SPEKTROSKOPICKÁ SPOLEČNOST JANA MARKA MARCI

B U L L E T I N
SPEKTROSKOPICKÉ SPOLEČNOSTI
JANA MARKA MARCI

Číslo 142 **leden 2009**

http://www.spektroskopie.cz
e-mail sekretariátu: immss@spektroskopie.cz
telefonní číslo sekretariátu: 722 554 326

P.F. 2009

Redakční rada Bulletinu přeje všem členům Spektroskopické společnosti Jana Marka Marci do nového roku štěstí, zdraví a hodně úspěchů v práci i v osobním životě. Předem děkujeme za Vaše příspěvky a upozornění na zajímavé akce u nás i v zahraničí.

85. schůze hlavního výboru Společnosti

Dne 15. prosince 2008 se konala schůze hlavního výboru naší Společnosti, z jejíhož programu uvádíme hlavní body:

- zpráva o hospodaření
- odborná činnost v r. 2008:
  - kurz Měření vibračních spekter 21.-25. 1. 2008, VŠCHT, Praha 6, Technická 5 (43 účastníků)
  - kurz Interpretace vibračních spekter 28. 1. - 1. 2. 2008, VŠCHT, Praha 6, Technická 5 (56 účastníků)
  - kurz laserové ablace 16.-18. 4. 2008, Nová Olešná (26 účastníků)
  - 23. konference NMR Valtice 20.-23. 4. 2008, Valtice (92 účastníků)
  - 4. pracovní schůzka odborné skupiny rtg. mikroanalýzy 29. 5. 2008, Praha (28 účastníků)
  - seminář Radioanalytické metody IAA 08 25.-26. 6. 2008, Praha (26 účastníků)
  - 9. ročník Školy hmotnostní spektrometrie 22.-28. 9. 2008, Seč
  - XIX. Slovensko-Česká spektroskopická konference 12.-16. 10. 2008, v Časté-Papierničke (170 účastníků)
  - 5. pracovní schůzka skupiny rtg. mikroanalýzy a analytické rastrovací elektronové mikroskopie 20. 11. 2008, Ostrava (28 účastníků)
- akce připravované v r. 2009:
  - kurz Měření vibračních spekter 19.-23. 1. 2009, VŠCHT, Praha 6, Technická 5
  - kurz Interpretace vibračních spekter 26.-30. 1. 2009, VŠCHT, Praha 6, Technická 5
  - kurz AAS I, 27.-30. 4. 2009, VŠCHT Praha
  - 24. konference NMR, duben 2009, Valtice
  - kurz ICP, Brno 26.-28. 5. 2009
  - pracovní schůzka odborné skupiny rtg. mikroanalýzy
  - workshop Speciační analýza, 22.-25. 6. 2009
  - 10. ročník Školy hmotnostní spektrometrie (14.-18. 9. 2009)
  - seminář k 60. výročí SS JMM, Lanškroun
- prezentace příspěvků účastníků soutěže mladých spektroskopiků a vyhlášení výsledků.

XXI[st] International Conference on Raman Spectroscopy

Tomáš Pekárek

Konference ICORS konaná obročně je tradičně největším setkáním uživatelů Ramanových spektrometrů. Na této konferenci jsou prezentovány příspěvky různých aplikací Ramanovy spektrometrie od ryze vědeckých studií primárního výzkumu až po zapojení rutinních spektrometrů do analytických a QC laboratoří průmyslové výroby. Letos se konference konala ve dnech 17.-22. 8. v areálu Brunel University, v západní části Londýna v Uxbridge. Presentováno bylo na 600 příspěvků z toho přes 160 přednášek a téměř 400 plakátových sdělení.

Nejobsáhlejší blok byl tvořen příspěvky z oblasti povrchovem zesíleného Ramanova rozptylu. Další skupina s vysokým počtem příspěvků zahrnovala využití Ramanovy spektroskopie v oblasti biologických, medicinálních a farmaceutických aplikací. Byly zkoumány nukleové báze a kyseliny, lipidy a peptidy, buňky a jejich složení, biodostupnost léčiv a jejich transport přes membrány a pokožku, diagnostické využití pro studium nádorových tkání, kostí, mozkových buněk a biologických změn tkání v průběhu jejich environmentálního zatížení. Řada příspěvků se zabývala také studiem anorganických materiálů jako jsou minerály, vzorky z vesmíru, polovodičová technika a nanomateriály na bázi křemíku a uhlíku a studiem organických materiálů, většinou polymerů a jejich vlastností.

Několik příspěvků se také věnovalo poměrně nové oblasti Ramanovy optické aktivity a zdokonalování teorie Ramanovy spektrometrie.

Vědecký program byl doplněn výstavou firem, které vyrábějí Ramanovy spektrometry nebo jejich komponenty, jako např. Thermo Scientific, Bruker, Kaiser Optical Systems, Horiba Jobin Yvon, Perkin Elmer, WiTech a řadou dalších. Odborné publikace prezentovalo nakladatelství Wiley-Blackwell.

Společenský program konference tvořila vedle uvítací recepce společná večeře ve společenských prostorách Twickenham Rugby Stadionu a prohlídka některé z budov v centru Londýna (Westminsterské katedrály nebo Parlamentu) nebo prohlídka Londýna. Příští konference ICORS se bude konat v roce 2010 v americkém Bostonu.

EUCMOS XXIX, Opatija, 31. 8. - 5. 9. 2008

Pavel Matějka

Ve dnech 31. srpna až 5. září 2008 se konala v prostorách hotelu „Grand Hotel Adriatic“ v chorvatské Opatiji mezinárodní konference „XXIX[th] European Congress on Molecular Spectroscopy“.

Na konferenci byly prezentovány výsledky nejnovějších výzkumů na širokém poli molekulové spektroskopie. Mimořádná pozornost byla tentokrát věnována Mössbauerově spektroskopii, která letos oslavuje 50. výročí své existence. Této tématice byly věnovány tři plenární přednášky, při čemž v jedné byly velmi přehledně popsány principy této metody a její současné aplikace a další byla skvělou ilustrací možností miniaturizace Mössbauerova spektrometru a využití tohoto spektrometru při průzkumu Marsu. Celkem bylo předneseno 18 plenárních přednášek, které se dotýkaly řady dalších metod molekulové spektroskopie a jejich využití v řadě vědeckých oblastí včetně výzkumu vesmíru i v praktických analytických aplikacích, obzvláště pak při sledování životního prostředí, lékařské diagnostice a farmaceutické chemii. 79 ústních prezentací společně s jedním workshopem bylo uspořádáno do třech paralelních sekcí. Většina příspěvků byla prezentována formou posterů, a to ve dvou posterových sekcích. Celkem bylo na konferenci vylepeno téměř 250 posterů. Všechny ústní i posterové prezentace byly rozděleny do dvanácti tematických okruhů: 1) struktura molekul, 2) biospektroskopie, 3) nanostrukturované materiály, 4) spektroskopie makromolekul, 5) optoelektronika a polovodičové materiály, 6) spektroskopie v chemické, farmaceutické a environmentální analýze, 7) aplikace spektroskopie v umění, archeologii, geologii a mineralogii, 8) chemická dynamika, 10) povrchové spektroskopie, 11) časově rozlišená spektroskopie a 12) nové instrumentace. Významné firmy, vyrábějící spektroskopické přístrojové vybavení, (např. Bruker Optics, Horiba Jobin Yvon, Perkin Elmer, Shimadzu a Jeol) představily své novinky, a to jak formou přednášek či posterů, tak přístrojovou výstavou.

