

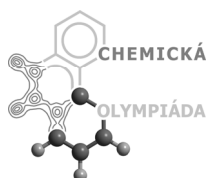
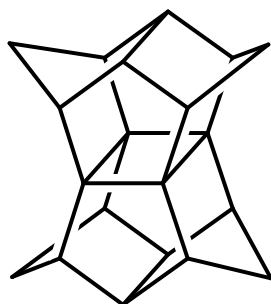


# BULLETIN

ASOCIACE ČESKÝCH CHEMICKÝCH SPOLEČNOSTÍ

Ročník 41

Číslo 2



Český komitét  
ČKCH  
pro chemii

ČSCHI

ČESKÁ SPOLEČNOST CHEMICKÉHO INŽENÝRSTVÍ  
CZECH SOCIETY OF CHEMICAL ENGINEERING



## Obsah Chemické listy 2010, číslo 2 a 3

### ČÍSLO 2/2010

ÚVODNÍK 85

#### REFERÁTY

**Metody předpovědi koloidní stability piva** 86

M. Dienstbier, L. Janková, P. Sladký a P. Dostálek

**Steroidní fytohormony: funkce, mechanismus** 93

účinku a význam

M. Kamlar, O. Uhlík, L. Kohout, J. Harmatha a T. Macek

**Validované počítačové modely – Quantitative** 100

**Structure – Activity Relationship Tool Box**

M. Rucki a M. Tichý

**Protirakovinové taxánové přírodní látky** 103

M. Maruna, M. Šturdíková a P. Ondřejíčková

**Nebezpečný patogen *Enterobacter sakazakii*** 113

**a jeho detekce**

M. Blažková, L. Fukal a P. Rauch

#### LABORATORNÍ PŘÍSTROJE A POSTUPY

**Nový plynovochromatografický dávkovací** 119

**priestor pre metódu ihlového adsorpčního**

**koncentratora**

J. Hrivňák a E. Král'ovičová

**Využitie fotovoltaiiky na výrobu vodíka** 122

**elektrolýzou vody**

A. Klenovčanová, T. Brestovič a I. Imriš

#### ZPRÁVY

#### RECENZE

131

### ČÍSLO 3/2010

ÚVODNÍK 137

#### REFERÁTY

**Nanokompozity polyamidů s vrstevnatými silikáty** 138

R. Puffr a J. Brožek

**Termodynamické vlastnosti směsných oxidů** 147

**v systému CaO-SrO-Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

J. Leitner, M. Hampl, D. Sedmidubský, K. Růžička a P. Svoboda

#### CENA MERCK

**Konformační studie poly- $\gamma$ -benzyl-L-glutamátu** 161

**metodou vibračního cirkulárního dichroismu**

P. Novotná M. Urbanová

**Aplikace mikroextrakce tuhou fází pro analýzu** 166

**bylinných silic**

V. Mlejová, P. Pavlíková, P. Dobiáš, M. Adam

a K. Ventura

**Fracionace stopových prvků v listech vrby** 172

**(*Salix spp.*)**

K. Mališová, O. Mestek, J. Komínková, J. Šantrůček,

J. Száková a P. Tlustoš

**Elektrochemická detekce mRNA izolované** 177

**z rostlinných pletiv za využití paramagnetických**

**mikročásteč**

D. Húska, V. Adam, L. Trnková a R. Kizek

**Voltametrické stanovení 1-nitropyrenu** 186

**a 1-aminopyrenu na borem dopované diamantové**

**filmové elektrody**

O. Yosypchuk, K. Pecková a J. Barek

**Stanovení aminobifenyľů v pitné a v řiční vodě** 191

**HPLC s elektrochemickou detekcí pomocí borem**

**dopované diamantové filmové elektrody**

L. Maixnerová, K. Pecková, J. Barek a H. Klímová

**Použití automatizované elektroforézy na čipu** 197

**pro studium laktoferinu a matrixových**

**metaloproteínas**

O. Zítka, S. Křížková, V. Adam, A. Horna,

J. Kukačka, R. Průša, V. Žižková a R. Kizek

**Sledování způsobu vazby modelových látek** 202

**na nanočásteč stříbra**

P. Žvátora, P. Řezanka, K. Záruba a V. Král

#### RECENZE

208

## PALIVA A MAZIVA V POČÁTCÍCH AUTOMOBILISMU

JAROSLAV ČERNÝ

*Ústav technologie ropy a alternativních paliv, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, 166 28 Praha 6  
jaroslav.cerny@vscht.cz*

Klíčová slova: automobil, motor, palivo, motorový olej, údržba

### Obsah

1. Úvod
2. Dvacátá léta 20. století
  - 2.1. Benzin
  - 2.2. Dieselové palivo
  - 2.3. Noční můry
  - 2.4. Výběr motorového oleje
  - 2.5. Převodový olej
  - 2.6. Servisní péče o automobily
  - 2.7. Kvalita motorových olejů
  - 2.8. Rozbory a hodnocení olejů
  - 2.9. Síra v palivech a olejích
3. Třicátá léta 20. století
  - 3.1. Pokrok v materiálech a konstrukci motorů
  - 3.2. Viskozitní třídy olejů
  - 3.3. Dieselové motory
  - 3.4. Plastická maziva
4. 2. světová válka a poválečná léta
  - 4.1. Benzin
  - 4.2. Základové mazací oleje
  - 4.3. Motorové oleje a aditiva
  - 4.4. Syntetické oleje
  - 4.5. Standardizace kvality motorových olejů
5. Závěr

### 1. Úvod

Běžný motorista a uživatel dopravních prostředků je již zvyklý na vysokou kvalitu dnešních paliv a na stále se prodlužující výměnné lhůty motorových olejů, jejichž kvalita je již více než výborná. Velké zásahy do složení i kvality paliv a motorových olejů přinesly v poslední době ekologické požadavky. Přes některá nutná omezení koncentrace důležitých prvků (S, P, sulfátový popel) v motorových olejích se podařilo jejich kvalitu udržet. Zejména v Evropských zemích je vysoká kvalita motorových olejů diktována také požadavky marketinkových útvarů. Ty kladou velký důraz na pohodlí provozovatelů motorových prostředků a vyžadují po konstruktérech mo-

torů stále delší servisní intervaly a tím i výměnné lhůty motorových olejů.

