Vzdelávanie · Výskum · Priemysel

ChemZi

Slovenský časopis o chémii, Ročník 17 Číslo 1 Rok 2021 (jún), ISSN 1336-7242

Vodík

Palivo blízkej budúcnosti

PRAGOLAB s.r.o.
Drieňová 34
821 02 Bratislava 2
Slovenská republika

+421 243 428 605
bratislava@pragolab.sk
www.pragolab.sk

ORGANICKÁ ANALÝZA A SEPARAČNÉ TECHNIKY

kvapalinová chromatografia | hmotnostná spektrometria | iónová chromatografia | plynová chromatografia | automatické dávkovanie | príprava vzoriek | LIMS | GC-MS | HPLC | NMR | separačné techniky | spotrebný materiál | CHNSO analýza | TOC analýza | LC-MS | IRMS

MIKROSKOPIA A PRÍPRAVA VZORIEK PRE METALOGRAFIU

spotrebný materiál pre metalografiu | príprava metalografických vzoriek | super-rezolučné mikroskopy | widefield mikroskopy | stereomikroskopy | konfokálne mikroskopy | priemyselné mikroskopy | mikroskopické kamery | digitálne mikroskopy | LIBS | brúsky | metalografia | leštičky | rezačky

FYZIKÁLNE A MATERIÁLOVÉ ANALÝZY

SEA | B.E.T. | analýza častíc | reológia | koncentrátory | extrúzia | technická čistota | centrifúgy | ICP-OES | UV-VIS spektrometria | atómová spektroskopia | temperácia | lyofilizátory | ICP-MS | analýza povrchov | DVS | AAS | elektrochémia | EDXRF | WDXRF | XRD | nanočastice | elementárna analýza | NIR analyzátory | FTIR/Ramanova spektrometria a mikroskopia | XPS

4

6

14

18

4

Ceny Slovenskej chemickej spoločnosti pre študentov

5

Noví členovia SCHS

6

Naša chemická mama – RNDr. Dalma Gyepesová, CSc. oslávila životné jubileum

8

Nové odporúčania, technické správy a vybrané publikácie IUPAC

9

Jubilanti SCHS v 1. polroku 2022

10

Vodík - palivo blízkej budúcnosti

11

Ocenenia udelené v r. 2020

12

Elektrochémia ako nástroj štúdia medicínskych zariadení

14

Chemofóbia – áno, či nie?

16

Vitamín D a ochorenie COVID-19

18

Chemické horizonty v roku 2021

20

Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky 2021 - 2027

25

73. Zjazd chemikov

Online zborník

Súčasťou ChemZi 17 (2021) 1 je online Zborník abstraktov 73. Zjazdu chemikov uverejnený na https://schems.sk/ a https://73zjazd.schems.sk/.

Change is coming

Our world is changing rapidly. More than ever, humankind needs advances in science to address global issues such as climate change, energy consumption and better healthcare for a growing population. Advances in chemistry will be key to providing solutions to these challenges. In order to adapt to this ever-shifting research landscape, **ChemPubSoc Europe is transforming.**

Chemistry – A European Journal, the societies' flagship publication, celebrates its 25th birthday this year. On that day – 31st March 2020 – **ChemPubSoc Europe will be unveiling its new identity and strategy for the future.** Watch out for future announcements!

ChemPubSoc Europe

- 16 chemical societies
- From 15 European countries
- Who co-own 15 scholarly journals
- And represent over 75,000 chemists
- With 72 Fellows recognized for excellence in chemistry
- 11 million downloads
- 9,000 articles published

ChemPubSoc Europe

published in partnership with WILEY-VCH

... nedávno pozitívny alebo negatívny, dnes zaočkovaný alebo nezaočkovaný

Covid žiaľ neprestáva byť témou, ako sme si všetci po minulom roku veľmi želali. Naopak, keď nás predčasom spájala istá solidarita a istá ochota sa testovať, dnes sa sami rozdeľujeme na zaočkovaných a nezaočkovaných. Myslím, že v našej komunite si nemusíme hovoriť o výhodách a potrebe očkovania a tak len skromná výzva - skúsme svojou autoritou prírodovedného vzdelania vplývať na naše okolie a buďme advokátmi zdravého rozumu. V tomto duchu verím, a keď budete čítať tieto riadky, tak to budete vedieť naisto, že covidový semafor neskomplikuje našu vrcholnú akciu roka 2021, náš spoločný Zjazd chemikov. Do Tatier sa opäť prihlásilo veľké množstvo účastníkov, čo je skvelým základom úspešného podujatia. V duchu covidovej témy sa predsa len môžeme na niečo tešiť a to je pozvaný prednášateľ, Dr. Čekan so svojou prednáškou o covid testovaní. V duchu covidu a istej nádeje na jeho potlačenie je aj článok o vitamíne D. Tak sa pomyselný kruh uzatvára, my chemici vieme pomôcť pri diagnostikovaní, pri prevencii alebo liečbe a v neposledom rade aj pri osvete.

Témou posledného roka je téma – vodík a preto sa aj na našich stránkach venujeme tomuto smerovaniu v technológii. Európa, a aj Slovensko, si uvedomuje svoju zodpovednosť za klimatickú krízu a preto jasne predostrela svoju víziu, ako byť „uhlíkovo neutrálny kontinent“ do roku 2050. Ide najmä o minimalizáciu CO_2 emisií, ako skleníkového plynu. Vodík tak má v tomto duchu potenciál byť palivom budúcnosti. Na Slovensku tiež už vznikla „vodíková koalícia“ a pre zaujímavosť, na Expe Dubaj bude Slovensko reprezentovať aj vodíkové auto.

Na záver by som rád citoval a poďakoval ministerstvu MIRRI, že som mal k dispozícii draft oficiálneho dokumentu koncepcie RIS3. Tento úradnícky text je trocha strohý, ale hodný povšimnutia. A dôvod je ten, že eurofondy na obdobie 2021-2027 určené na vedu, techniku a inovácie budú smerované výlučne do týchto domén. Naviac a inými slovami, eurofondy určené na vedu, techniku a inovácie budú určené na aplikovaný výskum. To je dobrá správa najmä pre inovačný potenciál Slovenska a snáď aj dobrá správa pre základný výskum, pre ktorý môže ostať viac financií zo štátneho rozpočtu.

Na úplný záver a pre mnohých, ako účastníkov Zjazdu chemikov, na začiatok, Vám prajem podnetnú konferenciu a dobré počasie v Tatroch. Taktiež držím palce druhej generácii TNT – Tatranský Neporaziteľný Team. •

D. Velič
duvellabs@gmail.com

Vážení kolegovia a priaznivci Slovenskej chemickej spoločnosti,

veľmi pekne vám ďakujeme, ak ste nám venovali 2 % Vašich daní v prospech našej spoločnosti, na podporu jej aktivít. V prípade preukázania darovania 2 % Vašich daní vám vzniká nárok na členstvo v SCHS, pričom dar platí pre členstvo v roku 2022.

Ako hradiť členské príspevky

- **prevodom na účet SCHS**
  - **číslo účtu: SK98 0200 0000 0001 2163 2012**
  - **konš. symbol: 0308**
  - **variabilný symbol: rok, za ktorý platíte (napr. 2021) v prípade doplatenia viacerých rokov (201920)**
  - **v správe pre prijímateľa/poznámke uveďte "Clenske", 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 SCHS)
- osobne na sekretariáte SCHS, Radlinského 9, I. posch., bl. C., č. dv. 1111 v pondelok 13:00 - 17:00

Výška ročného členského príspevku

Člen spoločnosti: *10 €*
Nový člen - registrácia: *3 €*
Študenti, doktorandi, dôchodcovia: *5 €*

Kontakty

E-mail predsedníčky SCHS:presidentschs@savba.sk
Všeobecný e-mail: schs@savba.sk
Web stránka: www.schs.sk
Facebook: facebook.com/schs.sk

ChemZi • ročník/volume 17 (2021), 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: Dušan Velič, Monika Jerigová, Dalma Gyepesová, Mária Omastová, Ján Reguli, Peter Šimon, Milan Drábik, Jozef Tatiersky, Michal Uher a Viktor Milata • EDIČNÁ RADA: Slovenská chemická spoločnosť v spolupráci s Asociáciou slovenských chemických a farmaceutických spoločností, Slovenská akadémia vied, Zväz chemického a farmaceutického priemyslu SR, Slovenská spoločnosť pre priemyselnú chémiu, Slovenská farmaceutická spoločnosť, Slovenská spoločnosť chemického inžinierstva, Slovenská spoločnosť pre biochémiu a molekulárnu biológiu, Spoločnosť údržby, výroby a montáží podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU a Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností • PODPORILI: Merck, Slovnaft, Pragolab, Bookworm's Nest • ADRESA REDAKCIE: Slovenská chemická spoločnosť, Radlinského 9, 812 15 Bratislava, IČO 178 900, IČ DPH 2020801563 • ADRESA PRE ZASIELANIE PRÍSPEVKOV: duvellabs@gmail.com • 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 • OBÁLKA: Termálna dekompizícia metánu, Daniel Repovský • Nevyžiadané príspevky nevraciame, redakcia si vyhradzuje právo skrátiť príspevok pri zachovaní jeho podstaty. Zverejnené informácie v ChemZi sa nemusia zhodovať s názormi redakcie. •

Ceny Slovenskej chemickej spoločnosti pre študentov

Text: E. Viglašová, Ľ. Švorc
Kontakt: eva.viglasova@uniba.sk, lubomir.svorc@stuba.sk

Slovenská chemická spoločnosť podporuje šikovných študentov, ktorí sa zúčastňujú na študentských vedeckých konferenciách a oceňuje aj diplomové práce na fakultách s chémiou na celom Slovensku. Aj touto cestou sa chceme priblížiť mladým chemikom a oceniť ich tvorivú a svedomitú prácu.

Na pôde Fakulty prírodných vied, Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici odovzdal cenu za najlepšiu diplomovú prácu v odbore chémia v akademickom roku 2020/20211. Prvý podpredseda Slovenskej chemickej spoločnosti Ľubomír Švorc.

Víťazkou sa stala Mgr. Kristína PRAČKOVÁ so záverečnou prácou s názvom „Chromatografická analýza vybraných nesteroidných antiflogistík“. Práca bola vybraná komisiou tvorenou zástupcami SCHS. Študentka si ako vecnú cenu odniesla diplom SCHS a poukážku na nákup v obchode Alza v hodnote 100€. Víťazke srdečne gratulujeme a želáme veľa ďalších úspechov v práci.

Postupne si plníme aj naše tzv. COVID resty a touto cestou nám dovoľte oznámiť víťazku Ceny Slovenskej chemickej spoločnosti za najlepší príspevok v sekcii Chémia na študentskej vedeckej konferencii eŠVK 2020 na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave, ktorá sa konala 18. 11. 2020. Víťazkou sa stala Mgr. Adriána MIŠKOVČÍKOVÁ z Katedry analytickej chémie Prírodovedeckej fakulty UK, s prácou „Identifikácia a kvantifikácia kyseliny karmínovej v potravinových a farmaceutických vzorkách metódou mikročipovej elektroforézy.“

Diplom odovzdala predsedníčka SCHS Monika Jerigová spolu s členkou predsedníctva SCHS Evou Viglašovou. Víťazke srdečne gratulujeme a prajeme ešte veľa ďalších úspechov.

Slovenská chemická spoločnosť odovzdala cenu za najlepší príspevok z oblasti chémie na Študentskej vedeckej konferencii

Sprava víťazka Kristína Pračková, Ľubomír Švorc a školiteľka diplomovej práce RNDr. Elena Kupcová, PhD.

Zľava Peter Šimon, víťazka Denisa Cagardová, Róbert Góra, Monika Jerigová

Zľava víťazka Andrea Pinkeová a Eva Viglašová

Zľava Monika Jerigová, víťazka Adriána Miškovčíková, Eva Viglašová

Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. ŠVK PriF UK 2021 sa konala 22.4.2021 online prostredníctvom MS TEAMS a cenu SCHS za najlepší príspevok získala Ing. Denisa CAGARDOVÁ s príspevkom "Theoretical modelling of charge transport in organic optoelectronics". Výherkyňa bola vybraná odbornými garantmi chemickej sekcie a získala diplom SCHS spolu s poukážkou na nákup v obchode Alza. Víťazka si cenu aj diplom prevzala za prítomnosti predsedníctva SCHS a Denise aj v mene celej SCHS srdečne blahoželáme a prajeme ďalšie úspechy v práci.

Aj počas letných mesiacov oceňujeme najlepšie diplomové práce. Cenu za najlepšiu diplomovú prácu SCHS na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave v odbore chémia získala: Ing. Andrea PINKEOVÁ s témou práce: "Nepriame elektrochemické stanovenie kazeínu na pokročilých elektródových materiáloch".

Výherkyňa si odniesla diplom Slovenskej chemickej spoločnosti ako aj vecnú cenu v podobe 100€ poukážky na nákup v Alza. Cenu odovzdala členka predsedníctva SCHS Eva Viglašová.

V mene celej našej spoločnosti srdečne blahoželáme. Tešíme sa na ďalšie stretnutia so šikovnými študentmi chémie z celého Slovenska, ktorí si našu podporu jednoznačne zaslúžia. •

Aktuality SCHS

Noví členovia SCHS

Text: D. Gyepesová
Kontakt: dalma.Gyepesova@savba.sk

Ing. Filip Pančík, Paras Kundalia, M.Sc., Ing. Lucia Pinčeková, Ing. Dominika Valachová, Ing. Mária Štiblárikova, Ing. Tomáš Čarný, Ing. Milan Piroš, Ing. Lukáš Ďurina, Ing. Paula Fraňová, Ing. Michaela Čierna, Ing. Martin Schoeller, Ing. Karin Preinerová, Ing. Natália Švecová, Ing. Štefánia Hrončeková, Ing. Michal Malček, PhD., Ing. Lukáš Pogány, PhD., Ing. Ingrid Jelemenská, PhD., Ing. Filip Květoň, PhD., Mgr. Olha Skurikhina a Mgr. Jana Braniša, PhD.. •

Naša chemická mama – RNDr. Dalma Gyepesová, CSc. oslávila životné jubileum

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

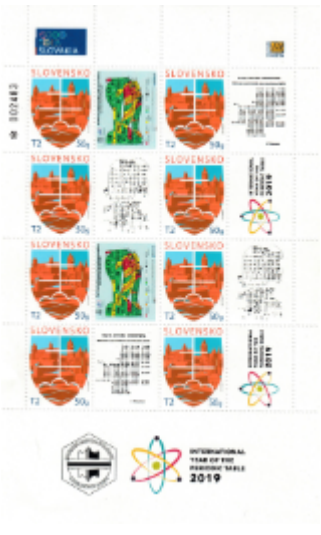
Oslávenkyňa RNDr. Dalma Gyepesová, CSc. je príkladom človeka, ktorý to, čo má rád, robí nielen s radosťou, zápalom, ale aj s vytrvalosťou, bez ohľadom na vek. Väčšina ľudí po odchode do dôchodku zredukuje svoje aktivity, ale my sme radi, že naša Dalma – Dalika – Dalmuška nie je vekom poznačená. V rokoch 2006 č. 2/1 a 2011 v ChemZi č. 7/13 na str. 31 bola uverejnená gratulácia, ktorá veľmi podrobne popisuje jej mimoriadne aktívnu a iniciatívnu životnú dráhu. Z laudátia, ktoré vyšlo v č. 4 na str. 229 – 232 Chemických listov a z ktorého preberám niektoré pasáže, je zrejmý nielen vzťah k pracovisku – SAV, s ktorým stále udržuje kontakt, ale aj s dcérou a vnúčatami, na ktoré je mimoriadne hrdá. V článku nájdete práve pohľad riaditeľa CHÚ SAV Ing. M. Kooša, DrSc., podpredsedu SCHS prof. Ing. P. Šimona, DrSc. a dcéry Lucie. Popisujú jej puritánstvo v spisovnej slovenčine a lásku k filatelii a numizmatike. Zákutia filatelistickej diplomacie sú tam podrobne popísané.

Hlavné životné míľniky však treba pripomenúť: Vysokoškolské štúdiá ukončila v roku 1959 na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave a v roku 1960 nastúpila na Ústav anorganickej chémie SAV. Vedeckú hodnosť kandidáta vied (CSc. – teraz PhD.) obhájila v roku 1972. Popri tom pôsobila aj na Katedre anorganickej chémie PRIF UK. Vedecky sa orientovala na kryštálovú štruktúrnu analýzu, kde je spoluautorkou viacerých prác a prednášok aj počas vedeckých pobytov v zahraničí. Bola taktiež členkou redakčnej rady časopisu Chemical Papers, Bulletinu Slovenskej chemickej spoločnosti ako aj ChemZi. Mimoriadne aktívna bola v utužovaní a rozvíjaní medzinárodných vzťahov SCHS, už krátko od založenia FECS-u, EUChemS-u a veľmi rada navštevovala zjazdy partnerskej Poľskej chemickej spoločnosti PTChem, kde získala mnohých priateľov a spolupracovníkov, ktorí ju nechajú pri stretnutí vždy vrúcne pozdravovať (prof. Štefan Lis). Podobne prof. Venčeslav Kaučic, bývalý predseda Slovinskej chemickej spoločnosti a mnohí iní...

Za dlhoročnú vedeckú a organizačnú prácu bola D. Gyepesová viackrát ocenená. Získala Čestnú plaketu D. Ilkoviča za zásluhy vo fyzikálnochemických vedách, ktorú jej udelilo Predsedníctvo SAV (1986). Za mimoriadne činorodú prácu v SCHS bola viackrát ocenená medailami, Zlatú medailu SCHS za zásluhy o rozvoj spoločnosti jej udelila SCHS v roku 2001 a od roku 2009 je Čestnou členkou SCHS. Na slávnostnom otvorení spoločného Zjazdu chemických spoločností v Tatranských Matliaroch v roku 2005 jej bolo udelené Čestné členstvo Českej chemickej spoločnosti. Je to vysoké ocenenie zo strany partnerskej Českej chemickej spoločnosti za dlhoročnú významnú spoluprácu. V roku 2011 jej bola udelená Medaila Daniela Belluša. V roku 2016 bola ocenená Medailou SAV za podporu vedy. To je len krátky zoznam jej ocenení a ospravedlňujem sa jubilantke, že určite nie kompletný, ktoré za svoju pracovitosť a aktivitu, snahu pomôcť vo svojom živote získala.

Jej veľkým koníčkom je filatelia. Zbiera známky už dlhé roky a vyzná sa v nich podobne ako v numizmatike. Raz som spomínal, že ako dieťaťu sa mi páčila známka s perokresbou muchotrávky. Na najbližšie narodeniny ma ako darček čakal dubák z tej istej série .... známka vyšla viac ako pred päťdesiatimi rokmi. Pred medzinárodným rokom chémie (2011) navrhla, aby sme požiadali Slovenskú poštu vydať príležitostnú poštovú známku. Úplne náhodou sa na sekretariáte zastavil vtedajší predseda Zväzu slovenských filatelistov doc. Ing. Ľubomír Floch, CSc. a ten vyhlásil, že je posledný možný moment podať taký návrh (cca. 1,5 roka dopredu). Aktívne pôsobila v tejto aktivite a mimoriadne sa tešila vydaniu známky ako druhej krajiny na svete, prvej v Európe. Aj keď jej radosť skalil čierno-žltý deliaci pás, ktorý podľa tvorcu známky predstavoval nebezpečenstvo chémie, vytrvalo bojovala s prvotným návrhom vysvetľujúc, že chémia nie nebezpečná a nebezpeční sú len ľudia, ktorí s ňou narábajú. Druhou známkou bola známka k medzinárodnému roku kryštalografie – jej životnému grálu a láske. S jej bývalým doktorandom a neskôr obľúbeným spolupracovníkom RNDr. Ľubomírom Smrčkom, CSc. nespočítateľne krát konzultovali so zástupcami Slovenskej pošty zámer vydania a obsah známky. Niekto by si povedal, že taká drobnosť a toľko pozornosti – ale toto je typická perfekcionalistická Dalma. A do tretice prišila Medzinárodná chemická olympiáda, ktorá sa konala vo svojom 50. ročníku na Slovensku a v Čechách: inaugurovali sme taktiež na nej známku Slovenskej pošty. Jej obvyklú radosť skalila podobnosť s inou známkou, ale mala radosť, že sa vydanie podarilo. A potom prišlo kvarteto: Medzinárodný rok periodickej tabuľky. Nakoľko sme sa o rozhodnutí UNESCA dozvedeli neskoro, nemohli sme zaradiť vydanie príležitostnej známky do edičného plánu. Ale nástojila na tom, aby sme vydali aspoň personalizovanú známku. Jej námet ako všetkých predchádzajúcich veľmi pozorne sledovala, konzultovala a podporovala (www.pofis.sk).

Jej láska nielen k vede, ale aj ku športu – lyžovaniu, športovej gymnastike či turistike je známa. Keď sme napríklad prechádzali cez Ružomberok cestou autom do Vysokých Tatier na zjazd chemikov, vždy povedala nejakú príhodu z hôr. Pomenovala všetky kopce a vrchy v okolí, veď ich všetky v mladosti pochodila. Alebo zlyžovala.



Spomínala, že na lyžiach sa kedysi dalo prísť až do stredu

Dalma medzi svojimi Jánošíkmi (V. Milata a P. Drašar) na Zjazde chemikov v Tatranských Matliaroch v roku 2011 (foto P. Drašar)

Ružomberka. To všetko aj s jej milovaným manželom Edom, ktorého stratu veľmi ťažko niesla. Napriek tomu si však zachovala optimizmus a pretavila ho do neutíchajúcej lásky ku svojim najbližším.

Momentálne pôsobí naša Dalmuška už dlhé roky ako vedecká tajomníčka SCHS a Národného komitétu IUPAC. A to aj v terajších zvláštnych podmienkach práce z domu. Zvládla nástrahy modernej doby – online rokovania Predsedníctva SCHS či už z notebooku alebo cez mobil. Proste Dalma keď niečo chce, urobí všetko preto, aby to dosiahla ak to má zmysel. Nielen preto, ale aj z dôvodu jej prívetivej, milej, vždy usmievavej a láskyplnej povahy v mene okruhu jej najbližších si jej dovoľujem virtuálne zaslať kyticu 85 krásnych červených ruží so želaním naďalej prekvitajúceho optimizmu a plného zdravia v kruhu rodiny a priateľov. ●

Nové odporúčania, technické správy a vybrané publikácie IUPAC

Text: E. Szabo
Kontakt: erik.szabo@uniba.sk

Účelom tejto rubriky je prinášať stručný prehľad odporúčaní, technických správ a vybraných publikácií IUPAC, ktoré boli zverejnené a vstúpili do platnosti v uplynulom období. Všetky nižšie uvedené publikácie časopisu IUPAC, Pure and Applied Chemistry, sú voľne prístupné na jeho webstránke.

Odporúčania IUPAC majú medzinárodnú platnosť. Všade, kde je možné ich aplikovať, platia odporúčania IUPAC aj v slovenskom názvosloví a terminológii. Ak narazíte na názvoslovné a terminologické problémy, ktoré sú špecifické pre slovenčinu, neváhajte sa obrátiť so žiadosťou o riešenie na Slovenský národný komitét IUPAC.