Poslední přednáška na této konferenci byla pozvánkou na další kongres EUCMOS XXX, který se bude konat v roce 2010 v italské Florencii.

Kromě odborné náplně byl součástí konference i společenský program, zahrnující tradiční uvítací party, koncert, konferenční výlet po Istrii a slavnostní

konferenční večeři. Pěkné počasí pak umožnilo i osvěžení účastníků v příjemně teplé vodě Jadranu a procházky po mořském břehu.

Konference se účastnili spektroskopici z 36 zemí všech osídlených kontinentů. Českou molekulovou spektroskopii reprezentovali čtyři účastníci z Univerzity Karlovy, jeden účastník z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR a jeden účastník z VŠCHT v Praze, což bylo o poznání méně než na předchozích konferencích série EUCMOS.

ESAS ´08 - European symposium on Atomic Spectrometry: Electrothermal Atomization, Vaporization and Laser Sampling combined with International Solid Sampling Colloquium 28. 9. - 1. 10. 2008, Výmar, Německo

Marie Konečná

ESAS ’08 je konference navazující na pravidelná dvouletá symposia: EFS (European Furnace Symposium) pořádané poprvé v roce 1994 ve Varšavě (Polsko) a ISSC (International Solid Sampling Colloquium), které se poprvé konalo již v roce 1984 v německém Wetzlaru. Poslední společné symposium se uskutečnilo v roce 2006 v ruském Petrohradu. Letos bylo organizátory vybráno město s bohatou historií ležící 25 km od Erfurtu v německém Durynsku, Výmar.

Konference probíhala ve dnech 28. 9. - 1. 10. 2008 za účasti vědců z 16 zemí. Během tří přednáškových dnů bylo možné vyslechnout více než 40 příspěvků z různých oblastí atomové spektrometrie. Praktické poznatky prezentujících se týkaly atomové absorpční spektrometrie s elektrotermickou atomizací, zejména s využitím dávkování pevných vzorků, případně kontinuálního zdroje záření. Prezentovány byly také nové poznatky o metodách generování hydridů v AAS. ICP spektrometrie (ICP – OES a ICP – MS) byla diskutována zejména ve spojení s různými technikami, například s laserovou ablací. Jedním z významných účastníků konference byl profesor Welz z Brazílie, jeden ze spoluzakladatelů metody atomové absorpční spektrometrie využívající kontinuální zdroj záření. Ve své přednášce humorně nazvané: *„Graphite Furnace AAS – the ugly duckling has matured into a graceful swan“* shrnul možnosti využití kontinuálního zdroje záření v AAS s elektrotermickou atomizací, zejména se zaměřil na korekci pozadí, která se provádí odlišným způsobem od klasické AAS. Korekcemi spektrálních interferencí způsobených matricí vzorku bylo dosaženo snížení mezí detekce. Dalším z významných přednášejících byl profesor L´vov z Ruska, který ve své fyzikálně-chemické přednášce nazvané: *„What we know today about the mechanism of thermal vaporization: facts and fictions“* detailně popsal proces vypařování jako základní krok většiny spektrometrických metod. Součástí konference byla posterová sekce s 39 postery. Nejlepší poster a nejlepší prezentace byly na závěrečné Conference Dinner oceněny hodnotnými cenami.

Možnou relaxací během nabitého odborného programu konference pořádané na půdě Bauhaus - Universtität, jedné z nejznámějších universit v Německu, byla pěší procházka po historickém centru Výmaru. Toto město se na přelomu 18. a 19. století stalo společenským a kulturním centrem Německa díky současnému pobývání Goetheho a Schillera na vévodském dvoře. Jejich význam pro město samotné dokazuje jejich společný památník před divadlem ve Výmaru. Nechvalný význam město získalo během II. světové války, kdy bylo baštou NSDAP a v jeho blízkosti byl vybudován koncentrační tábor Buchenwald.

Zájemci si mohou abstrakty prohlédnout na: http://www.esas-symposium.de/. Příští setkání by mělo proběhnout v roce 2010 v polské Wroclavi, tak se máme opět na co těšit!

XIX. Slovensko-Česká spektroskopická konference

Pavel Matějka

Ve dnech 12. až 16. října 2008 se konala v objektu účelového zařízení Kanceláře Národní rady Slovenské republiky v Častě-Papierničke, v Malokarpatské vinařské oblasti, asi 40 km severozápadně od Bratislavy XIX. Slovensko-Česká spektroskopická konference (SČSK). Přes nový název konference její tradice navazuje na akce organizované ještě Československou spektroskopickou společností a dále na sérii Slovenských

spektroskopických konferencí (SSK). První ročník SSK se konal v Hrabušicích v roce 1970 a poslední samostatný ročník SSK proběhl v roce 2006 ve Spišské Nové Vsi. Předpokládá se, že ve dvouletých cyklech se bude střídat SČSK s Česko-Slovenskou spektroskopickou konferencí (ČSSK), organizovanou naší Spektroskopickou společností Jana Marka Marci.

XIX. SČSK byla organizována Slovenskou spektroskopickou společností – členem Svazu slovenských vědeckotechnických společností, Geologickým ústavem Přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě, Katedrou chemie Hutnické fakulty Technické Univerzity v Košicích a Spektroskopickou společností Jana Marka Marci. Konference byla zaštítěna mezinárodním vědeckým výborem (E. Bulska, Polsko; K. Danzer, Německo; J. Dědina, Česko; K. Flórián, Slovensko; D. Günther, Švýcarsko; V. Kanický, Česko; G. Knapp, Rakousko; J. Kubová, Slovensko, P. Matějka Česko, M. Miglierini Slovensko, M. Veber Slovinsko a G. Záray Maďarsko). Konference se zúčastnilo více jak 170 účastníků a 21 vystavujících firem ze 12 zemí světa. Cílem konference bylo umožnit setkání odborníků nejen z univerzitních a akademických pracovišť, ale i státních laboratoří, rezortních ústavů a kontrolních a provozních laboratoří různých průmyslových odvětví. Zároveň byla konference mimořádnou příležitostí pro kontakty mezi uživateli a dodavateli spektroskopických přístrojů a jejich příslušenství. Kromě hlavních sponzorů (Thermo Scientific a Pragolab) podpořilo konferenci dalších 20 společností.

