

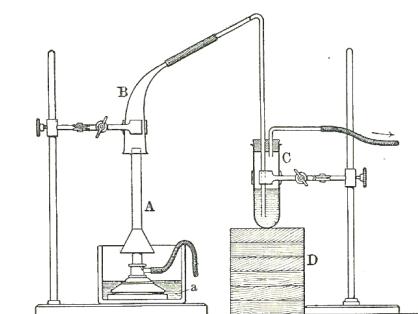


# BULLETIN

ASOCIACE ČESKÝCH CHEMICKÝCH SPOLEČNOSTÍ

Ročník 51

Číslo 2



ČESKÁ SPOLEČNOST CHEMICKÉHO INŽENÝRSTVÍ  
CZECH SOCIETY OF CHEMICAL ENGINEERING



Český komitét  
**ČKCH**  
pro chemii



## Obsah Chemické listy 2020, číslo 2 a 3

### ČÍSLO 2/2020

#### ÚVODNÍK

#### Česká hmotnostní spektrometrie v roce 2020

V. Havlíček, K. Lemr a F. Tureček

### ČÍSLO 3/2020

#### ÚVODNÍK

#### Vybrané kapitoly z hmotnostní spektrometrie

161

V. Havlíček, K. Lemr a F. Tureček

#### REFERÁTY

#### Chemie iontů v plynné fázi: základní pojmy

89

F. Tureček

#### Vznik iontů v hmotnostní spektrometrii: ionizace a fragmentace

K. Lemr a L. Borovcová

#### Elektronová ionizace

101

K. Lemr a L. Borovcová

#### Kvadrupólový analyzátor a iontové pasti

106

V. Havlíček a F. Tureček

#### Hmotnostní analyzátor doby letu

113

M. Volný

#### Iontová cyklotronová rezonance s Fourierovou transformací

119

A. Škríba, J. Houšť a V. Havlíček

#### Doplňkové metody v hmotnostní spektrometrii

126

F. Tureček

#### Úvod do tandemové hmotnostní spektrometrie

133

M. Sadílek

#### Základy interpretace hmotnostních spekter

145

L. Škultéty, J. Novák a V. Havlíček

#### REFERÁTY

#### Chemická ionizace

163

K. Lemr a L. Borovcová

#### Ionizace elektrosprejem

169

K. Lemr a L. Borovcová

#### Kvantitativní analýza s využitím hmotnostní spektrometrie

M. Volný

#### Hmotnostní spektrometrie ve strukturní biologii: určování vyšší struktury proteinů a proteinových komplexů

T. Vaisar

#### Řešené příklady interpretace produktových spekter peptidů

J. Novák a V. Havlíček

#### Tělní tekutiny jako zdroj proteomických biomarkerů různých onemocnění

J. Václavková, T. Ozdian, M. Hajdúch a P. Džubák

#### Atomární a molekulární zobrazovací hmotnostní spektrometrie

D. Luptáková a V. Havlíček

#### Hmotnostní spektrometrie v toxikologii a forenzní analýze

T. Pluháček a V. Havlíček

#### Hmotnostní spektrometrie v diagnostice infekčních onemocnění

A. Palyzová a V. Havlíček

#### Rozlícenie izomérnych zlúčenín pomocou vákuového UV detektora

L. Škultéty, T. Pluháček a V. Havlíček

#### Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem – analýza jediné buňky

T. Pluháček a V. Maier

### ERRATA

243

## PÍSMENO „x“ NENÍ ZNAKEM VYJADŘUJÍCÍM NÁSOBENÍ

**PAVEL DRAŠAR**

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, 166 28 Praha 6  
Pavel.Drašar@vscht.cz

Nedávno jsme v tomto časopise psali o tom, že „Není pomlčka jako pomlčka“ (cit.<sup>1</sup>). Nyní si osvětlíme použití znaků, které používáme k vyznačení toho, že se nějaké dvě hodnoty násobí.

Obvykle se za znak, znamenající násobení („krát“) považuje „×“, který je i v kódové tabulce Unicode znám „multiplication sign“, který, pokud pro něj nemáme klávesu, nebo nepoužijeme funkci „vložit symbol“, napišeme jako Alt+0215. Bohužel, jak nás ale poučí matematici, nyní se v matematice znak „×“ používá speciálně pro kartézský součin množin a vektorový součin vektorů, pokud jej ale chemik použije jako násobítko, velkou chybu nedělá. V běžném textu může být tento znak použit k vyznačení opakování „ $2 \times$ “ (dvakrát).

Pro znak násobení použijeme prostou tečku „·“, ale ne tu „na rádku“ „·“ ale na prostředku řádku, tj. tam, kde má být znaménko mínus –. (Srovnej „·“ a „–“). Bohužel, pokud máme např. v programu MS Word zapnuté zobrazování netisknulých znaků formátování, bude

naše tečka „·“ k nerozeznání od „mezery“. Podobně jako plus „+“, míinus „–“ a rovná se „=“ znaménko od číslic oddělíme mezerou z obou stran. Toto naše násobítko napíšeme Alt+0183 (bullet operator). V běžném matematickém zápisu však často tento znak vynecháme<sup>2</sup> ( $2x$ ,  $xy$ ; dvě iks, iks krát ypsilon).

Vzdělancům, kteří pro násobení používají znak „\*“ můžeme sdělit, že to není dobré, že, když už, tak by měl použít hvězdičku opět umístěnou na úrovni znaku míinus „\*“ (Srovnej „\*“ a „\*“). Tento znak, který není v běžné sadě písma je ze speciální sady matematických symbolů a napišeme jej jako Alt+8727 (asterisk operator). Nicméně, naši matematici nás poučí, že se tento znak používá v počítačových programech nebo na kalkulačkách<sup>3</sup>, či na klávesnici, kde je nicméně někdy namalován znak „\*“ (star operator), aby to nebylo jednoduché.

### LITERATURA

1. Drašar P.: Chem. Listy 113, 255 (2019).
2. <https://cs.wikipedia.org/wiki/N%C3%A1soben%C3%AD>, staženo 9. 1. 2019.
3. [https://cs.wikipedia.org/wiki/Wikipedie:Typografick%C3%A9\\_rady](https://cs.wikipedia.org/wiki/Wikipedie:Typografick%C3%A9_rady), sstaženo 9. 1. 2019.



## 72. Sjezd chemiků v Praze 6.–9. září 2020



### Sekce

- Analytická chemie
- Anorganické materiály
- Ekonomika a řízení chemického průmyslu
- Fyzikální chemie a elektrochemie
- Chemické vzdělávání a historie chemie
- Chemie životního prostředí
- Jaderná chemie
- Organické materiály
- Polymery
- Popularizace chemie
- Průmyslová chemie
- Termická analýza
- Toxikologie a lékařská chemie

<http://sjezd72.csch.cz>

## Ze života chemických společností

### Medaile České společnosti chemické byla udělena prof. Jiřímu Barkovi z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy

V rámci tradiční konference „Opoledne s elektrochemií“, pořádané každoročně za laskavé podpory firmy Metrohm Česká republika na Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, převzal dne 9. 12. 2019 prof. Jiří Barek z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy Medaili České společnosti chemické, nejvyšší ocenění České společnosti chemické (ČSCH) udělované za vynikající přínos v oblasti chemických věd spojený se zásluhami o ČSCH a českou chemickou komunitu. V případě prof. Barka byla tato medaile udělena především za dlouholetou obětavou práci pro ČSCH a vědecký a pedagogický přínos v oblasti elektroanalytické chemie.

O jeho význačných kvalitách ve vědecké oblasti svědčí téměř 600 záznamů ve WOS, cca 6 400 citací, z toho téměř 4 000 bez autocitací, H-index 38, autorství a spoluautorství 4 monografií, 16 kapitol v monografiích a několika vysokoškolských textů. Každoročně jsou jeho publikace citovány více než 300krát (avšak ani 600 citací za rok nepatří k výjimkám). Nelze nezmínit ani jeho editorství řady zvláštních čísel impaktovaných časopisů a nezanedbatelné množství zvaných přednášek na významných mezinárodních konferencích, stejně jako ohromující množství konferencí a dalších akcí, které se uskutečnily díky jeho organizačnímu úsilí.

Vědecké publikace, vědecko-popularizační aktivity nejsou však jedinými výstupy činnosti prof. Barka. Nelze pominout jeho více než padesáti leté působení na katedře analytické chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy (kde mj. zastával i funkci jejího vedoucího). Bylo by potřeba vynaložit velké úsilí k vyčíslení počtu všech studentů a studentek, kteří navštěvovali jeho přednášky, všech diplomových a disertačních prací, které vznikly pod jeho odborným vedením, stejně jako vědeckých statí, jež byly korigovány podle jeho oponentských připomínek. K jeho zásluhám je třeba připočít i neustávající snahu o špičkové vybavení jeho akademického pracoviště.



Prof. Barek je nejenom vynikajícím vysokoškolským učitelem a špičkovým odborníkem v oblasti elektroanalytické chemie, ale zastává i řadu funkcí v různých organizacích, radách a komisích. Můžeme zmínit alespoň několik z nich: přidružený člen řídícího výboru Divize analytické chemie Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii (IUPAC); vedoucí Laboratoře elektrochemie životního prostředí UNESCO na Univerzitě Karlově; vedoucí Satelitního centra stopových prvků UNESCO na Univerzitě Karlově; člen redakční rady několika impaktovaných časopisů (např. Analytical and Bioanalytical Chemistry, International Journal of Electrochemical Science, Chemical Sensors, Chemical Society of Pakistan Journal); člen Královské chemické společnosti (Velká Británie); čestný člen Srbské chemické společnosti; člen Vědecké rady Fakulty chemicko-technologické a Vědecké rady Fakulty chemického inženýrství VŠCHT v Praze a Vědecké rady Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice; člen Rady instituce Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v.v.i.; člen Komise Ministerstva školství, vědy, výzkumu a sportu Slovenské republiky pro obhajobu disertačních prací DrSc. v oboru Analytická chemie, radiochemie a chemie životního prostředí a člen Komise pro obhajoby disertací DSc. AV ČR v oboru analytické chemie (obdobně jako v Bulletinu 4/50 (Chem. Listy 113, 617 (2019) nám redakce nepovolila samostatné zvláštní vydání za účelem výčtu všech funkcí prof. Barka).