V období december 2020 – máj 2021 vstúpili do platnosti nasledujúce odporúčania IUPAC, ktorých cieľom je zavádzať jednoznačné, jednotné a konzistentné názvoslovie a terminológiu pre špecifické oblasti:

Rozdeľovanie chemických názvov na konci riadkov[1]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2019-1005

Chemické názvy sú často dlhé a v texte sa musia na koncoch riadkov rozdeliť. Mnoho názvov aj v celku obsahuje spojovníky, ktoré môžu, ale tiež nemusia byť vhodným miestom pre takéto rozdelenie. To isté platí aj pre rozdelenie v iných miestach názvov. Vydavatelia sa pri zalamovaní často riadia pravidlami bežnej angličtiny, ktoré sú pomerne voľné a nedostatočné. Finalizácia publikácií z hľadiska zalamovania preto môže byť zdĺhavý a namáhavý proces. Ak autor v náhľade zalomenia riadkov opraví jedno nevhodné rozdelenie slova, oprava a posuny môžu spôsobiť nové problémy na iných miestach. Doposiaľ však neexistovali jednoznačné pravidlá ani pre to, ako v názvoch rozdelených do viacerých riadkov rozhodnúť, či spojovníky na konci riadkov vznikli len kvôli rozdeleniu, alebo boli pôvodnou súčasťou názvov. Predkladaný dokument preto predkladá odporúčania nielen ohľadom toho, v ktorých miestach je alebo nie je vhodné chemické názvy rozdeľovať, ale tiež ohľadom toho, ako rozdeľovanie realizovať tak, aby spätná interpretácia spojovníkov nespôsobila nedorozumenia. V neposlednom rade, odporúčanie obsahuje aj návod pre autorov ako v textových procesoroch vopred pripraviť chemické názvy tak, aby sa pri zalamovaní textu tieto názvy rozdeľovali v súlade s predkladanými odporúčaniami automaticky.

Slovník rádioanalytických metód[2]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2019-0302

Dokument predstavuje prehľad základných termínov v oblasti charakterizácie látok pomocou rádioanalytických, nukleárnych analytických a s nimi súvisiacich metód. Zahrnuté sú teda všetky analytické postupy využívajúce jadrové deje (jadrové reakcie, jadrové žiarenie atď.), jadrové zariadenia (reaktory, urýchľovače, detektory žiarenia atď.) a jadrové efekty (hyperjemné interakcie atď.), či už pre účely skúmania látok z hľadiska ich zloženia (identity a množstiev prvkov, nuklidov a ich foriem), alebo z hľadiska ich štruktúry (priestorového rozloženia či dislokácií prvkov, nuklidov a ich foriem). Heslá prehľadu termínov sú koncipované v súlade s Medzinárodným metrologickým slovníkom (VIM) a obsahujú definície, objasnenia aj príklady použitia.

V období december 2020 – máj 2021 boli zverejnené nasledujúce opravy predchádzajúcich odporúčaní IUPAC:

Erratum: Terminológia separačných metód (Odporúčanie IUPAC 2017)[3]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2021-1006

Erratum uvádza opravu odporúčania z roku 2017, konkrétne vzorca 2.8.7, ktorý bol nesprávne uvedený s opačným znamienkom v menovateli.

V období december 2020 – máj 2021 boli zverejnené nasledujúce technické správy IUPAC, ktorých cieľom je sumarizácia a posudzovanie údajov, parametrov, rovníc, metód a techník:

Príručka IUPAC/CITAC: Vyhodnocovanie rizík nesprávnych záverov posudzovania zhody viaczložkových látok a produktov v dôsledku neistôt meraní[4]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2019-0906

Riziko falošne pozitívnych alebo falošne negatívnych záverov posudzovania zhody v rámci chemického zloženia viaczložkových látok a tovarov sa vyčísľuje na základe neistôt jednotlivých meraní v súlade s princípmi bayesovskej štatistiky. V skutočnosti, aj napriek kladným záverom o zhode z hľadiska každej jednej zložky osamote, pravdepodobnosť nesprávneho posúdenia zhody z hľadiska celku stále môže presahovať hranicu významného rizika. Navyše, situácia sa ešte viac komplikuje, ak medzi zvažovanými hodnotami existujú korelácie. Predkladaná správa poskytuje zhrnutie definícií základných pojmov štatistických modelov posudzovania zhody, ako aj postupy vyčíslenia hľadaných hodnôt celkových rizík. Popísané princípy dokument ilustruje aj na praktických príkladoch posudzovania zhody denaturovaných alkoholov, celkového množstva pevných častíc vo vzduchu, liečiva na prechladenie a chrípku a Pt-Rh zliatiny.

Variabilita izotopového zloženia a relatívnych atómových hmotností olova v látkach pozemského pôvodu[5]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2018-0916

Izotopové zloženie a relatívna atómová hmotnosť olova podlieha značnej variabilite. Tri najťažšie izotopy, 206Pb, 207Pb a 208Pb, sú stabilnými koncovými produktmi rádioaktívnych rozpadových radov uránu a tória, kým najľahší izotop 204Pb je primordiálny. Rôzne zastúpenie izotopov olova predstavuje dôležité údaje pre geochronológiu, archeológiu, environmentálne a forenzné vedy, no súčasne predstavuje aj limitáciu pre presnosť, s akou môžeme uvádzať relatívnu atómovú hmotnosť olova. Správa uvádza analýzu niekoľkých stoviek publikácií a stanovení viac než 8000 vzoriek olova. Správa identifikuje pôvod vzoriek s najmenšou a najväčšou zaznamenanou relatívnou atómovou hmotnosťou olova, ktorými sú hodnoty 206,14 a 207,94. V rámci tohto intervalu správa navrhuje, aby sa ako vybraná reprezentatívna relatívna atómová hmotnosť olova pre účely vzdelávania, obchodu a priemyslu používala hodnota 207,2.

Opätovné zjednotenie chemickej a biochemickej termodynamiky[6]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2019-0908

Únie IUBMB a IUPAC, prostredníctvom Spojenej komisie pre biochemické názvoslovie (JCBN), rozdelili v roku 1994 termodynamiku na dve kategórie založené na rozdielnych prístupoch a formalizmoch. Zatiaľ čo chemická termodynamika pracuje s tradičnými termodynamickými potenciálmi a zápisy reakcií sú vždy úplné a vyrovnané, biochemická termodynamika využíva matematicky transformované termodynamické veličiny, pretože zápisy biochemických dejov sú často zjednodušené. Keďže niektoré reaktanty a produkty sú pri fyziologických podmienkach prítomné vo viacerých formách, ktoré sa označujú ako pseudoizoméry, za jedným zápisom biochemického deja sa v skutočnosti môže skrývať celý súbor príbuzných chemických reakcií. Na príklade hydrolýzy ATP dokument ukazuje postup, ako uvážiť všetky pseudoizoméry reaktantov a produktov pri konštantnej fyziologickej koncentrácii H+ a Mg2+, a ako vyčísliť vhodné stechiometrické koeficienty, pomocou ktorých sa aj uvedený biochemický dej zapíše v tvare vyrovnanej chemickej reakcie. Tým je následne možné získať transformované reakčné veličiny používané v biochémii priamym výpočtom z tradičných reakčných veličín používaných v chemickej termodynamike.

Správna prax prezentácie výsledkov meraní termofyzikálnych a termochemických veličín[7]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2020-0403

Termofyzikálne, termochemické a s nimi súvisiace informácie majú pre vedeckú komunitu značný význam, no ich plnému zužitkovaniu často bránia neúplné a nepresné údaje. Za účelom zlepšenia kvality, reprodukovateľnosti a využiteľnosti experimentálnych údajov, ako aj zvýšenia miery konzistentnosti medzi údajmi, predkladaná správa navrhuje deväť základných princípov správnej praxe

prezentácie týchto údajov (GRP, angl. Good Reporting Practice). Napríklad, každý prezentovaný údaj by malo byť možné trasovať až k zdroju kalibrácie použitých prístrojov, všetky údaje by sa vždy mali uvádzať aj s neistotou, a vždy by sa mali špecifikovať aj potrebné detaily vykonaných výpočtových operácií. Správa navyše kladie dôraz aj na softvérové spracovanie údajov a ako princípy ich správnej prezentácie uvádza aj to, aby údaje boli ľahko importovateľné analytickými softvérmi a aby sa v strojovo čitateľnej podobe zapisovali aj komplexné matematické vzťahy. Dôsledky problémov súvisiacich s nedodržiavaním uvedených princípov správa ilustruje na konkrétnych príkladoch z praxe.

Slovník a príručka používania termínov metabolizmu xenobiotík využívaných pri vývoji liečiv na báze malých molekúl[8]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2018-0208

Táto správa v podobe slovníka a príručky je výsledkom projektu, ktorý trval viac než 15 rokov a počas tohto obdobia zozbieral znalosti širokého spektra odborníkov podieľajúcich sa na vývoji liečiv. Hoci pôvodným zámerom bolo vyjasnenie termínov používaných najmä v medicínskej chémii, projekt časom neodolal nutnosti zohľadnenia interdisciplinárnej povahy tejto oblasti výskumu. Heslá sú tak súčasne interpretované aj z pohľadu bioanalytickej chémie, biológie, biochémie a farmakológie. Okrem 240 hesiel slovníka správa zahŕňa aj niekoľko dodatkov zameraných najmä na niektoré konfliktné interpretácie vybraných kľúčových pojmov.

Interpretácia a používanie relatívnych atómových hmotností[9]
DOI: https://doi.org/10.1515/pac-2017-1002

Hoci relatívne atómové hmotnosti prvkov patria medzi často používané veličiny, nie vždy sa správne chápe aj neistota súvisiaca s týmito hodnotami. Predkladaná správa uvádza pravidlá používania relatívnych atómových hmotností vrátane správneho vyčíslenia neistoty hodnôt z nich odvodených veličín, a to metódou propagácie neistoty ako aj metódou Monte Carlo. Následne je uvedený aj postup správneho výpočtu neistôt relatívnych molekulových hmotností, a to pre látky, ako aj ich zmesi. Napokon správa popisuje aj možnosti výpočtov hodnôt relatívnych atómových hmotností v špecifických materiáloch, kedy neistota môže byť menšia než u štandardizovaných relatívnych atómových hmotností.

V období december 2020 – máj 2021 vstúpili do fázy verejného pripomienkovania nasledujúce pripravované odporúčania IUPAC:

Hodnoty Henryho konštanty (pripomienky do 31. mája 2021)

Slovník termínov súvisiacich s elektronickými, fotonickými a magnetickými vlastnosťami polymérov (pripomienky do 31. augusta 2021)
Slovník fyzikálnej organickej chémie (pripomienky do 30. septembra 2021)

Dokumenty, ktoré sú aktuálne vo fáze verejného pripomienkovania, môžete sledovať na webstránke IUPAC
https://iupac.org/recommendations/under-review-by-the-public/

Tento súhrn pre vás pripravil E. Szabo, člen SNK IUPAC, a následne prešiel pripomienkovaním v rámci SNK IUPAC. ●

Bibliografia

1) Dijkstra A. J., Hellwich K.-H., Hartshorn R. M., Reedijk J., Szabó E. End-of-line hyphenation of chemical names (IUPAC Recommendations 2020). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(1), 47–68.
2) Chai Z., Chatt A., Bode P, Kučera J., Greenberg R., Hibbert D. B. Vocabulary of radioanalytical methods (IUPAC Recommendations 2020). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(1), 69–111.
3) Maryutina T. A. Savonina E. Yu., Fedotov P. S., Smith R. M., Siren H., Hibbert D. B. Erratum to: Terminology of separation methods (IUPAC Recommendations 2017). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(3), 405.
4) Kuselman I. Pennecchi F. R., da Silva R. J. N. B., Hibbert D. B. IUPAC/CITAC Guide: Evaluation of risks of false decisions in conformity assessment of a multicomponent material or object due to measurement uncertainty (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(1), 113–154.
5) Zhu X.-K., Benefield J., Coplen T. B., Gao Z., Holden N. E. Variation of lead isotopic composition and atomic weight in terrestrial materials (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(1), 155–166.
6) Sabatini A. Borsari M., Moss G. P., Iotti S. Chemical and biochemical thermodynamics reunification (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(2), 243–252.
7) Bazyleva A. et al. Good reporting practice for thermophysical and thermochemical property measurements (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(2), 253–272.
8) Erhardt P. et al. Glossary and tutorial of xenobiotic metabolism terms used during small molecule drug discovery and development (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(3), 273–403.
9) van der Veen A. M. H., Meija J., Possolo A., Hibbert D. B. Interpretation and use of standard atomic weights (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem.* **2021**, *93*(5), 629–646.

Jubilanti SCHS v 1. polroku 2022

Text: D. Gyepesová
Kontakt: dalma.Gyepesova@savba.sk

90 – ROČNÝ

Doc. Ing. Milan Karvaš, PhD.

85 – ROČNÝ

Prof. Ing. Ondrej Kyseľ, DrSc.

80 - ROČNÍ

Ing. Peter Čellár, CSc.
Ing. Július Durmis, CSc.
Prof. Ing. Eva Matisová, DrSc.
Doc. Ing. Katarína Špirková, CSc.
Prof. RNDr. Miroslav Urban, DrSc.

70 – ROČNÍ

RNDr. Ľubor Dlháň, PhD.

Prof. Ing. Peter Šimon, DrSc.
Prof. RNDr. Nadežda Števulová, PhD.
Doc. Ing. Vladimír Žúbor, PhD.

65– ROČNÍ

Doc. Ing. Dušan Berkeš, PhD.
Prof. Ing. Viktor Milata, DrSc.

60 – ROČNÍ

Ing. Peter Baran, PhD.
Mgr. Jana Kňazeová
Ing. Mária Omastová, DrSc.

Jubilantom srdečne blahoželáme! ●

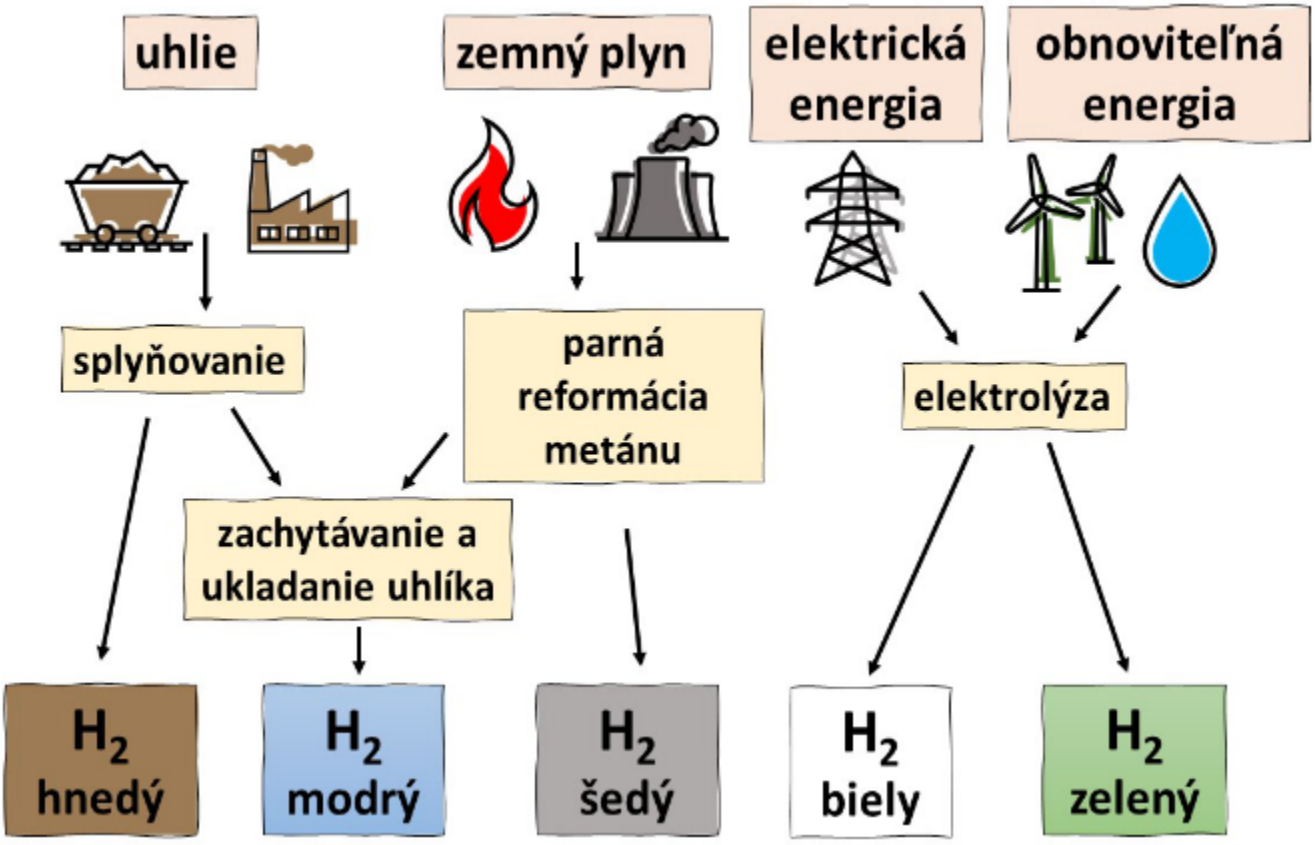
Životopisné informácie o jubilantoch získate v sekretariáte SCHS.

Vodík - palivo blízkej budúcnosti

Text: K. Sisáková, A. Gubóová, N. Podrojková, R. Oriňaková a A. Oriňak
Kontakt: andrej.orinak@upjs.sk

Vodík je dôležitá chemikália, ktorá sa teší stále väčšej pozornosti. Má široké využitie, najmä v petrochemickom priemysle pre odvetvie chemickej syntézy s hlavnou funkciou pri výrobe amoniaku pre hnojivá.

O vodíku sa momentálne diskutuje najmä ako o riešení problému globálneho otepľovania, vzhľadom na to, že ho je možné použiť ako ideálny zdroj energie. Platformy pre dopravu a výrobu energie sa snažia znížiť emisie implementáciou alternatívnych zdrojov paliva. Môžu sa pohybovať od palivových článkov s PEM (z angl. proton exchange membrane) cez keramické palivové články s tuhými oxidmi až po priame spaľovanie H_2 pre konvenčnejší prístup k výrobe energie. Vzhľadom na zvyšujúci sa dopyt po chemicky čistom vodíku pre nové technológie a najmä ekologickom spôsobe syntézy H_2 je potrebné skúmať a vylepšovať metódy prípravy. Na základe spôsobu syntézy vodíka a množstva uvoľnených CO_2 emisií do ovzdušia v procese syntézy sa vodík delí na hnedý, modrý, sivý a zelený vodík (viď obrázok).



Farebné rozdelenie vodíka podľa spôsobu jeho získavania: zelený a biely vodík (získaný elektrolýzou vody pomocou vodnej, solárnej, veternej a elektrickej energie), šedý vodík (získaný z parnej reformácie metánu, bez zachytávania plynov), modrý vodík (získaný splyňovaním uhlia alebo parnou reformáciou metánu so zachytávaním emisných plynov), hnedý vodík (získaný splyňovaním uhlia bez zachytávania emisných plynov)

V súčasnosti sa viac ako 95% vodíka vyrába parnou reformáciou zemného plynu. Táto metóda je veľmi atraktívna vďaka svojím vysokým výťažkom H_2, avšak jej veľkou nevýhodou je generovanie CO_2 emisií. Ďalšími, oveľa ekologickejšími, možnosťami sú metódy prípravy vodíka elektrolýzou vody, či termálnou dekompozíciou metánu.

Elektrolýza vody

Elektrolyzéry sú zariadenia, ktoré používajú elektrickú energiu na rozštiepenie vody na jej základné elementy- vodík a kyslík. Tento proces sa nazýva elektrolýza. Je veľmi spoľahlivá a produkuje ultračistý vodík (s čistotou až 99,999%). Ak je použitá elektrická energia vyrobená z obnoviteľných zdrojov (napríklad slnečná či veterná), proces vôbec neznečisťuje životné prostredie.

Vodík vyrobený elektrolýzou je ideálny na použitie v palivových článkoch. Reakcie, ktoré prebiehajú v elektrolyzéri sú prakticky totožné s reakciami v palivových článkoch, s tým rozdielom, že reakcie na anóde a katóde sú obrátené. V palivovom článku je anóda miestom, kde sa spotrebúva plynný vodík a v elektrolyzéri je plynný vodík vyrábaný na katóde.

Existuje mnoho spôsobov ako zostaviť a nakonfigurovať elektrolyzér. Tiež je možné použiť rôzne elektrolyty. Konštrukcia elektrolyzéra je v podstate veľmi podobná batérií- skladá sa z anódy, katódy a elektrolytu. Alkalické elektrolyzéry zvyčajne používajú 20-30% vodný roztok hydroxidu draselného (KOH), prípadne hydroxidu sodného (NaOH). Táto koncentrácia poskytuje dobrú rovnováhu medzi iónovou vodivosťou a odolnosťou voči korózii. Celková konštrukcia je pomerne jednoduchá. Pozostáva z dvoch kovových elektród ponorených vo vodnom roztoku elektrolytu. Keď je na elektródy privádzaná elektrická energia, vytvára sa na jednej vodík a na druhej kyslík. Elektrolyzér musí byť navrhnutý tak, aby každý plyn účinne zachytával a odstraňoval z elektrolyzéra. Je veľmi dôležité zabezpečiť, aby sa plyny nemiešali, pretože zmes vodíka a kyslíka je v prítomnosti iskry extrémne horľavá.

PEM elektrolyzéry sú v súčasnosti veľmi populárne. Používajú rovnaký typ elektrolytu ako PEM palivové články. Je ním tenká pevná iónovo vodivá membrána, ktorá je používaná namiesto vodného roztoku. Voda dodávaná na katódu môže byť jednoducho použitá na ochladenie článku a „water management“ je oveľa jednoduchší, nakoľko kladná elektróda musí byť zaplavená vodou. Vodík vyrobený týmto typom elektrolyzérov je vysoko čistý.

Napriek tomu, že elektrolyzéry majú mnoho výhod a rozklad vody za účelom získavania vodíka je jednou z najekologickejších ciest získavania energie, je dôležité podotknúť, že pre sprístupnenie tejto technológie je nevyhnutné nájsť účinné a cenovo dostupné katalyzátory. Nájsť ten správny materiál však nie je jednoduché. Okrem vhodnej morfológie, jednoduchého spôsobu výroby, a samozrejme čo najlepšej aktivity sú potrebné často zdĺhavé testovania stability a odolnosti.

Termálna dekompozícia metánu

Ďalšou z možností prípravy čistého vodíka je termálna dekompozícia metánu, prípadne syngasu či iných zmesí plynov bohatých na uhlík a vodík. Táto metóda je založená na princípe pyrolýzy, pričom ako produkty vznikajú tuhý uhlík a plynný vodík. Tieto produkty reakcie sú jednoducho separovateľné, vzhľadom na to, že vznikajú v dvoch rozličných fázach. Zároveň čistota takto pripraveného vodíka je vysoká.

Bohužiaľ táto reakcia prebieha pri ekonomicky nevýhodných podmienkach (najmä vysokej teplote), preto je potrebné použiť vhodný katalyzátor, ktorý by jednak znížil teplotu procesu, pri ktorom sa metán (prípadné syngas, či iný uhlíkatý plyn) rozkladá a zároveň by zvýšil výťažnosť daného procesu.

