánková.

V současnosti lze charakterizovat Ústav jako vysoce odborné pracoviště zaměřené na vývoj nejmodernějších metod a instrumentace analytické chemie. Výsledkem činnosti jsou publikace v mezinárodních časopisech s vysokou hodnotou impaktního faktoru citované řadou dalších odborníků, knihy a kapitoly v monografiích, patenty a prototypy nových měřicích zařízení. Pracovníci působí v edičních radách zahraničních odborných časopisů, jsou zvaní na mezinárodní konference a symposia, vedou řadu domácích i mezinárodních vědeckých projektů. Průměrný věk 41 let a nemalé úsilí věnované výchově mladé generace vědeckých pracovníků dávají naději na další úspěšná léta existence Ústavu analytické chemie AV ČR v Brně.

## Prof. Ing. Jaroslav Janák, DrSc., Dr.h.c. (\*1924)



Jméno prof. Janáka je neodmyslitelně spjato se založením i padesátiletou existencí dnešního Ústavu analytické chemie Akademie věd České republiky v Brně, jehož vznik v roce 1956 inicioval a který se pod jeho vedením stal ve svém oboru a v evropském měřítku prestižním střediskem výzkumu a vědecké výchovy.

Po absolvování Vysoké školy chemicko-technologického inženýrství v Praze v roce 1947 působil krátce v Chemických závodech v Litvínově. Zde vznikla myšlenka na chromatografickou analýzu plynů, kterou realizoval a začal rozvíjet od roku 1951 v Brně v tehdejší Ústavu pro naftový výzkum. Objev nové metody analýzy plynů na chromatografické koloně s oxidem uhličitým jako mobilní fází mu již na počátku jeho vědecké dráhy zajistil světové jméno. Metoda byla patentovaná v Československu v roce 1952 a Jaroslav Janák obdržel za svou práci státní cenu. Na základě těchto úspěchů byl v roce 1956 pověřen založením Laboratoře pro analýzu plynů při Československé akademii věd. Stal se prvním ředitelem této instituce, tuto funkci zastával s krátkou přestávkou až do roku 1980 a pak opět v letech 1990 až 1993. Prof. Janák pracoval v této instituci po celý život a jeho osobnost výrazně ovlivnila vznik a rozvoj ústavu nejen co do počtu osob a velikostí a kvality pracovního prostoru, ale - a to především - co do vzniku a rozvoje nosných témat výzkumu. Za svého působení v ústavu Prof. Janák shromáždil skupinu výrazných vědeckých osobností, které pod jeho vedením a později samostatně rozvíjely různé obory moderní instrumentální analýzy, především plynovou chromatografii, elementární analýzu, izotachoforézu, kapilární zónovou elektroforézu a kapalinovou chromatografii, mnohdy v čele světového výzkumu. Po celou dobu existence ústavu Prof. Janák podporoval a udržoval těsnou spolupráci s řadou významných světových osobností a pracovišť v oboru.

Prof. Janák se habilitoval pro obor analytická chemie na přírodovědecké fakultě Masarykovy university (1965) a přednášel obor separačních analytických metod. Řádným profesorem MU se stal 1993. Zasloužil se o znovuotevření Chemické fakulty VUT v Brně v roce 1992 a rektor VUT mu udělil čestný doktorát FCH VUT v roce 1996. Je autorem nebo spoluautorem více než 300 vědeckých publikací a držitelem několika patentů. Stál u zrodu celosvětově uznávaných časopisů *Journal of Chromatography* (vydavatel Elsevier, NL) a *Journal of Chromatographic Science* (USA) a je nepřetržitě od roku 1955, resp. 1958, členem jejich redakčních rad. Za své celoživotní dílo byl oceněn řadou medailí a dalších poct: Medaile M. S. Cvěta „Za vynikající výzkum v chromatografii“ (Mnichov, Německo 1974), pamětní medaile M. S. Cvěta (Tallin, Estonsko 1978), zlatá medaile ČSAV (Praha 1984), Zlatá pamětní medaile (Universita Ferrara, Itálie), pamětní medaile několika domácích univerzit. V roce 2004 obdržel zlatou medaili „Leading intellectual of the World“ od Americké biografické společnosti (Raleigh, N.C., USA). V loňském roce obdržel čestnou medaili Akademie věd ČR „DE SCIENTIA ET HUMANITATE OPTIME MERITIS“.

