



SPRAVODAJ

Slovenskej spektroskopickkej spoločnosti
člena Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností



ISSN 1338-0656

Ročník 20, Číslo 1, 2013

Generálni sponzori Slovenskej spektroskopickkej spoločnosti



Miesto úvodu

Zomrel prof. Dr. Kurt Laqua

Naplnený život sa skončil.
11.5.1919 - 10.4.2013

V požehnanom veku dokončil v Mníchove svoju pozemskú púť jeden z najvýznamnejších spektrochemikov druhej polovice dvadsiateho storočia. Prof. Dr. Kurt Laqua sa narodil v sliezskom meste Neisse (dnešné mesto Nysa v juhozápadnom Poľsku). Po maturite chcel študovať fyziku na Univerzite v Breslau (dnešná Wrocław), avšak druhá svetová vojna z neho urobila vojaka, ktorý sa až po jej šťastnom prežití zapísal na štúdium fyziky na Univerzite v Bonne, kde v roku 1951 promoval z problematiky štúdia iskrových výbojov. Po skončení univerzitného štúdia odišiel do Juhoafrickej republiky (Pretoria), kde pracoval v oblasti štúdia spektroskopických zdrojov žiarenia pod vedením významného spektrochemika Dr. Albertusa Strassheima. Počas svojho pobytu sa oženil s tam pracujúcou geochemičkou, Dr. Luise Camerer, mníchovskou rodáčkou zo starej rozvetvenej a významnej bavorskej rodiny, s ktorou žil v harmonickom i keď bezdetnom manželstve až do svojej smrti.

Na základe jeho vedeckých výsledkov z oblasti spektrochemickej analýzy, dosiahnutých a zverejnených počas juhoafrického pobytu, si ho povšimol významný nemecký spektrálny analytik, prof.

Dr. Heinrich Kaiser, riaditeľ novovytvoreného Ústavu spektroskopie a aplikovanej spektrochémie v Dortmunde a ponúkol mu prácu na uvedenom pracovisku. V roku 1958 prechádza Dr. Laqua na uvedený ústav, kde pracoval vo funkcii vedúceho pracovnej skupiny optickej atómovej spektroskopie až do odchodu do dôchodku v roku 1984.

Vo svojej vedeckej práci sa venoval štúdiu spektrochemických vlastností nízko-, stredne- i vysokonapäťovej iskry (s osobitnou pozornosťou na tzv. difúznú iskru) a elektrického oblúka, možnostiam využitia výboja s plochou katódou, laserovej ablácii, hardvérovým i softvérovým problémom spektrálnych zariadení, hodnoteniu kvality dosiahnutých výsledkov najmä s ohľadom na ich metrologické parametre, ako je dôkazuschopnosť, presnosť a správnosť, ako aj ďalším fundamentálnym otázkam optickej atómovej spektroskopie. Na uvedenom širokom odbornom poli dosiahol rad významných, medzinárodne uznávaných výsledkov zverejnených v početných publikovaných vedeckých prácach, ktoré prezentoval ako vyzvaný prednášajúci na viacerých medzinárodných spektroskopických kolokviách a ďalších medzinárodných odborných konferenciách, seminároch, školeniach a iných podujatiach, ako aj vo svojej pedagogickej činnosti na Univerzite v Düsseldorfe, kde sa v r. 1973 habilitoval a v roku 1978 bol menovaný profesorom. Všetky jeho vystúpenia sa

vyznačovali vysokou odbornosťou pri brilantnom podaní vedecky presne koncipovaného a podaného obsahu.

Prof. Laqua bol popri svojej významnej vedeckej, publikačnej a vedecko-propagačnej činnosti aj mimoriadne schopným organizátorom. Bol členom a funkcionárom viacerých odborných organizácií, podieľal sa na organizovaní Medzinárodného spektroskopického kolokvia v Heidelbergu v roku 1971 a bol hlavným organizátorom takéhoto celosvetovo významného podujatia v roku 1985 v Garmisch Partenkirchen. Bol editorom odborne uznávaného časopisu *Spectrochimica Acta B* a členom ako aj predsedom Komisie V.5: „Spektrálne a iné optické metódy analýzy“ pri Medzinárodnej únii pre čistú a užitú chémiu, kde svojimi znalosťami a schopnosťou presného formulovania problémov významne prispel ku spracovaniu viacerých medzinárodných projektov riešených v danej komisii. Za svoje vedecké a organizačné nasadenie bol nositeľom početných hodnotení a vedeckých ocenení.



Prof. K. Laqua so svojou manželkou na jednej z našich spektroskopických konferencií

Prof. Laqua bol veľkým priaznivcom Slovenska, kde sa v roku 1963 zúčastnil na odbornom seminári o budení optických spektier, ktorý som organizoval v Smoleniciach. Tento seminár sa zapísal do dejín európskej spektroskopie ako prvé odborné podujatie, na ktorom sa stretli významní vedci zo železnou oponou rozdelených východných a západných krajín a to z Československa, Poľska, Maďarska, Nemeckej demokratickej republiky na jednej a z Rakúska, Nizozemska, Francúzska a Spolkovej republiky Nemecko na druhej

strane. Tuná, medzi prof. Laquom a mnou (ako aj medzi našimi manželkami) uskutočnený prvý oficiálny kontakt sa rozrástol z odbornej úrovne do priateľských, možno povedať rodinných stykov, najmä v roku 1965 počas môjho jednoročného študijného pobytu na Ústave spektroskopie a aplikovanej spektrochémie v Dortmunde, na ktorý ma pozval jeho riaditeľ prof. H. Kaiser ešte v roku 1963 po mojej prednáške na Medzinárodnom spektroskopickom kolokviu v Beograde. Na uvedenom ústave som pracoval v odbornej skupine vedenej prof. Laquom. S povďakom spomínam na jeho pomoc pri zaisťovaní môjho ubytovania, ako aj začlenenia sa do tamajšej spoločnosti. Laquových, vtedy ešte nový moderný dom, postavený na návrší s preskleným výhľadom do širokého okolia, zanechal nielen svojou architektonickou exkluzivitou, ale aj vďaka vysokointeligentnej a spoločensky mimoriadne schopnej manželke Luise v každom z početných návštevníkov silný dojem. Bol to pohostinstvom známy dom spoločenských stretnutí vybranej spoločnosti a rodinných koncertov, v ktorom som mal možnosť nadobudnúť neformálne stretnutia a kontakt s viacerými významnými vedeckými osobnosťami, ako boli spektroskopisti, jezuitskí pátri J. Junkes a W. Salpeter z pápežského laboratória v Castel Gandolfo pri Ríme, s prof. V. Vukanovićom a jeho vtedajšou manželkou Damjanou z Beogradu, ďalej som sa postupne počas svojho pobytu vďaka prof. Laquovi zoznámil s takými osobnosťami ako s prof. H. Speckerom, Dr. H. Massmannom, Dr. W. Hagenahom, prof. H. Bergmannom, prof. E. Jackwerthom, prof. J. Bruckhardom, prof. G. Tölgom a mnohými ďalšími významnými osobnosťami, čo taktiež významne pomohlo rozvoju našej spektroskopie.

Vzhľadom na to, že v danom socialistickom - komunistickom období bolo mimoriadne ťažké (čo dnešní mladší spolupracovníci už prijímajú s určitým nepochopením spojeným s povzneseným úsmevom) zaobstarať si zo Západu odbornú literatúru a najmä cestovať do „kapitalistických“ krajín za účelom študijného pobytu alebo účasti na vedeckom podujatí, riešili sme danú situáciu nedostatku vedeckých informácií byrokraticky pomerne jednoduchším pozývaním významných západných vedcov k

nám na prednášky o novom progresívnom vývoji vedeckých poznatkov. Môj prakticky už priateľský vzťah s prof. Laquom viedol k tomu, že tento medzinárodne uznávaný vedec prijal prakticky každé naše pozvanie na rôzne semináre, sympóziá, konferencie a pod., kde nás vo svojich početných, vždy perfektne spracovaných prednáškach informoval o najnovších trendoch a ich prínose ku rozvoju spektroskopie. Ďalším príspevkom prof. Laquu bola jeho neobmedzená ochota pomôcť nám pri zaobstarávaní spektrálne čistých chemikálií a prepotrebných referenčných materiálov, čo v niektorých prípadoch bolo ozaj na hranici vtedajších nezmyselných predpisov. Štát chcel na nás analytické podklady pre rôzne kampane (vzácne zeminy, zlato a pod.), ale nepostaral sa o nič k tomu potrebné. Riskovali sme, ale dosiahli sme potrebný cieľ. Uvedené skutočnosti treba hodnotiť ako mimoriadny príspevok prof. Laquu ku rozvoju našej spektroskopie, za čo bol ocenený udelením najvyššieho stupňa vďaky, medailou Jana Marca Marci z Kronlandu, ktorú som mu osobne odovzdal v roku 1984 pri príležitosti konania Československej spektroskopiekej konferencie v Českých Budějoviciach. Záverom chcem uviesť, že prof. Laqua bol mimoriadnou osobnosťou nielen z hľadiska

jeho príspevku ku rozvoju spektroskopie, ale i z čisto ľudského pohľadu. Bol výrazne náročný nielen na svojich spolupracovníkov, dosiahnuté výsledky, ale samozrejme i na seba. Bol to perfektný diskutér brániaci svojou nezvyčajnou duševnou kapacitou svoje stanovisko, ale pritom bol schopný pod ťarchou predložených dokladov uznať i pravdu druhých, čo nebýva častou ozdobou osobností jeho formátu. Bol milovníkom hudby, sám si konštruoval výkonné reproduktory a oddane si z nich užíval hudbu svojich milovaných opier. Vedel sa potešiť z maličkostí, ale podobne aj z telesného pôžitku spôsobeného kvalitným vínom, ktoré vnímal ako cenný dar dokonalého života. K jeho obľúbeným patrili suché extraktívne vína, menovite východoslovenské suché tokajské samorodné.

Pri tomto celkovom hodnotení nášho spoločného učiteľa a podporovateľa, svojho dlhoročného kolegu a priateľa prof. Kurta Laquu, tejto mimoriadnej, nielen vedeckej, ale i ľudskej osobnosti, ma najviac rmúti, že som tento opis musel písať v minulom čase, pretože nás táto osobnosť už navždy opustila, čo je jediným bezvýnimkovým zákonom, proti ktorému sme bezmocní a neostáva nám, len ho akceptovať. Ostávajú nám však spomienky, ktoré by sme si mali natrvalo zachovať.

Eduard Plško

NA SPEKTROSKOPICKÚ TÉMU

EXTRAKCIE VYUŽÍVAJÚCE TENZIDY V SPOJENÍ SO SPEKTROMETRICKÝMI METÓDAMI PRI STANOVENÍ KOVOV

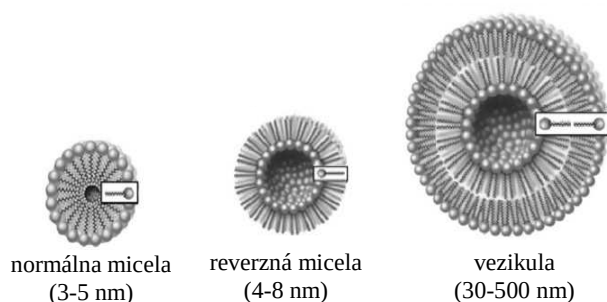
Ingrid Hagarová

Univerzita Komenského v Bratislave,
Prírodovedecká fakulta, Ústav laboratórneho
výskumu geomateriálov, Mlynská dolina, 842
15 Bratislava

hagarova@fns.uniba.sk

Tenzidy sú povrchovo aktívne činidlá, ktorých molekuly majú amfifilnú štruktúru. Vo vodnom prostredí to znamená, že sa skladajú z hydrofilných a hydrofóbných častí. Bývajú to vo väčšine prípadov polárne skupiny spojené s dlhými uhl'ovodíkovými reťazcami. Uhl'ovodíkové reťazce sú tvorené najčastejšie z 8-18 atómov uhlíka, ktoré môžu byť alifatické lineárne alebo rozvetvené, nasýtené, ale aj nenasýtené, ale môžu byť aj aromatické alebo zmiešané alifaticko-aromatické. Tenzidy delíme podľa schopnosti disociovať vo vodnom prostredí na dve základné skupiny, a to iónové

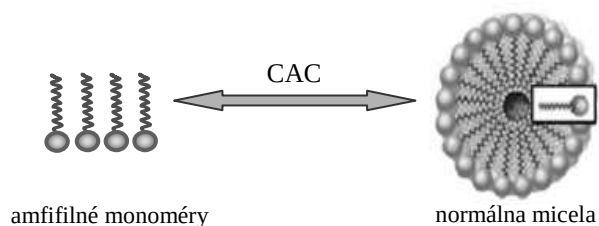
a neiónové. Iónové sa ďalej delia na aniónové, kationové a amfotérne. Aniónové tenzidy disociujú na povrchovo aktívny anión, kationové na povrchovo aktívny kation. Amfotérne tenzidy môžu nadobúdať aniónový alebo kationový charakter podľa hodnoty pH prostredia. Aniónové tenzidy obsahujú najčastejšie sodné alebo draselné soli karboxylových ($-\text{COO}^-$), sulfónových ($-\text{SO}_3^-$) alebo sulfátových ($-\text{OSO}_3^-$) kyselín. Kationové tenzidy obsahujú kvartérne amóniové zlúčeniny (často alkyltrimetylamóniové $-\text{R}(\text{CH}_3)_3\text{N}^+$ bromidy alebo chloridy). Amfotérne tenzidy obsahujú viaceré funkčné skupiny, príkladom môžu byť betaíny s usporiadaním atómov $\text{R}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^-$. Neiónové tenzidy nedisociujú, rozpúšťajú sa solváciou väčšieho počtu hydrofilných skupín. Keďže nemajú výrazne lokalizovaný náboj hydrofilnej skupiny, jej polárna časť je tvorená napr. väčším počtom kyslíkových atómov v molekule. V dostupnej literatúre možno nájsť príklady extrakcií, pri ktorých sú využité neiónové [1], kationové [2], aniónové [3] aj amfotérne [4] tenzidy.



