

Vzdelávanie • Výskum • Priemysel

Chemické zvesti



Lenka Lorencová -
Slovenka roka 2024



Mária Omastová
(1962 - 2024)

Vzdelávanie • Výskum • Priemysel

Chemické zvesti

Chemické Zvesti

Source Sans Pro, 70 pt





5



10

17



25

4

Spomienka na Maju Omastovú

10

Lenka Lorencová –
Slovenka roka 2024

16

Udelenie Medaily Jána Gaža
profesorovi Komanovi a čestného
členstva Slovenskej chemickej
spoločnosti profesorovi Yamashitovi

17

A opäť o jednom nezabudnuteľnom
stretnutí so vzácnym človekom
Benom Feringom

18

Evropské chemické časopisy

20

Na staronovú cestu

22

Lobbying Slovenska
v medzinárodných vedeckých
štruktúrach – realita či skôr sen?

23

Chemická olympiáda
v školskom roku 2022/2023

25

Úspech Slovenska na 55.
Medzinárodnej chemickej olympiáde
v Zürichu

26

Chemická olympiáda oslávila
jubileum

29

Letná škola chemikov

31

Štyri medaily pre slovenskú výpravu
na 56. Medzinárodnej chemickej
olympiáde

32

Exozómy – nanočastice z krajiny
zázrakov

34

ChemDay 2024

35

Novinky z Odbornej skupiny
termickej analýzy a kalorimetrie

35

3rd Chemistry Europe
Early Career Researchers Meeting

36

IUPAC

38

Bohatstvo ukryté v Zbierke kultúr
kvasiniek

40

Analytická chémia inžinierskych
nanomateriálov - informácia o
projekte IUPAC

42

Elektroanalytická chémia na
Slovensku (K 90. výročiu
publikovania Ilkovičovej rovnice)

45

Slovenská chemická spoločnosť je
novým členom Zväzu slovenských
vedeckotechnických spoločností

46

Stanovenie účinného prierezu
dvojfotónovej absorpcie

49

11. Mezinárodní Konferencie
chemicko-technologická konference
(ICCT)

52

Chemický náboj 2024

54

Festival STARMUS v Bratislave:
Vedecká udalosť roka

56

Spomienka

European Chemical Societies Publishing

- An association of 16 chemical societies
- From 15 European countries
- Representing over 75,000 chemists
- Publishing 20 high-quality journals



www.chemistry-europe.org

Milí čitatelia ChemZi – Chemické Zvesti,



Prvý polrok 2024 priniesol viacero noviniek nielen v Slovenskej chemickej spoločnosti. Asi ste si už všimli aj na obálke, že časopis ChemZi sa premenoval na ChemZi – Chemické zvesti. Chemické zvesti sú pôvodným časopisom Slovenskej chemickej spoločnosti a jeho história siaha až do roku 1947, kedy bolo vydané prvé číslo. Sme veľmi radi, že v spolupráci s Chemickým ústavom SAV, v.v.i., sa náš spoločný časopis môže vrátiť k svojmu pôvodnému názvu. Článok s názvom Na

staronovú cestu... vás prevedie históriou vydávania tohto časopisu.

Jednou z ďalších noviniek je, že Slovenská chemická spoločnosť vstúpila do Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností a veríme, že toto členstvo nám priniesie ďalšie pozitíva vo forme spolupráce, rozvíjania a financovania našich aktivít ako je tento časopis, alebo zjazdy chemikov.

Slovenskú chemickú spoločnosť zasiahla aj smutná správa, keďže v máji nás opustila bývalá predsedníčka Mária Omastová.

Spomíname na ňu nielen ako na predsedníčku, ale aj ako na organizátorku zjazdov chemikov vo Vysokých Tatrách v rokoch 2015 - 2019. Spomienky kolegov na ňu si môžete prečítať v ucelenom bloku na stránkach tohto čísla.

Dobrou správou pre chemickú komunitu je, že naša kolegyňa z Chemického ústavu SAV v.v.i. Lenka Lorencová získala nomináciu a následne aj ocenenie Slovenka roka 2024 v kategórii veda. Stránky v tomto časopise sú venované Lenkinej vedeckej práci ale aj sme ju vyspovedali a popýtali sme sa napríklad aj na jej názor na Slovenskú chemickú spoločnosť a jej smerovanie.

Slovenská chemická spoločnosť si váži prácu všetkých, ktorí sa venujú mladým chemickým talentom a ešte viac sa tešíme ich úspechom na súťažiach ako je Chemická olympiáda. V tomto čísle nájdete informácie aj výsledky z posledných dvoch ročníkov slovenskej aj medzinárodnej chemickej olympiády ako aj z Letnej školy chemikov, či druhého ročníka súťaže Chemický náboj.

Tak isto sú v tomto čísle ChemZi uverejnené viaceré zaujímavé vedecko-populárne články a verím, že každý si nájde to svoje, čo ho zaujíma. V neposlednom rade sa dočítate aj o nových udalostiach v Slovenskej chemickej spoločnosti, SAV alebo na fakultách s vyučovaním chémie.

Verím, že nám zachováte priazeň a to aj tak, že nám budete posilať príspevky do časopisu, radi ich uverejníme. Tak isto sme vám úprimne vďační aj za každú Vašu podporu či už vo forme členského, alebo 2% daní, ktoré nám venujete. S priáním všetkého dobrého a zaujímavého čítania. ●

Text: M. Jerigová
Kontakt: monika.jerigova@uniba.sk

Ako sa stať členom SChemS

Po vyplnení prihlášky a doručení emailom na info@schems.sk alebo poštou bude na najbližšom zasadnutí Predsedníctva SChemS (spravidla raz za mesiac) rozhodnuté o prijatí za člena. Novoprijatý člen bude informovaný o rozhodnutí Predsedníctva SChemS emailom a členom sa stane až po nasledovnom zaplatení členského príspevku:

- Nový člen – registrácia 3 €
- Študenti, doktorandi, dôchodcovia, členovia Zuch 5 €
- Členský príspevok 10 €

Členské príspevky možno hradiť

- osobne na sekretariáte SChemS, Radlinského 9, I. posch., bl. C., č. dv. 1111
- prevodom na účet SChemS
 - číslo účtu: SK98 0200 0000 0001 2163 2012
 - konš. symbol: 0308
 - variabilný symbol: rok, za ktorý platíte (napr. 2023) v prípade doplatenia viacerých rokov (202223)
 - v správe pre prijímateľa/poznámke uveďte svoje meno a členské číslo (čl. číslo môžete zistiť v databáze členov)
- internetbankingom (údaje rovnako a pri prevode)
- poštovým poukazom na účet (prosíme nepoužívať poštový poukaz na poštovú adresu SChemS)



ChemZi – Chemické zvesti ročník/volume 20 (2024), číslo/number 1 • Slovenský časopis o chémii, pre chemické vzdelávanie, výskum a priemysel • ISSN 1336-7242 • registr. číslo MK SR EV 2005/08 • VYDÁVA: Slovenská chemická spoločnosť • Vychádza 2 krát ročne, v júni a v decembri • REDAKČNÁ RADA: Monika Jerigová, Dalma Gyepesová, Lenka Lorencová, Ján Regulí, Peter Šimon, Jela Nociarová, Viktor Milata a Ľubomír Švorc • EDIČNÁ RADA: Slovenská chemická spoločnosť v spolupráci, Slovenská akadémia vied, Zväz chemického a farmaceutického priemyslu SR, Slovenská spoločnosť chemického inžinierstva, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností a Metrohm • ADRESA REDAKCIE: Slovenská chemická spoločnosť, Radlinského 9, 812 15 Bratislava, IČO 178 900, IČ DPH 2020801563 • ADRESA Pre ZASIELANIE PRÍSPEVKOV: monika.jerigova@uniba.sk • FORMÁT PRÍSPEVKU: 1500 slov a max. 4 ks farebných obrázkov; krátke oznamy a správy 750 slov a max. 2 ks farebných obrázkov; jubilanti max. 350 slov a farebná fotografia, reklama • TLAČ: Neumahr tlačiareň s.r.o., Mlynská dolina 5, 841 04 Bratislava 4 • POČET VÝTLAČKOV: 1000 • GRAFIKA: Daniel Repovský, daniel.repovsky@gmail.com • Nevyžiadané príspevky nevraciam, redakcia si vyhradzuje právo skrátiť príspevok pri zachovaní jeho podstaty. Zverejnené informácie v ChemZi sa nemusia zhodovať s názormi redakcie. ●

Spomienka na Maju Omastovú

Text: V. Milata
Kontakt: viktor.milata@stuba.sk

Každej žene sa dá povedať, že je svedomitá, pracovitá, usilovná a použiť mnoho ďalších pozitívnych slov. O žene vedkyni, ktorá navyše dosiahla najvyšší vedecký titul a to titul doktora vied a zároveň člena Učenej spoločnosti Slovenska asi treba hľadať ešte ďalšie výrazy, ktoré by podrobnejšie determinovali jej osobnosť. Keď som začal pracovať v riadiacich štruktúrach Slovenskej chemickej spoločnosti (SChemS, vtedy SCHS) niekedy okolo roku 2003-4, nevedel som o menovanej takmer nič. Svoje pôsobenie v Revíznej komisii SChemS mi však prinieslo možnosť kontaktu s Ing. Zuzanou Hlouškovou, CSc. vtedy pokladníčkou a hospodárkou Spoločnosti, ktorá pracovala na rovnakom pracovisku ako Majka, na Ústave polymérov SAV.

Počas funkčného obdobia na poste predsedu SChemS doc. Milana Drábika (2009-2011), ktorý prešiel na funkciu predsedu Asociácie slovenských chemických a farmaceutických spoločností, sme hľadali jeho nástupcu do funkcie. Keďže sme neboli v tomto ohľade úspešní, nastúpil som v zmysle Stanov znovu do funkcie na nasledujúce dvojročné obdobie. Samozrejme sme ďalej pokračovali v hľadaní vhodných ľudí na prácu v Predsedníctve, prácu nehonoranú, prácu nad limit pracovných povinností, na úkor rodiny, osobného voľna. A vtedy práve Zuzka pošepla, že má poctivú a zodpovednú spolupracovníčku, ktorá svoje zaniehanie pre prácu v SChemS dokazuje aj prácou na poste predsedníčky Odbornej skupiny Polyméry. Tá bola koncentrovaná práve na ÚP SAV, odkiaľ vzišlo viaceró funkcionárov Spoločnosti, pracujúcich na jej jednotlivých stupňoch riadenia.

Majka v tom čase prežívala akúsi únavu z práce, či to bol pocit

podobný po skúške u študentov keď obhájila titul DrSc. alebo niečo podobné a tak zhodou okolností sme ju spolu so Zuzkou prehovorili, že je na čase posunúť sa vyššie, čo zodpovedalo jej schopnostiam a ambíciám. Po niekoľkých rozhovoroch som sa potešil zisteniu, že mám nástupcu na poste predsedníčky Spoločnosti.

Trochu odbočím, ale v tej dobe vyše 90-ročný Čestný predseda Spoločnosti pán profesor Tomko síce prestával navštevovať zasadnutia Predsedníctva, ale čulo aspoň telefonicky sa informoval o situácii v Spoločnosti u tajomníčky Dr. Dalmy Gyepesovej. Jeho najväčšou starosťou bolo, aby Spoločnosť, ktorú udržal v činnosti počas búrlivých období po roku 1968, ostala funkčná a aktívna. Pamätám sa veľmi presne na jeden taký rozhovor, keď ho Dalma uistila, že zmeny po roku 2005 nastolené Dušanom Veličom sa úspešne rozvíjajú a Majka je zárukou dobrého výberu pre budúcnosť.

Podarilo sa nám počas jej funkčného obdobia nadviazať kontakt s pani Angelikou de Rossi, majiteľkou očnej optiky, ktorá organizovala každoročne v Zrkadlovej sále Primaciálneho paláca koncerty venované objavu umelej očnej šošovky a jej objaviteľovi prof. Wichterlemu. Spoločnosť prevzala vedeckú záštitu nad podujatím a koncert mal vždy novú, originálnu myšlienku spájajúcu vedu a umenie, ktorú po hudobnej stránke vždy vynikajúco dopĺňala pani Mgr. Erika Fáberová, riaditeľka ZUŠ Ľudovíta Rajtera v Bratislave. Umelecké bloky boli popretkávané príhovormi Majky, Ing. Igora Lacíka, DrSc. a mojím. Na poslednom koncerte 14. apríla 2024 vo svojom príhovore pripomenula život M. Curie-Sklodowskej. Ale to najväčšie bolo popri tomto spojení vedy s umením, že podujatie bolo vždy dobročinné a jeho výťažok bol venovaný na podporu



Slávnostný večer na 71. zjazde chemikov (12.9.2019)



Pri ocenení Medailou SCHS s kolegami zo Spoločnosti



S kolegynami z Ústavu polymérov SAV



Pri prednáške na CVTI SR (2015)



S Ing. Zuzanou Hlouškovou, PhD.



Na oslave kolegyň v Patrónskom pivovare (2016)



Pri oceňovaní ČSCH na 68. zjazde chemikov v Prahe (2016)



Pri príhovore na koncerte pre umelú šošovku (2017)



Pri oceňovaní ČSCH na 68. zjazde chemikov v Prahe (2016)



Pri rozhovore s bývalým riaditeľom ÚP SAV Ing. Milanom Lazárom, DrSc.



Odovzdanie vyznamenania SAV nositeľke Nobelovej ceny Ade Yonath s predstaviteľmi ESET-u (2022)

internátnej školy pre slabozrakých na Mokrohájskej ulici.

Ako rodáčka z Batizoviec mala Maja vrúcny vzťah ku svojmu rodnému kraju a všetkému slovenskému. Od roku 2005, keď sa slovenské zjazdy chemikov presunuli do Tatier sme pozorovali tradičný záujem o zjazdy od českých kolegov. Tatranské Matliare boli z tohto pohľadu dobré, avšak chýbala veľká sála na otvorenie a spoločné podujatia v rámci zjazdu. Po rokovaní s vtedajším menážmentom Grandhotela Bellevue sa podarilo tento handicap odstrániť a navyše zlepšiť dopravnú dostupnosť a situovať zjazd do centra Tatier. Po predchádzajúcich špičkových prednášateľoch, nositeľoch Nobelovej ceny za chémiu prof. Zewailovi a prof. Ertlovi, sa podarilo zabezpečiť prednášky ďalších nobelistov, prof. Lehna a prof. Feringu. Na jeden zo zjazdov na poslednú chvíľu zrušila prílet nobelistka prof. Yonath z dôvodu zápalu stredného ucha.

Tu si dovoľm zverejniť aj jednu teraz už úsmevnú akciu, ktorá bola na začiatku infarktová. V roku 2016 sme sa mali zúčastniť na rokovaní Valného zhromaždenia EuChemS, ktoré sa konalo v španielskej Seville. Ja som bol člen jej Výkonného výboru a Maja delegátka za SChemS na poste podpredsedníčky. Maja zabezpečila odvoz z Bratislavy o 3,30 hod. na letisko Schwechat, odkiaľ bol odlet do Seville s prestupom vo Frankfurte o 6,30 hod. Ja som bol ale deň predtým na služobnej ceste v Brne a tak som si občiansky preukaz a pas dal do peňaženky s českými peniazmi a po návrate z cesty som ich doma vyložil.... samozrejme, na letisku ma až napadlo, že nemám žiadny doklad totožnosti pri sebe, nedal sa už získať donesením ani cestou preň, lebo vodič medzičasom už odišiel. Oblial ma studený pot. Kedy najbližší voľný let do Seville, stihnem hlasovanie a podobné myšlienky mi vírili hlavou. Vtedy sa ešte robil fyzický check-in pri pulte rakúskej leteckej spoločnosti a nie elektronický. V peňaženke som našťastie našiel starý neplatný občiansky preukaz, ktorý bol zatavený

do fólie. Maju som nechal podísť k pultu, ja som podišiel k nej, otrčil som preukaz tak, že som držal prst na dátume platnosti s vetou, že ideme spolu do Seville a rýchlo na to som vybral letenku. Pracovníčka si letmo pozrela preukaz v mojej ruke a porovnála naše letenky, vydala boarding passy....fuuuu. Prešli sme. Aj nasledovne cez bezpečnostnú kontrolu, kde ich zaujímal len boarding pas. Leteli sme. Vo Frankfurte lietadlo pristávalo vo vetre a tesne pred dosadnutím došlo k „bočnému strihu“, závanu vetra tak, že pravé krídlo sa len tak tak minulo s pristávacou plochou. Piloti ale vzlietli a pristáli po druhom priblížení bez problémov. Chvíľu som si myslel, že tá cesta nemala asi byť. Po rokovaní sme išli naspäť, ale rovnaká finta sa na pozorných španielskych pracovníkov letiska nepodarila a začalo nekonečné vysvetľovanie anglicky-nemecky-francúzsky fakt, že nás Rakúšania pustili a teraz už len chceme ísť domov, výsluch kde sme boli a čo sme tam robili. Lebo oni vedeli len španielsky a my sme len pár slov. Nakoniec sme ich zdolali a vzdali výsluch s tým, že chybu urobili rakúski kolegovia.

Za svoju usilovnú a obetavú prácu bola Majka Omastová vyznamenaná viacerými štátnymi vyznamenaniami a samozrejme medailami Slovenskej chemickej spoločnosti: Medailou SCHS (2012), Medailou Daniela Belluša (2015) a Čestným členstvom SChemS (2022). Zo štátnych vyznamenaní bola ocenená titulom Vedkyňa roka 2016, Pribinov kríž I. triedy jej bol udelený prezidentom SR v roku 2019 a v roku 2020 sa stala finalistkou ESET Science Award. Z postu predsedníčky SChemS nám ju vzalaj jej úspešná kandidatura do Predsedníctva Slovenskej akadémie vied.

Slovenská chemická komunita stráca jej odchodom vzácne priateľskú, pracovitú, zodpovednú a obetavú polymérnu fyzikálnu chemičku. ●

Spomienka na Maju

Spomienky na pani Ing. Máriu Omastovú, DrSc.

Text: E. Fáberová

Kontakt: Irajtera@zussklenarova.sk

Práve niekedy v tomto čase, kedy sa ja snažím položiť na papier pár slov spomienok na pani Ing. Máriu Omastovú, DrSc., ona zvyčajne odosiela do redakcie ChemZi obsažný príspevok o uplynulom benefičnom koncerte k pocte Otta Wicheterleho, ktorého bola už roky neoddeliteľnou súčasťou. Je mi veľmi ľúto, že tak už neurobí. Majka, ako som ju za tie roky spolupráce mohla dôverne oslovovať, si dala záležť na tom, aby sa mi čerstvý výtlačok čo najskôr dostal do rúk. Oblubovali sme stretnutie, na ktorom mi ho osobne odovzdala a vtedy sme bilancovali, ako sa nám podujatie vydarilo, aké boli ohlasy a najmä či témy, ktoré sme nadviesli zarezonovali u nášho publika. Spravidla posilnené úspechom sme už plánovali ďalší ročník. V čase nových priprav koncertov práve Majka iniciovala malé pracovné stretnutia k téme a to spolu s prof. Ing. Viktorom Milatom, DrSc. a Ing. Igorom Lacikom, DrSc. a nadšenie nechýbalo ani hlavnej iniciátorke koncertov pani Angelike De Rossi, ktorú rovnako ako mňa, spoločnosť vážnych vedcov nadviesla a považovala to za veľké privilegium. Veľmi rada na to spomínam, lebo výsledkom bola zaručene vynikajúco vymyslená programová línia koncertu. Prežívali sme isté tvorivé vzrušenie, keď sme vždy nanovo hľadali a objavovali prieniky medzi vedou a umením a následne to citlivo zanesli do programu podujatia. Majka s dôslednosťou koordinovala príspevky, ktoré odzneli v rámci podujatia a sama bola vždy vynikajúco pripravená a každý jej príhovor bol odmenený úprimným nadšeným potleskom. Na druhej strane veľmi citlivo vnímala prácu detí – žiakov, ktorí v programoch spravidla účinkovali. Zaujímala sa o proces priprav a úprimne sa tešila, keď som jej referovala aj priebežné výsledky. Postupne sa všetkými tými spoločnými rokmi stala pre mojich kolegov, žiakov, ich rodičov a pravidelných návštevníkov koncertov ikonou, ku ktorej vzhliadali s obdivom, úctou a nevedeli si predstaviť, že by jeden ročník vynechala a už vôbec nie, že by neprišla nikdy. Mój úprimný úmysel sprostredkovať našej mladej generácii osobné stretnutie s takýmto vzormi výnimočných osobností sa v prípade našej pani Márie Omastovej vrchovato naplnil. Zaujímala sa o mladých ľudí, o správne nastavenie ich hodnôt a o ich

vhodné podmienky na rozvoj. Aj budúcnosť benefičných koncertov videla v zviditeľnení úspechov mladej slovenskej vedy a vedcov. V rámci benefičných koncertov mala možnosť spoznať výnimočnú mladú generáciu talentov aj v oblasti umenia a medzi mnohými vynikal vtedy všetkými obdivovaný mimoriadnym talentom obdarený huslista a zároveň žiak našej umeleckej školy Teo Gertler. Bola tak nadšená z jeho výkonov a neuveriteľných úspechov aj ďaleko za hranicami, že sa s ním a jeho rodinou zblížila, sledovala jeho kariéru, finančne ho podporila a niekoľkokrát navštívila jeho koncerty aj v zahraničí. Ešte vo februári tohto roku sa nám podarilo stráviť pekný čas na jeho koncerte v Koncertnej sále Slovenského rozhlasu. Majkin vzťah k vážnej hudbe bol povestný a preto pozvanie na koncert nikdy neodmietla, ani na ten do Viedne, na ktorý tak rada spomínam. Zhodli sme sa na tom, že takýchto slávností ducha nie je nikdy dosť a je treba si ich dopriať, len škoda, že to už nemôžeme naplniť. Napriek našim vzdialeným profesiám, alebo vďaka nim sme sa dokázali hodiny zaujímaťo rozprávať a zdieľať prežitie, nechýbal jej zmysel pre humor a tiež zmysel pre „náladovku“ v podobe cigaretky. Čas s ňou vedel byť veľmi príjemný. Mala som tú česť spoznať nielen významnú slovenskú vedkyňu ale aj získať priateľku, vznešenú, múdru, citlivú, férovú a srdečnú. Na ten posledný benefičný koncert prišla v ťažkom zdravotnom stave, ale s veľkým sebazaprením, lebo nechcela nikoho sklamať. Hudba, ktorá sa niesla až ku klenbám niekedy až brala dych a vtedy som si sediac vzdialene od nej pomyslela, čo asi prežíva, či sa rovnako ako ja zadúša od tej krásy... a bolo to tak.

„Za všetkým je ONA“ tento názov pridelila koncertu Majka keď som ju o to požiadala a ja dnes viem, že „ONA“ bola skutočne za všetkým a miesto, ktoré po nej zostalo bude vždy prázdne. Iba ak nezabudneme a vyplníme ho tými najkrajšími spomienkami na ňu.

Úprimne ďakujem Slovenskej chemickej spoločnosti a Ústavu polymérov SAV, v. v. i. za doteraz prejavenu dôveru formou poskytnutej záštity nad každoročným benefičným podujatím, ktorého som spolu s pani Angelikou De Rossi hlavnou organizátorkou. ●

Posledné zbohom
Ing. Mária Omastová, DrSc.



7. marec 1962 - 9. máj 2024

Úprimnú sústrasť celej
rodine, priateľom a
spolupracovníkom

posledná rozlúčka bude v jej rodisku, v Batizovciach
v pondelok 13. 5. 2024 o 14,30 hod.

Spomienka na Maju

Za Slovenskú chemickú spoločnosť

Text: V. Milata

Kontakt: viktor.milata@stuba.sk

Vážená smútiaca rodina, vážené smútočné zhromaždenie!

Dovoľte mi, aby som Vám v mene svojom, ale najmä v mene komunity Slovenskej chemickej spoločnosti, ktorej bola Maja dva roky predsedníčkou a dlhé roky aktívnou členkou, vyslovil úprimnú sústrasť.

So smútkom sme prijali v stredu 9. mája ráno správu, že nás opustila naša kolegyňa Ing. Mária Omastová, DrSc. Maja bola poprednou slovenskou odborníčkou vo fyzikálnej chémii polymérnych zlúčenín ako aj v popularizácii chémie. Popri práci na Ústave polymérov SAV sa venovala aj organizácii vedeckého života svojich kolegov v odbornej skupine Polyméry v Slovenskej chemickej spoločnosti. Jej vzormi boli kolegovia, ktorí boli predsedovia Slovenskej chemickej spoločnosti ako napr. prof. Eberhard Borsig alebo doc. Dušan Berek a možno aj preto prijala výzvu pracovať v Predsedníctve SCHS a v rokoch 2013-2014 aj na poste najvyššom.

Počas jej predsedníctva sa presťahovali zjazdy chemikov z Tatranských Matliarov do hotela Bellevue v Starom Smokovci a veľmi aktívne sa SCHS zapojila aj do spoluorganizácie benefičných koncertov venovaných objavu umelej očnej šošovky a mnohých ďalších aktivít spoločnosti. Za svoju usilovnú a obetavú prácu bola vyznamenaná Medailou SCHS, Medailou Daniela Belluša a Čestným členstvom SCHS. Bola taktiež ocenená titulom Vedkyňa roka 2016, Pribinov kríž I. triedy jej bol udelený prezidentom SR v roku 2019 a v roku 2020 sa stala finalistkou ESET Science Award. Z postu predsedníčky SCHS nám ju vzala jej úspešná kandidatura do Predsedníctva Slovenskej akadémie vied.

Slovenská chemická komunita stráca jej odchodom vzácnu priateľskú, pracovitú, zodpovednú a obetavú polymérnu fyzikálnu chemičku.

Češť jej pamiatke ! •



Za Ústav polymérov SAV, v. v. i.

Text: J. Mosnáček, M. Mičušík

Kontakt: upolmosj@savba.sk

Vo štvrtok 9. mája 2024 vo veku 62 rokov v Bratislave nás navždy opustila významná vedecká pracovníčka Ing. Mária Omastová, DrSc., ktorá od roku 1985 pôsobila na Ústave polymérov SAV (UPo) ako študentská predsedníčkou a následne podpredsedníčkou Slovenskej chemickej spoločnosti a v rokoch 2015 až 2021 pôsobila ako členka Predsedníctva SAV a zástupkyňa podpredsedu pre zahraničné styky.

Ing. Mária Omastová, DrSc., sa narodila 7. marca 1962 v Batizovciach. Už počas štúdia na Chemickotechnologickej fakulte v Bratislave pôsobila na Ústave polymérov SAV (UPo) ako študentská pomocná vedecká sila, na ústave vypracovala aj diplomovú prácu. V auguste 1985 nastúpila na UPo na študijný pobyt a o tri roky neskôr na doktorantúru. Od januára 1994 pôsobila rok na Ústave pre výskum polymérov v Drážďanoch v Nemecku, ako post-doc, kde sa venovala príprave a charakterizácii antistatických polymérnych zmesí. Po návrate na UPo nastúpila na Oddelenie kompozitných termoplastov, venovala sa rozvoju oblasti vodivých polymérov, kompozitov a nanokompozitov. Od roku 1996 bola samostatnou vedeckou pracovníčkou. V roku 2009 jej bola udelená vedecká hodnosť DrSc.. Dve funkčné obdobia bola členkou vedeckej rady ústavu. V rokoch 2005, 2010 a 2013 bola pozvaná na University Paris-7, kde počas jednomesačných stáží pôsobila ako pozvaný profesor. Od roku 2009 (s prerušením od júna 2011 do septembra 2012) bola vedúcou Oddelenia kompozitných materiálov. Od roku 2011 budovala na UPo Výskumné a demonštračné laboratórium röntgenovej fotoelektrónovej spektroskopie (XPS).

Ing. Mária Omastová, DrSc. patrila medzi významných predstaviteľov materiálového výskumu v oblasti makromolekulovej chémie. Svojou vedeckou činnosťou prispela významnou mierou k rozvoju vedných disciplín spojených s výskumom vodivých polymérov, najmä polypyrolu, ale i štúdiom polymérnych kompozitov a nanokompozitov. Špeciálne sa venovala štúdiu vplyvu elektricky vodivých nanočastíc, ako sú uhlíkové nanorúrky na vodivosť, ako aj ďalšie fyzikálne a mechanické vlastnosti vodivých kompozitov s polymérnou maticou. V posledných rokoch výskumnej činnosti sa venovala aplikáciám nanotechnológií a výskumu nanomateriálov, ktoré zahŕňujú prípravu a modifikáciu častíc vodivých polymérov, nanočastíc na báze uhlíka a ich kombináciami s inými nanočasticami alebo s polymérami, organickými alebo anorganickými substrátmi s cieľom vytvoriť nové druhy materiálov napr. pre diagnózu a cieleňú liečbu rakoviny. Pripravená grafén oxidová nanoplatforma modifikovaná magnetickými nanočasticami a protilátkami sa použila na detekciu hypoxických rakovinových buniek. Výskum elektricky vodivých materiálov bol súčasťou výskumu a aplikácie ako nový typ elektród v solárnych článkoch a superkapacitoroch, ktoré sa skúmali v projektoch JRP V4-Kórea a MEraNet. Nový typ 2D nanočastíc, MXény, intenzívne študovala v rámci projektov Horizon a MEraNet s využitím na prípravu kompozitov pre elektromagnetické tienenie. Výsledky vedeckej práce M. Omastovej boli publikované vo viac ako 200 publikáciách v renomovaných zahraničných časopisoch.

Význam jej výskumnej a vedecko-organizačnej činnosti potvrdzujú rôzne ocenenia, ako aj členstvo v rôznych vedeckých spoločnostiach, vedeckých radách a rôznych komisiách na celoslovenskej úrovni. Medzi najdôležitejšie ocenenia, ktoré získala v poslednom období, patria ocenenie Vedkyňa roka 2016, Pribinov kríž I. triedy udelený prezidentom SR v roku 2019, a v roku 2020 sa stala finalistkou ESET Science Award. Neoddeliteľnou súčasťou práce Ing. Márie Omastovej, DrSc. bola dlhodobá aj popularizačná činnosť v rôznych oblastiach materiálovej vedy, pričom v poslednom období sa snažila aj o zvýšenie celospoločenského povedomia v oblasti ochrany životného prostredia pred znečistením plastovým odpadom.

Majka bola rázna žena, pre ktorú každý problém mal riešenie. Preto sa púšťala do odvážnych projektov a vďaka svojej schopnosti okamžite reagovať na neočakávané prekážky, vždy sa jej dané projekty podarilo dotiahnuť do úspešných koncov. Stačilo pri neformálnych stretnutiach len spomenúť, že niečo sa nedarí, prípadne, že by bolo dobré niečo vyskúšať a kým to človek dopovedal, už telefonovala konkrétnej osobe a riešila daný problém. Vďaka svojej aktivite v úradníckych štruktúrach nielen na SAV, ale aj na medzinárodnej scéne (ako napr. European Polymer Federation, COST a i.) mala obrovskú sieť kontaktov a neuveriteľný prehľad o projektových schémach. Jej pracovitosť a oddanosť svojmu tímu a vedeckej obci nám bude veľmi chýbať.

Výrazne sa zapísala do histórie nielen Ústavu polymérov SAV a celej SAV, ale výsledky jej vedeckej práce ovplyvnili a ešte dlho budú ovplyvňovať výskum mladších generácií vedkýň a vedcov v medzinárodnom rozsahu.

Čeť jej pamiatke ! ●

Lenka Lorencová – Slovenka roka 2024

Text: M. Jerigová, L. Lorencová
Kontakt: monika.jerigova@uniba.sk

Milí čitatelia ChemZi-Chemické Zvesti. Sme veľmi radi, že vám môžeme v našom časopise predstaviť našu kolegyňu Lenku Lorencovú, ktorá vyhrala v ankete Slovenka roka 2024 v kategórii Veda a výskum. Pracuje v Chemickom ústave SAV, v. v. i. a podporuje aj nás, Slovenskú chemickú spoločnosť. Tešili sme sa, keď sme sa dozvedeli už o nominácii Lenky a silno sme jej držali palce, keďže vieme, že si to v plnej miere zaslúži. Lenka je nielen úspešná po profesionálnej stránke, ale je aj veľmi milá a dobrá po tej ľudskej. Zároveň je aj skromná, čo sa v dnešnej dobe už tak nenosí, a nezištne pomáha svojim kolegom a doktorandom v Chemickom ústave SAV a oni vždy vedeli, že sa na ňu môžu kedykoľvek obrátiť. Za dobré by sa malo oplácať dobrým a Lenka by mala za tú svoju dobrotu a ochotu dostávať len to najlepšie. Lebo ona takýto výnimočný človek naozaj je.

V rozhovore, ktorý poskytla pre časopis Slovenka sa dočítate o Lenkinej práci nielen vo výskume, ale aj o jej aktívnom zapojení do rôznych podujatí SAV pre mladých nadšencov vedy. Tak isto si môžete prečítať aj Lenkin profesionálny životopis a spolu sme urobili aj krátky rozhovor pre Slovenskú chemickú spoločnosť.

V mene Slovenskej chemickej spoločnosti Lenke srdečne gratulujeme a želáme ešte veľa takýchto, ale aj iných, úspechov.

Rozhovor pre Slovenku

Ktorý moment vo svojej kariére považujete za rozhodujúci, resp. čo Vás priviedlo k práci, ktorej sa venujete?

Katalyzátorom pre moje vnútorné nadšenie študovať chémiu bola jej samotná výučba pod vedením Ivetky Bartoňkovej na základnej škole v Beuši. Ivetka dokázala u každého žiaka nielen vzbudiť záujem, ale najmä dostať z neho vlastné maximum pre tento prírodovedný predmet a ja za seba dodnes voči nej pociťujem úprimný rešpekt a úctu. Reťazová reakcia pre mňa ďalej pokračovala na Gymnáziu Jána Chalupku v Brezne, kde som mohla získavať nové a širšie vedomosti v chémii vďaka skvelej triednej učiteľke Márii Vrbovskej. Následným štúdiom na Katedre fyzikálnej chémie Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach vedenej Renátkou Oriňakovou som okrem teoretických poznatkov mohla hľadať odpovede na odborné otázky v danej študovanej problematike priamo v laboratóriu. Vďaka Renátke i ostatným kolegyniam a kolegom z katedry som mala príležitosť získať mnoho praktických skúseností rovnako vo výskume ako i výučbe. Do styku so študentmi som prišla nielen počas doktorandského štúdia, ale i po ňom som ich mohla učiť. Akcia reakcia skvelo fungovala a som obzvlášť hrdá na všetkých svojich študentov z UPJŠ, z ktorých mnohí ostali pôsobiť na univerzite, prípadne v komerčnej sfére v danom odbore a jedna z mojich bývalých študentiek mi je dokonca susedou. Keď som prekonávala mnohé výzvy pri dokončení svojej diplomovej práce, dostala som šancu, oboznámiť sa a vyskúšať si novú metodiku na pracovisku v Bratislave. Počas týchto meraní v Medzinárodnom laserovom centre som spoznala Dušana Veliča a Moniku Jerigovú, u ktorých som si od prvej chvíle bola stopercentne istá, že budú mať veľmi špeciálne miesto v mojom srdiečku a ich profesionálny prístup rovnovážne spolu s ľudským podporili excitáciu v mojom záujme pokračovať



RNDr. Lenka Lorencová, PhD.

v tejto práci. Počas doktorandského štúdia som stretla úžasných ľudí na Katedre analytickej chémie PriF UK a počas výskumného pobytu na Univesitat Autònoma de Barcelona som sa ako doktorandka pripojila do mnohonárodného tímu, ktorý dokonale viedol prof. Arben Merkoçi a mohla som si vyskúšať sama vyrobiť miniaturizovaný senzor, čo bolo pre mňa veľmi inšpirujúce. V "grande finale" som mohla nielen zúročiť dovtedy získané skúsenosti, ale môj entuziazmus a vedecké schopnosti sa zosilnili vďaka konštruktívnemu a nápaditému riešeniu veľmi aktuálnych problémov a "horúcich" tém v oblasti glykonanobiotechnológií pod odborným vedením Jána Tkáča na Chemickom ústave SAV, v. v. i.

Museli ste v ceste za úspechom prekonávať úskalia, krízy a kto, čo Vám pomohlo ich zvládnuť?

Na začiatku a tiež na konci dňa všetko záleží iba na ľuďoch. Styčnými a konštantnými piliermi mojej podpory sú jednoznačne moji jedineční rodičia spolu s mojím manželom, môj brat Matej a švagriná Zuzka a v rovnakej miere všetci nenahraditeľní členovia našej širokej rodiny. Pokladám ich za svoj najväčší životný úspech a veľmi si ich všetkých vážim. Totožne sú mi kamaráti Monika a Dušan rovnocenne drahocennou ľudskou a odbornou oporou. Na margo úskalí, spolu so šéfom Jančim sme si neraz "lámali" hlavu a hľadali konštruktívne riešenia a vysvetlenia, keď sme sa zasekli v niektorom kroku počas výskumu.

Čo máte na svojej práci rada?

Na svojej práci mám veľmi rada pestrosť v zmysle možnosti využívať viaceré techniky a tiež pristupovať pri výskume interdisciplinárne k dosiahnutiu cieľa. Monotonnosť tu nehrozí. Keď si doma chcete poskladať napríklad model lietadla, ktoré by malo ideálne po zhotovení lietať, tak sa my snažíme krok za krokom vyrábať náš biosenzor. V prvom kroku si nasynetizujeme náš dvojrozmerný nanomateriál, následne ho charakterizujeme využitím viacerých techník, mikroskopických a spektroskopických. V ďalšom kroku sa sústreďujeme na úpravu rozhraní, aby sme využili veľký špecifický povrch a mohli si naviazať napríklad protilátky, lektíny, ktoré nám dokážu rozpoznať náš cieľový biomarker pre dané ochorenie v reálnej vzorke.

Priestrojové metódy, ktoré v každom jednotlivom kroku radi využívame, sú pre nás však iba prostriedkom, ako sa dostať postupne, trpezlivo a veriac k pozitívnemu výsledku. Nad týmto všetkým je vždy myšlienka = nápad. A identicky popri pestrostri práve voľnosť v inovatívnom prístupe a skúmaní ma vo vede baví.

Získané ocenenia

Lenkine dosiahnuté výsledky boli ocenené na vedeckých podujatiach, ako napr. "10. pracovné stretnutie fyzikálnych chemikov a elektrochemikov" (3. miesto, Brno 2010), medzinárodná konferencia o nanomateriáloch - "NFA Nanomaterials: Fundamentals and Applications" (1. miesto, Štrbské Pleso 2012), medzinárodná konferencia "NANOCON" (3. miesto, Brno 2014) a 71. zjazd chemikov (1. miesto, Starý Smokovec 2019). Ako elektrochemička s vedeckou prácou zameranou na vývoj ultracitlivého senzora na báze MXénu, ktorým možno detegovať peroxid vodíka, bola ocenená v súťaži Metrohm Young Chemist Award Slovakia (2018). Pri prezentovaní získaných výsledkov jej bolo udelené ocenenie Mladý vedecký pracovník SAV do 35 rokov (2. oddelenie - 1. miesto, Bratislava 2020).

Pod odborným vedením Jána Tkáča spolu s jej kolegami bola jej celková práca ocenená dvomi oceneniami, t. j. "Cena za vedu a techniku od Ministerstva školstva, vedy (Bratislava 2018) a Cenou Slovenskej akadémie vied za vedeckovýskumnú prácu "Inovatívne bioanalytické metódy pre medicínsku diagnostiku vybraných ochorení založené na analýze glykánov a využití nanotechnológií" (Bratislava 2019).

Čo je pre Vás naopak v práci najťažšie?