Hlavní témata konference byla poměrně široká, a to od teorie spektroskopických metod, přes techniky a trendy v analýze chemických, environmentálních, geologických, biologických, potravinářských, farmaceutických a průmyslových materiálů, speciační analýzu a frakcionaci prvků, metody přípravy a úpravy vzorků až po chemometrické vyhodnocování dat, metrologii a zabezpečování kvality měření.

Na úvod odborného programu byly v neděli odpoledne prezentovány 4 čestné přednášky (prof. Mikuláš Matherny, prof. Eduard Plško, Dr. Jiří Toman a Dr. Miloslav Vobecký). V dalších dnech pak bylo prezentováno 11 zvaných přednášek, 48 přednášek a 61 posterů. Konferenčním jazykem byla jak slovenština, tak čeština i angličtina. Přednášky pondělního dopoledne byly věnovány úpravám vzorků před aplikací metod atomové spektroskopie, metodám ETA-AAS a ICP-OES. V odpoledním programu pak dominovaly přednášky věnované laserové ablaci a její kombinaci s ICP. V úterním programu pak zazněly přednášky věnované trendům v NMR spektrometrii, Mössbauerově spektroskopii, γ-spektrometrii, rotační spektroskopii, vibrační spektroskopii, v časově rozlišené laserové spektroskopii a dalších technikách orientovaných na studium molekul. Středeční dopolední program se zabýval speciační a frakcionační analýzou především s využitím techniky ICP-MS. Čtvrteční dopolední program pak byl věnován především AAS.

Abstrakty presentovaných přednášek a posterů byly publikovány v *Book of Abstracts* (ISBN 978-80-223-2557-8). Ve speciálním čísle časopisu *Transactions of the Universities of Košice*, č. 3, 2008 (Technická Univerzita v Košiciach, ISSN 1335-2334) bylo publikováno 22 recenzovaných příspěvků.

Prof. Detlef Günther (*ETH Zurich, Switzerland*) a prof. Viliam Krivan (*University of Ulm, Germany*) obdrželi na konferenci čestné členství ve Slovenské spektroskopické společnosti.

Součástí programu konference byla uvítací party, ochutnávka piva během konání posterové sekce, ochutnávka vín z Malokarpatské vinařské oblasti v pivnici Fuggerova domu v Časté, návštěva a prohlídka hradu Červený Kameň a sokolnického dvoru ASTUR a konferenční večeře. Tyto společenské akce vhodně doplnily odborný program konference a byly příležitostí k řadě debat a diskusí odborných i společenských.

Závěrem lze konstatovat, že se 19. Slovensko-Česká konference vydařila a je nyní na nás (členech SS JMM) připravit 14. Česko-Slovenskou spektroskopickou konferenci v roce 2010 tak, aby byla zajímavá a přínosná nejen pro nás, ale i pro naše slovenské kolegy.

5. pracovní schůzka odborné skupiny rtg. mikroanalýzy

Karel Jurek

Dne 20. listopadu 2008 se v Centru nanotechnologií Vysoké školy báňské a Technické univerzity Ostrava konala 5. pracovní schůzka skupiny rtg. mikroanalýzy a analytické rastrovací elektronové mikroskopie. Tématem schůzky byla kvantitativní rtg. mikroanalýza tenkých vrstev na podložce a používané metody. Úvodní přednášku o problému a informaci o komerčně dostupném poloempirickém programu STRATAGEM dodávaném firmou SAMx (Francie) přednesl Karel Jurek. Pak následovaly přednášky na téma modelování rtg. mikroanalýzy metodou Monte Carlo. Fyzikální a matematické

základy této metody přednesl kolega Ondrej Gedeon z Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Uvedl rovněž příklady praktických výpočtů a porovnání s experimenty. Poté následovala přednáška Vladimíra Starého ze Strojní fakulty ČVUT Praha zaměřená na další aplikace této metody v analytické rastrovací mikroskopii.

Další příspěvky přednesli kolegové z Centra nanotechnologií, a to Vladimír Tomášek o využití rastrovací elektronové mikroskopie a rtg. mikro-analýzy při charakterizaci frikčních kompozitů a Gabriela Kratošová o využití těchto metod při identifikaci azbestových vláken ve stavebních materiálech. Všechny přednášky vyvolaly živou diskuzi.

Po přestávce na občerstvení, které obětavě zajistili organizátoři, následovaly exkurze po pracovištích a laboratořích a předvedení nově zakoupeného rastrovacího elektronového mikroskopu JEOL JSM-6490 LV s energiově disperzním rtg. spektrometrem od firmy Oxford Instruments a již staršího mikroskopu XL 30 od firmy Philips s ED rtg. spektrometrem EDAX.

Schůzky se zúčastnilo 28 pracovníků z různých pracovišť České republiky. Příští schůzka je plánována na jaro 2009, tématem by mohlo být buď vyhodnocování rtg. spekter a chyb měření nebo korekce na sekundární fluorescenci při kvantitativní analýze. Termín i místo konání budou včas oznámeny.

Soutěž o nejlepší práci v oboru spektroskopie mladých autorů (do 35 let) ročník 2008

Tomáš Matoušek

V rámci prosincové schůze Hlavního výboru Spektroskopické společnosti se tradičně uskutečnily presentace autorů prací přihlášených do Soutěže mladých spektroskopiků. Partnerem soutěže byla letos už potřetí a naposledy společnost **Scientific Instruments Brno, spol. s r. o.** Profesor Kanický předal v průběhu soutěže děkovný diplom jednateli této společnosti panu **Dr. Ladislavu Půčkovi** a vysoce ocenil podporu spektroskopické soutěže.
Potěšitelná byla letošní vysoká účast v obou kategoriích soutěže a vynikající úroveň jak přihlášených prací, tak i jejich představení.

Ze šesti příspěvků v kategorii A (diplomové práce) si porotu nejvíce získala a první cenu odnesla **Mgr. Michaela Fridrichová** z Katedry anorganické chemie PřF UK s prací z oboru vibrační spektroskopie. Druhý skončil **Mgr. Václav Profant** z Katedry fyzikální chemie a optiky MFF UK/ UFCH J. Heyrovského AV ČR s výbornou prací z molekulové a hmotnostní spektroskopie. Dvě třetí ceny byly uděleny **Ing. Marii Kubešové** z FJFI ČVUT/ UJF AVČR za práci z oblasti neutronové aktivační analýzy a **Ing. Kamile Syslové** z Ústavu organické technologie VŠCHT za práci zabývající se separačními metodami ve spojení s hmotnostní spektrometrií. Ceny už nezbyly na dobré práce **Mgr. Pavly Jungové** z Ústavu chemie PřF MU (LA ICP MS) a **Ing. Jana Malíka** z Ústavu tropů a subtropů ČZU (aplikační práce z AAS a ICP-OES).