## Oddělení elektromigračních separačních metod



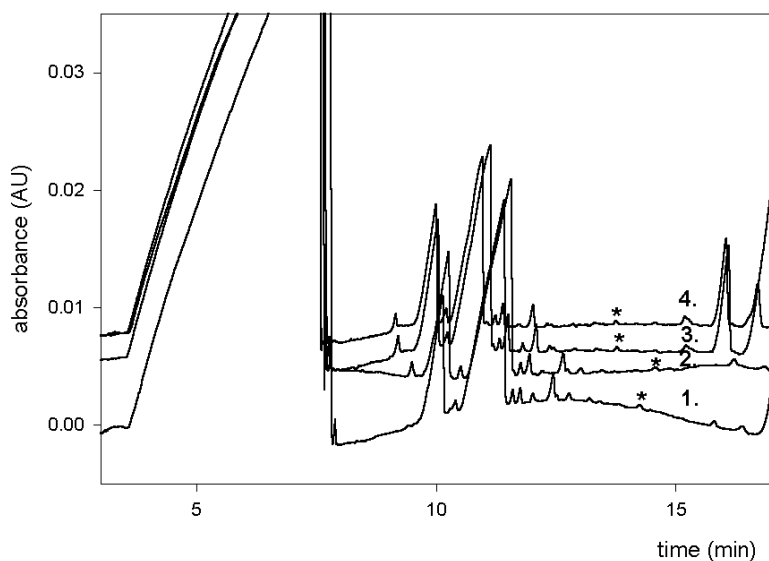
Vedoucí: Prof. RNDr. Petr Boček, DrSc.  
tel. 532 290 239  
bocek@iach.cz

Oddělení bylo založeno v roce 1972 jako Oddělení analytické kapilární izotachoforézy a od jeho založení ho vede Petr Boček s výjimkou let, kdy zastával funkci ředitele ústavu a oddělení vedla Ludmila Křivánková. Již od začátku své činnosti se oddělení zařadilo mezi přední světová pracoviště v oboru analytické izotachoforézy, z významných výsledků tohoto období je možno jmenovat definici pojmu separační kapacity, použití protiproudu, použití komplexotvorných rovin, zavedení pojmu efektivní mobility iontů rozpouštědla či komplexní teoretický popis systémů pomocí diagramů existence zón.

Od počátku 80. let se spektrum zkoumaných metod rozšířilo i o analytickou kapilární zónovou elektroforézu, kde oddělení publikovalo jednu z vůbec prvních praktických aplikací (stanovení iontů v pitné vodě). V této oblasti se výzkumná činnost oddělení zaměřila na metodologii separací stopových látek ve vzorcích s komplikovanou maticí a na kombinaci zónové elektroforézy s kapilární izotachoforézou. V současnosti je těžištěm výzkumu teoretické studium elektrolytových systémů, migrace zón a rozhraní a elektromigrační jevy indukované vzorkem. V průběhu své činnosti pracovníci oddělení obdrželi dvakrát Cenu Vědeckého Kolegia chemie ČSAV (1969 a 1978) a v roce 1992 Cenu Československé akademie věd.

Vědecká činnost oddělení v současnosti a v nejbližších budoucích letech je charakterizována následujícími směry:

- vývoj předkoncentračních a předseparačních postupů zaměřený na dosažení a využití limitů metody kapilární zónové elektroforézy (CZE) v oblasti analýz vzorků se složitými maticemi.
- vývoj metodologie kapilární zónové elektroforézy s cílem dosažení maximální separační účinnosti a citlivosti metody.
- využití elektroforézy pro měření fyzikálně-chemických dat z oblasti interakcí látek v roztocích
- teorie migrace zón a zónových rozhraní a příslušných jevů indukovaných vzorkem
- metodologie mikropreparací složek vzorku s cílem jejich identifikace pomocí hmotnostní spektrometrie, zejména z oblasti farmaceutických chirálních látek



Vyobrazený příklad ukazuje analýzu stopových množství ethylglukuronidu (řádu 10<sup>-6</sup> M) ve čtyřech pozitivních vzorcích lidského krevního séra. Ethylglukuronid (jeho pík je v záznamu označen hvězdičkou) je marker konzumace alkoholu a jeho detekce v séru umožňuje provést důkaz ještě několik dnů po požití alkoholu.