Myslím si, že keď je snaha, riešenie sa dá nájsť na každý "problém". Mnohým šikovným, veľmi bystrým a vedou žijúcim kolegom z nášho ústavu, ktorých by ste našli usilovne pracovať v laboratóriu až do samého večera, by som priala hlavne podporu, materiálnu, legislatívnu aj ľudskú.

Čo považujete za svoj doteraz najväčší úspech (profesionálny aj životný)?

Malé krôčiky a objavy v našej práci sú veľmi dôležité a rozhodujúce a môžu napokon vyústiť do obrovského pokroku. Vnímam to úplne rovnako a som vďačná za každý malý jeden krok, za každú jednu získanú skúsenosť a zvládnutú výzvu, vďaka ktorým som sa mohla posunúť do aktuálneho stavu. Či už to bolo úspešne ukončené štúdium, získané praktické skúsenosti v laboratóriu a štipendium, dosiahnutie významných experimentálnych výsledkov a celosvetových ohlasov na ne, absolvovanie výskumného pobytu v Európe a následne v Ázii, atď. V súčasnom "grande finale" túto možaiku dopĺňa príležitosť zodpovedne riešiť problematiku a snažiť sa dosiahnuť vytyčené ciele v domácom projekte, ktorý som získala a takisto ako zodpovední riešitelia v zahraničnom spoluriešiteľskom projekte.

Niečo o rodine, voľnom čase, záľubách

Moja obrovská a nekonečná vďaka patrí mojim pre mňa najúžasnejším rodičom jednak za ich výchovu a vstevovanie správnych ľudských hodnôt a takisto za vytvorenie ideálnych podmienok, aby sme mohli ja i brat študovať, pričom oni sami by si zaslúžili túto príležitosť kvôli ich šikovnosti. Obaja s bratom veľmi dobre vieme, koľko úsilia a najmä obetavosti ich to stálo hlavne voči sebe samým.

Pri type práce, ktorej sa venujeme, dobre človeku padne, keď si môže "vyčistiť" hlavu. Preto rada trávim čas pri prechádzke v prírode a s radosťou zdieľam citát od mojich kamarátov: "Prežiť deň v prírode je, ako ísť na kávu s Pánom Bohom". Rovnako si rada vybehnem s manželom na cyklovýlet. Poteší ma neskutočne, keď si so skvelými partákmi a partáčkami zahráme spolu volejbal po práci počas služobnej cesty v Katare.

Som rodáčka z malej dedinky Beňuš na malebnom Horehroní a srdcom folkloristka a pokladám za dôležité zachovávanie našich krásnych tradícií, vytešujem sa a rada sa zúčastním tohto typu podujatí. Je to naše najdrahšie dedičstvo.

Najväčšou mimoriadne podstatnú je však pre mňa určite čas strávený so svojimi blízkymi najmilšími a priateľmi, nech robíme spolu akúkoľvek činnosť, som nesmierne vďačná za každú jednu spoločne prežitú chvíľku.

Čo Vám Vaša práca v živote dala a čo vzala, čomu Vás naučila?

Moja práca mi priniesla do môjho života veľa jedinečných a srdcu blízkych ľudí, ktorí sú nie iba veľmi odborne a profesionálne zdatní, ale hlavne a to je najdôležitejšie, sú dobrosrdeční a prajní, lojálni a féroví, schopní kriticky myslieť a nenechať sa "spolarizovať", skromnosť a pokora nie sú pre nich cudzie slová, napriek všetkým významným úspechom, ktoré doposiaľ dosiahli. Nesmierne si vážim svoju skvelo fungujúcu a dlhodobú konštruktívnu spoluprácu s kolegami z ústavu, Medzinárodného laserového centra, iných ústavov SAV, univerzít. Okrem domácich v jednom výnimočnom prípade som obzvlášť vďaka vdakyplná za perfektnú kooperáciu s Peťom Kasákom i na veľkú diaľku.

Keď sa človek snaží poctivo a zodpovedne si plniť svoje povinnosti, môže to so sebou priniesť i istý kus obety. V našom prípade je to určite čas. Napriek tomu je možné venovať sa svojej práci čo najlepšie, zodpovedne a svedomito a neohroziť pritom pravé životné hodnoty.

Obširnejšia vizitka, čomu sa venujete v súvislosti s nomináciou

Keď počas môjho vysokoškolského štúdia začali byť nanotechnológie veľmi "sexí", trendovou a ešte úplne detailne nepreskúmanou oblasťou vedy, vtedy som si elektrochemicky upravovala rôzne povrchy nanočasticami striebra a niklu. Následne som s nadšením pozorovala pod rastrovacím elektrónovým mikroskopom ich štruktúry podobné guľičkám, kvietkom, lístkom a bola som si úplne

istá, že by som nanomateriály naďalej rada aplikovala vo svojej práci. Oceňujem preto, že sa môžem venovať materiálovej chémii v snahe naplniť naše biosenzorické ciele a študovať nové a veľmi perspektívne nanomateriály tzv. MXény, ktoré sú dnes po svojom predchodcovi graféne, jedným z najviac skúmaných dvojrozmerných materiálov na celom svete. MXény predstavujú veľkú skupinu karbidov a/alebo nitrídrov prechodných kovov. Štruktúru MXénovej viacrstvej častice si môžete predstaviť ako rozťahnutú harmoniku, pričom jednotlivé vrstvy s medzivrstvovými priestormi sú naskladané na sebe a práve hrúbka jednej vrstvy dosahuje 1 nanometer ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). MXény sú atraktívnym materiálom pre kontakty elektronických zariadení, zdroje elektrónov, transparentné vodivé vrstvy v perovskitových solárnych článkoch a LED diódy. Nachádzajú využitie v aplikáciách uchovávania energie (batérie, pseudokondenzátory), tienenia proti elektromagnetickému rušeniu, v rôznych senzoch, foto- a elektrokatalýze, čistení vody, termoelektrike a plazmonike atď.

Pri našej práci, v ktorej chceme uplatniť MXén pri vývoji citlivých biosenzorov, sa snažíme zúžitkovať jeho fascinujúce vlastnosti, akými sú vysoká elektrická vodivosť, hydrofilný charakter, ľahko laditeľná štruktúra a veľká plocha povrchu. Navyše so sebou prináša ďalšie benefity a to antimikrobiálnu aktivitu a biokompatibilitu takisto so skvelými optickými vlastnosťami.

Spolu s kolegami sme v popredí pri štúdiu vlastností MXénu a boli sme prví na svete, ktorí informovali o tvorbe oxidov prechodného kovu na povrchu jednotlivých vrstiev pri určitých podmienkach. Ďalej sme dokázali stabilizovať MXén s nanočasticami platiny pre detekciu dopamínu, paracetamolu, kyseliny askorbovej a močovej. Biosenzorom na báze MXénových rozhraní modifikovaných betaínmi sme dokázali detegovať biomarker rakoviny prsníka na klinicky relevantnej úrovni a rovnako i kolorektálny karcinóm. Navyše sme vyvinuli miniaturizovaný jednorozový MXénový nanobiosenzor na detekciu sarkozínu - potenciálneho markera rakoviny prostaty v moči. Taktiež sme ako prví použili MXén, aby sme efektívne obohatili glykány z komplexných vzoriek séra a súvisiace s vývojom a/alebo progresiou rakoviny.

Rada by som naďalej stavala na týchto pevných základoch opísaných vyššie a pokračovala v príprave MXénov s vyladenými vlastnosťami pre ultracitlivé nanobiosenzory, v hľadaní špecifických rakovinových markerov a ich účinnom obohatení z komplexných reálnych vzoriek.

Od minulého roka som zodpovednou riešiteľkou projektu s názvom "Pokročilý 2D nanorozmerný "MXénový" rozhrania ako perspektívne imobilizačné platformy pre návrh (bio)senzorov na detekciu biomarkerov rakoviny a obohatenie glykánov", ktorý sme získali od Agentúry na podporu výskumu a vývoja.

Rozhovor pre SChemS

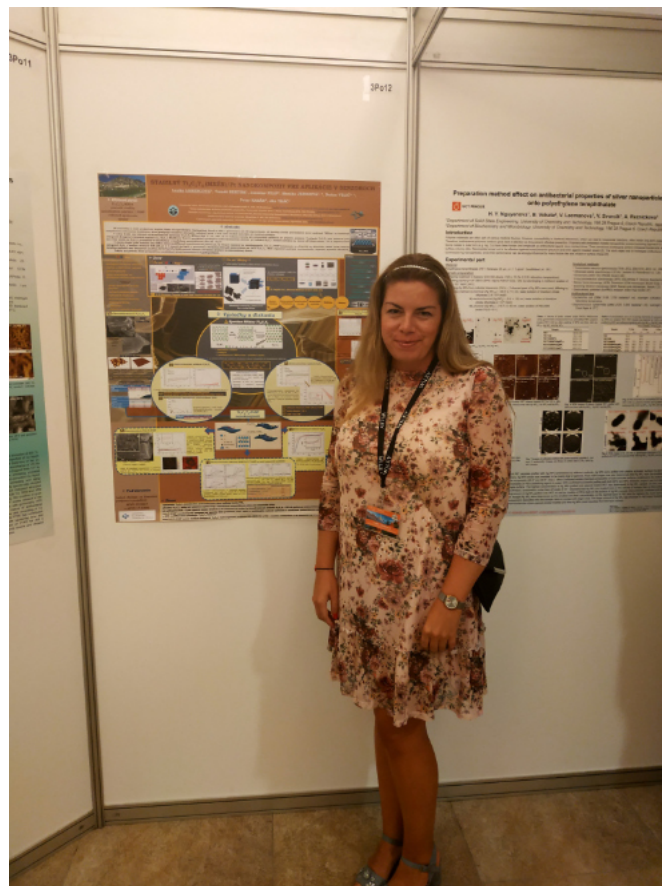
Milá Lenka, prezrad' nám hneď na úvod, kedy a prečo si sa rozhodla študovať chémiu a aká bola Tvoja motivácia ísť ďalej vedeckým smerom?

Katalyzátorom pre moje vnútorné nadšenie, prirodzenú zvedavosť, snahu všetko si logicky vysvetliť a teda štúdium chémie bola jej samotná výučba pod vedením Ivetky Bartoňkovej na základnej škole v Beňuši. Ivetka dokázala u každého žiaka nielen vzbudiť záujem, ale najmä dostať z neho vlastné maximum pre tento prírodovedný predmet a ja za seba dodnes voči nej cítim úprimný rešpekt a úctu. Režazová reakcia pre mňa ďalej pokračovala na Gymnázium Jána Chalupku v Brezne, kde som mohla získavať nové a širšie vedomosti v chémii vďaka skvelej triednej učiteľke Márii Vrbovskej. Následne počas vysokoškolského štúdia vďaka skúseným pedagógom na Ústave chemických vied a na Katedre fyzikálnej chémie Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach vedenej Renátkou Oriňakovou som okrem teoretických poznatkov mohla hľadať odpovede na odborné otázky v danej študovanej problematike priamo v laboratóriu. Vďaka Renátke i ostatným kolegyniam a kolegom z katedry som mala príležitosť získať mnoho praktických skúseností rovnako vo výskume ako i výučbe. Do styku so študentmi som prišla nielen počas doktorandského štúdia, ale i po ňom som ich mohla učiť. Akcia – reakcia skvele fungovala a som obzvlášť hrdá na všetkých svojich študentov z UPJŠ, z ktorých mnohí ostali pôsobiť na univerzite, prípadne v komerčnej sfére v danom odbore a jedna z mojich bývalých študentiek mi je dokonca susedou. Keď som prekonávala mnohé výzvy pri dokončení svojej diplomovej práce, mala som veľké

šťastie a dostala som šancu, oboznámiť sa a vyskúšať si novú metódu na pracovisku v Bratislave. Počas týchto meraní v Medzinárodnom laserovom centre som spoznala pre mňa veľmi výnimočných ľudí - Dušana Veliča a Tebu Moniku, u ktorých som si od prvej chvíle bola stopercentne istá, že budete mať veľmi špeciálne miesto v mojom srdiečku a váš vysoko profesionálny prístup rovnovážne spolu s úžasným ľudským podporili excítáciu v mojom záujme pokračovať v tejto práci. Počas doktorandského štúdia som taktiež stretla skvelých ľudí na Katedre analytickej chémie PriF UK v Bratislave a počas výskumného pobytu na Univerzite Autònoma de Barcelona som sa ako doktorandka pripojila do mnohonárodného tímu, ktorý dokonale viedol prof. Arben Merkoçi a mohla som si vyskúšať sama vyrobiť miniaturizovaný senzor, čo bolo pre mňa veľmi inšpirujúce. V "grande finale" som mohla nielen zúročit' dovtedy získané skúsenosti, ale môj entuziazmus a vedecké schopnosti sa zosilnili vďaka konštruktívnemu a nápovitému riešeniu veľmi aktuálnych problémov a "horúcich" tém v oblasti glykonanobiotechnológií pod odborným vedením Jána Tkáča na Chemickom ústave SAV, v. v. i. Aktuálne som obzvlášť vďačná okrem domácej rovnako i za perfektné fungujúcu a dlhodobú spoluprácu s Peťom Kasákom, s ktorým sme v Centre pre pokročilé materiály v Dauhe mali príležitosť spolupracovať pri výskume. Okrem pracovných skúseností si vždy odnášam z Kataru vďaka Peťovi a jeho miléj a vzácnej rodinke veľmi veľa krásnych spomienok prostredníctvom našich spoločných mimopracovných zážitkov.

Viem, že sa venuješ každoročne aj popularizácii chémie medzi mladými a širokou verejnosťou, akú to zvykne mať odozvu? Myslíš, že to v nich zanecháva stopu aj do budúcnosti a pamätajú si?

Práve tak ako si uvedomujem, že školstvo a vzdelanie spolu so zdravotníctvom patria k najzákladnejším pilierom dobre fungujúceho štátu, vnímam ako nesmierne dôležité a zmysluplné objasňovať širokej verejnosti, vrátane detí a študentov, v čom skutočne spočíva práca vedkýň a vedcov. Či už sú to aktuálne témy často skúmané na celosvetovej úrovni a všestranné výzvy, ktorým čelíme, predovšetkým však dosiahnuté výsledky v súvislosti s ich potenciálnym praktickým uplatnením v každodennom živote. Keď



Prezentácia výsledkov v posterovej sekcii na 71. zjazde chemikov vo Vysokých Tatrách



Výskumný pobyt v Centre pre pokročilé nanomateriály

dobrosrdečne a nezištne chcete s mladými i dospelými zdieľať všetky svoje získané poznatky a skúsenosti, určite zákon akcie a reakcie dokonale zafunguje a mnohonásobne vám to všetci ľudsky oplatia. Navyše nastane úžasná energetická rovnováha. Skutočne som mimoriadne vďačná za svoje milé kolegynky a kolegov z nášho ústavu a zo SAV, ktorí robia veľmi ochotne a obetavo nadprácu, spolu sa podielame na popularizačných akciách a pre mňa je najpodstatnejšie to, že sme na jednej vlnovej dĺžke – idú do toho s čistým srdcom.

Na základe vlastnej skúsenosti môžem potvrdiť, že ako prednášky na školách spolu s ukázkami chemických pokusov, tak aj exkurzie na našom pracovisku alebo popularizačné podujatia pre širokú verejnosť sú pre mladých určite motiváciou a potešením a spätnou väzbou od starších je zase, naopak, morálna podpora. Aktívne sa zúčastňujeme na podujatiach, ako je My sme SAV, Víkend so SAV, Hravá veda na Smolenickom zámku, Letná škola mladých vedcov SAV, Európska noc vedy a ďalšie. Aj pri týchto aktivitách podporujeme prirodzenú zvedavosť a záujem, ale najmä sa snažíme zapájať účastníkov a účastničky všetkých vekových skupín.

Deti a študenti odchádzajú z našich akcií spokojní a plní zážitkov, pričom s viacerými z nich ostávame v kontakte. Mnohí sa k nám opätovne vracajú na Letnú školu mladých vedcov, pokým iní by radi nadviazali na získané skúsenosti a chcú s nami spolupracovať v rámci stredoškolskej odbornej činnosti.

Čo si myslíš o Slovenskej chemickej spoločnosti a v ktorej oblasti by sme sa podľa Teba mohli ešte viac angažovať?

Slovenskú chemickú spoločnosť považujem najmä z profesionálneho hľadiska za dôležitú organizáciu, ktorá prináša viacero benefitov do života slovenskej vedeckej komunity. Vďaka početným aktivitám, na ktorých sa jej aktívni členovia podieľajú, SChemS pomáha, podporuje a spája slovenské vedkyne a vedcov, študentky a študentov.

Z vlastných skúseností nás doktorandky potešilo, keď sme si mohli rozšíriť cez spoločnosť prehľad o plánovaných vedeckých konferenciách. Neváhali sme ani chvíľku, pridali sme sa mile rady medzi členov a zažiadali si o podporu, čo bolo pre nás študentky povzbudivé a vo výsledku i úspešné. Zhodne úprimne oceňujem Dušanom a Monikou nápadito zavedené a dokonale organizované

zjazdy chemikov vo Vysokých Tatrách. Mozaiku príležitostí vypočít si naživo skvelé prednášky nositeľov Nobelovej ceny, podporiť mladých doktorandov - nádejných vedcov a tiež kolegov, ktorí cez svoje vedecké zameranie podporujú slovenskú vedu a spoluprácu so svetovým dosahom, dopĺňa kľúčové slovo, akým je tradícia. Pokladám za nesmierne dôležité zachovávanie nielen našich krásnych národných tradícií, ale rovnako aj z pozície organizátorov pokračovať vo vedecko-spoločenskej tradícii zjazdu.

Členovia SChemS sa navyše venujú príprave žurnálu slovenskej chémie ChemZi so svojimi pútavými vedecko-popularizačnými článkami, organizácii cyklu prednášok Chemické horizonty zviditeľňujúcich úspešných slovenských chemikov, sú aktívne zapojení do nadnárodných organizácií EuChemS, IUPAC, Chemistry Europe a zdieľajú u nás doma všetky aktuality. SChemS oceňuje dlhoročnú prácu našich skúsených vedkýň a vedcov a rovnocenne hodnotí kvalitné záverečné práce našich študentiek a študentov. Navyše sa snaží podporiť v rôznych formách i ďalšie vedecké podujatia.

Rada by som dala na zváženie SChemS, aby mohli medzi ocenených patriť ľudia, ktorí pripravujú ďalšiu generáciu chemikov. Usilovní a snaživí učitelia chémie, ktorí chcú nezištne, svedomito a obetavo odovzdať zo seba svojim žiačkam a žiakom to najlepšie.

Prajem Slovenskej chemickej spoločnosti zo srdca veľa úspechov vo svojej práci, výnimočné poslanie nesúce vedecko-popularizačné aktivity, nové nápadité myšlienky a pozitívnu podporu i spätnú väzbu vo viacerých formách.

V laboratóriu monotónnosť nehrozí

„Malé krôčiky a objavy v našej práci sú veľmi dôležité a rozhodujúce, pretože môžu napokon vyústiť do obrovského pokroku. Som vďačná za každý jeden malý krok, za každú získanú skúsenosť a zvládnutú výzvu, vďaka ktorým som sa mohla posunúť. Keď počas môjho vysokoškolského štúdia začali byť nanotechnológie veľmi ‚sexí‘, trendovou a ešte úplne detailne nepreskúmanou oblasťou vedy, vtedy som si elektrochemicky upravovala rôzne povrchy nanočasticami striebra a niklu. Potom som pod rastvorom elektrónovým mikroskopom s nadšením pozorovala ich štruktúry podobné guľôčkam, kvietkom, lístkom, a bola som si úplne istá, že by som s nanomateriálmi naďalej rada pracovala,“ netají nadšenie mladá vedecká pracovníčka. Teší ju, že sa môže venovať materiálovej chémii a študovať nové, veľmi perspektívne nanomateriály, tzv. MXény, ktoré sú atraktívnym materiálom napríklad pre mty elektronických zariadení, zdroje elektrónov, využívajú sa v batériách, tieneni proti elektromagnetickému rušeniu alebo čistení vody.

Lenka so svojimi kolegami chcú využiť vlastnosti MXénu pri vývoji citlivých biosenzorov, ktoré môžu nájsť uplatnenie vočasnej diagnostike onkologických ochorení prsníkov, hrubého čreva a prostaty. *„Sme v popredí pri štúdiu elektrochemických vlastností MXénu a boli sme prví na svete, ktorí informovali o tvorbe oxidov prechodného kovu na povrchu jednotlivých vrstiev pri určitých podmienkach,“* spomína zapálená mladá vedkyňa, ktorá sa počas svojej kariéry už stihla podieľať na viacerých domácich



Veltrh vedy v Prahe



Sladká hravá veda v KC Smolenice

a zahraničných projektoch, je autorkou 44 vedeckých publikácií s viac ako 1000 ohlasmi, absolvovať výskumný pobyt v Európe aj v Ázii, popularizuje vedu na základných a stredných školách a za svoju prácu získala viacero ocenení.

Vedecká práca ju baví pre jej pestrosť a má rada voľnosť v inovatívnom prístupe a skúmaní. „Keď sa človek snaží poctivo a zodpovedne si plniť povinnosti, môže to so sebou priniesť aj istý kus obety. V našom prípade je to určite čas. Napriek tomu je možné venovať sa svojej práci čo najlepšie, zodpovedne a svedomito a neohroziť pritom pravé životné hodnoty,“ myslí si. Veľkým benefitom, ktorý si váži, je to, že pri práci spoznala veľa jedinečných ľudí, ktorí nie sú iba odborne a profesionálne zdatní, ale aj dobrušedeční a prajní, lojálni a féroví, schopní kriticky myslieť a nenechať sa „spolarizovať“. „Skromnosť a pokora nie sú pre nich cudzie slová napriek všetkým významným úspechom, ktoré doposiaľ dosiaholi,“ hovorí o ľuďoch, ktorí sú pre ňu vzorom.

Lenka mala vôbec šťastie na ľudí, ktorí jej od detstva ukazovali smer. Predovšetkým to boli milovaní rodičia, neskôr pedagógovia – od základnej až po vysokú školu, potom kolegovia a priatelia, dnes jej manžel aj celá široká rodina... Je šťastná, keď sa so svojimi najmilšími môže stretnúť a venovať sa spoločne akejkoľvek činnosti. Pri vedeckej práci jej dobre padne vyčistiť si hlavu v prírode, rada si s manželom vybehne na cyklovýlet. Pochádza z horehronskej dedinky Beňuš a hrdosť hlási k tradíciám, je srdcom folkloristka a rada navštevuje folklórne podujatia.

Životopis

Zamestnanie:

- Samostatná vedecká pracovníčka CHÚ SAV, v. v. i. / Elektrochémia, materiálová chémia, nanotechnológie, biotechnológia

Vzdelanie:

- 2004 – 2007 Vysokoškolské vzdelanie - I. stupeň, bakalárska práca s názvom “Elektrolytické vylučovanie viacvrstvových povlakov”, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Fyzikálna chémia, elektrochémia
- 2007 – 2009 Vysokoškolské vzdelanie - II. stupeň, diplomová práca s názvom “Integrácia chromatografickej separácie a identifikácie analytov na multifunkčných povrchoch”, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Fyzikálna chémia, elektrochémia
- 2009 – 2013 Doktorandské štúdium, dizertačná práca s názvom “Integrácia multifunkčných nanoštruktúrovaných povrchov na analytickom čípe”, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra biochémie

Odborná prax:

- 2013 - 2015 Vysokoškolská učiteľka, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzikálnej chémie
- 2016 - súčasnosť Postdoktorandská pozícia na CHÚ SAV, školiteľka pre doktorandské štúdium v odboroch biotechnológia, analytická



S malými šikovníkmi na Víkende so SAV

a fyzikálna chémia, Samostatná vedecká a publikačná činnosť, Oddelenie glykobiotechnológie, Chemický ústav SAV, v. v. i.,
 • 2024 - súčasnosť Vysokoškolská učiteľka, Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie

Ocenenia:

- 2. miesto v prezentovaní výsledkov – študentská vedecká konferencia, Katedra fyzikálnej chémie Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (2008)
- 1. miesto v prezentovaní výsledkov – študentská vedecká konferencia, Katedra fyzikálnej chémie Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (2009)
- Cena rektora UPJŠ za dosiahnutie vynikajúcich výsledkov (2009)
- 3. miesto v aktívnom prezentovaní výsledkov v sekcii mladých chemikov - 10. pracovné stretnutie fyzikálnych chemikov a elektrochemikov, Brno, ČR (2010)
- 1. miesto v prezentovaní výsledkov v posterovej sekcii - 1. medzinárodná konferencia o nanomateriáloch, NFA (Nanomaterials: Fundamentals and Applications) 2012, Štrbské Pleso, Vysoké Tatry, SR (2012)
- 3. miesto v prezentovaní výsledkov v posterovej sekcii - 6. medzinárodná konferencia, NANOCON 2014, Brno, ČR (2014)
- 2. miesto – Metrohm Young Chemist Award Slovakia (2018)
- Cena za vedu a techniku od Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR, ocenenie za vedecko-technický tím roka, člen tímu (2018)
- Cena Slovenskej akadémie vied kolektívu pracovníkov Chemického ústavu SAV pod vedením Ing. Jána Tkáča, DrSc. za vedeckovýskumnú prácu "Inovatívne bioanalytické metódy pre medicínsku diagnostiku vybraných ochorení založené na analýze glykánov a využití nanotechnológií" (2019)
- Cena dekana Prírodovedeckej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach za najoriginálnejší príspevok doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov – 71. zjazd chemikov, 09. -13. 09. 2019, Starý Smokovec, Vysoké Tatry (2019)



Tí, ktorým patrí moja najväčšia vďaka

- Agentúra APVV - poskytnutie finančných prostriedkov pre žiadosti podané v rámci verejnej výzvy MVP 2019 pre podporu mladých vedeckých pracovníkov – schválené MVP-2019-0043 (2019)
- Mladý vedecký pracovník SAV do 35 rokov – 2. oddelenie - 1. miesto (2020)
- 7. ročník programu L'Oréal – UNESCO Pre ženy vo vede, Fyzikálne a formálne vedy: 2. miesto (2023)

Pracovné skúsenosti:

- Konzultantka diplomových prác: J. Demko: "Príprava funkčných nanoštrukturovaných Ag povrchov" (Košice, r. 2012), Z. Králová: "Možnosti využitia nanoštrukturovaných vrstiev v biologických aplikáciách" (Košice, r. 2012), M. Hečková: "Fukčné kovové nanočastice modifikujúce tlačené uhlíkové elektródy" (Košice, r. 2017).
- Vedúca bakalárskej práce: Mária Hečková: "Elektrochemická modifikácia elektród pripravených technikou sieťotlače" (Košice, r. 2015).
- Konzultantka práce na ŠVK v ak. r. 2013/2014, ktorej bola udelená prémie Literárneho fondu v sekcii Fyzikálna chémia: Marek Hruška: "Funkčné nanorozmerné substráty v nanozariadeniach".
- Členka organizačnej komisie pri usporiadaní konferencií s medzinárodnou účasťou – NFA: "Nanomaterials: Fundamentals and Applications", r. 2012 (Štrbské Pleso, Vysoké Tatry) a r. 2015 (Košice)
- Konzultantka SOČ práce: Viktória Hupková: "Príprava afinitného biosenzora pre detekciu CEA biomarkera a diagnostiku nádorových ochorení" (Bratislava 2019) - 1. miesto školské a krajské kolo
- Konzultantka rigorózneho práce: Veronika Gajdošová: "Využitie nového perspektívneho nanomateriálu pri príprave senzorov" (Bratislava 2019)
- Konzultantka diplomovej práce: Parráková: "Štúdium elektrochemického správania tlačených uhlíkových a MXénových elektród" (Bratislava 2019)
- Konzultantka - príspevok na AMAVET 2019: Viktória Hupková: "Development of biosensor for CEA oncomarker detection" (Bratislava 2019)
- Vedúca bakalárskej práce: Monika Kubáňová: "Exozómy ako potenciálni kandidáti pri diagnostike nádorových ochorení" (Katedra molekulárnej biológie, PrIF UK BA, r. 2021).

Vedenie výskumných grantov:

- VVGS-PF-2014-465 - Electrochemical preparation of functional nanoparticles and nanostructured layers onto screen-printed electrodes (Grant Univerzity Pavla Jozefa Šafárika) (2014)
- VVGS-2014-187 - Electrochemical modification of screen-printed electrodes with nanoparticles and nanostructured layers for sensing applications (Grant Univerzity Pavla Jozefa Šafárika) (2014)



Naše tradície - naše najzáčnejšie dedičstvo

- APVV (Slovenská agentúra na podporu výskumu a vývoja) - Poskytnutie financií na žiadosti podané v rámci verejnej výzvy MVP 2019 na podporu mladých vedeckých pracovníkov - schválené MVP-2019-0043 (2019)
- APVV-22-0345 - Pokročilé 2D nanorozmerné "MXénové" rozhrania ako perspektívne imobilizačné platformy pre návrh (bio)senzorov na detekciu biomarkerov rakoviny a obohatenie glykánov (2023)

Publikačná činnosť:

- Kniha: "Glyconanotechnology: A Nanoscale Approach for Glycan Analysis, Enrichment, and Medical Use", kapitola: "Functional nanomaterials for sensing and biosensing applications" - Lenka Lorencová, ISBN: 9789814800167, Jenny Stanford Publishing, 2019
- Kniha: "Novel Nanomaterials" edited by Dr. Karthikeyan Krishnamoorthy, kapitola: "MXene-based nanobiosensors for detection of cancer biomarkers" - Lenka Lorencová, Kishor Kumar Sadasivuni, Peter Kasak, Jan Tkac, 2020
- Publikácie v zahraničných karentovaných časopisoch - impaktovaných: 44, h=19 (Scopus)
- Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách: 5
- 1. Patentová prihláška PP 50073-2023. Spôsob výroby tlačových kompozitných disperzií a sieťotlačený uhlíkový elektrochemický senzor, Pôvodcovia: Lenka Lorencová, Pavol Gemeiner, Alena Opáľková Šišková, Martin Nosko, Michal Hatala.
- Citácie: 1120+

Ďalšie aktivity:

- Získanie štipendia od Slovenskej akademickej informačnej agentúry (2010)
- Výskumný vedecký pobyt na Institut Català de Nanociencia i Nanotecnologia, Univesitat Autònoma de Barcelona, Španielsko (Nanobioelektronická & Biosenzorická Skupina vedená prof. Arbenom Merkočim) (01. apríl 2011 – 31. august 2011)
- Členka Slovenskej chemickej spoločnosti od r. 2009, členka Slovenskej elektrochemickej spoločnosti od r. 2017, členka redakčnej rady časopisu ChemZi
- Mesačná vedecko-výskumná stáž v Centre pre pokročilé materiály, Katarská univerzita, P.O. Box 2713, Dauha, Katar (2019, 2023)
- Členka riešiteľských kolektívov viacerých domácich a zahraničných projektov (VVGS; VEGA – napr. 2/0137/18, 2/0090/16, 2/0130/20, 2/0130/20, 2/0120/22; APVV – napr. APVV-15-0227, APVV-14-0753, APVV-14-0753, APVV-17-0300, APVV-20-0243, APVV-20-0272, APVV-21-0329, MVP-2019-0043; Projekty Ministerstva zdravotníctva SR - 2018/23-SAV-1, 2019/68-CHUSAV-1; Projekty – Štrukturálne fondy – napr. ITMS 313011V578; ERC - FP7-311532, 825586) •

Udelenie Medaily Jána Gaža profesorovi Komanovi a čestného členstva Slovenskej chemickej spoločnosti profesorovi Yamashitovi

Text: L. Švorc, P. Segľa
Kontakt: lubomir.svorc@stuba.sk

V dňoch 2.-7. júna 2024 sa na Smolenickom zámku uskutočnila 29. Medzinárodná konferencia o koordinačnej a bioanorganickej chémii (*XXIX. International Conference on Coordination and Bioinorganic Chemistry, ICCBIC*).

Organizátorom tejto konferencie bolo Oddelenie anorganickej chémie FCHPT STU v Bratislave a hlavným partnerom Slovenská chemická spoločnosť. Tohtoročná konferencia bola výnimočná tým, že uplynulo 60 rokov od jej založenia.

Slovenská chemická spoločnosť na slávnostnom otvorení konferencie dňa 3. júna 2024 udelila **prof. Ing. Marianovi Komanovi, DrSc.** (FCHPT STU v Bratislave) **Medailu Jána Gaža** za celoživotný prínos pre rozvoj chémie na Slovensku. Prof. Koman patrí k popredným slovenským vedcom a vysokoškolským pedagógom v oblasti anorganickej a koordinačnej chémie a RTG štruktúrnej analýzy. Narodil sa v roku 1953 v Krásnom Brode (okres Medzilaborce) a maturoval na Strednej priemyselnej škole chemickej v Humennom.



Čestný predseda SChemS prof. Milata odovzdáva Medailu Jána Gaža prof. Komanovi.

Vysokoškolské štúdium na Chemickotechnologickej fakulte SVŠT v Bratislave ukončil v roku 1977 s titulom inžinier v odbore Technickej, analytickej a fyzikálnej chémie. V roku 1981 obhájil titul kandidát vied (CSc.) v odbore Anorganická chémia a aj celá jeho vedecká a pedagogická kariéra je spojená s Katedrou anorganickej chémie (teraz Oddelenie anorganickej chémie). V spojení s ňou získal tituly docent (1989), DrSc. (1998) a za profesora bol menovaný v roku 2002. Od roku 2004 do svojho odchodu do dôchodku v roku 2023 bol vedúcim Katedry/Oddelenia anorganickej chémie. Počas svojho pôsobenia na katedre sa profiloval v predmetoch *Anorganická chémia, Anorganické materiály, Technológia anorganických materiálov, Koordinačná chémia a RTG štruktúrna analýza*. Ťažisko vedeckovýskumnej činnosti prof. Komana spočíva v riešení vzťahov medzi štruktúrou a vlastnosťami koordinačných zlúčenín prechodných prvkov. Študoval hlavne štruktúru komplexov Cu(II) v súvislosti s ich redoxnou stabilizáciou pomocou ligandov, ktoré

majú redukčné vlastnosti. Získané výsledky publikoval prof. Koman v 171 vedeckých prácach v zahraničných abstrahovaných a karentovaných časopisoch. Je spoluautorom 3 monografií a 3 patentových prihlášok. Odozvou na publikované práce prof. Komana je doposiaľ viac ako 1200 citácií v SCI a jeho *h*-index má hodnotu 22. Prof. Koman je nositeľom viacerých domácich a zahraničných ocenení.

Za významný prínos pre svetovú vedeckú komunitu bolo **Prof. Masahiro Yamashitovi** (Univerzita Tóhoku, Japonsko) udelené **Čestné členstvo Slovenskej chemickej spoločnosti**. Prof. Yamashita získal doktorát na univerzite Kyushu v roku 1982. Po vedeckých stážach na rôznych univerzitách v Japonsku a Spojenom kráľovstve sa v roku 2004 stal profesorom na Univerzite Tóhoku, kde aj naďalej pôsobí ako emeritný profesor. Jeho výskum sa sústreďuje na pokroky v oblasti „ďalšej generácie multifunkčných nanovied o pokročilých komplexoch kovov“, ktorá zahŕňa niekoľko kľúčových oblastí ako



Čestný predseda SChemS prof. Milata odovzdáva Čestné členstvo našej spoločnosti prof. Yamashitovi.

napr. anorganicko-organické hybridné elektronické stavy, nano-veľkosť a priestor, nelinearita a kvantové efekty. Počas svojej kariéry získal Prof. Yamashita množstvo ocenení, napr. *Inoue Scientific Foundation* v 2002, cenu od Japonskej chemickej spoločnosti za kreativitu v 2005, cenu Japonskej spoločnosti pre koordinačnú chémiu v 2014 a ocenenie Japonskej chemickej spoločnosti v 2020. V roku 2019 mu bol udelený čestný doktorát na Univerzite sv. Cyrila a Metoda v Trnave. Výskum prof. Yamashitu charakterizuje viac ako 580 pôvodných prác, na ktoré je evidovaných viac ako 17 500 citácií. Tieto fakty dokazujú, že prof. Yamashita je významnou osobnosťou v globálnej vedeckej komunite, kde významne prispel k oblasti koordinačnej chémie. Taktiež sa posledné dve desaťročia aktívne zapája a zúčastňuje Medzinárodnej konferencie o koordinačnej a bioanorganickej chémii v Smoleniciach. Ocenenia obom laureátom odovzdal Čestný predseda SChemS prof. Viktor Milata. ●

A opäť o jednom nezabudnuteľnom stretnutí so vzácnym človekom Benom Feringom

Text: D. Bortňák
Kontakt: dusan.bortnak@stuba.sk

Dňa 16. mája 2024 navštívil nositeľ Nobelovej ceny za chémiu (2016), profesor Dr. Bernard Lucas Feringa z University of Groningen v Stratingh Institute of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Maďarskú akadémiu vied, Chemický ústav Univerzity Loránda Eötvösa a Maďarskú chemickú spoločnosť.

Profesor Feringa už predtým viackrát navštívil pracoviská vo východoeurópskom regióne, napr. v r. 2019 prijal pozvanie na 71. Zjazd chemikov vo Vysokých Tatrách. Pritom v Bratislave dňa 9. septembra 2019 ho Univerzita Komenského ocenila Veľkou zlatou medailou Univerzity Komenského. Súčasťou ocenenia bola aj inauguračná prednáška. A v zápätí už dňa 10. 9. 2019 predniesol profesor Feringa hlavnú prednášku na 71. zjazde vo Vysokých Tatrách s názvom "Dynamické molekulárne systémy - od prepínačov po

nasledovala vedecká prednáška v Konferenčnej miestnosti Prírodovedeckej fakulty ELTE na tému „Umenie stavať v malom - od molekulárnych spínačov k motorom“.

Profesor Feringa poukázal na fakt, že za súčasnými hranicami chemických vied existuje obrovské neprebádané územie na riadenie dynamických funkcií založených na molekulárnych a supramolekulárnych prístupoch. Kreativná sila syntetickej chémie inšpirovaná dizajnom prírody poskytuje neobmedzené príležitosti na realizáciu nášho vlastného molekulárneho sveta, ako to zažívame každý deň s výrobkami od liekov až po displeje. V umení budovania malého skúmame fascinujúcu oblasť molekulárnej nanovedy. Medzi hlavné výzvy, ktoré stoja pred nami pri navrhovaní zložitých umelých molekulárnych systémov, patrí kontrola dynamických funkcií a citlivého správania. Hlavným smerom je získať kontrolu nad



motory“. Neskôr, v auguste roku 2022 sa profesor Feringa zúčastnil na 19th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry. Predniesol prednášku na tému „Senzitívne heterocyklické molekulové systémy“. Pokračovanie v sérii návštev profesora Feringu na Slovensku sa uskutočnilo v marci 2023. Dňa 4. 10. 2022 schválila Vedecká rada FCHPT STU návrh profesora Ing. Viktora Milatu, DrSc., riaditeľa Ústavu organickej chémie, katalýzy a petrochemie na udelenie čestného titulu Doctor honoris causa prof. Jean-Marie Lehnovi z Univerzity v Štrasburgu a Bernardovi Lucasovi Feringovi z Univerzity v Groningene. Celý schvaľovací a organizačný proces vyústil do slávnostného odovzdania titulov dňa 15. marca 2023. Profesor Feringa predniesol prednášku na tému „Od základnej vedy k modernej spoločnosti“.