V kategorii B se v konkurenci 7 souborů prací a jedné publikované práce Hlavní výbor rozhodl po těsných výsledcích hlasování udělit dvě 1. ceny a dvě 3. ceny. Vítězi se stali **RNDr. Jan Kratzer, Ph.D.** z Ústavu analytické chemie AV ČR se souborem 4 publikovaných prací a 3 patentových přihlášek z oboru HG AAS, a **Mgr. Michael Volný, Ph.D**., z Dept. of Chemistry, University of Washington, Seattle, nyní na MBÚ AV ČR, se souborem 7 publikovaných prací týkajících se preparativní hmotnostní spektrometrie. 3. ceny získali **Ing. Miroslav Lísa, Ph.D**. z Katedry analytické chemie FChT University Pardubice se souborem prací zaměřeným na stanovení triacylglycerolů pomocí HPLC a hmotnostní spektrometrie a **RNDr. Jan Borovička, Ph.D.** z ÚJF AV ČR v Řeži za soubor prací o stanovení stopových prvků v houbách pomocí neutronové aktivační analýzy. Více než důstojnými soupeři pak byli oceněným (dle abecedy) **Ing. Petra Cuřínová, Ph.D.** z ÚCHP AVČR (NMR), **Mgr. Jan Houška** z Oddělení chemie PřF MU (LA TOF MS), **Ing. Michal Novotný, Ph.D.** z FÚ AV ČR (OES) i **Mgr. Ivana Šeděnková, Ph.D**. z ÚMCH AV ČR (IČ spektroskopie).

Ocenění je spojeno s finanční odměnou a v kategorii B i nárokem na cestovní grant do výše 25, resp. 10 tisíc Kč. Abstrakta oceněných prací přinášíme níže.
Všem soutěžícím, recenzentům prací i členům Hlavního výboru, kteří přišli na schůzi, děkujeme, vítězům gratulujeme a těšíme se na stejně dobrou soutěž v příštím ročníku- soutěžící mají do dalších let nastavenou laťku hodně vysoko.

Nové materiály pro generování druhé harmonické frekvence – příprava a studium solí derivátů biguanidu

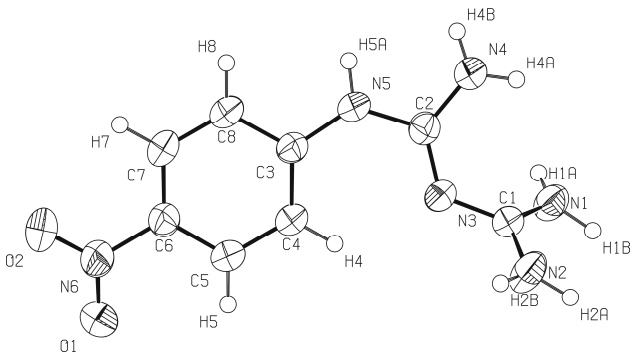
Mgr. Michaela Fridrichová - 1. cena kategorie A

Předložená diplomová práce, vypracovaná na Katedře anorganické chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, se zabývá přípravou nových materiálů pro nelineární optiku (NLO).

Nutnou podmínkou pro generování druhé harmonické frekvence (SHG) je necentrosymetrické uspořádání struktury látky. Pro aplikace jsou zásadní i další vlastnosti materiálů, zejména optická transparence pro příslušné vlnové délky, chemická, optická, mechanická a tepelná stálost.

Práce je zaměřena na soli organických látek s delokalizovanými π elektrony, skupinu z hlediska NLO velmi slibnou. Kationty připravených solí patří mezi deriváty guanidinu, vykazující tzv. „Y-aromaticitu“. Anionty jsou soli běžných anorganických kyselin a jako zástupce chirálních organických kyselin (zajišťujících necentrosymetrii struktury vzniklé soli) byla použita L-vinná kyselina. Bylo popsáno sedmnáct nových látek - solí substituovaných derivátů biguanidu (*obr. 1*), *2,4*-diaminoquinazolinu nebo guanylmočoviny. Tyto soli byly identifikovány pomocí vibrační spektroskopie a elementární analýzy. U pěti z nich byla charakterizace završena rentgenovou strukturní analýzou. Infračervená a Ramanova spektra nejzajímavější skupiny solí byla podrobně interpretována za pomoci kvantově chemických výpočtů vibračních projevů molekul kationtů.

U všech připravených materiálů, s výjimkou těch prokazatelně centrosymetrických, byla změřena účinnost SHG. Čtyři sloučeniny vykazovaly účinnost srovnatelnou s komerčně dostupnými materiály pro NLO i dobré fyzikální vlastnosti a jsou nyní předmětem dalšího výzkumu.



Obrázek 1: kation *p*-nitrofenylbiguanidia(1+)

Studium volných klastrů a nanočástic v molekulových paprscích

Mgr. Václav Profant - 2. cena kategorie A

V předložené práci studujeme vlastnosti malých heteroatomových biologicky významných molekul prostřednictvím několika experimentů, které jsou založené na metodě molekulových paprsků. V prvním experimentu je pomocí rozptylu molekulárních paprsků studována struktura a dynamika velikostně selektovaných nabitých klastrů pyrrolu. Malé neutrální klastry Pyn jsou připraveny v Py/He expanzi a větší smíšené PynArm klastry v expanzi Py/Ar. Výběr neutrálních klastrů různé velikosti se uskutečňuje pomocí rozptylu se sekundárním paprskem He atomů. Na základě měření úhlových a rychlostních rozdělení pro různé hmoty fragmentu byla určena fragmentace pro dimery až tetramery pyrrolu po ionizaci nárazem elektronu o energii 70 eV. V druhém experimentu je studována fotolýza klastrů pyrrolu, imidazolu a pyrrazolu v závislosti na jejich velikosti. Výsledky byly porovnány s fotolýzou izolovaných molekul a pro studované systémy mezi sebou. Klastry byly fotolyzovány laserovým zářením o vlnové délce 243 a 193 nm a byla měřena rozdělení kinetické energie vznikajících vodíkových fotofragmentů. Kromě toho byla měřena i hmotnostní spektra fragmentů po vícefotonové ionizaci na uvedených vlnových délkách. Pozorovali jsme významný vliv klastrového prostředí na fotolytické chování molekul a provedli jeho diskusi.

Validace metody k_0 standardizace v neutronové aktivační analýze

Ing. Marie Kubešová - 3. cena kategorie A

V návaznosti na výzkumný úkol bylo cílem této práce validovat metodu k_0 standardizace pro použití v laboratoři NAA v Řeži. K ověření přesnosti a správnosti metody byly použity dva druhy referenčních materiálů IRMM SMELS a NIST SRM. Byly stanoveny meze detekce 61 prvků v matričních referenčních materiálech a provedeny testy robustnosti s vytipovanými kritickými parametry, které ovlivňují správnost výsledků. Zároveň byly porovnány nejistoty stanovené programem KAYZERO a webovou implementací metody výpočtu nejistot pomocí tabulkového procesoru MS EXCEL.