V súčasnosti najviac využívanými katalyzátormi tohto procesu sú katalyzátory na báze ušľachtilých kovov (napr. platina, paládium, a i.), čo ekonomicky znevýhodňuje celý technologický proces. Okrem ekonomického aspektu procesu je nutné pozerať aj na ekologický aspekt. Je teda, potrebné študovať a hľadať nový typ katalyzátora, ktorý by bol efektívny, ekonomicky aj ekologicky udržateľný.
V termálnej dekompozícii metánu sa metán postupne štiepi, pričom vznikajú radikály vodíka, uhlíka, či disociačné radikály CH_3, CH_2, CH. Vodíkové radikály reagujú navzájom, pričom vytvárajú molekulu vodíka, zatiaľ čo uhlíkové radikály difundujú cez katalyzátor a adsorbujú sa na povrch katalyzátora, pričom vytvárajú uhlík vo forme grafitu, grafénu, uhlíkových nanotrubičiek, uhlíkových mikrovlákien, v závislosti od podmienok reakcie (teplota, tlak, a i.). Takto vzniknutý uhlík síce blokuje aktívne miesta katalyzátora, avšak neaktívny katalyzátor po ukončení reakcie je možné znovu aktivovať rozpustením takéhoto uhlíka, čo umožňuje opätovné použitie katalyzátora a teda znižuje environmentálnu záťaž reakcie na životné prostredie.

Výpočtové modelovanie využitím superpočítača

Na katedre fyzikálnej chémie UPJŠ v Košiciach sa venujeme príprave, charakteristike a štúdiu vlastností takýchto katalyzátorov, pričom okrem experimentálneho štúdia sa dané procesy študujú aj teoretickým spôsobom pomocou počítačových simulácií a výpočtov metódou teórie funkcionálu hustoty - DFT. Vďaka tejto metóde je možné určiť vlastnosti mnohoelektrónového systému využitím funkcionálov, teda funkcií inej funkcie. Táto metóda nám umožňuje študovať najmä mechanizmus reakcie a kinetické parametre procesov elektrolýzy vody a termálnej dekompozície metánu, čo nám pomáha optimalizovať proces jednak výroby katalyzátorov a zároveň aj proces štúdia aktivity jednotlivých katalyzátorov v reakcii pyrolýznej termálnej dekompozície metánu alebo elektrolytického vylučovania vodíka.

Výpočtové simulácie sú väčšinou realizované na vysokovýkonných počítačových klastroch, čo je označenie pre zoskupenie úzko spolupracujúcich počítačov prepojených počítačovou sieťou. Počítačové klastre značne zvyšujú výpočtovú rýchlosť a efektivitu, ktoré sú v tomto prípade finančne menej náročné ako v prípade jedného počítača pri výpočtoch zložitých početných úloh. V závislosti od konfigurácie počítačového klastra možno výpočtový čas skrátiť z niekoľkých dní na niekoľko hodín.

Úpravou a zdokonalením DFT metódy v priebehu posledných 30 rokov sa počítačové modelovanie chemických procesov stalo významnou súčasťou výskumu a štúdia materiálov. Hoci DFT metóda sa stále vyvíja v oblastiach aproximácie výmenno-korelačnej energie, disperzných interakcií, excitácie či silne korelovaných systémov, minimálne 160 000 publikácií, ktoré vznikli od roku 1990, hovorí o jej obrovskom prínose pre vedu.

Vďaka projektom Slovenskej agentúry pre podporu výskumu a vývoja ako je APVV-20-0299, podpore *Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (VEGA 1/0095/21)* či vnútornému vedeckému grantovému systému Univerzity P. J. Šafárika vvgs-pf-2021-1783 máme možnosť skúmať perspektívne a inovatívne katalyzátory napríklad na báze Ni, ktoré sú nanesené na SiO_2 nosiči. Nosič katalyzátora umožňuje lepšiu distribúciu aktívnej časti katalyzátora a zároveň zvyšuje aktívnu plochu. V súčasnosti vďaka týmto projektom skúmame tiež kovové pórovité materiály, ktoré na pohľad pripomínajú peny a vykazujú výborné výsledky v kyslom či zásaditom prostredí a taktiež dopované uhlíkové vlákna vo forme tenkých vrstiev, ktoré je možné priamo použiť ako katódové katalyzátory v elektrolyzéroch. •

SCHS

Ocenenia udelené v r. 2020

Text: D. Gyepesová
Kontakt:Dalma.Gyepesova@savba.sk

Ocenenie, ktoré bolo udelené členovi SCHS

Chemistry Europe *udelila ocenenie* **Chemistry Europe Fellow** ***Prof. Ing. Viktorovi Milatovi, DrSc.*** *za výnimočnú podporu ako autor, poradca, hosťujúci editor, posudzovateľ ako aj za prácu v spoločnosti. (https://chemistry-europe.onlinelibrary.wiley.com/hub/fellows?fbclid=IwAR03fBKo8PAXNI1Aa7F66ouhumcD5sX_tJOcYXt9pEd12CqzHPSKc0KoHG0)*

Ocenenia, ktoré udelila Slovenská chemická spoločnosť

Medaila Dobroslava Prístavku

bola udelená ***Prof. Ing. Jánovi Garajovi, DrSc.*** *za celoživotnú prácu v odbore analytická chémia a pre SCHS*

Diplom SCHS

za najlepšiu diplomovú prácu v odbore chémia bol udelený:

Ing. Dominike Valachovej /FCHPT STU/
Mgr. Barbore Kančevovej /FPV UMB/
Mgr. Dominike Žárskej /PriF UK/
a ***Mgr. Monike Švecovej*** /PF UPJŠ/

Diplom SCHS

za úspešnú účasť v študentskej vedeckej súťaži bol udelený:

Mgr. Adriáne Miškovčíkovej z Katedry analytickej chémie PriF UK,
Bc. Monike Sádeckej z Ústavu anorganickej chémie, technológie a materiálov FCHPT STU
a ***Bc. Nikole Kurucovej z Ústavu analytickej chémie FCHPT STU***

Blahoželáme! •

Elektrochémia ako nástroj štúdia medicínskych zariadení

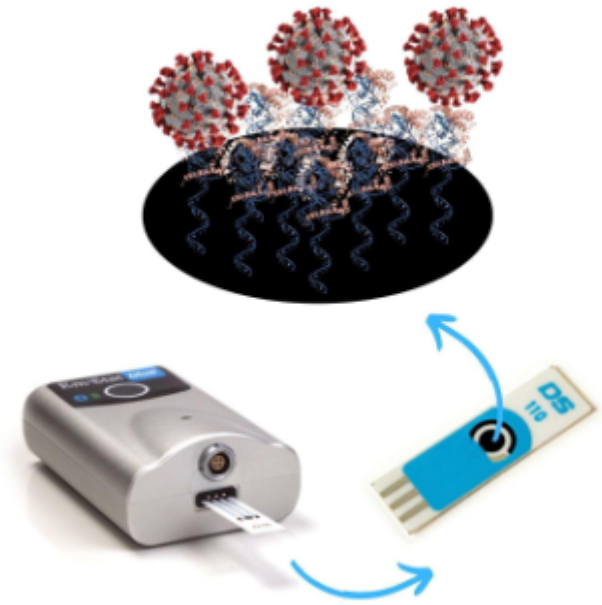
Text: R. Gorejová, I. Šišoláková, J. Shepa a R. Oriňaková
Kontakt: renata.orinakova@upjs.sk

Súčasný trend vo výskume moderných biomedicínskych zariadení hovorí jasne interdisciplinárnou rečou. Vďaka tomu nachádzajú elektrochemické metódy svoje uplatnenie aj vo výskumných témach, kde doteraz prím hral biologický či medicínsky výskum. Výskumné tímy na katedre Fyzikálnej chémie PF UPJŠ pod vedením profesorky Renáty Oriňakovej, DrSc., sa venujú využitiu elektrochemických metód vo vývoji biomedicínskych zariadení. Jedným z hlavných zameraní výskumu KFCH je už niekoľko rokov výskum a vývoj elektrochemických senzor pre diagnostiku civilizačných ochorení, predovšetkým diabetu. Diabetes mellitus (DM) predstavuje jedno z najrozšírenejších a finančne najnáročnejších ochorení súčasnosti. Z toho dôvodu je nevyhnutné zamerať sa na vývoj lacného, presného a rýchleho senzora, ktorý by bol schopný diagnostikovať toto ochorenie včas. Elektrochemické senzory predstavujú vhodných kandidátov pre diagnostiky diabetu spĺňajúce požadované kritéria, pričom práve elektrochemická detekcia predstavuje rýchly, lacný a nenáročný spôsob stanovenia analytu. Výskum na našej katedre je zameraný prioritne na vývoj neenzymatického elektrochemického senzora na detekciu glukózy, ktorý by eliminoval nedostatky súčasných komerčne používaných glukózových senzorov. Ďalším zameraním je vývoj elektrochemického senzora na stanovenie inzulínu, čo môže byť považované za alternatívny prístup k diagnostike ochorenia DM, keďže je známe, že koncentrácia glukózy je nepriamo úmerná koncentrácii inzulínu v tele pacienta. Tento výskum je na Katedre fyzikálnej chémie realizovaný najmä za podpory medzinárodného projektu Visegrad Fund 22020140, na ktorom spolupracujú excelentní vedci z Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Masarykovej univerzity v Brne a Univerzity v Pécsi.

Keďže elektrochemické senzory predstavujú rýchly, lacný a jednoduchý spôsob detekcie analytov v súčasnej pandemickej situácii je výskum na našej katedre orientovaný aj na vývoj elektrochemického senzora pre diagnostiku vírusov, predovšetkým SARS-CoV-2. V súčasnosti je rýchla diagnostika prítomnosti vírusu SARS-CoV-2 limitovaná nemožnosťou vykonať „bed side“ PCR, pričom ostatné testy, ktoré detegujú antigény vírusu sú spojené s relatívne nízkou senzitivitou a špecificitou. Rýchla a presná diagnostika je pritom limitujúca pre rýchlu identifikáciu pacienta, posúdenie jeho kontaktov a včasný epidemiologický zásah. Podmienkou rýchlej diagnostiky je aj cenová dostupnosť. Z toho dôvodu sa výskum zaoberá vývojom senzora, ktorý je schopný efektívne a rýchlo detegovať prítomnosť vírusu v biologických tekutinách. Našim cieľom je štúdium vhodných elektródových materiálov pre vývoj elektrochemických senzorov, ktoré by boli schopné nielen kvalitatívne, ale aj kvantitatívne určiť množstvo vírusových častíc vo vzorke. Použitie týchto senzorov zabezpečí rýchlu detekciu (bed side test), nízku spotrebu materiálov potrebných na detekciu, elimináciu použitia prístrojovo a časovo náročných metód, umožní samotestovanie pacientov, čo v konečnom dôsledku zníži aj celkovú spotrebu osobných ochranných pomôcok. Tomuto výskumu sa intenzívne venuje tím zložený z vedcov a lekárov Prírodovedeckej a Lekárskej fakulty UPJŠ. Spomínaný výskum bol podporený finančnými prostriedkami poskytnutými Agentúrou na podporu výskumu a vývoja projektom APVV-PP-COVID-20-0036. Keďže pre bed side testovanie je nevyhnutný aj vývoj aplikácie, ktorá by pacientom ponúkla “čitateľné” výsledky. Katedra fyzikálnej chémie v súčasnosti na vývoji tejto aplikácie spolupracuje s tímom informatikov, za podpory projektu ESET vo výzve Efektívne nástroje pre zvládanie pandémie Covid-19.

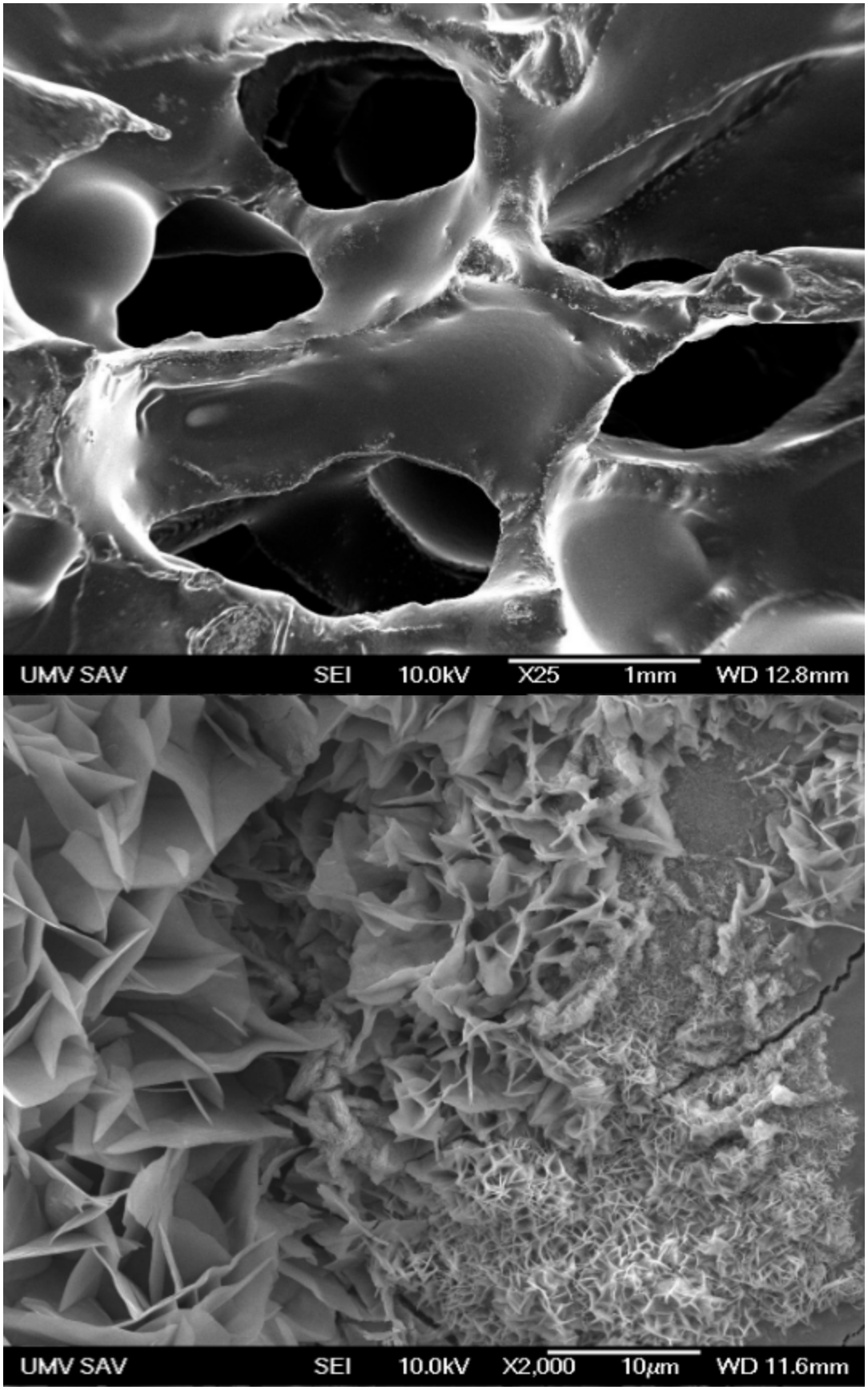
Okrem štúdia senzorov je výskum na KFCH venovaný aj ďalšej téme s potenciálnou aplikáciou v medicínskej praxi. S každoročným nárastom počtu pacientov s ortopedickými problémami prirodzene narástla aj potreba vývoja nových implantačných materiálov. Už v okolí roku 3000 pnl. starovekí Egypťania po prvý krát použili škrupinu kokosového orecha ako náhradu poškodenej lebky. V približne rovnakom období pomerne neďaleko, na území dnešného Libanonu, Feničania fixovali uvoľnené zuby drôtmi vyrobenými zo zlata (Obr. 2).

Inertné kovy sa dodnes používajú v ortopedickej praxi na každodennej báze. Náhrady kolenných, bedrových či iných kĺbov alebo dočasné opory v podobe kostných skrutiek a platničiek sa vyrábajú najmä z ocele a titánu. Význam ich využitia je nespochybniteľný, no i tak sa s ich použitím spája niekoľko problémov. Tie spočívajú najmä v ich prílišnej tvrdosti a potrebe ich v špecifických prípadoch explantovať z tela pacienta. V nadväznosti na tieto nedostatky vznikla skupina biomateriálov, ktoré sa pripravujú na báze



Obr. 1 Schéma elektrochemického senzora pre detekciu vírusu SARS-CoV-2

Obr. 2 Fixácia uvoľnených zubov zlatým drôtom. Dva prostredné zuby boli použité od neznámeho darcu (https://museum-of-artifacts.blogspot.com/2015/10/ancient-dentistry-gold-and-pain.html)



Obr. 3 Penový železný materiál pokrytý polymérnou vrstvou (vľavo). Degradačné produkty na povrchu implantátu po korózii v simulovaných telesných tekutinách (vpravo)

kovov ako sú horčík, železo a zinok. Ich degradačné vlastnosti, ktoré pri iných aplikáciách predstavujú značný problém, v tejto predstavujú naopak ich prednosť. Prirodzene dokážu degradovať in vivo počas toho, ako je poškodené tkanivo obnovené, vďaka čomu ich následne nie je potrebné z tela chirurgicky odstrániť. Aj napriek tomu, že o horčíku ako biodegradovateľnom kove sa hovorilo v literatúre už koncom 19. storočia, po prvýkrát oficiálne biodegradovateľný kov definoval v roku 2014 profesor Zheng z Pekingskej Univerzity. V súčasnosti, ktorá sa niekedy označuje aj ako biomateriálová renesancia, tento koncept nachádza už i komerčné využitie. Cievny stent Magmaris na báze horčíka od firmy Biotronik je dnes už bežne dostupný na trhu. V prípade ortopedických opôr na báze vstrebateľných kovov sa výskum aktuálne nachádza na úrovni klinických testov a prináša mnohé sľubné výsledky.

Ako sme spomínali už na začiatku, elektrochémia nachádza uplatnenie aj v tejto oblasti. Degradácia biomateriálov, teda ich korózia v prostredí ľudského tela, je javom elektrochemickým a preto je možné ju aj elektrochemickými metódami študovať. Na KFCH bolo s podporou projektu APVV-16-0029 pripravených už niekoľko biodegradovateľných materiálov na báze horčíka, železa či kompozitov s prídavkom uhlíkových nanotrubičiek a fosforu (Obr. 3). Okrem toho sa študoval aj vplyv rôznych povlakov, polymérnych či keramických, na ich správanie. V súčasnosti, kedy sa ako "vychádzajúca hviezda" medzi degradovateľnými kovmi označuje zinok, tím profesorky Oriňakovej intenzívne študuje jeho vlastnosti v prostredí simulovaných telesných tekutín a okrem toho sa venuje aj bio-funkcionalizácii kovových implantátov, čo bolo podporené aj grantom Agentúry na podporu výskumu a vývoja (APVV-20-0278). Práve biologické, ale aj mechanické vlastnosti a správanie sa ortopedických opôr je kľúčové pre ich aplikáciu do praxe, tím elektrochemikov intenzívne spolupracuje s vedcami z Ústavu materiálových vied SAV, Univerzitou veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Technickou univerzitou a Ústavom biologických a ekologických vied PF UPJŠ.

Veríme, že spoluprácou odborníkov naprieč jednotlivými odvetviami je možné dospieť k výsledkom vedúcim k produktu v podobe ortopedického rozložiteľného implantátu či unikátneho elektrochemického senzora.•

Chemofóbia – áno, či nie?

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

V poslednom čase sa stretávam najmä pri propagácii rôznych výrobkov s okrídleným výrokom typu: „neobsahuje chémiu“ v snahe zaistiť lepšiu predajnosť a teda zisk. Samozrejme, že „účel svätí prostriedky“, ale čo si pomyslíte o výrobcovi, či predajcovi, ktorý Vás chce nalákať na klamstvo. Veď to, čo Vám chce predať je zvyčajne materiálnej povahy a teda je to výsledok nejakého druhu chémie: potravinárskej, medicinálnej, stavebnej či mnohých iných. No a ako máte veriť potom dedikácii výrobku, že má nejaký deklarovaný účinok a nie je to len klamný trik ako vylákať od Vás peniaze a uveriť, že daný výrobok je naozaj lepší ako všetky predchádzajúce ...

Exaktné vedné odbory zvyčajne definujú svoje vybrané základné pojmy a tak hneď na začiatok použijem definíciu z literatúry: Chemofóbia je ponímaná ako dlhodobý a pretrvávajúci iracionálny strach z chémie a chemických látok a úpornú snahu sa im vyhnúť, vedúcu k tomu, že sa ľudia stávajú v tejto oblasti precitlivelými alebo dokonca netolerantnými [1]. Historicky prvým apokalyptickým dielom založeným na chemofóbii je kniha americkej biologičky Rachel Carsonovej Tichá jar (1962).

Podstata chemofóbie tkvie vo vlastnostiach chemických zlúčenín a ich zmesí: vlastnostiach už známych alebo ešte neznámych a ich zneužití, či už zámerných alebo nechcených. Asi každému je jasné, že zneužitie chémie – teda jedovatých vlastností vybraných chemikálií ako cyankáli, arzenik, olovený cukor, a iné, sú z minulosti známe a zdokumentované alebo zastreté rúškom tajomstva (traviči, Napoleón). Nasledoval hrozný nápad zneužiť chlór ako bojový plyn na masové ničenie živej sily nepriateľa, ktorý navrhol v r. 1915 F. Haber – neskorší nositeľ Nobelovej ceny za chémiu 1918 za syntézu amoniaku z dusíka a vodíka. Pľuzgierotvorné látky, ako napr. bojová látka yperit, použitá v I. sv. vojne má na druhej strane protirakovinový potenciál. Známe sú aj látky pôsobiace na centrálnu nervovú sústavu ako Tabun, Sarin, Soman, VX a podobne. Neskôr sa k týmto dôvodom použitia pridali aj terorizmus, sabotáž, politické vraždy. V rokoch 1994-1995 to boli napr. útoky náboženskej sekty Aum Shinrikyo v Japonsku s použitím Sarinu. Dnes sú populárne najmä zlúčeniny typu novičok. Boli to teda zámerne zneužité známe vlastnosti zlúčenín.

Dejiny si však pamätajú aj prípady neznámych účinkov zlúčenín, ktoré boli pripravené pre liečebné ciele, napr. aféra Contergan. Zlúčenina talidomid predávaná pod názvom Contergan mala zistené nepriaznivé účinky v ranných štádiách tehotenstva ako napr. ranná nevoľnosť, nespavosť, a podobne. V 50- a 60-tych rokoch minulého storočia to bolo masívne reklamované a následne predávané liečivo. V rokoch 1957 – 1961 užívalo liek cca. 5 miliónov ľudí v 300 miliónoch denných dávok po 100 mg čo predstavovalo 30 000 kg/deň. Začali sa však množiť prípady vývojových vád novorodencov a 18. 11. 1961 nemecký pediater Widukind Lenz poukázal na súvis s týmto liečivom. Príčinou bola teratogenita druhého enantioméru, čo je stereoizomér v zrkadlovom obraze.