V Budapešti, dňa 16. mája t.r. predpoludním, sa uskutočnila panelová diskusia v Aule Maďarskej akadémie vied, ktorej sa zúčastnila slovenská delegácia vedená Čestným predsedom Slovenskej chemickej spoločnosti prof. Ing. Viktorom Milatom, DrSc., Ing. Danielom Véghom, DrSc., Ing. Dušanom Bortňákom, PhD, ktorý absolvoval trojmesačnú stáž u profesora Feringu v r. 2023 a Ing. Branislavom Pavilekom, PhD. Profesor Feringa svojim neskrývaným a milým prejavom priateľstva k členom našej delegácie prekvapil prítomných oslovením našej delegácie a osobitným privítaním pri príchode. Zanietenosť prednášajúceho vidno v takmer každej z množstva fotiek s veľavravnou gestikuláciou. V bohatej diskusii bol prof. Feringa oslovený prof. Milatom jednoduchou ale neľahkou otázkou: „Čo existuje na svete bez chémie?“. Po príslovečnej obsiahlej odpovedi prišlo krátke zhrnutie: „Nič!“.



translačným a rotačným pohybom. Profesor Feringa sa zameriava na cestu vo svete molekulárnych spínačov a motorov, ktoré vytvárajú príležitosti pre inteligentné lieky, citlivé materiály a molekulárne stroje.

Viac informácií nájdete na: <http://www.benferinga.com>

Pre všetkých, ktorí s profesorom strávili aspoň chvíľu bolo toto stretnutie iste nezabudnuteľné, úsmev a interakcia tohoto výnimočného človeka obohatí každého. ●

Evropské chemické časopisy

Text: P. Drašar

Kontakt: Pavel.Drasar@vscht.cz

Konsorcium evropských chemických časopisů tvoří dnes 16 chemických společností z 15 evropských zemí: Belgie: Société Royale de Chimie (SRC) a Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging (KVCV);

společnost chemická

Société Chimique

Holandsko:

Nederlandse

Vereniging

Società

Italiana (SCI);

Magyar

Egyesülete

Německo:

Deutscher

(GDCh); Polsko:

Towarzystwo

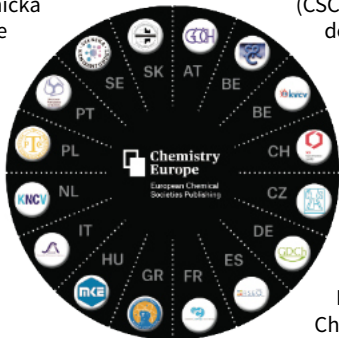
Portugalsko:

de Química (SPQ); Rakousko:

Gesellschaft (GÖCH); Řecko: Association of Greek Chemists (EEX);

Slovensko: Slovenská chemická spoločnosť (SCS); Španělsko: Real

Sociedad Española de Química (RSEQ); Švédsko: Svenska



Česká republika: Česká

(ČSCH); Francie:

de France (SCF);

Koninklijke

Chemische

(KNCV); Itálie:

Chimica

Maďarsko:

Kémikusok

(MKE);

Gesellschaft

Chemiker

Polskie

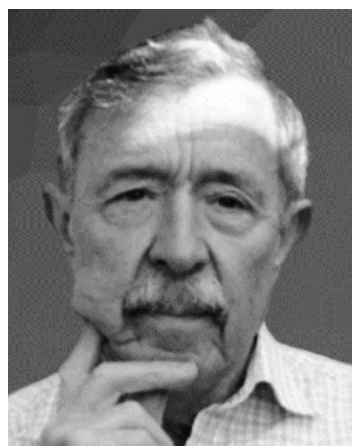
Chemiczne (PTC);

Sociedade Portuguesa

de Química (SPQ);

Rakousko:

Österreichische Chemische



Situace jak ČSCH, tak SCHS nebyla růžová, protože jak český časopis Collection of Czechoslovak Chemical Communications, tak slovenský Chemical Papers nebyly plně v rukou chemických společností. H. tom Dieck proto nabídl, že místo vkladu časopisu (tím byla *de facto* splněna podmínka spoluvlastnictví časopisů nových) lze vstup do konsorcia uskutečnit finančním vkladem. Tehdejší předseda ČSCH Vilím Šimánek přesvědčil vedení ČSCH, aby s finančním

H. Noth¹, J. M. Lehn², E. E. Wille³, P. Göltz⁴H. tom Dieck⁶ (hore) a V. Šimánek, P. Drašar a K. Hindson (Wiley-VCH) na jednání v Amsterdamu (dole)

Kemiamfundet (SK); Švýcarsko: Swiss Chemical Society (SCG).

Celá věc začala na podnět J. F. Stoddarta z roku 1991, kdy napsal Petru Göltzovi: "You know I feel very strongly that European chemists should be addressing the issue of a medium in which to publish full papers... I keep dreaming about the European Journal of Chemistry..." (lit.⁵). V roce 1993 se šli v Mnichově prezident Německé chemické společnosti Heinrich Nöth, nositel Nobelovy ceny za chemii Jean-

Marie Lehn, hlavní redaktor časopisu Německé chemické společnosti Angewandte Chemie Peter Göltz a vydavatelka chemických časopisů nakladatelství VCH (Verlag Chemie, později Wiley VCH) Eva Elisabeth Wille a shodli se na tom, že takový časopis vznikne. Následující rok začal Peter Göltz shromažďovat kvalitní rukopisy z celého světa tak, že v lednu roku 1995 vyšlo první číslo časopisu Chemistry a European Journal s pomocí etablovaného časopisu Angewandte Chemie. Tehdejší ředitel GDCh Heindirk tom Dieck byl nadšen evropskou dimenzí projektu a projekt dále rozvinul a podpořil z prostředků GDCh. Projekt se ujal a řada evropských chemických společností měla zájem se připojit, což v roce 1997 iniciovala holandská KNCV (Marcel Gielen). Rok na to se spojily chemické společnosti z Belgie, Francie a Itálie a časopisy Chemische Berichte and Liebigs Annalen of the GDCh and Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas amalgamovaly a vytvořily dva nové, EurJIC a EurJOC. Je nutno zaznamenat, že vedle Heindirka tom Diecka a Evy Wille, stáli za společnými snahami Harry Thun a Marcel Gielen z Belgie, Marc Julia, Francois Mathey, a Christian Amatore z Francie, Gianfranco Scorrano a Bruno Scrosati z Itálie, Ted de Ryck van der Gracht a Jan Reedijk v Holandsku a Luis Oro ze Španělska⁷. Již v té době začal H. tom Dieck slídit po dalších evropských časopisech, které by bylo možno „zeuropeizovat“ s pomocí národních chemických společností.

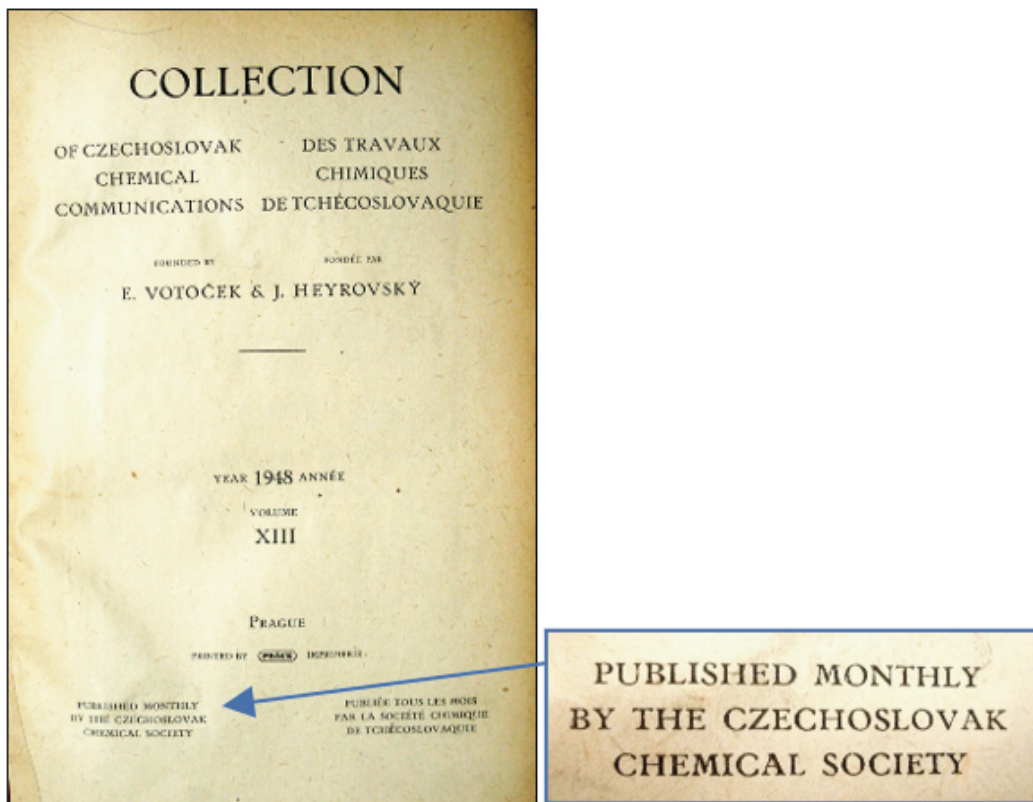
¹ H. Noth, ² J. M. Lehn, ³ E. E. Wille, ⁴ P. Göltz, ⁵ J. F. Stoddart, ⁶ H. tom Dieck, ⁷ L. Oro



Loga konsorcia

Görlitz za Wiley-VCH, Wolfram Koch za GDCh, Zdeněk Havlas za UOCHB AVČR, Michal Hocek za CCCC a Pavel Drašar za ČSCH, se časopis Collection of Czechoslovak Chemical Communications stal časopisem ChemPlusChem evropské rodiny, přičemž si chytře podržel číslo ročníku 77. Redakce CCCC zůstala v Praze a po tři další roky finalizovala digitalizaci starších ročníků. Historický podíl ČSCH na vydávání časopisu byl v důsledcích jednání honorován a ČSCH se stala jeho spolujednatelkou.

Roku 2010 byla do konsorcia přizvána mj. i Slovenská chemická spoločnosť a schůze v Paříži se zúčastnil i Dušan Velič s tím, že SCHS sice nevloží časopis a prozatím bude členem přidruženým, ale stane se spoluvlastníkem časopisů, které vzniknou od té doby. Návrh SCHS na změnu vlastnické struktury časopisu Chemical Papers a jeho začlenění do rodiny časopisů konsorcia nebyl zatím v konsorciu reflektován.



CCCC vydávané ČSCH

VCH, do Amsterdamu, kde byla ČSCH přijata za člena vydavatelského konsorcia.

V roce 1998 se k rodině EurJIC a EurJOC připojily Bulletin des Sociétés Chimiques Belges, Bulletin de la Société Chimique de France, Gazzetta Chimica Italiana, Anales de Química, Chimika Chronika, Revista Portuguesa de Química, ACH—Models in Chemistry a Polish Journal of Chemistry. Dlužno podotknouti, že analogické pochody nastávaly i v britské Královské chemické společnosti a Americké chemické společnosti. Protože byla finanční politika, např. RSC, poněkud tvořivější, některé chemické společnosti zanořily svůj časopis do časopisu RSC. Tak se stalo, že H. tom Dieck svého času děлил partnery v evropském konsorciu na „hodné“ a „nehodné“.

V roce 2001 byl Journal de Chimie Physique et de Physico-Chimie Biologique amalgamován na ChemPhysChem, roku 2006 Il Farmaco na ChemMedChem a roku 2008 Annali di Chimica na ChemSusChem.

Kolem roku 2002 Heinrich tom Dieck představil nové logo konsorcia s logotypem EUChemSoc, což nebylo šťastné, protože v roce 2004 se federace FECS přejmenovala na EuChemS, takže kolem roku 2008 bylo konsorcium přejmenováno z EUChemSoc na ChemPubSoc Europe. Bez „vstupujícího“ časopisu byly vytvořeny ChemBioChem (2001), ChemCatChem (2009) a ChemistryOpen (2012).

V roce 2012, po dlouhodobých jednáních, které probíhaly mezi roky 2009–2011, mezi zástupci konsorcia a Wiley-VCH, GDCh, AVČR, UOCHB AVČR a ČSCH, jichž se zúčastnili tehdy Haymo Ross a Peter

Rozvoj konsorcia byl v roce 2019 zdůrazněn přijetím nového loga a názvu: Chemistry Europe, kde dnes 16 chemických společností z 15 evropských zemí vydává společně 20 časopisů, kdy dvacátý je poslední přírůstek, nový „open access“ časopis ChemistryEurope, zamýšlený jako vlajková loď konsorcia. ●

Literatura

- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ange.201506538>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Jean-Marie_Lehn
- https://www.chemistryviews.org/details/ezine/11230588/65th_Birthday_Eva_Wille/
- https://www.chemistryviews.org/details/ezine/10471312/70th_Birthday_Peter_Golitz/
- Lehn J. M., Görlitz P.: Chem. Eur. J. 1, 3 (1995)
- https://www.chemistryviews.org/details/ezine/11191244/80th_Birthday_Heindirk_tom_Dieck/
- <https://chemistry-europe.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/chem.201905081>

Na staronovú cestu

Text V. Milata

Kontakt: viktor.milata@stuba.sk

Slovo staronový má v nadpise dvojaký význam: týmto číslom nášho časopisu začíname používať nový nadpis: ChemZi – Chemické zvesti. Áno časť ChemZi je stará, pôvodná, ale aj názov Chemické zvesti nie je novým názvom. Ale ich spojenie je nové. Udialo sa tak na základe dohody medzi Chemickým ústavom SAV – majiteľom ochranného názvu „Chemické zvesti“ a Slovenskou chemickou spoločnosťou pri SAV – zakladateľom tohto časopisu. Na stránkach ChemZi, či už v tlačenej alebo elektronickej forme (<https://schems.sk/chemzi/>) sa môžete v 4 príspevkoch dočítať o niektorých aspektoch existencie týchto dvoch periódík (1-4). Niektoré fakty budem z nich čerpať, ale zároveň chcem položiť na papier niektoré momenty, ktoré sprevádzali niekoľkoročnú snahu Spoločnosti získať naspäť túto značku, ktorú založila. A „Na cestu“ bol nadpis úvodníka v prvom čísle Chemických zvestí

Jednou z dôležitých oblastí pôsobnosti následníkov odbočky Československej spoločnosti chemickej v Bratislave po roku 1929, kedy bola založená Československá spoločnosť chemická odbočka v Bratislave (6, str. 27) bola vzdelávacia činnosť. Vychádzala z pomerne malého počtu erudovaných chemikov na území Slovenska, medzi ktorými sa v komunite nachádzalo aj veľké množstvo nechémikov – lekárov, finančníkov a iných príbuzných odborov. Vzdelávanie podporovala edičná činnosť, spočiatku založená na sporadickom vydávaní odbornej literatúry z vybraných oblastí. Časom však vyvstala potreba periodického vydávania materiálu informujúceho o dianí v chémii, o organizačnej, spolkovej ale i odbornej aktivite členov. V roku 1940 bol E. Besedom, prof. S. Stankovianskym a ďalšími založený Spolok chemikov Slovákov ako nadväzujúca stavovská organizácia chemikov na Slovensku. Jeho skratka bola SChS, tak ako donedávna skratka Slovenskej chemickej spoločnosti (teraz je SChems) – jeho nasledovníčkou.

V tiráži prvého čísla vidíme zvučné mená histórie chémie na Slovensku v tom čase:

Úvodník k tomuto prvému číslu napísal zodpovedný redaktor prof. Dr. J. Gašperík:

CHEMICKÉ ZVESTI

Redakčný kruh:

Prof. D. T. Krempaský, redaktor, Bratislava Prof. Dr. J. Gašperík, zodpovedný redaktor, Bratislava; Prof. Dr. Ing. F. Valentin, Bratislava; Ing. I. Štein, Bratislava; G. Fukas, Nitra; E. Jirku, Horné Srnie; E. Omlányi, Leopoldov; M. Zikmund, Bratislava.

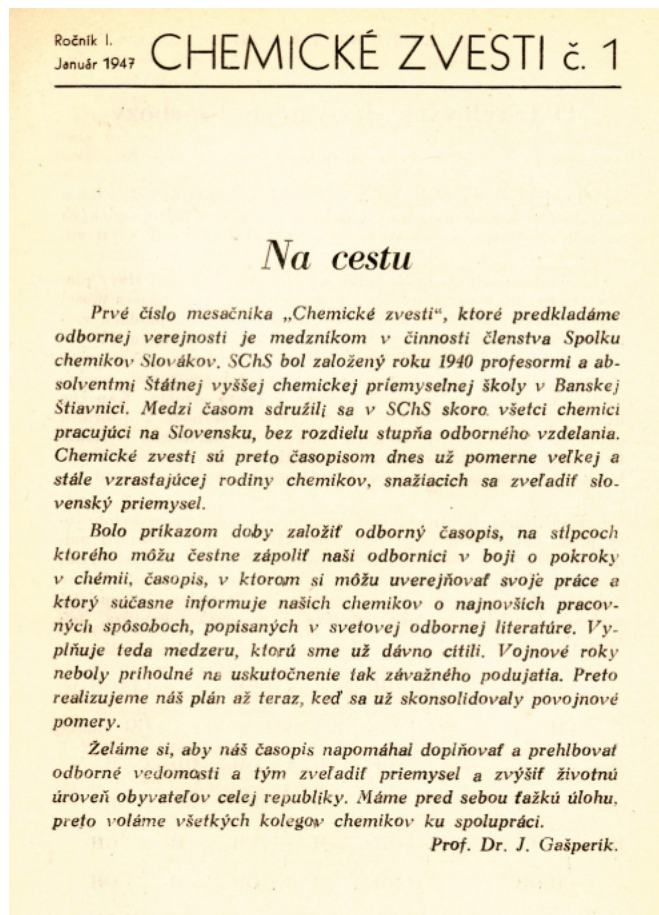
ROČNÍK I. (1947)

Tlačilo Universum, Bratislava.

Na IX. Valnom zhromaždení Spolku chemikov Slovákov 5.

decembra 1948 v Bratislave referoval o vydavateľskej činnosti prof. Dr. T. Krempaský, ktorý uviedol:

„Našu vydavateľskú činnosť treba rozdeliť na dve skupiny:



- vydávanie periodického časopisu Chemické zvesti,
- vydávanie kníh a príručiek významných najmä pre technickú prax.“

Týmto smerom sa aj uberala vydavateľská činnosť, keďže už v roku 1942 prof. Stankoviansky vydal prvú odbornú príručku o analytickej chémii. Ale vráťme sa k Chemickým zvestiam. Prof. Krempaský uviedol: „Tohto roku (1948) ukončíme 2. ročník Chemických zvestí, ktoré majú stúpajúcu úroveň a pôvodné práce citujú aj CA. Časopis tlačíme v náklade 1 000 exemplárov, z toho 820 vyexpedujeme členom a predplatiteľom, 80 kusov ide ako dar a 100 kusov ostáva v archíve.“

ChemZi sme spočiatku tlačili dokonca v náklade 3 000 kusov, ale časom sme prešli na náklad 1 000 kusov. Boli distribuované členom Spoločnosti a záujemcom zdarma, ale zároveň sme prešli aj na čiastočnú elektronicкую verziu, ktorá je na našej webovej stránke. Samozrejme jednotlivé čísla i zviazané verzie sú archivované.

V článku „Jubilujúce Chemické zvesti / Chemical Papers 1947 – 2007“ autori J. Čársky, M. Uher, K. Babor, D. Velič napísali: „Založenie časopisu Chemické zvesti a to Spolkom chemikov Slovákov je jedným z najvýznamnejších počínov chemickej komunity na Slovensku“ (3).

Do roku 1950 vydával časopis Spolok chemikov Slovákov vlastným nákladom, avšak v dôsledku politickej situácie po roku 1948 bola vykonaná aj reštrukturalizácia vydávania tlače a vedecká tlač bola začlenená pod Slovenskú akadémiu vied, kde Chemické zvesti

vychádzali od roku 1951 a od roku 1954 v spolupráci so Spoločnosťou: účasťou členov v jej Redakčnej rade, ale aj recenzentami či prispievateľmi. (4).

V roku 1969 získal časopis Chemické zvesti podnázov Chemical Papers. Od roku 1985 sa stal názov Chemical Papers hlavným názvom časopisu. V Chemických zvestiach spočiatku sa popri odborných príspevkoch objavovali aj hospodárske správy, inzercia, oznamy členskej základne a pod. ako je to vidno zo slovenského obsahu prvého ročníka (obsah bol pre pôvodné práce v slovenčine, ruštine a angličtine).

S výrazným rozvojom slovensého chemického výskumu v časopise začali dominovať vedecké práce v anglickom jazyku a kvôli medzinárodnej čitateľskej komunite sa jeho štruktúra priblížila tradičným vedeckým časopisom. Jeho informačná funkcia pre členskú základňu preto ustúpila do úzadia. Z toho dôvodu

Spoločnosť začala od roku 1970 vydávať **Informačný bulletin**. Spočiatku jedenkrát ročne a od roku 1988 dvakrát ročne. Obsahoval stále kapitoly: Správy z Predsedníctva SCHS, Správy z Odborných skupín, Osobné správy, jubilanti, noví členovia a Oznamy SCHS. Bulletin mal 40 strán a postupne sa rozrástol až na 100 strán (číslo 43 v roku 2000). Posledné číslo (č. 51) vyšlo v roku 2004, ale všetky čísla má Spoločnosť digitalizované a dostupné záujemcom o históriu:

S nástupom nového predsedníctva Spoločnosti po roku 2004 došlo k aktivizovaniu jej činnosti a medzi najdôležitejšie tri oblasti patrili: spoločné česko-slovenské Zjazdy chemikov, interdisciplinárne prednášky Chemické horizonty a vydávanie časopisu, ktorý mal mať funkcie pôvodného časopisu Chemické zvesti, preto bol zvolený

O B S A H

PŮVODNÉ PRÁCE

Boríšek R.: Vysrážanie organickej hmoty zo sulfítového výluhu	299
Fukas G.: Zužitkovanie odpadových vôd škrobárenských	110
—: Zvýšenie výťažku pri výrobe škrobu zo zemiakov	173
Hadáček J.: O reakčných podmienkach chinolinoylového anhydridu a semitiokarbazidu	247
Kellö V.: Príspevok k poznatkom o molekulových slúčeninách indikovaných Ťlehlým osmometrom	205
Králik F.: Spektrálna analýza mosadzi prerusovaným ohľomkom podľa Pfeilstickera	277
Kubis J.: Stanovenie tetraactylolova v benzíne	72
Nemec P.: Antibiotické látky u niektorých vyšších húb	169
Štehlík B.: Molekulové slúčeniny karbonových kyselín s jednomocnými alkoholmi, zistené Ťlehlým osmometrom	129
—: Koordinácia jednomocných alkoholov, éteru alebo acetonu k vodíkovému ionu	252
Suran L.: Ideový návrh na rekonštrukciu chemického spracovania dreva v podniku Lučbné a farmaceutické závody, národný podnik Smolenice	33
Valentín F.: O tritylových derivátoch l-sorbózy	2
—: Konfigurácia digitolózy	15
—: β -alanín ako vzrast podporujúca látka	65
—: Príspevok k stereochemii anhydrohexóz	134
—: Pektíny	211

REFERÁTY

Beseda V.: Sušenie umelého hodvábu	316
Boríšek R.: vid' Slávik J.	
Burdík M.: Pred otvorením výskumného ústavu v Dynamitke	51
Gašperík J.: Plastické hmoty	19 76 160
Gregor M.: Laureáti Nobelových cien na rok 1946	25
—: Novodobá pec na praženie kôzy podľa Nichols-Freemana	114
—: Výroba sýry z pyritu podľa Orkla procesu	180
Havránek J.: Využitie sulfítového výluhu z celulózk rôznymi druhmi kvasenia	322
Jírku E.: Význam tekutej fázy pri syntéze hydraulických vápenatých silikátov	191
Králik F.: Spektrálna analýza	230
Onody J.: Spriadacie dýzne a ich význam pri výrobe umelých vlákien	80
Slávik J. a Boríšek R.: Vysrážanie organickej hmoty zo sulfítového výluhu	149
Suran L.: Nové spôsoby na bielenie celulózy	200
Zikmund M.: Grafické znázornenie Stonerovej tabuľky	177
—: Tridsať zpráva Komisie pre atomové váhy	197
—: Chemická konštitúcia a insekticídne vlastnosti kontaktných jedov	256
—: Výskum insekticídnych a repelentných vlastností organických slúčenín	310

HOSPODÁRSKE ZPRÁVY

Hvořecký J.: Zásobovanie chemikáliami v januári 1947	27
—: O nových cenách mydla	59
Klatt R.: Účast na medzinárodných vedeckých výskumných ústavoch Spojených národov	269
Lenořák F.: Distribúcia mydla na Slovensku	28
Mařuga V.: Zásobovanie chemikáliami v II. štvrtroku	127
Riša V.: Chemický viskózový a mečnato-amoniakálny priemysel umelých vlákien v anglickej zóne Nemecka	235
Suran L.: Budúcnosť nemeckého priemyslu	54
—: Syntetické palivo v Nemecku	92
—: Produkcia oleja v Maďarsku	126
—: Tajomstvo veľkej prosperity švédskych tovární na celulózu	166
—: Nová konkurencia výrobkom suchej destilácie dreva	203
Tamchyna J.: Budúcnosť našej výroby liečiv	88

REFERÁTY O KNIHÁCH

Krempaský T.: A. Jilek, J. Kořa: Vážková analýza a elektroanalýza	201
Prístavka D.: J. Kubelka: Koželužství	348
—: J. Kubelka: Koželužské analýzy a zkoušení usní	348
Zikmund M.: P. F. Wenger, R. Duckert, Y. Rusconi: Traité de chimie analytique qualitative minerale	202
—: V. N. Kondratjev: Štruktúra atomov a molekúl	234
—: K. Ullrich: Československá chemie v pokroku. Pokyny pro používání našich textilních prostředků	234
—: W. G. Palmer: Valency — Classical and Modern	275
—: N. A. Toropov, V. F. Žuravlev: Fizičeskaja i kolloidnaja chimija silikatov	349
—: W. D. Treadwell: Tabellen zur quantitativen Analyse	350
Patenty:	31 61 94
Spolkové zvesti:	29 62 96 128 167 204 238 276 351
Rôzne:	
Gašperík J.: Na cestu	1
Valentín F.: K 75. narodeninám Prof. Ing. Dr. h. c. E. Votočka	243
Oprava	204 240 352

BULLETIN

SLOVENSKÁ CHEMICKÁ SPOLOČNOSŤ PRI SAV
V BRATISLAVE



INFORMAČNÝ BULLETIN

č. 51

2004

APRÍL 1970

BRATISLAVA

C 1

názov ChemZi, ktorý bol odvodený od pôvodného názvu skrátením častí slov.

Ohľadne možnosti používania celého názvu Chemické zvesti pre tento nový časopis prebehlo počas jeho existencie viacero stretnutí a rokovaní medzi zástupcami CHÚ SAV a Spoločnosti. Definitívnu dohodu sa nám podarilo dosiahnuť až na rokovaní na Národnej agentúre ISSN sídliacej v Univerzitetnej knižnici



Titulné stránky prvého a posledného čísla ChemZi pred zmenou na ChemZi – Chemické zvesti

v Bratislave, kde sme na spoločnom rokovaní so zástupcami agentúry a CHÚ SAV v. v. i. našli riešenie, ktoré je prijateľné pre obe strany. Spočíva v poskytnutí licencie na použitie názvu ChemZi – Chemické zvesti pre Spoločnosť, čím sa nestratí tento pôvodný, historický názov časopisu. Licenčná zmluva bolo podpísaná riaditeľom Chemického ústavu SAV v. v. i. a predsedom Spoločnosti (viď. Obrázok). Nadobudla platnosť 26. 1. 2024.

Takto sa otvorí nová kapitola časopisu vychádzajúceho v hybridnej tlačenej a elektronickej forme a je základom informácií pre komunitu chemikov na Slovensku. Aj toto bola jedna z vízií nebohého prof. Ing. Dušana Veliča, DrSc., ktorá sa nám podarila naplniť v prospech nás všetkých. ●



Literatúra

1. Velič D.: ChemZi ako nové Chemické Zvesti. ChemZi 1(2), 3 (2005) (https://schems.sk/chemzi_pdf/ChemZi20050102.pdf).
2. Velič D.: ChemZi – Chemické Zvesti. ChemZi 2(1), 3 (2006) (https://www.schems.sk/chemzi_pdf/ChemZi20060201.pdf).
3. Čársky J., Uher M., Babor K., Velič D.: Jubilujúce Chemické zvesti/Chemical Papers 1947-2007. ChemZi 3(1), 26-28 (2007) (https://www.schems.sk/chemzi_pdf/ChemZi20070301.pdf).
4. Zikmund M.: Správa o činnosti redakcie časopisu Chemické zvesti (1947-1977). ChemZi 14(1), 32-33 (2018) ([https://www.schems.sk/chemzi_pdf/ChemZi_1_\(2018\).pdf](https://www.schems.sk/chemzi_pdf/ChemZi_1_(2018).pdf)).
5. Drašar P.: Chem. Listy 117, 233-270 (2023) (<https://doi.org/10.54779/chl20230253>).
6. Pamätnica 70 rokov SCHS. Zväzok 4, Slovenská chemická spoločnosť, Bratislava 2001, 235 strán, ISBN 80-227-1564-6.

Komentár

Lobbing Slovenska v medzinárodných vedeckých štruktúrach – realita či skôr sen?

Text: V. Milata

Kontakt: viktor.milata@stuba.sk

Na Slovensku sú vedecké spoločnosti združené podľa rezortov napr. v Rade slovenských vedeckých spoločností pri SAV (60 VS, <https://rsvs.sav.sk/>), Zväze slovenských vedekotechnických spoločností (30 VTS, <https://www.zsvts.sk/>), Slovenskej lekárskej spoločnosti (88 OS, <https://sls.sk/>) a Slovenskej akadémie pôdohospodárskych vied (10 O, <http://sapv.sk/>).

Každá z týchto vedeckých spoločností má svoje nadriadené európske a svetové štruktúry (teda authority). Samozrejme, členstvo v nich treba platiť (a mnohokrát sú tieto sumy tak vysoké, že naše spoločnosti sú odsúdené do polohy neplatiacich pozorovateľov bez hlasovacieho práva: veď ako môže zaplatiť 40-50 členov takýto členský príspevok vo výške tisíc-dvetisíc Eur?), ďalej zúčastňovať sa ich valných zhromaždení (takto mať možnosť zasahovať do politiky v danej odbornej oblasti, ktorá sa priamo prenáša do Európskeho parlamentu či OSN cez lobbing týchto autorít) a v prípade vytvorenia expertných pracovných skupín mať šancu spoluplytvárať legislatívu a smerovanie v tej-ktorej oblasti.

Na Slovensku neexistuje podporná schéma na tieto aktivity

(v Čechách, Maďarsku, Poľsku, Rakúsku majú takéto grantové schémy) a teda účasť na nich je buď popri paralelnom vedeckom podujatí z grantových schém napr. VEGA, APVV a pod. alebo súkromných či sponzorských financií najmä ak stretnutie je v blízkom okolí Slovenska. Z členských príspevkov spoločnosti je to zväčša nemyšliteľné!

To nie sú výlety platené štátom, ale celodenné rokovania, ktorých výsledok sa dá ľahko kontrolovať a sú ním kontakty, spolupráca (aj napr. so slovenskými zástupcami v EP), spoločné projekty, konferencie poverené usporiadaním na Slovensku, ktoré sa týmto zároveň propaguje a iné profity.

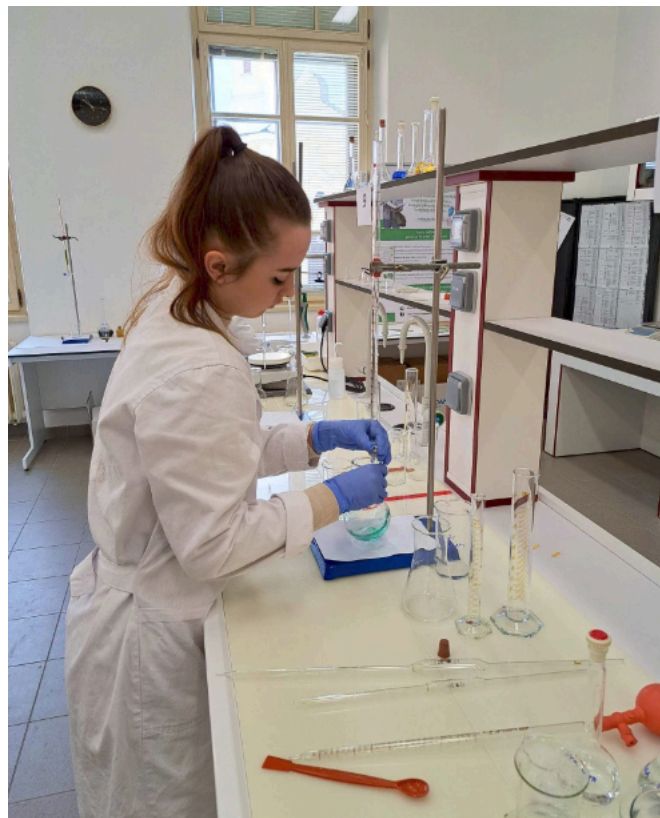
Ak chceme Slovensko naozaj účinne zapojiť do medzinárodnej vedeckej komunity, neostáva nič iné, ako takéto aktivity podporovať, napríklad spoločnou grantovou schémou Ministerstva zahraničných vecí a Ministerstvo školstva, vývoja, výskumu a mládeže, hospodárstva a zdravotníctva, tak ako bol prvý pokus prednesený do Rady vlády SR pre vedu, techniku a inovácie v roku 2019 (avšak bezvýsledne!). Inak ostaneme na okraji diania ako prizerajúci sa odchádzajúcemu vlaku.... ●

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Grešák Richard	Evanjelické gymnázium J. A. Komenského Košice	G. Podracká
	2 Sýkorová Klaudia	Gymnázium Poštová Košice	A. Ihnatková
	3 Illiaš Tomáš	Gymnázium V. B. Nedožerského Prievidza	M. Kozák
EF	1 Cudráková Lucia	SOŠ chemická VĽCie hrdlo Bratislava	J. Dómotörövä, L. Krupa, J. Široká
	2 Jurčák Rastislav	SOŠ polytechnická J. A. Baťu Svit	M. Gánovská
	3 Mitana Peter	SOŠ chemická VĽCie hrdlo Bratislava	J. Dómotörövä, L. Krupa, J. Široká

Nauspešnejší riešitelia celoštátneho kola 59. ročníka Chemickej olympiády



Celoštátne kolo Chemickej olympiády na UPJŠ v Košiciach



Celoštátne kolo Chemickej olympiády na UPJŠ v Košiciach



Celoštátne kolo Chemickej olympiády na UPJŠ v Košiciach

ohlas aj konzultácie s autormi úloh pred krajským kolom.

Z úspešných riešiteľov kategórie A s najvyšším bodovým ziskom nominovala Slovenská komisia ChO 33 súťažiacich na celoštátne kolo súťaže. Celoštátne kolo 59. ročníka ChO v kategórii A sa uskutočnilo na Ústave chemických vied PF UPJŠ v Košiciach. Prvých 15 riešiteľov celoštátneho kola v kat. A postúpilo do výberových sústredení, na základe ktorých boli vybraní 4 reprezentanti na Medzinárodnú chemickú olympiádu, ktorá sa konala 16.-25. júla 2023 vo švajčiarskom Zürichu. O výbornom výsledku našich reprezentantov na Medzinárodnej chemickej olympiáde sa dočítate v ďalšom článku.

Študenti stredných odborných škôl s chemickým zameraním, riešitelia kategórie EF, si zmerali sily na celoštátnom kole v Košiciach. Do celoštátneho kola sa prebojovalo 13 študentov zo štyroch stredných odborných škôl.

Úspešní riešitelia celoštátneho kola si odniesli zo súťaže hodnotné ocenenia poskytnuté PF UPJŠ, PriF UK, FCHPT UK, SCHS, Prievidzskou chemickou spoločnosťou a Zväzom chemického a farmaceutického priemyslu SR, vydavateľstvom Vesmír,

spoločnosťou Elsevier a Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR.

Všetkým súťažiacim dakujeme za energiu a nasadenie, ktoré vložili do prípravy a súboja s ťažkou konkurenciou a že sa úspešne vysporiadali s úlohami Chemickej olympiády. Poďakovanie za úspešný priebeh 59. ročníka chemickej olympiády a prípravu súťažiacich na domáce aj medzinárodné súťaže patrí všetkým učiteľom žiakov, ktorí podchytili ich záujem o chémiu, autorom úloh, členom komisií ChO a všetkým vyučujúcim z vysokých škôl (UK a STU v Bratislave, UPJŠ v Košiciach a UMB v Banskej Bystrici), ktorí pomohli pri príprave žiakov formou webinárov a výberových sústredení. ●

prípravných stretnutí organizovaných Krajskou komisiou Bratislavského kraja a vysokými školami v rámci platformy Popchemol sa preniesla do online priestoru, čo umožnilo zapojenie olympionikov z celého Slovenska. Uskutočnilo sa niekoľko webinárov vedených autormi súťažných úloh (M. Brokeš, M. Májek, P. Májek, J. Malinčík, M. Vavra), vysokoškolskými pedagógmi (Š. Budzák, T. Dubaj, J. Nociarová, H. Stankovičová) a bývalými olympionikmi (S. Andrejčák, M. Puffler) pre kategórie A, B, C, ktoré sa venovali anorganickej, analytickej, fyzikálnej a organickej chémii ako aj spektrálnym metódam. Záujem o tieto webináre bol medzi študentmi a ich pedagógmi veľký, v niektorých momentoch bolo online pripojených naraz až 150 účastníkov. Medzi súťažiacimi najvyššej kategórie A mali okrem prípravných webinárov veľmi dobrý

Úspech Slovenska na 55. Medzinárodnej chemickej olympiáde v Zürichu

Text: R. Serbin, M. Putala
Kontakt: martin.putala@uniba.sk

Medzinárodná chemická olympiáda (MChO) je najprestížnejšia celosvetová súťaž stredoškôľakov v chémii. Aj keď sa táto súťaž upriamuje na žiakov stredných škôl, súťažné úlohy svojou náročnosťou a rozsahom výrazne prekračujú úroveň stredoškolskej chémie. Štvorčlenné súťažné družstvo SR sa na MChO vyberá z najúspešnejších účastníkov republikového kola ChO v kategórii A, ktorí absolvujú náročnú špecializovanú prípravu na prípravných výberových sústrediach, organizovaných SK ChO a NIVAM-om v odbornej spolupráci s Prírodovedeckou fakultou Univerzity Komenského v Bratislave, Fakultou chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave a Prírodovedeckou fakultou Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. Vďaka vysokej úrovni domácej ChO a systému špecializovanej prípravy sa Slovensko na MChO dlhoročne veľmi dobre prezentuje a naše reprezentačné družstvo sa už tradične umiestňuje v prvej tretine až polovici poradia zúčastnených krajín.

Po troch rokoch súťaženia v dištančnom móde sme sa opäť dočkali reálnej medzinárodnej súťaže naživo. Slovenskú republiku na 55. MChO vo Švajčiarsku (16. –25. 7. 2023), ktorú hostila popredná švajčiarska Spolková vysoká technická škola ETH v Zürichu, reprezentovali štyria talentovaní gymnazisti. V konkurencii 348 súťažiacich z 89 krajín sveta získali všetci medaily: Richard Grešák (striebro, Evanjelické Gymnázium Jána Amosa Komenského v Košiciach), Tomáš Iliáš (striebro, Gymnázium V. B. Nedožerského, Prievidza), Matej Škubla (striebro, Gymnázium Grösslingová 18, Bratislava) a Adam Benjamín Plšek (bronz, Gymnázium V. B. Nedožerského, Prievidza). V neoficiálnom poradí medailovej úspešnosti sa tak Slovenská republika umiestnila na výbornom 22.-24. mieste.