Vývoj metody pro multimarkerový screening kondenzátu vydechovaného vzduchu

Ing. Kamila Syslová - 3. cena kategorie A

Sledování specifických molekul „biomarkerů“ produkovaných organismem při patologických procesech je v dnešní době součástí moderní lékařské diagnostiky. Běžně se setkáváme s analýzou látek v krevní plazmě a moči. Výsledky získané analýzou těchto tělních tekutin jsou odrazem procesů odehrávajících se v rámci celého organismu a k lokalizaci patologického procesu se využívají jen v omezené míře, případně pouze jako doplněk dalších diagnostických metod. K vyšetření nemocí plic a dýchacích cest (např. diagnostika bronchiálního astmatu, asbestózy, silikózy ad.) se v běžné praxi používá celá řada diagnostických metod, které jsou v naprosté většině metodami invazivními (bronchiální biopsie, bronchoalveolární laváž), případně *semi*-invazivními (metoda indukovaného sputa), ty jsou pro pacienta zatěžující, u dětí a seniorů mohou být dokonce až stresovou záležitostí. Včasná diagnostika plicních onemocnění ovšem hraje důležitou roli z hlediska zahájení účinné terapie a minimalizace poškození organismu pacienta. Analýza kondenzátu vydechovaného vzduchu (KVV) je poměrně novou metodou, jež představuje alternativní cestu, kterou lze charakterizovat jako zcela neinvazivní a pro pacienta nezatěžující. Složení vydechovaného vzduchu koresponduje s ději odehrávajícími se bezprostředně v plicích a v dýchacích cestách, odkud se do něj dostává celá řada specifických látek, kterých bylo k dnešnímu dni identifikováno více jak dvě stě.

Byla vyvinuta metoda pro detekci a kvantifikaci biomarkerů *asthma bronchiale*- cysteinylovaných leukotrienů (leukotrienu C_4, leukotrienu D_4 a leukotrienu E_4) - a oxidativního stresu -8-*iso*-prostaglandinu $F_{2\alpha}$, 4-hydroxynonenalu a malondialdehydu – v KVV. Ačkoliv v nedávné době byla vyvinuta řada metod pro jejich stanovení v KVV a byla prokázána možnost diferenciální diagnostiky *asthma bronchiale* a oxidativního stresu, neexistuje do současnosti standardizovaný postup pro stanovení jejich koncentračních hladin a výsledky z různých pracovišť vykazují značnou nesourodost.

Mezi možné zdroje chyb při analýze zmíněných biomarkerů lze zařadit velice rychlý rozpad sledovaných biomarkerů při laboratorní teplotě v mobilní fázi a i v samotném kondenzátu vydechovaného vzduchu, kde je jejich rozpad urychlen přítomnými enzymy zodpovědnými za jejich eliminaci a v případě cysteinylovaných leukotrienů za jejich vzájemnou přeměnu v řadě $LTC_4 \rightarrow LTD_4 \rightarrow LTE_4$. Sledované látky jsou citlivé i k opakovaným cyklům rozmrazování a zmrazování vzorku. Pro monitorování těchto příčin úbytku biomarkerů byla použita metoda “stable-isotope-dilution assay” založená na přidání vnitřních standardů, kterými jsou deuterované analogy sledovaných biomarkerů. Tato metoda využívá identické fyzikální, chemické a biologické chování známého množství standardu, který při hmotnostně-spektrometrické analýze vykazuje v důsledku nahrazení vodíku deuteriem odlišné chování v detektoru umožňující velice přesné provedení kvantifikace a zároveň monitorování změn ve složení vzorku, k nimž došlo v průběhu jeho zpracování. Jedna z hlavních příčin získání falešně pozitivních výsledků může vzniknout již při samotném odběru KVV, a to kontaminací slinami, neboť se v nich dané látky vyskytují ve vysokých koncentracích. Pro detekci kontaminovaných vzorků byla vyvinuta metoda, jež využívá sledování aktivity slinné α-amylasy.

Jako zvolené extrakční techniky byly používány imunoafinitní extrakce a extrakce na pevné fázi. Vzhledem k nízké teplotní stabilitě látek byla k zakoncentrování vzorků testována i metoda lyofilizačního sušení. Jednotlivé separační techniky se liší specifitou k danému analytu. Nejvyšší selektivitou se vyznačuje imunuseparace založená na reakci antigenu s příslušnou protilátkou, naopak nulovou selektivitu pak má lyofilizace, kde dochází pouze jen k zakoncentrování vzorku odstraněním vody. Při využití SPE a lyofilizace je daleko větší důraz kladen na samotnou analytickou metodu, kterou zde byla kapalinová chromatografie spojená s hmotnostním spektrometrem. Detekce 8-*iso*-prostaglandinu $F_{2\alpha}$ byla ještě ztížena možným ovlivněním výsledku biologicky aktivními diastereomery přítomnými v KVV. Za použití vhodné kolony a mobilní fáze se podařilo i tento problém úspěšně vyřešit. Vyvinutou analytickou metodu lze charakterizovat nízkými limity detekce ($LOD \leq 26$ pg/ml) a kvantifikace ($LOQ \leq 31$ pg/ml), vysokou přesností ($\geq 89{,}4\%$) a správností ($\geq 86{,}6\%$), vysokou selektivitou.

Vyvinutá metoda pro detekci biomarkerů v KVV byla testována na dvou sérií klinických vzorků, kde byla prokázána možnost použití této metody v klinické praxi. Tuto metodu lze charakterizovat jako zcela neinvazivní pro diagnostiku *asthma bronchiale* a oxidativního stresu a je možné ji použít i k sledování účinnosti farmakoterapie. Pro uvedení metody detekce biomarkerů do klinické praxe byl vytvořen biočip, který se skládá z magnetické nanočástice, na její povrch je imobilizovaná příslušná protilátka umožňující vychytání daného antigenu.

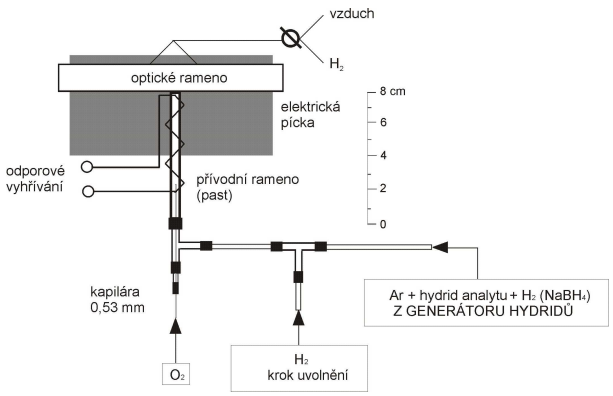
Tato imunočástice se vyznačuje rychlou separací biomarkerů s možností opakovaného použití imunomagnetické částice a snadnou manipulací umožňující automatizaci celého analytického procesu.