Osobnost prof. Barka už je po dlouhá desetiletí nerozlučně spjata s Českou společností chemickou a funkcemi, které velmi iniciativně a obětavě vykonával a vykonává (např. člen předsednictva, hospodář Hlavního výboru, člen Hlavního výboru, předseda Odborné skupiny analytické chemie, aj.). Asi by bylo velice obtížné vyjmenovat všechny konference, přednášky, soutěže aj., které pod hlavičkou ČSCH prof. Barek uspořádal (v krátkosti vzpomeňme tradiční soutěže „O cenu Karla Šulíka“, „Cena Metrohm“). Výčet by nebyl úplný bez uvedení jeho dlouholetého členství v redakčním kruhu Chemických listů.



Rád bych touto formou jménem svým i jménem všech jeho přátel a spolupracovníků poblahopřál prof. Barkovi k udělení Medaile České společnosti chemické. Všichni se těšíme na naši další užitečnou, efektivní, ale zároveň příjemnou spolupráci.

*Tomáš Navrátil*

### Heyrovského přednáška 2019 a udělení pamětních medailí Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy za přínos k rozvoji elektrochemie

10. prosince 2019, v den, kdy jsme si připomínali 60. výročí Nobelovy ceny udělené prof. Heyrovskému za polarografickou metodu analýzy, se na katedře analytické chemie PřF UK v Praze pod záštitou děkana PřF UK prof. RNDr. Jiřího Zimy, CSc. konala již 21. Heyrovského přednáška. Tato akce, každoročně organizovaná odbornou skupinou analytické chemie a odbornou skupinou elektrochemie České společnosti chemické ve spolupráci s Ústavem fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR, v.v.i. a za účinné podpory firmy Metrohm CZ, připomíná toto výročí významné pro českou i mezinárodní elektrochemii. Jak je patrné z následující tabulky, přednášená téma jsou nejen aktuální, ale demonstrují i vývoj elektroanalytické chemie v posledních dvou dekádách.

V roce 2019 připadla čest přednést tuto prestižní přednášku prof. RNDr. Jiřímu Ludvíkovi, CSc., vedoucí-



Foto: Prof. RNDr. Jiří Ludvík, DSc. přebírá pamětní medaili PřF UK z rukou jejího děkana Prof. RNDr. Jiřího Zimy, CSc.

Rok	Přednášející	Název přednášky
1999	Zuman P.	Role of Hg electrodes in contemporary analytical chemistry
2000	Paleček E.	Elektrochemie nukleových kyselin
2001	Kalvoda R.	Polarografie a moderní elektroanalytická chemie
2002	Berg H.	Some contributions to Polarography from Jena
2003	Štulík K.	Několik snítek z košatého stromu polarografie
2004	Vetterl V.	Adsorpce nukleových kyselin na povrchy elektrod
2005	Pospíšil L.	Polarografie a elektroodová dvojvrstva
2006	Fojta M.	Uplatnění rtuťových elektrod v současném výzkumu biopolymerů
2007	Dračka O.	Komplementarita v polarografii, chronopotenciometrii a voltametrii
2008	Vytrás K.	Uhlíkové pastové elektrody v elektroanalýze
2009	Wang E.	Chemically modified electrodes
2010	Labuda J.	Elektrochemické metody v analýze látek interagujících s DNA
2011	Kavan L.	Elektrochemie nanomateriálů - několik příkladů otázek k zamýšlení
2012	Dunsch L.	Fullerenes as redox centres: From molecular to endohedral electrochemistry
2013	Economou A.	Possibilities and limitations of bismuth electrodes as voltammetric sensors
2014	Schuhmann W.	The design of electrified interfaces: From amperometric biosensors to DNA hybridization
2015	Amatore Ch.	Seeing, Measuring and Understanding Vesicular Exocytosis of Neurotransmitters
2016	Beinrohr E.	Flow Electrochemical Methods in Practice
2017	Scholz F.	Solid State Electroanalysis – Rooted in Polarography and Reaching New Horizons of Fundamental and Applied Electrochemistry
2018	Tkáč J.	Elektrochémia na modifikovaných povrchoch: aplikácie v diagnostike a príprave bioanód
2019	Ludvík J.	Polarografie v současné molekulární elektrochemii

mu oddělení molekulární elektrochemie a katalýzy Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR v.v.i. Přednáška nazvaná „Polarografie v současné molekulární elektrochemii“ jasně dokumentovala, že i v 21. století může polarografie poskytnout celou řadu cenných informací týkajících se mechanismu redox přeměn organických molekul, vztahů mezi jejich strukturou a reaktivitou a vzájemné interakce přítomných funkčních skupin. Mimořádně kvalitní a hojně navštívená přednáška byla jistě důstojným připomenuť tohoto významného výročí.

Při navazujícím slavnostním koncertu ve velké aule Karolina převzalo u příležitosti tohoto významného jubilea 6 absolventů PřF UK pamětní medaile Přírodovědecké fakulty UK za svůj příspěvek k rozvoji elektrochemie. Jmenovitě se jednalo se o prof. RNDr. Jiřího Barka, CSc., doc. RNDr. Miroslava Fojtu, CSc., prof. RNDr. Ladislava Kavana, DSc., prof. RNDr. Jiřího Ludvíka, CSc., prof. RNDr. Františka Opekara, CSc. a prof. RNDr. Zdeňka Samec, DrSc.

Závěrem bych rád poděkoval všem kolegyním a kolegům, kteří se podíleli na přípravě a důstojné realizaci připomenuť udělení Nobelovy ceny profesoru Heyrovskému, firmě Metrohm CZ za podporu této akcí a vyslovil přání, abychom si i v začínajícím desetiletí připomínali odborně i společensky formou Heyrovského přednášky okamžik, kdy při udílení Nobelovy ceny za chemii poprvé a naposledy zaznělo jméno občana naší republiky.

Jiří Barek

Předseda odborné skupiny analytické chemie  
České společnosti chemické



PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA  
Univerzita Karlova



**EuChemS**  
European Chemical Society  
Division of Analytical Chemistry

## Cena Metrohm 2019

Příprava nové generace analytických chemiků je v centru pozornosti Odborné skupiny analytické chemie České společnosti chemické. A proto i toto roce ve spolupráci s firmou Metrohm Česká republika a za její účinné finanční i organizační podpory zorganizovala naše odborná skupina soutěž o Cenu Metrohm s cílem povzbudit zájem mladých analytických chemiků o moderní elektroanalytické metody, ale i o metody z oblasti Ramanovy spektrometrie a iontové chromatografie, o které se v posledních letech rozšířilo již tak úctyhodné portfolio firmy Metrohm známé zejména vysokou kvalitou a mimořádnou spolehlivostí jejích výrobků. Vyvrcholením celé této soutěže byl v pořadí již sedmý slavnostní seminář Moderní elektroanalytické metody 2020, na kterém byly předány Ceny Metrohm za nejlepší publikaci mladého elektroanalytického chemika do 35 let vyšlé v roce 2019 (v této kategorii byly uděleny tři ceny, každá dotovaná

částkou 10 000 Kč), Cena Metrohm za nejlepší publikaci mladého analytického chemika (do 35 let) v oblasti iontové chromatografie (v této kategorii byla udělena jedna cena dotovaná částkou 10 000 Kč), Cena Metrohm za nej-



Obr. 1. Ing. Peter Barath, PhD, jednatel společnosti Metrohm Česká Republika předává diplomu laureátům Ceny Metrohm za nejlepší publikaci mladého vědeckého pracovníka v roce 2019. Od shora dolů: Alan Liška, Milan Sýs, Sofia Tvorynska, Marie Švecová

lepší práci mladého analytického chemika (do 35 let) v oblasti Ramanovy spektrometrie (v této kategorii byla udělena jedna cena dotovaná částkou 10 000 Kč) a Cena Metrohm za celoživotní přínos k rozvoji elektroanalytické chemie (zde byla udělena jedna cena dotovaná částkou 20 000 Kč). Ocenění mladých analytických chemiků v oblasti moderních elektroanalytických, separačních a spektrometrických metod má podnítit jejich zájem o práci v těchto i celospolečensky velmi významných oblastech a ukázat mladé generaci, že Česká společnost chemická si váží jejich práce, jejich zájmu o analytickou chemii a chce jim v maximální možné míře pomáhat při jejich dalším odborném i kariérním růstu. Ocenění za celoživotní práci v oblasti elektroanalytické chemie pak odráží úctu celé české i slovenské chemické komunity k lidem, kteří obětavě a nezištně šíří dobré jméno české i slovenské elektroanalytické chemie u nás i v zahraničí a bez nichž si nelze představit kvalitní přípravu generace nastupující, která jednou převeze tento těžký úkol. I proto byly tři přednášky letošního semináře věnovány památce vynikajících elektrochemiků, kteří tuto nelehkou roli splnili vynikajícím způsobem. Přednášku „Lithium-ion batteries – How electrochemistry and analytical chemistry help to understand the processes and improve the performance“ věnovanou památce prof. Ing. Karla Štulíka, DrSc., dlouholetého předsedy Odborné skupiny analytické chemie České společnosti chemické a vynikajícího analytického chemika a vysokoškolského pedagoga, přednesl RNDr. Jakub Reiter (BMW group). Přednášku „Tři desetiletí elektrochemické stripping analýzy v Pardubicích aneb Z mých vzpomínek na Karla Vytřase“ věnovanou památce dalšího vynikajícího elektroanalytického chemika a jednoho z prvních laureátů Ceny Metrohm prof. Ing. Karla Vytřase, DrSc. přednesl prof. Ivan Švancara (Univerzita Pardubice). Poslední z trojice dedikovaných přednášek na téma „Voltametri a hodnocení pálivosti paprik“ věnovanou památce dalšího vynikajícího elektroanalytického chemika a laureáta Ceny Metrohm prof. RNDr. Milana Kotoučka, CSc. přednesla Dr. Jana Skopalová (Univerzita Palackého Olomouc). Další vynikající přednášky prof. Martina Hofa (ředitel ÚFCH JH AV ČR) na téma „Fluorescence: Many possibilities, but one main limitation, prof. Karla Bouzka (děkana FCHT VŠCHT Praha) na téma „Vývoj alkalického svazku na bázi anion selektivního polymerního elektrolytu pro elektrolytický rozklad vody“ a doc. Jiřího Urbana (Masarykova Univerzita Brno) „Miniaturnizované separační systémy s integrovanou elektrochemickou detekcí“ příkladným způsobem ukázaly fascinující pokrok v těchto oblastech a jistě i inspirovaly účastníky semináře k dalším aktivitám a projektům v nejrůznějších oblastech instrumentální analytické chemie.