Umelé sladidlo Acesulfam K pridávané hojne do nealkoholických nápojov bolo náhodne objavené v roku 1967 vo firme Hoechst, keď si údajne chemici cez prestávku neumyli ruky a pri fajčení zacítili jeho sladkú chuť. V tejto súvislosti ma napadá náš častý výskumný cieľ, ktorým zdôvodňujeme organickú syntézu nových doposiaľ neznámych, nepopísaných zlúčenín – pripraviť nové zlúčeniny s potenciálnymi biologickými vlastnosťami (aplikácia DDT ai.). Nebodaj, aby to boli jedovaté zlúčeniny, ale aj iné typy aktivít nemusia byť najvítanejšie. Keď sa jedná o cielenú syntézu napr. antibiotík, tak vo finále sa pripravené zlúčeniny pravdepodobne budú testovať na rôzne kmene baktérií. Ale neprišli sme o iný potenciál takýchto zlúčenín ? Mimo bežných chorôb aj na zriedkavé choroby ? Systematické testovanie všetkých nových pripravených zlúčenín by bolo finančne extrémne náročné, avšak náklady sa dajú znížiť skupinovým testovaním. Ak má mať zlúčenina 100 x vyššiu aktivitu ako pozadie, možno testovať zmes 100 takých zlúčenín spolu a náklady sú

(https://img.zeit.de/bilder/2006/50/feuilleton/contergan-410.jpg/imagegroup/wide__1300x731;15.7.2021)

100 x nižšie. A ak sa objaví vyššia aktivita selekciou sa dá rýchlo zistiť principiálny nosič aktivity.

Ďalším obrovským zdrojom chemofóbie sú nechcené udalosti – havárie. Či už spôsobené neúmyselne napr. pôsobením zemetrasení, záplav, vetra ako havária vo Fukušime, alebo chybou obsluhy (ropný tanker Exxon Valdez v r. 1989, ropná plošina Deepwater Horizon v Mexickom zálive v r. 2010, jadrová elektráreň v Černobyle v r. 1986,

Únik dioxínu v Sevese 1976 a jeho následky (https://homeaffairs.gov.mt/en/MHAS-Departments/CPD/Pages/CPD-SEVESO.aspx , 15.7.2021)

a mnohé iné). Takýchto prípadov je v histórii chemického priemyslu veľa a preto spomeniem len dve možno najznámejšie: 1976 – únik dioxínu v Sevese v Taliansku a 1984 – rozklad metylizokyanátu v indickom Bhópále.

Aj v Československu došlo k viacerým haváriám v chemickom priemysle, z ktorých asi najhoršou bola havária etylénky v Záluží, pri ktorej v roku 1974 zahynulo 14 osôb. V Bratislave bol v roku 2000 zaznamenaný únik čpavku z chladiaceho systému Zimného štadiónu. A k tomuto treba prirátať havárie cisterien či tankerov s rozsiahlymi škodami na životnom prostredí morí a pobreží.

Ale treba si vždy uvedomiť, že chyba nie je v chémii – zlúčeniny majú také vlastnosti, aké majú – chyba je v ľuďoch, ich manipulácii s týmito zlúčeninami.

Zrejme najťažšia je odpoveď na otázku: nájsť niečo na svete, čo nesúvisí s chémiou. Chémia tu vždy bola, je a bude. Otázkou je len to, či ľudstvo si svojim počínaním zaslúži byť spolu s ňou. Preto sa snažme vždy triezvo využívať produkty každodenného života, aby nevznikali také hrozby, ako napríklad plastové ostrovy v moriach. Cestou je recyklovať materiály, vytvárať environmentálne benígne materiály menej nebezpečnými postupmi, ako je koncept udržateľnej chémie – sustainable chemistry, či zelenej chémie – green chemistry. Treba

Pamätník obetiam katastrofy v Bhópále (Wikipedia)

Cisterna, v ktorej bolo 42 ton metylizokyanátu (Wikipedia)

vysvetľovať žiakom, študentom a okoliu základy správnych postojov voči chémii a odmietať chemofóbiu ako takú. Na základe vedeckých faktov a nie populistických, manažérskych či investigatívnych prístupov ľudí, ktorým ide o zisky svoje, či ich zamestnávateľov. Zmena názvu chémie, tzv. rebranding, neprichádza do úvahy.

Chémiu treba ochraňovať, zveľaďovať, trpezlivo vysvetľovať, vzdelávať svoje okolie a popularizovať. Grantové vedecké agentúry, vedecké ustanovizne, školy vytvárajú množstvo projektov a aktivít zameraných na vysvetľovanie vedy a špeciálne chémie, lebo úroveň vedomostí postúpila tak ďaleko, že laické prístupy môžu byť aj životu nebezpečné. A keď treba aj ochraňovať chémiu, proaktívne komunikovať aj s nátlakovými skupinami proti tým, čo „majú niečo bez chémie“ (napr. https://ukocouradoma.cz/domacnost-bez-chemie/). Život dneška a budúcnosti bez chémie určite nebude .... ●

FTIR A RAMANOVY SPEKTROMETRY A MIKROSKOPY

BRUKER

DLOUHÁ ŽIVOTNOST | VÝKONNOST | ŠIROKÁ NABÍDKA PŘÍSLUŠENSTVÍ | JEDNODUCHÁ OBSLUHA

Nejnovější přístroje z portfolia:

INVENIO

Perfektní volba pro rutinní i pokročilé výzkumné aplikace

- Moderní FTIR spektrometr pro farmacii, průmysl i výzkum
- Možnost přesné konfigurace s ohledem na využití
- Možnost automatizovaného multispektrálního měření (FIR, MIR, NIR)

LUMOS II

Revoluce v infračervené mikroskopii

- Extrémně rychlý chemický imaging (900 spekter/s)
- Unikátní prostorové rozlišení až 1,25 µm
- Citlivé detektory bez nutnosti chlazení kapalným dusíkem
- Plně automatizované měření

OPTIK INSTRUMENTS | DISTRIBUTOR BRUKER

www.optikinstruments.cz

Vitamín D a ochorenie COVID-19

Text: M. Stančíková
Kontakt: marika.stancikova@gmail.com

Vitamín D je súhrnný názov pre vitamíny D1 – D7 a ich analógy rozpustné v tukoch. Sú to provitamíny a na aktívnu formu kalcitriol sa menia v organizme po pôsobení enzýmov v pečeni a v obličkách. Pre nás najznámejšie vitamíny D sú: D2 – ergokalciferol, vitamín rastlinného pôvodu a D3 cholikalciferol, ktorý vzniká účinkom ultrafialového žiarenia v koži. Až 90% vitamínu D získame zo slnečného žiarenia, zvyšok z potravy. Hlavným zdrojom vitamínu D v potrave sú mastné ryby (losos, makrela, sleď), rybí olej, vaječný žĺtok, mlieko (obr.1). Naše mlieko neobsahuje skoro žiaden vitamín D, pokiaľ nie je obohatené o vitamín D, zostávajú nám ryby a vajíčka, ale ani tých nekonzumujeme toľko, aby pokryli dennú spotrebu vitamínu D. Na západe, najmä v škandinávskych krajinách, kde je slnečného žiarenia menej sa vitamínom D obohacujú mlieko, cereálie a ďalšie potraviny. Vznik cholekalciferolu z 7-dehydrocholesterolu v koži vyvolá UVB žiarenie, fotosyntéza je optimálna pri vlnovej dĺžky 295-300 nm. Melanín (kožný pigment) tu slúži ako filter a o čo viac melanínu máme, o to intenzívnejšie žiarenie a dlhšiu expozíciu potrebujeme na vznik vitamínu D3. Paradoxom je, že napríklad černosi v Amerike trpia viac nedostatkom vitamínu D3 ako biele obyvateľstvo, pretože ich pokožka obsahuje oveľa viac melanínu. Nato, aby sme získali v lete dostatok vitamínu D3 stačí 15-20 minút trvajúci pobyt na slnku 2-krát týždenne. Netreba ani sa zvlášť opaľovať, stačí mať odokryté ruky, tvár, nohy event. chrbát. Zásoby, ktoré takto v lete získame nám vydržia 2 – 4 mesiace. V organizme sa ukladá do tukov a tvorí zásoby, ktoré môžeme v zime zužitkovať. Treba však pripomenúť, že už ochrana pred slnečným žiarením s faktorom (SPF) 8 zablokuje viac ako 90% UVB lúčov, ktoré v pokožke vytvárajú vitamín D3. Limitujúcimi faktormi sú tiež ročné obdobia, lokalita, časť dňa, smog a vek. S pribúdajúcim vekom sa znižuje schopnosť organizmu syntetizovať vitamín D3 účinkom slnečného žiarenia.

Regulácia fosforu a vápnika v krvi, vývoj a zdravie kostí a zubov predstavujú dôležitú funkciu vitamínu D, jeho pôsobenie je však oveľa širšie. Ovplyvňuje zdravie a funkciu orgánov a tkanív ľudského tela ako sú: kostná dreň, tenké a hrubé črevo, obličky, pľúca, prostata, koža, sietnica oka alebo maternica. Má dôležitú funkciu v prevencii rakoviny, udržovaní správnej funkcii imunitného systému, hormonálnej činnosti pankreasu a tým aj hladiny cukru v krvi, ovplyvňuje srdce a krvný obeh, svalovú silu a činnosť mozgu (1).

Nedostatok vitamínu D je celosvetovou epidémiou, podľa najnovších odhadov viac ako 50% globálnej populácie trpí nedostatkom vitamínu D. Za rizikový faktor sa považuje moderný spôsob života. Ľudia väčšinu času trávia vo vnútri, málo chodia na slnko. Nedostatkom vitamínu D trpia najmä starší ľudia. S pribúdajúcim vekom sa znižuje schopnosť organizmu syntetizovať vitamín D3 účinkom slnečného žiarenia. Navyše na získanie fyziologicky aktívnej formy vitamínu D – kalcitriolu, ktorý má charakter hormónu, je potrebná ďalšia hydroxylácia v pečeni a obličkách. Nedostatočná funkcia týchto orgánov u starších ľudí znižuje schopnosť tvorby kalcitriolu. Deficit vitamínu D sa najčastejšie prejavuje bolesťami kostí a svalovou slabosťou, so zníženou mobilitou pacienta aj väčším sklonom k pádom. Tento stav sa niekedy dramaticky upravuje po zahájení suplementácie vitamínu D. Nedostatkom vitamínu D trpí aj väčšina pacientov s reumatickými chorobami ako sú: reumatoidná artritída, lupus erythematosus, sklerodermia a ďalšie ochorenia. Nedostatočná koncentrácia vitamínu D sa často pozitívne koreluje s aktivitou týchto chorôb. V tabuľke 1 sú vymenované choroby, ktoré sa spájajú s nedostatkom vitamínu D. Prispel k tomu aj objav, že vitamín D je dôležitý epigenetický regulátor, ovplyvňuje viac

Choroby kostí	Rachitída, osteomalácia, osteoporóza
Svalové funkcie	Svalová slabosť, bolesť, inbalancia-pády
Diabetes	Inzulínová rezistencia, redukcia tvorby inzulínu
Imunitný systém	Skleróza multiplex, Sjögrenov syndróm, reumatoidná artritída, systémový lupus erythematozus, Crohnová choroba, tyroitída
Rakovina	Hrubého čreva, prsníka, vaječníkov, prostaty
Nervový systém	Depresia, schizofrénia, autizmus, Parkinsonová choroba, Alzheimerová choroba

Tab.1. Choroby spojené s nedostatkom vitamínu D . Spracované podľa Holick MR (1).

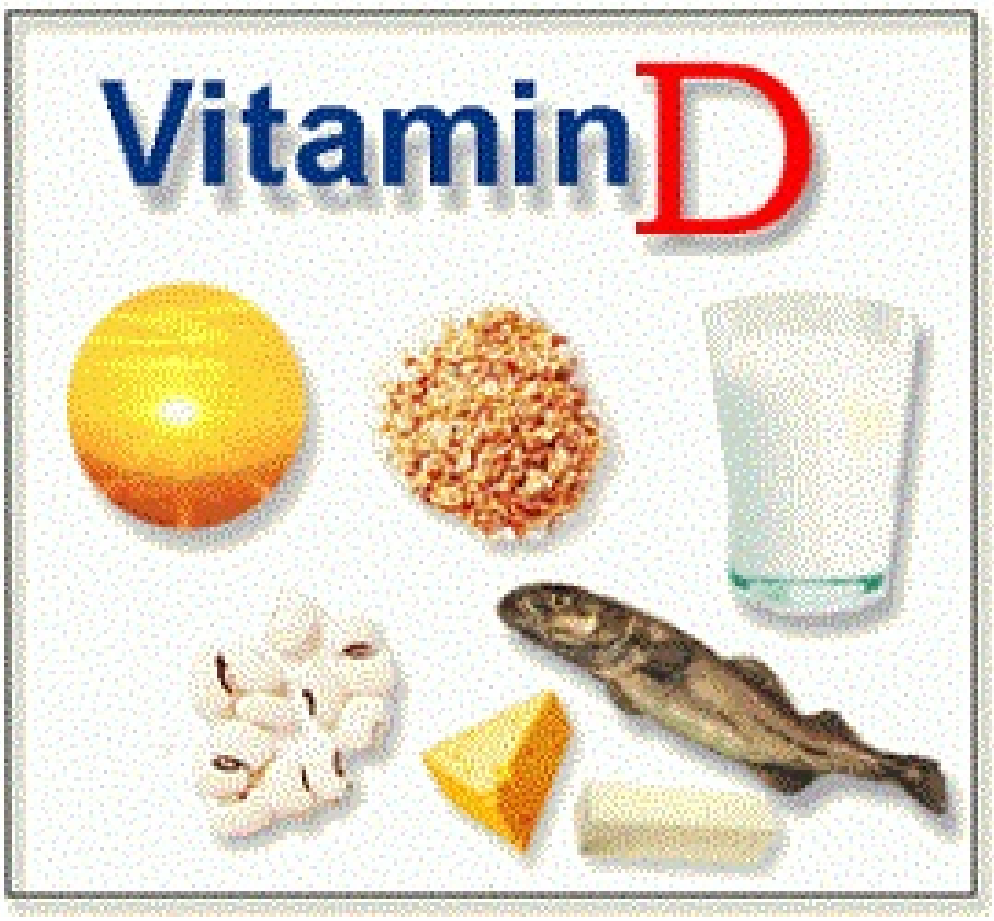
ako 2 000 génov a z toho 291 priamo na krvných bunkách – leukocytoch.

Meranie koncentrácie 25-hydroxyvitamínu D (25(OH)D) v sére nám umožňuje určiť nutričný stav vitamínu D v organizme, normálna koncentrácia je 30 – 80ng/ml (75-200 nmol/l), nedostatok <30 ng/ml, deficit <20 ng/ml a koncentrácia <10 ng/ml už znamená ťažký deficit. Pri podozrení na nedostatok vitamínu D môže vyšetrenie koncentrácie 25(OH)D v sére naordinovať všeobecný lekár aj špecialista. Mala by sa merať najmä u starších a chorých ľudí, u ktorých je predpoklad hypovitaminózy.

Vitamín D a SARS-CoV-2 vírus

Genóm koronavírusu SARS-CoV-2 je nesegmentovaná pozitívne orientovaná RNA. Dve tretiny genómu koronavírusov kódujú 16 neštruktúrnych vírusových bielkovín, jedna tretina sa podieľa na syntéze štruktúrnych bielkovín. Okrem membránového, obalového a nukleokapsidového proteínu je najdôležitejším proteínom S glykoproteín, ktorý pri interakcii vírusu s bunkou zabezpečuje väzbu vírusu na bunkový receptor. Hostiteľský väzbový receptor pre vírus SARS-CoV-2 je ACE2 – angiotenzín konvertujúci enzým II. Hrotový (spike) S glykoproteín na povrchu vírusu naviaže na ACE2 - ako kľúč vložený do zámku – a pomocou ACE receptoru vstupuje do bunky a infikuje ju. ACE2 je exprimovaný takmer na všetkých ľudských orgánoch. V dýchacom systéme, sa ACE2 exprimuje hlavne na alveolárnych epiteliálnych bunkách, ale je slabo exprimovaný aj na povrchu epitelových buniek v ústnej a nosnej sliznici a nosohltanu. Pľúca sú hlavným cieľom SARS-CoV-2. Dýchacie cesty majú veľkú dotykovú plochu (približne 70 m2) s prostredím a poskytujú veľký priestor pre väzbu patogénnych organizmov. ACE2 je hojne exprimovaný aj na bunkách myokardu, bunkách proximálneho tubulu obličiek a močového mechúra a je hojne zastúpený na enterocytoch tenkého čreva. Závažnosť infekcie koronavírusom je spojená s prítomnosťou zápalu pľúc, ťažkého akútneho syndrómu respiračnej tiesne (ARDS), myokarditídou, mikrovaskulárnou trombózou. SARS-CoV-2 môže vyvolať okrem poškodenia pľúc aj akútne poškodenie obličiek a ich zlyhanie, poškodenie čriev a ďalších orgánov. Choroba vyvolaná vírusom SARS-CoV-2 dostala názov COVID-19. Vrodený imunitný systém je prvou obrannou líniou proti napadnutiu patogénmi, ako sú baktérie alebo vírusy. Je konštitutívne stavaný tak, aby jeho bunky pomocou receptorov ako sú Toll-like receptory identifikovali patogén. Vitamín D moduluje vrodený aj adaptívny, získaný imunitný systém. Enzým 1-α-hydroxyláza, ktorý katalyzuje posledný krok syntézy aktívnej formy vitamínu D, kalcitriolu, je okrem obličiek významnou mierou syntetizovaný aj v epitelových bunkách dýchacích ciest, alveolárnych makrofágoch, dentritických bunkách a lymfocytoch. Aktívny vitamín D syntetizovaný v bunke zo sérového 25(OH)D s lokálnou 1α-hydroxylázou sa viaže na vitamín D receptor (VDR). Transkripčná odpoveď bunky vedie k indukcii syntézy antibakteriálnych a antivírových peptidov ako sú katelicidíny a beta-defenzívy monocyto/makrofágových bunkách. Ďalšia dôležitá funkcia vitamínu D je podpora autofágie. Autofágia je kľúčový obranný mechanizmus bunky pred vírusovou infekciou. Pri autofágii dochádza k opúzdreniu vírusových častíc ich lyzozomálnej degradácii a následnej prezentácii antigénu adaptívnemu imunitnému systému. Aj keď je akútna aktivácia vrodeného imunitného systému prospešná, jeho chronická aktivácia môže mať za následok cytokínovú búrku. Pulmonálna cytokínová búrka je jeden z najdevastujúcejších patofyziologických aspektov infekcie vírusom SARS-CoV-2 a hlavná príčina morbidity a mortality. Cytokínová búrka je výsledok dysregulácie vrodeného imunitného systému ako odpoveď na vírusovú infekciu. Vyznačuje sa nadprodukciou prozápalových cytokínov a chemokínov, čo vedie k nadmernej akumulácii prozápalových buniek (neutrofilov, makrofágov, aktivovaných T-lymfocytov) k rozvoju pľúcneho edému a hyperkoagulačného, protrombotického stavu. Imunosupresívna úloha kalcitriolu sa môže uplatniť aj pri cytokínovej búrke. Kalcitriol môže tlmiť túto nadmernú aktiváciu, znížením expresie Toll-like receptorov a inhibíciou tvorby prozápalových cytokínov IL-6, TNF-α a IFN-γ. Adaptívny imunitný systém po vývoji poskytuje špecifickejšiu odpoveď proti napádajúcemu organizmu, bunky adaptívneho imunitného systému tvoria protilátky a zaisťujú dlhodobú pamäť na daný antigén. Avšak pokiaľ nie je kontrolovaná, môže byť tiež deštruktívna. Kalcitriol reguluje adaptívnu imunitu s obmedzením dozrievania dendritických

buniek, obmedzením ich schopnosti prezentovať antigén T bunkám a posúva T bunkový profil z prozápalových podskupín Th1 a Th17 do podskupiny Th2 a Treg, ktoré inhibujú prozápalové procesy. Zvyšuje produkciu protizápalových cytokínov IL-10 a IL-4, čím sa zmierni zápal. Aj keď tieto obranné reakcie vitamínu D väčšinou pochádzajú zo štúdií s rôznymi baktériami a vírusmi, význam jeho ochranných účinkov pri infekcii SARS-CoV-19 je predmetom intenzívneho výskumu.



Obr.1. Zdroje vitamínu D: slnečné UVB žiarenie a niektoré potraviny

Vitamín D a ochorenie COVID-19.

Záujem o vitamín D a COVID-19 okrem už známych účinkov vitamínu D na imunitný systém a patofyziologické mechanizmy pri vírusových infekciách, sa spája aj pre pozoruhodné prekrývanie sa rizikových faktorov ťažkého deficitu vitamínu D (vyšší vek, obezita, diabetes 2 typu, ochorenie dýchacích ciest) a ťažkého priebehu ochorenia. U tejto skupiny pacientov je prevalencia závažného deficitu vitamínu D dobre zdokumentovaná. Dve veľké štúdie porovnávali súvislosť medzi koncentráciou 25(OH)D a morbiditou a mortalitu na COVID-19. Laid a spol. (2) skúmali morbiditu a mortalitu na COVID-19 v 12 európskych krajinách. Pre potreby štúdie bol deficit vitamínu D určený pomocou sérovej koncentrácie 25(OH)D. Výsledky štúdie ukázali asociáciu so zvýšenou morbiditou a mortalitou na COVID-19 u 25(OH)D deficitných pacientov. Zaujímavosťou tejto štúdie bolo, že severské krajiny ako Nórsko a Fínsko mali vyššie hodnoty 25(OH)D ako slnečné krajiny Španielsko a Taliansko, menej infekcií a úmrtí. Nórsko a Fínsko fortifikujú potraviny s vitamínom D za účelom zvýšiť stav vitamínu D v organizme ako náhradu za chýbajúce slnečné žiarenie. Podobná štúdia v 20 krajinách Európskej únie ukázala súvislosť medzi priemernou hodnotou koncentrácie 25(OH)D a výskytom COVID-19 a počtom úmrtí (3). Izraelská štúdia, ktorá sa robila na veľkom počte 7 807 testovaných pacientov s COVID-19 preukázala takmer dvojnásobne vyššie riziko hospitalizácie u pacientov nízkou hodnotou 25(OH)D, menej ako 30 ng/ml. Autori preto považujú nízku koncentráciu 25(OH)D v sére za nezávislý rizikový faktor závažnosti priebehu ochorenia na COVID-19. Výsledky 14 observačných štúdií taktiež ukázali inverznú koreláciu medzi sérovou koncentráciou 25(OH)D a výskytom a závažnosťou ochorenia COVID-19 (4). Aj ďalšie štúdie, i keď nie všetky, preukázali asociáciu medzi nízkymi koncentráciami 25(OH)D a s vyššou vnímavosťou na SARS-CoV-2 a s ťažším priebehom ochorenia(5). Výsledky týchto štúdií sa dajú považovať za predbežné a odpoveď na otázku s akou mierou sa vitamín D podieľa na prevencii COVID-19, na miernejšom priebehu ochorenia a na zníženie úmrtnosti, prinesú až výsledky multicentrických, randomizovaných, placebom kontrolovaných prospektívnych klinických štúdií, ktoré v súčasnosti prebiehajú a ktorých výsledky zatiaľ neboli publikované.