Prekoncentrace hydridů As, Sb, Bi a Se v křemenných atomizátorech s AAS detekcí: vývoj a optimalizace metody, studium mechanismů a rutinní aplikace v ultrastopové analýze

RNDr. Jan Kratzer, Ph.D.- 1. cena kategorie B

Předkládaný soubor 4 původních článků a 3 patentových přihlášek studuje prekoncentraci čtyř analyticky významných hydridotvorných prvků (As, Sb, Bi a Se) na křemenném povrchu před stanovením jejich ultrastopových koncentrací metodou HG-AAS. Optimalizační studie byly prováděny originálním postupem v nově navrženém prekoncentračním/atomizačním zařízení založeném na křemenném multiatomizátoru.

Pro prekoncentraci je využito přívodní rameno multiatomizátoru, zatímco atomizace a detekce probíhá v rameni optickém (viz. obr). Během hledání optimálních prekoncentračních podmínek je výhodné používat oddělené prekoncentrační zařízení (realizované přívodním ramenem) od vlastního atomizačního prostředí (optické rameno). Pouze takto lze parametry pro prekoncentraci libovolně měnit, zatímco podmínky pro atomizaci zůstávají stejné a nastavené na optimální hodnotě. Se znalostí optimálních podmínek pro prekoncentraci lze pro rutinní užití uspořádání aparatury dále zjednodušit. Výhodami prekoncentrace v křemenném atomizátoru jsou jednoduchost a kompaktnost celého uspořádání, nízká pořizovací cena i nízký šum měření.



Pro každý ze čtyř studovaných analytů byly optimalizovány podmínky pro záchyt i uvolnění analytu (teplota povrchu, složení atmosféry) a dále i pro atomizaci uvolněné formy (obsah kyslíku v atomizátoru ovlivňující množství vodíkových radikálů). Studované prvky lze podle podobnosti v chování při záchytu, uvolnění a atomizaci rozdělit do dvou skupin. As a Se lze charakterizovat jako více těkavé analyty, které mají v porovnání s Bi a Sb nižší teplotní optima pro záchyt i uvolnění. Druhou skupinu pak tvoří Sb a Bi, jejichž zachycené formy jsou teplotně daleko stálejší.

Na základě poznatků získaných optimalizačními studiemi byly vyvinuty a validovány analytické metody *in-situ* prekoncentrace hydridů Sb a Bi v konvenčním křemenném atomizátoru a *in-atomizer* prekoncentrace As a Se v křemenném prekoncentračním/atomizačním zařízení na bázi multiatomizátoru.

Díky novému postupu záchytu, prováděnému za přebytku kyslíku vůči vodíku v aparatuře, je dosahováno 100% účinnosti záchytu. Účinnost celé prekoncentrační procedury činí 100 % pro Sb a Bi. Prekoncentrační účinnost pro As a Se je rovněž analyticky využitelná a pohybuje se kolem 50 %, resp. 70 %. Ke ztrátám As a Se dochází díky jejich těkavosti mezi krokem záchytu a uvolnění a u Se částečně i během kroku záchytu. Použitelnost metod byla demonstrována na reálných vzorcích a referenčním materiálu, detekční limity se pohybují v řádu pg ml^{-1} pro 5 min prekoncentraci (20 ml vzorku).

V případě Bi a As byla účinnost záchytu a uvolnění ještě ověřena a potvrzena nezávislou studií s využitím radioaktivních indikátorů ^{205,206}Bi a ^{73,74}As.

Tato práce byla finančně podporována Grantovou agenturou UK (projekt 306/2006/B-CH/PřF), Grantovou agenturou AV ČR (projekt A400310507), výzkumným záměrem Ústavu analytické chemie AV ČR, v.v.i. (projekt AV0Z40310501), výzkumným záměrem PřF UK (projekt MSM0021620857) a Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (projekt FRVŠ 1011/2006/G6).

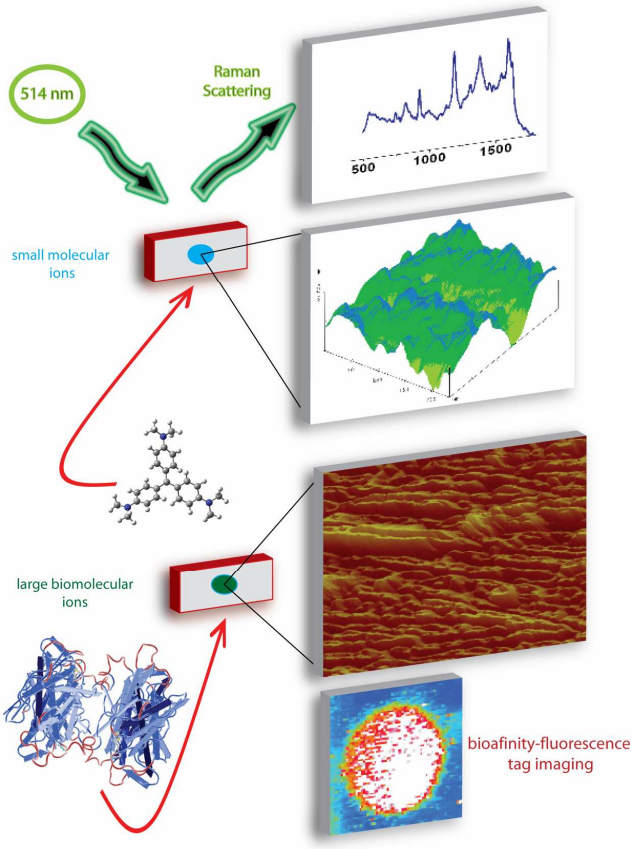
Možnosti a aplikace preparativní hmotnostní spektrometrie

Michael Volný, PhD – 1. cena kategorie B

Preparativní hmotnostní spektrometrie byla poprvé použita k obohacení uranu při výrobě první atomové bomby. Zatímco v oblasti separace izotopů se brzy prosadily efektivnější metody, izolace iontů na površích v hmotnostní spektrometrii začala být na konci minulého století znovu zkoumána pro svůj

potenciál v oblasti biologické analýzy a dalších bioaplikací.

Ion soft-landing (měkké přistávání iontů (SL)) je jedním z kompetitivně probíhajících procesů, které nastávají při kolizi polyatomárních iontů s povrchy. SL je definováno jako depozice species na povrchu při nízké kinetické energii. Z aplikačního pohledu SL představuje metodu extrakce iontů z plynné fáze pomocí měkkého přistání na vhodný povrch při pokojové teplotě. SL se stalo základem nedávných nových pokusů zaměřených na preparativní využití hmotnostní spektrometrie jakož i na modifikaci povrchů. Několik výzkumných skupin potvrdilo, že ionty velkých biopolymerů mohou být nedestruktivně přistáty na povrch ve vakuu a získány nazpět při současném zachování biologické aktivity, jakož že ionty malých molekul mohou být zpětně získány z vakua v preparativních množstvích a znovu analyzovány vhodnými analytickými technikami. Mechanismus SL, především pak způsob, jakým se ionty zbavují náboje (nebo jej zachovávají), není zatím zcela jasný.