V tomto stále se vyvíjejícím a měnícím se prostředí se jen velmi těžce uchovává historická paměť. A naopak, některé „pravdy“ a pověry se stále udržují mezi laickou i odbornou veřejností, i když pro ně není nejmenší důvod. Tento přehledný článek si klade za cíl připomenout některé aspekty použití paliv a maziv z dob počátků automobilismu. Některá fakta nám z dnešního hlediska budou možná připadat směšná, u jiných překvapí, že jsou známé již dlouhou dobu, ačkoliv mnozí je mohou považovat za výdobytky posledních desetiletí.

Článek je řazen do tří kapitol, které vždy sledují určité časové období a zmiňují nejdůležitější vývoj v oblasti kvality paliv a maziv v tom kterém období. Současně jsou také zmíněny některé zásadní aspekty vývoje v oblasti konstrukce motorů, které následně ovlivnily kvalitu paliv a maziv. Naprostá většina informací byla čerpána z archivu magazínu Lubrication z let 1920–1950, který byl po omezenou dobu volně přístupný na internetových stránkách spravovaných společností Chevron<sup>1</sup>.

### 2. Dvacátá léta 20. století

První automobily na přelomu století byly dílem několika nadšenců. O dvacet let později se ještě zdaleka nedá hovořit o nějaké sériové výrobě, přesto už existovaly zavedení výrobci automobilů přesto, že výroba byla nadále dílenská a individuální. Dvacátá léta znamenala období, kdy se automobily pomalu začaly zařazovat mezi prostředky potřebné k lidskému životu a rozvoji. I když zpočátku byly automobily jen zábavou pro volný čas, postupně se staly neodmyslitelně spojené i s podnikáním a reprezentací firmy či osob. Stejně jako ve dvacátých letech nastala změna v chápání užitečnosti automobilů, stejně tak probíhal technický rozvoj. Nejen v oblasti konstrukce motorů, ale i v oblasti paliv a maziv.

#### 2.1. Benzin

Už na počátku 20. let došlo k podstatné změně složení benzínu, který poháněl většinu motorů. Zvyšující se počet automobilů způsobil, že benzínu bylo najednou málo a to donutilo výrobce paliv, aby z uhelného dehtu či z ropy získávali větší množství paliv než doposud. Zvýšení produkce bylo částečně zajištěno tím, že se začaly rozvíjet krakovací procesy, při nichž se z těžkých složek ropy získávaly složky lehké (podobně se získával uhelný dehet z uhlí – pyrolýzou). Jenže ani to nestačilo. Další množství benzínu se zajistilo tím, že se rozšířilo destilační rozmezí primární benzinové frakce a v benzínu se tak začaly objevovat složky s vyšším bodem varu.

Místo velmi lehkého benzínu, který se v karburátoru velmi snadno odpařoval, byl najednou k dispozici benzin, který obsahoval i těžké složky. V této době vznikl benzin tak, jak ho známe dnes. Tedy pouze pokud se týče destilačního rozmezí přibližně mezi 40 až 200 °C. Jinak oktanové nároky dnešních benzinů jsou samozřejmě jiné než před téměř sto lety. V dnešních benzinech se již žádné složky z primární destilace ropy neobjevují.

Přítomnost těžších složek v benzinech ale přineslo technické problémy. Z karburátoru do válce přecházelo méně benzinových par a v chladném počasí byly zásadní problémy se startováním motoru. V této době proto začaly být populární sytiče, přiškrcení přívodu vzduchu, vyhřívání karburátoru alespoň na 40 °C či napumpování paliva před startem studeného motoru přímo do válce. To vše s cílem zajistit dostatečný tlak benzinových par pro spálení ve válci. U jízdu zahřátého motoru už tyto problémy byly mnohem menší.

Další technický problém, který přinesla změna ve složení benzínu, bylo pronikání benzínu do motorového oleje, jeho ředění palivem a tedy zásadní vliv na mazání. Tomuto tématu bude věnována samostatná kapitola.

## 2.2. Diesellové palivo

V dnešní době máme na kvalitu nafty velmi náročné požadavky jak z hlediska technického, tak i z hlediska ekologického. V této souvislosti jsou jistě zajímavé požadavky na palivo pro diesellové motory z 20. let:

- dostatečná tekutost a čerpatelnost pro spolehlivou dodávku paliva do motoru bez nutnosti předeřívání,
- palivo nesmí obsahovat sediment, který by ucpával síta, čerpadlo, vstřikovací zařízení, trysky, dopravní cesty nebo který by významně zvyšoval otěr válce,
- mělo by být zbaveno vody, co nejvíce to jde; důvodem je nejen negativní vliv na zapálení směsi ve válci, ale i snížená výhřevnost paliva,
- obsah síry by měl být tak nízký, jak je to jen možné; důvodem je tvorba korozivních kyselin při spalování; vysoký obsah síry může mít špatný vliv zejména na výfukové ventily,
- tvorba popela po spálení paliva by měla být co nejnižší – důvodem byly silné abrazivní účinky tvrdých částic popela na píst a stěny válců,
- obsah těkavých složek by měl být co nejnižší vzhledem k bezpečnosti skladování.