Je mi ctí a potěšením zároveň uvést jako každý rok na tomto místě jména mladých elektroanalytických i dalších analytických chemiků – autorů letošních skutečně kvalitních soutěžních prací. Jako obvykle je uvádím bez titulů dle zvyklosti ve světě odborných publikací a s jejich pravovištěm, kterým patří můj dík a obdiv za podporu, kterou mladým a nadějným analytickým chemikům poskytuji. Jedná se o následující kolegy a kolegyně: **Amir Shaaban**

**Farag** (Univerzita Pardubice), **Baluchová Simona** (Univerzita Karlova), **Imrich Tomáš** (VŠCHT Praha), **Liška Alan** (ÚFCH JH), **Makrliková-Němečková Anna** (Univerzita Karlova), **Nováková-Lachmanová Štěpánka** (ÚFCH JH), **Sarakhman Ola** (STU Bratislava), **Slaninová Tereza** (VŠCHT Praha), **Šrámková Eva** (VŠCHT Praha), **Svitková Veronika** (STU Bratislava), **Sýs Milan** (Univerzita Pardubice), **Tvorynská Sofiia** (Univerzita Karlova/ÚFCH JH), **Věžník Jakub** (Masarykova Univerzita).

A nyní ta nejdůležitější a nejradostnější informace:

**Cenu Metrohm za nejlepší publikaci mladého elektroanalytického chemika v roce 2019 získali:**

**LIŠKA ALAN** (ÚFCH JH) za práci „The cone-tetranitrocalix[4]arene tetra radical tetraanion as an electrochemically generated ligand for heavier alkali metal cations“ (Chem. Commun. 2019, 55, 2815).

**SÝS MILAN** (Univerzita Pardubice) za práci „Flow injection tryrosinase biosensor for direct determination of acetaminophen in human urine“ (Anal. Bioanal. Chem. 2019, 411, 2415).

**TVORYNSKA SOFIIA** (Univerzita Karlova/ÚFCH JH) za práci „Amperometric biosensor based on enzymatic reactor for choline determination in flow systems“ (Electroanalysis 2019, 31, 1).

**Cenu Metrohm za nejlepší práci mladého analytického chemika v roce 2019 v oblasti iontové chromatografie získal ŘÍMAN DANIEL** (Univerzita Palackého) za práci „Low-cost pencil graphite-based detector for HPLC with near-coulometric efficiency“ (Sens. Actuators B: Chem. 2019, 296, 126618).

**Cenu Metrohm za nejlepší práci mladého analytického chemika v roce 2019 v oblasti Ramanovy spektrometrie získala ŠVECOVÁ MARIE** (VŠCHT Praha) za práci „Detection and identification of medically important alkaloids using the surface-enhanced Raman scattering spectroscopy“ (Spectrochim. Acta A: Mol. Biomol. Spectrosc. 2019, 207, 143).

**Cenu Metrohm za celoživotní přínos k rozvoji elektroanalytické chemie za rok 2019 získal prof. Ing. Jan Labuda, DrSc.** (STU Bratislava) za vynikající přínos



Obr. 2. Ing. Peter Barath, PhD, jednatel společnosti Metrohm Česká republika předává diplom laureátovi Ceny Metrohm za rok 2019 prof. Ing. Janu Labudovi, DrSc. za celoživotní přínos k rozvoji elektroanalytické chemie

k výzkumu a výuce elektrochemických senzorů. Ani českým ani slovenským kolegům není třeba tohoto laureáta představovat a lze si jen přát, aby osobnost jeho formátu měla česká, slovenská, evropská i světová elektrochemie co nejvíce a aby vychoval co nejvíce svých stejně kvalitních nástupců.

Všem oceněným blahopřejeme a těšíme se na další soutěž Cena Metrohm 2020, jejíž výsledky budou vyhlášeny opět na slavnostním semináři na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze v únoru 2021.

A na závěr to nejdůležitější. Rád bych na tomto místě poděkoval firmě Metrohm Česká republika a jejímu jedna-

teli Ing. Peteru Barathovi. PhD. za obrovskou a nezíštnou materiální, morální i intelektuální podporu nejen soutěže o Cenu Metrohm, ale i všech ostatních akcí pořádaných Odbornou skupinou analytické chemie, Odbornou skupinou elektrochemie i dalšími složkami České společnosti chemické a všech dalších aktivit naší zejména elektroanalytické komunity. Velmi si této podpory vážíme, jsme za ni vděčni a zůstáváme velkými dlužníky.

Jiří Barek

předseda výboru Odborné skupiny analytické chemie  
České společnosti chemické

## Odborná setkání

### Konference The Ninth International Workshop On Biosensors, 9. – 11. 10. 2019, El Ati Hotel, Erfoud, Morocco

Konference byla pořádána Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia, Université Hassan II de Casablanca ([www.biocap.ma](http://www.biocap.ma)) profesorem Aziz Aminem. Program byl soustředen do tří dní. Byly prezentovány dvě plenární přednášky, osm klíčových přednášek, 28 přednášek a 18 plakátových sdělení. První den byl program ukončen odpoledne a následovala návštěva v biotechnologické společnosti zaměřené na explantátové kultury především datlových palem. Oblast Sahary je známá výskytem fosilií a na jejich sběr je vázána významná činnost místních obyvatel. Měli jsme příležitost vidět takové manufaktury, kde jsme se mohli dotknout různých fosilií a výrobků z hornin. Poté následoval přesun do oblasti Merzouga s výskytem písečných dun. Poušť je krajina většinou s drobnými návějemi prachových částic a volných kamenů. Oblast připomíná zcela fotky Marsu pořízené Curiosity. Lze velmi snadno pochopit, proč tohle místo často figuruje ve výběru režiséřů postapokalyptických filmů. Pro všechny účastníky bylo připraveno překvapení v podobě karavany velbloudů, kteří nás dopravili, vedeny berberskými vůdců, na hřebeny dun. Zde jsme si společně vychutnali západ Slunce a v podvečer se všichni hromadně, opět na hřbetech velbloudů, vrátili zpět do tábora. Večer byl zakončen společenským setkáním u tradičního marockého jídla. Většina účastníků konference strávila noc přímo v poušti v tradičním stanovém městečku. Vzduchem se celou noc nesly zvuky afrických bubenů. Společenská setkání pak následovala v průběhu každého pracovního dne, jak v průběhu kávových přestávek, tak u obědů a večeří.

Zajímavou součástí odborného programu byla diskuse s editory časopisů Biosensors and Bioelectronics, Sensors-Actuators a Bioelectrochemistry. Byly prezentovány jednotlivé časopisy a diskutovány některé problémy spojené s hlavním zaměřením jednotlivých časopisů a jejich redakčním procesem. Takové informace jsou velmi užitečné začínajícím výzkumníkům. Druhou velmi zajímavou sou-

částí programu konference byly tipy pro mladé vědce. Naprosto klíčovou otázkou je pro každého mladého člověka mít možnost projít si různými místy, kde pozná novou kulturu, nové výzkumné postupy, práci v různých vědeckých skupinách apod., což mladému výzkumníkovi pomáhá rozšířovat obzory. Takovým přístupem je možné získat ohromné zkušenosti jak odborné, tak životní. Tento blok byl dále doplněn o představení vydavatelské společnosti MDPI. V rámci této sekce se uskutečnila detailní prezentace firmy PALMSES.

### Nukleové kyseliny

Nanotechnologické modifikace a úpravy pro detekci vybraných analytů byly součástí většiny prezentací. Odborný program byl velmi pestrý a pokud vybereme některé zajímavé příspěvky, tak zde byly prezentovány hlavní směry biosenzorového výzkumu. Byly prezentovány typické možnosti modifikovaných elektrod, především pro diagnostiku závažných onemocnění (jako jsou nádory, nebezpečné infekce apod.). Elektrochemické senzory pro využití v DNA diagnostice a v personalizovaném přístupu a cílené terapii. Byla diskutována možnost elektrochemické detekce vybraných nádorových markerů za využití různých přístupů (detekce mikroRNA, specifických proteinů jako PSA)<sup>1</sup>. Byly ukázány různé strategie, jak takové senzory navrhnut, včetně využití aptamerů. Při porovnání různých strategií vychází jako nejvhodnější detekce fluorescence. Nebyly opomenuty kvantové tečky, speciálně uhlíkové kvantové tečky. Byla diskutována možnost syntézy uhlíkových kvantových teček a jejich užití v biosenzorové analýze<sup>2</sup>. Částice se sondou označenou kvantovou tečkou byly umístěny do normálního optického mikroskopu a byly pozorovány viditelné změny. Navrženou technologií byla studována bodová mutace ve třech modelových genech.

V programu setkání nebyla opomenuta role různých typů nukleových kyselin a jejich význam pro specifický transport. Zajímavou strukturou jsou různé boxy, které je možné vhodným signálem otevřít. Jejich součástí tvoří specifická struktura nukleové kyseliny schopná vazby na protilátku. Vazba protilátky na DNA vede k uvolnění sondy, která je značená fluorescenčně<sup>3,4</sup>. Tímto přístupem je

získána velmi dobrá analytická opakovatelnost a specifita. Zmíněný směr je označován jako tekutá biopsie, která má být rychlá, senzitivní, specifická a velmi málo invazivní (odběr krevního vzorku). Další skupina prezentací byla zaměřená na separaci vybraných aminokyselin na povrchu CPE, kde se podařilo separovat vybrané aminokyseliny. Vyvinutá metoda byla aplikovaná na studium interakce DNA s cytochromem<sup>5,6</sup>. Pokud je DNA intaktní, jsou pozorovány rozdílné signály než v případě poškození a interakce s léčivy DNA<sup>7</sup>.