Obrázek schematicky znázorňuje detekci povrchově deponovaných ("přistátých") iontů pomocí povrchově zesílené Ramanovy spektrometrie (SERS), atomové silové mikroskopie (AFM) a povrchového fluorescentního zobrazování pro malé organické molekuly (horní část) a pro velké biomolekuly (spodní část).

Předložená práce byla zaměřena na SL experimenty prováděné na površích kovových oxidů, jejich mechanismus a různé potenciální aplikace například v oblasti přípravy senzorů, biokompatibilních povrchů nebo pro modifikaci MALDI destiček pro in-situ obohacování fosfopeptidů ze složitých peptidových směsí. Diskutována byla také detekce izolovaných iontů vibrační spektrometrií. Pomocí tohoto sériového spojení lze získat dodatečnou informaci o struktuře izolovaného iontu, která je komplementární k informaci získané samotnou hmotnostní spektrometrií.

Autor by rád poděkoval University of Washington Royalty Research Fund, firmě Genzyme, firmě Combimatrix, National Science Foundantion a Stipendiu rodiny Gudiksenových za finanční podporu. Financial support by the University of Washington Royalty Research Fund, Genzyme Corporation, Combimatrix Corporation, National Science Foundantion and the Gudiksen Fellowship is gratefully appreciated.

Geochemické a ekologické aspekty obsahů stopových prvků v houbách

RNDr. Jan Borovička, Ph.D. - 3. cena kategorie B

Houby představují nezastupitelnou součást ekosystémů, jsou aktivním činitelem při zvětrávacích procesech a vstupují do biogeochemických cyklů celé řady chemických prvků. Předkládaný soubor čtyř prací je zaměřen na studium schopnosti velkých hub (tzv. makromycetů) koncentrovat v plodnicích stopové prvky, především drahé kovy (Ag, Au), metaloidy (Sb, Se) a dále i Co, Fe a Zn. Zatímco koncentrace Co, Fe, Sb, Se a Zn v houbách nejsou obvykle vysoké, schopnost hub akumulovat drahé kovy je pozoruhodná.

Pro stanovení koncentrací stopových prvků byla použita instrumentální nedestruktivní aktivační analýza (INNA). Aplikace této metody se ukázala být jako velice výhodná vzhledem k jejímu nedestruktivnímu charakteru a také i díky možnosti stanovení široké palety prvků. Při použití metod, které vyžadují mineralizaci vzorku na mokré cestě (např. ICP-MS), byly při analýze Ag v muchomůrkách stanoveny – ve srovnání s INAA – někdy i několikrát nižší hodnoty. Tento problém by mohl být vysvětlen tím, že v analyzovaných vzorcích byly vysoké přirozené obsahy Cl (1,1-4,5 % v sušině), které mohly vést ke srážení AgCl.

Hyperakumulace Ag, která byla objevena u několika druhů muchomůrek (obsahy tohoto prvku v sušině plodnice byly až 1250 mg/kg, přestože houby nerostly na kontaminovaných lokalitách), je velice pozoruhodný jev. Pochopení jeho biologické funkce a také mechanismů příjmu a transportu Ag by mohlo přinést zajímavé aplikace tohoto fenoménu v biotechnologiích, např. pro tzv. „rostlinohornictví“ (phytomining) nebo bioremediaci.

Muchomůrka šiškovitá - Amanita strobiliformis. Obsahy stříbra v sušině plodnic této muchomůrky mohou být až 2500x vyšší, než v substrátu, ze kterého roste. Foto J. Borovička.

Tyto práce vznikly díky podpoře projektů GAUK (247/2006/B-GEO/Prf) a GAAV ČR (IAA600480801).

Charakterizace přírodních směsí triacylglycerolů pomocí HPLC/MS

Ing. Miroslav Lísa, Ph.D.- 3. cena kategorie B

Triacylglyceroly jsou triestery vyšších mastných kyselin a glycerolu. V lidském organizmu slouží především jako zdroj energie uložený v tukových tkáních nebo jako tepelné a mechanické izolátory některých orgánů. Triacylglyceroly přijímané potravou jsou navíc hlavním zdrojem vyšších mastných kyselin, především esenciálních mastných kyselin (k. linolová a linolenová) důležitých pro syntézu membránových fosfolipidů. Nevyvážený příjem triacylglycerolů potravou může způsobovat závažná onemocnění (obezita, ateroskleróza, atd.), proto znalost složení triacylglycerolů v potravě je z nutričního hlediska důležitá. V předkládaném souboru prací bylo charakterizováno složení triacylglycerolů ve vzorcích důležitých ve výživě a průmyslu.

Přírodní směsi triacylglycerolů byly analyzovány pomocí HPLC v nevodných systémech s obrácenými fázemi a identifikovány pomocí hmotnostní spektrometrie s chemickou ionizací za atmosférického tlaku (APCI). Bylo popsáno retenční a fragmentační chování běžných a neobvyklých triacylglycerolů. Pro přesnou kvantitativní analýzu směsí triacylglycerolů byly testovány tři nejběžnější detektory pro HPLC analýzu triacylglycerolů (UV při 205 nm, detektor rozptylu světla a APCI) a získané výsledky byly porovnávány s validovanou GC/FID kvantitativní analýzou methyl esterů mastných kyselin po reesterifikaci triacylglycerolů. Pro kvantitativní analýzu běžných triacylglycerolů bez znalosti odezvových faktorů byl použit detektor s koronovým výbojem. Celkem bylo analyzováno více jak 70 rostlinných olejů ve kterých bylo identifikováno 352 triacylglycerolů. Z výsledků kvantitativní analýzy byly pro jednotlivé rostlinné oleje vypočteny průměrné parametry a obsah nasycených, nenasycených a esenciálních mastných kyselin charakterizující jejich nutriční hodnotu.

Tato práce byla podporována grantovým projektem č. MSM0021627502 sponzorovaným Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky a projekty č. 203/06/0219 a 203/08/1536 sponzorovanými Grantovou agenturou České republiky.

SPECTRO CS

s.r.o.