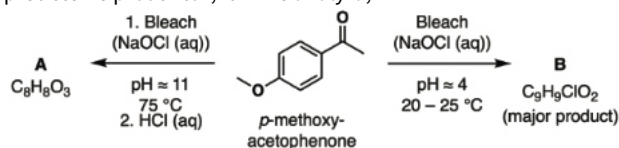
Naši žiaci súťažili v riešení teoretických a praktických úloh z rôznych oblastí chémie. Na riešenie každej časti mali k dispozícii 5 hodín. Praktické úlohy boli tri:

- príprava dvoch produktov z para-metoxiacetofenónu reakciami



Slovenská delegácia na 55. MChO (zľava): Tomáš Iliáš, Martin Putala, Matej Škubla, Tibor Dubaj, Adam Benjamín Plšek, Richard Grešák a Rastislav Serbin

s bielidlom pri rôznych reakčných podmienkach: syntéza, izolácia a precistenie produktov, ich TLC analýza,



- komplexometrické stanovenie obsahu vápnika a železa v železnej rude (reprezentovanou roztokom chloridu železitého a vápenatého v zriedenej kyseline chlorovodíkovej) priamou a spätnou titráciou s EDTA,
- kvalitatívna analýza mokrou cestou dvoj- až trojzložkových zmesí siedmych kationov (Na^+ , K^+ , Ag^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+}) a siedmych aniónov (Cl^- , I^- , AcO^- , NO_3^- , S^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}) v šiestich vzorkách.

V teoretickej časti riešili súťažiaci desať úloh, a to z oblasti analytickej, anorganickej, fyzikálnej a organickej chémie. Týkali sa:

- molekulového diagnostického zobrazovania pomocou zlúčenín izotopu technécia ^{99}Tc ,
- elektrochemickej redukcie oxidu uhličitého na etanol na elektróde pokrytej penovou zliatinou medi a striebra,
- umelej fotosyntézy – fotochemickým štiepením vody na (salen)kobaltanatom komplexe,
- prípravy, vlastností a priestorovej štruktúry fluórovaných hypervalentných zlúčenín telúru a jódu,
- odsírovania palív v petrochemickom priemysle pomocou vodíkom asistovanej desulfurizácie a štúdiu procesov na katalyzátore na báze MoS_2 nanosenom na SiO_2 ,
- priamej konverzie metánu na metanol pomocou molekulového kyslíka na mednatom zeolite a premene metanolu na cenné alkénové produkty,
- analýze kinetiky enzýmových reakcií prebiehajúcich podľa Michaelisovho-Mentenovej mechanizmu,
- Nazarovovej elektrocyklizačnej reakcie využívanej pri príprave cyklopentanónov z divinylketónov,
- využitia dekarboxylačnej elektrolýzy karboxylových kyselín v organickej syntéze,
- a syntézy Pasireotidu ako oligopeptidového liečiva (vyvinutého farmaceutickou spoločnosťou Novartis na liečbu Cushingovho syndrómu) s využitím chrániacich skupín.

Členmi medzinárodnej poroty, ktorá riešila preklad a opravu úloh a riešení, boli doc. RNDr. Martin Putala, PhD. (vedúci delegácie, Univerzita Komenského v Bratislave), RNDr. Rastislav Serbin, PhD. (Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach) a Ing. Tibor Dubaj, PhD. (Slovenská technická univerzita v Bratislave).

Za tento úspech vďačíme talentu a pracovitosti súťažiacich, učiteľom na gymnáziách, ktorí ich podchytili a nasmerovali (prof. Gabriela Podracká, Košice; prof. Miroslav Kozák, prof. Viera Babišová, prof. Sylvia Martinkovičová, Prievidza; prof. Tomáš Jajcay, prof. Eva Homolová, prof. Soňa Mikušová, Bratislava) a pedagógom z Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, Prírodovedeckej Fakulty UPJŠ v Košiciach a Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, ktorí ich na súťaž pripravovali. Nemalú úlohu v podchytení talentovaných chemikov má tiež každoročne organizovaná Letná škola chémie, podporovaná najmä Slovnaftom, a.s., či jej predvoj Letná škola mladých chemikov a nadstavbové pokračovanie Letnej školy chémie ako vyvrcholenie korešpondenčného seminára, podporené Prírodovedeckou fakultou UK. •

Chemická olympiáda oslávila jubileum

Text: H. Stankovičová, M. Putala, J. Nociarová
Foto: J. Ferencík, J. Priškin

Kontakt: henrieta.stankovicova@uniba.sk

Chemická olympiáda je jedna z najstarších predmetových olympiád a v tomto roku vstúpila už do svojho 60. ročníka. Chemická olympiáda (ChO), ktorá je po matematickej a fyzikálnej olympiáde treťou najstaršou predmetovou olympiádou na Slovensku, oslavovala v školskom roku 2023/2024 60. narodeniny. Vyhlasovateľom súťaže je Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky (MŠVVaM SR), organizátorom Národný inštitút vzdelávania a mládeže (NIVAM) a odborným garantom súťaže je Slovenská chemická spoločnosť (SCHS). Cieľom

ChO je podchytiť žiakov so záujmom o chémiu, rozvíjať ich talent a podnecovať ich k samostatnému a tvorivému mysleniu ako aj kreatívnemu riešeniu chemických problémov. Rozdelenie súťažiacich do kategórií A, B, C, D a EF zabezpečuje, aby navzájom súťažili žiaci s porovnateľnými možnosťami získania vedomostí a zručností v chémii. Žiaci zo škôl s nechemickým zameraním súťažajú v kategóriách A, B, C a D, žiaci zo škôl s chemickým zameraním súťažajú v kategórii EF. Súťaž prebieha cez viac kôl, počnúc domácim (študijným) a školským kolom, v kategórii D (žiaci ZŠ a zodpovedajúcich ročníkov gymnázií) sa pokračuje kolom okresným

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Martin Pistovčák	Gymnázium Grösslingová Bratislava	T. Jajčaj
	2 Matej Škubla	Gymnázium Grösslingová Bratislava	T. Jajčaj
	3 Matúš Bagin	Gymnázium Grösslingová Bratislava	T. Jajčaj
B	1 Martin Pistovčák	Gymnázium Grösslingová Bratislava	T. Jajčaj
	2 Teo Gertler	Gymnázium Grösslingová Bratislava	T. Jajčaj
	3 Zuzana Krajhánková	Gymnázium Bilikova Bratislava	R. Karpeľová
C	1 Bogdan Fedushin	SOŠ chemická VÍEve hrdlo Bratislava	T. Filipová, J. Dömötörová
	2 Alica Jenčová	Gymnázium Jura Hronca Bratislava	I. Beličková
	3 Maximilián Németh	Gymnázium Jura Hronca Bratislava	I. Beličková
D	1 Adam Šutiak	Gymnázium Bilikova Bratislava	R. Karpeľová
	3 Marcel Ondřík	ZŠ J. G. Tajovského Senec	M. Švihranová

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Tamara Kucháriková	Gymnázium J. A. Raymana Prešov	J. Kobulská
	2 Matej Babinský	Gymnázium arm. gen. L. Svobodu Humenné	J. Oresák
	3 Marek Gradzila	Gymnázium D. Tataruku Poprad	I. Rodáková
B	1 Marek Ištók	Gymnázium J. A. Raymana Prešov	J. Kobulská
	2 Slávka Rybková	Gymnázium Kukučínova Poprad	D. Šaligová
	3 Tadeáš Havir	Gymnázium J. A. Raymana Prešov	J. Kobulská
C	1 Sofia Knižová	Gymnázium D. Tataruku Poprad	A. Kabirová
	2 Barbora Loziňáková	Gymnázium L. Stöckela Bardejov	K. Karľuchová
	3 Laura Šulíčov	Gymnázium C. Daxnera Vranov nad Topľou	I. Pribulová
D	1 Filip Štefko	Gymnázium Kukučínova Poprad	D. Šaligová
	3 Ján Meteňko	ZŠ Lučna Vranov nad Topľou	T. Blizupová

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Daniela Macková	Katolícke gymnázium Š. Moysesu B. Bystrica	samoštúdiom
	2 Eva Žilková	Gymnázium F. Švantnera Nová Baňa	D. Benčatová
	3 Zuzana Harbutová	Gymnázium L. Štúra Zvolen	P. Krnáč
B	1 Nina Kaliská	Gymnázium A. Sládkoviča B. Bystrica	V. Auktová
	2 Ivana Považanová	Gymnázium J. G. Tajovského B. Bystrica	K. Fedorová
	3 Ivana Balážiová	Gymnázium F. Švantnera Nová Baňa	D. Benčatová
C	1 Nina Weincillerová	Stredná zdravotnícka škola B. Bystrica	M. Turok-Meceno
	2 Juraj Maximilián Almási	Gymnázium A. Sládkoviča B. Bystrica	V. Auktová
	3 Patrik Pavlík	Gymnázium B. Slančíkovej-Timravy Lučenec	I. Gúgľava
D	1 Dominik Belopotočan	ZŠ SSV Skuteckého B. Bystrica	D. Edlingerová
	3 Filip Lóška	Gymnázium B. Slančíkovej-Timravy Lučenec	H. Krpeľanová

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Hugo Letavay	Gymnázium V. B. Nedožerského Prievidza	M. Kozák
	2 Filip Holec	Gymnázium V. B. Nedožerského Prievidza	M. Kozák
	3 Alexander Gačáň	Gymnázium V. B. Nedožerského Prievidza	M. Kozák
B	1 Samuel Dudek	Gymnázium V. B. Nedožerského Prievidza	M. Kozák
	2 Diana Šimurková	Gymnázium V. B. Nedožerského Prievidza	M. Kozák
	3 Daniel Kurek	Piaristická SŠ F. Hanáka Prievidza	L. Blaško
C	1 Martin Veselý	Gymnázium V. B. Nedožerského Prievidza	O. Kurbelová
	2 Šimon Záhumenský	Gymnázium Považská Bystrica	P. Jendryščík
	3 Emma Václaviková	Gymnázium Púchov	G. Václaviková
D	1 Tadeáš Mičko	ZŠ E. Schreibera Lednické Rovne	B. Kubáňová
	3 Jakub Lieskovský	ZŠ Slovenských partizánov Považská Bystrica	A. Belášová

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Klaudia Šýkorová	Gymnázium Poštová Košice	A. Iľhaková
	2 Skokanová Zuzana	Evanjelické gymnázium J. A. Komenského Košice	G. Podracká
	3 Komlóš Pavol Alexander	Gymnázium Poštová Košice	A. Iľhaková
B	1 Matej Kočík	Gymnázium Poštová Košice	A. Iľhaková
	2 Filip Krokavec	Gymnázium Poštová Košice	J. Balina
	3 Lívia Sušková	Evanjelické gymnázium J. A. Komenského Košice	G. Podracká
C	1 Ondrej Gibas	Gymnázium P. J. Šafárika Rožňava	J. Sedláčková
	2 Michaela Vasilová	Evanjelické gymnázium J. A. Komenského Košice	G. Podracká
	3 Marko Šoffa	Gymnázium sv. košických mučeníkov Košice	M. Vavrová
D	1 Zoristava Čonková	Gymnázium sv. T. Akvinského Košice	K. Šimeghová
	3 Matej Štefančík	ZŠ J. Švermu Michalovce	R. Kinceľová

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Filip Stranovský	Gymnázium V. Miháľika Sereď	M. Straková
	2 Michal Mako	Gymnázium BESS Tmava	M. Gerčák
	3 Matej Jánoška	Gymnázium A. Merici Tmava	E. Žatúľáková
B	1 Aleš Gabriel	Gymnázium V. Miháľika Sereď	M. Straková
	2 Viktor Berecz	Gymnázium P. de Coubertina Plešany	D. Obuchová
	3 Katarína Hamarová	Gymnázium J. Hollého Tmava	R. Knap
C	1 Katarína Hamarová	Gymnázium J. Hollého Tmava	R. Knap
	2 Marek Šimulčík	Gymnázium V. Miháľika Sereď	K. Herzogová
	3 Damián Dujsík	Gymnázium L. Novomeského Senica	B. Rusnáková
D	1 Vincent Ištók	Gymnázium V. Miháľika Sereď	M. Straková
	3 Sofia Mikulová	ZŠ Cífer	M. Kováčycyová

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Richard Ňachaj	Gymnázium Gollanova Nitra	E. Karľubíková
	2 Adam Kovalčík	Gymnázium Nové Zámky	A. Imreová
	3 Šimon Vavro	Gymnázium Gollanova Nitra	E. Karľubíková
B	1 Filip Grúň	Gymnázium A. Vrábla Levice	M. Labovská
	2 Natália Sovičová	Gymnázium Gollanova Nitra	E. Karľubíková
	3 Magdaléna Kristová	Gymnázium Gollanova Nitra	A. Hladká
C	1 Natália Koperová	Gymnázium Gollanova Nitra	A. Hladká
	2 Michal Krumpár	Gymnázium Topoľčany	K. Dřabhalová
	3 Viliam Földesi	Gymnázium Gollanova Nitra	A. Hladká
D	1 Ondrej Javor	Piaristické gymnázium sv. J. Kalazanského Nitra	A. Horáková
	3 Mária Zapreťová	ZŠ J. A. Komenského Kolárovo	L. Šimon

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Ondrej Blaško	Gymnázium Hlinská Žilina	K. Kitašová
	2 Tomáš Dubovec	Gymnázium J. Lettricha Martin	E. Krajčovičová
	3 Daniel Šablatura	Gymnázium sv. Andreja Ružomberok	H. Drobilová
B	1 Daniel Šablatura	Gymnázium sv. Andreja Ružomberok	H. Drobilová
	2 Matej Šuška	Gymnázium Hlinská Žilina	K. Kitašová
	3 Daniela Dologová	Gymnázium Varšavská Žilina	L. Petrášová
C	1 Ivan Martiška	Gymnázium Kysucké Nové Mesto	M. Čurajová
	2 Lukáš Cvačo	Gymnázium Hlinská Žilina	K. Kitašová
	3 Zuzana Barthová	Gymnázium J. Lettricha Martin	O. Sajková
D	1 Peter Švrlo	ZŠ Martinská Žilina	G. Horčíčková
	3 Adam Holička	Evanjelické gymnázium J. Tranovského Liptovský Mikuláš	M. Krivá

Najúspešnejší riešitelia celoštátneho kola 60. ročníka Chemickej olympiády



Najúspešnejší riešitelia 60. ročníka ChO v kategórii A.
Zlava H. Letavay, M. Pistovčák a M. Škubla



Najúspešnejší riešitelia 60. ročníka ChO v kategórii EF.
Zlava P. Kuzma, J. Chabada a J. Martinčok

Kat.	Meno a priezvisko	Škola	Pripravoval
A	1 Martin Pistovčák	Gymnázium Grösslingová Bratislava	T. Jajčaj
	2 Hugo Letavay	Gymnázium V. B. Nedožerského Prievidza	M. Kozák
	3 Matej Škubla	Gymnázium Grösslingová Bratislava	T. Jajčaj
EF	1 Pavol Kuzma	SOŠ Nováky	M. Čerňanská
	2 Jakub Martinčok	SPŠ S. Mikovíniho Banská Štiavnica	J. Urban
	3 Jakub Chabada	SOŠ chemická Vláde hrdlo Bratislava	J. Dómotörövä

Najúspešnejší riešitelia celoštátneho kola 60. ročníka Chemickej olympiády

a krajským a najúspešnejší riešitelia sa môžu zúčastniť týždňovej Letnej školy mladých chemikov, v kategóriách C a B sa postupuje do krajských kôl a následne na dvojtyždňovú Letnú školu chémie. V najvyššej kategórii A (posledné ročníky gymnázia) sa postupuje do krajského kola a výber najúspešnejších riešiteľov do celoštátneho kola. Pre žiakov zo škôl s chemickým zameraním sa v kategórii EF po školskom kole postupuje priamo do celoštátneho kola. Úlohy pre všetky kolá súťaže zabezpečuje Slovenská komisia ChO (SK ChO) prostredníctvom autorských kolektívov pod odbornou gesciou SCHS. Úroveň súťažných úloh pre nižšie kategórie súťaže vychádza zo štátneho vzdelávacieho programu, ale je vyššia ako úroveň úloh bežne riešených počas vyučovacieho procesu, keďže cieľom súťaže je vyhľadávanie, podpora a rozvíjanie talentu žiakov. Vo vyšších kategóriách súťaže (B a EF) sa predpokladá aj samostatné doštudovanie vybraných partii rozvíjajúce preberané učivo a v najvyššej A kategórii sú úlohy na úrovni vysokoškolského učiva bakalárskeho štúdia. Pre úspešné riešenie úloh ChO je dôležitá aktívna práca súťažiacich s učiteľmi, staršími súťažiacimi a mladými chemikmi, často bývalými olympionikmi. Aj tento rok sa pre školskými kolami uskutočnili online prípravné semináre Popchemol pre kategórie A a B, v rámci ktorých prednášali vybrané kapitoly

Medaila SCHS	
PaedDr. Miroslav Kozák	Gymnázium V. B. Nedožerského, Prievidza
Ďakovní list SCHS	
Mgr. Samuel Andrejčák	PriF UK, Bratislava
Mgr. Jela Nociarová, PhD.	FPV UMB, Banská Bystrica
doc. Ing. Ján Regulí, CSc.	pôvodne PdF TU, Trnava
RNDr. Rastislav Serbin, PhD.	PF UPJŠ, Košice
Ďakovní list MŠVvM SR	
PaedDr. Anna Drozdíková, PhD	PriF UK, Bratislava
Ing. Ludmila Glosová	pôvodne SOŠ Rastislavova, Nováky
Ing. Gréta Horčíčiková	ZŠ Martinská, Žilina
RNDr. Jana Chrapková, PhD. v.d.	PriF UK, Bratislava
RNDr. Anna Kamlárová, PhD.	LF UPJŠ, Košice
Ing. Eva Karlubíková	Gymnázium Golanova Nitra
Ing. Elena Kulichová	pôvodne SOŠ Rastislavova, Nováky
doc. Ing. Mária Linkešová, CSc.	pôvodne PdF TU, Trnava
Ing. Michal Májek, Dr. rer. nat.,	PriF UK, Bratislava
Ing. Pavel Májek, PhD.	pôvodne FCHPT STU, Bratislava
doc. RNDr. Zuzana Melichová, PhD.	FPV UMB, Banská Bystrica
Mgr. Veronika Nagy Trembošová, PhD.	SAV, Bratislava
doc. RNDr. Martin Putala, PhD.	PriF UK, Bratislava
Mgr. Táňa Sebechlebská, PhD.	PriF UK, Bratislava
RNDr. Anton Sirota, PhD.	NIVAM, pôvodne FCHPT STU, Bratislava
Mgr. Henrieta Stankovičová, PhD.	PriF UK, Bratislava
RNDr. Erik Szabó, PhD.	Thermo Fisher Scientific, Bratislava
RNDr. Pavol Tarapčík, PhD.	pôvodne FCHPT STU, Bratislava
RNDr. Marcel Tkáč	Gymnázium sv. Mikuláša Prešov
RNDr. Helena Vicoenová	pôvodne Gymnázium Matky Alexie, Bratislava

Ocenení členovia SK ChO, ktorí významne prispeli k rozvoju ChO v poslednom desaťročí

z chémie pedagógovia a študenti PriF UK, FCHPT STU, FPV UMB a PF UPJŠ, z ktorých sú mnohí bývalými úspešnými olympionikmi.

Do krajských kôl súťaže postúpilo v 60. ročníku súťaže v kategórii A 89 študentov tretieho a štvrtého ročníka gymnázií, v kategórii B 204



PaedDr. Miroslav Kozák ocenený Medailou SCHS za systematickú prácu so študentami pri príprave na chemickú olympiádu, v rokoch 1993 – 2023 priviedol Miroslav Kozák 25 študentov k 36 účasťam na MChO, odkiaľ pre Slovensko vybojovali spolu 10 strieborných a 20 bronzových medailí, 2 čestné uznania a 4 diplomy za účasť. Svetovým úspechom Miroslava Kozáka je účasť až troch jeho študentov v štvorčlennej reprezentácii Slovenska na 49. ročníku MChO 2017 v Thajsku.

druhákov zo stredných škôl, v kategórii C 196 prvákov zo stredných škôl a v kategórii D 246 deviatakov zo základných škôl a štvrtákov z osemročných gymnázií. Úspešných bolo v kategórii A 58 %, v kategórii B 83 %, v kategórii C 76 % a v kategórii D 97 % riešiteľov. Najúspešnejší riešitelia krajských kôl súťaže spolu s menami učiteľov, ktorí ich na súťaž pripravovali, sú uvedení v tabuľkách.

Z úspešných riešiteľov kategórie A s najvyšším bodovým ziskom nominovala Slovenská komisia ChO 35 súťažiacich na celoštátne kolo súťaže. Celoštátne kolo 60. ročníka ChO v kategórii A sa uskutočnilo na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. Prvých 14 riešiteľov celoštátneho kola postúpilo do výberových sústredení, na ktorých sa rozhodlo, kto nás bude reprezentovať na 56. ročníku Medzinárodnej chemickej olympiády (MChO) v Rijáde v Saudskej Arábii. Študenti stredných odborných škôl s chemickým zameraním, riešitelia kategórie EF, si tiež zmerali sily na celoštátnom kole v Bratislave. Do celoštátneho kola sa prebojovalo 15 študentov z piatich stredných odborných škôl.

Oslava 60. výročia ChO na Slovensku sa konala v Zrkadlovej sále Primaciálneho paláca v Bratislave za účasti viac než 100 riešiteľov, organizátorov a pozvaných hostí z inštitúcií, ktoré prispievajú k rozvoju ChO: PhDr. Peter Papšo, PhD. (riaditeľ odboru mládeže, zdravia a pohybových aktivít z MŠVVaM SR), PhDr. PaedDr. Martin Bodis, PhD. (generálny riaditeľ NIVaM), Ing. Silvia Surová (generálna

sekretárka Zväzu chemického a farmaceutického priemyslu SR), prof. RNDr. Jozef Noga, DrSc. (prodekan PriF UK), doc. Ing. Milena Reháková, PhD. (prodekan FCHPT STU), doc. RNDr. Roman Soták, PhD. (dekan PF UPJŠ), prof. Ing. Ľubomír Švorc, DrSc. (predseda SCHS), Mgr. Lucia Polcová (vedúca špecialistka pre Rozvoj ľudských zdrojov v spoločnosti Slovnaft a.s.), Dr. Michal Juríček (predseda Prievadzkej chemickej spoločnosti). Mgr. Samuel Andrejčák nás pútavo oboznámil s históriou ChO. Nasledovalo vyhlásenie výsledkov celoštátneho kola 60. ročníka ChO. Úspešní riešitelia si odniesli zo súťaže hodnotné ocenenia poskytnuté PriF UK, FCHPT STU, PF UPJŠ, SCHS, Prievadzskou chemickou spoločnosťou, Zväzom chemického a farmaceutického priemyslu SR, vydavateľstvom Vesmír, spoločnosťou Elsevier a MŠVVaM SR.

Súčasťou vyhodnotenia celoštátneho kola bolo aj ocenenie členov SK ChO, ktorí sa v posledných 10 rokoch najviac zaslúžili o rozvoj ChO. Ich mená uvádzame v tabuľke. Patrí im naše osobitné uznanie.

Na 56. ročníku medzinárodnej chemickej olympiády, ktorá sa konala 21. – 30. júla 2024 v Rijáde v Saudskej Arábii, sa na základe výsledkov troch výberových sústredení prebojovali prví štyria účastníci z celoštátneho kola. O ich vynikajúcom úspechu sa dozviete v samostatnom článku. ●

Letná škola chemikov

Text: E. Kulichová, D. Dvoranová

Foto: P. Dudáš, R. Šípoš

Kontakt: dana.dvoranova@stuba.sk

V dňoch 30. júna až 12. júla 2024 sa uskutočnil už 47. ročník Letnej školy chemikov (LŠCH). Tentokrát sa LŠCH konala na Hornej Nitre – na Gymnáziu Vavrinca Benedikta Nedožerského v Prievidzi (GVBN) a na Strednej odbornej škole v Novákoch (SOŠ). Zúčastnili sa jej najúspešnejší riešitelia Chemickej olympiády v kategóriách B a C z každého kraja. Prednášky sa konali na Gymnáziu V. B. Nedožerského a v laboratóriu na Strednej odbornej škole v Novákoch si účastníci LŠCH zlepšovali svoje praktické zručnosti.

Letnú školu chemikov zastrešuje Slovenská chemická spoločnosť (SCHS) a Slovenská komisia Chemickej olympiády (CHO) a koná sa pod záštitou dekanov Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave (FCHPT STU), Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského (PriF UK) a Prírodovedeckej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach (PF UPJŠ). Miestnymi organizátormi boli PaedDr. Miroslav Kozák (GVBN), Ing. Elena Kulichová a Ing. Monika Čerňanská (SOŠ) a odbornou garanciou LŠCH bola doc. Ing. Dana Dvoranová, PhD. (FCHPT STU).

Tento rok sa stretlo 49 najšikovnejších účastníkov krajských kôl CHO v kategóriách B a C ako aj 4 úspešní riešitelia v kategórii A, z ktorých 2 účastníci, Klaudia Sýkorová (Gymnázium Poštová 9, Košice) a Hugo Letavay (GVBN, Prievidza) reprezentovali Slovensko na Medzinárodnej chemickej olympiáde (ICHO) v Rijáde v Saudskej Arábii (ďalšími zástupcami, ktorí sa nemohli zúčastniť LŠCH, boli Matej Škubla a Martin Pistovčák, obaja Gymnázium Grösslingová 18, Bratislava). Môžeme tu uviesť, že naši olympionici boli opäť úspešní, Martin Pistovčák získal zlatú medailu, Matej Škubla striebornú a Klaudia Sýkorová a Hugo Letavay získali bronzové medaily.

LŠCH je zameraná na rozširovanie vedomostí a laboratórnych zručností študentov v rôznych oblastiach chémie a súčasne ich pripravuje na riešenie úloh Chemickej olympiády vo vyšších kategóriách. Účastníci počas pracovných dní strávili na prednáškach a v laboratóriách neraz 7 až 8 hodín a ešte to mali spojené so skorým ranným vstavaním (budíček mali o 5:45, aby sa stihli presunúť z Prievidze do Novák). Napriek nabitému programu, cestovaniu a aj vysokým teplotám, stredoškoláci so záujmom počúvali prednášky, počítali príklady, komunikovali s lektormi a v laboratóriu sa naplno venovali zadaným úlohám.

Odborný program LŠCH tento rok začínal organickou chémiu, prednášky viedli prof. Mgr. Radovan Šebesta, DrSc. a doc. RNDr. Martin Putala, PhD., laboratórne cvičenia viedli Mgr. Barbora Zahradníková a Mgr. Tomáš Čičvák (všetci z PriF UK). Potom nasledovali bloky z analytickej chémie a anorganickej chémie. Analytickú chémiu v kategórii C zastrešovala Ing. Monika Čerňanská a v kategórii B Ing. Elena Kulichová, obe zo SOŠ Nováky. Anorganickú chémiu vyučovali v kategórii B Ing. Rastislav Šípoš, PhD. (FCHPT STU) a PaedDr. Eva Krajčovičová, PhD. (GVBN Prievidza), v kategórii C

doc. RNDr. Jozef Tatiersky, PhD. (PriF UK). Fyzikálnu chémiu v kategórii B viedol Ing. Tibor Dubaj, PhD. a v kategórii C doc. Ing. Dana Dvoranová, PhD. (obaja FCHPT STU). Biochémia pre kategóriu B bola v rukách doc. Ing. Borisa Lakatoša, PhD. a Ing. Pavla Štefika (obaja FCHPT STU). Pri odbornom programe študentom pomáhala aj učebnica so študijnými materiálmi z uvedených oblastí, ktorú pripravili učitelia letnej školy a vydanie podporila FCHPT STU a vytlačila Slovenská chemická knižnica. Možno tu spomenúť, že pre mnohých študentov bude aj pamätníkom na túto akciu, lebo si do nej navzájom zbierali podpisy a venovania.

V rámci odborného programu sa študenti zúčastnili aj exkurzie v spoločnosti Fortischem, a. s. v Novákoch.

Vo voľnom čase sa o účastníkov LŠCH postarali pedagogickí vedúci Patrik Prístupný (Jesseniova lekárska fakulta UK v Martine), Bc. Rebeka Kohútová a Peter Dudáš (obaja PriF UK) – všetci sú aj absolventmi GVBN v Prievidzi. Voľnočasové aktivity, ktoré pre účastníkov vedúci pripravili, boli venované športom, kvízom, spoznávaniu Prievidze, diskusiám a diskotéke, ako aj písaniu protokolov a príprave na vedomostné testy. Víkendový program patril najmä aktívnemu oddychu; v sobotu sa uskutočnil výstup na Bralovú skalu z Remäty, kde sa konalo tradičné opekanie špekáčikov a slaniny a návrat zo Skleného pri Handlovej, takže účastníci mali možnosť vidieť krásy Hornonitrianskej doliny i Turčianskej kotliny. V nedeľu sa program presunul do Bojníc, kde navštívili Bojnický zámok, Národnú zoológickú záhradu Bojnice, ako aj vyhladkovú vežu Bojnice (prezývanú aj Čajka) alebo Dom ilúzií Bojnice.

Pravidelnou súčasťou LŠCH byva aj vedomostná súťaž, ktorá sa skladá z testov, ktoré študenti píšú počas jednotlivých blokov ako aj hodnotenie zručností počas laboratórnych prác a vypracovanie protokolov. Aj keď testy boli náročné, ich úspešnosť bola pomerne vysoká a vypracované protokoly mali veľmi dobrú úroveň. V kategórii B sa na prvých troch miestach umiestnili Lívia Sušková (Evanjelické gymnázium J. A. Komenského, Košice), Samuel Dudek (Gymnázium V. B. Nedožerského, Prievidza) a Matej Kočík (Gymnázium, Poštová 9, Košice), v kategórii C sa na prvých troch miestach umiestnili Ondrej Gibas (Gymnázium P. J. Šafárika, Rožňava), Alica Jenčová (Spojená škola Novohradská, Bratislava) a Katarína Hamarová (Gymnázium J. Hollého, Trnava). Umiestnenia na prvých troch miestach boli odmenené aj finančnými cenami, prvé miesta v oboch kategóriách boli ocenené Slovenskou chemickou spoločnosťou, druhé miesta ocenili FCHPT STU (kategória B) a PriF UK (kategória C) a tretie miesta boli ocenené PF UPJŠ.

Slávnostné ukončenie LŠCH, počas ktorého sa uskutočnilo aj vyhodnotenie súťaže, sa konalo na pôde Gymnázia V. B. Nedožerského v Prievidzi v piatok 12. júla 2024. Začalo sa prednáškou „Sto rokov kvantovej mechaniky“, ktorú predniesol doc. Ing. Ján Reguli, CSc., dlhoročný odborný garant LŠCH (do roku 2021), privítaním pozvaných hostí a účastníkov a vystúpením členov hudobnej skupiny Vavrinec Band, pôsobiacej pri GVBN v Prievidzi. Počas slávnostného ukončenia sa účastníkom prihovorili aj pozvaní hostia, PaedDr. Eleonóra Porubcová, riaditeľka GVBN v Prievidzi, Ing. Dagmar Štangová, zástupkyňa riaditeľa pre praktické vyučovanie SOŠ Nováky, Ing. Silvia Surová, emeritná generálna tajomníčka Zväzu



Tohtoroční účastníci 47. ročníka Letnej školy chemikov



Laboratórne cvičenia z anorganickej, organickej, analytickej chémie a biochémie – SOŠ Nováky



Víťazi vedomostnej súťaže LŠCH (kategórie B a C) spolu s doc. M. Putalom, predsedom Slovenskej komisie Chemickej olympiády a doc. D. Dvoranovou, odbornou garantkou LŠCH



Laboratórne cvičenia z anorganickej, organickej, analytickej chémie a biochémie – SOŠ Nováky



Bralová skala

chemického a farmaceutického priemyslu Slovenskej republiky, Ing. Ľudmila Koreňová, vedúca odboru riadenia kontroly a kvality, Fortischem, a. s., ako aj prof. RNDr. Jozef Noga, DrSc., prodekan PriF UK v Bratislave, doc. Ing. Boris Lakatoš, PhD., prodekan FCHPT STU v Bratislave, RNDr. Rastislav Serbin, PhD., v zastúpení dekana PF UPJŠ Košice a doc. RNDr. Martin Putala, PhD., predseda Slovenskej komisie CHO.

Na vyhodnotení boli študentom odovzdané účastnícke diplomy a knihy s chemickou tematikou, ktoré venovali Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave a Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave.

Letná škola chemikov sa mohla uskutočniť v plnom rozsahu len vďaka finančnému príspevku a materiálnej pomoci sponzorov: SLOVNAFT, a.s., Zväz chemického a farmaceutického priemyslu Slovenskej republiky, Hermes Labsystems s.r.o., Fortischem, a.s., Envien Group, Axxence Slovakia s.r.o., Biosynth, s.r.o., Nadácia Dionýza Ilkoviča a Považský cukor a.s.

Za vydarený priebeh akcie ďakujeme nielen všetkým organizátorom 47. ročníka LŠCH a sponzorom, ale aj SCHS

za zabezpečenie finančnej administratívy a tiež zamestnancom GVBV v Prievidzi a SOŠ Nováky.

Už teraz sa tešíme na ďalší ročník letnej školy a aby sme vedeli, ako ju posunúť v kvalite ďalej, je pre nás kľúčová aj spätná väzba účastníkov letnej školy. Kladné, ale aj záporné postrehy nám pri tom pomôžu. Z ankety, ktorú mali študenti po skončení letnej školy možnosť vyplniť, pripájame pár postrehov:

- Veľa som sa toho naučila a mám veľa nových zručností.
- Skvelé, rád prídem aj o rok.
- Otvorilo mi to oči pred chémiou.
- Bolo to mierne náročné, hlavne skoré vstávanie a nabitý program, ale mimo toho som si to celkom užil.
- Veľa som sa naučil, ale bol som riadne unavený zo vstávania 5:45 ráno.
- Mne sa páčilo. Odborný program ma naučil veľa vedomostí a mimo odborný program sme mali super vedúcich, ktorí všetko, čo mali na starosti, urobili super.
- Povedzme, že to stálo to za tú fyzickú aj psychickú obeť, ktorú som musel vykonať.
- Poučné a zábavné podujatie, ktoré mi poskytlo množstvo informácií. Jedným slovom: pozitívne.
- Prednáška aj laboratórne práce boli kvalitne vedené a ozrejmili mi mnoho tém, ku ktorým som nedostal na ZŠ ani na gymnáziu dostatočný výklad, prípadne neboli vôbec prebraté.
- Na prednáškach som sa naučil počítať zložitejšie výpočty, ktoré som nevedel a LC bolo zábavné, lebo som prvýkrát robil titráciu a bola to nová skúsenosť.
- Všetko super, učivo bolo super vysvetlené aj zaujímavé, veľmi ma bavilo. Aj laboratórne cvičenie bolo super, páčil sa mi protokol, ktorý sme museli k cvičeniu odovzdať.
- Ironicky som sa naučil termodynamiku na chémii.
- Dostal som iný pohľad na fyziku a fyzika ma začala zaujímať viac ako predtým.
- Ďakujem za všetko! Letná škola mi bude chýbať a najradšej by som sa tam znova vrátila. Naučila som množstvo nových vecí, ktoré budem naďalej rozvíjať pri mojom štúdiu chémie. Taktiež som spoznala množstvo skvelých ľudí, či už ide o prednášajúcich, pedagogický dozor alebo nových priateľov. Som vďačná za túto skúsenosť a budem sa snažiť, aby som sa dostala aj budúci rok, už ako kategória B.

A na úplný záver pripájame jeden postreh, ktorý nás chytil za srdce. Na otázku, či študenti zvažujú študovať na vysokej škole na Slovensku, sme dostali aj túto odpoveď: „Slovensko je nádherná krajina s potenciálom, avšak ak sa všetci ľudia odoberú do zahraničia, so Slovenskom to pôjde len dole, preto sa chcem aj ja pričiniť na záchrane Slovenska a dať mu šancu aj v oblasti štúdia na vysokej škole, verím že ich kvalita je na vysokej úrovni a veľmi rád budem študovať na Slovensku aj na vysokej škole.“ ●

Štyri medaily pre slovenskú výpravu na 56. Medzinárodnej chemickej olympiáde

Text: T. Dubaj, M. Putala
Kontakt: martin.putala@uniba.sk

V dňoch 21. júla až 30. júla 2024 sa uskutočnil 56. ročník Medzinárodnej chemickej olympiády (MChO), ktorá predstavuje vrcholnú chemickú súťaž pre žiakov stredných škôl z celého sveta. MChO sa tento rok konala

v saudskoarabskom Rijáde; organizácie sa ujala Univerzita kráľa Saúda v spolupráci s miestnou nadáciou *Mawhiba* pre prácu s nadanou mládežou. Za Slovensko sa súťaže zúčastnili štyria žiaci gymnázií, ktorí boli starostlivo vybraní spomedzi najúspešnejších účastníkov republikového kola ChO v kategórii A. Výber súťažiacich prebiehal v troch kolách výberových sústredení, pri ktorých žiaci absolvovali teoretickú aj praktickú prípravu a ich súčasťou boli prednášky, laboratorné cvičenia a štyri písomné testy, pričom náročnosť výstupného testu a záverečnej praxe bola porovnateľná s „ostrou“ súťažou. Rokmi postupne vylepšovaný systém prípravy a výberu žiakov sa odráža na skutočnosti, že Slovenská reprezentácia sa na MChO už tradične umiestňuje v prvej tretine až polovici poradí zúčastnených krajín. Inak to nebolo ani na 56. ročníku — v konkurencii takmer 350 súťažiacich z 89 krajín sa všetci slovenskí reprezentanti umiestnili v medailových pásmach:

- Martin Pistovčák (Gymnázium, Grösslingová 18, Bratislava) — *zlato*
- Matej Škubla (Gymnázium, Grösslingová 18, Bratislava) — *striebro*
- Hugo Letavay (Gymnázium V. B. Nedožerského, Prievidza) — *bronz*
- Klaudia Sýkorová (Gymnázium, Poštová 9, Košice) — *bronz*

V neoficiálnom poradí medailovej úspešnosti sa Slovensko s týmto výsledkom umiestnilo dokonca v prvej štvrtine zúčastnených krajín (15. až 19. miesto).

Hoci MChO je určená žiakom stredných škôl, súťažné úlohy by svojou náročnosťou a najmä šírkou záberu skutočne potrápili aj mnohých vysokoškolských študentov. Súťažilo sa v riešení deviatich teoretických a dvoch praktických úloh z rôznych oblastí

chémie; na riešenie každej časti mali k dispozícii 5 hodín. Praktické úlohy tentokrát vcelku netradične nezahŕňali organickú syntézu, keďže obe boli zamerané na analytickú chémiu:

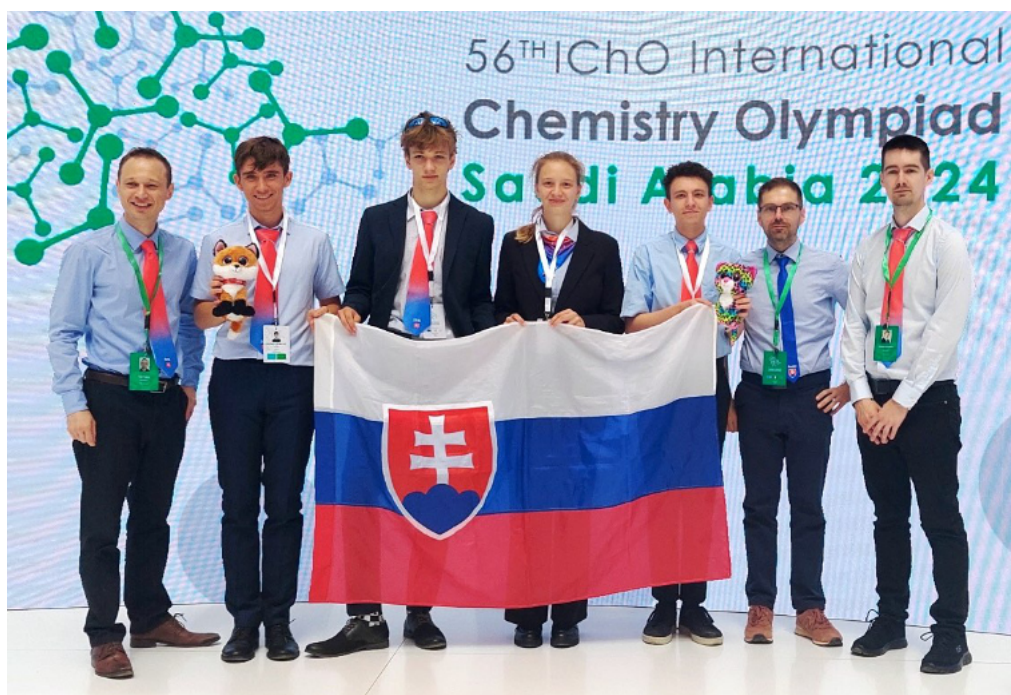
- určenie vlastností štyroch neznámych acidobázických indikátorov pomocou chromatografie na tenkej vrstve a následná kvalitatívna analýza ôsmich roztokov kyselín, zásad a solí pomocou týchto indikátorov;
- manganometrické titrácie pri rôznom pH, pričom spotreba činidla sa stanovovala vážením.