### Patogeny

Využití specifických typů nukleových kyselin jako vhodných specifických a senzitivních elementů bylo představeno v detekci vybraných patogenů. Velmi zajímavou prezentací byla detekce a analýza rifampicinu. Rezistence k tomuto tuberkulotiku je spojená s otázkou bodových mutací a jejich rozpoznání je komplikované a dostupné metody jsou náročné. Byl navržen senzor pro rozlišení bodové mutace bez amplifikace s citlivostí metody v řádech fM. Je známo, že aptamery jako malé molekuly jsou vhodné pro detekci rozdílných typů analytů a je možné vyselektovat specifickou strukturu v poměrně krátké době<sup>8</sup>. Byla představena detekce subtypů virů chřipky<sup>9–11</sup>. S ohledem na značnou selektivitu a citlivost uvedené metody je možné přenést návrh systému na laterální flow test. Elektroda modifikovaná katalasou je vhodná pro měření peroxidu pro detekci vybraných analytů (bakteriálních buněk). Bio-informaticky byly připraveny sondy pro detekci Zika viru. Za využití SPION modifikovaných nanočastic byl virus sledován fotometricky a elektrochemicky. Detekce malárie je velmi žádoucí, aby se předešlo toxickej léčbě<sup>12</sup>. Byly navrženy senzory pro dobrou predikci průběhu onemocnění.

### Proteiny

Následovaly prezentace zaměřené na detekci agregace vybraných proteinů, především AD. Byla sledována interakce vybraných peptidů s modelovým systém membrány s cílem zjistit změny struktury membrány a interakce peptidu. Papírové senzory jsou velmi zajímavé a mohou přinést nové možnosti rychlé a finančně nepříliš náročné detekce. Návrh papírového senzoru se přenese z personálního počítače do tiskárny<sup>13</sup>. Inkoust se nanese na vhodný filtrační papír. Nanesený uhlík může být následně modifikován vhodným materiélem<sup>13</sup>. Po modifikaci je senzor stabilizován.

### Biofilmy

Tvorba bakteriálních biofilů přináší velkou řadu problémů ve zdravotnictví. Bylo ukázáno, že biofilmy mohou být technologicky přínosné. Bylo zjištěno, že bakteriální

biofilmy mohou vytvářet energii. Pravděpodobně lze přeměnou chemické energie získat 0,2 až 0,4 kWh/m<sup>3</sup> z odpadní vody. Zatím dostupné technologie jsou schopny získat jednotky mikrowat. Pro studium bakteriálního biofilmu bylo využito modifikace elektrodrového povrchu<sup>14,15</sup>. V prezentovaném příspěvku byla elektroda modifikována běžnými bakteriálními druhy z prostředí, následně se pomocí PCR analyzoval druh bakterie. Tvorba a tloušťka biofilmu byla analyzována hydrodynamicky. Kromě toho takto vytvořené elektrody byly stabilní po více jak deset dnů.

*Účast na konferenci byla podpořena projektem H2020 CA COST Action CA15114, CA LTC18002.*

Karel Sehnal a René Kizek

### LITERATURA

- Raouafi A., Sanchez A., Raouafi N., Villalonga R.: *Sens. Actuators, B* 297, 6 (2019).
- Garcia-Mendiola T., Elosegui C. G., Bravo I., Pariente F., Jacobo-Martin A., Navio C., Rodriguez I., Wannemacher R., Lorenzo E.: *Microchim. Acta* 186, 8 (2019).
- Ranallo S., Prevost-Tremblay C., Idili A., Vallee-Belisle A., Ricci F.: *Nat. Commun.* 8, 1 (2017).
- Ranallo S., Porchetta A., Ricci F.: *Anal. Chem.* 91, 44 (2019).
- Lopes I. C., Oliveira-Brett A. M.: *Electroanalysis* 29, 1674 (2017).
- Oliveira-Brett A. M., Diculescu V. C., Enache T. A., Fernandes I. P. G., Chiorcea-Paquin A. M., Oliveira S. C. B.: *Curr. Opin. Electrochem.* 14, 173 (2019).
- Machini W. B. S., Fernandes I. P. G., Oliveira-Brett A. M.: *Electroanalysis* 31, 1977 (2019).
- Hermann T., Patel D. J.: *Science* 287, 820 (2000).
- Suenaga E., Kumar P. K. R.: *Acta Biomater.* 10, 1314 (2014).
- Gopinath S. C. B., Misono T. S., Kawasaki K., Mizuno T., Imai M., Odagiri T., Kumar P. K. R.: *J. Gen. Virol.* 87, 479 (2006).
- Kumar P. K. R.: *Biosensors - Basel* 6, 16 (2016).
- Orozco J., Villa E., Manes C. L., Medlin L. K., Guillebault D.: *Talanta* 161, 560 (2016).
- Mazzaracchio, V.; Tomei, M. R.; Cacciotti, I.; Chioldoni, A.; Novara, C.; Castellino, M.; Scordo, G.; Amine, A.; Moscone, D.; Arduini, F.: *Electrochim. Acta* 317, 673 (2019).
- Chen, F. X.; Haddour, N.; Frenea-Robin, M.; Chevrollot, Y.; Monnier, V.: *ChemistrySelect* 3, 2823 (2018).
- Paitier, A.; Godain, A.; Lyon, D.; Haddour, N.; Vogel, T. M.; Monier, J. M.: *Biosens. Bioelectron.* 92, 357 (2017).

---

## Akce v ČR a v zahraničí

---

Rubrika je k dispozici na webu na adrese <http://csch.cz/akce/seznam/>.

## Zákony, které ovlivní život chemiků

- 68/2020 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích, ve znění vyhlášky č. 83/2017 Sb.
- 50/2020 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů
- 48/2020 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pohonných hmotách), ve znění pozdějších předpisů
- 32/2020 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 84/2008 Sb., o správné lékárenské praxi, bližších podmínkách zacházení s léčivy v lékárnách, zdravotnických zařízeních a u dalších provozovatelů a zařízení vydávajících léčivé přípravky, ve znění pozdějších předpisů
- 22/2020 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 291/2003 Sb., o zákazu podávání některých látek

zvířatům, jejichž produkty jsou určeny k výživě lidí, a o sledování (monitoringu) přítomnosti nepovolených látek, reziduí a látek kontaminujících, pro něž by živočišné produkty mohly být škodlivé pro zdraví lidí, u zvířat a v jejich produktech, ve znění pozdějších předpisů

- 18/2020 Sb. Vyhláška o požadavcích na mlýnské obilné výrobky, těstoviny, pekařské výrobky a cukrářské výrobky a těsta

- 369/2019 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

- 366/2019 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů

- 365/2019 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti, ve znění pozdějších předpisů

- 359/2019 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 132/2018 Sb., o přípravcích a pomocných prostředcích na ochranu rostlin

- 335/2019 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 172/2016 Sb., o stanovení finančních limitů a částeck pro účely zákona o zadávání veřejných zakázek, ve znění nařízení vlády č. 471/2017 Sb.

*pad*

## Aprílový klub

### Chemšmejd

Mimořádné ocenění si zaslouží paní Michaela Trochová publikující na portálu [prozeny.cz](https://www.prozeny.cz/clanek/vodu-s-citronem-nebo-caj-vime-jaky-napoj-je-rano-nejlepsi-62458?seq_no=1&source=hp&dop_ab_variant=315440&dop_sourece_zone_name=prozeny.sznhp.box&utm_source=www.seznam.cz&utm_medium=z-boxiku&utm_campaign=null) za článek ve kterém tvrdí, že „Citron účinek vody zesílí“, neboť (citace) „Pokud je samotná voda pokojové teploty pro vás příliš fádní, ochut'te si ji. Lepší než slazené sirupy je ale ovoce, bylinky nebo koření. Oblíbený je citron, který pomůže ještě lépe nastartovat metabolismus, čímž dokonce přispívá k hubnutí i přirozené detoxikaci. I přes kyselou chut' je totiž zásaditý, což prospívá trávení i ledvinám.“

Takovou pitomost by člověk pohledal.

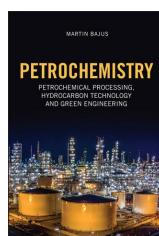
[https://www.prozeny.cz/clanek/vodu-s-citronem-nebo-caj-vime-jaky-napoj-je-rano-nejlepsi-62458?seq\\_no=1&source=hp&dop\\_ab\\_variant=315440&dop\\_sourece\\_zone\\_name=prozeny.sznhp.box&utm\\_source=www.seznam.cz&utm\\_medium=z-boxiku&utm\\_campaign=null](https://www.prozeny.cz/clanek/vodu-s-citronem-nebo-caj-vime-jaky-napoj-je-rano-nejlepsi-62458?seq_no=1&source=hp&dop_ab_variant=315440&dop_sourece_zone_name=prozeny.sznhp.box&utm_source=www.seznam.cz&utm_medium=z-boxiku&utm_campaign=null)

Petr Štěpánek

## Recenze

Martin Bajus:  
**Petrochemistry: Petrochemical Processing, Hydrocarbon Technology, and Egreen Engineering**

Vydal J. Wiley, 2020, prvé vydanie, 333 strán.  
Dostupná aj ako e-kniha [www.wiley.com](http://www.wiley.com)  
ISBN: 9781119647768



Pre každého recenzenta je potešiteľnou skutočnosťou, ak recenzuje úspešné dielo. Meradlom úspechu pre autora by mohlo byť už len to, že sa kniha znova vydala. Dobrý pocit u autora aj recenzenta sa vylepšuje ešte aj tým, keď to prebieha v pomere krátkom čase. Domnievam sa, že takéto meradlo úspechu by bolo príliš plyt-

kým. Hlavne vo vedeckých úzko špecializovaných technologických dielach. Oveľa viac som potešený z toho, že učebnicu Petrochemistry: Petrochemical Processing, Hydrocarbon Technology, Green Engineering vydalo špičkové zahraničné vydavateľstvo Wiley. Napriek tomu platí ono staré okrídlené tvrdenie, že stále je čo zlepšovať. Z vydanej knihy práve toto vyžaruje, ako pohnútky profesora Martina Bajusa, pre ktoré držíte v rukách ďalšie vydanie tejto učebnice.