## Oddělení separací v kapalně fázi

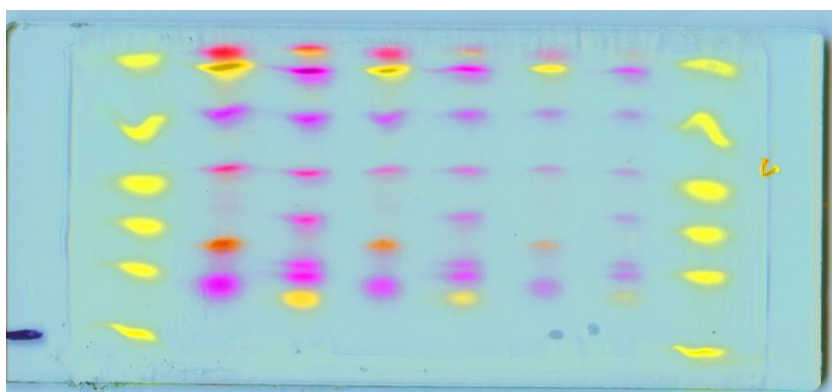


Vedoucí: doc. RNDr. Karel Šlais, DrSc.  
tel: 532 290 211  
slais@iach.cz

Rozvoj nových separačních technik vedl v roce 2003 k rozšíření výzkumných témat řešených v Oddělení kapalinové chromatografie a ke změně názvu na Oddělení separací v kapalně fázi.

V současné době oddělení vyvíjí kolonové technologie, optické detekční systémy, automatizační prvky a metodiky pro analytické mikrometody zahrnující kapilární elektroforézu, elektrochromatografii a isoelektrickou fokusaci. Ve spolupráci s aplikovaným výzkumem z pracovišť medicíny a rostlinolékařství je úspěšně řešena metodika rychlé a citlivé separace, optické detekce a identifikace mikroorganismů, např. původců nosokomiálních infekcí, vysokoúčinnými elektromigračními technikami včetně kapilární elektroforézy a kapilární isoelektrické fokusace. Jsou vyvíjeny a na mnoha pracovištích úspěšně aplikovány barevné a fluorescenční amfolity vhodné zejména jako standardy a testovací látky ve fokusačních elektromigračních metodách.

V budoucnu bude vyvíjen a testován automatizovaný elektro-chromatograf a jeho vlastnosti při reálných bio- a ekoanalýzách. Současně bude pokračovat vývoj jeho nových uzlových prvků jako jsou makroporézní monolitické separační kolony, planární mikrofluidní systémy a detekční zařízení na bázi světlovodů. Další výzkum bude orientován na reálné problémy metod separace, detekce a identifikace mikroorganismů a jejich fragmentů vysokoúčinnými elektromigračními metodami za využití nových technik značení pro optickou detekci včetně dynamické modifikace proteinů pro jejich on-line monitorování fluorescenční detekcí.



Gelová isoelektrická fokusace barevných standardů isoelektrického bodu

## Oddělení superkritické fluidní extrakce a chromatografie



Vedoucí: Doc. RNDr. Michal Roth, CSc.  
tel. 532 290 171  
roth@iach.cz

Činnost oddělení je volným pokračováním a rozšířením témat řešených v někdejší Oddělení plynové chromatografie, a to v oblasti fyzikálně chemické interpretace a využití analytických výsledků a v oblasti vývoje přístrojového vybavení pro analytické aplikace stlačených tekutin. K nejzajímavějším výsledkům týmu v posledních letech patří studie těkavých látek v rozsáhlém souboru jihomoravských vín pomocí přímé kontinuální superkritické fluidní extrakce oxidem uhličitým a zpracování výsledků metodami vícerozměrné statistické analýzy, nebo technika přípravy mikronáplňových kolon s využitím suspenze částic náplně v superkritickém oxidu uhličitém.