Obr. 1. Znáozornenie niektorých nanometrických agregátov vytvorených amfifilnými molekulami tenzidu

Vo vodných roztokoch, v ktorých sa nachádzajú veľmi nízke koncentrácie tenzidu, sa amfifilné molekuly vyskytujú predovšetkým vo forme monomérov (avšak môžu byť prítomné aj vo forme dimérov alebo trimérov). Keď ich koncentrácia vzrastie nad určitú hranicu, ktorá sa nazýva kritická agregačná koncentrácia (*critical aggregation concentration* – CAC), amfifilné monoméry tenzidu sa spontánne zhromaždia a dochádza k vytvoreniu koloidného roztoku, ktorý obsahuje usporiadané agregáty nanometrických rozmerov (v literatúre patria k najčastejšie spomínaným normálne micely

(3-5 nm), reverzné micely (4-8 nm) a vezikuly (30-500 nm) – vid' Obr. 1) [5]. Okrem spomenutých agregátov môže dochádzať aj k vzniku napr. flexibilných dvojvrstiev alebo planárnych dvojvrstiev. Z uvedeného dôvodu je preto používaný pojem kritická agregačná koncentrácia a nie kritická micelárna koncentrácia. Schéma vzniku normálnej micely z monomérov tenzidu pri koncentrácii prekračujúcej CAC je znázornená na Obr. 2 [6].



Obr. 2. Schématické znázornenie vzniku normálnej micely z amfifilných monomérov pri koncentrácii prekračujúcej kritickú agregačnú koncentráciu (CAC)

Vzniknutý nanometrický agregát môže mať rôzne tvary v závislosti od tvaru primárnej amfifilnej molekuly, ale aj od koncentrácie v roztoku. V prípade zriedených roztokov je rozhodujúci prvý zo spomenutých faktorov. Molekuly jednoduchých tenzidov (s jediným a ohybným alkylovým reťazcom) sa môžu ľahko zoskupiť do kompaktnej sférickej micely. Molekuly s priestorovo rozložitejším hydrofóbnym reťazcom vyhovujú geometrickým podmienkam pre vznik cylindrickej micely [7]. Týmto úvahám poskytuje kvantitatívny charakter tzv. úložný parameter p (*packing parameter*), ktorý zaviedol Israelachvili a kol. [8]. V tabuľke 1 sú zhrnuté typy nanometrických agregátov vytvorené amfifilmi podľa hodnoty p [5].

Tab. 1. Typy nanometrických agregátov podľa hodnoty p

Hodnota p	Typ vytvoreného agregátu
$<1/3$	Sférická micela
$1/3-1/2$	Cylindrická micela
$1/2-1$	Flexibilné dvojvrstvy alebo vezikuly
~ 1	Planárne dvojvrstvy
>1	Reverzné micely

Schématické znázornenie uvedených typov agregátov možno nájsť v [5].

Veľkosť vytvoreného agregátu je ovplyvnená množstvom faktorov, no v prvom rade závisí od dĺžky uhl'ovodíkového reťazca a šírky polárnej skupiny. Ak primárny amfifil obsahuje

krátky uhl'ovodíkový reťazec a širokú polárnu skupinu, vznikajú malé micely pozostávajúce z malého počtu amfifilov. Čím dlhší je uhl'ovodíkový reťazec, tým je predpoklad vzniku agregátov s väčším počtom amfifilov (hovoríme o tzv. agregačnom čísle).

Tvorba väčšieho počtu nanometrických agregátov rovnakej veľkosti je prvým krokom pri vzniku supramolekulových agregátov.

K vzniku väčších supramolekulových agregátov dochádza v ďalšom kroku v dôsledku externých stimulov (ako je napr. zmena teploty, pH, prídanie elektrolytu, ďalšieho organického činidla a pod.). Takéto stimuly umožnia zredukovať odpudivé sily medzi polárnymi skupinami amfifilov, ktoré mali za následok ukončenie agregácie v prvom kroku. Vzniknuté supramolekulové agregáty sa tak následne oddelia z pôvodného roztoku ako druhá kvapalná fáza, avšak s vodou nemiešateľná. Tento jav sa nazýva koacervácia (*coacervation*). Supramolekulové agregáty sú rozptýlené v tzv. kontinuálnej fáze (čo býva tiež najčastejšie voda). Dochádza tu k pozoruhodnej situácii, v ktorej sa dve vodné fázy, z ktorých jedna obsahuje do 95 % vody a druhá 99-100 % vody, navzájom nemiešajú [9].

Analytíckí chemici využívajúci tenzidy pri extrakciách rôznych polutantov striktné rozlišujú dva typy extrakcií. Pri extrakcii s využitím teploty zákalu micelárnych roztokov (*cloud point extraction* – CPE) [10] sa využívajú neiónové tenzidy a k preskupeniu micelotvorných zložiek a vzniku ďalšej fázy (čo sa prejaví vznikom zákalu) dochádza po zahriatí nad určitú teplotu (ktorá je charakteristická pre každý tenzid). Pri koacervatívnej extrakcii (*coacervative extraction* – CAE) [10] dochádza k fázovej separácii v systéme kvapalina-kvapalina v tom prípade, ak kvapaliny obsahujú dva hydrofóbne koloidy s opačnými nábojmi a fázová separácia je vyvolaná zmenou iných parametrov, ako napr. zmenou pH, prídanim elektrolytu, alkoholu, amfifilného protiónu, prípadne ďalšieho s vodou miešateľného činidla a pod.).

Odkedy Watanabe a kol. [11] prvýkrát opísali CPE, supramolekulové agregáty tvorené micelami z neiónových tenzidov boli a sú značne využívané nielen pri separácii a

prekoncentracii kovov vo forme ich hydrofóbných komplexov, ale aj pri purifikácii proteínov a separácii rôznych organických polutantov, predovšetkým z environmentálnych a biologických vzoriek. V odbornej literatúre možno nájsť prehľadné články venované CPE, v ktorých sú detailne opísané princípy fázovej separácie neiónových tenzidov v závislosti od teploty, zhrnuté typy aplikácií, ako aj výhody a obmedzenia týchto separácií [12-15]. V posledných rokoch je vývoj v tejto oblasti zameraný na CAE, pri ktorej (ako už bolo spomenuté) sú supramolekulové agregáty tvorené iónovými tenzidmi a inými typmi agregátov ako normálne micely (najmä reverzné micely a vezikuly) pri využití iných stimulov ako je zmena teploty (napr. zmena pH, prídavok elektrolytov, prídavok organických činidiel a pod.) pri extrakciách predovšetkým organických polutantov [5,10,16].

Princíp CPE, opis optimalizovaných parametrov a podmienok, ako aj príklady aplikácií spojenia CPE s metódami atómovej spektrometrie pri separácii, prekoncentracii a špeciácii kovov boli predmetom článku publikovaného aj v Spravodaji Slovenskej spektroskopickkej spoločnosti v roku 2008 [17]. Cieľom tohoto príspevku je uviesť prehľad prác venovaných separácii a prekoncentracii kovov, v ktorých je využité spojenie CAE s metódami atómovej spektrometrie.

V porovnaní s CPE, využitie CAE pri už spomenutých aplikáciách možno nájsť iba v pár prácach.

Amjadi a kol. [18] využili reverzné micely tvorené kyselinou dodekánovou v zmesi tetrahydrofurán/voda (THF/voda) pri separácii a prekoncentracii arzénu v spojení s ETAAS detekciou sledovaného analytu. Prvým krokom pri uvedenom stanovení bolo vytvorenie komplexu As(III) s o,o-dietylditiofosfátom (DDTP). Celkový arzén stanovovali po redukcii As(V) na As(III) zmesou jodidu draselného a kyseliny askorbovej. Medzi najdôležitejšie optimalizované parametre, ktoré ovplyvňovali extrakčnú výťažnosť sledovaného analytu patrili: koncentrácie použitých činidiel (kyseliny dodekánovej, THF a DDTP), rýchlosť miešania a čas extrakcie. Pri optimálne nastavených podmienkach dosiahli nasledovné analytické parametre: lineárny

kalibračný graf v rozmedzí koncentrácií 0,1-5 $\mu\text{g/l}$ (s korelačným koeficientom 0,999), detekčný limit 0,04 $\mu\text{g/l}$ a prekoncentračný faktor 64. Po validácii optimalizovaného postupu s využitím certifikovaných referenčných materiálov (CRM), využili daný postup pri stanovení arzenu v prírodných vodách a v tkanivách z ustríc.

Jafarvand a Shemirani [19] využili reverzné micely tvorené rovnakými činidlami ako v predchádzajúcom prípade (kyselina dodekánová, zmes THF/voda) pri separácii a prekoncentracii kadmia v spojení s FAAS detekciou sledovaného analytu. Sledovaný analyt separovali vo forme hydrofóbného komplexu vytvoreného po jeho reakcii s pyrolidínditiokarbamátom amónnym (APDC). Po optimalizácii extrakčného postupu boli pri 5 ml objemoch vzoriek dosiahnuté nasledovné parametre: prekoncentračný faktor 22, detekčný limit 0,3 $\mu\text{g/l}$, RSD pri 100 $\mu\text{g/l}$ Cd 2,5 % a RSD pri 30 $\mu\text{g/l}$ Cd 4,2 % ($n = 6$). Správnosť vypracovaného postupu overili analýzou CRM (ASTM D 3557-90). Následne využili daný postup pri stanovení Cd v prírodných vodách a vzorkách rastlín.

Jafarvand a Shemirani v ďalšej práci [20] využili opäť reverzné micely tvorené kyselinou dodekánovou v zmesi THF/voda pri separácii a prekoncentracii kobaltu v spojení s FAAS detekciou sledovaného analytu. V tomto prípade využili komplex Co s 1-(2-pyridylazo)-2-naftolom (PAN). Po optimalizácii extrakčného postupu dosiahli pri 5 ml objemoch vzoriek nasledovné parametre: prekoncentračný faktor 58, detekčný limit 4,2 $\mu\text{g/l}$, RSD pri 100 $\mu\text{g/l}$ Co 2,1 % a RSD pri 30 $\mu\text{g/l}$ Co 3,8 % ($n = 6$). Po overení správnosti vypracovaného postupu analýzou CRM, využili tento postup pri stanovení Co v prírodných vodách.

Kapakoglou a kol. [21] opísali vznik a využitie polymerizovaných vezikúl tvorených kationovým tenzidom (4-karboxybenzyl)bis[2-(10-undecenoyloxy)etyl] metylamónium bromidom) pri separácii, prekoncentracii a špeciácii chrómu v spojení s ETAAS detekciou daného analytu. Polymerizované vezikuly pripravili UV excitáciou monomérov uvedeného tenzidu. Vzniknuté polymérne membrány boli

priepustné pre ióny s menším polomerom ako bola medzivrstvová vzdialenosť vo vezikulárnych agregátoch. V prípade chrómu, trojmocné kationy mohli selektívne difundovať cez polymérnu membránu. Optimalizácia štruktúry a povrchového náboja vzniknutých vezikúl boli rozhodujúce parametre pri návrhu postupu využiteľného pre špeciáciu chrómu v prírodných vodách. Pri objemoch vzoriek 10 ml boli dosiahnuté tieto parametre: detekčný limit 0,1 $\mu\text{g/l}$, RSD 1,51 % a extrakčné výťažnosti v rozmedzí 97,0-105,5 %.

Tsogas a kol. [22] využili lamelárne vezikuly tvorené aniónovým tenzidom (sodná soľ kyseliny dodekánovej) v zmesi kovov alkalických zemín a metanolu pri separácii, prekoncentracii a špeciácii Cr v spojení s FAAS detekciou daného analytu. V tejto práci vytvorili komplex Cr s APDC, ktorý bol následne zachytený vo vytvorených vezikulárnych agregátoch. Po optimalizácii experimentálnych podmienok dvoch postupov (pre celkový Cr a Cr(VI)), boli pri použití 10 ml objemov vzoriek dosiahnuté nasledovné parametre: lineárny kalibračný graf v rozmedzí koncentrácií 10-80 $\mu\text{g/l}$, detekčný limit 2,5 $\mu\text{g/l}$ pre celkový Cr a 1,9 $\mu\text{g/l}$ pre Cr(VI), prekoncentračný faktor 8,7 pre celkový Cr a 10 pre Cr(VI), RSD pod 0,6 % ($n = 5$). Vypracovaný postup dovoľoval použiť vysoké koncentrácie EDTA na maskovanie kovov, ktoré môžu byť spoluextrahované so sledovaným analytom. Validáciu postupu vykonali s použitím CRM (BCR 544), pričom dosiahnuté výťažnosti presahovali 94 %. Navrhnutý postup bol využitý pri špeciácii Cr v prírodných vodách.