Autorom knihy je profesor Martin Bajus, popredný odborník v oblasti rafinérskych, petrochemických, energetických a recyklačných technológií na Slovensku. Na Slovenskej technickej univerzite založil školu pyrolyzy. Charakteristickým rysom úspenej bratislavskej školy pyrolyzy nie sú len výskumne získané výsledky, ale aj ich priemyselná realizácia v navrhovaných petrochemických a recyklačných technológiách nielen na Slovensku ale i v zahraničí (ČR). Profesor Bajus patrí k špičkovým slovenským vedcom a vynálezcom v oblasti chemickej technológie. Naďalej aktívne vedecky a pedagogicky pôsobí na FCHPT.

Predložená vysokoškolská učebnica je aktuálna, napísaná moderným štýlom. Predstavuje komplexné poňatie spracovanej tematiky. Široký a rozsiahly záber problematiky na 333 stranach zaiste znamenal pre autora veľké úsilie a trpežlivosť. Predovšetkým obrovské vedomosti z oblasti uhl'ovodíkových technológií. Kniha je vhodná najmä pre pedagógov a študentov vysokých škôl, v bakalárskych, inžinierskych a doktorandských študijných programoch. Zameraných na výučbu chemickej technológie, prípadne špecializovaných na petrochémiu.

V najbližších dvoch desaťročiach bude vývoj v jednotlivých uhl'ovodíkových technológiách a vo väčšine chemických procesoch sprevádzaný významnými technologickými pokrokmi a výzvami. Jeden z Dvanásťich principov zelenej chémie je venovaný zaisteniu takých surovín pre výrobu materiálov a energie, ktoré patria medzi obnoviteľné zdroje. Nastane situácia hľadania nových chemických surovín na biologickom základe. Surovinová ekonomika bude ležať len na základoch zelenej chémie a zeleného inžinierstva. Akceptovanie takejto dizajbovej štruktúry, ako holistikého systému, sa uprednostní pred individuálnymi kritériami, biopalivami a biomateriálmi. Je evidentné, že v budúcnosti musia byť bezpodmienečne priateľné predovšetkým pre životné prostredie, rovnako ako aj pre chemické technológie.

Po úvode, v ktorom autor poukazuje na dôležitosť petrochemických procesov v uhl'ovodíkových technológiach, sa v učebnici prezentujú princípy chemických konverzií rôznymi mechanizmami, ktoré tvoria základ týchto procesov. Medzi tieto disciplíny patria termodynamika, chemická kinetika, výpočty chemických reaktorov a priemyselná katalýza.

Predmetom druhej kapitoly sú súčasné ekologickej trendy v uhl'ovodíkových technológiach. Vodík sa pre zvýšenú spotrebu stane nedostatkou chemikáliou budúcnosti, predovšetkým v čistých technológiach. Pri výrobe vysokokvalitných petrochemikálií najdú uplatnenie hlavne ekologicke heterogénne zeolitické katalyzátory. Popri fo-

sílnych surovinách sa stále vo väčšej miere bude presadzovať biomasa. Nadbytok lacného propánu, etánu a metánu z bridličných a pobrežných ložísk zemného plynu sa prejaví nástupom konkurencie schopných alternatívnych technológií pri výrobe nízko molekulových alkénov.

Tretia kapitola sa zaobrá produkciou čistej energie, kde dominantné postavenie ešte stále majú fosílné palivá a nukleárna energia. Fosílné energetické zdroje patria medzi neobnoviteľné, čím spôsobujú vážne environmentálne problémy.

Odkiaľ organické chemikálie pochádzajú sa dozvie čitateľ v štvrtej kapitole. Základné petrochemikálie sa vyrabajú z uhl'ovodíkov prítomných v ropa a zemnom plyne. V druhej časti kapitoly autor prezentuje poznatky o nekonvenčných fosílnych palivách. Takými sú bridličný zemný plyn a ropa pochádzajúca z bridličných ložísk. Študenti sa dozvedia odpovede na najčastejšie kladené otázky z tejto problematiky. Najďalej sú v tomto smere Spojené štáty. Lacný bridličný zemný plyn v súčasnosti exportujú do celého sveta.

V kapitole 5 sa dozvieme o väzbach na ropu a zemný plyn. Integrované rafinérie sú zdrojom cenných alkénov a aromátov. Nové procesy FCC vyššie vriacich podielov ropy, nainštalované v súčasnosti poskytujú vysoké výtažky propylénu a butylénu popri malom množstve etylénu. Najlacnejší vodík a aromáty získavame z katalytického reformovania benzínov. V reformáte sú prítomné BTX aromáty.

V šiestej kapitole vytvoril autor originálny pohľad na petrochémiu. Svoje pedagogické majstrovstvo prezentuje tým, že na základe chemickej štruktúry rozdelil petrochemikálie do štyroch pilierov:

*A pilier – alkény:* medzi ktoré patria etén, propén, a butény. Sú to najdôležitejšie východiskové suroviny pre výrobu priemyselných chemikálií a plastov. Butadién sa používa na výrobu syntetickej gumeny.

*B pilier – BTX aromáty:* Benzén, toluén a xylény majú široké použitie. Benzén je východiskovou surovinou pre farbívá a synteticke deterenty. Bez benzénu a toluénu si nevieme predstaviť výrobu izokyanátov. Hlavné použitie xylénov je v oblasti plastických látok a chemických vláken.

*C pilier – CO + H<sub>2</sub> syntézny plyn (C<sub>1</sub> – technológia):* Zmes oxidu uhoľnatého a vodíka sa konvertuje na heterogénnych katalyzátoroch vo Fischer - Tropshových reaktoroch na uhl'ovodíky vriace v rozmedzí benzínov a vynikajúcich motorových náft. F-T syntéza môže byť nasmerovaná aj na výrobu metanolu, dimetyl éteru a methyl *terc*-butyléteru (MTBE).

*D pilier – diverzifikované petrochemikálie:* Tento blok vytvárajú petrochemikálie, ktoré obsahujú kyslík, halogény, dusík a síru; patria sem odvodené procesy a produkty, akými sú polyméry, agrochemikálie, povrchovo aktívne látky, farbívá, textilné chemikálie a podobné produkty; palivá, mazacie oleje a prísady na petrochemické báze; ako aj aplikácia petrochemikálií v ďalších oblastiach chemickej technológie.

Siedma kapitola je venovaná A pilieru petrochémie, ktorý patrí medzi profilujúce. Kapitolové menu ponúka

technológiu pyrolízy, priemyselné pyrolízne procesy, dizajn pyrolíznych pecí, spracovanie plynných a kvapalných pyrolíznych produktov, riešenie problémov s koksovaním v priebehu pyrolízy, pyrolízne schémy pri pyrolyze kvapalných a plynných nástrekov a nakoniec prináša vývojové trendy v oblasti technológie stredne teplonej pyrolízy na etylén.

Osmá kapitola pokračuje v intencii A piliera, v ktorej sa prezentujú alternatívne suroviny a procesy pri výrobe nízko molekulových alkénov. Medzi takéto procesy patrí jednoznačne katalytická dehydrogenácia ľahkých alkánov na propylén (procesy Oleflex a CATOFIN).

V rámci A piliera sa v deviatej kapitole popisuje chémia etylénu a propylénu. Hlavným procesom je polymerizácia etylénu.

Ďalším petrochemickým blokom je pilier B umiestnený v desiatej kapitole. Autor tento pilier pomenoval po BTX aromátoch. Väčšina BTX aromátorov sa ziskáva z katalytickej reformovania benzínov. Ďalšia časť BTX aromátorov sa izoluje z pyrolízneho benzínu. Dominantným procesom je alkylácia benzénu etylénom na etylbenzén a propylénom na kumén v prítomnosti vysoko selektívnych zeolitov. V prípade ETB nasleduje dehydrogenácia na styrén. Oxidáciou kuménu sa vyrába acetón a fenol.

B pilier zahrňa aj jedenásťu kapitolu, v ktorej sa popisuje chémia aromátorov. Čitatelia sa dozvedia najnovšie poznatky o parciálnej hydrogenácii benzénu na cyklohexén, ktorý vyvinula a úspešne komercializovala firma Asahi Kasei. Takto sa najnovšie vyrába cyklohexanol. Od roku 1960 bola výroba benzénu zatienená produkciou etylénu a propylénu. Napriek tomu mu v pilieri B patrí tretie miesto.

Kapitola 12 otvára ponuky C piliera, presnejšie  $C_1$  technológií.  $C_1$  chémia výrazne napreduje už niekoľko rokov. Malá molekula metánu patrí medzi nereaktívne. No napriek tomu, už niekoľko rokov patrí medzi najcennejšie uhlíkovodíkové suroviny. Vďaka obrovským zásobám zemného plynu. Metán poskytuje najviac vodíka na prítomný uhlík zo všetkých alkánov. Parným reformovaním získavame syntézny plyn. Zo SP vyrábame metanol a vodík. Na značajú sa nové atraktívne možnosti éterifikácie glycerolu s izobutylénom. Glycerolétery sa už úspešne vyskušali ako prísady do motorových naft.

Vodíkové technológie (kapitola 13) odrážajú základné aspekty súčasných a budúcich trendov v uhlíkovodíkových technológiach:

- Výroba vodíka/biovodíka
  - Reformovanie palív na korbe automobilov
  - Uskladnenie vodíka
  - Palivové články
  - Konverzia ZP/skvapalňovanie ZP (GTL)
- Kapitola 14 sa zaobráberá neuhlíkovými surovinami

mi a ich spracovaním v biorafinériach. Tieto chemikálie a predovšetkým palivá pochádzajú hlavne z biomasy. Levoglukozán patrí medzi potenciálne chemikálie, ktorý sa izoluje z pyrolíznych produktov premeny celulózneho materiálu biomasy.