Odhaduje sa, že na Slovensku nedostatok vitamínu D môže mať v zime 50 až 80% dospelých, ťažký deficit až 30% populácie, v prípade seniorov je to až 90%. V súlade s týmto zistením je skutočnosť, že v zimnom období sa zvyšuje aj výskyt chrípky aj COVID-19. Podľa konsenzu odborných spoločností pre osteoporózu sa za účelom optimálneho fungovania muskuloskeletálneho systému odporúča užívanie 400-1 000 IU (1 µg vitamínu D je 40 IU) vitamínu D denne v jedle a/alebo vo forme prípravkoch vitamínu D (6).U starších a chorých ľudí so známou vysokou prevalenciou deficitu vitamínu D sa odporúča podávanie aspoň 2000 IU cholekalciferolu denne bez nutnosti monitorovania sérovej koncentrácie 25(OH)D. U ľudí, ktorí majú stanovenú koncentráciu 25(OH)D, a jeho hodnota je 10 ng/ml (25 nmol/l) a menej majú vážny deficit vitamínu D a v dobe pandémie COVID-19 na zvýšenie hodnoty 25(OH)D aspoň na 30 ng/ml sa odporúča užívať 4 000 IU cholekalciferolu denne. Pri týchto dávkach, je vhodné laboratórne monitorovanie na možný výskyt hyperkalcémie a hyperfosfatémie. Z literárnych údajov je však známe že intoxikácii s vitamínom D došlo až pri užívaní dávok 50 000 IU denne alebo pri dlhodobom užívaní dávok vyšších ako 10 000 IU denne. Väčšina autorov považuje dávku 10 000 IU cholekalciferolu denne (najviac 5 mesiacov) za bezpečné. Laboratórnu kontrolu je však vždy nutné zvažovať u pacientov s nestabilnými renálnymi parametrami, pokročilým obličkovým ochorením, malabsorbciou, hyperparatyreozou a u pacientov užívajúcich diuretiká.

Na záver možno povedať, že aj napriek nedostatku priamych dôkazov o vplyve vitamínu D na ochorenie COVID-19, sa predpokladá, že optimalizácia hladiny 25(OH)D môže priniesť menej infikovaných, hospitalizovaných pacientov a úmrtí, ako aj riešenie problému verejného zdravia čo sa týka všeobecného nedostatku vitamínu D v populácii. Vitamín D je ľahko modifikovateľným rizikovým faktorom a mal by sa aktívne korigovať prostredníctvom liekov alebo ľahko dostupných doplnkov vitamínu D. •

Literatúra

1. Holick MF. Rev Endocr Metab Disord, 2017; 18:153–165.
2. Laird E, Rhodes J, Kenny RA. Ir Med J, 2020; 113: 81.
3. Merzon E, Tworowski, Gorohovski A, et al. doi:10.1111/FEBS.15495.
4. Ilie PC, Stefanescu S, Smith L. Aging Clin Exp Res, 2020; 32: 1195–1198.
5. Mercola J, Grant WB, Wagner CL. Nutrients, 2020; 12: 3361.
6. Smaha J, Kužma M, Jackuliak P, Payer J. Vnitr Lék 2020; 66: 494-500.

Chemické horizonty v roku 2021

Text: I. Šalitroš
Kontakt: ivan.salitros@stuba.sk

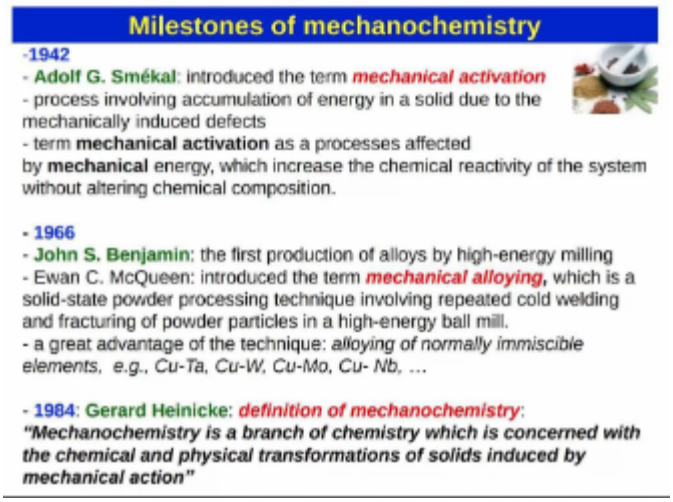
Cyklus prednášok Chemické horizonty predstavuje akciu organizovanú Slovenskou chemickou spoločnosťou už od roku 2005. Hlavnými cieľmi Chemických horizontov je zviditeľnenie úspešných slovenských chemikov a prezentácia ich oblasti pôsobenia. Vybraní rečníci budú sčasti popularizačne ale aj sčasti odborne prezentovať najdôležitejšie vlastné výsledky ako aj všeobecné míľniky dosiahnuté v danom smere chémie. Týmto spôsobom sa budú snažiť rozšíriť chemické horizonty nás všetkých. Prednášky sú v slovenskom jazyku a organizujú sa šesťkrát do roka počas letných a zimných semestrov.

V stredu 26. mája 2021 sa po takmer 18-mesačnej odmlke uskutočnila ďalšia prednáška z cyklu Chemické horizonty. Sme veľmi radi, že pozvanie prijal úspešný slovenský vedec pôsobiaci na Karlsruhe Institute of Technology v Nemecku, prof. Vladimír Šepelák. V rámci svojho on-line vystúpenia informoval chemickú verejnosť o netradičnej syntéznej technike - mechanochémii, pomocou ktorej sa dajú vytvárať nové typy anorganických oxidov s výnimočnými elektrickými, magnetickými a mechanickými vlastnosťami.

Profesor Šepelák získal vysokoškolské vzdelanie na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a doktorandské štúdium absolvoval na Inštitúte chémie tuhej fázy a mechanochémie Ruskej akadémie vied v Novosibirsku. Vedeckú kariéru začal ako mladý výskumný pracovník na Inštitúte geotechniky, SAV v Košiciach. V roku 1998 získal prestížne štipendium Alexandra von Humboldta, ktoré mu umožnilo absolvovať 5 ročnú výskumnú stáž na Inštitúte fyzikálnej a teoretickej chémie, Technologickej univerzity v Braunschweigu. Neskôr svoje pôsobenie v Nemecku rozšíril o pozíciu DFG Mercator profesor na Leibnizovej univerzite v Hannoveri a od roku 2009 pôsobí na prestížnom Inštitúte pre nanotechnológie, Karlsruhe Institute of Technology. Medzi najvýznamnejšie ocenenia prednášajúceho patria Cena Slovenskej akadémie vied, Cena prezidenta medzinárodnej únie kryštalografie (IUCr) alebo International Center for Diffraction Data (ICDD) Recognition Award. Profesor Šepelák je aj prezidentom Medzinárodnej mechanochemickej asociácie (IMA).

Foundation of International Mechanochemical Association (IMA) in 1988 at Tatranská Lomnica.

From left to right: A. P. Purga (Russia), V. Jesenák (Slovakia), I. Hocmanová (Slovakia), L. G. Austin (USA), P. Baláž (Slovakia), M. Senna (Japan), interpreter, E. G. Avvakumov (Russia), L. Opoczky, (Hungary), K. Tkáčová (Slovakia), N. Z. Lyachov (Russia), V. V. Boldyrev (Russia), H.-P. Hennig (Germany), N. Števulová (Slovakia), H.-P. Heaga (Germany), P. Yu. Butyagin (Russia).
Author of photography: V. Šepelák (Slovakia).



Téma prednášky bola o chemických reakciách, ktoré prebiehajú netradičným „suchým“ spôsobom v dôsledku dodávania mechanickej energie, napríklad mletím. Profesor Šepelák nám vysvetlil pojem mechanochémia, históriu tohto špeciálneho smeru anorganickej ale aj organickej syntézy, uviedol množstvo príkladov na prípravu zmiešaných oxidov mletím a podčiarkol výnimočné fyzikálne vlastnosti, vyplývajúce z ich metastabilnej a amorfnej štruktúry. Prednášajúcemu by sme chceli veľmi pekne poďakovať za zaujímavý príspevok a za rozšírenie našich chemických horizontov. Prednáška zaujala chemikov a fyzikov z rôznych slovenských univerzít (STU, UK, UPJŠ) a ústavov Slovenskej akadémie vied, ktorí odmenili prednášajúceho podnetnou diskusiou a otázkami.

Druhá prednáška Chemických horizontov po pandemickej odmlke sa uskutočnila 16. júna 2021. Sme veľmi radi, že pozvanie prijal úspešný slovenský chemický technológ Ing. Ladislav Vdovjak. Prednášajúci je absolventom FCHPT STU BA, kde inžinierske štúdium ukončil na Katedre technológie ropy a petrochémie. Hneď po vysokoškolských štúdiách ho zlákal svet priemyselnej chémie a zamestnal sa v Bratislavskej rafinérii Slovnaft, kde prešiel rôznymi pozíciami. Začal pracovať na oddelení Operatívne riadenie výroby. Ďalej pokračoval ako procesný inžinier a neskôr ako zástupca vedúceho prevádzky na technologickom komplexe EFPA (Environmental project fuel of Apollo). Stal sa vedúcim prevádzky 4 výrobných jednotiek (Atmosférická destilácia, Hydrogenácia vákuových destilátov, výroba vodíka, krakovanie ťažkých zvyškov). V roku 2019 prijal ponuku pracovať pre medzinárodnú spoločnosť Lummus technology, v ktorej pôsobí dodnes ako Principal technology servis Engineer, kde poskytuje technickú podporu technologických procesov súvisiacich s konverziou ťažkých zvyškov. Spoločnosť Lummus technology má 110 ročnú históriu. Je globálnym poskytovateľom licencií pre široké spektrum technológii od výroby petrochemických produktov, polyméry, až po jedinečné technologické riešenia pre rafinérske procesy alebo riešenia pre dopyt spoločnosti volajúci pre udržateľnejšiu budúcnosť.

Téma prednášky Ing. Vdovjaka bola zameraná na priemyselnú chémiu. Prednášajúci popisoval svoj kariérny vývoj v petrochemickom priemysle, svoje vlastné skúsenosti z práce na viacerých prevádzkach rafinérii, pričom akcentoval dôležitosť a zmysel bezpečnostných opatrení na týchto prevádzkach. Ďalej nás oboznámil aj s technologickými postupmi hydrogenácie ťažkých ropných zvyškov tzv. LC-finning, s popisom reaktorov a katalyzátorov, ktoré tento proces využíva. Ing. Vdovjak sa venoval aj histórii jeho terajšieho zamestnávateľa Lummus technology a jeho postavenia v petrochemickom priemysle.

Chemické horizonty pokračujú na jeseň 2021 a všetkých Vás srdečne pozývame, aby ste sa pripojili a podporili svojou účasťou túto akciu a aj prednášajúcich chemikov. Všetky informácie o prednáškach uverejňujeme na web stránke Slovenskej chemickej spoločnosti https://schems.sk/chemicke-horizonty/ alebo na Facebooku https://www.facebook.com/SChemS.sk. ●

Metrohm

demonstrační laboratoř

Česká Republika, Praha
www.metrohm.cz

Slovensko, Bratislava
www.metrohm.sk

Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky 2021 - 2027

Abstrakt oficiálneho dokumentu: D. Velič
Kontakt: duvellabs@gmail.com

Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky 2021 – 2027 (ďalej len „SK RIS3 2021+“) predstavuje strategický dokument určujúci ciele, systém politík a opatrení v oblasti výskumu, inovácií a ľudských zdrojov, ktoré podporia stimuláciu štrukturálnej zmeny slovenskej ekonomiky smerom k rastu založenom na zvyšovaní výskumnej a inovačnej schopnosti a excelentnosti v segmentoch s najvyššou konkurenčnou schopnosťou. Je základným dokumentom, z ktorého vychádza obsahové zameranie finančných prostriedkov z fondov politiky súdržnosti Európskej Únie pre obdobie 2021 - 2027 (ďalej len „Fondy EÚ“) pre oblasť výskumu, vývoja a inovácií (ďalej len „VVaI“). Aktualizácia a implementácia stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu (ďalej len „RIS3“) je nevyhnutná pre splnenie kritérií základnej podmienky „Dobré riadenie národnej alebo regionálnej stratégie pre inteligentnú špecializáciu“. Splnenie kritérií základnej podmienky je predpokladom k čerpaniu finančných prostriedkov a implementáciu časti aktivít politického cieľa 1“ Konkurencieschopnejšia a inteligentnejšia Európa vďaka presadzovaniu inovatívnej a inteligentnej transformácie hospodárstva a regionálnej prepojenosti IKT” v rámci Operačného programu Slovensko (ďalej len “OP SK”) v programovom období 2021 – 2027.

Cieľom SK RIS3 2021+ je podporiť tie prioritné oblasti, ktoré majú najväčší potenciál transformácie smerom k činnostiam a aktivitám s vyššou pridanou hodnotou a zároveň disponujú dostatočnou výskumnou a inovačnou kapacitou.

Implementácia SK RIS3 2021+ je v gescii Rady vlády SR pre vedu, techniku a inovácie (ďalej len „RVVTI“), ktorá má na koordináciu aktivít spojených s RIS3 vytvorený špeciálny orgán - Stálu komisiu RVVTI pre implementáciu RIS3. (ďalej len „SKS3“). V rámci SKS3 je zastúpené široké spektrum zástupcov ústredných orgánov štátnej správy, zväzov a únií zastupujúcich podnikateľov, Slovenskej akadémie vied (ďalej len „SAV“), výskumných inštitúcií a vysokých škôl.

Východiskom pre prípravu SK RIS3 2021+ bola rozsiahla analýza slovenského systému podpory a rozvoja VVaI realizovaná medzinárodným konzorciom VVA Economics & Policy, BAK Economic Intelligence, KPMG (ďalej len „konzorcium“) a národných zainteresovaných subjektov v rámci projektu Európskej komisie (ďalej len „EK“) „*Podpora transformácie hospodárstva SR zvýšením jeho inovačnej výkonnosti*“. Analýza slovenského systému VVaI bola spracovaná na základe viacerých workshopov, školení a rozhovorov do dvoch hodnotiacich správ (AS-IS správa a TO-BE správa).

Prvá správa (AS-IS), z ktorej RIS3 vychádza, prináša hĺbkové hodnotenie súčasného stavu VVaI v Slovenskej republike (ďalej len “SR”). Druhá správa (TO-BE) prináša konkrétne odporúčania pre reformu systému a odstránenie, resp. minimalizovanie prekážok a problémov s implementáciou.

V rámci SK RIS3 2021+ sú ďalej definované domény inteligentnej špecializácie procesom podnikateľského objavovania (ďalej len „EDP“ z angl. Entrepreneurial Discovery Process) realizovaného na princípe quadruple helix za podpory vyššie uvedeného konzorcia. V rámci EDP sa realizovali prieskumy, online diskusie a workshopy prostredníctvom, ktorých došlo k spresneniu prioritných oblastí inteligentnej špecializácie, transformačných cieľov a smerovania, ktorým sa bude implementácia SK RIS3 2021+ uberať.

Úvodná časť dokumentu sa venuje základným informáciám týkajúcim sa procesu prípravy stratégie, získaným skúsenostiam z minulosti a SWOT analýze slovenského systému VVaI. Jednou z najsilnejších stránok aktuálneho stavu VVaI v SR je všeobecná zhoda zainteresovaných strán o nevyhnutnej potrebe zlepšenia, posilnenia a zmene aktuálneho systému VVaI. Najväčšia slabina aktuálneho stavu VVaI súvisí s únikom mozgov a odlivom odborníkov, vrátane výskumných pracovníkov do zahraničia a dlhodobým nedostatočným a nesystémovým financovaním VVaI ovplyvneným nekonzistentnými politickými rozhodnutiami. Najväčšou hrozbou špecifickou pre inteligentnú špecializáciu a nadchádzajúce programové obdobie 2021 - 2027 je pokračujúca administratívna záťaž pri implementácii projektov financovaných z európskych štrukturálnych a investičných fondov (ďalej len „EŠIF“) v období 2014-2020 a nevyužitie potenciálu, ktorý poskytujú pre podporu VVaI Fondy EÚ, ako aj Plán obnovy a odolnosti SR (ďalej len “RRP”). Pokiaľ ide o príležitosti, tie závisia hlavne od toho, do akej miery je možné definovať a implementovať účinné opatrenia na zastavenie odlivu mozgov a podporu návratu kľúčových aktérov v oblasti VVaI a vzdelávacieho ekosystému, ako aj súčasného zlepšenia podmienok pre VVaI a zatraktívnenia oblasti VVaI pre mladých ľudí a špičkových odborníkov na Slovensku.

Strategickou víziou SK RIS3 2021+ je zabezpečiť a realizovať do roku 2027 ekonomickú transformáciu, ktorá prinesie hospodársky rast založený na výskume a inováciách, na tvorbe poznatkovo-intenzívnych produktov a pracovných miest s vysokou pridanou hodnotou. Táto transformácia bude postavená na silných stránkach slovenského ekosystému VVaI, bude využívať príležitosti, ktoré prinášajú globálne trendy v obchodných modeloch a technologických inováciách, s cieľom posilniť medzinárodnú konkurencieschopnosť domácich inovatívnych spoločností, ako aj pritiahnuť zahraničné high-tech investície.

SK RIS3 2021+ definuje systém riadenia VVaI v súlade s RRP. Systém riadenia VVaI je možné charakterizovať ako výkonný pri plánovaní a tvorbe stratégií, ale neefektívny pri presadzovaní strategických opatrení a implementácii. Mnohé z prekážok úspešného rozvoja ekosystému VVaI v SR sú výsledkom navzájom previazaných faktorov, z ktorých za dominantné možno pokladať neexistujúcu reálnu dlhodobú stratégiu vednej politiky a inovácií a jej implementáciu vo forme kriticky významnej podpory na všetkých úrovniach VVaI podľa zaužívaných medzinárodných kritérií, celkový nedostatok systémového a kontinuálneho financovania VVaI, vrátane cielených podporných schém pre mladú generáciu vedcov, roztrieštenosť riadenia z pohľadu kompetencií, nedostatočná koordinácia dotknutých rezortov a slabé zabezpečenie rezortných kapacít, strata motivácie výskumných pracovníkov a súkromného sektora spôsobená nestabilitou a nepredvídateľnosťou financovania a implementácie podpory VVaI, z ktorého plynie aj nedôvera v proces tvorby politík v oblasti VVaI.

Horizontálne výzvy zvýrazňujú nutnosť riešenia prierezových problémov systému VVaI ako celku. V kľúčových oblastiach musí SR dosiahnuť zásadný posun, aby vytvorila potrebný priestor na rozvoj VVaI. Medzi hlavné horizontálne výzvy systému VVaI v SR patrí systémová a kontinuálna podpora rozvoja ľudských zdrojov a zručností, financovania VVaI, spolupráce štátnych, verejných a súkromných výskumných inštitúcií a podnikateľského sektora, ako aj cielený rozvoj výskumnej infraštruktúry, legislatívneho rámca určujúceho jasné kompetencie a procesy pri tvorbe politík VVaI, vymožiteľnosti rozhodnutí a definujúceho súbor nástrojov, internacionalizácie a priemyselnej transformácie. Navrhnuté opatrenia reagujú na horizontálne výzvy a smerujú k dosiahnutiu strategických cieľov a vízie.

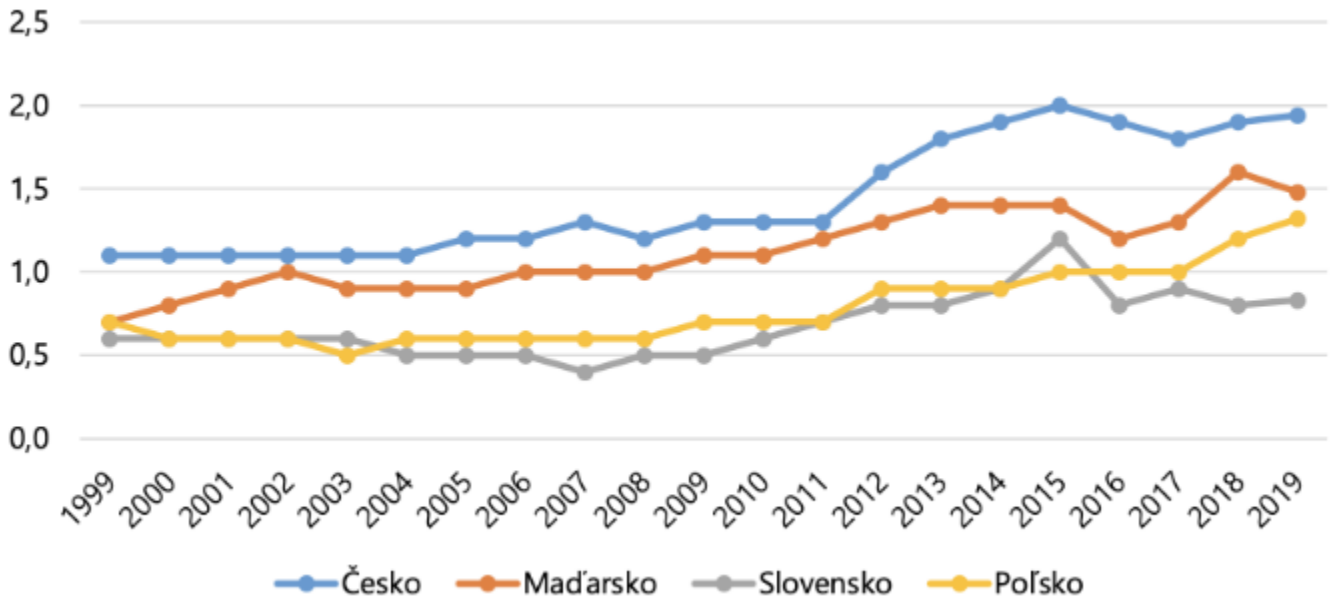
Podpora SK RIS3 2021+ sa zameriava na prioritné oblasti a transformačné ciele v rámci definovaných domén inteligentnej špecializácie, ktoré majú najväčší potenciál transformácie z hľadiska štruktúry aktuálnej a budúcej ekonomiky a ktoré zároveň disponujú dostatočnou výskumnou a inovačnou kapacitou v podobe kvalitných výskumných tímov, inštitúcií a inovatívnych spoločností. Doménami inteligentnej špecializácie 2021 – 2027 sú:

- Doména 1: Inovatívny priemysel pre 21. storočie;
- Doména 2: Mobilita pre 21. storočie;
- Doména 3: Digitálna transformácia Slovenska;
- Doména 4: Zdravá spoločnosť;
- Doména 5: Zdravé potraviny a životné prostredie.