Na těchto požadavcích je zajímavé to, že nikde se neobjevuje žádné číslo. Žádná vlastnost není ničím limitovaná jako dnes. Jediná publikovaná čísla se týkala podílu těžkých a nedestilovatelných olejů v diesellovém palivu (tehdy se pojem nafta ještě nepoužíval). Tohoto podílu by nemělo být více než 5 %. Obsah síry v tehdejších diesellových palivech se pohyboval obvykle do 3 %. Regulace množství síry v palivu tehdy nebyla jednoduchá. Neexistovaly rafinační technologie, jaké známe dnes. Jediný způsob regulace tak spočíval ve výběru suroviny, ze které se palivo pro diesellové motory vyrábělo:

- ropná surovina má podle svého původu velmi odlišný obsah síry, volbou zdroje ropy tak bylo možné regulovat obsah síry v palivu,
- uhelný dehet byl tradiční zdroj benzínu a jiných paliv, dehet z černých uhlí však byl jako zdroj paliva pro diesellové motory nepříliš vhodný; důvodem bylo obtížné vznícení a černouhelné palivo bylo proto míseno s ropným palivem; vhodné vlastnosti naopak mělo palivo získané z hnědouhelného či lignitového dehtu,
- rostlinné oleje, jejichž nevýhodou byla příliš vysoká cena a byly využívány jen v tropických oblastech s vlastní levnou výrobou rostlinného oleje a současně při nedostatku paliva z ropy či uhelného dehtu.

Stojí ještě za připomenutí, že diesellové motory tehdy nebyly v automobilové dopravě příliš využívány. Pouze nejtěžší nákladní automobily byly vybaveny tímto motorem. Větší využití měl Diesellov motor jako stacionární zdroj energie či jako lodní motor.

## 2.3. Noční můry

Ve dvacátých letech minulého století se každý, kdo se alespoň trochu zajímal o motory, musel nutně setkat s několika nepříjemnostmi, které se pro něj staly noční můrou. Tehdy to však motoristé brali jako nutné záležitosti, které k provozování motoru patří. Těmito nepříjemnostmi byly především ředění motorového oleje palivem, tvorba karbonu ve spalovacím prostoru a nečistoty v mazacím oleji.

### *Palivo v oleji*

Začátkem dvacátých let se změnila kvalita paliva, které bylo najednou mnohem méně těkavé. Při studených startech se začaly používat sytiče, přiškrcoval se přívod vzduchu nebo se před startem nastříkovala dávka benzínu přímo do válce. Těžší složky benzínu se v karburátoru neodpařily a ve formě kapek přecházely do válce. Viskozita motorového oleje tak postupně klesala až do té míry, že vážně hrozilo nebezpečí zadření pístu ve válci.

Každý mechanik se tehdy snažil nastavit karburátor tak, aby dával co možná nejchudší směs a aby tak bylo zpomaleno ředění oleje benzinem. Zapomenutý otevřený sytič nebo přivřený přívod vzduchu pak mohl mít pro motor závažné důsledky. Dnes již pozoruhodné doporučení také bylo, že motorista by se měl vyvarovat provozu automobilu s jedním nebo více nefunkčními válci.

Po několika letech velkých obav z ředění oleje palivem a po množství testů a zkoušek se nakonec žádné velké tragické důsledky neprojevíly. Při správné péči o olej se zamezilo nadměrnému zředění včasnou výměnou oleje a i sám motor si pomohl. Část benzínu z oleje se přece jen odpařovala a množství benzínu v oleji tak většinou nepřesáhlo přijatelnou mez.

### *Karbonové usazeniny ve válci*

Kvalita tehdejšího benzínu jistě nebyla nijak výstavní. Není tedy divu, že tepelné namáhání nespáleného benzínu

ve válci mělo svůj důsledek i v tom, že těžší složky benzínu ve válci karbonizovaly a vytvářely černý karbonový povlak ve spalovacím prostoru. Používání sytiče a tvorba bohatší směsi při studeném startu pak měla za následek černý kouř, který se táhnul za mnohým tehdejšími automobily. Jak musely vypadat tehdejší spalovací prostory možná raději ani nevidět.

Stejně jako v mnoha případech dnes, i tehdy bylo zakarbonování spalovacího prostoru přisuzováno motorovému oleji. V tom se doba příliš nezměnila. Jenže už před 80–90 lety se zjistilo, že za zakarbonovaný spalovací prostor je zodpovědné spíše palivo než motorový olej. To však neznamená, že motorový olej nepřispíval k tvorbě karbonu ve válci. Zejména při tehdejší těsnosti pístních kroužků, kdy se palivem naředěný olej snadno dostával přes ne příliš těsné pístní kroužky do spalovacího prostoru. Také kvalita oleje ani zdaleka nebyla jednotná.

#### *Nečistoty a sediment v motorovém oleji*

Nečistoty v motorovém oleji jsou velmi nebezpečné i dnes. Jenže dnes se proti nim dovedeme alespoň načas bránit. Dříve bylo v obecném povědomí, že nečistoty v motorovém oleji pocházejí ze spalování paliva, že jde o nějakou formu sazí nebo jinak vytvořeného karbonu. Mělo se také zato, že takto vytvořený karbon v oleji je jemný a měkký a motoru příliš nevadí. Avšak zadřené písty ve válci a zničená ložiska byl běžný fenomén tehdejších automobilů.