Přístroj pro extrakce stlačenou horkou vodou

V současné době má oddělení k dispozici poměrně ucelený soubor přístrojů pro (nejen) analytické aplikace separačních metod využívajících stlačených tekutin. Soubor zahrnuje superkritický fluidní extraktor pro pevné vzorky, zařízení pro kontinuální superkritickou fluidní extrakci vodných médií oxidem uhličitým, superkritický fluidní chromatograf, přístroj pro extrakce stlačenými kapalnými organickými rozpouštědly za teplot nad normálním bodem varu a funkční vzorek sestavy pro extrakce stlačenou kapalnou horkou vodou za teplot do 300 °C (obrázek). Zmíněné přístrojové vybavení je vesměs výsledkem vlastních originálních návrhů a konstrukcí. Pro analýzy složení extraktů má oddělení k dispozici sestavu GC/MS s iontovou pastí.

Nejnovější výsledky oddělení mají potenciální dopad mimo vlastní doménu analytické chemie do oblastí fyzikální chemie a chemického inženýrství souvisejících s alternativními rozpouštědlovými systémy, které mohou zčásti nahradit těkavá organická rozpouštědla. Pracovníci oddělení publikovali světově první údaje o distribuci málo těkavých organických látek mezi iontové kapaliny a superkritický oxid uhličitý a rozšířili soubor dostupných údajů o rozpustnosti polycyklických aromatických uhlovodíků ve stlačené kapalně horké vodě. Tyto informace mohou mít značnou hodnotu pro implementaci alternativních „zelených“ procesů.

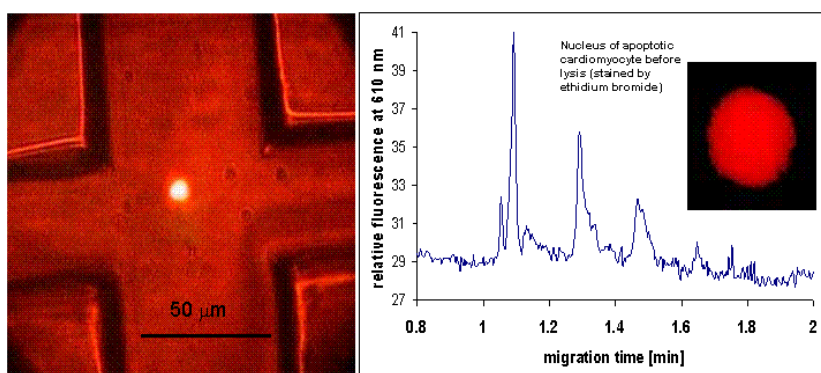
## Oddělení bioanalytické instrumentace



Vedoucí: Ing. František Foret, CSc.  
tel: 532 290 242  
foret@iach.cz

Oddělení vzniklo v roce 2001 s cílem zachytit a podpořit nové výzkumné trendy v bioanalýze. Zakládající členové se již dříve podíleli na výzkumu separací makromolekul (zvláště DNA) pomocí kapilární elektroforézy v polymerních roztocích a instrumentace s laserem indukovanou fluorescencí.

Současné zaměření výzkumu je orientováno na studium nových postupů a technologií pro analýzy biologicky důležitých látek. Instrumentálně jde zejména o mikrokolonové separace, mikrofluidické systémy, laserovou fluorescenci a spojení s hmotnostní spektrometrií. Toto zaměření je dáno zejména praktickými požadavky na vysokou citlivost a jednoznačnou identifikaci analyzovaných látek. Příklady takových aplikací zahrnují analýzy DNA, proteinů a peptidů, potenciálních léčiv nebo detekce fyziologických markerů a metabolitů.



Buňka srdečního svalu v mikrofluidickém kanálku a analýza její degradované DNA.