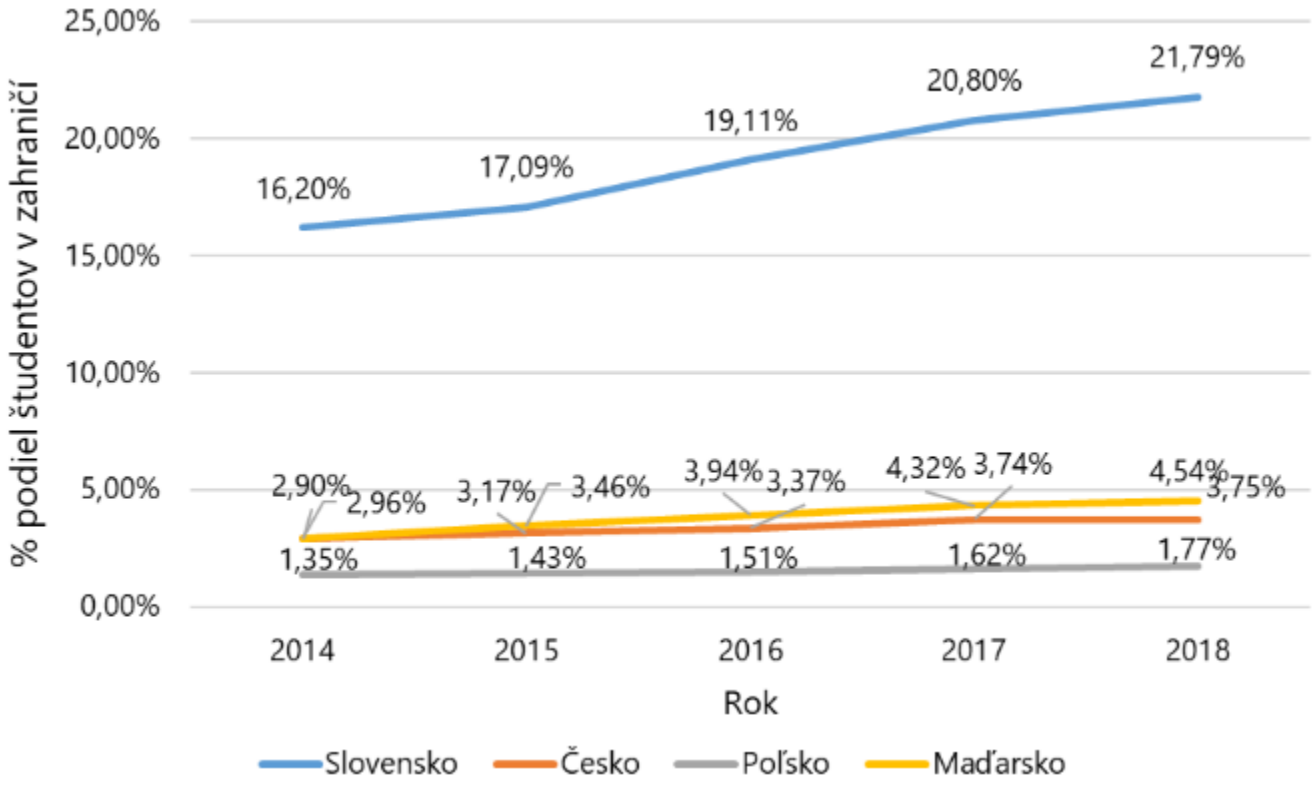
Významnou súčasťou SK RIS3 2021+ je monitorovací systém, ktorého úlohou bude prostredníctvom subjektov zodpovedných za nastavenie systému ukazovateľov zachytiť a sledovať očakávané zmeny na úrovni

Krajina V4	Podmienky			Investície		Inovačné činnosti			Dopady		Súhrnný inovačný index
	Ľudské zdroje	Atraktívnosť výskumného systému	Priaznivé prostredie pre inovácie	Financovanie a podpora	Podnikové investície	Inovátori	Spolupráca	Duševné vlastníctvo	Dopady na zamestnanosť	Dopady na predaj	
Slovensko	81,9	49,4	**50,2**	**24,5**	**63,7**	41,7	61,2	**42,7**	130,3	114,8	**66,6**
Poľsko	65,4	**32,1**	121,3	40,5	73,8	**16**	**39,5**	70,5	**98,4**	**56**	**58,9**
Maďarsko	**44,7**	58,4	83,1	46,2	82,1	34	58,9	47,6	139,2	85,1	**66,4**
Česko	73,3	73,3	69,9	57,8	93,7	97	90	55,3	137,9	95,2	**84,3**

Súhrnný inovačný index 2019 v krajinách V4



Výdavky na VVaI ako podiel z HDP (%) - Slovensko a porovnateľné krajiny



Pomer vysokoškolských študentov študujúcich v zahraničí k celkovému počtu vysokoškolských študentov v jednotlivých krajinách V4

každej z definovaných prioritných oblastí, ako aj na úrovni implementácie opatrení definovaných v rámci súboru politík. Za základné prvky riadiacej štruktúry zodpovednej za nastavenie systému monitorovania a jeho revíziu, ako aj samotnú implementáciu monitorovania sa považujú transformačné rady, subjekty zodpovedné za implementáciu výziev, sekretariát RVVTI, SKS3 a RVVTI. Hodnotenie sa týka vyhodnocovania monitorovaných informácií v konkrétnych intervaloch ako základu pre prijímanie rozhodnutí o úpravách stratégie vo vzťahu k riadeniu implementácie a opatreniam pre dosiahnutie stanovených cieľov a prípadné navrhnutie zmien potrebných pre zefektívnenie implementácie.

Komunikačná stratégia SK RIS3 2021+ definuje komunikačné nástroje vo vzťahu ku všetkým dotknutým cieľovým skupinám. Úlohu informačnej základne k aktuálnym možnostiam podpory zo všetkých dostupných zdrojov bude plniť komunikačná platforma. Okrem iného, reprezentuje táto platforma jednotný kontaktný bod SK RIS3 2021+.

Významným doplňujúcim dokumentom SK RIS3 2021+ je aj Súhrnná správa z EDP, ktorej cieľom je sumarizácia priebehu a výsledku EDP za jednotlivé domény v stanovených časových intervaloch. Súčasťou obsahu súhrnnej správy je zdôvodnenie výberu domén, detailný popis procesu definovania prioritných oblastí podpory, popis transformačných cieľov a transformačných máp, vrátane identifikácie dostupných výskumných kapacít a potenciálnych užívateľov.

Z týchto dôvodov SK RIS3 2021+ aktuálne predstavuje základný rámec pre podporu VVaI ekosystému v SR, definuje opatrenia a nástroje na dosiahnutie strategických cieľov a slúži ako východisko k nastaveniu kontinuálnych procesov, ktoré budú prispievať k vytváraniu efektívneho systému podpory VVaI.

Doména 1: Inovatívny priemysel pre 21. storočie

Cieľom domény „Inovatívny priemysel pre 21. storočie“ je podporiť transformáciu priemyselnej výroby v SR na výrobu založenú na inováciách. Charakter slovenského priemyslu orientovaného na výrobu by sa mal zmeniť na priemysel orientovaný na výrobu a vývoj s vysokým podielom vlastných originálnych inovácií a výskumných a vývojových aktivít, čím by sa výrazne zvýšila pridaná hodnota výroby a súvisiacich služieb. Tým sa zabezpečí zvyšovanie konkurencieschopnosti priemyslu na európskych a svetových trhoch. Inovácie by mali byť originálne (nielen prevzaté z iných krajín), aby budúce postavenie slovenských výrobcov a dodávateľov v hodnotovom reťazci bolo konkurencieschopné a udržateľné v európskom meradle. Slovenský priemysel by mal priniesť výrazne viac riešení zameraných na oblasť verejného záujmu, akými sú najmä zlepšovanie kvality života obyvateľstva a bezpečnosť fungovania štátu v krízových situáciách. Transformovaný a inovačne orientovaný priemysel by mal vytvoriť a dlhodobo udržať pracovné miesta s vysokým podielom kreatívnej (duševne uspokojivej) práce, ktoré by mali znížiť odchody najkvalitnejších mladých ľudí do zahraničia.

V tejto doméne bolo identifikovaných nasledujúcich šesť prioritných oblastí: (1) Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom; (2) Spracovanie surovín a polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou; (3) Progresívne technológie a materiály; (4) Zvyšovanie energetickej efektívnosti v hospodárstve; (5) Efektívne odpadové hospodárstvo; (6) Energetická bezpečnosť SR.

EDP proces zameraný na overenie identifikovaných prioritných oblastí a dostupných výskumných kapacít prebieha od októbra 2020.

Doména 2: Mobilita pre 21. storočie

Mobilitu chápeme ako komplexný hodnotový reťazec prepojenia dopravy s priemyselnými odvetviami a službami zameranými na používateľa, berúc do úvahy spoločenské aspekty, potreby a požiadavky ľudí. Vzhľadom na nárast komplexnosti, vzájomné prepojenie sektorov a digitálnou transformáciou je dôležité rozvíjať doménu v rámci inteligentnej špecializácie, ktorou rozumieme inteligentnú mobilitu. Koncepcia takejto inteligentnej mobility má veľký potenciál znížiť alebo zmierniť dopad následkov kumulujúcich sa spoločenských, hospodárskych a environmentálnych problémov súvisiacich s dopravou a prispieť k fungujúcemu dopravnému systému s modernou multimodálnou a bezpečnou dopravnou infraštruktúrou (zvyšujúce sa kapacitné zaťaženie, environmentálne a sociálne externality).

Inteligentná (nová alebo budúca) mobilita integruje inovatívne technológie, riešenia a služby z rôznych odvetví, ktoré budú transformačnými agentmi v oblasti individuálnej aj verejnej dopravy. Prinesie unikátne riešenia, ktoré budú reflektovať na meniace sa potreby dopravy osôb a prepravy tovarov, na vyvíjajúce sa vzťahy voči dopravným prostriedkom (inteligentné produkty - automatizované dopravné prostriedky), dopravným systémom (inteligentné služby a inteligentné dáta, vrátane dát zo systémov diaľkového prieskumu Zeme, aplikácie pre peer-to-peer (P2P) zdieľanie a aktívam, akými sú fyzická a digitálna dopravná infraštruktúra (prepojené, resp. inteligentné miesta a internet vecí).

Hodnotový a výrobný reťazec mobility sa dynamicky rozvíja a prechádza veľkými zmenami. Aktivity v oblasti VVaI sa zameriavajú na otázky rozvoja ekologickej („čistej“), bezpečnej, prístupnej a udržateľnej mobility založenej na interoperabilite multimodálneho reťazca prepojených inteligentných dopravných systémov.

Priemysel a služby v SR majú príležitosť transformovať sa na výrobno-vývojovú alebo vývojovo-dodávateľskú úroveň prostredníctvom diverzifikácie priemyslu a rozvinutých výrobnotechnických kapacít v oblasti výroby cestných, koľajových a malých leteckých dopravných prostriedkov, moderných materiálov potrebných pre ich výrobu, inovatívnych logistických riešení a inovatívnych služieb multimodálnej mobility. Odvetvie musí reagovať na aktuálne trendy a zlepšiť odolnosť na faktory narastajúcej neurčitosti.

Ambíciou SR je podporovať vytváranie pracovných miest s pridanou hodnotou v odvetviach, kde má potenciál rastu, čím prispeje k postaveniu rešpektovaného aktéra v inováciách v inteligentnej a novej mobilite, minimálne v stredoeurópskom meradle. Ďalšou ambíciou je pripojiť sa k aktuálnym aktivitám silných globálnych hráčov, ktorí určujú budúce trendy a pripraviť sa na disruptívne zmeny očakávané v období rokov 2030 - 2050. Zahraniční hráči by mali byť prirodzene motivovaní spolupracovať s domácim ekosystémom a objednávať jeho produkty a služby z tejto domény.

Stratégia inteligentnej špecializácie VVaI pre túto doménu má reagovať na aktuálne problémy na Slovensku, na megatrendy a na aktivity svetových lídrov.

Potreby súvisiace s aktuálnymi problémami domény v SR zahŕňajú: právne predpisy a reguláciu; fyzickú a digitálnu dopravnú infraštruktúru; programové riadenie agendy inteligentnej špecializácie na národnej aj regionálnej úrovni; zameranie podpory aj na pilotné a demonštračné aktivity v mestách a regiónoch pre zefektívnenie a dekarbonizáciu prevádzky dopravných systémov v rôznych módoch a naprieč módmi; rozvoj konkurencieschopnosti krajiny smerom k udržateľnému hospodárskemu rozvoju.

Celosvetovo dochádza k intenzívnemu sektorovému prepájaniu domény s digitalizáciou, energetikou, klimatickými témami a ochranou životného prostredia (cut-across/coupling). Vidíme to v prehlbujúcom sa trende elektrifikácie pohonov, vo vývoji alternatívnych pohonov, v postupnom nástupe funkčných prototypov a demonštrácií prepojených, automatizovaných a autonómnych dopravných prostriedkov, vo využívaní umelej inteligencie, MaaS, MoD, náraste požiadaviek na personalizáciu produktového portfólia výrobcov dopravných prostriedkov, v inteligentnom priemysle (Advanced Manufacturing) alebo v prenikaní internetu vecí (IoT) do všetkých oblastí VVaI. Ďalej sú tu spoločenské zmeny a potreby, ktoré prináša rast urbanizácie, otázky verejného zdravia a bezpečnosti cestujúcich a možnosti práce na diaľku (telework, work from home) vo veľkom rozsahu, aj ako vyrovnávanie sa s dôsledkami pandémie Covid19. Tieto trendy vplývajú prirodzene na ekosystém mobility aj na Slovensku.

V rámci domény boli dohodnuté tri prioritné oblasti: (1) prepojená a autonómna mobilita; (2) služby inteligentnej mobility a inteligentných dopravných systémov a (3) dekarbonizácia a udržateľnosť mobility. Začal sa proces EDP. Realizuje sa národný projekt inteligentnej mobility, ktorého aktivity sú v súlade s EDP pre SK RIS3 2021+. Existujúci ekosystém potenciálnych aktérov inteligentnej mobility bol zmapovaný prostredníctvom „pasportizácie“. Boli oslovení zástupcovia všetkých sektorov, vrátane podnikateľov. Okrem toho je pripravená platforma inteligentnej mobility. Bude spájať ústredné orgány štátnej správy, vysoké školy a kľúčových aktérov zo súkromného sektora. EDP pokračuje ďalšími aktivitami podporujúcimi absorpčnú kapacitu ekosystému domény.

Doména 3: Digitálna transformácia Slovenska

SR podporuje digitálnu transformáciu všetkých oblastí spoločnosti s cieľom zvýšiť kvalitu života občanov, zvýšiť konkurencieschopnosť priemyslu a celého hospodárstva a zabezpečiť efektívny výkon štátnej správy. Skúsenosti štátov, v ktorých prebehla pokročilá digitalizácia ekonomiky, naznačujú, že ak spoločnosti inovujú a digitalizujú procesy, stávajú sa úspešnými. To platí najmä ak ponúkajú služby a produkty s vysokou pridanou hodnotou. Údaje sa zároveň považujú

za cenný zdroj a obchodovateľné aktíva. Ak chceme vybudovať údajové hospodárstvo a lepšie využívať údaje, je nevyhnutné vytvoriť podmienky pre lepšie rozhodovanie na základe analýz a zároveň chrániť osobné údaje občanov. Kľúčovými oblasťami údajového hospodárstva relevantnými pre Slovensko sú najmä využívanie údajov z vlastných výrobných procesov a prevádzok a využívanie údajov poskytujúcich spätnú väzbu od zákazníkov. Aby Slovensko mohlo využiť tieto príležitosti, potrebuje kvalifikovanú pracovnú silu so základnými digitálnymi zručnosti a odborníkov s pokročilými digitálnymi zručnosťami.

Aktivity v tejto oblasti sú v súlade so Stratégiou digitálnej transformácie SR do roku 2030, ktorá reaguje na súčasné digitálne problémy a kľúčové technológie, ako napríklad AI, blockchain, 5G, vysokovýkonné výpočty (ďalej len "HPC", z angl. High Performance Computing), alebo kybernetická bezpečnosť. Tieto oblasti je možné využívať aj vďaka dátam z vesmírnych infraštruktúr v súvislosti s využívaním prelomových technológií ako napr. kvantové technológie.

V rámci domény „Digitálna transformácia Slovenska“ boli identifikované štyri prioritné oblasti: (1) Inteligentné a prepojené senzory a zariadenia; (2) Zvýšenie úžitkovej hodnoty všetkých druhov údajov a databáz; (3) inteligentné energetické systémy a (4) kybernetická bezpečnosť a kryptografia. Začatý proces participácie zahŕňa širokú škálu zainteresovaných subjektov, ktoré sa zapojili prostredníctvom rôznych kanálov ako napr. národný prieskum, webové semináre, priame konzultácie s akademickými a obchodnými partnermi. Pre každú prioritnú oblasť bol identifikovaný dostatočný počet výskumných kapacít vo verejnom a súkromnom sektore.

Doména 4: Zdravá spoločnosť

Zdravie reprezentuje jednu z najdôležitejších ľudských hodnôt, na ktorú sa treba zamerať v každej spoločnosti. Žijeme v čase globalizácie, zmien životného prostredia, rozvoja priemyslu, digitalizácie, zvýšených nárokov na „zdravú spoločnosť“, ktorá musí adekvátne zareagovať na tieto komplexné zmeny. Ambíciou transformácie domény je tiež poukázať na skutočnosť, že zdravie a jeho aspekty (vrátane duševného zdravia) sú dôležité a vysoko relevantné aj pre rozvoj odvetví v ostatných doménach a naopak, podpora určitých špecifických oblastí v rámci jednotlivých domén môže priamo alebo nepriamo ovplyvniť zdravotný stav obyvateľstva. Transformácia tejto domény vychádza z analýz minulých aj súčasných pohľadov na zdravie. Je veľmi dôležité aj zvyšovanie zdravotnej gramotnosti obyvateľstva, výchova a vzdelávanie k ochrane a podpore zdravia. Pracuje s víziou zmeny pohľadu na zdravie tak, aby sme vedeli účinne zareagovať na aktuálne a budúce požiadavky v oblasti prevencie, diagnostiky a liečby závažných ochorení a súvisiacej následnej starostlivosti vo vzťahu k očakávanej kvalite života. Týmto spôsobom vníma sociálne, politické a ekonomické faktory, ktoré ovplyvňujú: (i) pohyb obyvateľstva a jeho správanie (vedúce k vzniku nových, najmä infekčných ochorení); (ii) zmeny životného prostredia; (iii) iracionálne správanie obyvateľstva (napr. nadmerné používanie niektorých liekových foriem, ako sú napr. antibiotiká a anxiolitiká; (iv) nedostatočný a neefektívny systém zdravotnej starostlivosti; (v) obmedzený prístup k technologickým inováciám a novým trendom v poskytovaní zdravotnej starostlivosti (napr. z dôvodu vysokých cien týchto inovácií); (vi) nedostatočnú systematickú podporu biomedicínskeho výskumu; (vii) starnutie populácie atď. Komplexný záber umožňuje lepšie reagovať na problémy zdravej spoločnosti, rozšíriť myslenie a podporiť inovácie v tejto oblasti.

V rámci tejto domény boli identifikované nasledujúce tri prioritné oblasti: (1) personalizovaná/precízna medicína; (2) inovatívne produkty (vrátane (bio) materiálov a biotechnológií), procesy a postupy v zdravotníctve; (3) prelomové technológie v zdravotníctve. Identifikácia kapacít v rámci každej prioritnej oblasti prebieha. V kontexte budovania kapacít v tejto doméne je potrebné posilniť vzdelávanie, “*peer learning*“, technologický transfer, povedomie o PDV a rozvíjať medzinárodnú spoluprácu. Transformačné aktivity vo všetkých troch prioritných oblastiach si vyžadujú aj úpravy a doplnenie právnych noriem SR.

Doména 5: Zdravé potraviny a životné prostredie

Cieľom domény „Zdravé potraviny a životné prostredie“ je vytvoriť na Slovensku dlhodobé ekonomicky a environmentálne udržateľné a odolné pôdne produkčné systémy, ktoré budú poskytovať zdroje a služby pre spoločnosť a životné prostredie. Pôdne produkčné systémy zahŕňajú širokú škálu poľnohospodárskej a lesníckej výroby, výroby súvisiacej s biomasou a pridružené priemyselné odvetvia (potraviny a materiály), ako aj ekosystémové služby poskytujúce podmienky pre zdravý život, zdravé a udržateľné potravinové systémy a životné prostredie.

Ústrednou požiadavkou dosiahnutia udržateľného a odolného potravinového a pôdneho produkčného systému je úplné uplatňovanie prístupu “Jedno zdravie“, keďže zdravie ľudí, zvierat, rastlín a ich spoločného prostredia je neoddeliteľne prepojené. Tento holistický prístup je presadzovaný na medzinárodnej úrovni EÚ, FAO, WHO, OIE, UNEP s cieľom transformácie agropotravinárskych systémov aby boli inkluzívnejšie, efektívnejšie, odolnejšie a udržateľnejšie. Rovnako slúži ako prístup pri prevencii pandémií, zoonóz a odráža potrebu zachovania biodiverzity a prírodných zdrojov, ako aj dôležitosť bezpečnosti potravín.

Táto doména bola vybraná kvôli dôležitosti biomasy, keďže biomasa tvorí približne jednu tretinu všetkých materiálov vyťažených alebo vyrobených na Slovensku. Poľnohospodárska pôda, lesy a voda pokrývajú viac ako 80 % územia SR. Uvedené prírodné zdroje sú rozhodujúce pre zdravé ekosystémy a nevyhnutné pre zdravie a kvalitu života ľudí žijúcich na Slovensku. Zdravé ekosystémy sú pre ľudské zdravie životne dôležité, pretože nám poskytujú základné tovary a služby, vrátane potravín a vody, regulácie prírodných rizík alebo rekreácie.

Pri definovaní prioritných oblastí domény 5 je kľúčové prepojenie s hlavnými smermi pre výskum a inovácie v klastri 6 pripravovaného rámcového programu EÚ pre výskum a inovácie Horizont Európa.

Táto doména sa zameriava na štyri hlavné prioritné oblasti: (1) odolné a zdravé lokálne potravinové systémy; (2) obehové produkčné systémy založené na biomase; (3) spoločnosť v rámci životného prostredia; (4) udržateľné prírodné zdroje (pôda, voda, vzduch, biodiverzita, ekosystémy). EDP zameraný na identifikáciu kapacít a počiatočné transformačné mapy stále prebieha.

Megatrendy

Pandémia Covid-19 ovplyvnila globálny vývoj a urýchlila mnohé systémové zmeny, ktoré boli evidentné už pred jej vznikom. Dopady krízy významne ovplyvnili rozvoj mnohých priemyselných odvetví. Prognóza oživenia globálnej ekonomiky je pre roky 2021 a 2022 priaznivá, charakteristickým znakom výrazného oživenia ekonomiky však bude nerovnosť medzi jednotlivých krajinami a sektormi ekonomiky. Najvýznamnejšie globálne megatrendy s negatívnym vplyvom na ekonomicky rozvoj SR:

- pokrok v robotike a automatizácii procesov, ktorý bude mať vzhľadom na charakter priemyselného sektora za následok zánik mnohých rutinných pracovných miest a vytvorenie pracovných miest pre špeciálne kvalifikovanú pracovnú silu,
- digitálna transformácia,
- zmeny klímy a s tým súvisiace výzvy,
- nepriaznivý demografický vývoj spojený so zníženou pôrodnosťou,
- zhoršený zdravotný stav populácie v dôsledku dlhodobo

pretrvávajúcich negatívnych faktorov a negatívnych dôsledkov prebiehajúcej celosvetovej pandémie, ktorý spolu s obmedzenou imigráciou a sťaženou mobilitou pracovnej sily a zvýšenými nárokmi na kvalifikáciu pracovnej sily bude výzvou pre budúci trh práce, Vzhľadom na štruktúru, orientáciu a vzájomnú prepojenosť slovenskej ekonomiky s vývojom v členských krajinách EÚ bude pre SR rozhodujúce sledovať a reagovať na vývojové trendy v EÚ. Hlavnými piliermi budúceho vývoja, ktoré EK definovala vo svojej Novej priemyselnej stratégii, bude posilnenie globálneho líderstva v oblasti priemyselnej výroby a posilnenie jeho strategickej autonómie, digitalizácia, zvýšenie konkurencieschopnosti a dosiahnutie klimatickej neutrality. Ambíciou EÚ je sa stať sa do roku 2050 prvým klimaticky neutrálnym kontinentom na svete, ako je definované v Európskom ekologickom dohovore, čo si bude vyžadovať priemyselnú transformáciu a modifikáciu hodnotových reťazcov. •

NETZSCH

Proven Excellence.

