



Počet publikací v impaktovaných časopisech v roce 2012:	44
Počet podaných patentů v roce 2012:	3
Celkový počet publikací v roce 2012:	149
Počet národních výzkumných projektů v roce 2012:	22
Počet Center excellence GA ČR:	2
Počet projektů podpořených Evropskou unií v roce 2012:	3
Počet vědeckých pracovníků:	44
Počet PhD.-studentů:	15
Počet diplomantů:	10

Centra excellence:

Centrum pokročilých bioanalytických
technologí
Centrum studií toxických vlastností
nanočástic

KONTAKTY:

Ústav
analytické chemie
AV ČR, v. v. i.

Veveří 97
602 00 Brno

tel.: +420-532 290 182

fax: +420-541 212 113

e-mail: uiach@iach.cz

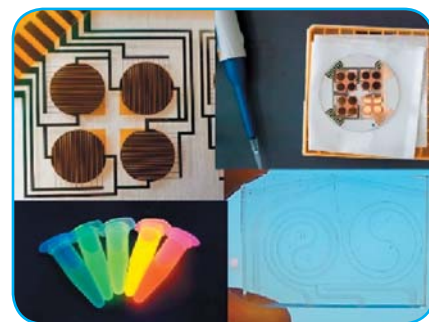
Nezbytný nástroj výzkumu

Ústav analytické chemie Akademie věd České republiky vznikl 1. dubna 1956 jako Laboratoř pro analýzu plynů Československé akademie věd. Zakladatelem a dlouholetým ředitelem byl prof. Ing. Jaroslav Janák, DrSc., dr.h.c., průkopník plynové chromatografie a autor prvního patentu plynového chromatografu uděleného na světě. Výzkum se postupně rozšířil do oblasti kapalinové chromatografie, elektromigračních metod, spektrálních metod, separací pomocí tekutin v nadkritickém stavu, instrumentace pro zachycování a analýzu stopových množství polutantů v životním prostředí, bioanalytické instru-

mentace, spojení separačních technik s hmotnostní spektrometrií, miniaturizace a nanotechnologií. V současnosti lze ústav charakterizovat jako vysoce odborné pracoviště zaměřené na vývoj nejmodernějších metod a instrumentace analytické chemie využitelných pro rozvoj dalších vědních oblastí, především věd biologických, medicínských, ochrany zdraví člověka a životního prostředí. Od roku 2004 ústav každoročně pořádá mezinárodní konferenci Central European Capillary Electrophoresis (CECE), v roce 2010 organizoval významnou mezinárodní konferenci MicroScale Bioseparations MSB 2010.

Pro molekulární biologii a diagnostiku

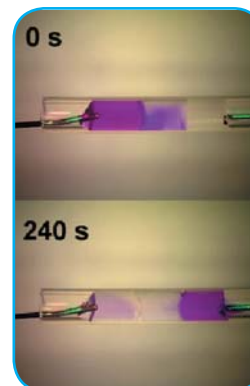
V oddělení bioanalytické instrumentace jsou rozvíjeny moderní mikroanalytické metody separace v kapilárách a mikrofluidických zařízeních, mikromanipulace buněk a buněčných organel s využitím hmotnostní spektrometrie, spektrometrie povrchem zesíleného Ramanova rozptylu, laserem indukované fluorescence a chemiluminiscence. Transportní jevy v rozhraních mezi mikro-separačními metodami (kapilární elektroforéza a kapalinová chromatografie) a hmotnostní spektrometrií s elektrosprejem jsou studovány pomocí numerického modelování metodou konečných prvků. Cílem je poznání správné funkce těchto zařízení a exaktní optimalizace řídicích parametrů. Nově byl zařazen výzkum analytických aplikací nanotechnologií, zejména výzkum syntézy a chemické modifikace nanočástic (kvantových teček) a samospořádaných nanovrstev. Vyvíjeny jsou luminiscenční sondy a senzory na



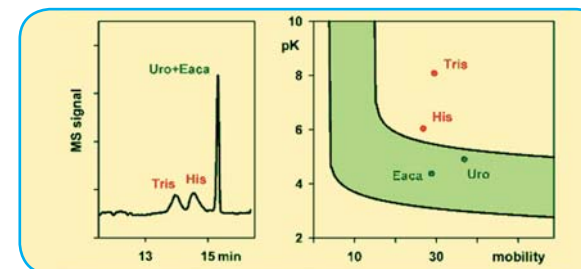
bázi Foersterova rezonančního přenosu energie pro cílenou analýzu některých významných proteinů, DNA, povrchových receptorů, enzymů a signálních molekul v jediné buňce. Pro přehlednou analýzu proteinů kombinací kapilární kapalinové chromatografie a hmotnostní spektrometrie jsou vyvíjena separační prostředí, kde polymerní monolytická matrice slouží jako nosič nanočástic kovových selektorů.