Autor v pätnastej kapitole odvážne, ale s úspechom vstupuje do riešenia problémov cirkulačnej ekonomiky. Venuje sa recyklácií plastov a gumárenských odpadov. Cirkulačná ekonomika je ekonomický systém orientovaný na zhodnocovanie odpadov a kontinuálne využívanie zdrojov. Obehové systémy obsahujú: spätné využitie a podielníctvo, opravy, renovácie a spätnú inováciu výroby. Recykláciu na vytvorenie uzavretých systémov. Slúžia na zmenšenie surovinových dopadov. Vytváranie odpadov, škodlivých polutantov a uhlíkových emisií. Cirkulačná ekonomika je zameraná na čo najdlhšie používanie produktov, zariadení a infraštruktúry, čím zlepšuje efektívnosť využívania týchto zdrojov. Všetky „odpady“ by sa mali stať „surovinami“ pre ďalšie procesy: buď ako vedaťajší produkt alebo ako novovoobjavený východiskový zdroj pre následný priemyselný proces, alebo ako zregenerované zdroje pre prírodu, napríklad kompost. Tieto regeneračné dopady sú v kontraste v porovnaní s tradičnou lineárной ekonómou, ktorá funguje na výrobnom modeli: „tažba – výroba – využitie“.

Ojazdené pneumatiky sa úspešne pyrolyzovali najsimprv v laboratórnom a následne v poloprevádzkovom zariadení. Nakoniec firma Dron sklady sprevádzkovala DSSC/SCA proces na jednotke v Mliečanoch pri Dunajskej Stredie s kapacitou 15 000 ton ojazdených pneumatík ročne.

Nakoniec, kapitola 16 sa zaobráberá microchannel technológiami a nanotechnológiami. Zaujímavé aplikácie pri použíti nanočiastočiek sa našli pri aditivácii motorových náft. Nanočastice pomáhajú lepšie spaľovať palivo v motore. V dôsledku toho sa zmenšuje spotreba paliva na jednotku najazdených kilometrov. Zmenšuje sa tvorba emisií vo výfukových plynach.

Záverom by som rád vyjadril nádej, že kniha Petrochemistry: Petrochemical Processing, Hydrocarbon Technology, and Green Engineering bude užitočná, pre univerzitných študentov, absolventov, prevádzkových chemikov, manažérov a technológov pracujúcich vo významných oblastiach chemického priemyslu v 21. storočí.

Ako dlhorčný vysokoškolský učiteľ môžem vrelo doporučiť učebnicu ako vynikajúci študijný materiál pre všetkých študentov, ktorí študujú chemickú technológiu alebo podobnú oblasť vedného odboru.

*Viktor Milata*

## Zprávy

### Jeden z největších filantropických počinů v ČR: spolupracovnice prof. Holého vloží 200 mil. Kč do Nadace Experientia na podporu nadějných českých vědců

Tisková zpráva, 21. ledna 2020

Zcela ojedinělou částku v historii české filantropie – celkem 200 milionů Kč – se v lednu 2020 rozhodli vložit soukromí dárci manželé Hana a Dalimil Dvořákovi do vědy, konkrétně do jimi založené Nadace Experientia. Ta se zařadí mezi desítku nejvýznamnějších soukromých nadací v ČR a stane se vůbec největší, která podporuje výhradně vědu. „Naším cílem je vyhledávat a podporovat mladé chemické talenty,“ vysvětlují Dvořákovi. V příštích 20 letech Nadace Experientia například umožní 40 českým chemikům vycestovat na roční stáže na prestižní světové univerzity nebo pomůže založit až 20 nezávislých výzkumných skupin na českých vědeckých pracovištích (což odpovídá přibližně jedné třetině všech skupin, které se dnes v ČR chemií zabývají). „Věříme, že tato cílená a dlouhodobá podpora významně ovlivní českou chemii a posune ji směrem k celosvětové špičce, třeba až k další Nobelově ceně,“ říká Hana Dvořáková. Tato česká vědkyně měla díky dlouholeté spolupráci s profesorem Antonínem Holým podíl na licenčních poplatcích za antivirové látky vyvinuté na ÚOCHB AV ČR, kterými lze dnes účinně léčit AIDS a hepatitidu B.

Vlastní finanční prostředky z licenčních poplatků vrací manželé Dvořákovi do oboru, odkud peníze původně pocházejí, již více jak 7 let. Za tu dobu Nadace Experientia vyčlenila na podporu mladých chemických talentů částku 16,5 milionu korun. Umožnila už třinácti nadějným českým chemikům vycestovat na roční stáž na špičková zahraniční vědecká pracoviště, například na MIT či Stanford University. Někteří z nich na prestižních univerzitách dodnes působí a publikují v nejlepších vědeckých časopisech, včetně Nature. Od ledna 2019 zahájili manželé Dvořákovi projekt vědeckých start-up grantů, díky kterým si mohou excellentní mladí chemici po návratu ze zahraniční stáže založit nezávislý výzkum v ČR. Úplně první výzkumnou skupinu podpořenou po tří roky start-up grantem Nadace Experientia založil mladý vědec Ondřej Baszczyński na půdě Přírodovědecké fakulty UK v Praze. Věnuje se cílenému doručování léčiv.

V souvislosti s chystaným významným navýšením nadačního kapitálu Nadace Experientia proběhl na podzim 2019 průzkum, kterého se účastnilo přes 70 vědkyní a vědců z oboru. Nadace při něm zjišťovala, jaká podpora a je pro mladé chemiky klíčová. „Oba naše stávající programy – jak zahraniční stáže, tak start-up granty – nám z průzkumu vyšly jako zcela stežejní. Díky zpětné vazbě od mladých chemiků jsme se rozhodli navýšit celkovou částku podpory start-up grantů a také se nově plánujeme zaměřit na vyhledávání a podporu mladších vysokoškolských i středoškolských chemických talentů,“ uvedla zakladatelka Nadace



Experientia Hana Dvořáková. „Věříme, že se nám podaří vybudovat komunitu excellentních chemiků, na kterou se budou nabízet další mladí vědci a vědkyně a další úspěchy české vědy, a bude se tak šířit dobré jméno české chemie a České republiky vůbec,“ doplnili Dvořákovi.

Změny proběhnou vzhledem k významnému navýšení nadačního kapitálu také uvnitř samotné Nadace Experientia. Správní radu, které předsedá vědkyně Irena G. Stará (ÚOCHB AV ČR) a ve které zasedá zakladatelka Hana Dvořáková, posílí stipendista Nadace Experientia Tomáš Slanina (ÚOCHB AV ČR). V nově vzniklé dozorčí radě zasednou vedle zakladatele Dalimila Dvořáka nositel ceny Neuron za chemii Petr Slavíček a jeden ze zakladatelů KPMG a významný mecenáš kultury František Dostálka. Na pozici výkonné ředitelky zvolila správní rada Anna Batistovou, která se dosud starala o komunikaci a PR Nadace Experientia. Nově vzniká také investiční výbor, ve kterém vedle disidenta a politika Jiřího Müllera zasedne Petr Lašťovka ze společnosti EMUN PARTNERS family office a.s., která se věnuje správě a investování rodinného majetku. Nastavení nové struktury a strategie Nadace Experientia pomohl zajistit Nadační fond Via Clarita, který poskytuje nezávislé filantropické poradenství. „Manželé Dvořákoví se rozhodli k jednomu z nejvýznamnějších filantropických počinů, které tato země ve své historii zažila. Je nám ctí, že jim můžeme pomáhat,“ vysvětlila Kateřina Ronovská z Nadačního fondu Via Clarita.

**Více informací** najdete na [www.experientia.cz](http://www.experientia.cz). S vašimi dotazy a žádostmi o rozhovory se obracejte na tým Nadace Experientia na telefonním čísle +420 725 302 848, nebo po emailu na [experientia@experientia.cz](mailto:experientia@experientia.cz).

**Unipetrol chce recyklovat  
plasty – postaví novou  
pyrolyzní jednotku**  
Tisková zpráva



Unipetrol postaví ve svém závodě v Litvínově testovací pyrolyzní jednotku na zpracování odpadních plastů. V ní bude v následujících třech letech zkoumat chemickou recyklaci plastů a možnost její implementace do standardní výroby. „Naši ambicí je v horizontu několika let chemickou cestou recyklovat odpadní materiály nejen z nejbližšího okolí, ale pravděpodobně z celé České republiky a případně i dalších koutů střední a východní Evropy,“ řekl Tomáš Herink, člen představenstva skupiny Unipetrol. Náklady na výzkumný projekt s názvem PYREKOL, do kterého se vedle Unipetrolu zapojila také Vysoká škola chemicko-technologická v Praze a Unipetrol výzkumně-vzdělávací centrum, činí 71,7 milionů korun. Technologická agentura České republiky přispěla částkou ve výši 50,2 milionů korun v rámci dotačního programu TREND.

Vlastní investice do pyrolýzní technologie ve výši 18 milionů korun je pak nad rámec projektu PYREKOL řešena Unipetroleum s podporou Ministerstva průmyslu a obchodu v rámci programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost.

V České republice je podle Ministerstva průmyslu a obchodu ročně vyprodukovaných více jak 400 tisíc tun plastových odpadů. Z uvedeného množství plastového odpadu je zhruba 37 % využito pro materiálovou recyklaci a 18 % využito energeticky, tj. pro výrobu tepla anebo elektrické energie. Zbytek plastového odpadu, asi 45 %, se energeticky nevyužívá ani nerecykluje. Unipetrol, jeden z největších výrobců plastových pravoproduktů v České republice, nyní začíná zkoumat, jak tento plastový odpad znova využít.