Jenže už tenkrát odborníci varovali, že se nejedná pouze o měkký karbon, ale že olej je znečištěn i prachem (auta neměla vzduchové ani olejové filtry) a kovovým otěrem. Dnes víme, že „měkký karbon“ tvoří velmi tvrdé a abrazivní částice sazí, které známe i ze současných naftových motorů. Z dnešních standardních benzinů se žádný karbon již netvoří, malé množství sazí však vzniká i dnes u přímého vstřikování benzínu do válce díky lokální chudé spalovací směsi.

Současná aditivace motorových olejů především detergenty a disperzanty již nedovolí, aby se jakékoliv běžné nečistoty usazovaly kdekoli v motoru.

#### 2.4. Výběr motorového oleje

Výběru motorového oleje byla vždy věnována velká péče. Kvalita olejů byla tehdy závislá na tom, z jaké ropy a jak byl daný olej vyroben. Noční můrou uživatelů automobilů bylo výrazné provozní ředění oleje palivem. A některý olej se s palivem vypořádal lépe než jiný, tj. změny viskozity oleje byly u některých olejů menší.

Stejně to bylo i s nízkoteplotními vlastnostmi olejů. Bylo zcela běžné, že se začínajícími mrazy automobil nebylo možné nastartovat. Nebo se motor musel nastartovat pomocí kliky. Některé motorové oleje odolávaly nízkým teplotám lépe než jiné. Dnes jsou všechny oleje zbavené parafinů a navíc dostatečná tekutost olejů i při velmi nízkých teplotách je zabezpečena pomocí přísad – depresantů.

Motorové oleje byly jednorozsahové, tj. musel se používat jiný olej pro letní a jiný pro zimní období. Tuto

praxi jistě znají i pamětníci 60. let 20. století, kdy byl u nás populární olej M6, později M6A a M6AD. V zimním období se musel použít olej s nižší viskozitou, aby byla zajištěna lepší tekutost oleje při chladném počasí.

#### 2.5. Převodový olej

Převodovky na začátku rozvoje automobilismu nebyly příliš složité ani příliš namáhané. Proto ani teplota převodového oleje nebyla příliš vysoká. Na rozdíl od motorových olejů se převodové oleje používaly stejně v létě i v zimě. Jen pro zimní období bylo běžnou praxí, že se převodový olej naředil vypuštěným motorovým olejem přibližně v poměru 2:1, pokud nebyl příliš znečištěný. Viskozita převodových olejů byla tak vysoká, že se někdy uvažovalo i o použití plastického maziva v převodovce. Důvodem byla tehdejší horší těsnost převodových skříní. Jestliže docházelo k úkapu oleje z převodové skříně nějakou netěsností, mohl se dostat olej na brzděné pásy a účinnost brzd pak byla velmi nízká.

#### 2.6. Servisní péče o automobily

Snem většiny motoristů je, aby mohli jezdit a využívat automobil ke své práci či ve volném čase a o nic jiného se nemuseli starat. Přestože v automobilovém průmyslu byly vyvinuty některé bezúdržbové díly, takového přepychu zatím dosaženo nebylo. Jednou za čas musí každý motorista do servisu na pravidelné prohlídky.

Z dnešního pohledu byla údržba automobilů ve 20. letech velmi nepřijemná. Mnoho starostí dalo tehdy mazání podvozku a kol. Většina mazaných míst vyžadovala domazávání v týdenních intervalech, některá místa však vyžadovala každodenní péči. To vše proto, že plastická maziva ještě neexistovala a olej z mazaných míst rychle mizel. Nakonec i výměna motorového oleje byla doporučována v intervalu 1 týden nebo 500–800 km podle typu provozu. V zimě se doporučovala častější výměna oleje.

#### 2.7. Kvalita motorových olejů

S rychlým vývojem automobilů a motorů se stejně rychle měnily i mazací oleje. Brzy se zjistilo, že používat k mazání ropné produkty bez jakékoliv úpravy je velmi nevhodné a přináší to více problémů než užitku.

Motorové oleje se začaly v rafinériích čistit a rafinovat. Stále to však nebyla taková rafinace, jak ji známe dnes. Před 80–90 lety se spoléhalo na destilaci. Destilované oleje byly barevně světlejší, tvořilo se z nich méně karbonu a byly velmi vyhledávané. Nedestilované oleje již byly pro mazání motorů nevhodné. Poukazovalo se na jejich tmavou hnědozelenou barvu. Barva oleje byla tak velmi významným faktorem pro hodnocení kvality olejů.

Na motorové oleje byly kladeny čtyři základní požadavky:

- olej musel téct při bodu mrazu, tj. při 0 °C, nebo i níže,
- musel při zahřívání tvořit velmi málo karbonu,

- nesměl při provozu gelovatět a vytvářet gumovité úsady,
- musel mít dostatečnou viskozitu, aby mohl odolávat nežádoucímu ředění oleje palivem.

Vyrábět motorové oleje v tehdejší době musela být radost. Žádné viskozitní ani výkonnostní limity, žádné drahé motorové testy. Na druhé straně, oleje od různých výrobců měly také různou kvalitu – záleželo na typu ropy a na způsobu jejího zpracování a rafinace. Dnes je pro spotřebitele situace o mnoho jednodušší. Stejně typy motorových olejů od různých výrobců jsou kvalitou velmi podobné, ne-li úplně stejné.

## 2.8. Rozbory a hodnocení olejů

Během 20. let 20. století se zvolna zvyšovaly nároky na motorové oleje a bylo nutné kvalitu motorových olejů nějakým způsobem měřit. První testy olejů se samozřejmě zaměřily na parametry a problémy, které trápily tehdejší výrobce automobilů i motoristy.