Giokas a kol. [23] využili lamelárne vezikuly tvorené už spomínaným aniónovým tenzidom (sodná soľ kyseliny dodekánovej) pri separácii a prekoncentracii Cd a Zn v spojení s FAAS detekciou sledovaných analytov. Aj v tomto prípade dochádzalo k separácii dvoch fáz v prítomnosti kovov alkalických zemín a metanolu. Tenzidom obohatená fáza bola v tomto prípade tvorená zložitou sieťou multilamelárných vezikúl pozostávajúcich z husto natlačených dvojvrstiev. Hlavná pozornosť v tejto práci bola venovaná podmienkam vzniku lamelárných vezikúl a následne analytickému využitiu navrhnutého extrakčného postupu. Po optimalizácii postupu

boli pri objemoch vzoriek 10 ml v prítomnosti 0,45 hm. % aniónového tenzidu dosiahnuté nasledovné parametre: detekčný limit 3 µg/l a extrakčné výťažnosti nad 95 %. Vypracovaný postup bol použitý pri stanovení Cd a Zn v prírodných vodách.

V ďalšej práci Tsogas a kol. [24] využili opäť lamelárne vezikuly tvorené rovnakým aniónovým tenzidom ako bolo uvedené v predchádzajúcom prípade (sodná soľ kyseliny dodekánovej). V tomto prípade využili komplexotvorné činidlo APDC pre štyri sledované analyty. Zatiaľ čo Cr a Ni boli extrahované vo forme svojich APDC komplexov, Cu a Zn boli extrahované priamo použitou kyselinou dodekánovou (kde anióny použitého tenzidu nahradili APDC vo vzniknutej koordinačnej sfére). Optimalizovaný postup navrhutej extrakcie v spojení s FAAS detekciou viedol k výťažnostiam nad 94 % a RSD pod 7 %. Vypracovaný postup následne využili pri stanovení všetkých sledovaných analytov v prírodných vodách.

Kapakoglou a kol. [25] v ďalšej práci využili polymérne vezikulárne membrány. Metóda bola založená na vzniku intra-vezikulárnych komplexov sledovaných kovových iónov na povrchu nabitých polymerizovaných vezikúl. Toto malo za následok zmeny v selektivite, reaktivite a inter-vezikulárnych mostíkoch, čo uľahčilo agregáciu polymerizovaných vezikúl a podporilo fázovú separáciu. Optimalizácia experimentálnych podmienok viedla k vypracovaniu postupu vhodného pre stanovenie Sb(III) v prírodných vodách s využitím ETAAS detekcie sledovaného analytu.

Z uvedeného prehľadu je zrejmé, že doposiaľ publikované práce využívajú po CAE separácii a prekoncentracii kovov dve zo spektrometrických metód, a to FAAS a ETAAS. Je to z toho dôvodu, že optimalizované CAE postupy po separácii tenzidom obohatenej fázy od vodnej fázy (tzv. rovnovážneho roztoku) vedú k získaniu fázy, ktorá pripomína tuhú látku. Pre bezproblémové dávkovanie tejto tenzidom obohatenej fázy do použitých zariadení je preto potrebné použiť vhodné činidlo na jej rozpustenie. Najčastejšie používanými činidlami sú metanolické alebo etanolické

roztoky HNO_3 . Pre FAAS a ETAAS nepredstavuje použitie takýchto činidiel vážnejší problém. V prípade spektrometrických metód využívajúcich indukčne viazanú plazmu (ICP) môžu roztoky pripravené v organických činidlách spôsobiť zmeny v základných vlastnostiach plazmy (teplota plazmy, stupeň ionizácie), zmeny v stabilite plazmy, zmeny v rozmeroch a tvare plazmy, zmeny v rýchlosti prietoku aerosolu [15]. Vo väčšine sú to zmeny nepriaznivé. Riedenie tenzidom obohatenej fázy získanej po CPE separácii je možné uskutočniť s priamym využitím koncentrovaných minerálnych kyselín. V tomto prípade je preto možné vypracovať spoľahlivé postupy spojenia CPE so spektrometrickými metódami využívajúcimi ICP. V prípade CAE je získavaná kvalitatívne odlišná tenzidom obohatená fáza a v tomto prípade je použitie etanolických alebo metanolických roztokov nevyhnutnosťou.

Na záver možno zhrnúť, že zatiaľ čo extrakcia s využitím teploty zákalu micelárnych roztokov (CPE) patrí k značne využívaným na separáciu a prekoncentraciu kovov (vo väčšine prípadov vo forme ich hydrofóbných komplexov) od svojho začiatku [12-15,17 a citácie v týchto prácach uvedené], koacervatívna extrakcia (CAE) je využívaná predovšetkým pri analýze organických polutantov [5,10,16 a citácie v týchto prácach uvedené] a jej využitie pri analýze anorganických analytov možno zatiaľ považovať za ojedinelé [18-25].

V súčasnosti je však na trhu značná ponuka tenzidov prírodných, ale aj syntetických, čo umožňuje štúdium vzniku rôznych supramolekulových agregátov. Vzniknuté supramolekulové agregáty následne ponúkajú oblasti s rôznou polaritou, čo umožňuje solvatovať širokú škálu rôzne polárnych aj nepolárnych zlúčenín. Zvýšenie selektivity vzniknutého supramolekulového agregátu zmenou hydrofóbných alebo polárnych skupín použitého amfifilu ponúka možnosť vypracovať vysoko selektívne postupy pre určitú konkrétnu aplikáciu. V neposlednom rade treba medzi výhody uviesť neprchavosť a nehorľavosť supramolekulových agregátov, čo umožňuje vypracovať bezpečnejšie postupy. Toto všetko bude viesť k snahám navrhnúť nové postupy extrakcií s využitím tenzidov (nielen CPE, ale aj CAE) pri rôznych

aplikáciách, anorganickú analýzu spojenú so stanovením (ultra)stopových koncentrácií kovov v rôznych matriciach nevynímajúc.

Práca vznikla v rámci riešenia projektu, ktorý je finančne podporovaný grantom Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskej akadémie vied VEGA 1/0274/13.

Literatúra

1. I. Hagarová, J. Kubová, P. Matúš, M. Bujdoš, Acta Chim. Slov. 55 (2008) 528-534
2. N.I. Kapakoglou, D.L. Giokas, G.Z. Tsogas, A.G. Vlessidis, Anal. Chem. 80 (2008) 9787-9796
3. D.L. Giokas, G.Z. Tsogas, A.G. Vlessidis, M.I. Karayannis, Anal. Chem. 76 (2004) 1302-1309
4. K. Materna, A. Schaadt, H.J. Bart, J. Szymanowski, Colloid Surface A 254 (2005) 223-229
5. A.B. Gomez, M.D. Sicilia, S. Rubio, Anal. Chim. Acta 677 (2010) 108-130
6. A. Sanz-Medel, M.D.F. Campa, E.B. Gonzalez, M.L. Fernandez-Sanchez, Spectrochim. Acta B 54 (1999) 251-287
7. J. Pouchlý: Fyzikální chemie makromolekulárních a koloidních soustav, 3. vydanie, Vysoká škola chemicko-technologická v Prahe, Praha 2008.
8. J.N. Israelachvili, D.J. Mitchell, B.W. Ninham, J. Chem. Soc. Faraday Trans. 72 (1976) 1525-1568
9. F.M. Menger, A.V. Peresypkin, K.L. Caran, R.D. Apkarian, Langmuir 16 (2000) 9113-9116
10. A.S. Yazdi, TRAC-Trends Anal. Chem. 30 (2011) 918-929
11. H. Watanabe, H. Tanaka, Talanta 25 (1978) 585-589
12. C.D. Stalikas, TRAC-Trends Anal. Chem. 21 (2002) 343-355
13. E.K. Paleologos, D.L. Giokas, M.I. Karayannis, TRAC-Trends Anal. Chem. 24 (2005) 426-436
14. M.F. Silva, E.S. Cerutti, L.D. Martinez, Microchim. Acta 155 (2006) 349-364
15. I. Hagarová, Chem. Listy 103 (2009) 712-720
16. S. Rubio, D. Perez-Bendito, TRAC-Trends Anal. Chem. 22 (2003) 470-485
17. I. Hagarová, Spravodaj Slovenskej spektroskopickéj spoločnosti 15 (2008) 6-10
18. M. Amjadi, J.L. Manzooni, Z. Taleb, Microchim. Acta 169 (2010) 187-193
19. S. Jafarvand, F. Shemirani, Anal. Methods 3 (2011) 1552-1559
20. S. Jafarvand, F. Shemirani, Microchim. Acta 173 (2011) 353-359
21. N.I. Kapakoglou, D.L. Giokas, G.Z. Tsogas, A.G. Vlessidis, Anal. Chem. 80 (2008) 9787-9796
22. G.Z. Tsogas, D.L. Giokas, A.G. Vlessidis, N.P. Evmiridis, Spectrochim. Acta B 59 (2004) 957-965
23. D.L. Giokas, G.Z. Tsogas, A.G. Vlessidis, M.I. Karayannis, Anal. Chem. 76 (2004) 1302-1309
24. G.Z. Tsogas, D.L. Giokas, E.K. Paleologos, A.G. Vlessidis, N.P. Evmiridis, Anal. Chim. Acta 537 (2005) 239-248
25. N.I. Kapakoglou, D.L. Giokas, G.Z. Tsogas, A.G. Vlessidis, Microchim. Acta 169 (2010) 99-107

ŠTÚDIUM POVRCHOVÝCH STAVOV KOVOVÉHO SKLA TYPU NANOPERM POMOCOÚ MÖSSBAUEROVEJ SPEKTROMETRIE

Marcel Miglierini¹ a Marek Bujdoš²

¹ Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava

² Ústav laboratórneho výskumu geomateriálov, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
marcel.miglierini@stuba.sk

Abstrakt

Mössbauerovu spektrometriou sme skúmali povrchové vrstvy kovového skla typu $^{57}\text{Fe}_{81}\text{Mo}_9\text{Cu}_1\text{B}_9$. Detekciou konverzných elektrónov a rtg. žiarenia sme odhalili

rozdielnosti v prítomnosti kryštalického Fe a jeho oxidov na oboch stranách pásikovej vzorky v rôznych hĺbkach. V stave po príprave sú stopy kryštalického magnetitu a bcc-Fe prítomné len tesne pod povrchom (do 200 nm) valcovej strany pásy. Magnetit zotrúva aj po vyžíhaní na 510 °C a pri vyšších teplotách mizne. V hlbších vrstvách (do 1 µm) sa ho vyskytuje menej. Na vzdušnej strane pásy bola zaregistrovaná len prítomnosť bcc-Fe fázy, hoci postup kryštalizácie je tu rýchlejší, ako na valcovej strane pásikovej vzorky.

Kľúčové slová

Mössbauerova spektrometria, CEMS/CXMS, kovové sklá

1. Úvod

Kovové sklá na báze železa a z nich vytvorené nanokryštalické zliatiny vykazujú zaujímavé magnetické vlastnosti, medzi ktoré patrí vysoká

magnetická permeabilita a remanencia. Tieto vlastnosti je možné modifikovať vhodným výberom chemického zloženia základnej zliatiny ako aj množstvom nanokryštalickej fázy, ktorá je obsiahnutá v pôvodne amorfnom prekursor [1]. Dosiahnuté magnetické parametre sú výhodné pre viaceré technické aplikácie, akými sú napr. vysokofrekvenčné transformátory, tlmivky, senzory, záznamové hlavy, magnetické tienenia a iné. Magnetické [2,3] a tiež termodynamické [4] vlastnosti amorfných kovových zliatin (kovových skiel) a ich nanokryštalických modifikácií sú často skúmané pomocou konvenčných, ale aj lokálnych metód analýzy.

Medzi základné meracie techniky skúmania štruktúrnych transformácií v kovových sklách pri ich prechode na nanokryštalické zliatiny, ktorý sa deje riadeným teplotným žiňaním, sa zaraďujú diferenciálna skenovacia kalorimetria (DSC) [5], teplotné závislosti rezistivity $R(T)$ [12], či difrakcia röntgenového žiarenia (XRD) [6]. Pokročilou metódou analýzy je *in situ* difrakcia synchrotrónového žiarenia [7]. Využitím týchto metód je možné stanoviť nástup kryštalizačných teplôt, energie fázových prechodov, prípadne fázovú identifikáciu a študovať kinetiku kryštalizácie.

Medzi mikroštruktúrne analýzy sa zaraďujú metódy XRD, transmisná elektrónová mikroskopia (TEM) [6], skenovacia tunelovacia mikroskopia (STM), atómová silová mikroskopia (AFM) [8]. Tieto metódy poskytujú informácie o obale, veľkosti, distribúcii veľkosti zŕn, distribúcií elementov a type fáz na atomárnej úrovni.

Sledovanie magnetických interakcií a vyšetrovanie hyperjemných polí v nanokryštalických zliatinách poskytujú metódy Mössbauerovej spektroskopie [9], prípadne jadrovej magnetickej rezonancie (NMR) [10]. Makroskopické magnetické vlastnosti je možné vyšetrovať konvenčnými magnetickými meraniami počiatocnej permeability, B-H hysterézných slučiek, alebo meraním AC susceptibility [11]. Sledovanie magnetických domén na atomárnej úrovni poskytuje magnetická silová mikroskopia (MFM) [8,12]. Kombináciou vyššie spomenutých metód sa získa ucelený pohľad

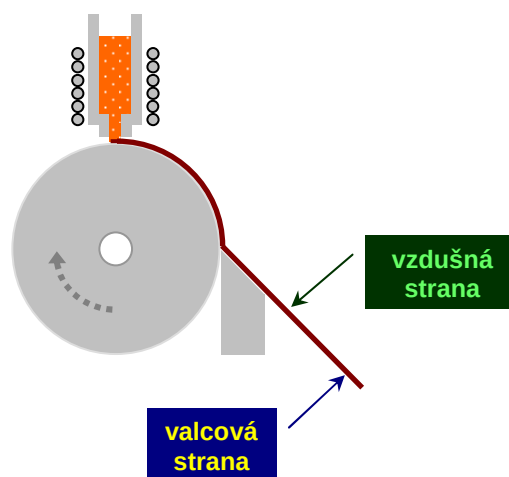
na vývoj nanoštruktúry v pôvodnej amorfnej zliatine a vývoj magnetických interakcií v procese žiňania.