PREPARE
+ MEASURE
+ CHARACTERIZE
RESULTS
+ NETZSCH
EXCEPTIONAL
RESULTS

REFRACTORY TESTING

HYPHENATED TECHNIQUES

SEEBECK COEFFICIENT & ELECTRICAL CONDUCTIVITY

THERMAL DIFFUSIVITY & CONDUCTIVITY

FIRE TESTING

DYNAMIC MECHANICAL THERMAL ANALYSIS

RHEOLOGY

DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETRY

SIMULTANEOUS THERMO-GRAVIMETRY-DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETRY

THERMOGRAVIMETRIC ANALYSIS

DILATOMETRY

DIELECTRIC ANALYSIS

THERMOMECHANICAL ANALYSIS

MULTIPLE MODE CALORIMETRY

ACCELERATING RATE CALORIMETRY

NETZSCH Analyzing & Testing
www.netzsch.com/ta

73. ZJAZD CHEMIKOV

6. – 10. september 2021
Vysoké Tatry, Horný Smokovec

HLAVNÝ ORGANIZÁTOR

Slovenská chemická spoločnosť

ORGANIZAČNÝ VÝBOR

Monika Jerigová – predsedníčka
Ľubomír Švorc - vedecký tajomník
Michaela Halinkovičová - hospodárka
Miroslav Michalka - výkonný tajomník
Michal Procházka - technický tajomník
Jan John - organizátor za ČSCH

Súčasťou ChemZi 17 (2021) 1 je online Zborník abstraktov 73. Zjazdu chemikov uverejnený na https://schems.sk/ a https://73zjazd.schems.sk/.

Organizátori a autori ďakujú všetkým, ktorí podporili 73. Zjazd chemikov a vydanie ChemZi so zborníkom.

Bronzoví sponzori

Chemistry Europe

PTIK INSTRUMENTS

Metrohm

Sponzori

SHIMADZU
Excellence in Science

mt.eu měřicí technika morava

Mediálny sponzor

ChemZi

Partneri

MESTO VYSOKÉ TATRY

UNIVERZITA PAVLA JOZEFA ŠAFÁRIKA V KOŠICIACH 1959

STU FCHPT
SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA CHEMICKEJ A POTRAVINÁRSKEJ TECHNOLÓGIE

Organizátori

SLOVENSKÁ CHEMICKÁ SPOLOČNOSŤ
SLOVAK CHEMICAL SOCIETY

ČCHS

EuChemS
European Chemical Society

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Utorok, 7. septembra 2021							
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**							
09:00	09:30	00:30		Otvorenie zjazdu, kongresová sála Grand Hotel Bellevue							
09:30	10:00	00:30		Príhovory hostí zjazdu							
10:00	**11:00**	**01:00**	**Plenárna prednáška**	**Pavel Čekan** **Development of quantitative and multiplex diagnostic technologies and applications**							
11:00	12:00	01:00		Oceneia SCHS							
12:00	14:00	02:00	Obed	Obed, Grand Hotel Bellevue							
14:00	**14:50**	**00:50**	**Pozvaná prednáška**	**Renáta Oriňaková** **Elektrochemické biosenzory – moderný a efektívny spôsob diagnostiky ochorení**							
14:50	15:00	00:10	Presun	Presun z Bellevue I do miestností jednotlivých sekcií							
15:00	15:10	00:10	Úvod	Úvodné slová garantov v odborných sekciách							
15:10	16:20	01:10	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
16:20	16:40	00:20	Prestávka	Občerstvenie							
16:40	17:40	01:00	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
18:00	20:00	02:00	Večera	Večera, Grand Hotel Bellevue							
20:00	21:00	01:00	Diskusia	Diskusia členov SCHS a ČSCH o súčasnom postavení chémie na Slovensku a v Čechách, Salónik Kristal							
20:00	23:00	03:00	Postery	Postery a vínny večer							

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Streda, 8. september 2021							
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**							
8:30	**9:20**	**00:50**	**Pozvaná prednáška**	**Katarína Mikušová** **Príbeh makozinónu – z cesty perspektívneho antituberkulotika z laboratória ku klinickým skúškam** miestnosť: Bellevue I							
9:20	9:30	00:10	Presun	Presun z Bellevue I do miestností jednotlivých sekcií							
9:30	10:50	01:20	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
10:50	11:10	00:20	Prestávka	Občerstvenie							
11:10	12:30	01:20	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
12:30	14:30	02:00	Obed	Obed							
14:30	**15:20**	**00:50**	**Pozvaná prednáška**	**Peter Szolcsányi** **Syntéza a vlastnosti analógov vonných molekúl** miestnosť: Bellevue I							
15:20	15:30	00:10	Presun	Presun z Bellevue I do miestností jednotlivých sekcií							
15:30	16:30	01:00	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie							
16:50	17:50	01:00	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
18:00	20:00	02:00	Večera	Večera							
20:00	23:00	03:00	Postery	Postery a pivný večer							

(hod:min)	(hod:mn)	(hod:mn)		**Štvrtok, 9. september 2021**							
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**							
8:30	**9:20**	**00:50**	**Pozvaná prednáška**	**Peter Kasák** **Nanostructural platforms for sustainable energy and advanced applications** miestnosť: Bellevue I							
Cena Marty Salibovej				**Komisia zložená z členov predsedníctva SCHS a ČSCH** miestnosť: Bellevue I							
9:20	9:30	00:10	Úvod	Otvorenie a úvodné slová							
9:30	9:50	00:20	Prednáška	**Sofiia Tvorynska** Oxidoreductase-based mini-reactor coupled with silver solid amalgam electrode as the perspective biosensing platform in flow analysis							
9:50	10:10	00:20	Prednáška	**Veronika Svitková** Strieborné nanočastice ako perspektívne nosiče liečiv							
10:10	10:30	00:20	Prednáška	**Katarína Neměcková** Aptamer-modified pencil graphite electrodes for the impedimetric determination of ochratoxin A							
10:30	10:50	00:20	Prednáška	**Monika Majerčíková** Effect of thermoresponsive poly(2-oxazoline)s on formation of dexamethasone microparticles							
10:50	11:10	00:20	Prednáška	**Simona Baluchová** Mezoporézne diamantové elektródy s riadenou úrovňou dopovania bórom							
11:10	11:20	00:10	Prestávka	Občerstvenie							
11:20	11:40	00:20	Prednáška	**Olha Sarakhman** Electrochemical determination of lipase activity and concentration in pharmaceutical preparations							
11:40	12:00	00:20	Prednáška	**Radka Gorejová** Rozložiteľné ortopedické implantáty na báze zinku modifikované polymérnym povlakom							
12:00	12:20	00:20	Prednáška	**Miriama Šimunková** Effect of flavonoids on copper induced oxidative stress							
12:20	12:40	00:20	Prednáška	**Anna Bláková** Ultracitlivá detekcia autoprotilátok voči aberantným glykánom prítomných pri nákazových ochoreniach							
12:40	13:00	00:20	Prednáška	**Nadine Wenninger** Design of a voltammetric sensor for nitric oxide based on modified carbon paste electrodes							
12:30	14:30	02:00	Obed	Obed							
14:30	**15:20**	**00:50**	**Pozvaná prednáška**	**Ján Matyašovský** **Organická syntéza ako dôležitý nástroj chemickej biológie** miestnosť: Bellevue I							
15:20	15:30	00:10	Presun	Presun z Bellevue I do miestností jednotlivých sekcií							
15:30	16:30	01:00	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie							
16:50	17:50	01:00	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
19:00	24:00	05:00		Slávnostný večierok, odovzdávanie ocenení, vyhodnotenie posterovej súťaže							

(hod:min)	(hod:mn)	(hod:mn)		**Piatok, 10. september 2021**							
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**							
Sekcia 1 Analytická chémia				**Predsedajúci sekcie: Tomáš Navrátil** miestnosť: Salónik Silver							
9:00	10:50	01:50	Prednášky	Prednášky v jednotlivých sekciách	**Sekcia 1 Analytická chémia**	**Sekcia 2 Fyzikálna chémia**	**Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia**	**Sekcia 4 Organická chémia**	**Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie**	**Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry**	**Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie**
12:00	14:00	02:00	Obed	Obed							

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Utorok, 7. septembra 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
15:00	15:10	00:10	Úvod	Úvodné slová garantov v odborných sekciách
Sekcia 1 Analytická chémia				**Predsedajúci sekcie: Ľubomír Švorc** miestnosť: Bellevue 1
15:10	15:40	00:30	Pozvaná prednáška v sekcii	**Romana Sokolová** Spektroelektrochemie jako nástroj pro charakterizaci nových umělých enzymů sloužících k analýze vybraných neurotransmiterů
15:40	16:00	00:20	Prednáška	**Libuše Trnková** Konformační, spektrální a elektrochemická analýza insulinu
16:00	16:20	00:20	Prednáška	**Karolina Schwarzová** Elektrochemická oxidace steroidů s dvojnou vazbou na steroidním skeletu a její využití v elektroanalýze
16:20	16:40	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:40	17:00	00:20	Prednáška	**Peter Tomčík** Detekcia strichnu v komerčných produktoch na elektróde z diamantu dopovaného bórom: elektrochemická rozpúšťacia analýza pri zmiešanom potenciáli za prítomnosti tiosíranových iónov
17:00	17:20	00:20	Prednáška	**Jana Blaškovičová** Sledovanie vplyvu matrice potu na interakciu vybraných nanočastíc s DNA
17:20	17:40	00:20	Prednáška	**Michal Zelenský** Charakterizace a vliv úrovně dopování bórem na elektrochemické vlastnosti chemicko-mechanicky leštěných a neleštěných polykrystalických bórem dopovaných elektrod

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Streda, 8. september 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 1 Analytická chémia				**Predsedajúci sekcie: Peter Tomčík** miestnosť: Bellevue 1
9:30	9:50	00:20	Prednáška	**Katarína Hrobárová** Application of green method for extraction of natural bioactive compounds
9:50	10:10	00:20	Prednáška	**Květa Kalíková** Problematika separace thiofosfátových analogů terapeutických oligonukleotidů a jejich diastereomerů v kapalinové chromatografii (1. část – úvod)
10:10	10:30	00:20	Prednáška	**Zuzana Kadlecová** Problematika separace thiofosfátových analogů terapeutických oligonukleotidů a jejich diastereomerů v kapalinové chromatografii (2. část – výsledky)
10:30	10:50	00:20	Prednáška	**Vojtěch Hrdlička** Spojení kapalinové mikroextrakce do dutého vlákna s voltametrickou analýzou
10:50	11:10	00:20	Prestávka	Občerstvenie
Sekcia 1 Analytická chémia				**Predsedajúca sekcie: Romana Sokolová** miestnosť: Bellevue 1
11:10	11:30	00:20	Prednáška	**Miroslav Fojta** Vliv katalytického vylučování vodíku a sekvence dna na redukci guaninových a cytosinových zbytků na rtuťových elektrodách
11:30	11:50	00:20	Prednáška	**Daniel Dobrovodský** Elektrochemická a spektroskopická detekcia interakcie rôznych štruktúr DNA s G-kvadruplexovým ligandom
11:50	12:10	00:20	Prednáška	**David Novák** Příprava a charakterizace inkluzních komplexů ß-cyklodextrinu s kyselinou olejovou a nitro-olejovou
12:10	12:30	00:20	Komerčná prednáška	**Peter Barath** VIONIC powered by INTELLO: One instrument, pure discovery for all your electrochemical research
12:30	14:30	02:00	Obed	Obed
Sekcia 1 Analytická chémia				**Predsedajúci sekcie: Miroslav Gál** miestnosť: Bellevue 1
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Tomáš Pluháček** CE-ICP-MS: analýza ultrastopových koncentrací enantiomerů rocaliplatiny a jejích nečistot
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Marek Hužo** Automatizované analytické systémy a ich využitie pri analýze organických látok
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Jakub Sopoušek** Elektrochemická impedanční spektroskopie na vrstvách polystyrenových nanočástic
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Ondrej Hesko** Elektroanalýza oligo-gRNA v zmesi s 3',5'-cyklickým guanozín monofosfátom za využitia selektívnej desorpcie monomérov z povrchu elektródy
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Martina Zatloukalová** Elektrochemická charakterizace nitrovaných mastných kyselin a jejich interakce s vybranými nukleofily
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Renáta Šelešovská** Voltametrické stanovení léčiva atomoxetinu s využitím laboratorně připraveného tištěného senzoru s chemicky deponovanou borem dopovanou diamantovou elektrodou

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Štvrtok, 9. september 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 1 Analytická chémia				**Predsedajúca sekcie: Veronika Svitková** miestnosť: Bellevue 1
15:30	15:50	00:20	Komerčná prednáška	**David Matoušek** Nejnovější technologie v oblasti FTIR mikroskopie se zaměřením na analýzu mikroplastů
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Eva Melníková** Electrochemical analysis of histones at the charged electrode surface
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Lucia Pažitná** Sledovanie zmien glykánového zloženia sér a plazmy vo vzorkách tehotenskej cukrovky na lektínoch založenou microarray metódou
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Michal Hireš** Sledovaní glykánových profilov hCG ako identifikácia rezistencie nádorových línií na cis-platinu
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**David Milde** Nejistota měření v chemii – současné trendy

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Piatok, 10. september 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 1 Analytická chémia				**Predsedajúci sekcie: Tomáš Navrátil** miestnosť: Sabrik Silver
9:00	9:20	00:20	Prednáška	**Eva Culková** Elektróda z diamantu dopovaného bórom ako voltampérometrický senzor pre cetirizín
9:20	9:40	00:20	Prednáška	**Štefánia Hroncková** Detection of ZAG glycoprotein as a potential prostate cancer biomarker
9:40	10:00	00:20	Prednáška	**Juvisan Aguedo** Glycomic technology for glyco-target discovery
10:00	10:20	00:20	Prednáška	**Monika Hermanová** Interakce iontů rtuti s homothyminovými úseky DNA na rtuťové elektrodě

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Utorok, 7. septembra 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
15:00	15:10	00:10	Úvod	Úvodné slová garantov v odborných sekciách
Sekcia 2 Fyzikálna chémia				**Predsedajúci sekcie: Zuzana Cibulková, Martin Vrabart** miestnosť: Sabrik Silver
15:10	15:40	00:30	Pozvaná prednáška v sekcii	**Martin Vrabart** Kde sa vzali chemické prvky vo vesmíre?
15:40	16:00	00:20	Prednáška	**Peter Cifra** Piston compression of semiflexible ring polymers in channels
16:00	16:20	00:20	Prednáška	**Ivona Černičková** Štruktúrne komplexné intermetalické fázy v systéme Al-Pd-Co
16:20	16:40	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:40	17:00	00:20	Prednáška	**Libor Ďurička** Mikroštruktúra, fázové zloženie a elektrochemická aktivita zliatin na báze hliníka
17:00	17:20	00:20	Prednáška	**Alexandra Gubóová** Uhlíkové vlákna dopované ľudími prechodných kovov ako katódové katalyzátory pre elektrolyzéry
17:20	17:40	00:20	Prednáška	**Magdaléna Hromadová** Effect of solvent on charge transport in single molecule junctions

Počas konania konferencie bude na stránke 73zjazd.schems.sk prístupná webová aplikácia, ktorá Vám uľahčí orientáciu v programe prednášok a budú v nej k dispozícii všetky potrebné informácie.

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Streda, 8. september 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 2 Fyzikálna chémia				**Predsedajúci sekcie: Peter Cifra, Volodymyr Lobaz** miestnosť: Salónik Silver
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Volodymyr Lobaz** Study of weak nonspecific interactions between natural and synthetic substances with isothermal titration calorimetry
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Veronika Nitčáková** Elektrochemická aktivita katódového materiálu z recyklovaných batérií
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Justína Nováková** Charakterizácia mikrometeoritov pomocou hmotnostnej spektrometrie
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Marián Palcut** Mikroštruktúra, fázové zloženie a elektrochemická aktivita vysokoentropických zliatin
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Martina Petrášová** Štúdium vplyvu polymérneho povlaku na degradáciu biomateriálov na báze železa
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Natália Podrojková** Experimentálne a výpočtové meranie heterogénnej katalytickej hydrogenácie oxidu uhličitého na metanol

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Štvrtok, 9. september 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 2 Fyzikálna chémia				**Predsedajúci sekcie: Renáta Oriňaková, Peter Šimon** miestnosť: Dámsky salónik, Bellevue A
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Michal Žitňan** Sol-gel-based 2D printed luminescent material
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**František Vavrek** Thermopower as an intrinsic property of molecular junctions: supporting results of simultaneous study of electric and thermoelectric properties of selected model molecules
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Nadiia Velychkivska** Physico-chemical study of multi-responsive porphyrin-polymer conjugates
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Ján Macko** Biodegradovateľný celulózny kovový materiál modifikovaný povlakom glycerol citrátu
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Lubomír Pospíšil** Strukturní změny molekulárních tyčí při přenosu elektronu
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Jozef Kožíšek** "Non-innocent" ligandy v Ni-komplexoch

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Utorok, 7. septembra 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia				**Predsedajúci sekcie: Ján Moncoľ** miestnosť: Salónik Kristal
15:10	15:40	00:30	Pozvaná prednáška v sekcii	**Radovan Herchel** Vplyv geometrie koordinačného polyedra a nekovalentných interakcií na magnetizmus jedno-molekulových magnetov
15:40	16:00	00:20	Prednáška	**Ramu Ambati** Interaction of Hastelloy-N and Hastelloy-G35 alloys with vapours generated from molten FLiNaK salt
16:00	16:20	00:20	Prednáška	**Peter Baláž** Mechanochemical synthesis of sulfides as potential thermoelectric materials
16:20	16:40	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:40	17:00	00:20	Prednáška	**Zora Hajdúchová** Vplyv hydrotermálnych podmienok na vlastnosti cementových spojív
17:00	17:20	00:20	Prednáška	**Jana Juráková** Synthesis and molecular magnetism in pentacoordinate Co(II) complexes with pendant alkyl chains
17:20	17:40	00:20	Prednáška	**Filip Berkš** Ferrocenové bis-fosfiny obsahující fosfotrixaadamantanovou funkční skupinu: efektivní katalyzátory pro C-H arylaci benzoxazolů
17:40	18:00	00:20	Prednáška	**Jiří Janšáček** Modifikace optických vlastností tenkých vrstev chalkogenidových skel deponovaných metodou spin-coating pomocí chycování výchozího roztoku

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Streda, 8. september 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia				**Predsedajúci sekcie: Radovan Herchel** miestnosť: Salónik Kristal
9:30	9:50	00:20	Prednáška	**Ivan Kelnar** Bio-inspired structures based on polymer grafted GO: a tool to upgrade epoxy/carbon fibre composite
9:50	10:10	00:20	Prednáška	**Zdeňka Kolská** Chemické modifikace povrchů polymerů, roubování částic síry a oxidů železa na povrchy polymerů, charakterizace připravených materiálů
10:10	10:30	00:20	Prednáška	**Blanka Kubíková** Investigation of selected lanthanide trifluorides in molten eutectic mixture LiF-MgF$_2$
10:30	10:50	00:20	Prednáška	**Michal Kurka** Dopování chalkogenidových vrstev složení As$_2$Se$_3$ stříbrnými ionty
10:50	11:10	00:20	Prestávka	Občerstvenie
Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia				**Predsedajúci sekcie: Radovan Herchel** miestnosť: Salónik Kristal
11:10	11:30	00:20	Prednáška	**Ivan Šalitroš** Slow relaxation of magnetisation in mononuclear cobalt(II) complexes
11:30	11:50	00:20	Prednáška	**Terézia Lalubová** Štrukturne a magnetické vlastnosti komplexov železa obsahujúce nové typy Schiffových báz
11:50	12:10	00:20	Prednáška	**Oksana Matselko** Ternary phases in the systems {LiF-CaF$_2$}$_{80-x}$-x{LaF$_3$,NdF$_3$,SmF$_3$,GdF$_3$}
12:10	12:30	00:20	Prednáška	**Romana Mičová** Hľadanie fenoménu spin-crossover v jednojadrových Fe(III) komplexoch tvorených imino alebo amino ligandmi
12:30	14:30	02:00	Obed	Obed
Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia				**Predsedajúci sekcie: Ivan Šalitroš** miestnosť: Salónik Kristal
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Milan Pirež** Príprava, charakterizácia a štúdium biologickej aktivity mednatých komplexov s NSAID a dusíkmi N-donorovými ligandami
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Martin Schneller** Syntéza a kryštálová štruktúra nových rutenatých koordinačných zlúčenín s NSAID ligandami
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Olha Skurikhina** Underestimated class of complex oxides: ion movement in pyrosomes
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Zuzana Vargová** Biologické účinky komplexov striebra vo vzťahu k ich štruktúre
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Alexandra Šagátová** Fe(II) complexes with N-donor heterocyclic ligands
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Václav Slovák** Hierarchicky pořízení silikátové minerality
18:00	20:00	02:00	Večera	Večera

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Štvrtok, 9. september 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 3 Anorganická a materiálová chémia				**Predsedajúci sekcie: Zuzana Vargová** miestnosť: Salónik Kristal
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Václav Švorčík** Biokompatibilita modifikované bakteriální celulózy
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Tomáš Zelenka** Charakterizace porézních materiálů fyzisorpcí plynů – důležité experimentální aspekty
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Gabriela Zelenková** Termický rozklad amonných solí pomocí TG-MS
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Petr Vosáhlo** Isokyanoferrocen a jeho karbenové komplexy
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Michal Navrátil** Synthesis and coordination behaviour of new ferrocene α-aminobis(phosphine)
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Ján Moncoľ** Komplexy kovov pri liečbe a diagnostike rakoviny

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Streda, 8. september 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 4 Organická chémia				**Predsedajúci sekcie: Peter Szolcsányi** miestnosť: Salónik Silver
9:30	9:50	00:20	Prednáška	**Michaela Čierna** Stereoselektívna Mannichova reakcia v syntéze β-aminoketónov
9:50	10:10	00:20	Prednáška	**Paula Fraňová** Syntéza tetrahydroxylovaných spiroindolizidínov
10:10	10:30	00:20	Prednáška	**Martin Putala** Achieving stereocontrol of Suzuki diarylation at positions 2,2' of 1,1'-binaphthyls
10:30	10:50	00:20	Prednáška	**Patrícia Čmolová** Asymetrická Michaelova adícia na heterocyklické nitroalkény využívajúca hybridný peptidomočovinový katalyzátor
10:50	11:10	00:20	Prestávka	Občerstvenie
Sekcia 4 Organická chémia				**Predsedajúci sekcie: Ján Matyašovský** miestnosť: Salónik Silver
11:10	11:40	00:30	Pozvaná prednáška v sekcii	**Petra Ménová** Drug-like ligands for DC-SIGN receptor
11:40	12:00	00:20	Prednáška	**Gabriela Nováková** Syntéza 9-jednotvyladenínu a 8-[^{18}F]-9-jednotvyladenínu pre štúdii vzniku nekanonických nukleových bází a nukleosidů při ionizaci DNA
12:00	12:20	00:20	Prednáška	**Mária Kožurková** 3,6,9-trisubstituované akridínové deriváty a ich DNA väzbová a biologická aktivita
12:20	12:40	00:20	Prednáška	**Juraj Kronek** Gradient copolymers from aliphatic and aromatic 2-oxazolines with different architecture as advanced drug delivery systems
12:40	13:00	00:20	Prednáška	**Michal Májek** Rational design of tetrazines for bioorthogonal chemistry