Hlavním měřítkem pro volbu olejů byla viskozita. Měřila se v sekundách metodou podle Saybolta. Již tehdy byla navržena pro měření viskozity teplota 38 °C a pro hodně viskózní oleje pak 99 °C. Při přechodu na metrickou soustavu se začaly používat teploty 40 a 100 °C. Ty používáme dodnes a jsou základem pro výpočet viskozitního indexu. Alfou a omegou tehdejších olejů byla jejich tekutost při nízkých teplotách, proto byly zimní oleje poměrně málo viskózní. Volba viskozity byla tak významně ovlivňována venkovní teplotou a nízkoteplotními vlastnostmi olejů.

Karbonizační zbytek – tento test byl zaveden do analýzy olejů v době, kdy se zjistilo, že karbon je velkým nepřítelem motorů. Test spočíval v zahřívání vzorku oleje na teplotu 700 °C v nepřítomnosti vzduchu. Karbonizační zbytek olejů býval často vyšší než 1 hm.%. Způsob stanovení karbonizačního zbytku je dodnes naprosto shodný.

V tehdejší době byly také vyvinuty další testy, které se provádějí i dnes, často i stejným postupem. Jedná se zejména o test tekutosti olejů, barevnosti olejů, bod vzplnutí, množství nerozpustných látek, kyselosti oleje apod.

## 2.9. Síra v palivech a olejích

V roce 1928 byla v odborné literatuře poprvé zmíněna role obsahu síry v palivu. Dnes se na síru díváme jako na prvek, který ve formě oxidů zatěžuje ovzduší. Tehdy však byla síra rozpoznána pouze jako zdroj koroze v motoru.

Příčinou koroze jsou oxidy síry, které spolu s vodou ze spalování paliva tvořily kyseliny. Při výzkumu, jak omezit rozsah koroze, bylo zjištěno, že v teplém motoru probíhala koroze mnohem pomaleji. To souviselo s kondenzací kyselin na studeném povrchu kovu při studených startech, u teplého motoru byla kondenzace na povrchu kovu mnohem menší. To byl také začátek používání termostatů v chladicím okruhu. Přílišné ochlazení motoru při volnoběhu či ochlazení nezatíženého motoru urychlovalo korozi.

Ještě se podívejme na množství síry v palivu koncem dvacátých let. Kvalitní benziny, tj. přímé destiláty ropy, měly poměrně nízký obsah síry, kolem 0,1 %. Rozhodující roli zde hrál také typ ropy, z které byl benzin získán. Čím byl obsah síry v ropě větší, tím byl i vyšší obsah síry v benzínu. Primární benzin měl ale jednu nevýhodu, která vyplývala z nízkého oktanového čísla – motory „klepaly“. Tehdy ovšem o oktanovém čísle nebylo ani ponětí, avšak věděli, že když přidají do benzínu „benzolový destilát“ z uhelného dehtu, klepání motoru se ztiší či utichne úplně. Tyto směsné benziny ale obsahovaly kolem 0,2 až 0,3 % síry a koroze pochopitelně byla o to intenzivnější.

Tehdy se ještě nikdo nezabýval obsahem síry v motorovém oleji, ale již se vědělo, že oxidy síry či kyseliny ve spalínách jsou nebezpečné i pro motorové oleje. Již tehdy byla objevena souvislost mezi pronikáním kyselých spalín do oleje a tvorbou kalů a úsad v oleji. Kaly v oleji byly považovány za velmi nebezpečné, byl to zdroj možného ucpávání olejových cest. Proto se zdůrazňovala nutnost proplachování olejového systému při výměnách olejů a odstraňování všech zbytků kalů a úsad.

## 3. Třicátá léta 20. století

Charakter odborných článků z této doby je úplně jiný než o pár let dříve. Lze říci, že dvacátá léta byla léta objevování. Motorizace byla ve stavu rychlého vývoje a současně s tím se také zvyšovaly nároky na paliva a maziva. Jak do množství paliva, kterého bylo potřeba stále více a více, tak i do kvality, protože motory si příliš nerozuměly s určitými vlastnostmi paliv a zejména mazacích olejů.

Třicátá léta byla ve znamení konsolidace. Základní konstrukční záležitosti motorů byly objasněny, vedle benzinových motorů se začaly prosazovat i diesellové motory, zejména v oblasti velkých motorů a jejich průmyslového využití. Paliva pro benzinové motory bylo dostatek díky zdárnému vývoji rafinérských procesů. Mazací oleje se již vyráběly pomocí velmi jednoduché rafinace, která byla založena na destilaci a velmi jednoduchém čištění olejů.

### 3.1. Pokrok v materiálech a konstrukci motorů

V začátcích automobilismu byly motorové písty osazeny pevnými pístními kroužky. Z toho vyplývalo mnoho již uvedených problémů, např. stékání paliva po stěně válce a ředění motorového oleje, karbonové úsady ve válci z přebytku oleje na stěnách válce apod. Zavedení pružných pístních kroužků ve 30. letech 20. století a jejich volný pohyb v pístních drážkách mnohé změnilo. Především se zvýšil kompresní tlak a kompresní poměr a bylo možné z motoru dostat větší výkon. To bylo podporováno také zahájením výroby pístů z lehkého hliníku, který umožnil zvýšit počet otáček motoru.

Dalším novým konstrukčním prvkem se stala slitina mědi a olova, pomocí níž byla konstruována ložiska. Nové materiály v ložiskách umožnily snášet vyšší zatížení loži-

sek i jejich větší teplotní zatížení. Velkou nevýhodou nových ložisek byla jejich snadná koroze. Zejména olovo snadno korodovalo, ze slitiny se rozpouštělo a měď zůstávala porézní a křehká.