Vyššie spomenuté techniky však poskytujú informáciu z celého objemu vyšetrovaných systémov. Avšak našu pozornosť si zasluhuje aj povrchové správanie sa týchto materiálov. Spôsob ich výroby totiž explicitne determinuje rozdielnosť vlastností na odlišných povrchoch výslednej zliatiny. V tomto príspevku sa budeme venovať aplikácii povrchovo citlivých techník Mössbauerovej spektrometrie pri vyšetrovaní povrchových stavov kovových skiel typu NANOPERM.

2. Experimentálna časť

2.1. Príprava vzoriek

Medzi najrozšírenejšie spôsoby prípravy kovových skiel patrí technika rýchleho ochladenia taveniny na rotujúcom valci. Proces je schematicky znázornený na Obr. 1.



Obr. 1. Schéma prípravy pásikov kovového skla

Roztavená zmes vhodne zvoleného chemického zloženia (s vysokým obsahom kovových prvkov) je pomocou vysoko-frekvenčného poľa, vytvoreného indukčnou cievkou, tlačaná pretlakom vzácneho plynu (Ar) na rýchlo rotujúci medený valec. Pri kontakte s ním tavenina tuhne s rýchlosťou chladnutia asi 10^6 K/s. Vytvorený pásik má typickú šírku až do 10 cm a hrúbku asi 20 μm . Oba parametre závisia na šírke striekacej dýzy a jej vzdialenosti od chladiaceho valca. Dĺžka pásika môže dosahovať aj niekoľko stovák metrov a závisí od veľkosti navážky pôvodnej taveniny (jej

hmotnosti) a nastavených geometrických rozmerov.

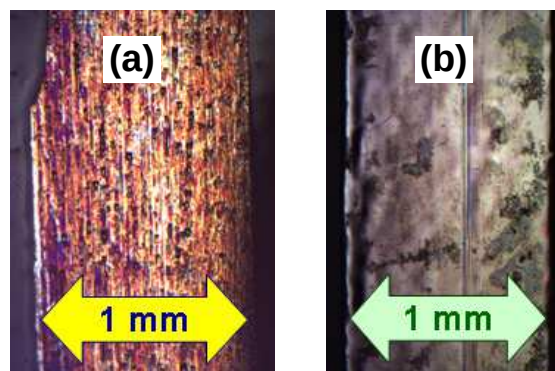
V dôsledku ohromnej rýchlosti ochladenia sú atómy prvkov tvoriacich taveninu „zamrznuté“ v náhodných metastabilných polohách. Výsledný pásik je z pohľadu štruktúry teda v amorfnom stave. Príklady typických amorfných kovových zliatin, ktoré boli vyrobené spôsobom rýchleho ochladenia taveniny na rotujúcom valci, sú znázornené na Obr. 2.



Obr. 2. Príklady pásikov kovového skla

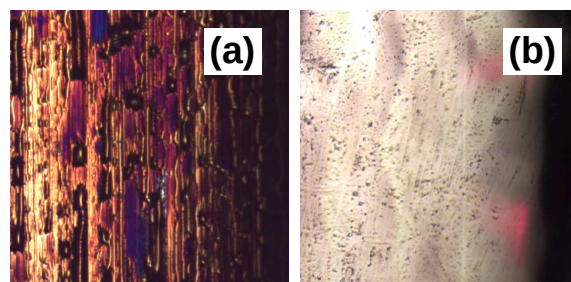
Ako je zrejmé z Obr. 1, môžeme označiť tú stranu pásika, ktorá je v procese jeho výroby v priamom kontakte s chladiacim valcom ako tzv. „valcovú stranu“ a tú, ktorá je v styku s okolitou atmosférou, ako „vzdušnú stranu“ pásika. Obe strany sú už na prvý pohľad vizuálne odlišné. Kým vzdušná strana je lesklá, valcová strana pásika je matná.

Naším zámerom bolo pripraviť kovové sklo s nominálnym zložením $\text{Fe}_{79}\text{Mo}_8\text{Cu}_1\text{B}_{12}$. Vysoký obsah Fe predurčuje túto zliatinu na skúmanie pomocou Mössbauerovej spektrometrie. Tá využíva ako sondovacie atómy stabilný izotop ^{57}Fe , ktorého je v prirodzenej zmesi železa len asi 2,15 %. Keďže sme na štúdium plánovali využiť povrchovo citlivé techniky Mössbauerovej spektrometrie (viď časť 2.2), bolo nevyhnutné vyrobiť zliatinu obohatenú o ^{57}Fe na min. 50 %. S ohľadom na vysokú cenu tohto izotopu Fe sme zvolili jeho minimálne potrebné množstvo tak, aby hmotnosť navážky výslednej zliatiny bola asi 1,5 g. Získaný pásik mal šírku asi 1 mm a hrúbku 23 μm . Na Obr. 3 sú uvedené snímky z optického mikroskopu z oboch strán pásikovej zliatiny.



Obr. 3. Snímky z optického mikroskopu získané z valcovej (a) a vzdušnej (b) strany pripravenej pásikovej zliatiny kovového skla Fe-Mo-Cu-B

Valcová strana pásika je dozlatista sfarbená s dobre rozpoznateľnými modrastými až fialovými škvrkami. Tie sú zreteľnejšie vidieť na detailnom zábere na Obr. 4a. Za zmienku stoja aj vzduchové kavity vytvorené odparením vzdušnej vlhkosti v procese prípravy, keď tekutá tavenina tuhla na povrchu valca. Vzdušná strana pásiky má typický kovový lesk a hladký povrch bez zjavných morfológických štruktúr (Obr. 4b).



Obr. 4. Detailný záber z optického mikroskopu z valcovej (a) a zo vzdušnej (b) strany pásikovej zliatiny kovového skla Fe-Mo-Cu-B (zväčšenie 4x z Obr. 3)

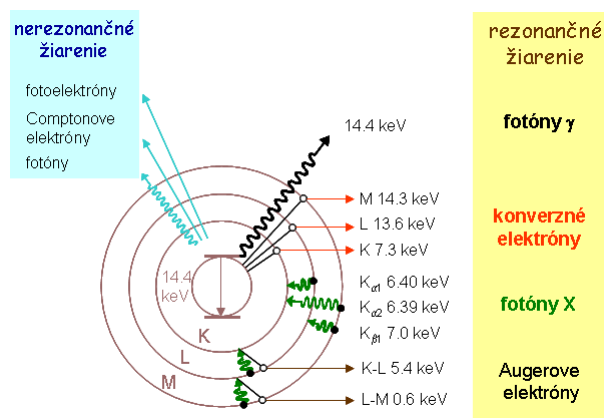
Použitie množstvo taveniny je na spodnej hranici realizácie pomocou použitej technológie výroby. Výsledné chemické zloženie zliatiny sme následne určili ako $\text{Fe}_{81.3}\text{Mo}_{8.5}\text{Cu}_{0.9}\text{B}_{9.3}$. Na overenie obsahu Fe a Cu sme použili plameňovú atómovú absorpčnú spektrometriu, Mo a B bol stanovený pomocou atómovej emisnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou po rozklade vzorky pomocou koncentrovanej HNO_3 .

Vzorky zliatiny kovového skla boli vyšetrované v stave získanom po ich príprave (tzv. *as-quenched state*) a tiež po tepelnom žíhaní pri teplote 510 a 550 $^{\circ}\text{C}$ počas 30 min vo vákuu. Takáto úprava viedla k ich transformácii na

častočne kryštalickú zliatinu s rôznym obsahom nanokryštalickej fázy.

2.2. Mössbauerova spektrometria

Počas Mössbauerovho javu sú jadrové hladiny izotopu ^{57}Fe prítomné vo vyšetrovanej vzorke vzbudené absorpciou 14.4 keV fotónu z rozpadu rádionuklidu ^{57}Co . Následne prechádzajú jadrá ^{57}Fe do základného stavu. Proces deexcitácie je sprevádzaný vyžiarovaním viacerých typov žiarenia, ako je znázornené na Obr. 5. Niektoré z nich (tzv. rezonančné) môžu byť použité na realizáciu rozptylových mössbauerovských experimentov.



Obr. 5. Deexcitačné procesy v absorbátore (vzorka) počas mössbauerovského experimentu

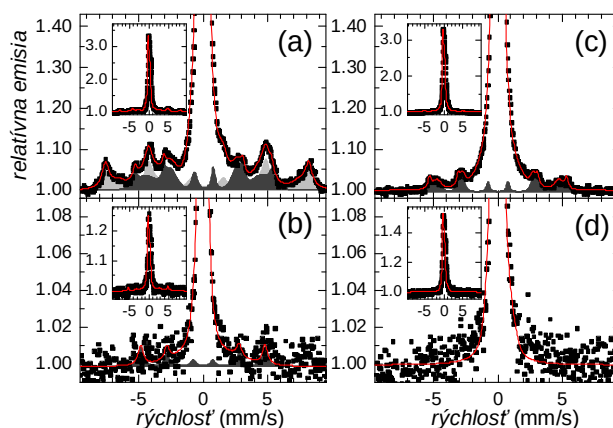
Na štúdium povrchových stavov kovového skla sme použili Mössbauerovu spektrometriu s detekciou konverzných elektrónov (CEMS – *Conversion Electron Mössbauer Spectrometry*) a konverzného rtg. žiarenia (CXMS – *Conversion X-ray Mössbauer Spectrometry*). S ohľadom na energiu konverzných elektrónov je ich úniková hĺbka zo študovaného materiálu len asi 200 nm. Fotóny konverzného rtg. žiarenia, hoci majú nižšiu energiu, vďaka svojej väčšej prenikavej schopnosti sú schopné opustiť vzorku z hĺbky asi 1 000 nm. Máme tak k dispozícii hĺbkovo selektívne techniky, ktoré využijeme na charakterizáciu oblastí tesne pod povrchom ako aj hlbšie lokalizovaných priestorov.

3. Výsledky a diskusia

3.1. Kovové sklo po príprave

Mössbauerove spektrá, ktoré boli zmerané na valcovej a vzdušnej strane pásika kovového

skla v stave po príprave, sú znázornené na Obr. 6. Široké centrálné spektrálne čiary prináležia amorfnej fáze, ktorá je v paramagnetickom usporiadaní. Okolité sextety identifikujú prítomnosť kryštalických fáz. Jedná sa o bcc-Fe (tmavošedé spektrum) a Fe_3O_4 , magnetit (svetlošedé čiary). Tmavošedé spektrum nanokryštalickej bcc-Fe fázy pozostáva zo širokej distribúcie magnetických hyperjemných polí a úzkeho sextetu. Tieto sú pripísané povrchom nanokryštalických zŕn, resp. atómom lokalizovaným v ich objeme. Nemagnetická amorfná matrica (centrálne široká čiara) bola zrekonštruovaná pomocou distribúcie kvadrupólových dubletov.

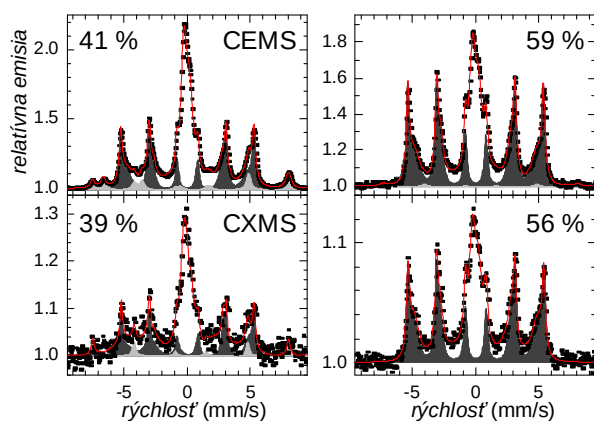


Obr. 6. CEMS (a, c) a CXMS (b, d) spektrá kovového skla v stave po príprave, ktoré boli zmerané z valcovej (a, b) a zo vzdušnej (c, d) strany pásiky (vložené obrázky znázorňujú celé spektrá)

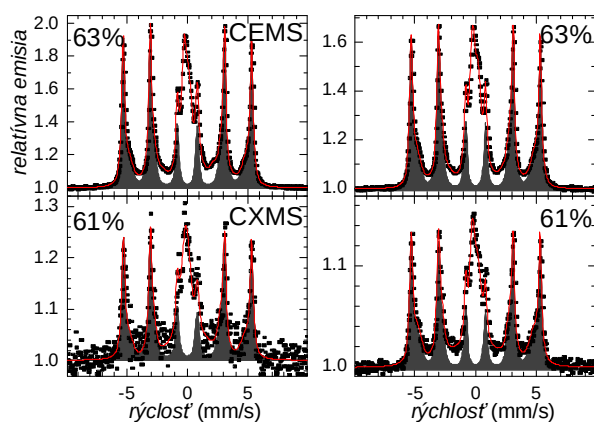
Prítomnosť magnetitu je identifikovaná len tesne pod povrchom pásika na valcovej strane (16 %) pomocou techniky CEMS a zrejme zodpovedá modrasto-fialovým oblastiam na Obr. 3 a 4. Obsah nanozŕn bcc-Fe na valcovej strane sa s hĺbkou do 1 μm príliš nemení. Na vzdušnej strane pásika sme nezaznamenali žiadny magnetit. Kryštalická fáza bcc-Fe je zastúpená len marginálne (ca. 7 %) blízko pri povrchu (do 200 nm).