V teoretickej časti súťažiaci riešili úlohy z analytickej, anorganickej, fyzikálnej a organickej chémie:

- termodynamika a kinetika syntézy amoniaku v kombinácii s parným reformingom;
- kryštálová štruktúra a zloženie spinelového oxidu a jeho využitie ako elektrochemického senzoru
- kinetika inaktivácie enzýmu (tyrozín 3-monooxygenáza) katecholom;
- chemická a elektrochemická príprava draslíka, výpočty pH roztokov a stanovenie štruktúry neznámych zlúčenín
- chemická hádanka — identifikácia siedmich zlúčenín na základe opisu ich chemických reakcií a termického správania;
- syntéza penicilínu;
- kinetika oligomerizácie eténu, stanovenie štruktúry uhľovodíka z ^1H NMR spektra a reakcie dioxaborolánov;
- syntéza prírodných látok obsiahnutých vo svetlici farbiarskej (kempferol a serotobenín);
- vznik a štruktúra porfyrínového komplexu vanádu z chlorofylu, štruktúra a molekulové orbitály porfyrínových komplexov bóru, fosforu, zirkónia, európie a bizmutu.

Okrem žiakov boli členmi slovenskej delegácie aj traja mentori: Ing. Tibor Dubaj, PhD. (vedúci delegácie, Slovenská technická

univerzita v Bratislave), Mgr. Samuel Andrejčák a Mgr. Peter Troška, PhD. (Univerzita Komenského v Bratislave), ktorí zabezpečovali preklad súťažných úloh, opravu riešení a arbitráž výsledkov. Pre pomerne krátky čas vyhradený na preklad úloh ako „online pozorovatelia“ pomáhali Mgr. Jela Nociarová, PhD. (Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici) a doc. RNDr. Martin Putala, PhD. (Univerzita Komenského v Bratislave). Za každý medailový úspech slovenskej delegácie na MChO vďačíme v prvom rade talentu a pracovitosti súťažiacich, avšak nemôžeme opomenúť ani učiteľov na gymnáziách, ktorí ich talent podchytili a zvedčili a pedagógov z Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave a Ústavu polymérov Slovenskej akadémie vied, ktorí ich na súťaž pripravovali. •



Slovenská delegácia na 56. MChO (zľava): Peter Troška, Hugo Letavay, Martin Pistovčák, Klaudia Sýkorová, Matej Škubla, Tibor Dubaj a Samuel Andrejčák

Exozómy – nanočastice z krajiny zázrakov

Text: N. Košútová
Kontakt: chemnasv@savba.sk

Exozómy patria medzi extracelulárne vezikuly (EV) – nanočastice, ktoré sú uzavreté lipidovou dvojvrstvou a prirodzene prítomné v našom tele. Sú konštantne uvoľňované zo zdravých a patologických buniek, pričom ich prítomnosť bola dokázaná v mnohých telových tekutinách vrátane krvi, lymfy, moču, cerebrospinálnej tekutiny, žlče, slín alebo materského mlieka. Ich dôležitou vlastnosťou je, že obsahujú mnohé špecifické molekuly, ktoré si so sebou nesú z materskej bunky. V posledných rokoch záujem o výskum extracelulárnych vezikúl narastá, avšak nebolo to tak vždy.

Začiatok niečoho veľkého malého

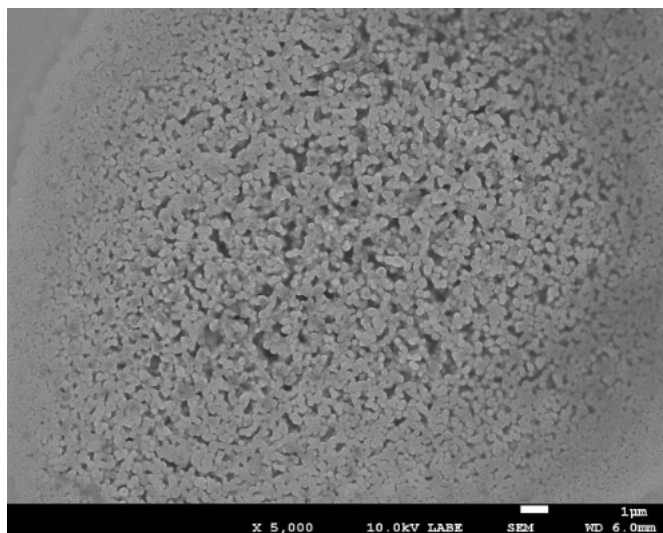
Objav extracelulárnych vezikúl siaha pravdepodobne až do polovice 16. storočia a je spojený s počiatkami výskumu koagulácie krvi. Tieto počiatky sú výborne opísané v prehľadovom článku Hargettovej a Bauerovej z roku 2013 (zdroj: <https://doi.org/10.4103/2045-8932.114760>). Počas týchto rokov vzniklo mnoho štúdií, ktoré naznačujú a opisujú štruktúry, ktoré by dnes mohli byť označené ako extracelulárne vezikuly. Začiatky vedného odboru zaoberajúceho sa biológiou EV položili klinický lekár West a biochemik Chargaff so svojimi štúdiami o zrážaní krvi, ktoré uskutočnili v 40. rokoch minulého storočia. Počas experimentov objavili "frakciu častíc", ktorá sedimentovala pri 31 000 ×g. Tieto častice urýchlili zrážanie krvi, pričom autori predpokladali, že táto frakcia obsahuje okrem tromboplastického faktora aj ďalšie drobné častice, ktoré sú produktom rozpadu krvných teliesok. Trvalo však niekoľko ďalších rokov, kým boli tieto špecifické častice označené ako EV. Experimenty, ktoré identifikujú EV ako samostatné biologické entity s enzymatickým a funkčným potenciálom, sa začali objavovať v priebehu 80. a 90. rokov 20. storočia.

Vlastnosti a zloženie

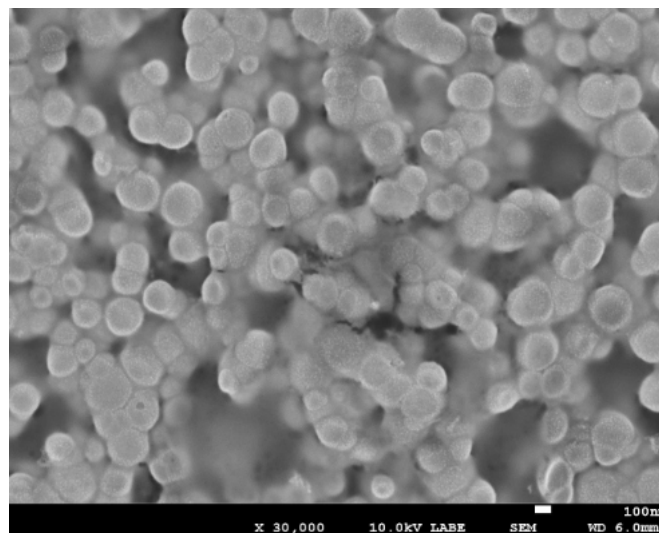
Dnes je už známych niekoľko typov EV, ktoré sa vzájomne líšia svojou veľkosťou a mechanizmom uvoľnenia z bunky: exozómy (veľkosť

menšia ako 200 nm), mikrovezikuly (100 nm – 1000 nm), apoptotické telieska (> 1500 nm), onkozómy (100 nm – 400 nm) a prostazómy (50 nm – 500 nm). Spočiatku sa výskumu exozómov nevenovala veľká pozornosť. Pôvodne sa predpokladalo, že predstavujú bunkový odpad, ktorý vzniká v dôsledku poškodenia buniek a vedľajší produkt bunkovej homeostázy, ktorý nemá žiadny vplyv na okolité bunky. Vďaka pokrokom vo výskume už dnes vieme, že exozómy zohrávajú veľmi dôležitú úlohu v medzibunkovej komunikácii, a tak ovplyvňujú mnoho biologických procesov, vrátane imunitnej odpovede alebo bunkovej homeostázy. Spôsob ich biogenézy, zloženie, nízka imunogenicita a netoxicity z nich robia zaujímavý predmet skúmania nielen pre diagnostické, ale taktiež prognostické a terapeutické účely. Exozómy vznikajú v rámci endocytickej dráhy, na konci ktorej sú uvoľnené do extracelulárneho priestoru. Vo všeobecnosti obsahujú viac ako 9000 proteínov, 6000 molekúl RNA a viac ako 1000 lipidov. Zatiaľ čo niektoré exozomálne proteíny sú špecifické pre určitý typ buniek, iné proteíny sú spoločné pre všetky populácie exozómov. Nešpecifické exozomálne proteíny môžu byť rozdelené do štyroch kategórií: (i) membránové, fúzne proteíny a proteíny súvisiace s transportom; (ii) proteíny, ktoré sú súčasťou ESCRT komplexu (endozomálneho triediaceho komplexu vyžadovaného pre transport) a sú zapojené do regulácie biosyntézy exozómov; (iii) transmembránové proteíny vrátane intracelulárnej adhéznej molekuly-1 (ICAM-1), tetraspanínu-8, CD81, CD63, CD37, a CD9; (iv) ďalšie proteíny, akými sú integríny, aktín, myozín, kofilín, tubulín a iné, ktoré sú úzko prepojené so základnou štruktúrou exozómov. Prítomnosť špecifických proteínov je závislá od typu materskej bunky a stavu, v akom sa nachádza. Medzi špecifické proteínové zložky exozómov môžeme zaradiť cGMP-dependnú proteínkinázu 1 (PKG1) a x-box-binding proteín 1 (NFX1), ktorých prítomnosť bola dokázaná iba v plazmatických exozómoch. Receptor epidermálneho rastového faktora (EGFR) je vysoko exprimovaný na povrchu exozómov izolovaných z rakovinových buniek pľúcneho tkaniva a je kritickým regulátorom šírenia tohto ochorenia.

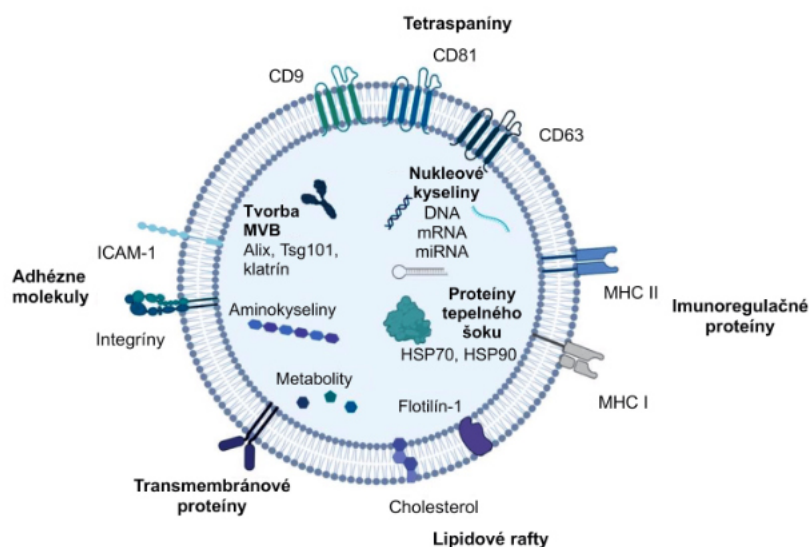
Dôležitou súčasťou exozómov sú lipidy, ktorých úlohou je chrániť tvar exozómov, ale taktiež sa podieľajú na biogenéze exozómov



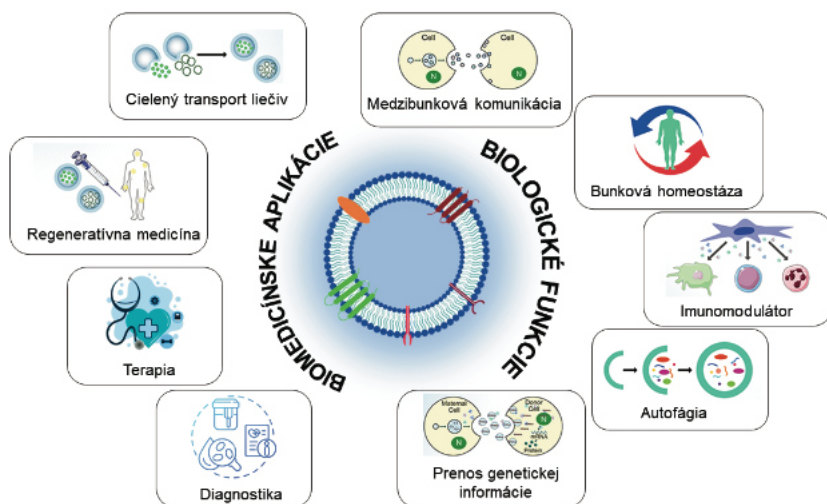
SEM snímka exozómov izolovaných z buniek rakoviny prostaty (zväčšenie: 5 000×)



SEM snímka exozómov izolovaných z buniek rakoviny prostaty (zväčšenie: 30 000×)



Exozómy obsahujú vo svojej štruktúre rôzne typy molekúl od proteínov, lipidov až po nukleové kyseliny. (zdroj: <https://doi.org/10.3390/cancers13092147>)



Biologické funkcie a aplikácie exozómov.

a regulácii homeostázy v recipientnej bunke. Vo všeobecnosti exozómy obsahujú fosfatidylserín, kyselinu fosfatidyllovú, cholesterol, sfingomyelín, kyselinu arachidónovú a ďalšie mastné kyseliny, prostaglandíny a leukotriény. Navyše sú obohatené o funkčné lipolytické enzýmy, ktoré dokážu využívať rôzne bioaktívne lipidy. Distribúcia lipidov v exozómovej membráne je asymetrická; sfingomyelín sa môže typicky nachádzať vo vonkajšej vrstve a fosfatidylserín vo vnútornej časti lipidovej dvojvrstvy. To sa však mení v prípade malígnych a apoptotických buniek. Exozómy odvodené od rakoviny exponujú fosfatidylserín na vonkajšej časti lipidovej dvojvrstvy, čo možno použiť na ich izolovanie alebo v rôznych diagnostických prístupoch.

Rastúci záujem o exozómy viedol k objavu vrstvy, ktorá ich obaluje a nazýva sa proteínová korona (PC). PC vzniká počas biogenézy a uvoľňovania exozómov do telesných tekutín. Proteínová korona exozómov môže byť bohatým zdrojom potenciálnych biomarkerov, keďže sa predpokladá, že PC produkovaná chorými pacientami je odlišná od PC exozómov produkovaných zdravými jedincami.

Posledné roky prebieha rozsiahly výskum, v rámci

ktorého sa vedci snažia pochopiť tvorbu a molekulárne zloženie exozómov. Rozširujúce sa poznatky viedli k založeniu troch hlavných, verejne dostupných databáz: EVpedia, Vesiclepedia a Exocarta, ktoré poskytujú užitočné informácie o zložení extracelulárnych vezikúl, ako aj o postupoch pre ich izoláciu a purifikáciu. Na izoláciu týchto častíc môže byť využitá ultracentrifugácia, ktorá je však časovo náročná. Dnes sú už na trhu dostupné rôzne komerčné kity slúžiace na purifikáciu exozómov. Exozómy môžu byť študované využitím rôznych analytických metód. Zlatým štandardom v charakterizácii exozómov sú mikroskopické metódy (SEM, TEM, AFM) a analýzy pohybu nanočastíc (NTA) a dynamického rozptylu svetla (DLS). Často využívanými metódami sú aj rôzne molekulárne metódy (Western Blot).

Biologické funkcie exozómov a ich uplatnenie v klinickej praxi

Exozómy sú zapojené do mnohých fyziologických a patologických procesov prebiehajúcich v bunkách. Exozómy vylučované bunkami imunitného systému môžu slúžiť ako mediatory imunitnej odpovede. Jednou z ďalších fyziologických funkcií exozómov je ich schopnosť zvyšovať koaguláciu a tým sa podieľať na homeostáze. Ich prokoagulačné vlastnosti sú dané prítomnosťou tkanivového faktora a fosfatidylserínu na ich povrchu. Vďaka svojmu špecifickému obsahu sprostredkovávajú medzibunkovú komunikáciu a po uvoľnení exozómov z materskej bunky, môžu tieto vezikuly interagovať s cieľovou bunkou za účelom zmeny jej fyziológie. Medzi ich ďalšie charakteristiky patrí ich zapojenie do angiogenézy a apoptózy. Exozómy zohrávajú dôležitú úlohu pri patologických procesoch vrátane autoimunitných ochorení, zápalu, infekcií, metabolických a kardiovaskulárnych ochorení alebo pri rakovine. Vďaka svojim špecifickým vlastnostiam by exozómy mohli nájsť uplatnenie v rôznych biomedicínskych aplikáciách. Sú študované ako potenciálny biomarker nielen pre rakovinové ochorenia, ale taktiež pre *diabetes mellitus*, kardiovaskulárne ochorenia, artritídu a neurologické ochorenia. Vďaka svojej špecifickej biogenéze, malej veľkosti, vysokej biokompatibilite a stabilite, nízkej imunogenite môžu slúžiť ako vezikuly na cieľový transport liečiv. V súčasnosti používané nosiče liečiv, najmä syntetické transportné štruktúry, majú svoje obmedzenia v cytotoxicite, účinnosti a imunogenite. Naproti tomu, exozómy preukazujú vyššiu kompatibilitu s inými bunkami, keďže nesú vo svojej štruktúre rôzne molekuly z materskej bunky.

Vo všeobecnosti by mohli byť tieto častice využité nielen ako transportné molekuly, ale taktiež ako

molekuly využívané na cieľnú terapiu. Mezenchymálne kmeňové bunky (MSC) sú bohatým zdrojom exozómov, pričom sú študované pre svoje terapeutické, protizápalové a regeneračné vlastnosti. Exozómy odvodené od MSC zdieľajú imunomodulačné a cytoprotektívne vlastnosti svojej rodičovskej bunky. Ich terapeutická účinnosť sa študuje pri rôznych ochoreniach vrátane rakovinových, kardiovaskulárnych a neurologických, poraneniach mozgu a nervového tkaniva a i.

Táto rozvíjajúca sa vedecká oblasť viedla k založeniu medzinárodnej organizácie "International society for extracellular vesicles (ISEV)", ktorá združuje výskumníkov skúmajúcich extracelulárne vezikuly naprieč celým svetom. Jej súčasťou sú menšie národné organizácie. ISEV publikuje dva veľmi dôležité recenzované, open-source časopisy "The Journal of Extracellular Vesicles" a "The Journal of Extracellular Biology". Jej ďalšou aktivitou je organizácia rôznych medzinárodných konferencií a vedeckých kurzov nielen pre začínajúcich vedcov. ●

ChemDay 2024

Text: L. Halčinová
Kontakt: chemday@chemfchpt.sk

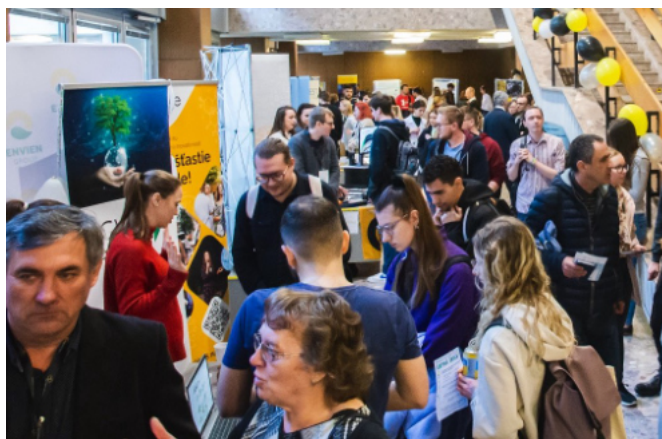
Tento rok sme na našej fakulte už tradične a s veľkou radosťou otvorili brány pre všetkých študentov, žiakov, širokú verejnosť a v neposlednom rade pre tých najdôležitejších, bez ktorých by toto podujatie nebolo možné – široké spektrum firiem a spoločností z oblastí chemického, farmaceutického, potravinárskeho a technologického priemyslu. Dňa 19. 3. 2024 sme na pôde Fakulty chemickej a potravinárskej technológie v Bratislave pripravili už 6. ročník úspešného podujatia ChemDay s historicky najväčšou účasťou! Celkovo sa zúčastnilo 29 spoločností, z toho 26 firiem a 3 organizácie. Úspešnou novinkou tohto ročníku bola aj prezentácia inžinierskych študijných programov na FCHPT STU.

Celá udalosť sa niesla v znamení hodnôt, ktoré sa neustále

snažíme rozvíjať a udržiavať to – motivácia, spolupráca, pracovné príležitosti a rozvíjanie mäkkých zručností. Pre všetkých účastníkov boli pripravené zaujímavé a informatívne prednášky slovenských a českých spoločností, prezentácia výrobkov a pracovných ponúk v otvorených stánkoch a veľmi obľúbené interaktívne workshopy ako stvorené na zisťovanie nových informácií a precvičenie všetkých zmyslov. Zástupcovia každej z firiem priblížili svoju prácu a možnosti uplatnenia v ich spoločnosti všetkým zvedavým záujemcom, ktorí si ich prišli vypočuť, čo je našim hlavným cieľom a motiváciou pre organizáciu tohto podujatia.

Tento veľtrh firiem s naozaj všestranným zameraním bola tiež jedinečná udalosť, kedy sa študenti mohli dozvedieť viac o svojom budúcom zamestnávateľovi, získať cenné informácie pri vyberaní tém diplomových prác, či zistiť viac o možnostiach uplatnenia absolventa po skočení vysokej školy priamo od konkrétnej spoločnosti a ľudí, pre ktorých to nepredstavuje len prácu ale celoživotné poslanie, či splnený sen zo študentských čias. Počas prednášok sa mohli študenti detailnejšie a bližšie informovať o príležitostiach letnej praxe či pracovnej a projektovej spolupráce a zapojiť sa do zaujímavých súťaží a hier s lákavými cenami. Už po niekoľký rok k záveru dňa neodmysliteľne patrí zberovanie tomboly, ktoré opäť zožalo veľký úspech.

O bezchybný a plynulý priebeh podujatia sa s nadšením zaslúžilo niekoľko desiatok dobrovoľníkov z radov študentov FCHPT, ktorí v značnej miere prispeli k finálnej príprave a realizácii podujatia, boli jednotlivým firmám ochotní pomôcť a k dispozícii po celý deň. V neposlednom rade by podujatie nebolo možné bez perfektne zohratého organizačného tímu študentov zo spolku CHEM, ktorý sa o prípravu starali niekoľko mesiacov predtým a vďaka ktorým sa tento deň bez pochyby zapísal do pamäte nie len všetkým študentom a poslucháčom, ale aj zúčastneným firmám. ●



Novinky z Odbornej skupiny termickej analýzy a kalorimetrie

Text: P. Šimon

Kontakt: peter.simon@stuba.sk

Dňa 29. 5. 2024 bol za predsedu našej Odbornej skupiny zvolený Ing. Tibor Dubaj, PhD., ktorý vo funkcii nahradil prof. Ing. Petra Šimona, DrSc. P. Šimon naďalej zostáva podpredsedom Slovenskej chemickej spoločnosti. T. Dubaj pracuje od r. 2015 na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU, na Ústave fyzikálnej chémie a chemickej fyziky. Je to mladý ambiciózný pracovník, má 37 rokov. Má bohaté skúsenosti v oblasti

termickej analýzy a kalorimetrie, zaoberá sa hlavne termickou a termooxidačnou stabilitou materiálov a predikciami ich životnosti, fyzikálnou chémiou materiálov a modelovaním procesov v kondenzovanej fáze; v pedagogike sa okrem iného venuje práci s nadanou mládežou v rámci slovenskej a medzinárodnej chemickej olympiády. V databáze WoS má T. Dubaj evidovaných 40 publikácií, 411 nezávislých citácií a h-index 13.

T. Dubaj sa svojím zvolením stáva členom Výboru Medzinárodnej konfederácie pre termickú analýzu a kalorimetriu za Slovensko (affiliate councillor, International Confederation on Thermal Analysis and Calorimetry – ICTAC). Naše záujmy bude môcť zastupovať najbližšie na zasadaniach Výboru ICTAC, ktoré sa uskutočnia počas Kongresu ICTAC v Chennai v Indii od 31. 8. do 8. 9. 2024.

Tiborovi želáme v jeho práci tvorivé nápady a veľa úspechov. •

FCHPT STU

3rd Chemistry Europe Early Career Researchers Meeting

Text: B. Ferko

Kontakt: branislav.ferko@stuba.sk

V dňoch 18.-20. 4. 2024 sa vo vydavateľstve Wiley-VCH vo Weinheim (Nemecko) uskutočnilo 3. stretnutie mladých vedcov (3rd Early Career Researchers Meeting) organizované spoločnosťou Chemistry Europe, ktorá vydáva skupinu vysokokvalitných vedeckých časopisov o chémii. Na tomto zasadnutí sa stretli perspektívni mladí vedci zo 14 európskych krajín reprezentujúci príslušnú chemickú spoločnosť. Slovenská chemická spoločnosť na toto významné podujatie delegovala Ing. Branislava Ferka, PhD., mladého a perspektívneho vedeckého pracovníka z FCHPT - Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU. Stretnutie mladých vedcov začalo úvodným predstavením všetkých zúčastnených členov, po ktorom nasledovali prezentácie jednotlivých editorov z vydavateľstva Wiley-VCH, workshopy a skupinové diskusie. Mladí vedci sa mali možnosť dozvedieť bližšie informácie ohľadom Open Access publikovania, o etike v publikovaní, spôsoboch komunikácie a propagácie svojich vedeckých výsledkov na sociálnych sieťach a taktiež o vplyve umelej inteligencie na vedu a budúcnosť publikovania. Stretnutie bola zároveň výborná príležitosť pre nadviazovanie nových kontaktov

medzi vedcami z rôznych chemických odborov a taktiež zoznámenie sa so spôsobom fungovania vydavateľských časopisov z perspektívy editorov. •



Odporúčania a Technické správy IUPAC, ktoré v prvom polroku 2024 vyšli v PAC

Text: R. Oriňaková, M. Drábik
Kontakt: renata.orinakova@upjs.sk

- **Definition of the pnictogen bond (IUPAC Recommendation);** Resnati, Giuseppe, Bryce, David L., Desiraju, Gautam R., Frontera, Antonio, Krossing, Ingo, Legon, Anthony C., Metrangolo, Pierangelo, Nicotra, Francesco, Rissanen, Kari, Scheiner, Steve and Terraneo, Giancarlo.; see in „(IUPAC Recommendations 2023)“ *Pure and Applied Chemistry*, vol. 96, no. 1, 2024, pp. 135-145. <https://doi.org/10.1515/pac-2020-1002>
- **A brief guide to measurement uncertainty (IUPAC Technical Report);** Antonio Possolo, et. al.; *Pure and Applied Chemistry*, vol. 96, no. 1, 2024, pp. 113-134. <https://doi.org/10.1515/pac-2022-1203>
 - IUPAC/CITAC Guide: Evaluation of risks of false decisions in conformity assessment of a substance or material with a mass balance constraint (*IUPAC Technical Report*); Francesca R. Pennechi, et. al.; *Pure and Applied Chemistry*, vol. 95, no. 12,



INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

2023, pp. 1217-1254. <https://doi.org/10.1515/pac-2022-0801> •

Odporúčania IUPAC, ktoré sú vo fáze pripomienkovania

Text: R. Oriňaková, M. Drábik
Kontakt: renata.orinakova@upjs.sk

- **Definition of materials chemistry (Provisional Recommendation);** Milan Drábik, et al; *Definition of materials chemistry - IUPAC | International Union of Pure and Applied Chemistry*, see also PAC-REC-2023-0215.R2_PR20240321.pdf (iupac.org)
- **Glossary of Terms for Mass and Volume in Analytical Chemistry (Provisional Recommendation);** David Brynn Hibbert, et al; *Glossary of Terms for Mass and Volume in Analytical Chemistry - IUPAC | International Union of Pure and Applied Chemistry*, see also PAC-REC-2023-0903.R3_PR240506.pdf (iupac.org) •

Vybrané informácie z výročného zasadnutia a Odborného seminára Slovenského národného komitétu IUPAC (SNK IUPAC)

Text: R. Oriňaková, M. Drábik
Kontakt: renata.orinakova@upjs.sk

Zasadnutie a odborný seminár sa konali spoločne, 28. 05. 2024 od 13.00 na sekretariáte SChemS. Program a zápisnicu nájdú záujemcovia na web stránke SChemS v sekcii „IUPAC“. Poniže je stručný výber kľúčových informácií z priebehu zasadnutia aj odborného seminára.

- Vedecká rada IUPAC – nový orgán IUPAC: I. Lacík – volený člen vedeckej rady IUPAC, informoval i) o aktivitách vedeckej rady IUPAC, predovšetkým on-line konzultácie o možných benefitoch „prístupu v zmysle core-vision-calls“ k reštrukturalizácii a aktivitám IUPAC a ii) o návrhu stanoviska vedeckej rady o vedeckých cieľoch IUPAC. V tejto súvislosti členovia SNK v diskusii tlmočili I. Lacíkovi o. i. podnet, že práve proces reštrukturalizácie by mal vytvoriť

adekvátny priestor (a motivovať kompetentných dobrovoľníkov) pre „challenging disciplines“, ako príklad: materials chemistry (vr. solid state chemistry, mechanochemistry).

- **Gold Book IUPAC:** Súčasný stav – *The IUPAC Compendium of Chemical Terminology*. Príprava reedície je jednou z aktuálne najkľúčovejších aktivít IUPAC, táto prebieha postupnosťou krokov: *IUPAC Odporúčania od r. 2007 -> IUPAC GoB projekty -> IUPAC divízie -> Joint Subcommittee on the IUPAC Gold Book -> IUPAC ICTNS -> zaradenie nových a redefinovaných pojmov do GoB*. Informácie stručne podal M. Drábik.
- **Pure and Applied Chemistry – NOVINKA:** Rukopisy vedeckých a prehľadných článkov prijíma redakcia časopisu UŽ NIELEN na pozvanie. Info a kontakt nájdú potenciálni/e autori/ky v PAC

invites your submission - IUPAC | International Union of Pure and Applied Chemistry.

• **Voľba nového predsedu SNK IUPAC:** Novou predsedníčkou sa stala Prof. RNDr. R. Oriňaková, DrSc., a to s platnosťou od 1. 6. 2024. S cieľom zabezpečiť kontinuitu práce a aktivít SNK IUPAC prebral M. Drábik od 1. 6. 2024 funkciu podpredsedu SNK IUPAC (na obdobie do r. 2027). Bolo taktiež dohodnuté, že M. Drábik odovzdá do januára 2025 R. Oriňakovej know-how a kľúčovú agendu. M. Drábik bude v priebehu rokov 2025 – 2027 vo funkcii podpredsedu spolupracovať s R. Oriňakovou.

Veríme, že tieto riadky vás aj tentokrát presvedčili, že členovia SNK IUPAC sa všestranne podieľajú na práci SChemS, aktívne chemikom

na Slovensku komunikujú informácie a dokumenty z medzinárodného prostredia IUPAC a taktiež tlmočia prípadné podnety chemikov zo Slovenska v príslušných orgánoch IUPAC. Práve tieto aspekty tvoria aj dlhodobý základný rámec spolupráce a spoločnej činnosti SNK IUPAC a SChemS. Sekcia IUPAC na webe SChemS je aktívna a pravidelne dopĺňaná. Práve horeuvedené je, prostredníctvom informácií v ChemZi ako aj osobného zdieľania, základ pre odovzdávanie, ale aj rozpracovanie a prijatie podnetov z divízií, komisií a ďalších medzinárodných orgánov IUPAC, ako aj pre komunikáciu o podnetoch chemikov zo Slovenska pre orgány IUPAC. •

IUPAC

Igor Lacík prezidentom Polymérnej divízie IUPAC a členom Vedeckej rady IUPAC

Text: I. Lacík

Kontakt: igor.lacik@savba.sk

Vedecký pracovník Ústavu polymérov SAV, v. v. i. je od januára 2024 prezidentom Polymérnej divízie IUPAC na roky 2024-2027 a členom Vedeckej rady IUPAC na roky 2024-2025. Do týchto pozícií bol zvolený Valným zhromaždením IUPAC na Svetovom chemickom kongrese v Hágu v auguste 2023.

IUPAC je Medzinárodná únia pre čistú a aplikovanú chémiu (The International Union of Pure and Applied Chemistry, www.iupac.org). IUPAC bol založený v roku 1919 a predstavuje svetovú autoritu v chémii. Hlavnou činnosťou IUPAC je vytvorenie spoločného chemického jazyka prostredníctvom štandardov, štandardizovaných metód, názvoslovia, terminológie, čo tiež zahŕňa názvy chemických prvkov periodickej tabuľky. IUPAC taktiež poskytuje objektívnu expertízu ohľadne globálnych vplyvov chémie na ľudskú spoločnosť. Organizačne má IUPAC 8 divízií pre rôzne oblasti chémie a niekoľko komisií, ktoré vznikli pre riešenie aktuálnych a medziodborových tém.

Igor Lacík pracuje v Polymérnej divízii IUPAC od roku 2002. V priebehu rokov sa stal asociovaným a titulárnym členom a v posledných 4 rokoch pôsobil ako viceprezident divízie. Pracuje na rôznych projektoch Komisie pre modelovanie polymerizačnej kinetiky a procesov a tiež v Komisii IUPAC pre posudzovanie projektov. Polymérna divízia IUPAC so svojimi temer 100 členmi je

najväčšou divíziou v rámci IUPAC divízií. V súčasnosti má Polymérna divízia IUPAC 4 komisie: polymérna terminológia, modelovanie polymerizačnej kinetiky a procesov, štruktúra a vlastnosti komerčných polymérov, vzdelávanie v polymérnej chémii. Výstupom činnosti divízie sú odporúčenia pre terminológiu a nomenklatúru v polymérnej chémii, štandardizácia metód pre získanie IUPAC-odporučených konštánt, prepojenie študentov a učiteľov chémie v edukačných aktivitách, a mnohé ďalšie.

V januári 2024 začala svoju činnosť Vedecká rada IUPAC (Science Board), ktorá bola schválená ako nový orgán IUPAC na Valnom zhromaždení IUPAC v Hágu a v ktorej zodpovednosti bude vedecké smerovanie IUPAC. IUPAC v súčasnosti prechádza reštrukturalizáciou, ktorej cieľom je zefektívniť činnosť IUPAC. Vedecká rada IUPAC je v tomto procese jedným z principiálnych článkov pre navrhnutie kľúčových aktivít IUPAC pre nasledujúce roky, na základe ktorých budú navrhnuté zmeny v štruktúre IUPAC. Igor Lacík bol zvolený za jedného z 10 členov Vedeckej rady IUPAC zloženej z 5 interných a 5 externých členov.

IUPAC je prepojený na chemikov na Slovensku cez Slovenský národný komitét IUPAC. •

IUPAC2025

53rd IUPAC General Assembly (53GA)
11th - 14th July 2025

50th World Chemistry Congress (50WCC)
13th - 18th July 2025

Venue: Kuala Lumpur Convention Centre, Malaysia

Under the Auspices of: IUPAC
Organised by: Institut Kimia Malaysia
Co-organised by: AKADEMI SAINS MALAYSIA
Supported by: Malaysia Convention & Exhibition Bureau, Meet in Malaysia, Malaysia Trade Fair

Bohatstvo ukryté v Zbierke kultúr kvasiniek

Text: Á. Horváthová a R. Vadkertiová
Kontakt: chemagho@savba.sk

Kvasinky sú jednobunkové organizmy a patria medzi mikroskopické huby. Sú dôležitou súčasťou mikrobiálneho spoločenstva v rôznych prostrediach. Vyskytujú sa v konzorciách s inými mikroorganizmami v rôznych typoch pôd (poľnohospodárskych aj neovplyvnených ľudskou činnosťou), vôd (sladkých aj slaných), vo vzduchu, sú asociované s rastlinami (podzemnými aj nadzemnými časťami), živočíchmi (s vonkajšími aj vnútornými časťami tiel) a nachádzajú sa na povrchu ľudských tiel aj v ich vnútri. Vyskytujú sa aj v prostrediach s vysokou alebo nízkou hodnotou pH, nízkou teplotou (niektoré druhy rastú aj teplotách pod bodom mrazu), v prostrediach s vysokým obsahom soli alebo cukru a v prostrediach, v ktorých sú vystavené vplyvom sucha a UV žiarenia.

Kvasinky sa podieľajú na rozklade a kolobehu látok v prírode, chránia rastliny pred patogénmi a podporujú ich rast produkciou fytohormónov, slúžia ako potrava alebo produkujú nutrienty pre rôzne užitočné organizmy a produkujú pigmenty a polymérne látky, ktorými chránia iné organizmy pred suchom a UV žiarením.

V akých oblastiach sa kvasinky využívajú?

Kvasinky patria k jednej z najdôležitejších skupín mikroorganizmov,



Aureobasidium subglaciale (CCY 027-003-004) produkujúce čierne (melanínové) pigmenty a *Rhodotorula mucilaginosa* (CCY 020-001-038) produkujúca červené (karotenoidné) pigmenty

ktoré sa využívajú pri tradičných fermentáciách, v biotechnológii, patológii a vo vedeckých výskumoch. *Saccharomyces cerevisiae* je najznámejším domestikovaným kvasinkovým druhom, ktorý sa zapája do procesov výroby piva, chleba a vína. Okrem toho sa kvasinky nachádzajú v kefirovom mlieku a uplatňujú sa pri výrobe destilovaných produktov (whisky, rum, brandy), ako štartovacie kultúry pri výrobe niektorých druhov syrov a salám a pri fermentovaní kakaových bôbov a olív. Kvasinky v procesoch, v ktorých sú zapojené, produkujú rôzne metabolity (napr. vyššie alkoholy, estery, karbonylové zlúčeniny), ktorými prispievajú ku konečnej aróme a chuti produktov.

Ďalšie druhy kvasiniek sa využívajú na produkciu biomasy, vitamínov, enzýmov, lipidov, pigmentov a biopalív. V súčasnej dobe sa veľká pozornosť venuje štúdiu kvasiniek z hľadiska ich potenciálneho využitia ako biopesticídov a niektoré z nich sa na tieto účely už aj využívajú. Keďže sú bunky kvasiniek eukaryotické, podobne ako ľudské bunky, používajú sa aj ako modelový organizmus pri medicínskom výskume.

Prečo niektoré kvasinky nemáme radi?