Část práce je zaměřena na výzkum a vývoj mikroanalytických systémů pro analýzy velmi malých množství vzorků (až na úrovni jedné molekuly) a zahrnuje i návrhy mikrofluidických zařízení s nezávisle kontrolovanými zdroji tlaku a vysokého napětí, konfokálního detektoru pro laserovou fluorescenční detekci, nebo spojení s hmotnostní spektrometrií. V počátcích budování oddělení byly navázány kontakty jak s průmyslovými (Gyros, AB, Švédsko; ABI, USA; Diagnoswiss, Švýcarsko) tak akademickými (MU Brno, Univerzita v Pardubicích, Northeastern University, Boston, Virginia Technical Univerzity, USA) partnery.

Kromě podpory ÚIACH a úspěšných grantových aplikací byla infrastruktura a přístrojové vybavení oddělení vybudována z velké části právě v rámci průmyslové spolupráce. Kromě základního laboratorního vybavení je k dispozici i hmotnostní spektrometr ESI-TOF, řízený vysokonapěťové zdroje, kapalinové chromatography, UV detektory, laserová instrumentace a vybavení pro laboratorní přípravu mikrofluidických jednotek.

Přesto, že současné instrumentální pokroky umožňují provádět velmi komplikované analýzy, lze očekávat, že nové trendy, směřující zejména k využití nanotechnologií, přinesou nové, ještě před několika lety nepředstavitelné možnosti.

## Oddělení proteomiky



Vedoucí: RNDr. Josef Chmelík, CSc.  
tel: 532 290 145  
chmelik@iach.cz

Oddělení vzniklo v roce 2001 po rozdělení Oddělení separace biopolymerů s cílem reagovat na současné trendy v oblasti identifikace bílkovin. Oddělení se zabývá zejména analytickou proteomikou. Činnost je zaměřena na proteomickou identifikaci bílkovin včetně posttranslačních modifikací. K tomu se využívají vícerozměrné separace a hmotnostní spektrometrie pro charakterizaci různých proteomů. Oddělení má moderní přístrojové vybavení, např. hmotnostní spektrometry LC-ESI-Q, MALDI-TOF/TOF a 2D kapalinový chromatograf.

Důležitými úkoly jsou studium, vývoj, optimalizace a využití separačních metod (elektroforetické a chromatografické metody, isoelektrická fokusace, field-flow frakcionace a afinitní techniky) pro separaci bílkovin v dostatečné čistotě a množství a optimalizace přípravy vzorku (extrakce, frakcionace, izolace atd.) s cílem získat dobře definované homogenní frakce. Využití kombinace sterické exkluzní chromatografie a MALDI-TOF MS bylo publikováno jako Feature Article v Journal of Mass Spectrometry.



Hmotnostní spektrometr MALDI-TOF-TOF

Identifikace bílkovin je prováděna pomocí přesného stanovení hmotností a sekvence peptidů řadou hmotnostně spektrometrických technik. Pozornost je věnována i zjednodušení a zrychlení proteomických analýz. Cílem jsou high-coverage proteomické identifikace bílkovin (získání co nejvyššího pokrytí primární struktury bílkovin) a informace o jejich lokalizaci v tkáních, vyhledávání biomarkerů, nové poznatky o vlivu biologických a technologických procesů na rozsah posttranslačních modifikací a informace o interakcích bílkovin s dalšími látkami s předpokládanou implementací výsledků výzkumu v biotechnologiích a medicíně.

Dlouhodobý projekt, zabývající se charakterizací proteomu ječmene, je součástí Výzkumného centra pro studium obsahových látek ječmene a chmele.