3.2. Žihané kovové sklá

Vzorky amorfného kovového skla boli vyžihané pri teplotách 510 a 550 $^{\circ}\text{C}$. Pôsobením teploty sa transformovali na nanokryštalické zliatiny so zvýšeným obsahom kryštalickej fázy. Zmerané CEMS a CXMS spektrá sú znázornené na Obr. 7, resp. na Obr. 8.



Obr. 7. CEMS a CXMS spektrá nanokryštalickej zliatiny žihanej pri 510 °C, ktoré boli zmerané z valcovej (vľavo) a zo vzdušnej (vpravo) strany pásiky (percentá udávajú obsah bcc-Fe fázy)



Obr. 8. CEMS a CXMS spektrá nanokryštalickej zliatiny žihanej pri 550 °C, ktoré boli zmerané z valcovej (vľavo) a zo vzdušnej (vpravo) strany pásiky (percentá udávajú obsah bcc-Fe fázy)

Prítomnosť magnetitu je identifikovaná len vo vzorke vyžihanej na 510 °C. Jeho obsah sa s hĺbkou na valcovej strane takmer nemení (ca. 12 %), no na vzdušnej strane je magnetit prítomný len tesne pod povrchom pásika (CEMS) v množstve menšom ako 1 %. Postup kryštalizácie, ktorý je spojený s vývojom bcc-Fe fázy, je však intenzívnejší na vzdušnej strane, kde je oproti opačnej strane vyšší o viac ako 10 %. Smerom k objemu vzorky však jeho podiel mierne klesá (asi o 3 %).

Ako je zrejmé z Obr. 8, žiadny magnetit nebol nájdený po vyžíhaní kovového skla na teplotu 550 °C. Obsah bcc-Fe už nezávisí na hĺbke, a teda sa dá predpokladať, že je rovnomerne zastúpený v celom objeme pásikovej vzorky.

4. Záver

Skúmali sme tvorbu a výskyt kryštalických fáz v kovovom skle typu Fe-Mo-Cu-B v stave po príprave ako aj po tepelnom spracovaní. Demonštrovali sme možnosti hĺbkovej analýzy povrchových stavov pásikovej vzorky, ktoré poskytujú špeciálne techniky Mössbauerovej spektrometrie. Stavby blízko pod povrchom do hĺbky asi 200 nm boli skúmané pomocou konverzných elektrónov. Konverzné rtg. žiarenie zase poskytlo informácie z oblastí lokalizovaných asi 1 µm hlboko.

Popri nanokryštalickej fáze bcc-Fe, ktorú sme očakávali, lebo je produktom štruktúrnej transformácie daného kovového skla, sme zistili aj prítomnosť magnetického oxidu železa. Konkrétne sa jedná o Fe₃O₄ (magnetit) vytvorený oxidačnými procesmi.

Práca vznikla s podporou grantov VEGA 1/0286/12 a SK-PL-0032-12.

Literatúra

1. M.E. McHenry, D.E. Willard, D.E. Laughlin, Prog. Mat. Sci. 44 (1999) 291
2. M. Miglierini, J.-M. Grenèche, J. Phys.: Condens. Matter. 15 (2003) 5637
3. S. Stankov, B. Sepiol, T. Kaňuch, D. Scherjau, R. Würschum, M. Miglierini, J. Phys.: Condens. Matter. 17 (2005) 3183
4. E. Illeková, D. Janičkovič, M. Miglierini, I. Škorvánek, P. Švec, J. Magn. Magn. Mat. 304 (2006) e636
5. C.F. Conde, A. Conde, Rev. Adv. Mater. Sci. 18 (2008) 565
6. D.M. Kepaptsoglou, M. Paluga, M. Deanko, D. Müller, C.F. Conde, E. Hristotorou, D. Janičkovič, P. Švec, Journal of Microscopy 223 (2006) 288
7. J. Bednarčík, R. Nicula, M. Stir, E. Burkel, J. Magn. Magn. Mater. 316 (2007) 823
8. M. Miglierini, K. Šafářová: Acta Phys. Pol. A 118 (2010) 840
9. M. Miglierini, Acta Phys. Pol. A 113 (2008) 47
10. M. Miglierini, A. Lančok, J. Kohout, Appl. Phys. Lett. 96 (2010) 211902
11. M. Miglierini, T. Kaňuch, P. Švec, T. Krenický, M. Vůjtek, R. Zbořil, Phys. Stat. Sol. 243 (2006) 57
12. K. Suzuki, D. Wexler, J.M. Cadogan, V. Sahajwalla, A. Inoue, T. Masumoto, Mater. Sci. Eng. A 226 (1997) 586

SPRÁVY Z ODBORNÝCH AKCIÍ

ZIMNÁ ŠKOLA SYNCHROTRONOVÉHO ŽIARENIA

11.-15. marec 2013

Liptovský Ján

<http://147.175.126.50/conferences/wssr2013>



Tohtoročná Zimná škola synchrotrónového žiarenia (*Winter School of Synchrotron Radiation* – WSSR 2013) pokračovala v úspešnej odozve podobnej akcie, ktorá sa konala na tom istom mieste pred dvoma rokmi, <http://www.nuc.elf.stuba.sk/wssr2011>. Cieľom bolo naplniť programové vyhlásenie vlády SR v prioritných úlohách Ministerstva školstva, vedy výskumu a športu Slovenskej republiky (MŠVVŠ SR) v oblasti medzinárodnej vedecko-technickej spolupráce na podporu internacionalizácie výskumu a vývoja. Dôležitým aspektom bola motivácia a kreovanie slovenskej výskumnej a vývojovej komunity prostredníctvom výmeny skúseností medzi svetovo uznávanými expertmi a našimi špičkovými užívateľmi zdrojov synchrotrónového žiarenia. Cieľovou skupinou je predovšetkým širšia slovenská vedecká komunita s dôrazom na mladých vedeckých pracovníkov, doktorandov a študentov druhého stupňa univerzitného vzdelávania. Obsahové zameranie WSSR 2013 bolo orientované tak, aby motivovalo interdisciplinárny výskum vo vedných odboroch ako sú fyzika, materiálové inžinierstvo, chémia, biológia, farmácia, medicínske vedy a IT technológie. Vedecká škola si kládla za cieľ rozvíjať tradíciu vzdelávania v tejto, pre slovenskú vedeckú komunitu, ešte vždy novej oblasti výskumu a vývoja.

Urýchľovače nabitých častíc sú určené na získavanie extrémne vysokých energií, ktoré sú nevyhnutné na poznanie základných zákonitostí fyzikálneho základu nášho sveta. Menej známa je však skutočnosť, že niektoré

urýchľovače – synchrotróny slúžia ako zdroj svetla. Ich svetlo, tzv. synchrotrónové žiarenie pomáha „vidieť neviditeľné“ a tak sa stáva najvýkonnejším mikroskopom, ktorý je v súčasnosti výskumníkom k dispozícii (pozri Spravodaj SSS roč. 16, č. 1, 2009, str. 2). Je to najmä vďaka jeho unikátnym vlastnostiam, medzi ktoré patrí hlavne nepredstaviteľne vysoká žiarivosť. Tá umožňuje nazerať na zloženie najrôznejších materiálov za takých podmienok, ktoré sú nedostupné aj v tých najlepšie vybavených laboratóriách.

Pred piatimi rokmi (od júla 2008) získali slovenskí vedecko-výskumní pracovníci prístup k jednému z najdôležitejších zdrojov synchrotrónového žiarenia ESRF (*European Synchrotron Radiation Facility*) nielen v Európe, no aj vo svete, ktorý sa nachádza v meste Grenoble vo Francúzsku. Na efektívne využitie týchto možností je potrebné dôkladne sa oboznámiť s vlastnosťami synchrotrónového žiarenia, technickými možnosťami experimentov, no aj s praktickými otázkami ich realizácie.

Technickým a organizačným realizátorom podujatia bola Slovenská spektroskopická spoločnosť za významnej podpory MŠVVŠ SR prostredníctvom Komisie pre koordináciu aktivít SR v projektoch ESFRI (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*) orientovaných na materiály, fyzikálne vedy, s aplikačným potenciálom pre biologické a medicínske vedy, chemické vedy a IT (Komisia) a Konzorcium CENTRALSYNC. Komisia je poradným orgánom ministra školstva, vedy, výskumu a športu SR (zriadená 1. 10. 2012 transformáciou Komisie pre spoluprácu s XFEL (*X-ray Free Electron Laser*)) a v súčasnosti koordinuje aktivity SR v jednom z najprestížnejších infraštruktúrnych projektov Európskeho strategického fóra pre výskumnú infraštruktúru (ESFRI), akým je XFEL. XFEL je budovaný ako medzinárodná vedecká obchodná spoločnosť s ručením obmedzeným „*European XFEL GmbH*“, v ktorej je SR jedným z akcionárov. Zároveň Komisia koordinuje aktivity SR v ďalších

významných medzinárodných experimentálnych zariadeniach (ILL = Institute Laue-Langevin, Grenoble; ESRF = European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble; FAIR = Facility for Antiproton and Ion Research, Darmstadt).



Medzi dôležité výsledky činnosti Komisie patrí zabezpečenie prístupu slovenskej výskumnej a vývojovej komunity do ESRF, Grenoble prostredníctvom Konzorcia CENTRALSYNC (od 1. 7. 2008). Konzorciálna zmluva umožňuje jeho členským krajinám, ktorými sú Česká republika, Maďarsko a Slovensko využívať zariadenia a spolupodieľať sa na riadení ESRF ako jeho asociovaný člen.

Finančné záväzky SR do vyššie spomínaných infraštruktúrnych zariadení si vyžadujú vzdelávanie a popularizáciu na zabezpečenie ich efektívneho využívania čo najširšou slovenskou vedeckou komunitou. Organizácia WSSR 2013 teda naplnila implementáciu opatrení na zvýšenie úspešnosti slovenských subjektov v komunitárnych projektoch Európskej únie, čo patrí medzi jednu z priorit vlády a MŠVVŠ SR.

Medzinárodný poradný výbor WSSR 2013 pracoval v zložení M. Miglierini (Bratislava), S. Molodtsov (Hamburg), Z. Šourek (Praha), P. Sovák (Košice) a R. Szabó (Bratislava). V programovom výbore pôsobili M. Miglierini (Bratislava), V. Holý (Praha) a K. Saksl (Košice).

Program WSSR 2013 (viď <http://147.175.126.50/conferences/wssr2013/program.php>) bol zameraný na objasnenie základných princípov získania synchrotrónového žiarenia, jeho vlastností a uplatnenie pri štúdiu problémov fyziky,

materiálového inžinierstva, chémie, biológie, farmácie, medicínskej vedy a IT technológií. Špeciálna pozornosť bola venovaná oboznámeniu s kvalitatívne novým zdrojom žiarenia – XFEL. Odborníci, ktorí priamo realizujú tento jedinečný projekt, poskytli účastníkom školy podrobné informácie o zariadení, no aj o príprave experimentov a možnostiach slovenských výskumníkov zapojiť sa do novovytváraných medzinárodných výskumných tímov.

Hlavné úvodné prednášky odznali z úst prof. Sováka a Dr. Saksla. Ďalej k problematike XFELu vystúpil Dr. S. Molodtsov, vedecký riaditeľ XFEL. O princípoch práce zariadení typu XFEL a ich využívaní hovoril Dr. L. Juha z FzU AV ČR v Prahe. O význame koherentného žiarenia pre zobrazovanie biologických objektov mal obsahlu prednášku doc. J. Uličný z UPJŠ v Košiciach. Medzi ďalších významných prednášateľov možno zaradiť nasledujúcich odborníkov, ktorí dlhodobo pôsobia na medzinárodných významných experimentálnych zariadeniach: Y. Chuskin (ESRF, Grenoble, Francúzsko), R. Mokso (PSI Villingen, Švajčiarsko), J. Bednarčík (DESY, Hamburg, Nemecko).

Metodicky veľmi významné boli, hlavne pre študentov a doktorandov, prednášky venované základným princípom urýchľovacej techniky (M. Pavlovič, STU Bratislava), základným vlastnostiam synchrotrónového žiarenia, jeho uplatneniu v difrakčných experimentoch (V. Holý, MFF UK, Praha), technike fotoelektrónovej spektroskopie (J. Ivančo, FU SAV, Bratislava), fotoelektrónovej spektroskopie (V. Cháb, FzU AV ČR, Praha), či metóde rezonancie jadrového žiarenia (M. Miglierini, STU Bratislava).

Súčasťou pracovného programu WSSR 2013 bola aj diskusia okolo okrúhleho stola, venovaná problematike XFEL a ESRF. Jej pokračovaním bola schôdza predstaviteľov Komisie s Dr. S. Molodtsovom a Dr. L. Juhom. Na nej boli prerokované ďalšie námety na spoluprácu s vedeckými skupinami XFEL. Dr. S. Molodtsov prisľúbil podporu pre zapojenie SR do ďalších užívateľských konzorcií aj bez potreby navrhovania finančných zdrojov.

Pri okrúhlym stole XFEL bol dôraz kladený na problematiku koordinácie aktivít slovenskej komunity s cieľom zapojenia sa do pracovných

skupín XFEL. Podrobne boli prediskutované možnosti účasti na konštrukcii pracovných staníc i podmienky grantovej podpory pre študentov a doktorandov.