Koncept cirkulární ekonomiky, ve kterém neexistuje odpad, či je ho pouze minimum, se dotýká mnoha průmyslových odvětví, včetně chemického. Cirkulární ekonomika může přispět k ochraně životního prostředí zavedením nových metod zpracování odpadních plastů, což povede ke zmenšení objemu plastových odpadů a snížení emisí vznikajících jeho spalováním. „Aktivně hledáme cesty jak využít principy cirkulární ekonomiky ve výrobě a chemická recyklace využívající principy termického rozkladu je jednou z nich. Cílem projektu je úspěšně vyvinout funkční technologii opětovného využití odpadních plastů a prýže z odpadních pneumatik v petrochemickém průmyslu, čímž dojde k efektivnějšímu využití stávajícího plastového odpadu a ke snížení uhlíkové stopy,“ řekl Tomáš Herink.

Pyrolýza, nebo-li termický rozklad materiálu za vysokých teplot, představuje nejzajímavější technologii zpracování odpadních plastů, protože poskytuje vysoké výtěžky kapalných produktů, které lze následně dále zpracovávat petrochemickými, alternativně i rafinérskými technologiemi. Současně může přeměna odpadních plastů na využitelnou surovinu jít ruku v ruce s následnou rafinací, což přispěje k jejich větší hodnotě. „Součástí výzkumu jsou i další otázky, které je potřeba vyřešit. Patří mezi ně např. zlepšování kvality kapalných a plynných produktů pyrolyzy, skladování kapalné frakce, aby nedošlo k opětovné polymeraci, či to, jakým způsobem ji efektivně transportovat na větší vzdálenost. Budeme ale především testovat různé typy vstupních surovin, jednodruhové odpadní plasty i směsné typy plastů. Chceme zjistit, jaký vliv mají základní parametry těchto materiálů na výše a kvalitu finálního produktu. Budeme také hledat bezpečný poměr přimíchávání

*suroviny vzniklé pyrolyzou, jejíž kvalita může být proměnlivá, do současného výrobního procesu tak, aby kontinuita produkce plastů nebyla narušena,*“ vysvětlil Jiří Hájek, ředitel Unipetrol výzkumně-vzdělávacího centra.

Výstupem projektu bude komplexní návrh technologie v průmyslovém měřítku na bázi pyrolyzy pro zpracování odpadních plastů a prýží z pneumatik, jejíž produkty budou využitelné v petrochemickém průmyslu při výrobě základních chemikálií, jako je ethylen, propylen, butadien nebo benzen. Z těch jsou navazujícími procesy vyráběny finální petrochemické produkty – polyethylen, polypropylen, polystyren apod. V rafinérském průmyslu budou pyrolyzní produkty přidávány do stávajících zpracovávaných surovin za účelem zvýšení produkce motorových paliv, tj. automobilový benzín, motorová nafta.

Využití výstupních produktů z pyrolyzy odpadních plastů napomůže k plnění očekávaných cílů zavazující producenty plastových výrobků k povinnému využívání odpadních surovin v rámci EU. Omezit produkci odpadních plastů totiž patří mezi hlavní ambice Evropské unie. „Z hlediska plánovaných změn v legislativě, přebytku odpadních plastů a jejich nedostatečných možností recyklace je nás výzkumný projekt plně v souladu s politikou EU v oblasti nakládání s plasty. Legislativa jednoznačně definiuje, že je žádoucí odpadní plasty recyklovat a pokud to lze, zpracovávat je v petrochemickém segmentu. Je totiž cílem tento materiál přetavit na co nejvhodnotnější surovinu v rámci hodnotového řeříčku a petrochemické produkty jsou z obchodního hlediska hodnotnější než ty rafinérské,“ uzavřel Jiří Hájek.

Investiční projekt na výstavbu pilotní pyrolyzní jednotky na zpracování odpadních plastů je financován z veřejných prostředků pod názvem „Rozšíření infrastruktury výzkumu a vývoje Unipetrolu s přidáním jednotky pro testování pyrolyzy“, ref. Ne. CZ.01.1.02 / 0.0 / 0.0 / 17\_165 / 0016037, prováděné v rámci operačního programu „Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost“. Dodačatelem pyrolyzní jednotky pro testování zpracování odpadních plastů a polymerů je norská společnost Vow ASA prostřednictvím své francouzské dceřiné společnosti ETIA, která poskytuje patentovaný proces Biogreen chráněný duševním vlastnictvím a prověřený v průmyslových aplikacích od roku 2003.

Pro více informací navštivte sekci „Zodpovědná firma“ na [www.unipetrol.cz](http://www.unipetrol.cz).

## Členská oznamení a služby

### Profesoři jmenovaní s účinností od 28. 11. 2019

Staženo ze stránek Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy  
<http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/rizeni-ke-jmenovani-profesorem>

prof. PharmDr. Lucie Nováková, Ph.D.  
 pro obor Analytická chemie  
 na návrh Vědecké rady UK Praha

prof. RNDr. Ivo Sedláček, CSc.  
 pro obor Mikrobiologie  
 na návrh Vědecké rady MU Brno

prof. Ing. Vladimír Setnička, Ph.D.  
 pro obor Analytická chemie  
 na návrh Vědecké rady VŠCHT Praha

prof. Ing. Zdeněk Sofer, Ph.D.  
pro obor Anorganická chemie  
na návrh Vědecké rady VŠCHT Praha

prof. Ing. Miroslav Šooš, Ph.D.  
pro obor Chemické inženýrství,  
na návrh Vědecké rady VŠCHT Praha

### Nově jmenovaní doktoři věd

Staženo ze stránek AV ČR

<http://www.avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/vedecky-titul-dsc./oznameni-o-udeleni-vedeckeho-titulu-doktor-ved/>

V roce 2019 a 2020 udělila AV ČR titul doktor věd (doctor scientiarum, ve zkratce DSc.) těmto chemikům:

doc. RNDr. Eva Bártová, Ph.D., DSc.  
pro obor biologicko-ekologické vědy

doc. RNDr. Jaroslav Turánek, CSc., DSc.  
pro obor molekulárně-biologické a lékařské vědy

prof. RNDr. Tomáš Cajthaml, Ph.D., DSc.  
pro obor molekulárně-biologické a lékařské vědy

RNDr. Lubomír Adamec, CSc., DSc.  
pro obor biologicko-ekologické vědy

doc. RNDr. Radomíra Vaňková, CSc., DSc.  
pro obor biologicko-ekologické vědy

### Osobní zprávy



**Odešla RNDr. Anna Habersbergerová, CSc.**

6. února 2020 jsme se v obřadní síni Vinohradského hřbitova v Praze rozloučili s paní RNDr. Annou Habersbergerovou, CSc., roz. Jeníčkovou. Zemřela 26. ledna 2020 v Nemocnici na Bulovce, po několikatýdenní hospitalizaci v důsledku úrazu, který utrpěla počátkem prosince 2019.

Narodila se v Březnici 21. května 1932 a děství a studentská léta pak prožila v Libčicích. n. Vlt v rodině místního lékárníka. V době, kdy se ještě spousta léků připravovala v lékárnách, patrně i domácí prostředí přispělo k volbě jejího budoucího povolání chemika. Po absolvování gymnázia v Kralupech n. Vlt. studovala chemii na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, specializaci analytická chemie. Diplomovou práci vypracovala pod vedením doc. dr. Miroslava Maláta, CSc. a doc. dr. Václava Suka, CSc.

Po absolvování přírodovědecké fakulty nastoupila v roce 1956 do Ústavu jaderného výzkumu v Řeži, pracovišti sídlícího tehdy v historické budově parního mlýna v Praze-Hostivaři z počátku dvacátých let 20. stol. V roce 1951 zde byla zřízena Laboratoř nukleární fyziky a dr. Habersbergerová nastoupila do zde nově zřízeného Oddělení organických syntéz, zárodku pozdějšího Oddělení radiační chemie, přestěhovaného pak roku 1964 do Řeže u Prahy. Dr. Habersbergerová zde pracovala až do svého odchodu do důchodu a několik let zastávala i funkci vedoucí oddělení.

V počátečním období pracovala v oblasti základního výzkumu, zaměřeného na studium primárních procesů v radiační chemii na modelových organických sloučeninách, jakými byly např. jednoduché alkoholy, především

methanol, a na toto téma též vypracovala a obhájila pod vedením doc. Ing. Jiřího Teplého kandidátskou dizertační práci. Při analýze radiolytických produktů – většinou ve velmi nízkých koncentracích a velmi malých vzorcích – zde velmi dobře zúročila svou původní specializaci analytické chemie.

V letech 1970–1987, kdy probíhala výstavba česko-slovenských jaderných elektráren (JE), se dr. Habersbergerová stala vůdčí osobností při řešení radiačně chemických problémů jaderně-energetického komplexu. Zabývala se např. otázkou korozivní odolnosti materiálu reaktorové nádoby a související prevence tvorby tráskavé směsi deuteria s kyslíkem. Rozsáhle byly její studie chování radiojodu v ochranných bariérách JE, jejichž výsledky vedly k vývoji softwarového programu hodnocení radiační bezpečnosti a též k modifikaci filtrů pro záchyt všech chemických forem radiojodu.

Řadu let též pracovala v oblasti aplikovaného výzkumu zaměřeného na radiační problémy JE. Výsledky studia radiolyzy vodních roztoků čpavku a vlivu kyseliny borité v reaktorové smyčce se staly podkladem ke stanovení optimálního složení chladiva reaktorů typu VVVR. Úplný výčet prací by byl velmi dlouhý, zmiňme ještě alespoň degradaci iontoměničů v podmírkách provozu reaktoru JE, radiační stabilitu bitumenových matric pro fixaci radioaktivních odpadů a hodnocení účinnosti sprchových roztoků pro kontejnmenty JE elektráren v podmírkách havarijního stavu.

Dr. Habersbergerová byla známá svou neobyčejnou pracovitostí, jež se zračí i v jejích četných publikacích a prezentacích na konferencích. Z nich mnohé jsou citovány zahraničními autory dodnes, a ty, které se týkají problémů souvisejících s jadernou energetikou, nacházejí stále praktické uplatnění. Pro dr. Habersbergerovou byla příznačná neobyčejná laskavost a ochota v případě potřeby

pomoci každému, i nám mladším kolegům, kteří jsme nastoupili do oddělení v roce 1961.