Tento pokrok v nových materiálech a novém konstrukčním řešení motoru si vyžádal zásadní změny v kvalitě motorových olejů. Především se vyžadovaly oleje co nejlépe rafinované a s nízkou tvorbou karbonu, aby pružné pístní kroužky zůstaly čisté a volné. Později to vedlo k návrhu a zprovoznění prvních extrakčních technologií pro rafinaci olejů. Musel se řešit i problém s rostoucí teplotou v motoru. Ta způsobila urychlení oxidace motorového oleje a rozpouštění olova v ložiskových slitinách. I na to se našel lék v antioxidantech.

### 3.2. Viskozitní třídy olejů

Kvalita tehdejších motorových olejů byla velmi závislá na typu ropy a na výrobci. Dnes to již dávno není pravda, přesto jsou takové myšlenky v povědomí dnešních uživatelů olejů dodnes zakořeněné. Oleje byly od r. 1911 vyráběny ve třech viskozitách: lehké, střední a těžké. Tyto viskozitní typy olejů nebyly nijak definovány a výrobci si je vykládali každý jinak.

Ve třicátých letech byla již tato situace neúnosná. Proto v lednu 1938 americká Společnost automobilových konstruktérů (SAE) vydala první viskozitní klasifikaci motorových i převodových olejů. Pro motorové oleje byly navrženy viskozitní třídy téměř ve stejné podobě, jako je známe dnes. Samozřejmě, že se tehdy jednalo pouze o specifikace tzv. letních viskozitních tříd, tedy o oleje monográdové. Zimní třídy SAE byly do klasifikace SAE doplněny později.

Používání volně pohyblivých pístních kroužků a lepší těsnost spalovacího prostoru umožnily používání méně viskózních olejů. Tehdy se většinou používaly motorové oleje SAE 30, v zimním období i oleje SAE 20 kvůli lepšímu startování. Používání lehčích olejů se nedoporučovalo pro stále ještě znatelné ředění oleje palivem. Používání těžších a viskóznějších olejů (SAE 50 a SAE 60) pak bylo nevhodné z hlediska tvorby karbonových úsad a vážnutí pístních kroužků v pístních drážkách.

V této souvislosti je zajímavé ještě připomenout jednu věc. S vydáním nové viskozitní klasifikace motorových olejů bylo již tehdy důrazně připomínáno, že viskozitní třídy nemají nic společného s kvalitou olejů. Přesto je dnes viskozitní označení pro některé uživatele často jedinou známkou kvality motorových olejů. Sedmdesát let se již opakovaně zdůrazňuje, že viskozita s kvalitou oleje nijak nesouvisí a stále je to málo.

### 3.3. Dieselové motory

Prosazení dieselových motorů v osobních i nákladních automobilech bylo umožněno až v 30. letech. Impulsem byly již zmíněné pružné pístní kroužky, které umožnily snáze dosáhnout kompresního tlaku nutného pro zapálené palivové směsi.

Dieselové motory ale měly jeden zvláštní požadavek

na motorové oleje. Problematická byla tvorba sazí při spalování diesellového paliva. S tímto problémem zápasí motorové oleje dodnes. Dnes se problém sazí řeší zvýšenou aditivací olejů detergenty. Tehdy se ale žádná aditivace olejů ještě neprováděla a tvorba kalů a úsad v motorovém oleji byl největší problém olejů v diesellových motorech. Až koncem 30. let byly vyvinuty a začaly být také používány i detergenty v motorových olejích pro velkoobjemové diesellové motory. Běžnou součástí všech motorových olejů se ale detergenty staly až mnohem později, přibližně v druhé polovině 60. let.

## 4. 2. světová válka a poválečná léta

Válečná léta měla na kvalitu paliv a maziv podstatný vliv. Hlavní vývoj se odehrál především ve vojenské oblasti. V civilním sektoru se naopak kvalita paliv a maziv zhoršila a vrátila na úroveň o několik let zpět. To se týkalo především benzinů, jejichž nedostatkové vysokooktanové složky musely být používány do leteckých benzinů. Přesto ve výzkumných laboratořích vznikly objevy, jejichž plně uplatnění přišlo až po 2. světové válce.

### 4.1. Benzin

Do vývoje kvality benzinu významně zasáhlo masové rozšíření pístních kroužků. Zvýšil se kompresní tlak ve válci, zvýšil se výkon motoru, ale na druhé straně nastal problém s klepáním motoru. To všechno vedlo k nutnosti charakterizovat kvalitu spalování benzinu. Z tohoto důvodu bylo zavedeno hodnocení benzinů pomocí oktanového čísla. Jeho definice platí dodnes.

Během 30. let se začala také používat přísada do benzinu ke zvýšení oktanového čísla – tetraethylolovo. Tím se významně zlepšily antidetonační vlastnosti tehdejších benzinů. Během 2. světové války však začala být nouze o kvalitní benzin v souvislosti se zvýšenou potřebou 100 oktanového leteckého benzinu. Během války tak automobilový benzin zaznamenal návrat k dřívější horší kvalitě a nižšímu oktanovému číslu. Konkrétní data o oktanových hodnotách benzinů je však velmi obtížné nalézt. Do r. 1930 měly benziny mezi 40–60 oktany, díky tetraethylolovu se po 2. světové válce do r. 1950 vyšplhalo u prémiových benzinů oktanové číslo až na hodnotu 80 oktánů. V r. 1960 už měly nejkvalitnější benziny dnešních 95 oktánů. Samozřejmě, že standardní benziny byly s hladinou oktanového čísla o něco níže.