Niektoré druhy kvasiniek sú patogénne a môžu spôsobovať ochorenia - mykózy. Väčšinu humánnych kvasinkových mykóz zapríčiňuje druh *Candida albicans*, ale môžu byť spôsobené aj druhmi *Candida glabrata* (platný názov *Nakaseomyces glabratus*), *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis* a *Candida krusei* (terajší platný názov *Pichia kudriavzevii*). Kvasinky patriace do rodu *Malassezia* participujú pri ochoreniach kože, napr. seboroickej dermatitíde, atopickej dermatitíde, folikulitíde a vo väčšom množstve sa vyskytujú na vlasovej pokožke, na ktorej sú lupiny. Kvasinky druhu *Malassezia pachydermatis* sú častou príčinou zápalov uší u psov. Ochorenia kože, nechtov a slizníc môžu spôsobovať kvasinky patriace do rodov *Candida* a *Trichosporon*.

Kvasinky patriace do rodu *Taphrina* sú fytopatogénne a spôsobujú ochorenia ovocných stromov ako je kučeravosť listov a deformácia plodov.

Kvasinky môžu spôsobovať aj kazenie potravín. Kvasinky sa podieľajú na nežiaducim prekvášaní prezretého ovocia, kompótov, ovocných štiav (ovocná šťava prekvási pri izbovej teplote pomerne



Preočkovávanie kvasinkových kultúr na čerstvé živné médiá



Úschova kvasinkových kultúr v kvapalnom dusíku pri -196°C

rýchlo) a fermentovaných nápojov (piva, vína). Okrem toho môžu kvasinky prispievať k rozkladaniu tuku v masle a margarínoch, kazeniu mäsa, rýb a produktov mora, spôsobovať ružové alebo šedé sfarbenie na kvasenej kapuste a môžu vytvárať blanku alebo kožu na dlhšie otvorenej konzerve s fermentovanými výrobkami (napr. olivami), ale aj na víne (birzovatenie vína).

Kde sa uchovávajú mikrobiálne kultúry a prečo je ich úschova dôležitá?

Aby bolo možné mikroorganizmy, medzi nimi aj kvasinky náležite využívať na rôzne účely, musia byť dostupné v životaschopnej a čistej forme (bez prítomnosti iných mikroorganizmov) a s nezmenenými vlastnosťami, musí byť zabezpečená ich dlhodobá úchova a musia byť správne identifikované (správne zaradené do druhu). Všetky tieto činnosti, ale aj mnohé ďalšie aktivity, vykonávajú verejné zbierky mikroorganizmov. Je teda zrejme, že verejné zbierky mikroorganizmov zohrávajú kľúčovú úlohu pri poskytovaní kvalitných mikrobiálnych zdrojov a súvisiacich údajov širokému spektru používateľov.

Verejné zbierky mikroorganizmov sú ex-situ úložiská, ktoré uchovávajú svetovú mikrobiálnu diverzitu a genetické zdroje, ako aj dáta o týchto zdrojoch. Budujú sa a obohacujú sa o nové kultúry a druhy, ako aj o dáta o týchto kultúrach a ich vlastnostiach postupne, počas dlhých rokov.

Zbierka kultúr kvasiniek a jej aktivity

Zbierka kultúr kvasiniek (Culture Collection of Yeasts, CCY) pri Chemickom ústave SAV v. v. i. má viac ako 60-ročnú históriu. Založila ju Dr. Anna Kocková - Kratochvílová v Prahe v roku 1946, a súčasťou Chemického ústavu je od roku 1962. Počas týchto rokov sa Zbierka stala členom Svetového združenia zbierok mikroorganizmov WFCC (1972), Európskeho združenia zbierok mikroorganizmov – ECCO (1982) a získala štatút Medzinárodného ukladacieho miesta pre právne chránené kmene pre účely patentového konania podľa Budapeštianskej zmluvy (1992).

Zbierka kultúr kvasiniek je verejnou štátnou zbierkou a má všeobecný charakter (to znamená, že nie je zameraná na konkrétne druhy kvasiniek alebo na kvasinky izolované len z určitého prostredia). Zbierka sa postupne rozširovala deponovaním nových kultúr a v súčasnej dobe sa počtom uchovávaných kvasinkových kultúr zaraďuje medzi veľké zbierky mikroorganizmov (aj v celosvetovom meradle) a je jedinou zbierkou svojho druhu v bývalom Československu. Je v nej uložených približne 4000 kultúr kvasiniek, medzi ktoré patria typové kmene (slúžia ako porovnávací materiál pre daný druh), kvasinky medicínskeho (patogénne kvasinky) a priemyselného významu (napr. kvasinky z piva a vína) a kultúry pochádzajúce z viacerých prírodných zdrojov (voda, pôda, fylosféra rastlín, plodnice húb), získané hlavne na území Slovenska, ktoré izolovali a identifikovali pracovníci zbierky. Tieto izoláty sú zaujímavé pre odbornú verejnosť, pretože sú jedinečné a navyiac, niektoré z nich patria k druhom, ktoré sa nachádzajú len v obmedzenom počte zbierok mikroorganizmov. V Zbierke kultúr kvasiniek sa nachádzajú aj kvasinkové kultúry, ktoré boli prvýkrát opísané ako nové druhy pracovníkmi zbierky. Izoláty zo slovenských prírodných zdrojov sú súčasťou slovenského, aj celosvetového prírodného bohatstva. Úschovou kvasinkových kultúr Zbierka prispieva ku napĺňaniu úloh vyplývajúcich z „Dohody o biologickej diverzite“, ktorá hovorí o ochrane celosvetovej biologickej diverzity. Slovensko podpísalo túto dohodu v roku 1994. Vybrané kvasinkové kultúry sú uložené v kvapalnom dusíku pri -196°C , čím sa zabezpečí ich dlhodobá úschova a stabilita vlastností.

Zbierka kultúr kvasiniek je servisná zbierka a preto poskytujeme odbornej verejnosti rôzne služby ako napríklad vydávanie kvasinkových kultúr rôznym inštitúciami pre účely výskumu, výuky a priemyslu. Umožňujeme aj deponovanie kultúr vo verejnej časti zbierky (tieto kultúry sú dostupné odbornej verejnosti); vo forme bezpečného uloženia (deponovanie má dôverný charakter), ako aj uloženie kultúr pre účely patentového konania (podľa Budapeštianskej zmluvy). Ako servisnú činnosť vykonávame aj izoláciu a identifikáciu kvasinkových kultúr z rôznych prostredí. Kvasinky identifikujeme pomocou molekulárno-biologických metód, ktoré sa považujú za zlatý štandard pri identifikácii kvasinkových druhov. Ako alternatívnu metódu používame biotypizáciu pomocou MALDI-TOF MS, ktorá je založená na meraní pomeru hmotnost/náboj intracelulárnych proteínov, ktoré sú charakteristické pre jednotlivé kvasinkové druhy. A v neposlednom rade poskytujeme odborné konzultácie týkajúce sa taxonómie, nomenklatury, rôznych úschovných techník a vlastností kvasiniek.

Výskum sa dlhodobo zameriava hlavne na izoláciu a identifikáciu kvasinkových kultúr z rôznych prírodných zdrojov a testovanie ich vlastností. V súčasnej dobe skúmame aj vplyv kvasiniek na rast a vývin rastlín.

Práca v Zbierke kultúr kvasiniek je zaujímavá a pestrá a máme ju radi. Veľkou limitáciou našej práce je však nedostatok finančných prostriedkov potrebných na činnosť Zbierky a na prístrojovú infraštruktúru. Hoci Zbierka kultúr kvasiniek patrí ku najväčším európskym zbierkam z hľadiska množstva uchovávaných mikrobiálnych kultúr, je podľa dostupných informácií najhoršie vybavenou a najmenej financovanou zbierkou spomedzi členov Európskeho združenia zbierok mikroorganizmov.

Veľmi by sme si priali, aby Zbierka kultúr kvasiniek mala v krátkom čase dostatok finančných prostriedkov na všetky potrebné činnosti. Naše úžasné kvasinky si zaslúžia, aby sme sa o ne náležite postarali a zanechali ich v čo najlepšej kondícii pre budúce generácie.

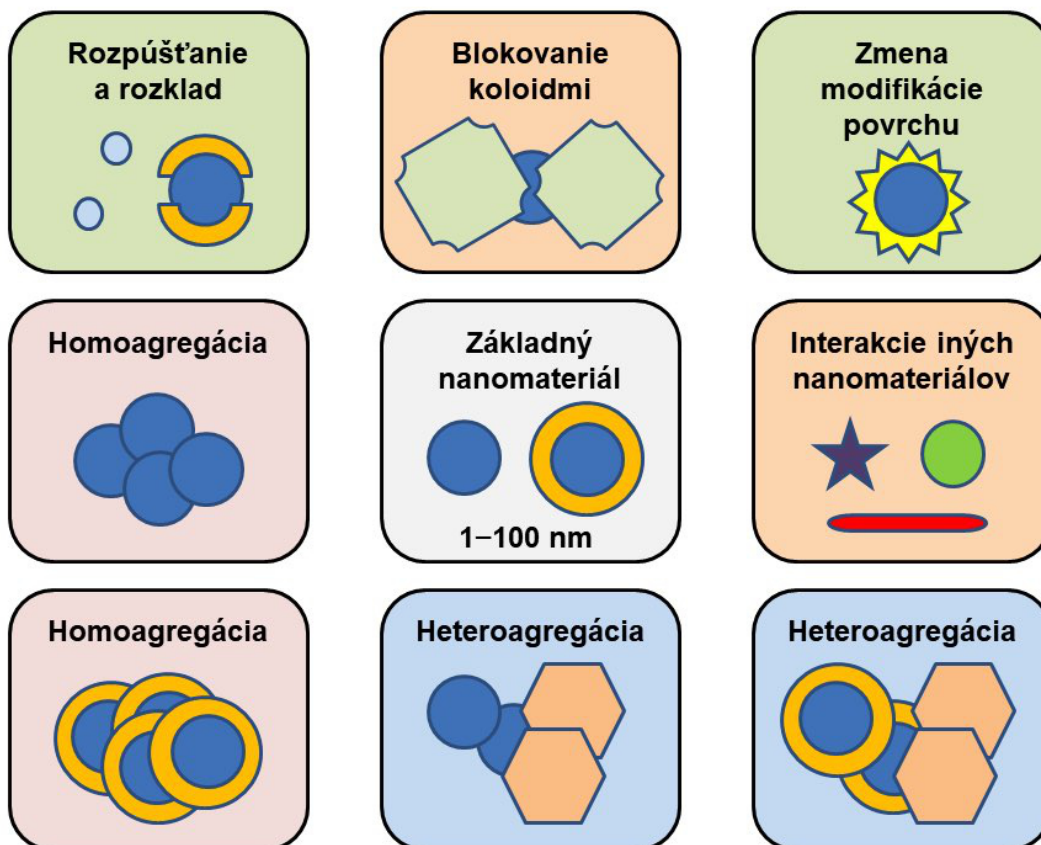
Kvasinkové kultúry ponúkané v katalógu na webovej stránke www.ccy.sk boli identifikované alebo verifikované vďaka finančným prostriedkom projektu APVV 15-0744 “Zbierka kultúr kvasiniek ako biobanka pre budúce generácie”. ●

Analytická chémia inžinierskych nanomateriálov - informácia o projekte IUPAC

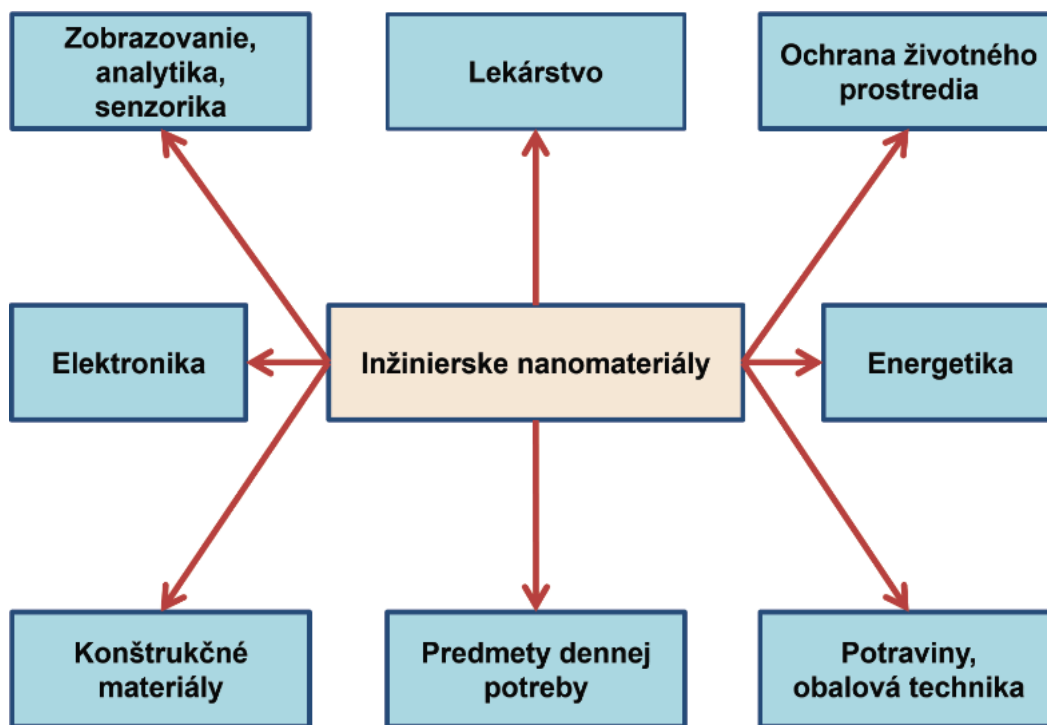
Text: J. Labuda a J. Barek
Kontakt: jan.labuda@stuba.sk

Projekty Medzinárodnej únie čistej a aplikovanej chémie, IUPAC, sa zameriavajú na aktuálne problematiky, riešia ich kolektívny odborníkov s geografickým obsiahnutím sveta a bývajú finančne podporené na nevyhnutné výdavky. Náš nedávno skončený projekt sa orientoval na špecifiká analytickej chémie nanomateriálov a riešil sa v spolupráci divízií analytickej chémie, divízie chémie a životného prostredia a divízie chémie a ľudského zdravia a IUPAC odborníkmi z viacerých krajín Európy, USA, Kanady a Brazílie. Vychádzali sme zo skutočnosti, že práve analytická chémia hrá kľúčovú úlohu pri charakterizácii a pochopení správania sa inžinierskych nanomateriálov (Engineered Nano Materials, ENMs) ako materiálov určených pre špecifické použitie. Určenie zloženia pripravených, prostredím nedotknutých ENMs ako aj identifikácia a kvantifikácia nanomateriálov v kozmetických a potravinárskych výrobkoch a v zložitých maticiach environmentálnych a biologických vzoriek vyžadujú osobitné chemicko-analytické techniky a metodické prístupy. Ide o určenie zloženia častíc prípadne nežiadúcich nečistôt, poznanie chémie povrchu (funkčných skupín a chemického pokrytia), analýzu zložitých tzv. „core-shell“ štruktúr a homo- či heteroagregátov ENMs v prepojení na fyzikálnochemickú charakterizáciu vlastností akými sú najmä rozmery, tvar, veľkosť plochy povrchu, náboj, obsahu kryštalickej a amorfnej fázy a iné. Situáciu neraz komplikuje potreba analýzy ENMs v prítomnosti prirodzene sa vyskytujúcich nanomateriálov a dynamické správanie sa nanomateriálov. To vyžaduje zväčša interdisciplinárny prístup a analyticky náročnú kombináciu metód a techník s osobitou pozornosťou na interpretáciu výsledkov. Na projekt nadväzujú dve voľne dostupné časopisecké publikácie technických správ IUPAC^{1,2}.

Analytická charakterizácia ENMs je významná z pohľadu ich prípravy a stále širšieho využitia v priemysle, energetike, poľnohospodárstve, potravinárstve, v spotrebiteľských produktoch aj v zdravotníckom sektore, na čo nadväzuje potreba identifikácie pre legislatívne účely a hodnotenie rizika osobitnými organizáciami a predpismi vrátane smerníc Európskej únie. Analytický scenár pre konkrétny nanomateriál tak závisí od jeho predpokladaného zloženia, prostredia, v ktorom sa nachádza a cieľov analytickej skúmania. Prvoradou úlohou je rozhodnúť, ktoré parametre je potrebné skúmať. Analýza syntetizovaných, prostredím nedotknutých ENMs býva potrebná pre hodnotenie ich kvality. Neraz ide o látky anorganického povahy, pri analýze ktorých sa uplatnia metódy atómovej absorpčnej spektrometrie (AAS), optickej emisnej spektrometrie s indukčnej viazanou plazmou (ICP-OES), či hmotnostnej spektrometrie s indukčnej viazanou plazmou (ICP-MS). Hmotnostná spektrometria jednotlivých častíc (single particles, spICP-MS) poskytuje výsledok vo forme údajov o koncentrácii počtu častíc a je výhodná aj pre možnosť súčasného získania informácie o veľkosti a tvare častíc. Využíva sa tiež X-ray fluorescenčná analýza (XRF), neutrónová aktivačná analýza (NAA), CNOH spaľovacia elementárna analýza, techniky elektrónovej mikroskopie a X-ray spektroskopie (EDS). Pri analýze organických funkčných skupín či pokrytia povrchu ENMs sú nápomocné hmotnostná spektrometria sekundárnych iónov (SIMS), X-ray fotoelektrónová spektroskopia (XPS) a Augerova elektrónová spektroskopia (AES). Do škály metód pre skúšky fyzikálnych parametrov patria difrakčné metódy, mikroskopia atomárnych síl (AFM), sledovanie trajektórií nanočastíc - určenie distribúcie a veľkosti nanočastíc na základe analýzy ich



Vplyv matrice vzorky



Použitie ENMs

Brownovho pohybu (particle tracking analysis, PTA), dynamický rozptyl svetla (DLS) a ďalšie. Pre analýzu nanoplastov sa využíva Ramanova spektroskopia, pyrolýza s plynovou chromatografiou a hmotnostnou spektrometriou (py-GC-MS) a mikroskopické techniky.

Analýza nanomateriálov v zložitých maticiach potravinárskych a spotrebných výrobkov sa sústreďuje na identifikáciu konkrétneho ENM a jeho kvantifikáciu, monitorovanie uvoľňovania ENM v priebehu užívania výrobku a detekciu a stanovenie v zložkách životného prostredia. Pozornosť sa zameriava tiež na zmeny ENM v rôznych organizmoch a toxikologické štúdie, kde práve procesy chemickej transformácie daného ENM sú výraznou komplikáciou. V chemickej analýze je prvým a významným krokom odber a úprava vzorky. Pri analýze ENMs v uvedených zložitých maticiach by sa analýza mala vykonávať in situ, teda pri reálnej koncentrácii ENM v pôvodnej vzorke. Avšak rutinne býva potrebné nanomateriál prekoncentrovať, extrahovať alebo inak izolovať z matrice vzorky či odstrániť rušivé účinky tejto matrice. Početné využívané postupy úpravy vzorky (dialýza, centrifugovanie, filtrácia, rôzne typy extrakcie, atď.) závisia od účelu analýzy (celkový obsah ENM, určenie zloženia, koncentrácie a špeciácie, určenie fyzikálnych parametrov), druhu vzorky (kozmetika a spotrebný tovar, potraviny, biologický materiál, environmentálna matrica) a tiež skupenstva vzorky. Pre zniženie polydispersity a zložitosti vzorky pred analýzou sa vo veľkej miere využívajú kontinuálne separačné techniky ako frakcionácia v prietokovom poli (FFF alebo jej verzia s asymetrickým tokom, AF4), hydrodynamická chromatografia (HDC), vylučovacia chromatografia (SEC), gélová a kapilárna elektroforéza (Ge a CE), a ďalšie.

Úroveň výsledkov každej analýzy zabezpečuje uplatňovanie príslušných metrologických prístupov, predovšetkým použitie štandardných a validovaných metód a tiež (certifikovaných) referenčných materiálov pre kalibráciu zariadení a overenie správnosti výsledkov skúšok. V zložitých situáciách môže byť alternatívou použitie reprezentatívnych skúšobných materiálov. Komerčne, od akreditovaných výrobcov, je dostupný celý rad referenčných a skúšobných nanomateriálov na báze kovov, oxidov kovov, tiež polystyrénu, celulózy, uhlíkových nanorúrok a iné. V tejto oblasti publikovaná norma ISO TC 229 predstavuje súbor štandardov pre charakterizáciu nanomateriálov. Pre hodnotenie kvality analýz sa organizujú už aj medzilaboratórne porovnávacie skúšky.

Na záver pohľad na skutočnosť: je až prekvapujúce ako rozsiahle je použitie a výskyt ENMs a paleta ich analýz v reálnom svete. V potravinárstve sa ENMs používajú pri úprave štruktúry potraviny (chuť, farba, textúra, konzistencia), ako prísady a v obalovej technike.

Analýzu komplikujú povrchovo aktívne látky, proteíny, sacharidy, soli, pričom ENMs sa stanovovali v kuracom a rybom mäse, ovoci, zelenine, mliečnych výrobkoch, džúsoch, a potravinových obaloch. V kozmetike a tovaroch osobnej spotreby sa na zabezpečenie penetrácie pokožkou, prieniku do buniek, uvoľňovania ingredientov, priehľadnosti, farby, textúry a ďalších vlastností uplatňujú kovy, oxidy kovov (TiO₂, ZnO), tiež nové nanokozmetiká ako lipozómy, tuhé lipidické nanočastice a iné. Publikované sú analýzy zubnej pasty, opaľovacích krémov, šampónov, masiek na tvár, aj plastových vrecúšok na čaj. V maticiach biologických vzoriek je v dôsledku ich chemického zloženia dominantná transformácia nanomateriálov. Výzvou je kvantitatívna analýza distribúcie ENMs v organizme alebo biologických vláknach. Kovové ENMs sa charakterizovali v krvi, sére, moči, pečeni, rastlinných a rybacích vláknach, morských plodoch, organické polyméry (PVC, polystyrén) a uhlíkové nanorúrky vo vláknach organizmov a vaječných škrupinách. ENMs sa z výrobkov uvoľňujú do životného prostredia. Žiaľ je len málo analytických techník umožňujúcich detekciu ENMs vyskytujúcich sa pod detekčným limitom väčšiny bežne využívaných metód, popri iných chemických formách, najmä ich rozpustených iónoch. Analyzujú sa povrchové, odpadové i dažďové vody, pôdy, kaly, sedimenty aj aerosóly.

Chemická analýza ENMs je veľmi komplexnou úlohou i výzvou. Nateraz sa nachádza v etape zberu výsledkového materiálu a skúseností, nie je mysliteľná za pomoci jednotlivých analytických techník a vyžaduje skôr kombináciu sofistikovaných postupov a inštrumentácie. Metrologická infraštruktúra zabezpečenia kvality výsledkov analýz, potrebná pre využitie analytickej chémie v reálnom svete zahrňujúcom ENMs, nateraz tiež nie je dostatočne rozvinutá, vyžaduje štandardné metódy, referenčné materiály a medzinárodne organizované medzilaboratórne porovnávacie skúšky. ●

Literatúra

1. J. Labuda, J. Berek, Z. Gajdosechova, H. Goenaga-Infante, L. J. Johnston, Z. Mester, S. Shtykov, Analytical chemistry of engineered nanomaterials: Part 1. Scope, regulation, legislation, and metrology (IUPAC Technical Report), Pure Appl. Chem. 2023, 95(2), 133-163. <https://doi.org/10.1515/pac-2021-1001>.
2. J. Labuda, J. Berek, Z. Gajdosechova, S. do Couto Jacob, L. J. Johnston, P. Krystek, Z. Mester, J. C. Moreira, V. Svitkova, K. J. Wilkinson, Analytical chemistry of engineered nanomaterials: Part 2. analysis in complex samples (IUPAC Technical Report), Pure Appl. Chem. 2023, 95(11), 1159-1196. <https://doi.org/10.1515/pac-2022-0401>.

Elektroanalytická chémie na Slovensku

(K 90. výročiu publikovania Ilkovičovej rovnice)

Text: J. Labuda

Kontakt: jan.labuda@stuba.sk

Rozvoj elektroanalytickej chémie na Slovensku sa úzko spája s počiatkami tejto vedeckej disciplíny na pražských pracoviskách. Priama nadväznosť na českú elektrochemickú a elektroanalytickú školu podstatne prispela k formovaniu slovenských priekopníkov v uvedených odboroch. Pretrvávajúce pracovné a ľudské kontakty s univerzitnými aj akademickými pracoviskami v Československu a dnes v Česku viedli a vedú k samostatnému prínosu slovenských špecialistov k základom a aplikáciám polarografie a postupne ďalších elektroanalytických techník a metodík. Možnosti pobytov a následnej spolupráce slovenských chemikov a študentov všetkých stupňov univerzitetného štúdia na renomovaných zahraničných pracoviskách po celom svete ďalej prispievajú k zachyteniu ako aj k rozvoju výskumných trendov, publikačnému aj manažérskejmu rastu našich špecialistov aj v tejto oblasti.

Popri konvenčných analytických cieľoch nastúpilo v druhej polovici minulého storočia využitie elektrochemických analytických techník pri redoxnej charakterizácii látok, napr. nových koordinačných zlúčenín a biologicky účinných látok. Tu treba spomenúť prácu doc. RNDr. Adely Kotočovej, PhD. na Chemickotechnologickej fakulte (CHTF) SVŠT (dnes Slovenská technická univerzita v Bratislave, STU). Na Farmaceutickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave v tomto smere pôsobil doc. RNDr. Vladimír Novák, CSc., ktorý od roku 1964 viedol oddelenie polarografie, odkiaľ dvaja pracovníci absolvovali stáž na Polarografickom ústave ČSAV v Prahe. Elektrochemické metódy, vrátane polarografie, boli na Farmaceutickej fakulte zaradené do pedagogického procesu v 2. ročníku a pravidelne aj do diplomových prác. Príslušný výskum sa zameriaval na nové metódy v analýze liečiv a štúdium komplexotvorných vlastností nových látok. Príbuznou oblasťou je vývoj spektroelektrochémie, začínajúci v 80-tych rokoch prof. Ing. Jánom Mocákom, DrSc. a Ing. Michalom Némethom, PhD. na Katedre analytickej chémie CHTF a v súčasnosti pokračujúci školou prof. Ing. Petra Raptu, DrSc. na Ústave fyzikálnej chémie a chemickej fyziky dnešnej Fakulty chemickej a potravinárskej technológie (FCHPT) STU. Vývoj elektrochemických senzorov postupne expandoval do rozvoja enzýmových a mikrobiálnych biosenzorov na Katedre analytickej chémie CHTF v škole biofyzikálneho chemika Dr. h. c. prof. Ing. Stanislava Miertuša, DrSc. spoločne s Ing. Jozefom Švorcom, CSc., Ing. Jaroslavom Katrlíkom, PhD, Ing. Miroslavom Stredanským, CSc. a Ing. Jurajom Švitelom, PhD. Neskôr Prof. Miertuš čiastočne aj s menovanými kolegami pokračoval na tomto poli na UNIDO-ICS a Univerzite v Terste v Taliansku a v súčasnosti pôsobí na Fakulte prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave a vo výskumnom centre ICARST. Ing. Katrlík pôsobí aj v elektroanalytickej chémii na Chemickom ústave SAV.

V ďalšom spomenieme osobnostný vývoj a prínos chemikov, ktorí širšie pôsobili či pôsobia pri metodickom rozvoji elektroanalytickej chémie na pracoviskách po celom Slovensku.



Akademik Dionýz Ilkovič, Dr. h. c. prof. RNDr. DrSc. (18. január 1907, Šarišský Štiavnik – 3. august 1980, Bratislava)

Po maturite na Československom reálnom gymnáziu v Prešove študoval na strojnícikom

a elektrotechnickom odbore Českého vysokého učení technického (ČVUT) v Prahe, ale po roku prestúpil na Prírodovedeckú fakultu Karlovej univerzity. Už počas štúdia (v rokoch 1925 až 1929) pracoval v laboratóriu neskoršieho nositeľa Nobelovej ceny (1959) profesora Jaroslava Heyrovského a rok po ukončení štúdia nastúpil za asistenta na Fyzikálno-chemický ústav Karlovej univerzity, ktorý viedol J. Heyrovský. Pod jeho vedením vypracoval dizertačnú prácu „Štúdium

ortuťovej kvapkovvej katódy pri elektrolytickom rozklade vody“ (RNDr. 1932). Popri učiteľstve chémie a fyziky na rôznych pražských gymnáziách a reálkach naďalej pracoval aj v ústave. 1. decembra 1938 Ministerstvo školstva a osvety v Prahe prepustilo D. Ilkoviča zo štátnych služieb. Následne ho slovenské Ministerstvo školstva a národnej osvety vyzvalo, aby od 1. februára 1939 nastúpil službu na Štátnej slovenskej reálke v Bardejove. D. Ilkovič však v januári 1939 požiadal o pripustenie k habilitačnému pokračovaniu na Karlovej univerzite v Prahe. Habilitačná prednáška stanovená na 17. novembra 1939 sa však nekonala pre uzavretie českých vysokých škôl nacistami. Na jeseň 1939 ponúka SVŠT Dionýzovi Ilkovičovi post profesora technickej fyziky a zakrátko sa stal prednostom Ústavu technickej fyziky SVŠT. Ilkovič budoval všetko prakticky od nuly – zabezpečoval nábytok, vybavenie posluchárne, laboratórií, knižnice a hľadal vhodných pracovníkov. Uverejnil monografiu Polarografia.

D. Ilkovič položil základy rozvoja fyziky na Slovensku, stál pri začiatkoch rozvoja slovenských vysokých škôl, najmä technických (bol prorektorom SVŠT) a tiež budovania Slovenskej akadémie vied. Po zriadení Prírodovedeckej fakulty Slovenskej univerzity (dnes Univerzity Komenského v Bratislave) bol v októbri 1940 vymenovaný za mimoriadneho nehonoraného profesora fyziky a bol aj dekanom Prírodovedeckej fakulty. Po uzakonení Slovenskej akadémie vied (SAV) 18. júna 1953 bol vymenovaný za riadneho člena – akademika SAV a stal sa vedeckým tajomníkom SAV. Založil Laboratórium fyziky SAV, v roku 1963 Fyzikálny ústav SAV, ktorý viedol do roku 1961. V roku 1934 odvodil vzťah medzi polarografickým difúznym prúdom, koncentráciou roztoku a charakteristikami ortuťovej kvapkovvej elektródy. Dnes je Ilkovičova rovnica, publikovaná v práci D. Ilkovič, Coll. Czechoslov. Chem. Commun. 6 498 (1934), najcitovanejšou prácou slovenského fyzikálneho chemika ako teoretický objav polarografie.



Samuel Stankoviansky, prof. Ing. (21. november 1907, Kráľovce-Krnišov pri Krupine – 6. máj 1980, Bratislava)

Vyštudoval Vyššiu priemyselnú školu chemickú v Banskej Štiavnici a Fakultu chemicko-technologického inžinierstva ČVUT v Prahe (1930), kde sa pravdepodobne oboznámil s polarografickou analýzou a spoznal sa s J. Heyrovským. V roku 1934 nastúpil S. Stankoviansky ako 27-ročný na chemický odbor Štátnej čs. priemyselnej školy v Banskej Štiavnici, aby sa v roku 1939 ako 32-ročný stal riaditeľom tej istej, ale už premenovanej Štátnej slovenskej priemyselnej školy. V tejto funkcii pôsobil do roku 1953. Jeho podiel na polarografickej metóde dokumentuje článok S. Stankoviansky: „Použitie viacpílarovej ortuťovej elektródy v polarografii“ (Chemické zvesti 2, 133, 1948), kde uvádza poznámku o práci s ortuťovou kvapkou a možnosti použitia štvorkvapkovvej elektródy nasledovne: "Podobná elektróda sa v tunajšom laboratóriu (rozumie na štátnej priemyselnej škole v B. Štiavnici) skúšala ešte v roku 1924, ale pri bežnej polarografii sa neosvedčila, a preto sa upustilo od jej praktického používania“. Táto informácia je významná najmä preto, že samotné využitie ortuťovej kvapky bolo patentované len dva roky predtým a tiež pre skutočnosť, že v školskom roku 1924/1925 maturovalo na Priemyselnej škole prvých šesť absolventov a jedným z nich bol práve Samuel Stankoviansky. Je veľmi pravdepodobné, že aj cez vojnové obdobie mal kontakty s prof. Heyrovským a snažil sa prispieť k zdokonaleniu metódy, čo dokumentoval v roku 1948 v Chemických zvestiach ako zlepšenie metódy pri praktickom využívaní polarografického prístroja a tiež prácou S. Stankoviansky, „Diferenčná metóda so synchronizovanými kvapkovými elektródami“ (Chemické zvesti 3, 266, 1949).

Významnú úlohu zohral prof. Stankoviansky pri rozširovaní

a používaní polarografickej metódy na Slovensku jej zaradením do výučby, zriadením fyzikálneho laboratória na Vyššej priemyselnej škole a organizovaním kurzov. S prof. Heyrovským v lete 1951 spoločne zorganizovali polarografický kurz a s jeho 14 účastníkmi urobili rad analýz rúd, ktoré slúžili pre plánovanú industrializáciu Slovenska. Po prechode na Prírodovedeckú fakultu Univerzity Komenského v Bratislave bol Profesor Stankovianský v rokoch 1955 až 1959 prvým vedúcim Katedry analytickej chémie, pracoval v oblasti polarografie organických analytických činidiel a neskôr teoreticky aj prístrojovo rozvinul metódu kapilárnej izotachoforézy. Bol prvým starostom (predsedom) Spolku chemikov Slovákov (1940 až 1945).



Juraj Berčík, doc. Ing. CSc. (28. august 1927, Chotoviny, okres Tábor – 2. január 1994, Bratislava)

Vyrastal na Horehroní v Čiernom Balogu. Ako absolvent štúdia na vtedajšej Chemickej fakulte SVŠT v roku 1952 a následného externého štúdia na Elektrotechnickej fakulte SVŠT, kde vykonal skúšky z elektrotechniky, pôsobil ako pedagóg na Katedre analytickej chémie CHTF SVŠT. V oblasti elektroanalytickej chémie sa spoločne s doc. Ing. Zdeňkom Hladkým, CSc. a doc. Ing. Miroslavom Čakrtom, PhD. zameriaval najmä na indikácie v potenciometrii a konduktometrii vrátane nevodných prostredí, čo dokumentujú napríklad práce „Použitie grafitovej elektródy na indikáciu pri neutralizačných potenciometrických titráciách“ (Chemické zvesti 14, 372, 1960) a „Použitie uhlíkových indikačných elektród pri neutralizačných potenciometrických titráciách (II). Uhlíkové elektródy v prostredí bezvodného pyridínu“ (Chemické zvesti 22, 768, 1968). Menovaní spolupracovali aj v oblasti voltampérometrickej indikácie a coulometrie s kontrolovaným potenciálom. Doc. Berčík na CHTF roky teoreticky fundovane prednášal predmet „Elektroanalytické metódy“ na špecializácii Technická fyzikálna a analytická chémia. Je spoluautorom monografií a učebníc z oblasti elektroanalytickej chémie: J. Berčík „Vodivostné a dielektrické meranie v chemickej analýze“ (Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry, Bratislava, 1962), J. Berčík, J. Tölgyessy, „Potenciometria – potenciometrické titrácie a meranie pH“ (Slovenské

vydavateľstvo technickej literatúry, Bratislava, 1957 a 1964).



Miriam Gálová, prof. Ing. DrSc. (8. august 1935, Námestovo – 31. október 2017, Košice)

Po absolvovaní štúdia na Chemickej fakulte SVŠT v roku 1958 nastúpila na Katedru chémie Hutníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach. V období rokov 1962 až 1968 bola externou doktorandkou na Polarografickom ústave J. Heyrovského ČSAV v Prahe pod vedením prof. Antonína Vlčka a to najmä v oblasti elektrochemických vlastností koordinačných zlúčenín kobaltu. Následne absolvovala ročný postdoktorandský kurz na Imperial College of Science and Technology v Londýne, kde študovala elektrochemické vlastnosti nevodných roztokov elektrolytov. Jej doktorskou dizertáciou (1989) bola práca „Elektrochemické vlastnosti zlúčenín hliníka v organických elektrolytoch“. Od roku 1992 pôsobila na Katedre fyzikálnej chémie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (UPJŠ). Prof. Gálová bola medzinárodne uznávanou odborníčkou na poli elektrolytického vylučovania kovových povlakov na povrchu mikročastíc vo fluidnom lôžku, venovala sa tiež abrasívnej rozpúšťajúcej voltampérometrii kovov. Spolupracovala s prof. Renátou Oriňakovou, doc. Kvetou Markušovou a doc. Ivanom Žezulom. Bola jednou zo zakladajúcich členov sekcie elektrochémie, neskôr Odbornej skupiny pre fyzikálnu chémiu a elektrochémiu Slovenskej chemickej spoločnosti v Košiciach.



Dušan Bustín, prof. Ing. DrSc. (12. september 1937, Martin – 19. september 2022, Bratislava)

Po maturite na gymnáziu v Rimavskej Sobote absolvoval v roku 1960 Chemicкую fakultu SVŠT v Bratislave. V rokoch 1962 až 1965 bol interným vedeckým aspirantom na Polarografickom ústave ČSAV v Prahe (dnes Ústave fyzikálnej chémie J. Heyrovského AV ČR), kde sa osobne poznal s akademikom J. Heyrovským. Vo vedeckej dráhe pokračoval študijným pobytom na Georgetown

University vo Washingtone (1966 až 1967), odkiaľ si priniesol vedeckú orientáciu na elektrochemické štúdium koordinačných zlúčenín so zložitou koordinačnou sférou. Na CHTF vytvoril modernú vedeckú školu v komplexnej problematike voltampérometrických metód. V inžinierskom štúdiu prednášal predmet Elektroanalytické metódy. Neskôr vedecky riešil problematiku selektivity v analytickej chémii cestou dekonvolúcie analytických signálov ako súčasť doktorskej dizertačnej práce v roku 1986 a inauguračie v roku 1987. Spolu s P. Tomčíkom a M. Rievajom podstatne prispeli k uvedeniu mikroelektród a interdigitovaných súborov elektród u nás. V ostatných rokoch ho vedecky zaujali bórom dopované diamantové elektródy študované P. Tomčíkom a L. Švorcom.



Ján Mocák, prof. Ing. DrSc. (24. február 1940, Michalovce – 1. marec 2012, Trnava)

Po skončení gymnázia v Bratislave vyštudoval analytickú chémiu na Chemickej fakulte SVŠT (1962) a o rok neskôr Konzervatórium v Prahe v hre na gitaru, ktorú neskôr vyučoval na Konzervatóriu v Bratislave. Od skončenia vysokej školy pracoval na Katedre analytickej chémie CHTF SVŠT, kde získal hodnosti DrSc. (1987) a profesora (1989). Absolvoval dlhodobý pobyt na Ohio State University (Columbus, USA, 1990), bol výskumník a prednášateľ na LaTrobe University, Melbourne (1990 až 1992) a hosťujúci profesor na Univerzita di Pavia, Taliansko (1992 až 1994). Od roku 2004 pôsobil na Univerzite sv. Cyrila a Metoda v Trnave, kde bol vedúcim Katedry chémie na Fakulte prírodných vied. Jeho hlavná vedecká činnosť bola spočiatku zameraná na elektroanalytickú chémiu a spektroelektrochémiu, kde aplikoval chemometrické prístupy. Bol spoluzakladateľom chemometrie vo vtedajšom Československu a vytvoril originálnu školu chemometrie a biometrie s komplexným hodnotením analytických chemických meraní v klinickej a potravinárskej analýze.