Jejím celoživotním partnerem byl RNDr. Karel Habersberger, CSc., rovněž absolvent Přírodovědecké fakulty UK a poté pracovník Ústavu fyzikální chemie ČSAV, později Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR.

Poslední léta živila dr. Habersbergerová v nově vybudovaném penzionu RoSa v Praze-Kobylisích, kde se velmi aktivně zapojila do řady tamějších aktivit, včetně redakční práce na měsíčníku Rosení. Navštěvovali ji tam rovněž přátelé a bývalí kolegové z Ústavu jaderného výzkumu.

Odchod naší dlouholeté spolupracovnice s pevnými charakterovými vlastnostmi, rozsáhlými odbornými znalostmi a laskavým slovem je pro nás po šedesáti let spolu-práci a přátelství velmi smutný.

*Bohumil Bartoníček a Igor Janovský, bývalí kolegové*

### Vzpomínka na pana profesora Milana Kotoučka

Na první přednášce z analytické chemie pro studenty učitelského oboru chemie bylo plno. Všichni ale utichli, když zaznělo vrznutí a v otevřených dveřích se objevila vysoká vzpřímená postava staršího muže v bílém pláště s papírovými složkami a křídou v ruce. Nový vyučující se důstojně postavil za katedru, pečlivě na ni rozložil své poznámky k přednáškám psané drobným úhledným písmem, představil se a zahájil hlubokým zvučným hlasem úvodní povídání.

Tak proběhlo moje první setkání s panem profesorem Milanem Kotoučkem. Jeho přednášky byly zajímavé, logické a detailně promyšlené, takže když jsme si později vybírali téma diplomové práce, zamířila jsem do jeho polarografické laboratoře. Chtěla jsem se dozvědět něco více o oboru oceněném naší jedinou Nobelovou cenou v přírodních vědách. A měla jsem štěstí, protože jsem dostala možnost pracovat pod vedením tohoto vynikajícího učitele více než 15 let, nejprve jako jeho studentka a později spolupracovnice. Za tu dobu jsem pana profesora poznala jako člověka velice pracovitého a poctivého, přísného na sebe i své studenty, současně však nesmírně spra-

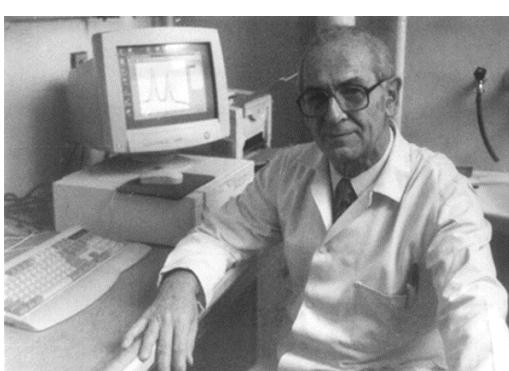
vedlivého, jako velmi laskavého a přátelského kolegu, ochotného kdykoliv poradit a pomoci.

Pan profesor Milan Kotouček se narodil 2. května 1935 v Horním Poříčí na Blanensku, gymnázium v Boskovicích absolvoval v r. 1953 a poté nastoupil na fakultu přírodních věd Vysoké školy pedagogické, nynější Univerzity Palackého v Olomouci. Studia úspěšně ukončil v roce 1957 a pak krátce působil jako učitel na Jedenáctileté střední škole v Otrokovicích a v Kyjově. V roce 1960 se na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Palackého v Olomouci vrátil jako asistent a působil zde 45 let až do roku 2005, kdy se stal emeritním profesorem.

Na počátku své vědecko-výzkumné dráhy se Milan Kotouček začal zabývat studiem vlastností fenoxazinových barviv. Na svých prvních studijních pobytích na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze se postupně začal seznamovat s elektrochemickými metodami, nejprve s potenciometrií a posléze s oscilopolarografií. Tato metoda ho tak nadchla, že ji přenesl na své působiště v Olomouci a založil zde novou polarografickou školu. Využíval oscilopolarografiю vedle spektrálních metod ke své výzkumné činnosti a současně ji učil studenty v instrumentálních laboratorních cvičeních. O deset let později zavedl do výzkumné i studentské laboratoře klasickou polarografiю s kapající rtuťovou elektrodou. Obě polarografické techniky využíval ke studiu oxidačně-redukčních vlastností fenoxazinových barviv, mechanismu jejich polarografické redukce a rovnováhy za tvorby chinonů, studoval tvorbu fenoxazinových komplexů s anorganickými ionty a vyvíjel metody polarografického stanovení těchto látek. Tématem fenoxazinových barviv se zabýval prakticky 30 let.

V 90. letech se staly předmětem vědeckého zájmu profesora Kotoučka biologicky aktívny látky z oblasti životního prostředí a zdraví člověka. Spolu se svými studenty vyvíjel citlivé voltametrické metody pro stanovení stopových množství toxickej iontů, zejména těžkých kovů a arsenu, z organických látek pak sulfonamidů, pesticidů, potravinářských barviv a růstových regulátorů. Na svém pracovišti vybudoval laboratoř vybavenou moderními elektrochemickými přístroji a ty používal pro výzkum i výuku. Výsledky svého vědeckého bádání zveřejnil pan profesor ve více než 80 původních sděleních a prezentoval na celé řadě konferencí a odborných seminářů. O jeho technické zdatnosti a šíkovnosti svědčí i udělený patent na speciální termostatovanou polarografickou nádobku.

Celý svůj profesní život se pan profesor intenzivně věnoval výuce studentů. Spolu s dalšími kolegy založil na Přírodovědecké fakultě UP oborové studium analytické chemie. Dlouhá léta přednášel a vedl semináře ze základní a teoretické analytické chemie a vedl specializované teoretické i praktické kurzy z elektroanalytických instrumentálních metod. Své bohaté pedagogické zkušenosti zúročil jako autor 4 učebních textů. Jeho učebnice *Příklady z analytické chemie* převedená do elektronické podoby dosud slouží nejen studentům chemie na UP, ale i na dalších školách po celé republice. Značné úsilí věnoval studentům také při vedení diplomových a disertačních prací. Vždy se snažil vést své svěřence k poctivé a velmi pečlivé, systematické práci. Byl svým studentům a mlad-



ším kolegům velkým vzorem nejen po stránce profesní, ale i lidské.

Pan profesor patřil k lidem s velkým nadhledem a ovlivňoval své okolí i v širších akademických souvislostech. S energií sobě vlastní řešil úkoly jako člen a později místopředseda Akademického senátu Přírodovědecké fakulty UP. Svou aktivitou také přispíval České společnosti chemické zejména ve výboru odborné skupiny analytické chemie. Jeho pracovitost mu přinesla vědecké a pedagogické úspěchy a posléze i řadu ocenění. Obdržel stříbrnou a zlatou medaili Univerzity Palackého, cenu Viléma Baura za přínos k výuce chemie a Hanušovou medaili za celoživotní přínos k rozvoji elektroanalytických metod, jejich

aplikace v oblasti výzkumu a analýzy anorganických i organických látok a rovněž za celoživotní úsilí na poli vzdělávání v oboru analytické chemie.

Skoro se zdá, že při takovém pracovním vytížení nelze již najít čas pro nic dalšího. A přesto – méně se ví, že pan profesor byl výborným muzikantem, hrál dobře na klavír a hlavně se aktivně věnoval sborovému zpěvu jako nadšený zpěvák a později sbormistr ve známém mužském pěveckém sboru Nešvera.

Dne 7. ledna 2020 dozněla životní píseň pana profesoře Kotoučka. Kdo ho znal, nechť na něj vzpomíná s láskou a vděčností.

*Jana Skopalová*

## Výročí a jubilea

### Jubilanti ve 3. čtvrtletí 2020

Uveřejněno se souhlasem jubilujících.

**90**

**prof. Ing. Josef Pašek, DrSc.,** (11.7.), VŠCHT Praha

**85**

**RNDr. Miroslav Benátský, CSc.,** (12.9.), Ostrava

**Ing. Aleš Cee, CSc.,** (22.9.), Hradec Králové

**prof. Ing. Miloslav Rakovič, DrSc.,** (28.9.), Dobřichovice

**80**

**prof. Ing. František Liška, CSc.,** (24.9.), Praha

**75**

**prof. Ing. Ladislav Omelka, DrSc.,** (21.8.), VUT Brno

**70**

**Ing. Vladimír Kraják,** (1.7.), Hradec Králové

**prof. RNDr. Jiří Příhoda, CSc.,** (7.8.), MU Brno

**65**

**doc. Ing. Libor Havlíček, CSc.,** (23.7.), Mikrobiologický ústav AV ČR, Praha

**Ing. Věra Marešová,** (22.8.), 1. LF UK a VFN Praha

**prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc.,** (28.8.), MU Brno

**prof. Ing. Miroslav Vlček, CSc.,** (28.8.), Univerzita Pardubice

**doc. Ing. Ludvík Beneš, CSc.,** (6.9.), Univerzita Pardubice

**60**

**Ing. Zdeňka Sedláková, CSc.,** (8.9.), Ústav makromolekulární chemie AV ČR, Praha

**doc. Ing. Jana Hodačová, Ph.D.,** (9.9.), VŠCHT Praha

**doc. RNDr. Václav Dombek, CSc.,** (27.9.), VŠB - TU Ostrava

*Srdečně blahopřejeme*

### Zemřelí členové Společnosti

**Ing. Jiří Mohyla,** zemřel 4. července 2019 ve věku 86 let.

**doc. RNDr. Milan Soldán, CSc.,** zemřel 31. prosince 2019 ve věku 83 let.

**doc. Ing. Jaromír Kaválek, CSc.,** zemřel 19. listopadu 2019 ve věku 82 let.

**RNDr. Anna Habersbergerová, CSc.,** zemřela 26. ledna 2020 ve věku nedožitých 88 let.

**prof. RNDr. Marie Stiborová, DrSc.,** zemřela 13. února 2020 ve věku nedožitých 70 let.

**Ing. Otakar Süsser,** zemřel 27. února 2020 ve věku nedožitých 86 let.

*Čest jejich památce*