Kvalita dnešních benzinů je již hodně vysoká i vzhledem k dalším parametrům, především obsah síry je velmi nízký. Benziny s oktanovým číslem 100 již také lze natankovat u některých čerpacích stanic a existují i benziny s oktanovým číslem 102, které se používají do velmi výkonných soutěžních motorů.

### 4.2. Základové mazací oleje

Pístní kroužky byly v automobilismu pravděpodobně objevem desetiletí, protože kromě kvality benzinu ovlivni-

ly i kvalitu motorového oleje. Bylo nutné zajistit, aby motorový olej tvořil co nejméně karbonových pryskyřic a tvrdých nánosů, které by způsobily vážnutí pístních kroužků v drážkách. Byly urychleny výzkumné práce na rafinaci olejů a koncem 30. let, těsně před 2. světovou válkou, byly zprovozněny první technologické jednotky pro rafinaci mazacích olejů pomocí selektivních extrakčních rozpouštědel. Vývoj a výroba mnohem kvalitnějších olejů byly urychleny mimo jiné i díky vojenským požadavkům. V poválečném období pak už byla rafinace základových olejů pomocí rozpouštědel běžnou záležitostí.

Jednalo se už o první skutečnou rafinaci olejů tak, jak ji známe dnes. Jako extrakční rozpouštědla byla navržena: oxid siřičitý, fenol, chlorex a furfural. Z nich se dodnes udržel pouze furfural, ostatní rozpouštědla byla překonána nebo nevyhovují z hygienických důvodů. Tímto typem rafinace se v dnešní době vyrobí více než 60 % světové produkce olejů.

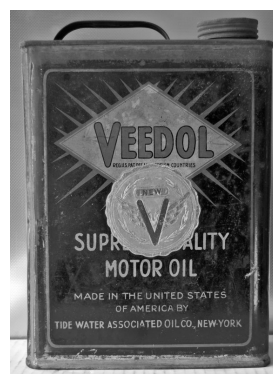
Kromě vlastní rafinace olejů se začalo také technologicky provádět odparafinování olejů, tj. zbavování mazacích olejů parafinů, které způsobovaly zatuhnutí olejů při nízkých teplotách. Způsob, kterým se začalo provádět odparafinování olejů se praktikuje dodnes – olej se rozpustí ve směsi dvou rozpouštědel, roztok se podchladí na velmi nízké teploty a vyloučený parafin se odfiltruje. Tato technologická operace podstatně zlepšila nízkoteplotní vlastnosti mazacích olejů. Od té doby bylo startování motorů i za nízkých teplot méně problematické.

Jako rafinačního činidla byla již dříve využívána také kyselina sírová. Ta je velmi účinným prostředkem k rafinaci olejů a využívá se ještě i dnes pro výrobu velmi kvalitních bílých olejů (např. medicínalní oleje). Při kyselinové rafinaci však vznikají velmi nepříjemné kyselé odpady. Ve 30. letech s takovými odpady nebyl nijak velký problém, dnes je to však již velmi problematická technologie. U nás byla kyselinová rafinace provozována v rafinérii Ostrava k rafinaci upotřebovaných olejů až do r. 1997, kdy provoz zničila povodeň.

#### 4.3. Motorové oleje a aditiva

Kromě zásadního vylepšení základových olejů byly koncem 30. let 20. století a zejména během 2. světové války vyvinuty také první přísady do olejů. Jednou z prvních přísad byly antioxidanty, které řešily problém koroze a křehnutí ložiskové slitiny mědi s olovem. Antioxidanty významně zpomalovaly oxidaci motorových olejů. V olejích se pak netvořily kyselé oxidační produkty a olej nevymýval olovo z ložiskové slitiny mědi a olova. To přispělo k zásadnímu prodloužení životnosti ložisek.

Další přísadou byly detergenty nutné pro eliminaci úsad sazí v olejích, zejména v dieslových motorech, ale také pro udržování čistoty pístních kroužků a spalovacího prostoru benzinových motorů. Byly objeveny také první mazivostní přísady. Již tehdy byly známé chlorované parafiny, vynikající mazivostní sloučeniny, které se ale při vysokých teplotách rozkládají a podporují korozi motoru. Dnes se od nich upouští už i v obráběcích a řezných ole-

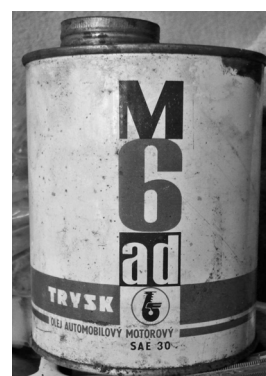


Obr. 1. Motorový olej 30. a 40. let 20. století

jích kvůli velmi špatné biologické odbouratelnosti a obtížné likvidaci použitých olejů. Bohužel však pořád straší v některých populárních přísadách do motorových olejů, které lze dnes koupit v maloobchodě.

Je vidět, že již těsně před 2. světovou válkou a během ní byly nalezeny a vyvinuty nejdůležitější typy přísad, které se v motorových olejích používají dodnes. Samozřejmě, že používání přísad v olejích bylo velmi závislé na výrobci. Jejich používání bylo zpočátku ještě velmi omezené. Postupně se zavádělo použití antioxidantů v olejích pro benzinové motory a antioxidantů a detergentů pro oleje v dieslových motorech. Teprve v druhé polovině 60. let a během 70. let 20. století se aditivace motorových olejů stala běžnou záležitostí, včetně používání polymerních zlepšovačů viskozitního indexu a vývoje multigrádových motorových olejů.