## Oddělení stopové prvkové analýzy

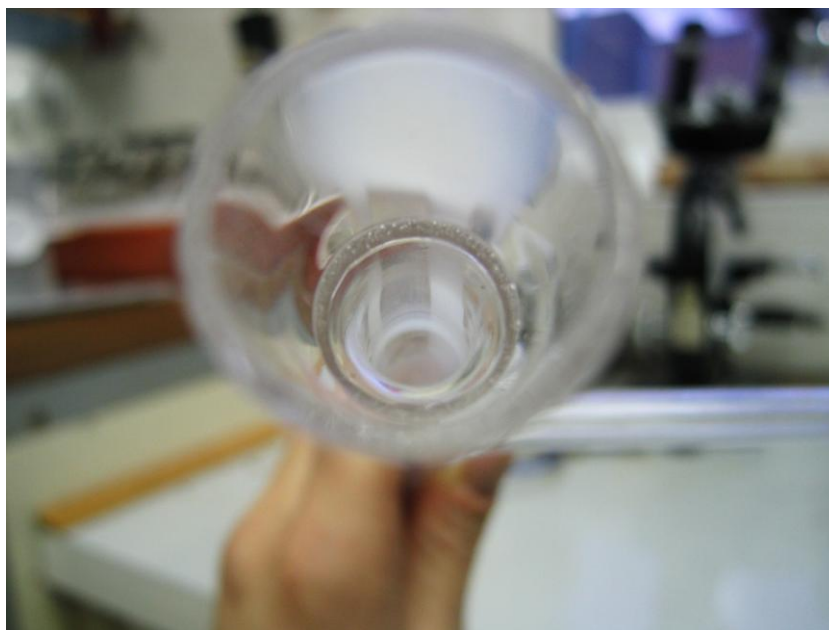


Vedoucí: RNDr. Jiří Dědina, CSc.  
tel. 296442490  
dedina@biomed.cas.cz

Oddělení bylo zformováno z pracovníků zaměřených na vývoj atomové absorpční spektrometrie (AAS) a nukleárních i radiometrických metod pro stopovou prvkovou analytiku. K zaznamenaníhodným výsledkům patří formulace radikálové teorie atomizace hydridů v křemenných atomizátorech pro AAS, která je v současnosti obecně přijímána. Následující výzkum transferu analytu v těchto atomizátorech umožnil efektivní optimalizaci experimentálního uspořádání pro stanovení hydridotvorných prvků metodami analytické atomové spektrometrie. Kromě toho byl nalezen mechanismus atomizace hydridů v grafitových i miniaturních plamenových atomizátorech. V kooperaci s italskými kolegy byl vyvinut extrémně citlivý "flame-in-gas-shield" atomizátor pro atomovou fluorescenční spektrometrii (AFS). Dalším významným výsledkem byl pokrok v metodologii neutronové aktivační analýzy (INAA), která byla využita k analýze biologických a environmentálních materiálů, včetně vzorků měsíčních hornin získaných misemi Apollo, i pro výzkum interakce Br a I ve štítné žláze biologických modelů.

V poslední době je hlavním cílem výzkumu oddělení generování a atomizace těkavých sloučenin pro stopovou prvkovou analýzu a speciální metodami analytické atomové spektrometrie, převážně AAS a AFS. Generování těkavých forem přechodových a vzácných kovů bylo studováno na příkladu Ag, ke stanovení účinnosti sloužila INAA. Dále byl vyvinut nový atomizátor pro AAS - multiatomizátor, který odstraňuje závažné inherentní nedostatky v současné době nejčastěji používaných atomizátorů: nízkou odolnost vůči interferencím a nedostatečnou linearitu analytických kalibrací. Také byl nalezen extrémně jednoduchý a laciný způsob prekoncentrace hydridotvorných prvků přímo v multiatomizátoru, který zlepšuje detekční limit o 1-2 řády.

Konkrétní cíle pro blízkou budoucnost zahrnují: (i) optimalizaci atomizátorů hydridů pro speciální analýzu metodami AAS a AFS, (ii) další vývoj multiatomizátoru, (iii) hledání nových přístupů k prekoncentraci těkavých sloučenin a ke generování těkavých forem přechodových a vzácných kovů. Přístrojové vybavení, několika špičkovými AAS spektrometry a na pracovišti vyvíjeným flexibilním AFS spektrometrem, je pro tyto cíle uspokojivé.