Pôvodný predpoklad bol, že na WSSR 2013 príde asi 60 účastníkov vrátane prednášateľov. Aktívne úsilie organizátorov pri propagácii podujatia zaznamenalo zvýšený záujem o Školu, čo sa prejavilo výrazným nárastom počtu jej účastníkov. V celkovom konečnom počte 72 účastníkov bolo zastúpených 5 krajín: Slovensko-49, Česká republika-16, Nemecko-5, Francúzsko-1 a Švajčiarsko-1. Z toho bolo 55 mužov a 17 žien. Prednášalo celkom 25 odborníkov. Väčšina prednášok odznela v slovenskom a českom jazyku, čo ocenili predovšetkým tí, pre ktorých bola problematika synchrotrónového žiarenia nová. Absolventom WSSR 2013 bol udelený certifikát o účasti. V prípade študentov sa títo na jeho podklade môžu uchádzať o zápočet kreditov na svojich materských univerzitách. Už počas WSSR 2013 pozitívne reagovali na jej organizáciu predovšetkým zahraniční účastníci obzvlášť z radov prednášateľov. Ocenili ten fakt, že sa podarilo zhromaždiť značné množstvo mladých účastníkov, ktorí predstavujú cenný potenciál ďalšieho rozvoja využívania týchto experimentálnych zariadení. Viacerí ponúkli priamu pomoc pri zaškoloňovaní mladých vedeckých pracovníkov.

K hlavným záverom z problematiky XFEL patria:

1. European XFEL projekt vytvára exkluzívne možnosti na zapojenie sa slovenských vedcov do prioritných tém biomedicínskeho výskumu i materiálového výskumu. Prostredníctvom vedeckého riaditeľa XFEL – Dr. S. Molodtsova i slovenských reprezentantov v E-XFEL, boli analyzované reálne formy účasti slovenských výskumníkov vo výskumných skupinách.
2. Boli dohodnuté formy spolupráce s FzÚ AV ČR na spoločnej výchove študentov i doktorandov v oblasti synchrotrónového žiarenia i laserov. Je vítaná spoločná participácia na vedeckých experimentoch na FLASH v Hamburgu.

3. Účastníci prvej školy konanej v r. 2011 konštatovali významný kvalitatívny posun v pripravenosti slovenských odborníkov pre účasť na experimentoch v medzinárodných synchrotrónových infraštruktúrach. Kým v roku 2011 bol program zabezpečovaný prednášateľmi zo zahraničia, program WSSR 2013 bol dominantne zabezpečený odborníkmi zo SR.

Medzi hlavné závery rokovania pre oblasť ESRF patria:

1. Pokračovať v osvetovo-vzdelávacích aktivitách formou školy s cieľom dosiahnuť zvýšenie počtu podávaných (a následne úspešných) návrhov experimentov v ESRF.
2. Pri podávaní návrhov experimentov klásť dôraz na čo možno najširšie zapojenie sa viacerých pracovísk z príslušnej krajiny.
3. Aktívne pôsobiť vo vzdelávacom procese na domácich vzdelávacích pracoviskách (univerzity, ústavy SAV), využívať možnosti PhD. pobytov v ESRF.
4. Komisia odporúča zriadenie virtuálnej komunity ESFRI pre šírenie informácií i ako komunikačné rozhranie. Pre účasť v komunite je potrebná registrácia. Postup pre registráciu bude rozposlaný všetkým účastníkom školy.
5. Účastníci školy jednoznačne podporujú organizáciu ďalšieho ročníka aj s účasťou významných zahraničných odborníkov.

Výstupom projektu *Zimnej školy synchrotrónového žiarenia* a jej priamym dopadom je napomôcť formovaniu novej slovenskej výskumnej a vývojovej komunity s vysokou expertízou pri využívaní synchrotrónového a röntgenovského žiarenia z vysokoúčinných európskych zdrojov. Projekt WSSR je účinným nástrojom na podporu transferu poznatkov pri výchove mladých výskumných pracovníkov a univerzitných študentov. V dohľadnej dobe bude k dispozícii CD nosič s prednáškami, ktoré odzneli na WSSR 2013. Záujemcovia ho môžu získať prostredníctvom SSS.

Ďalšia Zimná škola synchrotrónového žiarenia bude opäť v Liptovskom Jáne v termíne 20.-24. 1. 2014. Bližšie informácie prinesie nasledujúce číslo Spravodaja SSS.

Marcel Miglierini

V článku bol použitý obrázok z WSSR 2013.

LABORATÓRNA TECHNIKA PRE VÝSKUM A PRAX

29.-30. apríl, 6.-7. máj 2013
Nitra, Trenčín, Zvolen, Košice
<http://www.pragolab.sk>

Počas 4 dní sa v 4 slovenských mestách uskutočnil ďalší cyklus odborných seminárov, organizovaný firmou PRAGOLAB, s.r.o. a SSS, venovaný praktickému zoznámeniu sa s prístrojmi firiem Thermo Fisher Scientific, Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen, SIGMA Laborzentrifugen, Surface Measurement System, Bio-Logic SAS a Hielscher. Na seminároch sa zúčastnilo celkovo takmer 100 odborníkov z výskumných inštitúcií, verejného sektora a priemyselných a iných podnikov. Prednášateľmi boli traja pracovníci firmy PRAGOLAB: Mariana Danková, Róbert Cibula a Pavel Janderka.



Oficiálny program seminára obsahoval okrem prestávky a diskusie s občerstvením dva bloky prednášok na nasledujúce témy:

- Predúpravné techniky nielen z dielne Thermo Scientific
- Novinky v oblasti separačných techník a ich praktické aspekty (plynová a kvapalinová chromatografia)
- Novinky v oblasti hmotnostnej spektrometrie ako detekčnej techniky
- Novinky roku 2013 v stopovej anorganickej analýze (AAS a ICP)
- ICP-MS – nástroj na stanovenie špeciácií kovov
- RTG analýza (ED XRF, XPS)
- Charakterizácia materiálov
- Elektrochemická analýza

Peter Matúš

V článku boli použité obrázky zo seminárov.

SPECIAČNÍ ANALÝZA 2013

3.-6. jún 2013

Skalka u Ježova, ČR

http://www.spektroskopie.cz/?q=speciacni_analyza2013

V sklepe Skalák v Skalke u Ježova na juhomoravskom Slovácku sa v upršanom počasí počas troch dní (3.-6. jún 2013) konal druhý ročník workshopu Speciační analýza (prvý ročník sa uskutočnil v roku 2009). Na akcii sa zúčastnilo cca 30 registrovaných odborníkov z prostredia univerzít a vysokých škôl, vedeckých ústavov, laboratórií a firiem z Česka a Slovenska, aby si vymenili poznatky a skúsenosti z oblasti špeciálnej

analýzy a frakcionácie chemických prvkov. Akciu organizovala Spektroskopická spoločnosť Jana Marka Marci v spolupráci s Ústavem chemie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, menovite prof. RNDr. Josef Komárek, DrSc. a prof. RNDr. Vítězslav Otruba, CSc., s podporou firiem HPST s.r.o. a Pragolab s.r.o.

Odborný program stretnutia pozostával z 25 prednášok na rôzne aktuálne témy v danej problematike. Príspevky sa venovali predovšetkým vývoju, aplikáciám a hodnoteniu nových analytických postupov na separáciu a stanovenie rôznych chemických foriem (špecií), resp. ich frakcií mnohých prvkov v rozličných matriciach. V separačných

postupoch prevládali chromatografické, elektroseparačné, komplexačné, (mikro)extrakčné a (de)sorpčné metódy a generovanie prchavých foriem (napr. hydridov) analytu. Najčastejšie sa vyskytujúcimi metódami stanovenia boli atómová absorpčná spektrometria, atómová fluorescenčná spektrometria, optická emisná a hmotnostná spektrometria s indukčne viazanou plazmou (v spojení s laserovou abláciou).



Zo zaujímavých prednášok vyberám:

- Pavel Coufalík: *Termická desorpčná analýza rtuti v pôdách, sedimentech a hlušine*
- Rostislav Červenka: *Stanovení methyrtuti pomocí GC-AFS*
- Jiří Dědina: *Speciační analýza založená na generování těkavých sloučenin a na atomově spektrometrických detektorech: současný stav a perspektivy*
- Pavel Janderka: *ICP analyzátory (ICP, Q-ICP-MS, HR-ICP-MS) pro speciační analýzu od Thermo Scientific*
- Antonín Kaňa: *Speciační analýza jodu v materiálech pro hlubinná jaderná úložiště*
- Richard Koplík: *Některé problémy stanovení a speciační analýzy rtuti metodami ICP-MS a LC-ICP-MS*
- Jan Kratzer: *Speciační analýza rtuti ve vzorcích ryb z kontaminovaného říčního ekosystému*
- Jiří Machát: *ICP-MS jako prvkově specifický detektor pro chromatografické techniky*
- Kateřina Mališová: *Speciační analýza rtuti v rostlinách a potravinách rostlinného původu s využitím HPCL-VG-ICP-MS*
- Tomáš Matoušek: *Speciační analýza nestabilních trivalentních specií arsenu pomocí HPLC-ICP-MS*
- Stanislav Musil: *Vývoj metody selektivního generování arsanu s ICP-MS/(MS) detekcí pro rychlou analýzu anorganických forem arsenu v potravinových vzorcích*
- Ivo Novotný: *Jedinečné možnosti pro speciační analýzy pomocí ICP/MS a ICP/MS/MS od Agilent Technologies*
- Diomid Revenco: *Použití LC-ICP-MS pro speciační analýzu fosforu v obilovinách*
- Jiřina Sysalová: *Biologická přístupnost rizikových prvků v městském prachu simulovaná „in-vitro“ testy*
- Tomáš Vaculovič: *LA-ICP-MS – technika pro zjištění prostorového rozložení prvků*
- Ondřej Zvěřina: *Sekvenční extrakce forem rtuti vázaných na městský polévací prach*



Na seminári sa zúčastnilo len päť účastníkov zo Slovenska (všetko členovia SSS), z toho traja odprezentovali svoje prednášky:

- Ingrid Hagarová: *Extrakcie využívajúce tenzidy v špeciačnej analýze kovov*
- Michal Hlodák: *Analytická geochemia ortuti v systéme pôda-rastlina*
- Peter Matúš: *Využitie nanočasticových oxidov a mikroskopických húb v stanovení, špeciačnej analýze a frakcionácii vybraných prvkov*

Abstrakty príspevkov boli publikované v konferenčnom zborníku. V rámci sociálneho programu stretnutia sa uskutočnil spoločenský večierok a exkurzia na zámok Buchlovice.

Peter Matúš
Foto: Peter Matúš (2)

HMOTNOSTNÁ SPEKTROMETRIA SA MENÍ

19. jún 2013

Bratislava

<http://www.pragolab.sk>

19. júna 2013 sa v bratislavskom hoteli SOREA Regia uskutočnil odborný seminár, organizovaný spoločnosťami Thermo Fisher Scientific, Inc., PRAGOLAB, s.r.o. a SSS, zameraný na praktické zoznámenie sa s prístrojmi firmy Thermo Fisher Scientific a možnosťami ich aplikácií. Na seminári sa zúčastnilo cca 60 odborníkov z výskumných inštitúcií, verejného a súkromného sektoru, priemyslu a rôznych laboratórií. Oficiálny program seminára obsahoval okrem prestávky s občerstvením a obeda nasledujúce prednášky:

- P. Verner: *Novinky z ASMS 2013*
- M. Oppermann: *Transforming OrbitrapMS*



- D. Friedecký: *Metabolomika a metabolitové profilovanie v klinice*
- M. Godula: *Zmeny v oblasti MS s trojitým kvadrupólom*
- G. Fedorova: *Comparison of quantitative performance of Q-Exactive HRMS and triple quadrupole for analysis of illicit drugs in wastewater*
- J. Pól: *Q Exactive - spoľahlivá identifikácia a kvantifikácia*
- L. Plaček, P. Janderka: *Speciální analýza – spojení separačních technik GC, LC, IC s novým ICP-MS – iCAP-Q*
- L. Plaček: *TSQ 8000 pesticide analyzer*
- L. Plaček: *Procesní hmotnostní spektrometrie*

Peter Matúš

V článku boli použité obrázky zo seminárov.

19. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA ANALYTICKÉ METÓDY A ZDRAVIE ČLOVEKA

24.-27. jún 2013

Rajecké Teplice

<http://www.analytika.sk/konferencia/amzc2013.html>

Počas troch upršaných dní sa v Rajeckých Tepliciach v hoteli Diplomat uskutočnil už 19. ročník medzinárodnej konferencie Analytické metódy a zdravie človeka, ktorá je priamym pokračovaním série konferencií s názvom „Chromatografické metódy a zdravie človeka“, ktoré sa konali v rokoch

1975-2006 v Smoleniciach, Starom Smokovci, Tatranskej Lomnici, Starej Lesnej a Piešťanoch. V roku 2008 (Nový Smokovec) a 2010 (Bratislava) bola tematicky rozšírená a názvom „Analytické metódy a zdravie človeka“, vyjadruje vzájomné väzby analytickej chémie, bioanalytickej chémie, biochemických metód analýzy, potravinárskej analýzy, environmentálnej analytickej chémie, klinickej analýzy a iných oblastí priamo súvisiacich so zdravím človeka.

Akciu, na ktorej sa stretlo cca 100 účastníkov z prostredia univerzít a vysokých škôl, vedeckých ústavov, analytických laboratórií a firiem zo Slovenska a ČR, organizovala

Slovenská chemická spoločnosť a Katedra analytickej chémie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave v spolupráci so Slovenskou vákuovou spoločnosťou. Predsedom Organizačného a Vedeckého výboru konferencie bol prof. RNDr. Milan Hutta, CSc. a jej Zlatým sponzorom bola firma Pragolab s.r.o.