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Štvrtok, 9. september 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 4 Organická chémia				**Predsedajúci sekcie: Michal Májek** miestnosť: Salónik Silver
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Jakub Orvoš** Novel photoisomerisable ligands for spin-crossover complexes
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Eliška Procházková** 5-phenylazopyrimidines probed by NMR spectroscopy with in situ irradiation
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Jaroslav Mosnáček** Copper mediated photo-ATRP under specific polymerization conditions
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Ondřej Baszczyňski** Phosphorus based self-immolative linkers
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Michaela Marčeková** Viditeľným svetlom iniciovaný kros-kapling Katritzkého solí a nitrostyrénov
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Lucia Feriancová** Dithienylnaphthalenes and quaterthiophenes as N-type organic semiconductors in OFET

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Piatok, 10. september 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 4 Organická chémia				**Predsedajúci sekcie: Petra Ménová** miestnosť: Dámsky salónik, Bellevue A
9:00	9:30	00:30	Pozvaná prednáška v sekcii	**Radim Hrdina** Functionalization of bridged cycloalkanes
9:30	9:50	00:20	Prednáška	**Petr Beier** Fluorinated azidoalkanes – preparation, stability and utilization in synthesis
9:50	10:10	00:20	Prednáška	**Dušan Bortľák** Indukované štiepenie N-N a C-F väzieb aromatických fluórovaných hydrazónov
10:10	10:30	00:20	Prednáška	**Svatava Voltrová** Thermally-induced transformation of 1-fluoroalkyl-1,2,3-triazoles
10:30	10:50	00:20	Prednáška	**Tomáš Weidlich** Hydrodebromace polybromovaných aromatických kontaminantů katalyzovaná ródii za laboratorní teploty a atmosférického tlaku

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Utorok, 7. septembra 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie				**Predsedajúci sekcie: Martin Bílek** miestnosť: Dámsky salónik, Bellevue A
15:10	15:40	00:30	Pozvaná prednáška v sekcii	**Katarína Kotuľáková** Koncepcia prírodovedného vzdelávania pre základnú školu
15:40	16:00	00:20	Prednáška	**Dalibor Held** Alternatívne učebnice chémie pre základnú školu
16:00	16:20	00:20	Prednáška	**Michal Uher** Histórie chemického priemyslu na Slovensku doplnená...
16:20	16:40	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:40	17:00	00:20	Prednáška	**Martin Šácha** Augmented cooperation in education and training in nuclear and radiochemistry
17:00	17:20	00:20	Prednáška	**Zuzana Vargová** Tvorba profesijne orientovaného študijného programu „Chemický laborant špecialista" na ÚCHV v PF UPJŠ
17:20	17:40	00:20	Prednáška	**Jarmila Kmeťová** Vyučovanie prírodovedy prostredníctvom výskumne ladenej koncepcie

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Streda, 8. september 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 5 Vyučovanie a história chémie				**Predsedajúci sekcie: Jarmila Kmeťová** miestnosť: Dámsky salónik, Bellevue A
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Mária Ganajová** Formatívne hodnotenie vo výučbe prírodných vied, matematiky a informatiky
17:50	18:10	00:20	Prednáška	**Michal Loch** "Origami" pro chemii a smartphone
18:10	18:30	00:20	Prednáška	**Kateřina Němcová** Fotokatalýza - podpůrné materiály SŠ

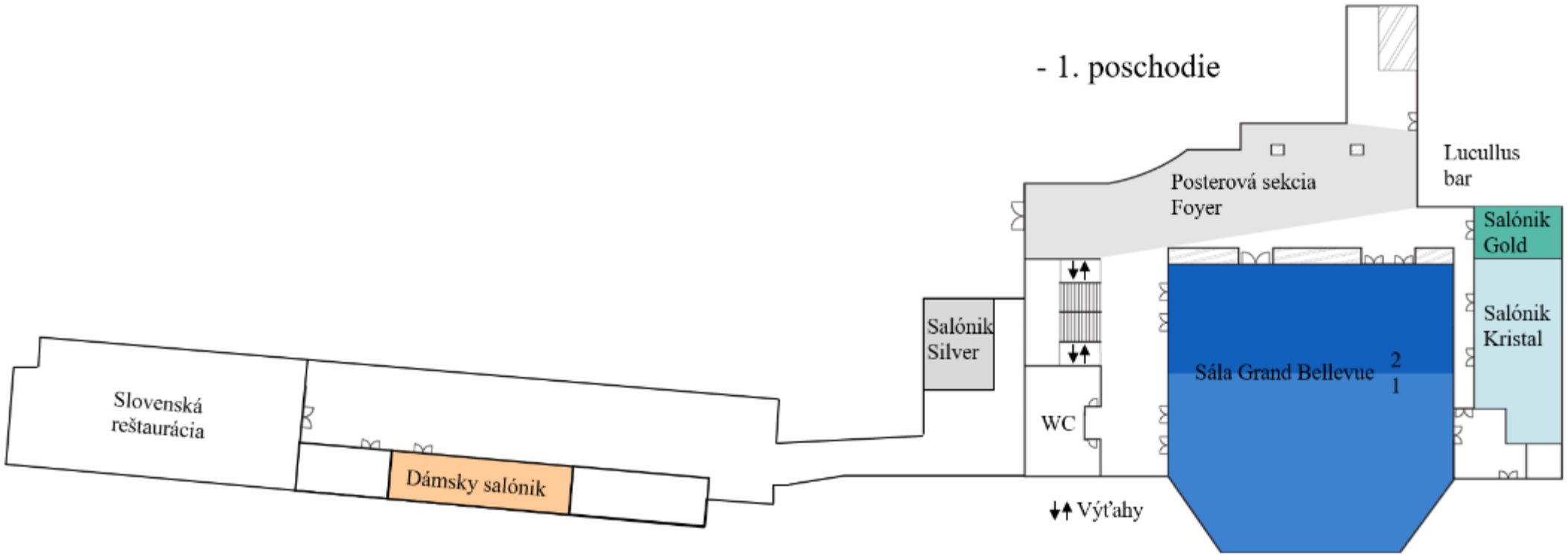
(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		**Utorok, 7. septembra 2021**
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry				**Predsedajúci sekcie: Radko Tíňo** miestnosť: Bellevue II
15:10	15:40	00:30	Pozvaná prednáška v sekcii	**Igor Bodík** In cloaka veritas – do vienne vyčítať z odpadových vôd
15:40	16:00	00:20	Prednáška	**Ladislav Novotný** Ověřování průběhu úpravy vod pro teplárenství pomocí potenciometrie s amalgamy stříbra
16:00	16:20	00:20	Prednáška	**Gabriela Kuchtová** Úloha síranov pri degradácii textilných a papierenských farbív anodickou oxidáciou
16:20	16:40	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:40	17:00	00:20	Prednáška	**Daniela Pavúková** Adsorpcia farmaceutík z odpadových vôd pomocou aktívneho uhlia
17:00	17:20	00:20	Prednáška	**Ronald Zakhar** Porovnanie účinnosti sorpčných materiálov pri odstraňovaní přírodního arzénu z vody
17:20	17:40	00:20	Prednáška	**Lenka Matoušková** Selektivní odstraňování nežádoucích znečišťujících organismů z vodných roztoků

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Streda, 8. september 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry				**Predsedajúci sekcie: Katarína Mikušová** miestnosť: Bellevue II
9:30	9:50	00:20	Prednáška	**Martin Hrubý** Hybridní nanočástice s anorganickým jádrem a polymerním obalem pro biomedicínu: příklady z ÚMCH
9:50	10:10	00:20	Prednáška	**Barbora Kamenická** Adsorpční studie polyfluorovaného protinádorového léčiva flufenamové kyseliny na uhlíkatých sorbentech
10:10	10:30	00:20	Prednáška	**Lukáš Kolarič** Vplyv podmienok spracovania na zníženie obsahu cholesterolu v mlieku a smotane pomocou β-cyklodextrínu
10:30	10:50	00:20	Prednáška	**Vít Herynek** Nosiče léčiv na bázi amfifilních kopolymerů
10:50	11:10	00:20	Prestávka	Občerstvenie
Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry				**Predsedajúci sekcie: Vít Herynek** miestnosť: Bellevue II
11:10	11:30	00:20	Prednáška	**Miroslav Vetrík** Fluorinated disulenide based self assembly nanoparticles for cancer treatment
11:30	11:50	00:20	Prednáška	**Tereza Ulrichová** Lipidové a polymerní nanočástice pro dopravu derivátů ruthochinonů jako potenciální léčiva lupénky a nádorů
11:50	12:10	00:20	Prednáška	**Lucie Wolfíchová** Phosphorothioate groups-containing polymer as a pioneering metal-free contrast agent for ^{19}F-MRI
12:10	12:30	00:20	Prednáška	**Richard Laga** Hybrid polymer-colloid systems as MRI-detectable nanocarriers for vaccine delivery
12:30	14:30	02:00	Obed	Obed
Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry				**Predsedajúci sekcie: Peter Szolcsányi** miestnosť: Bellevue II
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Jan Kučka** Pět let spolupráce ÚMCH s 1. LF UK (CAPI), požadavky na vzorky pro in vivo testování
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Jozef Kollár** Sulfobetaine-based polydisulfides with tunable upper critical solution temperature (UCST) in water alcohols mixture
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Eliška Matušková** Akcelerátory na bázi železa podílející se na vytvrzovávání nenasycených polyesterových pryskyřic při teplotě okolí
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Zulfiya Černochová** Controlled encapsulation and release by charge regulation and multivalent interactions with supramolecular polymer carriers
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Katarína Mosnáčková** Mechanical and viscoelastic properties of novel fully biodegradable PLA/PHB blends filled with keratin
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Zdenko Špitálsky** Vlastnosti a štruktúra P3HB-co-4HB zrán pre 3D tlač

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Štvrtok, 9. september 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry				**Predsedajúci sekcie:** xxxxxxx miestnosť: Bellevue II
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Radko Tišo** Nové prístupy k deacidifikácii a konzervácii celulózových objektov kultúrneho dedičstva
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Matej Baláž** Mechanochémia: efektívny nástroj na premenu odpadov na funkčné materiály
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Mária Kováčová** Ako dosiahnuť antibakteriálny účinok polymérnych (nano)kompozitov pomocou svetla?
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Denisa Steinerová** Influence of lanthanum oxide nanoparticles on the useful properties of a waterborne coating binder based on self-crosslinking acrylate latex
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Jana Machatová** Waterborne hygienic coatings based on self-crosslinking acrylic latex with embedded inorganic nanoparticles: a comparison of nanostructured ZnO and MgO as antibacterial additives
17:30	17:50	00:20	Prednáška	**Zuzana Melichová** Sledovanie povýbuchových spôsobu pyrotechnických výrobkov v pôde

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Piatok, 10. september 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 6 Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry				**Predsedajúci sekcie: Radko Tišo** miestnosť: Salónik Kristal
9:00	9:20	00:20	Prednáška	**Martin Danko** Exchange counterion in polycationic hydrogels: tunability of hydrophobicity, water state and floating capability
9:20	9:40	00:20	Prednáška	**Jiří Pánek** Interactions between oligopeptides and charged star polymers investigated by advanced analysis of (3-time) correlation spectroscopy
9:40	10:00	00:20	Prednáška	**Tomáš Prášek** Fluoridové terčové matrice pro stanovení ^{236}U urychlovačovou hmotnostní spektrometrií
10:00	10:20	00:20	Prednáška	**Kateřina Fenclová** Testování fluoridových terčových matric pro stanovení ^{36}Al metodou AMS
10:20	10:40	00:20	Prednáška	**Miriam Mindová** Využitie stanovenia ^{129}I urýchľovačovou hmotnostnou spektrometriou vo forenznej analýze

(hod:min)	(hod:min)	(hod:min)		Streda, 8. september 2021
Začiatok	**Koniec**	**Trvanie**	**Popis**	**Prezentujúci autor, názov prednášky**
Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie				**Predsedajúci sekcie: Karel Bouzek** miestnosť: Dámsky salónik, Bellevue A
9:30	9:50	00:20	Prednáška	**Michaela Pievová** Zlepšení výkonu alkalické elektrolýzy vody s využitím anion selektivní membrány modifikované nepálinovými katalyzátory
9:50	10:10	00:20	Prednáška	**Jana Záchenská** Ni-Fe a Ni-W elektrokatalyzátory vývoja vodíka
10:10	10:30	00:20	Prednáška	**Karel Denk** Vliv koncentrace KOH na provoz alkalické elektrolýzy vody: porovnání anion-selektivní membrány a porézní diafragmy
10:30	10:50	00:20	Prednáška	**Martin Ďurovič** Katodový katalyzátor NiCoP pro alkalickou elektrolýzu vody: struktura a elektrochemická charakterizace
10:50	11:10	00:20	Prestávka	Občerstvenie
Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie				**Predsedajúci sekcie: Ján Híveš** miestnosť: Dámsky salónik, Bellevue A
11:10	11:40	00:30	Pozvaná prednáška v sekcii	**Miloslav Lhotka** Návrh technologie energetických materiálů v Austin Detonator
11:40	12:00	00:20	Prednáška	**Karel Bouzek** Plynově-difúzní vrstva a její role v provozních charakteristikách palivového článku typu PEM
12:00	12:20	00:20	Prednáška	**Jakub Mališ** Porovnání různých katalyzátorů pro PEM palivové články a optimalizace jejich depozice na membránu metodou ultrazvukového rozstřikování
12:20	12:40	00:20	Prednáška	**Dita Hrnová** Katalyzátory na bázi selenidů přechodných kovů pro redukci kyslíku v alkalickém palivovém článku
12:30	14:30	02:00	Obed	Obed
Sekcia 7 Chemprogress – chemické technológie				**Predsedajúci sekcie: Miloslav Lhotka** miestnosť: Dámsky salónik, Bellevue A
15:30	15:50	00:20	Prednáška	**Michal Carda** Příprava a vlastnosti YSZ keramických elektrolytů pro vysokoteplotní reverzibilní články s pevnými oxidy
15:50	16:10	00:20	Prednáška	**Vladimír Danielik** Simulácia prieniku deacidifikačných komponentov do papiera
16:10	16:30	00:20	Prednáška	**Andrej Pulišný** Steam explosion and steam extrusion pretreatment as auxiliary methods for concentration enhancement of monosaccharides from hydrolysates based on selected lignocellulosic materials
16:30	16:50	00:20	Prestávka	Občerstvenie
16:50	17:10	00:20	Prednáška	**Roman Kodým** Experimentální studium rovnoměrnosti distribuce toku elektrického proudu v pilotním elektrodialyzéru
17:10	17:30	00:20	Prednáška	**Ján Híveš** Železan – ochrana čistého životného prostredia


- 1. poschodie
Lucullus bar
Posterová sekcia
Foyer
Salónik Gold
Salónik Kristal
Salónik Silver
Sála Grand Bellevue
2
1
WC
Slovenská reštaurácia
Dámsky salónik
Výťahy

Sekcia 1	Sekcia 2	Sekcia 3	Sekcia 4	Sekcia 5	Sekcia 6	Sekcia 7	Súťaž
Analytická chémia	Fyzikálna chémia	Anorganická a materiálová chémia	Organická chémia	Vyučovanie a história chémie	Aplikovaná chémia, životné prostredie a polyméry	Chemprogress - chemické technológie	Cena Marty Sališovej

Pondelok 6.9. 2021 poobede

	13:00 - 19:00	19:00 - 23:00
Recepcia hotela	Príchod účastníkov, registrácia a ubytovanie	Uvítací večierok

Utorok 7.9. 2021 doobeda

	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 14:00
Sála GRAND BELLEVUE	Otvorenie zjazdu príhovory hostí	Plenárna prednáška Pavol Čekan	Ocenenia SCHS	Obed

Utorok 7.9. 2021 poobede

	14:00	14:30	15:00	15:10	15:40	16:00	16:20	16:40	17:00	17:20	17:40	18:00 - 20:00	20:00 - 21:00	20:00 - 23:00
Sála BELLEVUE I	Oriňaková pozvaná prednáška Sála BELLEVUE I		Otvorenie odborných sekcií	Sokolová	Trnková	Schwarzová	Kávová prestávka	Tomčík	Hatlovičová	Zelenaký		Večera	Diskusia členov SCHS a ČSCH o súčasnom postavení chémie v SR a ČR, Salónik Kristal	Posterové prezentácie, Vínny večer
				Predsedajúci sekcie: Ševc				Predsedajúci sekcie: Ševc						
Sála BELLEVUE II				Bedlík	Novotný	Kuchtová		Pavúková	Zakhar	Matoušková				
				Predsedajúci sekcie: Tóth				Predsedajúci sekcie: Tóth						
Salónik KRISTAL				Herchel	Ambati	Baláž		Hajdúchová	Juríková	Horký	Jenčíšek			
				Predsedajúci sekcie: Monsoľ				Predsedajúci sekcie: Monsoľ						
Salónik SILVER				Venhart	Cifra	Čermíková		Ďurčíka	Guttová	Hromadová				
				Predsedajúci sekcie: Cibulková				Predsedajúci sekcie: Venhart						
Dámsky salónik				Kotulková	Held	Uher		Šácha	Vargová	Kmeťová				
				Predsedajúci sekcie: Bílek				Predsedajúci sekcie: Bílek						

Streda 8.9. 2021 doobeda

	8:30	9:00	9:30	9:50	10:10	10:30	10:50	11:10	11:30	11:50	12:10	12:30	12:30 - 14:30
Sála BELLEVUE I	Mikušová pozvaná prednáška Sála BELLEVUE I		Hroboňová	Kalíková	Kafková	Hrdlička	Kávová prestávka	Pejta	Dobrovolský	Nevrlk	Baráth		Obed
			Predsedajúci sekcie: Tomčík					Predsedajúci sekcie: Sokolová					
Sála BELLEVUE II			Hrubý	Kameníčká	Kolarič	Herynek		Vetrík	Ulrichová	Woldřichová	Laga		
			Predsedajúci sekcie: Mikulová					Predsedajúci sekcie: Herynek					
Salónik KRISTAL			Kelnar	Kolský	Kubíková	Kurka		Šaltrová	Lalukyová	Matuško	Míčová		
			Predsedajúci sekcie: Herchel					Predsedajúci sekcie: Herchel					
Salónik SILVER			Černa	Prašová	Putala	Čmelová		11:10 Mésová	11:40 Nováková	12:00 Koltuňová	12:20 Kronek	12:40 Májek	
			Predsedajúci sekcie: Szolcsányi					Predsedajúci sekcie: Matyašovský					
Dámsky salónik			Plevová	Záchenská	Denk	Ďurovič		Lhotka	Bouzek	Malíš	Hronová		
			Predsedajúci sekcie: Bouzek					Predsedajúci sekcie: Hiveš					

Streda 8.9. 2021 poobede

	14:30	15:00	15:30	15:50	16:10	16:30	16:50	17:10	17:30	17:50	18:10	18:00 - 20:00	20:00 - 23:00
Sála BELLEVUE I	Szolcsányi pozvaná prednáška Sála BELLEVUE I		Plchůček	Hallo	Sopoušek	Kávová prestávka	Henko	Zaťovičová	Šelešovská			Večera	Posterové prezentácie, Pivný večer
			Predsedajúci sekcie: Gál				Predsedajúci sekcie: Gál						
Sála BELLEVUE II			Kafka	Kollár	Matulková		Černochová	Mosnáčková	Špitálsky				
			Predsedajúci sekcie: Szolcsányi				Predsedajúci sekcie: Szolcsányi						
Salónik KRISTAL			Pireš	Schneller	Skorikhina		Vargová	Šagátová	Slovák				
			Predsedajúci sekcie: Šaltrová				Predsedajúci sekcie: Šaltrová						
Salónik SILVER			Lobaz	Ništiaková	Nováková		Palcut	Petrušová	Podrojková				
			Predsedajúci sekcie: Cifra				Predsedajúci sekcie: Lobaz						
Dámsky salónik			Carda	Danielik	Paliťoý		Kodým	Hiveš	Garajová	Lach	Němcová		
			Predsedajúci sekcie: Lhotka				Predsedajúci sekcie: Lhotka		Predsedajúci sekcie: Kmeťová				

Štvrtok 9.9. 2021 doobeda

	8:30	9:00	9:20	9:30 – 11:10	11:10	11:20 – 12:40	12:30 - 14:30
Sála BELLEVUE I	Kasák pozvaná prednáška Sála BELLEVUE I		Cena Marty Sališovej otvorenie a úvodné slová	**Cena Marty Sališovej** Sála BELLEVUE I; Súťažiaci: Tvoryraka (9:30), Svitková (9:50), Nemčíková (10:10), Majerčíková (10:30), Baluchová (10:50); Komisia zložená z členov predsedníctva SCHS a ČSCH	Kávová prestávka	**Cena Marty Sališovej** Sála BELLEVUE I; Súťažiaci: Sarakhman (11:20), Gorejová (11:40), Šimunková (12:00), Bláhová (12:20), Wenninger (12:40); Komisia zložená z členov predsedníctva SCHS a ČSCH	Obed

Štvrtok 9.9. 2021 poobede

	14:30	15:00	15:30	15:50	16:10	16:30	16:50	17:10	17:30	18:00 - 20:00	20:00 - 24:00
Sála BELLEVUE I	Matyašovský pozvaná prednáška Sála BELLEVUE I		Matoušek	Melníková	Paštrná		Hlivel	Milde		Večera	Slávnostný večierok, odovzdávanie ocenení, vyhodnotenie posterovej súťaže
			Predsedajúci sekcie: Svitková				Predsedajúci sekcie: Svitková				
Sála BELLEVUE II			Tóth	Baláž	Kováčová		Steinerová	Machotová	Melichová		
			Predsedajúci sekcie: Tóth				Predsedajúci sekcie: Tóth				
Salónik KRISTAL			Švorčík	Zelenka	Zelenková		Vosáhlo	Navrátil	Monsoľ		
			Predsedajúci sekcie: Vargová				Predsedajúci sekcie: Vargová				
Salónik SILVER			Orvoš	Prochádzková	Mozolák		Baranyai	Marčeková	Feriancová		
			Predsedajúci sekcie: Májek				Predsedajúci sekcie: Májek				
Dámsky salónik			Žitňan	Varrek	Velychkivska		Macko	Pospíšil	Kolíšek		
			Predsedajúci sekcie: Svitková				Predsedajúci sekcie: Ševc				

Piatok 10.9. 2021 doobeda

	9:00	9:20	9:40	10:00	10:20	12:00 - 14:00
Salónik SILVER	Čulková	Hrenčková	Agunde	Hermanová		Obed
	Predsedajúci sekcie: Navrátil					
Salónik KRISTAL	Danko	Pánek	Pribek	Ponclová	Mindová	
	Predsedajúci sekcie: Tóth					
Dámsky salónik	9:00 Hrdina	9:30 Beier	9:50 Bortňák	10:10 Vetrová	10:30 Weidlich	
	Predsedajúci sekcie: Mésová					

Počas konania konferencie bude na stránke 73zjazd.schems.sk prístupná webová aplikácia, ktorá Vám uľahčí orientáciu v programe prednášok a budú v nej k dispozícii všetky potrebné informácie.