Eva Kozáková, doc. RNDr. CSc. (26. december 1940, Levice – 12. december 2007, Bratislava)

Je absolventkou Vysokej školy pedagogickej v Bratislave z roku 1951. Pôsobila ako analytická chemička na Katedre analytickej chémie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, kde gestorovala elektroanalytické metódy a prednášala predmet Elektrochemické metódy. Výskumne sa zamerala na techniky voltampérometrie a pulzovej polarografie, ako aj prietokovú coulometriu v spolupráci s prof. E. Beinrohrom z FCHPT STU.



Miroslav Rievaj, doc. RNDr. PhD. (11. august 1948, Zvolen)

Absolvoval Prírodovedeckú fakultu Univerzity Komenského v Bratislave, odbor Fyzikálna chémia (1966-1971), následne bol odborným asistentom a od 1994 docentom na Katedre analytickej chémie CHTF SVŠT. Od roku 2016 pôsobí na Katedre chémie Pedagogickej fakulty Katolíckej univerzity v Ružomberku. Tematikou elektroanalytickej chémie bol dlhoročným spolupracovníkom prof. D. Bustina a neskôr aj doc. Petra Tomčíka vo výskume mikroelektród a interdigitovaných súborov elektród. Dnes sa podieľa na vývoji elektroanalytických metód pre stanovenie významných analytov v rôznych oblastiach.



Ján Labuda, prof. Ing. DrSc. (17. jún 1949, Bratislava)

Po maturite na chemickej priemyslovke v Nitre absolvoval CHTF SVŠT (1973), kde ho ako poslucháča 3. ročníka štúdia pozvali do elektroanalytického laboratória neskorší profesori D. Bustin a J. Mocák. Absolvoval početné študijné pobyty najmä v rámci DAAD na univerzitách v Nemecku a tiež na Ústave fyzikálnej chémie Akadémie vied v Kyjeve. Postupne prechádzal od analytickej charakterizácie komplexných zlúčenín kovov (PhD. v roku 1978) k chemicky modifikovaným voltampérometrickým elektródam, ktoré sa stali témou doktorskej dizertácie (2001). Od roku 1999 sa venoval elektródam modifikovaným s DNA ako špecifickým senzorom interakcií DNA s inými molekulami vrátane liečiv a prooxidantov a prirodzeným

senzorom antioxidačnej aktivity. Dlhoročnými spolupracovníčkami pritom boli Ing. Mária Vaničková, PhD. a Ing. Adriana Ferancová, PhD., teraz docentka na Univerzite v Oulu vo Fínsku. J. Labuda je laureátom prednášok v cykle Heyrovský – Ilkovič – Nernst v Nemecku v roku 2011, držiteľom ocenenia Vedec roka STU 2018 a ceny „Za celoživotný prínos k rozvoju elektroanalytickej chémie“ od Metrohm Česká republika (2020). Viedol Ústav analytickej chémie FCHPT STU s dôrazom aj na univerzitný rozvoj elektroanalytických metód a medzinárodnú spoluprácu. Je zodpovedným autorom dvoch kapitol monografie IUPAC „Compendium of Terminology in Analytical Chemistry, Royal Society of Chemistry, 2023, venovaných pojmom elektroanalytickej a bioanalytickej chémie a publikovaných aj samostatne v časopise Pure and Applied Chemistry.



Ernest Beinrohr, prof. Ing. DrSc. (6. marec 1951, Vinica)

Absolvoval CHTF SVŠT (1974), kde v roku 1979 ukončil aj doktorandské štúdium. V roku 1990 získal významné štipendium nadácie Alexander von Humboldt a následne strávil dva roky na Max-Planck-Institute for Metal Research v Dortmunde v laboratóriu profesora Günthera Tölga, kde sa zaoberal ultrastopovou analýzou pomocou spektrálnych a elektrochemických metód. Stal sa profesorom na Ústave analytickej chémie FCHPT STU a v rokoch 1993 až 1999 bol tiež hosťujúcim profesorom na Szechenyi Istvan University v Györi v Maďarsku. Od roku 2005 je profesorom na Fakulte prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave. Jeho vedecké záujmy zahŕňajú stopovú analýzu pomocou techník analytickej spektrometrie a elektroanalytickej chémie, prietokovú on-line prekoncentráciu a automatizáciu v analytickej chémii. V roku 1995 sa stal spoluzakladateľom spoločnosti Istran, s.r.o., ktorá sa špecializuje na vývoj a výrobu elektrochemických analyzátorov so širokým využitím v laboratórnej aj procesovej analýze u nás aj v zahraničí. Prof. Beinrohr je laureátom prednášky v cykle Heyrovský – Ilkovič – Nernst za rok 2022 a vyznamenania "Iohannes Marcus Marci medal for outstanding achievements in atomic absorption spectrometry" od spektroskopického združenia spoločnosti Iohannes Marcus Marci (ČR).



Tibor Hianik, prof. RNDr. DrSc. (16. september 1952, Lučenec)

Vysokoškolské štúdium absolvoval na Fyzikálnej fakulte Moskovskej štátnej univerzity M. V. Lomonosova (1977), kde získal aj titul CSc. (1979) a DrSc. (1987) v odbore Biofyzika. Od roku 1980 pôsobí na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. V roku 1992 pôsobil na Max Planck Inštitúte Biofyzikálnej chémie v Göttingene v Nemecku, v roku 1997 bol hosťujúcim profesorom na New Mexico State University, Las Cruces v USA a v roku 1999 na Max Planck Institute of Polymer Sciences, Mainz v Nemecku. Vytvoril osobitnú vedeckú školu v oblasti elektrochemických biosenzorov a nanotechnológií, má širokú spoluprácu s vedcami z celého sveta, osobitne na projektoch Európskej únie, za čo získal ocenenie „Osobnosť roka v programoch EÚ“ za významný prínos a výsledky v oblasti vývoja biosenzorov určených na diagnostiku prírónových ochorení, na monitorovanie kvality a kontaminácie potravín a znečistenia životného prostredia. Dlhoročne spolupracuje s viacerými ústavmi SAV. Za práce v oblasti vývoja biosenzorov a nanotechnológií získal spolu s Ing. Majou Šnejdárkovou, CSc. Cenu SAV za rok 2003. T. Hianik bol členom vedeckého výboru a tajomníkom spoločnosti The Bioelectrochemical Society, členom komisie pre biologickú fyziku IUPAP a predsedom Slovenskej biofyzikálnej spoločnosti. V roku 2023 získal spolu s prof. M. Thompsonom z Univerzity v Toronto za vývoj biosenzorov ocenenie „Robert Boyle Prize for Analytical Science“ od The Royal Society of Chemistry, UK.



Renáta Oriňaková, prof. RNDr. DrSc. (17. jún 1969, Michalovce)

Študovala učiteľstvo všeobecno-vzdelávacích predmetov na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (1992), následne absolvovala doktorandské štúdium na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského

v Bratislave v odbore Fyzikálna chémia (1997) s výskumným pobytom na Ústave fyzikálnej chémie J. Heyrovského Akadémie vied ČR v Prahe (1995). Jej zahraničné pobyty sa sústredili na Univerzitu vo Viedni (2002 a 2003) a Univerzitu v Münsteri v Nemecku na Ústave anorganickej a analytickej chémie (štipendium DAAD 2007, 2008 a 2009). V roku 2015 obhájila titul DrSc. a od roku 2017 je profesorkou na PF UPJŠ v Košiciach. Popri organizačnej práci vedúcej Katedry fyzikálnej chémie Ústavu chemických vied a predsedníčky Odbornej skupiny pre fyzikálnu chémiu a elektrochémiu Slovenskej chemickej spoločnosti v Košiciach sa dlhodobo venuje elektrochemickej príprave funkčných nanoštruktúrovaných vrstiev a hodnoteniu ich fyzikálnochemických vlastností pre použitie v senzoroch a neenzymových biosenzoroch, elektrokatalýze, biomedicine pre implementáciu do miniaturizovaných systémov ako aj príprave degradovateľných biomateriálov pre ortopedické aplikácie. Ďalšími oblasťami jej aktivity sú štúdium mechanizmu elektrochemického vylučovania povlakov a rozvoj eliminačnej voltampérometrie s lineárnou polarizáciou.



Peter Tomčík, prof. Ing. PhD. (25. február 1970, Liptovský Mikuláš)

Po vysokoškolskom štúdiu na CHTF SVŠT absolvovalom v roku 1993 nastúpil do zamestnania na Katedre analytickej chémie svojej Alma Mater, kde v roku 1999 získal vedeckú hodnosť PhD. V rokoch 2002 až 2004 pôsobil ako vedecký asistent u profesora Richarda Comptona na Univerzite v Oxforde, Veľká Británia. Trvale pracoval vo výskumnej skupine prof. D. Bustina, kde sa venoval najmä interdigitovaným elektródam ako ampérometrickým senzorom v analytickej chémii. Od roku 2008 pôsobil aj na Katedre chémie a fyziky Pedagogickej fakulty Katolíckej univerzity v Ružomberku, ktorej je v súčasnosti vedúci a od roku 2019 profesor s nezávislým výskumom a samostatnou vedeckou školou elektroanalytickej chémie pre stanovenia environmentálne, farmaceuticky, biologicky a potravinársky významných analytov.



Ján Tkáč, Ing. DrSc. (10. máj 1972, Poprad)

Je absolventom vysokoškolského (1995) a doktorandského štúdia (2000) na CHTF SVŠT. V rokoch 2000 a 2001 pôsobil na Chemickom ústave SAV v pozícii vedeckého pracovníka, v období od 2001 do 2006 vo Švédsku na univerzitách v Linköpingu a v Lunde a v rokoch 2006 až 2008 v Anglicku na Univerzite v Oxforde, kde sa venoval elektrochemickým biosenzorom. Od roku 2009 pracuje opäť v Chemickom ústave SAV, kde je od roku 2013 vedúcim oddelenia. Integráciu elektroanalytickej chémie s novými oblasťami glykomiky a nanotechnológií s využívaním grafénu a iných nanomateriálov pri príprave spolahlivých a citlivých diagnostických zariadení pre analýzu klinických vzoriek realizoval hlavne s Ing. Tomášom Bertókom, DrSc. Je držiteľom dvoch prestížnych ERC (European Research Council) grantov na Slovensku (2013 a 2018). Spolu s Ing. Tomášom Bertókom, DrSc. založil startupovú firmu Glycanostics na vývoj metód včasnej diagnózy rakoviny. Získal ocenenie Vedec roka SR 2015 a ESET Science Award (2019).



Miroslav Gál, prof. RNDr. PhD. (26. december 1974, Košice)

Študoval na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach (RNDr. v roku 2000), vedeckú hodnosť PhD. získal na FCHPT STU v roku 2004 v odbore Anorganická technológia a materiály. V rokoch 2004 bol vedeckým pracovníkom a ďalej do roku 2007 externým pracovníkom vo farmaceutickej firme CPN s.r.o., Dolní Dobrouč. V rokoch 2005 až 2013 bol vedeckým pracovníkom na Ústave fyzikálnej chémie J. Heyrovského Akadémie vied ČR s krátkodobými vedeckovýskumnými pobytmi (2006 a 2007) na University of Colorado v Boulder v USA u prof. J. Michla. V rokoch 2009 - 2010 absolvoval v rámci projektu "Biosensors for environmental and pharmaceutical applications" ročný vedecko-výskumný pobyt na Univerzita del Piemonte Orientale v Alessandrii v Taliansku u prof. Osellu. Na Ústave anorganickej chémie, technológii a materiálov FCHPT STU sa dnes vedecky venuje rozvoju prístrojovej a metodologickej podpory vývoja elektrochemických biosenzorov. Zameriava sa tiež na technickú a roztokovú



elektrochémiu, spektroelektrochémiu a využitie pokročilých techník pre odstraňovanie environmentálnych záťaží.

Lubomír Švorc, prof. Ing. DrSc. (26. apríl 1983, Galanta)

Absolvent FCHPT STU (Ing. 2006, PhD. 2009) pôsobí od roku 2022 ako profesor na Ústave analytickej chémie FCHPT STU, kde okrem iného prednáša predmet Elektroanalytická chémia. Kvalifikáciu si zvyšoval na študijných pobytoch v elektroanalytických laboratóriách profesora K. Kalchera na Univerzite v Grazi v Rakúsku a profesora W. Schuhmanna na Univerzite v Bochume v Nemecku. Jeho výskum sa zameriava na vývoj a využitie progresívnych elektroanalytických metód v oblasti klinickej, farmaceutickej, environmentálnej a potravinovej analýzy. Osobitný podiel má na výskume a aplikácii bórom dopovaných diamantových voltampérometrických elektród. Je autorom početných karentovaných publikácií so značným ohlasom (H-index 34), nositeľom prestížneho ocenenia „Vedec roka SR 2014“ v kategórii Mladá osobnosť vedy, ceny firmy Metrohm ČR 2013 za najlepšiu publikáciu mladého elektroanalytického chemika do 35 rokov a prémie Literárneho fondu SR za trojročný vedecký ohlas v rokoch 2015-2017. Na medzinárodnej úrovni sa v rámci IUPAC stal laureátom chemického prvkú EURÓPIUM v Periodickej tabuľke mladých chemikov. Je delegátom v Divízii analytickej chémie Európskej chemickej spoločnosti (DAC-EuChemS) a národným zástupcom v Divízii chémie a ľudského zdravia IUPAC (Divízia VII). Od 1. 1. 2023 je



predsedom Slovenskej chemickej spoločnosti.

Andrea Straková Fedorková, doc. RNDr. PhD. (20. jún 1984, Humenné)

Pôsobí na Ústave chemických vied Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach. Štúdium absolvovala na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ (2006) a následne doktorandské štúdium na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave v odbore Analytická chémia (2006 až 2010) s habilitáciou taktiež v odbore Fyzikálna chémia v roku 2016. V roku 2010 získala ocenenie „Študentská osobnosť Slovenska“ za dizertačnú prácu o Li-iónových batériách. Po zahraničných stážach na renomovaných univerzitách a výskumných pracoviskách (v rokoch 2005 a 2006 v Nemecku, 2013, 2014 a 2015 v Španielsku, 2013 v Argentíne) pokračuje v uvedenej výskumnej problematike. Od roku 2013 je predsedníčkou Slovenskej batériovej aliancie.

Na rozvoji elektroanalytickej chémie na Slovensku sa podieľali mnohí ďalší, tu nemenovaní pracovníci a študenti škôl a výskumných pracovísk. Rozhodujúcim pozitívom a zmyslom akademického výskumu a komerčného vývoja elektroanalytických metód je ich využívanie v reálnej analytickej praxi skúšobných laboratórií vo výrobnéj aj kontrolnej sfére doma aj v zahraničí. Vyššie uvedené úspechy aj ocenenia slovenských chemikov, dosiahnuté na tomto poli, by mali byť povzbudením do ďalšej práce a inšpiráciou pre mladších kolegov a budúce generácie. ●

Aktuality SChemS

Slovenská chemická spoločnosť je novým členom Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností

Text: Ľ. Švorc

Kontakt: lubomir.svorc@stuba.sk

Dňa 28. 11. 2023 Slovenská chemická spoločnosť oficiálne požiadala o vstup do Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS) vyplnením žiadosti a prihlášky za člena, vrátane preukázania ďalších dokumentov (Stanovy SChemS, Správa o činnosti SChemS za rok 2022). Predseda SChemS Ľ. Švorc s Čestným predsedom SChemS V. Milatom boli v tejto súvislosti prizvaní na zasadnutie Komisie ZSVTS pre vedu, techniku a vzdelávanie, ktoré sa uskutočnilo 9. 4. 2024 v Dome ZSVTS na Koceľovej 15 v Bratislave. V úvodnom bode zasadnutia o 14:00 vystúpil Ľ. Švorc s prednáškou, počas ktorej členom komisie v krátkosti predstavil poslanie SChemS a jej hlavnú činnosť. Zároveň v rámci diskusie vyslovil aj možné cesty spolupráce so ZSVTS. Predseda komisie Ing. Pavol Radič, PhD., EUR ING. v mene stálej komisie odporučil prijať SChemS do ZSVTS a predložil ju na schválenie na najvyššom orgáne – Rade ZSVTS. Zasadnutie Rady ZSVTS sa uskutočnilo 26. 4. 2024 o 11:00, na ktorom Ľ. Švorc prezentoval základnú agendu SChemS. Po odprezentovaní a krátkej diskusii s členmi rady predseda Rady ZSVTS prof. Ing. Dušan Petráš, PhD. oznámil, že ZSVTS prijíma SChemS ako nový, v poradí 44., členský subjekt. ZSVTS reprezentuje viac ako 20-tisícovú členskú základňu, ktorej odborným poslaním je pomoc pri zvyšovaní úrovne vedy a techniky v SR, rozvíjaní vzdelávania a medzinárodnej spolupráce v oblasti vedy a techniky, riešení úloh v rámci štátnej technickej politiky. Sme veľmi radi, že SChemS bude aktívnou súčasťou ZSVTS a tešíme sa na vzájomnú spoluprácu. Dovolím si v mene SChemS vysloviť tvrdenie, že históriou, veľkosťou, tradíciou a rozmanitosťou aktivít SChemS bude naše členstvo v ZSVTS veľkým prínosom ako pre našu spoločnosť, tak aj pre ZSVTS. ●



Prezident ZSVTS prof. Petráš (vľavo) gratuluje predsedovi SChemS prof. Švorcovi k prijatiu SChemS do ZSVTS (foto - zdroj: Ing. Jozef Krajčovič, CSC., ZSVTS).

Stanovenie účinného prierezu dvojfotónovej absorpcie

Text: D. Sarvaš
Kontakt: sarvas6@uniba.sk

Konstruktúra lasera umožnila štúdium interakcie hmoty s elektromagnetickým žiarením pri veľmi vysokých intenzitách. Pozorované fenomény dali vznik novému odvetviu optiky-nelineárnej optiky, do ktorej patrí aj dvojfotónová absorpcia.

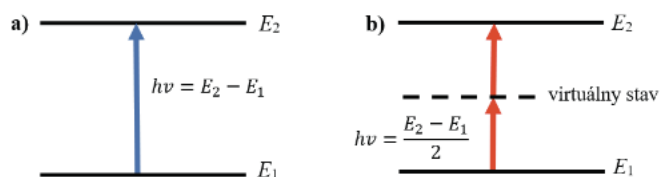
Dvojfotónová absorpcia sa zaraďuje medzi nelineárno-optické javy tretieho rádu. Porovnanie dvojfotónovej absorpcie s jednofotónovou absorpciou je schematicky znázornené na Obr. 1. Pri nízkych intenzitách elektromagnetického žiarenia môžu molekuly, po splnení Bohrovej rezonančnej podmienky, absorbovať vždy iba jeden fotón. Pri vysokých intenzitách, ktoré sa dosahujú s použitím laserového žiarenia, však môžu pohltiť i viac fotónov. V prípade dvojfotónovej absorpcie tak dochádza k simultánnemu pohlteniu dvoch fotónov s polovičnou energiou, ktoré sa realizuje cez tzv. virtuálny stav. Jeho vznik a existencia je úzko viazaná na pôsobenie intenzívneho laserového žiarenia.

Účinnosť tohto procesu možno kvantifikovať prostredníctvom účinného prierezu dvojfotónovej absorpcie σ_2 , vyjadrujúceho pravdepodobnosť, že pri zrážke fotónov s molekulou dôjde k súčasnému pohlteniu dvoch fotónov. Účinný prierez sa najčastejšie udáva v jednotkách GM ($10^{-50} \text{ cm}^4 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{fotón}^{-1}$), na počesť nemeckej fyzikky M. Göppert-Mayerovej, ktorá v roku 1931 prvýkrát teoreticky predpovedala existenciu javu dvojfotónovej absorpcie¹.

Dvojfotónová absorpcia našla uplatnenie v množstve aplikácií, napr. v dvojfotónovej fotolitografii², mikroskopických fluorescenčných zobrazovacích technikách^{3,4}, či dokonca aj v medicíne pri liečení niektorých druhov ochorení fotodynamickou terapiou⁵. Výhodou dvojfotónovej absorpcie oproti jednofotónovej, je použitie žiarenia s vyššou vlnovou dĺžkou, t.j. s menšou energiou, ktoré sa vyznačuje menšou degradačnou schopnosťou, minimálnym rozptylom, lepšou fokusáciou a výraznejšou penetračnou schopnosťou, ktorá dosahuje maximum práve v blízkej infračervenej oblasti, čo je práve oblasť dvojfotónovej absorpcie mnohých farbív. Typickými predstaviteľmi sú napr. xanténové farbivá (fluoresceín, rodamíny), kumaríny, triazíny, porfíny či benzotiazoly. Vzhľadom na čo najvyššiu efektívnosť pri využití v spomenutých aplikáciách, sú snahy syntetizovať molekuly farbív, ktoré vykazujú vysoké hodnoty účinných prierezov σ_2 a majú okrem toho aj vhodné fyzikálno-chemické vlastnosti (rozpusťnosť, dostatočná fotochemická stabilita nízka toxicita a pod). Pre komplexnosť problému, doteraz nie sú známe úplne všetky štruktúrne faktory, ktoré vplyvajú na veľkosť účinného prierezu molekúl. Ich poznanie by umožnilo pomerne priamočiaru syntézu žiadaných molekúl. Z toho dôvodu je veľmi výhodné, pri ich syntéze kombinovať experimentálne získané výsledky s kvantovo-chemickými výpočtami.

Vzorka

V práci sa stanovoval účinný prierez dvojfotónovej absorpcie novosyntetizovanej molekuly, substituovaného benzotiazol-2-



Obr. 1 Porovnanie a) jednofotónovej a b) dvojfotónovej absorpcie

karbonitrilu (QBTZ-CN)⁶, s D- π -A- π -D architektúrou a kvadrupolárnej

symetrie. Vzorku tejto molekuly poskytla Dr. J. Nociarová. Ako referenčná vzorka pri meraniach účinného prierezu TPEF technikou bol použitý rodamín B (RhB). Na prípravu roztokov sa použil v prípade QBTZ-CN toluén a v prípade RhB metanol.

Stanovenie účinného prierezu

Účinný prierez dvojfotónovej absorpcie sa stanovil prostredníctvom techniky Z-scan a fluorescenčnej (TPEF) techniky. Obidve techniky využívajú intenzívne laserové žiarenie, avšak odlišujú sa princípom fungovania. Počas merania technikou Z-scan sa vzorka, umiestená v kyvete, mikrometricky posúva pozdĺž referenčnej z-súradnice čoraz bližšie k ohnisku, čím sa intenzita dopadajúceho laserového žiarenia postupne zvyšuje, čo sa prejaví postupným nárastom dvojfotónovej absorpcie. V ohnisku je dvojfotónová absorpcia najzreteľnejšia, a za ohniskom opäť klesá. Zmeny v absorpcii žiarenia vzorkou sa prejavujú zmenami normovanej priepustnosti, ktorá sa experimentálne meria. Namerané závislosti priepustnosti T od normovanej polohy vzorky x sú fitované podľa vzťahu:

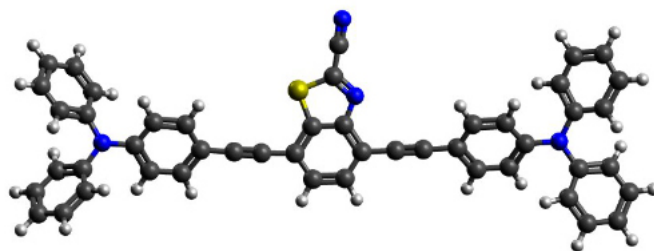
$$T = 1 - \frac{2 \Delta \Psi (x^2 + 3)}{(x^2 + 1)(x^2 + 9)} \quad (1)$$

kde $\Delta \Psi$ je fitovací parameter, ktorý súvisí s „výškou“ píku, x predstavuje normovanú vzdialenosť, ktorá sa získa predelením z-ovej súradnice tzv. Rayleighovou vzdialenosťou z_0 . Podľa vzťahu (2) možno z parametra $\Delta \Psi$ stanoviť účinný prierez σ_2

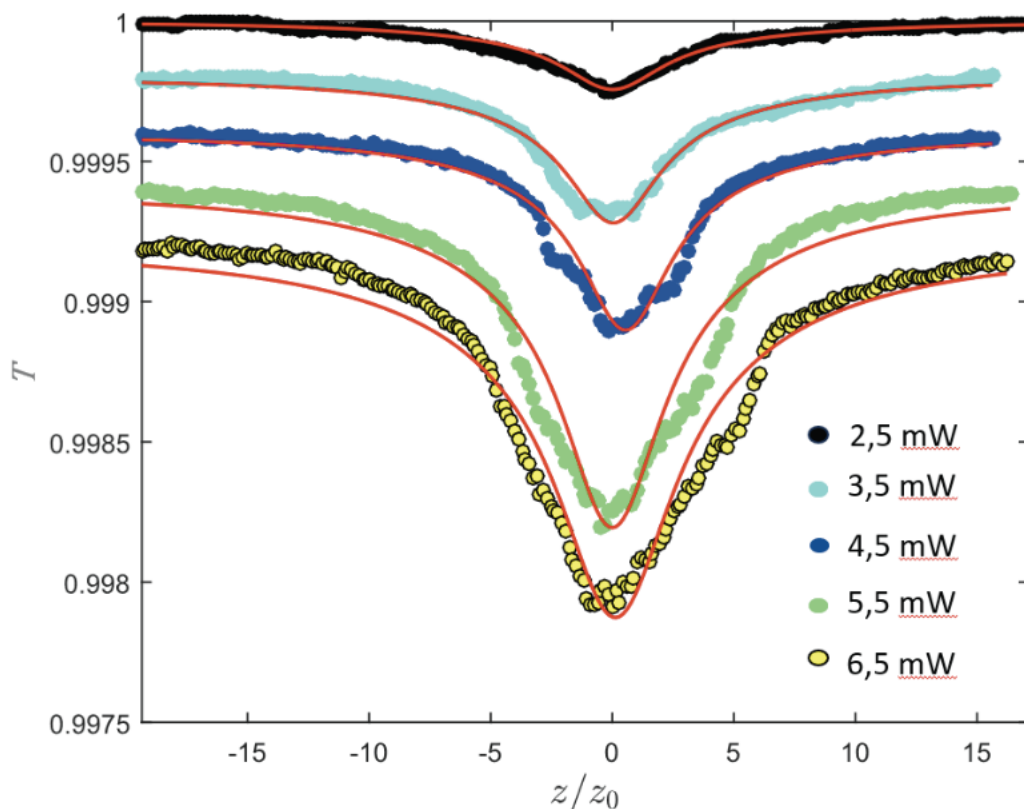
$$\sigma_2 = \frac{2 \Delta \Psi h c}{I_0 L_{\text{eff}} \lambda N} \quad (2)$$

kde I_0 je špičkový výkon žiarenia v hrdle zväzku, L_{eff} je efektívna hrúbka vzorky, v prípade použitia tenkých kyviet, kedy $L \ll z_0$, sa L_{eff} rovná hrúbke kyviet. h je Planckova konštanta $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, c je rýchlosť svetla $c = 299\,792\,458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, λ je vlnová dĺžka laserového žiarenia a N je hustota počtu častíc (angl. molecular density number) predstavujúca látkovú koncentráciu c predelenú Avogadroovou konštantou N_A .

Stanovenie účinného prierezu TPEF technikou sa zakladá na skutočnosti, že excitované molekuly môžu svoju prebytočnú energiu, získanú procesom dvojfotónovej absorpcie, vyžiariť



Obr. 2 Molekula QBTZ-CN



Obr. 4 Z-scan QBTZ-CN meraný pri rôznych výkonoch

prostredníctvom fluorescenčného žiarenia. To je zbierané v kolmom smere optickým vláknom a vedené do spektrometra. Z nameraných dvojfotónových fluorescenčných spektier sa účinný prierez stanoví podľa rovnice (3), kde jednotlivé veličiny majú nasledovný význam: F – integrálna intenzita fluorescencie (plocha pod fluorescenčným spektrom), c – látková koncentrácia, Q – charakteristická konštanta prístroja a lasera, n – index lomu čistých rozpúšťadiel, φ – kvantový výťažok fluorescencie, index VZ zodpovedá vzorke, index R referenčnému štandardu.

$$\sigma_2(VZ) = \frac{F_{VZ}c_R n_R \varphi_R}{F_R c_{VZ} n_{VZ} \varphi_{VZ}} \sigma_2(R). \quad (3)$$

Treba podotknúť, že TPEF technika je na rozdiel od techniky Z-scan relatívnou technikou, preto je na stanovenie účinného prierezu potrebná prítomnosť štandardu so známou hodnotou účinného prierezu a najlepšie s podobnými fluorescenčnými vlastnosťami ako má študovaná vzorka.

V experimente sa pracovalo s laserovým žiarením s vlnovou dĺžkou 800 nm, s opakovacou frekvenciou 3 kHz a časovou dĺžkou impulzov 500 ps, generovaných Ti-zafírovým femtosekundovým laserovým systémom. Na stanovenie optimálnej hodnoty účinného prierezu obidvoimi technikami sa merania uskutočňovali pri rôznych koncentráciách QBTZ-CN a RhB a pri rôznom výkone (intenzite) laserového žiarenia, ktorý sa menil prostredníctvom optického variabilného atenuátora. Na ladenie meracích techník a nájdenie výkonnostných a koncentračných rozsahov vhodných pre meranie bol využitý roztok RhB v metanole.

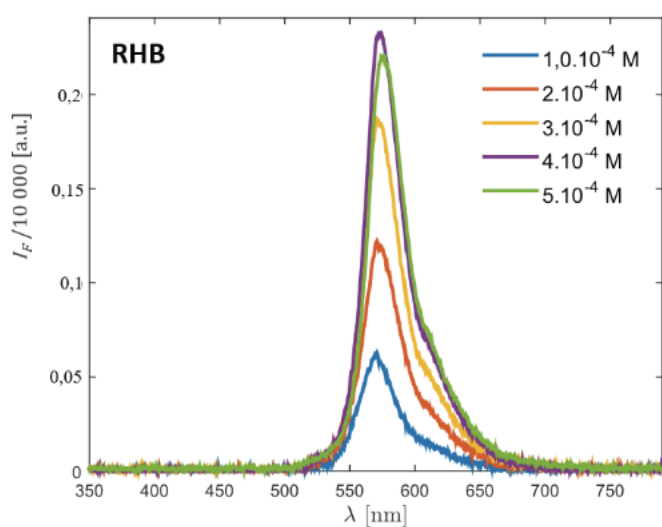


Obr. 3 Fluorescencia roztokov vyvolaná prechodom laserového žiarenia A) RhB B) QBTZ-CN

Výsledky

Na Obr. 4 sú zobrazené namerané Z-scan krivky QBTZ-CN pri výkonoch 2,5-6,5 mW. S rastúcim výkonom laserového žiarenia dochádzalo k poklesu priepustnosti QBTZ-CN roztokov, čo je v súhlase s nárastom procesu dvojfotónovej absorpcie. Pri vyšších výkonoch 4,5-6,5 mW sa však pozorovala tvarová modulácia nameraných závislostí, najmä v ich centrálnej oblasti. Tá mohla byť spôsobená možnou prítomnosťou parazitných nelineárno-optických javov. Technikou Z-scan sa pri použitých výkonoch laserového žiarenia a koncentrácii QBTZ-CN $1,7 \cdot 10^{-3}$ M stanovil účinný prierez od 730-2294 GM. Vzhľadom na pozorovanú tvarovú moduláciu signálov meraných pri vyšších výkonoch, môžu byť tieto stanovené hodnoty účinného prierezu zaťažené chybou. Z toho dôvodu, sa pri koncentračných meraniach pracovalo s výkonom 2,5 mW. V rozsahu koncentrácií $8,6 \cdot 10^{-4} - 2,1 \cdot 10^{-3}$ M sa stanovený účinný prierez pohyboval v rozmedzí od 598-806 GM.

Vzhľadom na rozdielne nelineárno-optické vlastnosti molekúl RbB a QBTZ-CN a aj použitých rozpúšťadiel, boli pre merania TPEF



Obr. 5 Dvojfotónové fluorescenčné spektrá merané pri rôznych koncentráciách

technikou použité nižšie koncentrácie ($1-5 \cdot 10^{-4}$ M) a vyššie výkony laserového žiarenia (20-50 mW). V oboch prípadoch dochádzalo s rastúcim výkonom laserového žiarenia a koncentrácie chromofórov k nárastu integrálnych intenzít fluorescencie. Kvadratický priebeh závislosti integrálnych intenzít fluorescencie od výkonu ukázal, že javom predchádzajúcim fluorescenciou je skutočne dvojfotónová absorpcia a tým aj potvrdil vhodnosť použitia TPEF techniky na stanovenie účinného prierezu QBTZ-CN. Pri použitých výkonoch 20-50 mW sa TPEF technikou stanovil účinný prierez QBTZ-CN ($c = 5 \cdot 10^{-4}$ M) od 1200-1394 GM. Hodnoty účinného prierezu stanoveného v koncentračnom rozsahu od $1 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4}$ M ($P = 50$ mW) sa pohybovali od 823-1202 GM. Hodnoty účinných prierezov QBTZ-CN stanovených obidvoma technikami sú prehľadne zhrnuté v Tab. 1.

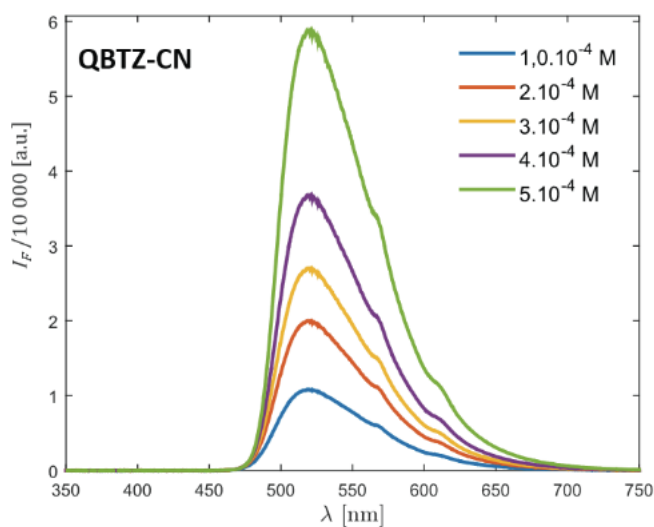
Na základe dôkladnej analýzy nameraných dát sa stanovili optimálne hodnoty účinného prierezu QBTZ-CN. Optimálna hodnota účinného prierezu získaná fluorescenčnou technikou pri výkone lasera 50 mW a koncentrácii $2 \cdot 10^{-4}$ M bola 928 GM. Optimálna hodnota účinného prierezu získaná technikou Z-scan pri výkone lasera 2,5 mW a koncentrácii $2,1 \cdot 10^{-3}$ M bola 806 GM. Optimálne hodnoty sú zhrnuté v Tab. 2. Stanovené hodnoty prostredníctvom obidvoch techník sú síce v rádom súhlase, ale vzhľadom na skutočnosť, že technika Z-scan nedokáže úplne eliminovať absorpcie vyšších rádov, či prípadne iné zložitejšie absorpčné procesy, môžu byť zaťažené väčšou chybou. Aj z toho dôvodu považujeme optimálnu hodnotu účinného prierezu dvojfotónovej absorpcie QBTZ-CN získanú fluorescenčnou technikou za presnejšie určenú. ●

Parameter/Technika	Z-scan	TPEF
Výkon	780-2290 GM	1203-1393 GM
Koncentrácia	598-805 GM	905-1207 GM

Tab. 1 Krajné hodnoty σ_2 QBTZ-CN stanovené technikami Z-scan a TPEF

Parameter/Technika	Z-scan	TPEF
σ_2 [GM]	805	928
P [mW]	2,5	50
I_0 [GW/m ²]	1,87	6,74
c [mol.dm ⁻³]	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-4}$

Tab. 2 Optimálne hodnoty σ_2 QBTZ-CN



Literatúra

- Göppert-Mayer, M. Über Elementarakte mit zwei Quantensprüngen. *Ann. Phys.* **1931**, 401, 273-294.
- Hahn, V.; Messer, T.; Bojanowski, N. M.; Curticean E. R.; Wacker, I.; Schröder, R. R.; Blasco, E.; Wegener, M. Two-step absorption instead of two-photon absorption in 3D nanoprinting. *Nat. Photon.* **2021**, 15, 932-938.
- J. Nociarová, J. S. *N-Heteroaromatic Ligands with Intramolecular Charge Transfer and their Complexes for Nonlinear Optics*. Dizertačná práca, Univerzita Komenského, Bratislava, 2022.
- Xu, C.; Webb, W.W. Measurement of two-photon excitation cross section of molecular fluorophores with data from 690 to 1050 nm. *J. Opt. Soc. Am. B.* **1996**, 13, 481-491.
- Bhawalkar, J.D.; Kumar, N.D.; Zhao, C.-F.; Prasad, P. N. Two-photon Photodynamic Therapy. *Journal of Clinical Laser Medicine and Surgery.* **1997**, 15, 201-204.
- Nociarová, J.; Osuský, P.; Rakovský, E.; Georgiou, D.; Polyzos, I.; Fakis, M.; Hrobárik, P. Direct Iodination of Electron-Deficient Benzothiazoles: Rapid Access to Two Photon Absorbing Fluorophores with Quadrupolar D- π -A- π -D Architecture and Tunable Heteroaromatic core. *Org. Lett.* **2021**, 23, 9, 3460-3465.

11. Mezinárodní chemicko-technologická konference (ICCT)

Text: M. Bajus
Kontakt: martin.bajus@chello.sk

Aj v roku 2024, teda opäť po roku, som mal možnosť 15. až 17. apríla sa zúčastniť už na jedenástom ročníku Medzinárodnej chemicko-technologické konferencie ICCT v Mikulove v Českej republike. Odborný program opätovne akcentoval to, s čím sú naše chemické podniky, výskumné i vzdelávacie inštitúcie a tiež politické reprezentácie, citeľne a dlhodobo konfrontované. Predovšetkým, s reálnymi dopadmi globalnej dekarbonizácie a záväzkov Green Dealu. A to všetko v čase napätej situácie v energetike, slabého rastu ekonomiky a zosilňujúcej konkurencie krajín s dostupnejšími zdrojmi energií a surovín. Dekarbonizácia a plynúce záväzky z nej už nie sú len výzvy, ale strategický program nielen pre priemysel, ale pre celú spoločnosť a celkový štýl nášho života. Musí sa teda premietnuť aj do oblasti vzdelávania (a nielen vysokoškolského), vedy a výskumu a realizovaných investičných inovácií.