Odborný program stretnutia obsahoval 3 plenárne, 7 pozvaných a 30 prihlásených prednášok a 51 posterov na tému liečiv, ich výroby, analytickej kontroly, achirálny a chirálnej analýzy, klinickej (bio)analýzy, farmakológie, imunológie a toxikológie, bezpečnosti, kvality a autenticity potravín, analytickej kontroly životného prostredia, ochrany zdrojov, správnej laboratórnej praxe a metrológie analytických metód.



Z oblasti spektrometrie boli najviac zastúpené metódy hmotnostnej spektrometrie (MS, MS/MS, ESI MS, MALDI MS, TOF MS, IMS MS), UV/Vis spektro(foto)metrie, atómovej absorpčnej spektrometrie a excitačno-emisnej fluorescenčnej spektrometrie, napr.:

- Ján Krupčík: O využití kvadrupólového hmotnostného spektrometra (qMS) na analýzu mnohozložkových vzoriek metódami GC-MSD a GCxGC-qMSD
- Miroslava Zahorcová: Aplikácia tandemovej hmotnostnej spektrometrie v SCN SR bez chromatografickej separácie
- Petr Bednář: *Moderní hmotnostní spektrometrie v analýze přírodních látek*
- Jozef Marák: *Biological samples - a great challenge to mass spectrometry*
- Karel Lemr: *Ambientní ionizační techniky a spojení iontov mobility s hmotnostní spektrometrií v analýze léčiv a drog*

- Mariana Danková: Spoločná identifikácia a kvantifikácia v hmotnostnej spektrometrii
- Martin Sabo: *IMS-oaTOFMS equipped with switchable corona discharge for monitoring of volatile organic compounds*
- Nikoleta Biherczová: Využitie hmotnostnej spektrometrie s elektroforetickou úpravou biologických vzoriek
- Martin Kroliak: Elektrochemické generovanie hydridov pre atómovú absorpčnú spektrometriu
- Mária Žemberyová: Aplikácia metód atómovej absorpčnej spektrometrie na stopovú analýzu a špeciáciu vybraných prvkov vo vzorkách životného prostredia
- Ingrid Hagarová: Dva extrakčné postupy využívajúce tenzidy pre stanovenie stopových koncentrácií olova v prírodných vodách
- Peter Matúš: Špeciálna analýza a frakcionácia tália vo vodách a pôdach
- Gabriela Addová: Využitie tandemovej hmotnostnej spektrometrie na skrining/diagnostiku vrodených metabolických porúch
- Simona Čurmová: Stanovenie stopových koncentrácií medi v biologických vzorkách atómovou absorpčnou spektrometriou s plameňovou atomizáciou po extrakcii s využitím teploty zákalu micelárnych roztokov
- Pavlína Ginterová: *Separace látek typu "designer drugs" pomocí plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií*
- Pavel Májek: Využitie excitačno-emisnej fluorescenčnej spektrometrie a paralelnej faktorovej analýzy na klasifikácia destilátov z vína
- Katarína Maráková: Využitie on-line kombinácie kapilárnej elektroforézy a tandemovej hmotnostnej spektrometrie pri analýze farmaceutických vzoriek
- Lenka Okenicová: Priame stanovenie medi v ľudskom moči metódou elektrotermickej atómovej absorpčnej spektrometrie: štúdium chemických modifikátorov
- Juraj Piešťanský: Spojenie dvojdimenzionálnych kapilárnych elektromigračných techník s hmotnostnou spektrometriou vo farmaceutickom výskume a praxi

- Jana Sádecká: Určovanie geografického pôvodu brandy fluorescenčnou spektrometriou
- Václav Staněk: *Analýza fosforylovaných a defosforylovaných peptidů pomocí CZE a MALDI-MS*

Prezentované práce boli publikované v Zborníku recenzovaných príspevkov.

Sociálny program konferencie obsahoval okrem wellness aktivít aj uvítací večer s ochutnávkou pravých ovocných destilátov a spoločenský večer v štýlovej drevenici Mlynárka s ochutnávkou vína a so živou hudbou.

Peter Matúš

Foto: Radoslav Halko (1)

BUDÚCE ODBORNÉ AKCIE

SLOVENSKO A ČESKÁ REPUBLIKA



65. zjazd chemikov

9.-13. september 2013

Tatranské Matliare, Vysoké Tatry

<http://www.schems.sk/65zjazd>

14. Škola hmotnostní spektrometrie

16.-20. září 2013

Priessnitzovy léčebné lázně, Jeseník, ČR

<http://www.spektroskopie.cz>

Automatizace v přípravě vzorků

1. říjen 2013

Clarion Congress Hotel, Praha, ČR

<http://www.pragolab.eu>

Analýza organických látek v životním prostředí

14.-16. říjen 2013

Valtice, jižní Morava, ČR

<http://www.2theta.cz>

Izotachoforéza / kapilární elektroforéza v laboratoři

16.-18. říjen 2013

Valtice, jižní Morava, ČR

<http://www.2theta.cz>

Stanovení kovů jako nečistot

24. říjen 2013

Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, ČR

<http://www.vufb.org/cs-cz/kurzy/hardskills/stanoveníkovůjakonečistot.aspx>

6th International Symposium on Recent Advances in Food Analysis (RAFA 2013)

5-8 November 2013

Prague, Czech Republic

<http://www.rafa2013.eu>

Analytika v geológii a v životnom prostredí 2013

13.-15. november 2013

Spišská Nová Ves

<http://www.geology.sk/new/sk/node/1174>

Hmotnostní spektrometrie

4. prosinec 2013

Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, ČR

<http://www.vufb.org/cs-cz/kurzy/hardskills/hmotnostníspektrometrie.aspx>

**WSSR 2014 – Zimná škola
synchrotrónového žiarenia**
20.-24. január 2014
Sorea hotel Máj, Liptovský Ján

**European Symposium on Atomic
Spectrometry ESAS 2014 – 15th Czech-
Slovak Spectroscopic Conference**
16-21 March 2014
Hotel Diplomat, Prague, Czech Republic
<http://esas-cssc2014.spektroskopie.cz>

ZAHRANIČIE

**XVIIth Euroanalysis, the European
Conference on Analytical Chemistry**
25-29 August 2013
Warsaw, Poland
<http://www.euroanalysis2013.pl>

**23rd Colloquium on High-Resolution
Molecular Spectroscopy 2013**
25-30 August 2013
Budapest, Hungary
<http://lmsd.chem.elte.hu/hrms/index.html>

**International Conference on the
Applications of the Mössbauer Effect**
1-6 September 2013
Opatija, Croatia
<http://www.icame2013opatija.com>

**7th International Conference on the
Application of Raman Spectroscopy in Art
and Archaeology (RAA 2013)**
2-6 September 2013
Ljubljana, Slovenia
<http://raa13.zvkds.si>

**13th International Conference on Methods
and Applications of Fluorescence**
8-11 September 2013
Genoa, Italy
<http://www.maf13.org>

**XIIth International Conference on
Molecular Spectroscopy**
08-12 September 2013
Kraków – Białka Tatrzańska, Poland
<http://www.icms.agh.edu.pl>

**8th Alpine Conference on Solid-State
NMR: New Concepts and Applications**
8-12 September 2013
Chamonix-Mont Blanc, France
<http://www.alpine-conference.org>

**6th Black Sea Basin Conference on
Analytical Chemistry (6BBCAC)**
10-14 September 2013
Trabzon, Turkey
<http://www.6bbcac.org>

**8th International Conference on
Instrumental Methods of Analysis Modern
Trends and Applications – IMA 2013**
15-19 September 2013
Thessaloniki, Greece
<http://ima2013.web.auth.gr>

**18th International Conference on Flow
Injection Analysis**
15-20 September 2013
Porto, Portugal
<http://icfia.eventos.chemistry.pt>

**7th Euro-Mediterranean Symposium on
Laser Induced Breakdown Spectroscopy**
16-20 September 2013
Bari, Italy
<http://emslibs2013.ba.imip.cnr.it>

**15th International Conference on Total
Reflection X-ray Fluorescence and Related
Methods (TXRF 2013)**
23-27 September 2013
Osaka, Japan
<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/txrf2013>

**17th International Symposium on
Environmental Pollution and its Impact on
Life in the Mediterranean Region**
28 September - 1 October 2013
Istanbul, Turkey
<http://www.mesaep.org/mesaep/symposia/istanbul-turkey-2013/invitation/index.html>

19th International Conference on Secondary Ion Mass Spectrometry (SIMS-19)

29 September - 4 October 2013

Jeju, Korea

<http://www.sims19.org>

10th Symposium Confocal Raman Imaging

30 September - 02 October 2013

Ulm, Germany

<http://www.witec.de/events/10th-raman-symposium>

12th International Conference on Laser Ablation (COLA 2013)

6-11 October 2013

Ischia, Italy

<http://www.cola2013.org>

15th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis (ECASIA '13)

13-18 October 2013

Cagliari, Sardinia, Italy

<http://unica2.unica.it/ecasia13>

2nd International Conference on New Trends in Chemometrics and Applications (NTCA-2013)

25-28 October 2013

Ankara, Turkey

<http://ntca2013.ankara.edu.tr>

10th Australasian Conference on Vibrational Spectroscopy (ACOVS10)

18-20 November 2013

Adelaide, Australia

<http://www.acovs10.net/mainpage>

X ISTERH 2013: International Society of Trace Element Research in Humans

18-22 November 2013

Tokyo, Japan

<http://www.isterh2013.com/index.html>

2014 Winter Conference on Plasma Spectrochemistry

6-11 January 2014

Amelia Island, Florida, United States

http://icpinformation.org/2010_Winter_Conference.html

NOVÉ KNIHY

Mass Spectrometry for Drug Discovery and Drug Development

Walter A. Korfmacher (Ed.)

Wiley, 2013, 476 p.

ISBN 047094238X

Mass Spectrometry of Glycoproteins: Methods and Protocols

Jennifer J. Kohler, Steven M. Patrie (Eds.)

Humana Press, 2013, 350 p.

ISBN 1627031456

UV-VIS and Photoluminescence Spectroscopy for Nanomaterials Characterization

Challa S.S.R. Kumar (Ed.)

Springer, 2013, 600 p.

ISBN 3642275931

Computational and Statistical Methods for Protein Quantification by Mass Spectrometry

Ingvar Eidhammer, Harald Barsnes, Geir Egil Eide, Lennart Martens

Wiley, 2013, 360 p.

ISBN 1119964008

Principles and Practices of Biological Mass Spectrometry

Chhabil Dass

John Wiley & Sons, 2013, 500 p.

ISBN 0470546026

Applications of MALDI-TOF Spectroscopy

Zongwei Cai, Shuying Liu (Eds.)

Springer, 2013, 224 p.

ISBN 3642356664

Foodomics: Advanced Mass Spectrometry in Modern Food Science and Nutrition

Alejandro Cifuentes
Wiley, 2013, 580 p.
ISBN 111816945X

Ultrafast Infrared Vibrational Spectroscopy

Michael D. Fayer
CRC Press, 2013, 487 p.
ISBN 1466510137

X-Ray Photoelectron Spectroscopy: Chemical Engineering Methods and Technology

Johanna M. Wagner (Ed.)
Nova Science Publishers, 2013, 277 p.
ISBN 1616689153

Luminescence spectroscopy of lanthanides: Optical properties of lanthanide-doped oxide materials

Kadathala Linganna, C.K. Jayasankar
Scholar's Press, 2013, 196 p.
ISBN 3639512367

Trace Elements and Isotopic Analysis of Natural Samples: Using Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry

Ramadan A. Mohamed, Hosam El-Din M. Saleh (Ed.)
LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013, 176 p.
ISBN 3659357324

Practical Guide to ICP-MS: A Tutorial for Beginners

Robert Thomas
CRC Press, 2013, 446 p.
ISBN 1466555432

Surface Spectroscopy: For Engineers and Scientists

Jorge Lopez Gallardo, Miguel Castro Colin
CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013, 136 p.
ISBN 1483999963

Computational Mass Spectrometry Based Proteomics

Jurgen Cox, Tamar Geiger
Chapman and Hall/CRC, 2013, 506 p.
ISBN 1439880697

Mass Spectrometry Data Analysis in Proteomics

Rune Matthiesen (Ed.)
Humana Press, 2013, 415 p.
ISBN 1627033912

Characterization of Protein Therapeutics using Mass Spectrometry

Guodong Chen (Ed.)
Springer, 2013, 496 p.
ISBN 1441978615

Handbook of Laser-Induced Breakdown Spectroscopy

David A. Cremers, Leon J. Radziemski
Wiley, 2013, 426 p.
ISBN 1119971128

Isotope Dilution Mass Spectrometry

Josu I.G. Alonso, Mariella Moldovan, Pablo R. Gonzalez
Royal Society of Chemistry, 2013, 350 p.
ISBN 1849733333

Photoelectron Spectroscopy: Bulk and Surface Electronic Structures

Shigemasa Suga, Akira Sekiyama
Springer, 2013, 340 p.
ISBN 3642375294

Inorganic chemistry and Spectroscopy

Amrut Gaddamwar, P. R. Rajput
LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013, 212 p.
ISBN 3659390526

Fundamentals of Mass Spectrometry

Kenzo Hiraoka
Springer, 2013, 535 p.
ISBN 1461472326

Cluster Secondary Ion Mass Spectrometry: Principles and Applications

Christine M. Mahoney
Wiley, 2013, 380 p.
ISBN 0470886056

NMR Spectroscopy: Basic Principles, Concepts and Applications in Chemistry

Harald Günther
Wiley-VCH, 2013, 687 p.
ISBN 3527330003

**Pharmaceutical and Medical Applications
of Near-Infrared Spectroscopy**

Emil W. Ciurczak, Gary E. Ritchie
CRC Press, 2013, 350 p.
ISBN 1420084143

**Advanced Concepts in Fluorescence
Spectroscopy: Part B: Macromolecular
Sensing**

Chris D. Geddes, Joseph R. Lakowicz (Eds.)
Springer, 2013, 300 p.
ISBN 1441936483

SPOLOČENSKÁ RUBRIKA

Významné životné jubileá členov Slovenskej spektroskopickkej spoločnosti v roku 2013

Päťdesiatroční jubilanti

RNDr. Jana Blašková
Ing. Hildegarda Dioszegiová
prof. Dr. Detlef Günther
Ing. Jarmila Laštincová, PhD.
Ing. Miroslav Petráš
doc. Ing. Viera Vojteková, PhD.