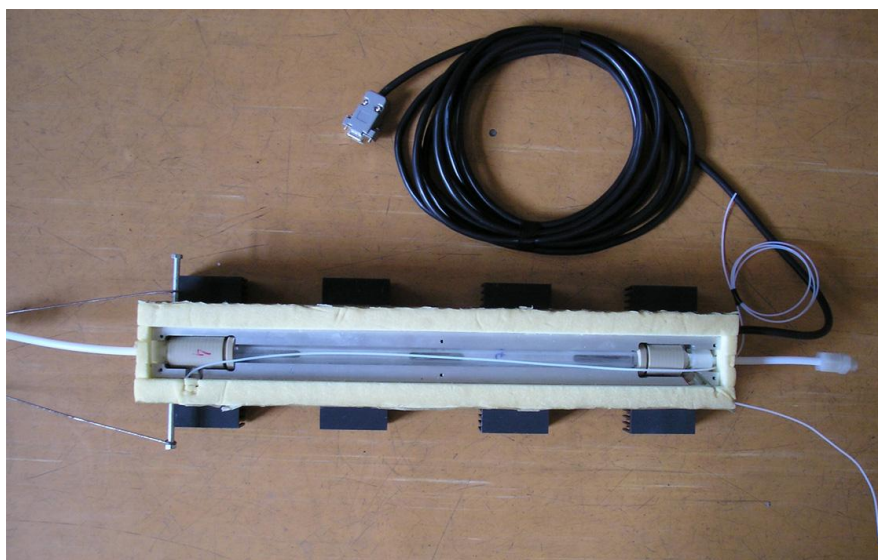
Laboratoř viděná prizmatem atomizátoru

## Oddělení analytiky životního prostředí



Vedoucí: Ing. Zbyněk Večeřa, CSc.  
tel. 532 290 168  
vecera@iach.cz

Útvar analytiky životního prostředí byl založen v roce 1990. V období 1990-1993 byla jeho aktivita zaměřena na analýzu reálných vzorků půd s důrazem na sledování transportu PCB a PAU sloučenin ve složkách životního prostředí. Od roku 1993 dochází ke změně výzkumných priorit z oblasti aplikovaného výzkumu do oblastí výzkumu základního. Jsou vyvíjeny nové obohacovací techniky a instrumentace k monitorování důležitých polutantů jak organické, tak anorganické povahy ve vzduchu. Po roce 2000 je výzkum zaměřen na on-line spojení různých analytických koncovek s nekonvenčními obohacovacími technikami. Byla zhotovena instrumentace umožňující kontinuálně sledovat v reálném čase vybrané sloučeniny v ovzduší (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PAN, HNO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, HCHO) na úrovni jednotek ppb (v/v). Byla vypracována metodika a popsán obecný postup pro on-line spojení obohacování těkavých organických sloučenin z ovzduší do stékajícího filmu absorpční kapaliny v difúzním denuderu (obrázek)



s jejich následnou GC/MS analýzou, umožňující analyzovat v reálném čase těkavé organické sloučeniny na úrovni jednotek ppt (v/v). Uvedená technika byla použita při sledování vlivu zvýšeného obsahu CO<sub>2</sub> na kvalitativní a kvantitativní složení emisí monoterpenů z porostu Smrku ztepilého. Pro kontinuální vzorkování atmosférických aerosolů byl vyvinut aerosolový kolektor, který umožňuje on-line analýzu rozpuštěné frakce zachycených aerosolů a nový typ anulárního denuderu, který eliminuje pozitivní artefakty, ke kterým dochází při vzorkování aerosolů na filtry.

Součástí oddělení je Laboratoř stopové a ultrastopové prvkové analýzy. Její činnost je směřována do oblastí analýzy materiálů životního prostředí se zaměřením na vývoj metod stanovení specií těžkých kovů, analýzy biologických a klinických materiálů a na prvkovou charakterizaci čistých materiálů pro moderní technologie a pro pokročilou keramiku a mikroelektroniku.

Prioritou pro následující období je vyvinout „on a chip“  $\mu$ FIA analyzátory umožňující detekci a identifikace stopových koncentrací chemických látek ve složitých environmentálních maticích v reálném čase a využít výzkumný potenciál útvaru pro ochranu životního prostředí a podporu civilní ochrany obyvatelstva. V rámci laboratoře stopové a ultrastopové prvkové analýzy bude výzkum soustředěn zejména na vývoj přímých metod stanovení prvků, které eliminují problémy s kontaminací či obtížností rozkladu vzorků.

Ústav analytické chemie  
Akademie věd České republiky  
Veveří 97  
611 42 Brno  
tel. 532 290 182  
fax 541 212 113  
e-mail: [uiach@iach.cz](mailto:uiach@iach.cz)  
<http://www.iach.cz>