Rád konštatujem, že práve také technologické konferencie, ktorú jednu z nich organizuje Česká spoločnosť priemyselnej chemie v Mikulove, dláždia cestu k naplneniu týchto výziev. Uvedeným trendom sa tiež prispôbil aj novo koncipovaný vedecký program. Očakával som teda, že na konferencii sa bude diskutovať okrem tradičných tém ICCT najmä o chemických technológiách (Power-to-X-Technology) zameraných na obmedzovanie uhlíkovej stopy, na chémiu recyklačných procesov, na nové poznatky v aplikovanej „zelenej“ katalýze a katalytických procesoch. Referovali sme a následne spolu diskutovali o cestách, ako je možné v chemickej technológii, vo vedeckom výskume, na akadémii i na vysokých školách a univerzitách spoločne riešiť budúce výzvy na ceste k prosperujúcej a udržateľnej chémii. Hlavnými cieľmi konferencie boli:

Dekarbonizácia energeticky náročných odvetví – Green Deal

- Dekarbonizácia – premena a skladovanie energie, zachytávanie uhlíka a jeho využitie
- Inovatívne spôsoby výroby vodíka pomocou obnoviteľných a udržateľných zdrojov energie
- Cirkulačná ekonomika

Biotechnológia, Technológia chemických špecialít

- Biotechnológia a biorafinérie
- Syntéza a výroba liečiv
- Polyméry, kompozity

Ekonomika chemického priemyslu

- Ekonomika chemického priemyslu v nových podmienkach

Organická technológia, petrochémiá, aplikovaná katalýza a organická technológia

- Ropa, plyn, uhlie – alternatívne suroviny, petrochémiá a organické technológie – nové technológie, biorafinérie, palivá, biopalivá a e-palivá
- Petrochémiá a organická technológia – alternatívne suroviny, nové technológie,
- Nové a kľúčové produkty
- Aplikovaná katalýza a organická technológia

Nové materiály, Zdroje energie, Vodíková stratégia, Moderné procesy a zariadenia. Technológie na ochranu životného prostredia

- Anorganická technológia
- Materiálové inžinierstvo (vrátane moderných kovových biomateriálov na lekárske účely)
- Procesové inžinierstvo
- Technológia na ochranu životného prostredia

Vedecký program

Garantami vedeckého programu je vedecký a programový výbor. Predsedom programového výboru je Ing. Jaromír Lubojacký, MBA. Predsedom vedeckého výboru je Doc. Ing. Jaromír Lederer, Ph.D., z ORLEN UniCRE Litvínov. Hlavným organizátorom je Česká spoločnosť priemyselnej chemie, ktorej predsedom je Doc. Ing. Jaromír Lederer, Ph.D. Konferencia sa konala pod záštitou Ministerstva priemyslu a ochodu ČR. Konferenciu organizačne zabezpečuje sekretariát AMCA, spol. s.r.o., Praha, ktorej riaditeľom je Ing. Karel Kinc. Materiály z konferencie sú prezentované (publikované) v elektronickej a písomnej forme ako: program, abstrakty a zborník. Tohtoročnej konferencie sa zúčastnilo 252 účastníkov z Českej republiky, Slovenska, Rakúska a Nemecka.

Konferencia trvala tri dni. Začala sa v pondelok poobede plenárnou sekciou. Pondelok večer končila posterovou sekciou s vyhodnotením o 22:00 hodine. Plenárnu sekciu viedli docent Lederer a inžinier Lubojacký, na ktorej odznelo osem nasledujúcich plenárnych prednášok:

- **Transforming energy into chemicals and fuels – POWER-TO-X TECHNOLOGY** – Prof. Ing. Martin Bajus, DrSc., STU Bratislava (laureate of the Viktor Ettl Prize)
- **MIT support for the decarbonisation of the Czech chemical industry** – Ing. Eduard Muřický, Chief Director of the Economic Section of the MIT of the Czech Republic
- **Decarbonisation of the chemical industry – designing a transition pathway** – Ing. Ivan Souček, CSc., SCHP ČR
- **Decarbonisation strategy at ORLEN Unipetrol** – Ing. Martin Růžička, ORLEN Unipetrol
- **“Green” hydrogen production by means of water electrolysis** – Prof. Dr. Ing. Karel Bouzek, UCT Prague
- **Hydrogen strategy of the Czech Republic** – Ing. Petr Mervart, Head of the MIT Hydrogen Strategy Department
- **4-Quinolone drugs and their perspective** – Prof. Ing. Viktor Milata, DrSc., STU Bratislava
- **Investment in the expansion of amine production at the Wanhua Chemical plant in Ostrava** – Mgr. Libor Dluhoš, Ph.D., BorsodChem MCHZ, Ostrava

Ešte predtým než sa pristúpilo k prezentácii jednotlivých plenárnych prednášok, predseda ČSPCH, Doc. Ing. Jaromír Lederer, Ph.D., mi udelil **CENU VIKTORA ETTELA**, za „celoživotní práci a zásadní přínos k teoretickému poznání a rozvoji průmyslových aplikací v oblasti pyrolýzy uhlíkových surovin“. V príhovore docent Lederer prítomným pripomenul, že ocenenie každoročne jedenkrát udeľuje Česká spoločnosť priemyselnej chemie za vynikajúce výsledky v chemickej technológii. V mojom prípade za príspevok v rozvoji českej petrochémiie (Obr. 1). S pokorou a zadostučinením som prijal Cenu Viktora Ettela a poďakoval za také vysoké ohodnotenie mojej doterajšej práce docentovi Jaromírovi Ledererovi, Ph.D., ako aj Profesorovi Viktorovi Milatovi, DrSc., riaditeľovi Ústavu organickej



Obr. 1 Docent Jaromír Lederer pri odovzdávaní Ceny Viktora Ettela profesorovi Martinovi Bajusovi



Obr. 2 Aj profesor Viktor Milata vysoko ocenil doterajšiu prácu profesora Martina Bajusa v oblasti chemickej technológie

chémie, katalýzy a petrochémie FCHPT STU v Bratislave (Obr. 2). Profesor Milata následne zhodnotil môj celoživotný prínos vo vedeckovýskumnej a pedagogickej oblasti takto:

„Takmer šesťdesiat rokov pracoval na Katedre technológie ropy a petrochémie Fakulty chemickej a potravinárskej technológie. Stál pri zrode Bratislavskej školy pyrolýzy na SVŠT. Originálne laboratórne experimentálne výsledky nielen získal a publikoval v špičkových medzinárodných časopisoch, ale ich aj priemyselne realizoval na novovybudovaných petrochemických zariadeniach v Československu. Medzinárodné a priemyselné skúsenosti odovzdával študentom prednáškami či početnými učebnicami a monografiami. Počas pedagogického pôsobenia prednášal a koncipoval deväť predmetov, viedol 88 diplomových prác a bakalárskych projektov, vychoval deväť kandidátov vied a doktorandov, z nich dvaja boli riaditeľmi výskumných ústavov. Profesor Bajus je autorom a spoluautorom takmer 350 publikácií a spoluautorom takmer 50 patentov. Citačný index jeho publikovaných prác sa pohybuje na úrovni vyše 1000, na pozvanie prednášal na niekoľkých univerzitách a v priemyselných spoločnostiach po celom svete“ (Obr. 3).

V rámci plenárnej prednášky som sa zameril na pochopenie kľúčového postavenia petrochemického priemyslu, pri transformácii energetiky formou integrácie obnoviteľných alebo nízko uhlíkových alternatív. Kľúčom k dekarbonizácii je Power-to-X-Petrochemical Technology.

Prvým krokom je zachytávanie oxidu uhličitého. Najčastejšie sa spomína v spojení s potenciálnym riešením krízy globálneho otepľovania. Podľa Medzinárodnej energetickej agentúry (IEA) v roku 2023 emisie oxidu uhličitého predstavovali 36,8 megaton. S väčšinou zachyteného uhlíka sa však v súčasnosti nakladá ako s odpadom. Zachytené množstvo sa likviduje, a nepoužíva zmysluplným spôsobom. Napriek tomu, z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja, zhodnocovanie oxidu uhličitého môže patriť medzi veľmi priťažlivé východiskové suroviny pre chemické technológie. Avšak, ponúkne ekonomický potenciál len v tom prípade, keď sa táto nízko-uhlíková zlučienina, ako východisková surovina, konvertuje na lacnejšie chemikálie a palivá v porovnaní s ich súčasnými cenami.

Vďaka tomu, pre tie krajiny, ktoré sa snažia dosiahnuť nulové uhlíkové emisie sa vodík stane kľúčovou súčasťou dekarbonizačného reťazca v chemicko-technologických uzloch. Na dekarbonizáciu sa doposiaľ používal hlavne elektrický prúd. Jasným príkladom toho v súčasnosti je rastúci nástup elektromobility. Aj keď existuje veľa ďalších príkladov, ako možno elektrinu použiť na dekarbonizáciu, nie je to použiteľné v každom sektore alebo priemyselnom odvetví. Obrovské množstvá vodíka sa už v súčasnosti bezpečne používajú pri spracovaní v rafinériách ropy, v petrochémií, pri výrobe umelých hnojív i v ďalších priemyselných odvetviach. Novo navrhované vodíkové centrá v technologických uzloch budú sofistikovaným a zložitým ekosystémom, ktorý pokryje celý dodávateľský reťazec.

Od konca minulého storočia badať v chemickej technológii zvýšený záujem o chémiu C1. Jedná sa hlavne o štyri chemikálie, z ktorých majú významné priemyselné využitie: metán, oxid uhoľnatý, oxid uhličitý a metanol. Oxid uhličitý je vo veľkom zriadení vo vzduchu nevyhnutným komponentom pre fotosyntézu rastlín a drevín. V pomerne vysokých koncentráciách je zložkou zemného plynu z niektorých ložísk. Nachádza sa však predovšetkým v plyných sploďinách a exhalátoch z viacerých chemických procesov.

Najvýraznejší podiel prichádza zo spalovania tuhých, kvapalných a plyných fosílnych palív. Napriek obrovskému celosvetovému vzrastu uhlíkových emisií na úroveň 36 800 miliónov ton oxidu uhličitého, patrí zatiaľ oxid uhličitý k menej chemicky zhodnocovaným surovinám. Jednou zo základných príčin je skutočnosť, že spolu s vodou je termodynamicky konečným produktom mnohých chemických procesov. Preto k použitiu oxidu uhličitého ako zdroja uhlíka si vyžaduje výrazný energetický vklad (vodík, elektródové procesy, karbanióny a pod.).

Napriek tomu, oxid uhličitý patrí medzi relatívne významné priemyselné suroviny, ktoré sa v minulosti aj v súčasnosti finalizujú v stovkách miliónov ton. Pri pohľade cez anorganickú optiku výrobkov, viac ako polovica tohto množstva sa používa vo forme chladiacich médií. Štvrtina sa používa na prípravu sýtených nápojov. Kvapalný oxid uhličitý sa používa na výrobu tuhého oxidu známeho ako suchý ľad, ktorý môžeme skladovať pri izbovej teplote. Nízka teplota sublimácie (-78,5 °C) robí suchý ľad efektívnym a často používaným chladiacim médiom. Oxid uhličitý sa používa ako hnací plyn (propelent) v sprejoch a na naplnenie záchranných člnov a viest. Oxid uhličitý je perfektnou náhradou 1,2-dibrómmetánu, brómmetánu alebo fosfánu pri úschove obilia v poľnohospodárskych silách. Prvý je v súčasnosti považovaný za karcinogén, druhý vo vrchných vrstvách atmosféry rozkladá ozón a tretí je pre človeka vysokorizikovou zlučeninou. Hmyz v obilných silách nemá šancu prežiť v atmosfére oxidu uhličitého.

Cez optiku petrochémie, vidíme oxid uhličitý (skvapalnený, v plynnej forme, vo vodnom roztoku ako kyselina uhličitá alebo suchý ľad) nachádzajúci použitie nielen ako chladiace činidlo, ale aj ako rozpúšťadlo (superkritickom stave), v zlievarenstve, najmä však ako surovina, pri výrobe močoviny, kyseliny salicylovej a jej derivátov, etylénkarbonátu, propylénkarbonátu, a uhličitánu sodného (Solvayov spôsob s NaCl, Leblankov zo sadrovca), draselného a amónneho.

Výroba močoviny je úzko spojená s výrobou amoniaku. Okrem amoniaku sa využíva aj oxid uhličitý, vznikajúci pri príprave syntézneho plynu. Močovina sa v Českej republike do roku 2012 vyrábala v Unipetrole Litvínov. Na Slovensku sa vyrábá ročne 390 000 ton močoviny v spoločnosti Duslo Šaľa (v rokoch 2022-2026 s 3,1% rastom), ktorá je súčasťou skupiny Agrofert. Svetová produkcia močoviny je na úrovni 180 miliónov ton/ročne (2021). Orlen Unipetrol pokračuje v modernizácii výroby amoniaku (2023), ktorá prinesie zlepšenie produkcie na 180 000 ton/ročne a zníženie emisií oxidu uhličitého.

Kyselina salicylová je významným medziproduktom nielen pri výrobe liečiv (kyseliny acetylsalicylovej, pod obchodnými značkami Aspirín, Acylpirín, Anopyrín, atď.), ale aj C alkylsalicylátov, ktoré sú prísadami do mazacích olejov. Vyrába sa Kolbeho-Schmitovou syntézou z bezvodného fenolátu, resp. alkylfenolátu sodného a oxidu uhličitého. Svetová produkcia kyseliny salicylovej dosahuje 90 000 ton/ročne (2015). V roku 2022 sa vyrobilo 40 000 ton Aspirínu ročne.

Uhlíková stopa nám celosvetovo neustále rastie. Stále je dlhšia, širšia a hlbšia. Najväčšou mierou sa na emisiách oxidu uhličitého podieľa výroba elektriny a tepla. Nasleduje doprava, priemysel, domácnosti, poľnohospodárstvo, komerčné a verejné služby i malé priemyselné odvetvia. V chemickej technológii je to predovšetkým výroba etylénoxidu, amoniaku, čistenie zemného plynu, a fermentačné procesy. Ďalšími priemyselnými zdrojmi sú



Obr. 3 S pokorou a vdakou som prijal Cenu Viktora Ettela za rozvoj českej petrochémie

oceliarstvo a cementárne. Najviac oxidu uhličitého však uniká do atmosféry, ako som predtým uviedol, spaľovaním fosílnych palív v elektrárnach a teplárnach.

V tomto ohľade moja prezentácia zahŕňala pomerne širokú škálu nových, moderných procesov. Uvidíme, že dosiahnutie ekologickej premeny oxidu uhličitého na široké spektrum želaných produktov je finančne (ekonomicky) veľmi náročné. Častokrát sú to procesy s nízkym TRL, od jedna do sedem. Nezameriavam sa len na konkrétnu reakciu alebo spôsob výroby. V prednáške som spájal skôr teoretické (termodynamické, kinetické, reaktorové, katalytické) a technologické aspekty. Snažil som sa poskytnúť oveľa hlbší obraz prezentovanej témy. Diskutoval som o mnohých spôsoboch a procesoch, akými sú termochemická, elektrochemická, fotochemická, fotoelektrochemická, biochemická a nukleárnou energiou podporovaná transformácia.

Na základe súčasného stavu zhodnocovania oxidu uhličitého, ako aj existujúcich alternatív a stimulujúcich vyhliadok, som zohľadnil skutočnosti, ktoré obmedzujú používanie takýchto technológií. Osobitný dôraz som kládol na optimalizáciu reakčných podmienok, vývoj a aplikáciu nových katalyzátorov umožňujúcich čo najlepšiu výrobu cenných a ekologicky netoxických zlúčenín z oxidu uhličitého.

Na jednej strane v prezentácii som poukázal na prijaté výzvy súvisiace s aplikáciou zhodnocovania oxidu uhličitého. Na strane druhej som konfrontoval možnosti stotožnenia sa s nimi v priemyselnom meradle. Veľkú dôležitosť pripisujem aj nasmerovaniu ďalšieho vedeckého výskumu v tejto oblasti. Citlivo hodnotím perspektívy moderných vodíkových technológií. Poukázal som na rastúci počet publikovaných prác na túto tému. Ale len obmedzený počet prác, ponúka reálne dostupnú petrochemickú cestu. Verím, že moja prezentácia bola cenným doplnkom mnohým výskumníkom. Rovnako pomohla aj priemyselne vyspelým technologickým hráčom, majúci záujem investovať a rozvíjať nové, slubne sa rozvíjajúce procesy a technológie.

Želajme si, aby sme čo najskôr nabrali odvahu vystúpiť z montážnych hál miliónových produkcií automobilov, podľa nemeckých, francúzskych, kórejských, švédskych licencií. Rovnako



Obr. 4 Plenárna prednáška Profesora Martina Bajusa. Na 11. medzinárodnej chemicko-technologickkej konferencii sa zúčastnilo 252 účastníkov

autobaterií podľa čínskych licencií. Čo najskôr začneme presadzovať originálne výsledky vlastného vedeckého výskumu, vývoja a inovácií. Stojíme na začiatku petrochemickej cesty Power-to-X-Technology. Viem, že nestačí o takejto výzve len hovoriť a následne ju prijať. Oveľa dôležitejšie bude sa s výzvou stotožniť. Stále rezonuje otázka, kde je potrebné u nás hľadať, respektíve odkiaľ zoberieme, také obrovské kvantá nadbytočnej, pritom lacnej a čistej energie.

Ďalekosiahlou alternatívou ku všetkým iným energetickým zdrojom je na Slovensku a v Českej republike jadrová energia. Už teraz je zrejme, že dosiahnutie nulových emisií oxidu uhličitého do roku 2050 nebude možné ani u nás bez určitého podielu jadrovej energie. Toto moje jednoznačné konštatovanie nevyplýva len z mojich kníh, ale podporuje ho aj deklarácia prijatá koncom minulého roka viac než 20. krajinami na klimatickej konferencii Organizácie Spojených národov COP28 v Dubaji. Účastníci v decembri 2023 podporili až trojnásobné navýšenie svetovej kapacity jadrovej energie do roku 2050. V porovnaní s úrovňou z roku 2020. Dubajskú deklaráciu podpísali aj Slovensko a Česká republika. Jadrová energetika má podľa deklarácie dôležitú úlohu v úsilí dosiahnuť do roku 2050 oxidu uhličitého, alebo ich vyvážením opatreniami, ktorých účinok bude ekvivalentný.

Už v súčasnosti v Európskej únii patrí Slovensko a Česká republika spolu s Francúzskom k významným hráčom pri výrobe elektrickej energie z nefosílnych palív. Slovensko vyrobilo v roku 2019: 54% elektrickej energie v jadrových elektrárnach. K ním pribudol v roku 2023 tretí 500 MW blok v Mochovciach. Rozostavaný je ešte štvrtý blok. 16% elektriny vyrobilo Slovensko vo vodných elektrárnach. 6% v elektrárnach na biomasu. Česká republika už niekoľko rokov patrí medzi významných európskych lídrov v oblasti výskumu jadrovej energetiky (ÚJV Řež). HeFASTo je originálny koncept malého modulárneho reaktora (SMR), ktorý je založený na technológii plynom (héliom) chladeného rýchleho reaktora. Energywell je patentovaný SMR, ktorý využíva technológiu na báze roztavenej soli. Oba jadrové projekty sú podľa Českých energetických závodov v pokročilom štádiu výskumu. Cieľom je výroba vodíka v technologických uzloch pre jednotlivé priemyselné odvetvia (Obr. 4). ●

Literatúra

1. Bajus, M., (2023), Converting Power into Chemicals and Fuels: Power-to-Technology for a Sustainable Future, John Wiley & Sons Ltd, London, United Kingdom
2. Bajus, M., Lederer, J., Kittel, H., (2022), Uhľovodíkové Technologie: Energetické Suroviny a Technologie, AMCA spol. s.r.o., Praha, Česká Republika
3. Bajus, M., (2020), Petrochemistry: Petrochemical Processing, Hydrocarbon Technology and Green Engineering, John Wiley & Sons Ltd., London, United Kingdom
4. Bajus, M., (2019), Chemické Procesy v Organickej Technológii a Petrochémii, e-učebnica, Spektrum STU, Bratislava, Slovensko
5. Bajus, M., (2017), Petrochemistry: Hydrocarbon Technology, Editions, Slovak University of Technology, Faculty of Chemical & Food Technology, Slovak Chemical Library, Bratislava, Slovensko
6. Brandt, M., Brown, H.M., (2023), Seven Question to Consider About H2 Hubs, Hydrocarbon processing, October 2023. COP28, (2023), Konferencia OSN o Klimatických zmenách, Dubaj, Spojené Arabské Emiráty

Chemický náboj 2024

Text: D. Sarvaš, P. Polnišerová, M. Májek

Foto: K. Schniererová

Kontakt: sarvas6@uniba.sk

Dňa 12. 4. 2024 sa v priestoroch bratislavského UPeCe konal druhý ročník súťaže Chemický náboj. Na organizácii súťaže sa pod vedením Dr. Michala Májeka podieľal tím vyše 20 študentov a doktorandov takmer zo všetkých chemických katedrií Prif UK.

Sme radi, že aj tento rok sa do súťaže zapojilo 80 súťažných tímov, čo predstavuje takmer 320 šikovných študentov stredných škôl z celého Slovenska. Treba povedať, že účasť bola limitovaná kapacitou sály – školy, ktoré sa nepoponáhľali, už svoje tímy nemohli do súťaže prihlásiť. Štvorčlenné tímy rozdelené do dvoch súťažných kategórií (juniori a seniori) riešili počas dvoch hodín sadu zaujímavých príkladov a úloh stupňujúcej sa náročnosti, z najrôznejších oblastí chémie. Vyhral ten súťažný tím, ktorému sa podarilo správne vyriešiť čo najviac príkladov. Súťaž sa slávnostne zahájila odbitím gongu. Počas trvania súťaže bola pre sprevádzajúcich učiteľov pripravená prednáška o odmernej analýze pod vedením pod vedením autora úloh ChO, Ing. Pavla Májeka, CSc. Učiteľia tak mali jedinečnú príležitosť dozvedieť sa nové informácie z tejto oblasti analytickej chémie, čo im určite pomôže pri príprave študentov na chemické súťaže.

Na slávnostnom vyhodnotení, prodekan pre vedecko-výskumnú činnosť Prif UK, prof. RNDr. Jozef Noga, DrSc., odovzdal ocenenia piatim najúspešnejším tímom z každej kategórie. Najšikovnejšiemu tímu z juniorskej kategórie (Gymnázium V. B. Nedožerského, Prievidza) sa podarilo vyriešiť 23 súťažných úloh, najšikovnejší seniorský tím (Gymnázium, Grösslingova 18, Bratislava) vyriešil až 32


z 36 súťažných úloh. Na záver prebehlo zlosovanie o atraktívne spoločenské hry – sponzorský dar od spoločnosti Funtastic, v ktorom cenu získali aj tímy, ktoré sa neumiestnili na popredných miestach – rozhodovalo šťastie. Ostatné zúčastnené tímy dostali účastnícky diplom.

Touto cestou ďakujeme každému, kto sa akýmkoľvek spôsobom

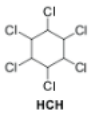


V súťaži rozhodovala aj rýchlosť

Chemický Náboj, ročník 2, 2024



izomérov pričom ako insekticíd bol využitelný len jeden z nich a ostatné putovali na skládku (kde častokrát ležia dodnes). Spočítajte počet diastereoizomérov tejto látky = D; spočítajte aj koľko enantiomérov táto látka tvorí = E (t.j. ak jeden pár enantiomérov, tak E = 2; ak dva páry enantiomérov, tak E = 4, atď.).



Pozn.: Riešenie uveďte ako číslo **V = D·E**.

Úloha 26

Olivnaté aditíva sa v našej krajine síce už v benzínach bežne nevyskytujú viac než dve dekády, ale kvôli ich vlastnostiam sa stále používajú v niektorých špecifických aplikáciách – napríklad v leteckom benzíne. V rafinérii vyrábajú letecký benzín 100LL, ktorý obsahuje 0,550 g Pb v jednom litri benzínu. Tento benzín sa vyrába na nepretržitej linke v objeme 12 000 litrov za deň tak, že sa v zmiešavači mieša surový benzín s prípravkom „Ethyl“. „Ethyl“ obsahuje 61,5 % tetraetylovola (m/m) a má hustotu $\rho = 1,645 \text{ g/cm}^3$. Uveďte aký objem prípravku „Ethyl“ sa spotrebuje v tomto zmiešavači za hodinu.

Pozn.: Výsledok zaokrúhľte na celé mililitre.

Úloha 27

Lucka dostala na domácu úlohu vyčíslíť reakcie kyseliny dusičnej s rôznymi sulfidmi. Akosi si s tým však nevie dať rady. Pomôžte jej nájsť správne stechiometrické koeficienty zlúčenín v nasledujúcich chemických rovniciach a výsledky uveďte ako súčet stechiometrických koeficientov pre každú z chemických rovníc.

$$\text{HNO}_3 + \text{As}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$$

$$\text{HNO}_3 + \text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$

Úloha 28

Pri upratovaní laboratória našiel chemik Tomáš mysterióznu banku obsahujúcu bezfarebnú kvapalnú zlúčeninu so zaujímavým zápachom, ktorú tam evidentne zabudol nejaký z predchádzajúcich študentov. Pomocou HRMS zistil, že má sumárny vzorec $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$. Zmeral teda aj jej ^1H NMR: 4,56 (s, 2H), 3,54 (q, 2H); 2,57 (m, 1H); 1,18 (t, 2H); 1,03 (d, 6H). Aká je štruktúra tejto záhadnej látky?


Úloha 29

Červenohnedý, jedovatý plyn, oxid dusičitý NO_2 , už pri izbovej teplote ľahko dimerizuje na dimérne molekuly N_2O_4 . Táto reakcia je zreteľnejšia pri nízkych teplotách, kedy sa banka naplnená týmto plynom úplne odfarbí. Vypočítajte, koľko percent diméru späťne disociuje na monomér, keď hodnota rovnovážnej konštanty pre túto spätnú reakciu pri teplote 25°C a tlaku 101,325 kPa je $K_p = 0,113$.

Pozn.: Výsledok uveďte v percentách a zaokrúhľte na jedno desatinné miesto

info-sk@chemistry.naboj.org 12 <https://chemistry.naboj.org>

Chemický Náboj, ročník 2, 2024

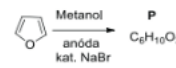


Úloha 30

Firma AgroChem vám dala za úlohu pripraviť medziprodukt (látka P) pri výrobe tyroxínu, dôležitého hormónu štítnej žľazy. Vychádzate z tyrozínu (kyselina (S)-2-amino-2-(4-hydroxyfenyl)etánová. Syntetické kroky postupujú v sekvencii: 1: $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$; 2: acetylhidrid; 3: EtOH/H^+ ; 4: chlorid kyseliny 4-metylbenzénsulfónovej/pyridín; 5: p-metoxylfenol/pyridín; 6: H_2/Pd ; 7: HCl/NaNO_2 ; 8: NaI . Výsledná látka P má sumárny vzorec $\text{C}_{29}\text{H}_{39}\text{NO}_5$. Ale aká je jej štruktúra?

Úloha 31

Elektrochémia preniká už aj do organickej chémie, ale výrob kde sa elektrochemicky pripravuje v multitonážnom merítke nejaká organická látka zas až toľko nie je. Jedna z mála takýchto výrob je elektrochemická oxidácia furánu v prítomnosti katalytického množstva NaBr , pričom vzniká látka P. Aká je jej štruktúra?



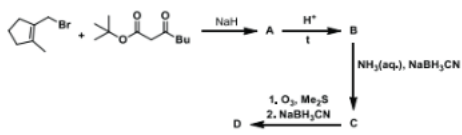
Úloha 32

Svante Arrhenius skúšal v laboratóriu nové veci. Najviac ho bavila chemická kinetika. Snažil sa zistiť ako rýchlo bude prebiehať reakcia, ak zmení jej podmienky. Zistil, že keď zvýšil teplotu reakcie, tak sa zväčšila aj rýchlostná konštanta chemickej reakcie. Pri teplote 305 K mala rýchlostná konštanta hodnotu $k = 2 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$. Zvýšením teploty o 64 K sa rýchlostná konštanta zvýšila trojnásobne. Z experimentálne zistených hodnôt sa rozhodol, že výpočtom zistí aktivačnú energiu reakcie a aj predexponenciálny faktor. Aké hodnoty týchto veličín Svante Arrhenius dostal?

Pozn.: Vypočítanú aktivačnú energiu napíšte v jednotkách kJ/mol zaokrúhlenú na jednotky a predexponenciálny faktor zaokrúhlený na desatinu.

Úloha 33

Chemičku Evu fascinujú mravce. Rada by ich skúmala bližšie, na to ich však potrebuje prilákať. Preto začala syntetizovať monomérin I (D) – látku priťahujúcu mravce. Aká je jej štruktúra?



info-sk@chemistry.naboj.org 13 <https://chemistry.naboj.org>



Riešenie súťažných úloh



podieľal na tejto akcii. Šírením nadobudnutých vedomostí a vytváraním podporných aktivít pre mladých chemikov a chemičky budujeme integritu chemickej spoločnosti a nové priateľstvá. Okrem samotných súťažiach sa pri poriadaní takejto akcie pocvičili aj budúci pedagógovia – či už pri tvorbe úloh, ako aj pri organizácii

samotnej súťaže. Chemický náboj by neprebehol bez finančnej pomoci Prif UK a technickej pomoci občianskeho združenia Trojsten. Viac Informácií o súťaži nájdete na: <https://chemistry.naboj.org>. ●

Festival STARMUS v Bratislave: Vedecká udalosť roka

Text spracoval: V. Milata
Kontakt: viktor.milata@stuba.sk

Festival STARMUS, známy svojím jedinečným spojením vedy, umenia a hudby, zanechal v máji tohto roka výraznú stopu na Slovensku. Tento festival, ktorý je známy tým, že spája významné osobnosti z rôznych oblastí, v Bratislave inšpiroval a vzdelával verejnosť o vede, vesmíre a dôležitých otázkach súčasnosti. Na rozdiel od svojich predchádzajúcich edícií, ktoré sa pozerali viac do vzdialeného vesmíru, sa téma v Bratislave sústredila na planétu Zem a výzvam, ktorým ako spoločnosť čelíme.

To najlepšie z festivalu

Srdcom festivalu bol program pozostávajúci z prednášok od laureátov Nobelovej ceny, astronautov a ďalších významných vedcov, ktorí hovorili o najnovších pokrokoch vo svojich oblastiach, od astromómie až po biotechnológie.

Vedeckú časť festivalu otvorila etnológicka Jane Goodall, známa výskumom správanie primátov a popularizáciou ochrany životného prostredia. Vo svojom prejave zdôraznila závažnosť klimatickej krízy a upozornila na šieste masové vymieranie druhov spôsobené ľudskou činnosťou. Apelovala na silu jednotlivca a jeho spotrebiteľské rozhodnutia, vyzývajúc ľudí, aby sa pýtali na pôvod výrobkov a ich dopad na životné prostredie. Zdôraznila, že každý z nás má každodenný vplyv na planétu a môžeme prispieť k pozitívnym zmenám. Ako zdroj nádeje uviedla schopnosť samo-regenerácie prírody a angažovanosť mladej generácie, ktorá chápe vážnosť situácie.

Medzi ďalšími významnými hosťami festivalu bola napríklad Sylvia Earle, ktorá zdôraznila význam ochrany oceánov a biodiverzity, pričom upozornila na kritickú situáciu morí. Charlie Duke, jeden z astronautov misie Apollo 16, sa podelil o svoje skúsenosti z vesmíru a význam kozmického výskumu. Chris Hadfield, známy svojím pôsobením na Medzinárodnej vesmírnej stanici, hovoril o výzvach a perspektívach ľudského života vo vesmíre. Tieto a ďalšie prednášky priniesli hlboké vedecké poznatky a podnietili diskusiu o naliehavých výzvach. V Bratislave a ďalších mestách sa uskutočnilo takmer 60 vedeckých prednášok, STARMUS hostil 8 laureátov Nobelovej ceny a 4 astronautov. Festival sa tak jednoznačne zapísal medzi najväčšie vedecké udalosti roka.

Spojenie s hudbou

Festival STARMUS je známy prepájaním vedy, hudby a umenia. Rovnako ako vedecká časť tak aj hudobná predčila všetky očakávania. Veľkolepým začiatkom festivalu bol koncert Jeana Michela Jarra v Bratislave, nazvaný "Most z budúcnosti", ktorý bol oslavou elektronickej hudby a vizuálnych efektov. Jarre, spolu so špeciálnym hosťom Brianom Mayom, gitaristom skupiny Queen, premenil scénu na výnimočnú audiovizuálnu show, ktorá preniesla divákov do iného sveta a prilákala 40 000 divákov. Spolu so svetelnou show, projekciami a laserovými efektmi, koncert ponúkol zážitok, ktorý prekračoval hranice tradičnej hudby a umenia.

Stephen Hawking Medal for Science Communication

Súčasťou festivalu je aj odovzdanie medailí Stephen Hawking Medal za vedeckú komunikáciu. V Bratislave počas slávnostného galavečera prevzali (niektorí aj na diaľku) toto prestížne ocenenie štyri významné vedecké osobnosti. Odovzdaniu predchádzal koncert Slovenskej filharmónie, Bratislavského chlapčenského zboru aj Detského a dievčenského speváckeho zboru Slovenského rozhlasu. Večerom sprevádzal aj známy spevák Tony Hadley. A teraz späť k víťazom. V roku 2024 boli ocenení:

Christopher Nolan (na diaľku): známy režisér, zaujal divákov svojimi filmami, ktoré podnecujú k zamysleniu a často sa zaoberajú hlbokými vedeckými témami. Christopher Nolan je režisérom uznávaného veľkofilmu Interstellar.

Laurie Anderson: skladateľka, ktorá svojou inovatívnou prácou preklenula priepasť medzi umením a technológiou. Anderson, známa svojimi experimentálnymi vystúpeniami a multimediálnymi projektmi, využíva svoj jedinečný štýl na sprístupnenie zložitých vedeckých konceptov a ich pútavé spracovanie.

Sylvia Earle: oceánografka, ktorá zasvätila svoj život poznávaniu a ochrane oceánov. Jej práca výrazne zvýšila povedomie verejnosti o ochrane morí.

Sir David Attenborough (na diaľku): legendárny moderátor a prírodovedec, už desaťročia približuje krásu a zložitosť sveta prírody v našich domovoch. Jeho prelomové dokumentárne filmy vzdelávali a inšpirovali celé generácie, aby sa zaujímali o našu planétu.





Spracované z podkladov p. Paulíny Böhmerovej, ESET a Starmus

Ďalšie časti programu

„Vedecký tábor“ **STARMUS Camp**: Táto časť programu sa konala na Hlavnom námestí v Bratislave. „Vedecký tábor“ ponúkal interaktívne výstavy a prednášky, ktoré inšpirovali návštevníkov a mladých vedcov k objavovaniu tajomstiev vesmíru a prírody. Camp bol otvorený pre verejnosť a jeho cieľom bolo podnieť zvedavosť

a lásku k vede. Na aktivitách sa podieľala aj Slovenská akadémia vied a Univerzita Komenského v Bratislave.

STARMUS City Program: Festival STARMUS sa odohral aj na akademickej pôde a ponúkol viac ako 20 inšpiratívnych prednášok na rôznych vedeckých pracoviskách v Bratislave, Trenčíne a v Brne. Prednášky pokrývali široké spektrum tém od prieskumu vesmíru po environmentálne vedy, čím ponúkli študentom a odborníkom o nové informácie a inšpirácie pre budúcu prácu.

Ďalšie info nájdete na: <https://www.starmus.com/festival/7>.



Josef Michl (*12.3.1939 – †13.5.2024)

Text: V. Milata
Kontakt: viktor.milata@stuba.sk

V nekrológu Chemických listov (118, 393 (2024)) je hneď v prvej vete uvedené, že v máji tohto roku zomrel jeden z najväčších chemikov, profesor Jozef Michl. Naozaj, nielen ako vyplýva z vymenovania obrovského množstva jeho záujmov, smerov výskumu, ale aj postavou: bol neprehliadnuteľný na akomkoľvek podujatí, na ktorom sa zúčastnil. A to nielen pasívne, ale vždy ako aktívne diskutujúci s obrovským prehľadom v mnohých oblastiach chémie. A tak nečudo, že od roku 1993 sa stal hlavným editorom časopisu Chemical Reviews, časopisu s najvyšším impakt faktorom po dlhé roky. Nebudem opisovať jeho mimoriadne členitú a kľukatú životnú púť, ktorá je detailne popísaná v uvedenom nekrológu (<http://chemicke-listy.cz/Bulletin/bulletin553/>), ale treba uviesť, že po pobyte v Nórsku v roku 1968 ostal v zahraničí, avšak jeho srdce ho naspäť pritiaholo v roku 1989. Vždy prejavoval jasné postoje a priateľstvo nielen voči českému, ale aj slovenskému národu. Naposledy sa tak stalo na akademickom stretnutí Solvayovho Inštitútu za prítomnosti belgického kráľa Chemistry and the Future of Society 20. októbra 2022 v bruselskom Hotel la Plaza.

Odišiel tak nielen jeden z najväčších, ale aj najpracovitejších a najzásadovejších chemikov, ktorý priniesol mnohé principiálne myšlienky pre rozvoj chémie. •



Spomienka na Jaroslava Šestáka

Text: P. Šimon
Kontakt: peter.simon@stuba.sk

Prof. Ing. Jaroslav Šesták, DrSc., Dr.h.c. nás opustil 22. 4. 2024 vo veku 85 rokov. J. Šesták bol jednou z najvýraznejších osobností československej termickej analýzy a kalorimetrie. Vyštudoval na Vysoké škole chemicko-technologickej v Prahe, svoje vedomosti si ďalej prehlboval ako odborný asistent na Missouri University at Rolla a potom pracoval ako vedecký pracovník na Fyzikálnom ústave Českej akadémie vied v Prahe.

S menom Jaroslav Šesták sa určite stretol každý, kto pracuje v oblasti termickej analýzy. Napísal vyše 300 odborných článkov, vyše 20 kníh a predniesol stovky odborných aj popularizačných prednášok po celom svete. Výrazne prispel k novým oblastiam ako napr. neizotermická kinetika, nerovnovážna termodynamika v termickej analýze, kinetické fázové diagramy, atď. Bol jedným zo zakladajúcich členov časopisu Thermochemica Acta (Elsevier, 1969). Jaroslav bol dekorovaný radom ocenení a vyznamenaní, asi najvýznamnejšie bolo vyznamenanie Laureát štátnej ceny I. stupňa udelené prezidentom Českej republiky v roku 2017 za zásluhy o štát v oblasti vedy a školstva.

Jaroslav bol nielen významným vedcom, ale aj umelcom a vášnivým fotografom. Mal dvadsať výstav fotografií z jeho potuliek po svete a horolezeckých výprav do Álp, na Kaukaz alebo do Himalájí. Svoje knihy si takmer všetky ilustroval sám s využitím svojich fotografií.

Prof. Jaroslav Šesták bol veľkým vedcom a zároveň aj veľkým človekom, bol veľmi priateľský a komunikatívny. Mal nenapodobiteľný zmysel pre humor. Jeden z najtvorivejších československých vedcov a mysliteľov nenávratne odišiel do termoanalytického neba. •



Jaroslav Šesták (vpravo) a Peter Šimon na konferencii CEEC-TAC7 v Brne, ktorá bola venovaná jeho 85. narodeninám



NARRAN

LASER PRECISION

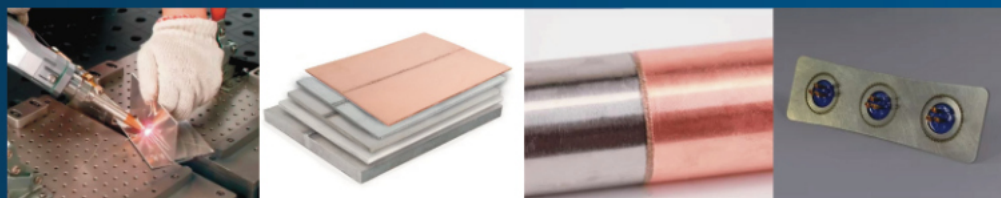
NABÍZÍME LASEROVÉ ŘEŠENÍ PRO VŠECHNY APLIKACE



ŘEZÁNÍ



ČIŠTĚNÍ



SVAŘOVÁNÍ



ZNAČENÍ A GRAVÍROVÁNÍ

PODPORUJEME VĚDU A VÝZKUM

Optické a optomechanické komponenty



Femto-, pico-, nanosekundové a kontinuální lasery

Laditelné laserové zdroje



Ochranné pomůcky a školení laserové bezpečnosti

Laserová anemometrie



KONZULTACE



VÝVOJ



TESTOVÁNÍ



REPASE



INSTALACE



ŠKOLENÍ



OCHRANNÉ VYBAVENÍ



BEZPEČNOSTNÍ AUDITY



NÁHRADNÍ DÍLY



Metrohm

demonstrační laboratoř



Česká Republika, Praha
www.metrohm.cz

Slovensko, Bratislava
www.metrohm.sk