Päťdesiatpäťroční jubilanti

Ing. Božena Alaxinová
doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.
Ing. Dana Kyslá
RNDr. Hedviga Stanová
RNDr. Eva Terpáková, CSc.

Šesťdesiatroční jubilanti

prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.
Ing. Marián Kristiník
Ing. Monika Ursínyová, PhD.

Šesťdesiatpäťroční jubilanti

Ing. Anna Vlčáková

Sedemdesiatroční jubilanti

RNDr. Ján Medveď, CSc.

Sedemdesiatpäťroční jubilanti

prof. Ing. Andrej Staško, DrSc.

Osemdesiatroční jubilanti

prof. Dr. Viliam Krivan

V mene SSS všetkým jubilantom srdečne blahoželáme a do ďalších rokov želáme veľa zdravia a tvorivých síl.

Redakčná rada Spravodaja SSS

OBHÁJENÉ PRÁCE

2013

**Univerzita Konstantína Filozofa v Nitre
Fakulta prírodných vied, Katedra chémie**

Magisterské diplomové práce (Mgr.)

1. Bc. Andrea Čomáňová: Sledovanie adsorpcie Pb (II) iónov na povrchu

prírodného minerálu (školiťel': prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.)

2. Bc. Erika Durčáková: Možnosti kumulácie ťažkých kovov v tkanivách rodu Sorex (školiťel': PaedDr. Silvia Jakabová, PhD.)

**Slovenská poľnohospodárska univerzita
v Nitre, Fakulta biotechnológie a
potravinárstva, Katedra chémie**

Inžinierske diplomové práce (Ing.)

1. Bc. Veronika Kudlová: Obsah rizikových prvkov v špenáte siatom (*Spinacia oleracea*, L.) (školiť: doc. RNDr. Ing. Tomáš Tóth, PhD.)
2. Bc. Miroslav Holoubek: Obsah bioaktívnych látok vo vybraných odrodách cibule kuchynskej (*Allium cepa* L.) (školiť: doc. Ing. Judita Bystrická, PhD.)
3. Bc. Kristýna Kunderlíková: Polyfenolové zlúčeniny zemiakov (školiť: doc. Ing. Janette Musilová, PhD.)

**Slovenská technická univerzita v Bratislave,
Fakulta elektrotechniky a informatiky,
Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva**

Bakalárske diplomové práce (Bc.)

1. František Hayden: Charakterizácia polovodičového detektora ionizujúceho žiarenia (školiť: doc. Ing. Andrea Šagátová, PhD.)
2. Peter Hošťák: Mapovanie rádioaktívneho radónu v pôdnom vzduchu stavebných pozemkov (školiť: Ing. Robert Hinc, PhD.)
3. Stanislava Maťugová: Využitie kódu MCNPX pri návrhu polovodičového detektora neutrónov (školiť: Ing. Katarína Sedlačková, PhD.)

4. Ľuboš Brejčák: Registrácia ionizujúceho žiarenia SiC detektorom (školiť: doc. Ing. Andrea Šagátová, PhD.)
5. Martin Cesnek: Železo v biologických tkanivách (školiť: prof. Ing. Marcel Miglierini, DrSc.)

Inžinierske diplomové práce (Ing.)

1. Bc. Jana Korcová: Analýza nanokryštalických zliatin po ožiarení neutrónmi (školiť: prof. Ing. Jozef Sitek, DrSc.)
2. Bc. Stanislav Pecko: Výskum materiálov jadrových reaktorov s dôrazom na využitie pozitronovej anihilačnej spektroskopie (školiť: Ing. Stanislav Soják, PhD.)
3. Bc. Matúš Sojka: Porovnanie vlastností detektorov neutrónov (školiť: doc. Ing. Andrea Šagátová, PhD.)

Doktorandské dizertačné práce (PhD.)

1. Ing. Martin Petriska: Pokročilé prístupy v meraní doby života pozitronov v radiačne namáhaných materiáloch (školiť: prof. Ing. Vladimír Slugeň, DrSc.)
2. Ing. Jana Šimeg Veterníková: Štúdium materiálov pre pokročilé reaktorové systémy (školiť: prof. Ing. Vladimír Slugeň, DrSc.)
3. Ing. Tomáš Hatala: Využitie synchrotrónového žiarenia pri štúdiu nanokryštalických zliatin (školiť: prof. Ing. Marcel Miglierini, DrSc.)

OZNAMY, PONUKY, POŽIADAVKY

ČLENSKÉ POPLATKY

Členský poplatok za rok 2013 vo výške 5 EUR pre individuálnych členov alebo vo výške 50 EUR pre kolektívnych členov, prosím, uhradte na účet SSS v Tatra banke (Hodžovo námestie 3, 811 06 Bratislava), pobočka Karloveská 1, 841 04 Bratislava, č. ú.: **2921888728**, kód banky: **1100**. V poznámke pre príjemcu **nezabudnite uviesť svoje meno a názov organizácie**.

Ďalej prosíme členov, ktorí ešte nezaplatili členské za predchádzajúce roky, aby tak urobili čo najskôr.

Ďakujeme.

Hlavný výbor SSS

LITERATÚRA

Slovenská spektroskopická spoločnosť ponúka na predaj:

1. J. Dědina, M. Fara, D. Kolihová, J. Korečková, J. Musil, E. Plško, V. Sychra: Vybrané metody analytické atomové spektrometrie, ČSSS, Praha, 1987
2. M. Hoenig, A.M. de Kersabiec: Ako zabezpečiť kvalitu výsledkov v atómovej absorpčnej spektrometrii s elektrotermickou atomizáciou?, SSS, Bratislava, 1999
3. E. Krakovská (Ed.): Contemporary State, Development and Applications of Spectroscopic Methods (Proceedings of 4th European Furnace Symposium and XVth Slovak Spectroscopic Conference), VIENALA, Košice, 2000
4. E. Krakovská, H.-M. Kuss: Rozklady v analytickej chémii, VIENALA, Košice, 2001
5. J. Kubová, I. Hagarová (Eds.): Book of Abstracts (XVIIIth Slovak Spectroscopic Conference), Comenius University, Bratislava, 2006
6. J. Kubová (Ed.): A special issue of Transactions of the Universities of Košice, 2-3, 2006 (Proceedings of XVIIIth Slovak Spectroscopic Conference), Technical University, Košice, 2006
7. M. Bujdoš, P. Diviš, H. Dočekalová, M. Fišera, I. Hagarová, J. Kubová, J. Machát, P. Matúš, J. Medved', D. Remeteiová, E. Vitoulová: Špeciácia, špeciálna analýza a frakcionácia chemických prvkov v životnom prostredí, Univerzita Komenského, Bratislava, 2008
8. J. Kubová, M. Bujdoš (Eds.): Book of Abstracts (XIXth Slovak-Czech Spectroscopic Conference), Comenius University, Bratislava, 2008
9. J. Kubová (Ed.): A special issue of Transactions of the Universities of Košice, 3, 2008 (Proceedings of XIXth Slovak-Czech Spectroscopic Conference), Technical University, Košice, 2008
10. K. Flórián, H. Fialová, B. Palaščáková (Eds.): Zborník (Výberový seminár o atómovej spektroskopii), Technická univerzita, Košice, 2010
11. J. Kubová, M. Bujdoš (Eds.): Book of Abstracts (European Symposium on Atomic Spectrometry ESAS 2012 / XXth Slovak-Czech Spectroscopic Conference), Comenius University, Bratislava, 2012

Cena publikácií č. 1-3, 5, 6, 8-11: 5 EUR + balné a poštovné

Cena publikácií č. 4, 7: 10 EUR + balné a poštovné

PRÍSTROJE A CHEMIKÁLIE

SSS si dovoľuje požiadať všetky pracoviská, na ktorých sa nachádza prebytočná laboratórna technika (najmä spektrometre – funkčné i

nefunkčné), resp. prebytočné zásoby chemikálií, aby ich prostredníctvom našej komisie ponúkli iným pracoviskám.

Výskumný ústav po likvidácii laboratórií ponúka výhodný predaj klasicky vyhrievaných grafitových kyvetiek s pyrolytickou vrstvou pre AAS Perlin-Elmer (zľava 25%).

Pán Poláček, telefón: 02/64362095

Dr. Marian Polák, Krížna 52, Bratislava, telefón: 02/55577325, mobil: 0903 412 868

Ústav laboratórneho výskumu geomateriálov PriF UK odkúpi za zostatkovú cenu staršie modely AAS spektrometrov Perkin-Elmer (napr. 5000, 4100, 3030, 1100) a EDL lampy (Systém 1 a 2).

ULVG PriF UK, Mlynská dolina 1, 842 15 Bratislava 4, 02/60296290, matus@fns.uniba.sk

Vážení příznivci a fandové hmotnostní spektrometrie,

Každý z nás kolem sebe pozorujeme během posledních let enormní nárůst rutinního využití hmotnostní spektrometrie nejen v základním a aplikovaném výzkumu, ale také v řadě medicínských oborů jako je toxikologie, klinika, farmacie, v ochraně a monitoringu životního prostředí, nebo v kontrole kvality a autenticity potravin. Vývoj nových přístrojů je překotný a současné se rychle stávají zastaralými. Ocitli jsme se v momentu kdy je prospěšné pro nás samotné i pro nám blízký obor, zastavit se a odhlédnout se zpět. Minulý rok vyšla kniha Historie československé hmotnostní spektrometrie, která formou osobních vzpomínek tuctu pamětníků mapuje vývoj oboru od jejich počátku až do současnosti.

Na tento vzpomínkový počín navazujeme založením Muzea československé hmotnostní spektrometrie. Leitmotivem muzea je

shromažďovat, uchovávat a vystavovat cenné a unikátní instrumentální relikty, vzpomínkové artefakty a historické fotografie, které mají vztah k dění v hmotnostní spektrometrii v Čechách a na Slovensku.

Základní kamen muzea byl zatím položen pouze fiktivní a konečné vhodné místo se hledá. Tímto prosíme celou hmotnostně spektrometrickou komunitu o spolupráci nejen ve shromažďování přístrojových artefaktů (k dispozici máme zatím dočasný depozitář), historických fotografií a vzpomínek, ale i v hledání vhodného místa. V případě, že máte čím přispět, spojte se prosím s námi.

S úctou k historii a s pokorou k současnosti,
Jaroslav Pól a Josef Cvačka (kurátoři musejní výstavy)

Jaroslav Pól, Thermo Fisher Scientific,
jaroslav.pol@thermofisher.com, 605 812 894
Josef Cvačka, UOCHB AV ČR,
cvacka@uochb.cas.cz, 220 183 303

SÚŤAŽ

SLOVENSKÁ SPEKTROSKOPICKÁ SPOLOČNOSŤ

vyhlasuje na roky 2013 a 2014

9. kolo

Súťaže vedeckých prác mladých spektroskopikov

Do súťaže môže byť poslaná práca alebo súbor prác autora, ktorý v príslušnom roku 2013/2014 nepresiahne vek 35 rokov. Práce alebo súbory prác treba poslať na adresu SSS do septembra 2014. Akceptované sú práce, ktoré boli publikované alebo prijaté redakčnou radou niektorého impaktovaného vedeckého časopisu. V prípade spoluautorstva sa žiada čestné prehlásenie autora o jeho

podiele na publikácii. Okrem uznania a spoločenského ocenenia je súťaž aj finančne dotovaná z prostriedkov SSS. Oceneným autorom bude navyše udelené aj jednoročné členstvo v SSS. Výsledky vyhodnotenia súťaže budú vyhlásené na príslušnom odbornom podujatí v roku 2014 a zverejnené v Spravodaji SSS.

Jana Kubová

INZERCIA

Využite možnosť výhodnej inzercie v Spravodaji Slovenskej spektroskopickej spoločnosti!

Cenník inzercie v Spravodaji SSS

Formát	Cena/EUR
jedna strana (A4)	100
polovica strany (A5)	75
štvrtina strany (A6)	50

Spravodaj SSS je vedecký časopis zameraný na výskum a vzdelávanie v oblasti spektroskopie a spektrometrie na Slovensku.

Spravodaj SSS vydáva Slovenská spektroskopická spoločnosť, člen Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností. Vychádza v slovenskom, českom alebo anglickom jazyku dvakrát ročne.

Adresa redakcie:

ÚLVG PriF UK, Mlynská dolina 1, 842 15 Bratislava 4
tel. č.: 02/60296290, e-mail: sss@spektroskopia.sk
<http://www.spektroskopia.sk>

Redakčná rada:

doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.
prof. Ing. Karol Flórián, DrSc.
prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.
doc. RNDr. Jana Kubová, PhD.; predsedníčka
RNDr. Peter Matúš, PhD.; zodpovedný redaktor
Ing. Monika Ursínyová, PhD.
doc. Ing. Viera Vojteková, PhD.

Redakčná úprava: RNDr. Peter Matúš, PhD.

ISSN 1338-0656