Rudná 1361/ 51
700 30 Ostrava, Zábřeh

Certifikace dle ISO 9001: 2001
Certifikát TÜV CZ, číslo: 1387-1
☎ 596 762 840, Fax: 596 762 849
info@spectro.cz , www.spectro.cz

specialisté v oboru spektrometrie nabízejí:

RUČNÍ A MOBILNÍ SPEKTROMETRY:

SPECTRO iSORT Novinka
- ruční přístroj, napájený z akumulátorku, analýza NL a Cr ocelí včetně C
- oblouk na vzduchu (bez argonu nebo radioaktivního zdroje záření)
- analýza a určení jakosti za 4s, metoda Fingerprint (otisk prstu), ICAL

SPECTROTEST CCD TXC02
- mobilní spektrometr s parametry laboratorního přístroje
- analýza včetně C, B, As, Sn, P a S v oceli
- ICAL - rekalibrace všech programů jediným vzorkem

STACIONÁRNÍ - LABORATORNÍ SPEKTROMETRY:

SPECTROMAXx D
- rozsah vln. délek 233 až 670 nm, stolní provedení, váha cca. 60 kg.
- analýza Al, Zn a Mg báze

SPECTROMAXx F (M)
- rozsah vln. délek 160(140) až 670 nm, provedení stolní a s podstavcem
- analýza Fe, Ni, Al, Cu, Zn, Pb, Sn, Co, Ti a Mg báze. Libovolná vlnová délka
- ICAL - rekalibrace všech programů jediným vzorkem

SPECTROLAB Novinka roku
- spektrometr nejvyšší kategorie s hybridním opt. systémem (PMT a CCD)
- extrémně nízké limity detekce (jednotky mg/kg u stopových prvků)
- analytické moduly pro všechny báze v jediném přístroji
- rozsah vlnových délek 120 – 780 nm, včetně analýzy N,O a H, SSE

AUTOMATICKÉ SYSTÉMY:

NUCLEUS
- bezobslužná provozní laboratoř, umístění v kontejneru pro nečisté prostředí

PŘÍSTROJE S ICP:

SPECTRO ARCOS Novinka roku
- simultánní analýza všech čar mezi 130-770 nm za méně než 2 sekundy
- unikátní 3x750 mm optický systém,spektrální rozlišení 8 pm (130 – 340 nm)
- měření prvků včetně C, N, Br, I, Cl a suspenzí (tzv.„slurry" technika)

SPECTRO GENESIS
- simultánní analýza, 400 mm CCD optika, ICAL

RENTGENOVÉ SPEKTROMETRY:

SPECTRO XEPOS Nový model
- stolní RTG spektrometr pro analýzu Na – U

SPECTRO MIDEX, SPECTRO MIDEX M
- nový RTG spektrometr pro analýzu drahých kovů, M-verze s velkou komorou

SPECTRO PHOENIX II Novinka roku
- malé, stolní, levné analyzátory včetně systémů on-line

SPECTRO iQ II Novinka roku
- nový stolní RTG spektrometr pro nízké limity Na,Mg,Al,Si,P,S a Cl

SPEKTROMETRY S DOUTNAVÝM VÝBOJEM: SPECTRUMA ANALYTIK GMBH - Německo

SPECTRUMA GDA 150, 550, 750
- spektrometr s doutnavým výbojem, optika 150 (750) mm
- měření vrstev (pokovení,nitridování,nauhličení atd.)

SPECTRUMA GDA 650
- stolní spektrometr s unikátní CCD optikou

ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ ČÁSTIC A SYPNÝCH HMOT FIRMY: SEISHIN - Japonsko

LMS-30 (laserový analyzátor částic)
- stanovení velikosti částic 0,1 – 1000 µm, mokrý i suchý způsob měření

DALŠÍ PŘÍSTROJE
- hustoměry,tryskové mlýny,třídičky,rozsévačky

ZAŘÍZENÍ PRO TRIBOTECHNIKU FIRMY: SPECTRO INC. Industrial Tribology Systems - USA

LNF
- analyzátor velikosti částic v kombinaci s identifikací částic pomocí knihoven

SPECTROIL M, C
- opticko emisní spektrometr s rotační diskovou elektrodou pro analýzu olejů

Ferografy, Fuel Snifer, Viskozimetry
- chemické složení nečistot a aditiv, viskozita, ředění palivem atd.

CERTIFIKOVANÉ REFERENČNÍ MATERIÁLY:

Firem: MBH Analytical a BAS, Velká Británie, Hydro Bonn a SUS, SRN, Alcan Švýcarsko, Aluminium Pechiney Francie, a.j.

Podrobnější informace o přístrojích získáte na http://www.spectro.cz

Zastoupení ve SR: **SPECTRO APS**, spol. s.r.o., I.Textorisovej 13, 036 01 Martin
Tel/Fax: +421 434 224 381. Mobil: +421 903 707 145, E-mail: spectroaps@spectroaps.sk

NABÍDKOVÁ A POPTÁVKOVÁ SLUŽBA ČLENŮM SPOLEČNOSTI

Z důvodu zrušení provozu jedné z laboratoří firmy SGS Czech Republic, s.r.o. nabízíme tyto, prakticky nové a nepoužívané, přístroje a zařízení:

Typ přístroje	*Výrobce*	*Datum pořízení*	*Pořizovací cena*	*Nabízená cena*
XRF Spektrometr Alloy Analyzer Alfa	INNOV-X Systems, Inc.	únor 2006	750 000 Kč	279 000 Kč

Kontakty: RNDr. Václav Dombek, CSc.
Tel.: 728 651 220, E-mail: vaclav.dombek@sgs.com

NABÍDKA PUBLIKACÍ SPEKTROSKOPICKÉ SPOLEČNOSTI JMM

Skripta AAS I – základní kurz	387,- Kč
Inorganic Environmental Analysis	161,- Kč
Referenční materiály (přednášky)	93,- Kč
Názvosloví IUPAC (Part XII: Terms related to electrothermal atomization; Part XIII: Terms related to chemical vapour generation)	35,- Kč
Kurz ICP pro pokročilé	120,- Kč
Kurz AAS pro pokročilé (1996)	120,- Kč
Metodická příručka pro uživatele FTIR	100,- Kč
Skripta Kurz HPLC/MS (2001)	300,- Kč
12. Spektroskopická konference	190,- Kč
Sborník přednášek ze semináře Radioanalytické metody IAA´03	62,- Kč
Sborník přednášek ze semináře Radioanalytické metody IAA´04	78,- Kč
IV.Anorganická analýza ŽP	100,- Kč
Sborník přednášek ze semináře Radioanalytické metody IAA´05	126,- Kč
Atomová absorpční spektrometrie II – kurz pro pokročilé (2006)	435,- Kč

Spektroskopická společnost Jana Marka Marci
se sídlem: Thákurova 7, 166 29 Praha 6 e-mail: immss@spektroskopie.cz
http://www.spektroskopie.cz
Adresa pro zasílání korespondence: Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno
Adresa sekretariátu pro osobní kontakt: Masarykova univerzita, Komenského nám. 2, Brno
Úřední hodiny: úterý 10 – 12 h, čtvrtek 10 – 12 h
Telefon: 549 49 1436, fax: 549 49 2494, mobil: 722 554 326, tajemnice Markéta Koželouhová

redakční rada:
prof. RNDr. Josef Komárek, DrSc. (předseda)
Doc. Ing. Josef Čáslavský, CSc., prof. RNDr. Viktor Kanický, DrSc.
tech. redakce: Mgr. Rostislav Červenka

redakční uzávěrka: 31. 12. 2008 uzávěrka příštího čísla: 31. 3. 2009