Snadnější a citlivější chemické analýzy

Oddělení elektromigračních metod vyvíjí teorii, metodologii a nové přístupy k technikám užívajícím elektromigrační stackování, kombinaci kapilární elektroforézy a izotachoforézy, fokusační metody, kombinaci kapilární elektroforézy a hmotnostní spektrometrie a metody založené na elektromembránové extrakci. Komplexní teorie a metodologie ovládnání a využití efektů způsobených dávkovaným pulsem vzorku a efektů elektromigrace analytů přes elektroforetická rozhraní a kapalně membrány podstatně přispívají k základním elektroforetickým znalostem. Vyvinuté metodologie přinášejí snadnější a citlivější analýzy v biochemii, klinické chemii a chemii životního prostředí.



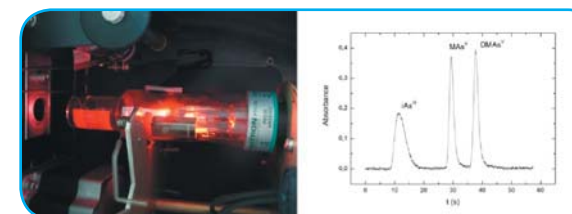
spívají k základním elektroforetickým znalostem. Vyvinuté metodologie přinášejí snadnější a citlivější analýzy v biochemii, klinické chemii a chemii životního prostředí.



Zachytit i nejmenší stopy

Moderní věda vyžaduje informace nejen o celkových koncentracích vybraných prvků na ultrastopových úrovních, ale i o jejich speciích, t.j. o chemické či biologické formě těchto prvků v komplexních vzorcích ze životního prostředí či biomedicíny. Hlavním směrem výzkumu v oddělení stopové prvkové analýzy je využití tvorby těkavých hydridů environmentálně i medicínsky důležitých prvků (např. arsenu, selenu, rtuti, olova, cínu) a jejich často se vyskytujících forem ke zjednodušení analýzy a k dosažení vysokých citlivostí. Nově vyvinutá metoda stanovení toxikologicky důležitých metabolitů arsenu

ve složitých biologických vzorcích umožňuje stanovení na úrovni pg arsenu v gramu tkáně. Tato metoda má velký potenciál pro využití v toxikologii, protože alternativní přístupy, odkázané na běžně využívané metody kapalinové chromatografie, jsou pro přímou analýzu tkání nepoužitelné. Oddělení provádí též dlouhodobý monitoring a speciální analýzu rtuti v oblasti staré ekologické zátěže.



Využití superkritické vody

Oddělení separací v tekutých fázích se mj. zabývá isoelektrickou fokusací, využívanou k separacím amfolytických molekul, biomolekul a bakterií. Dřívější teoretické výsledky naznačovaly, že separační účinnost kapilární isoelektrické fokusace by bylo možno výraz-

ně zvýšit, pokud bychom separaci neprováděli v běžné křemenné kapiláře o konstantním vnitřním průměru, ale v postupně se zužující kónické kapiláře. Až donedávna ale chyběla vhodná metoda reprodukovatelné přípravy kónických křemenných kapilár.



S využitím přístroje vlastní konstrukce jsme dokázali připravit kónické křemenné kapiláry leptáním běžných kapilár superkritickou vodou (teplota > 374 °C, tlak > 22 MPa). S těmito kónickými kapilárami se podařilo dosáhnout podstatného zvýšení účinnosti separace biomolekul i bakterií.



„Věda je půvabnou společnicí po celý život a nedá člověku zahálet. Nový objev otevírá prostor pro objevy další.“

prof. RNDr. Ludmila Křivánková, CSc.
ředitelka UIACH AV ČR, v. v. i.

Životní prostředí pod dohledem

Oddělení analytické chemie životního prostředí je orientováno na metodologii a vývoj nových metod a instrumentace, jejichž účelem je charakterizace životního prostředí z hlediska obsahu chemických sloučenin, které jsou důležité ve vztahu ke zdraví lidí, zvířat a rostlin. Jedná se o sloučeniny organické a anorganické povahy (polutanty), které se nacházejí ve stopových koncentracích v ovzduší, vodě, půdě, případně v sedimentech. Metodologicky jsou vyvíjeny metody založené na využití předkoncentračních a separačních technik. Část pracovních aktivit oddělení je zaměřena na stanovení chemického složení, morfologie a zdrojů atmosférických aerosolů. Významný akcent je v současnosti věnován studiu dlouhodobého vlivu inhalovaných nanočástic na biologické objekty, který probíhá ve speciální inhalační komoře.