Na obr. 1 je fotografie historického motorového oleje, který byl vyráběn v 30. a 40. letech 20. století v USA společností Tide Water a přes německou filiiálku byl distribuován i v Evropě. Jednalo se ještě o čistý minerální olej bez aditivace. Na dalších fotografiích na obr. 2 a obr. 3 jsou motorové oleje ze 60. až 70. let, které pocházely z československých rafinérií. Ty již byly aditivované antioxidanty a detergenty (Trysk M6 AD, obr. 2) a také modifikátory viskozity (Madit Super, obr. 3).



Obr. 2. Jednorozsahový motorový olej M6 AD se začal vyrábět již v 60. letech 20. století v kolínské rafinérii





Obr. 3. Multigrádový olej M7 AD ze 70. let 20. století z bratislavského Slovnaftu

#### 4.4. Plastická maziva

Plastická maziva jsou v podstatě mazací oleje s velmi vysokou viskozitou. Vyvinuta byla proto, aby bylo zajištěno dlouhodobé mazání těžko přístupných míst, většinou ložisek a kloubových spojení, z kterých by tekutý olej vytekl. Tímto způsobem se také výrazně prodloužily servisní intervaly, v nichž musel být takový mazací uzel domazáván. Mělo to ale jednu nevýhodu. V mazacím tuku se hromadily nečistoty a prach, které způsobovaly abrazi třecích ploch a jejich rychlé opotřebení.

Koncem 30. let 20. století byly všechny tyto problémy vyřešeny. Ložiska byla uzavřena do těsných pouzder a pouzdra byla naplněna mazacím tukem. V takto zaoptimovaném ložisku pak bylo dlouhodobě zajištěno kvalitní mazání.

#### 4.5. Syntetické oleje

Počátky vývoje syntetických olejů lze datovat na přelom 30. a 40. let 20. století, kdy firma IG Farben začala testovat několik stovek různých esterů a zkoušela jejich chování v motorech. Vývoj syntetických olejů se pak výrazně urychlil během 2. světové války. První syntetický polyglykolový olej byl provozně vyzkoušen během 2. světové války v leteckém motoru.

V polovině 60. let se začal komerčně vyrábět první polyalfaolefinový olej (PAO), který byl plně mísitelný s ropným olejem a mohl jej nahradit. Na konci 60. let a začátkem 70. let se začaly syntetické oleje prosazovat i v automobilovém průmyslu. Prosazovaly se zejména esterové oleje a PAO. Zpočátku jako částečně syntetické oleje ve směsi s ropnými oleji, později i jako plně syntetické motorové oleje. Takové oleje měly výrazně lepší výkonnost než tehdejší standardní ropné oleje a nedoporučovalo se proto míchat ropné a syntetické oleje.

Od konce 60. let 20. století se mazací oleje začaly průmyslově vyrábět také hydrogenačně. Tyto oleje byly kvalitnější než běžně rafinované oleje. Jejich popularita začala prudce růst až v 90. letech, kdy byla vyvinuta technologie, pomocí níž se začaly vyrábět a obchodovat velmi kvalitní hydrokrakové oleje<sup>2</sup>.

#### 4.6. Standardizace kvality motorových olejů

Nároky motorů na motorové oleje v poválečné době již vzrostly natolik, že bylo nanejvýš účelné zavést určitý řád, který by zohledňoval kvalitu motorových olejů. První klasifikace motorových olejů vznikla z iniciativy American Petroleum Institute (API).

##### Klasifikace API

Až do roku 1947 byly motorové oleje rozdělovány pouze na základě viskozity. První jednoduché viskozitní dělení olejů bylo navrženo v roce 1911 a od r. 1938 byly motorové oleje rozdělovány do stejných viskozitních tříd tak, jak je obvyklé i dnes. Kvalita motorových olejů však byla velmi závislá na původu ropy, na výrobci a na hloubce rafinace oleje. Motorové oleje se používaly bez přísad, až v době 2. světové války se zejména u diesellových motorů začaly používat první detergentní a antioxidační přísady.

V roce 1947 navrhla organizace API první výkonnostní rozdělení motorových olejů<sup>3</sup>. Byly zavedeny tři výkonnostní třídy motorových olejů:

- regular – ropné oleje bez přísad, pouze rafinované extrakčním způsobem,
- premium – extrakčně rafinované oleje vybavené antioxidanty,
- heavy-duty – motorové oleje pro diesellové motory aditivované antioxidanty a detergenty.

Tento systém klasifikace motorových olejů byl postupně v letech 1952, 1955 a 1960 upravován a byly zavedeny kategorie, které zohledňovaly náročnost provozu automobilu.

V letech 1969 a 1970 vznikla v USA úplně nová klasifikace motorových olejů API tak, jak ji známe dnes. Pro oleje benzinových a velkých diesellových motorů byly navrženy vždy čtyři třídy výkonnosti motorových olejů:

- SA, SB, SC a SD – pro benzinové motory, kde třída SA znamenala oleje bez přísad a oleje SD představovaly tehdejší špičku v kvalitě motorových olejů,
- CA, CB, CC a CD – pro velkoobjemové diesellové motory, charakteristika jednotlivých tříd byla obdobná jako u olejů pro benzinové motory.

Systém klasifikace API zůstal zachován dodnes, pochopitelně však nároky na oleje jsou dnes mnohem vyšší a tomu odpovídají i současné specifikace, nyní API SM a API CJ-4. Dodnes však v klasifikaci API nejsou podchyceny motorové oleje pro malé diesellové motory osobních automobilů.

##### Evropské klasifikace

Protože nová klasifikace API neodpovídala evropským požadavkům na motorové oleje, byla v r. 1972 zveřejněna klasifikace, kterou sestavilo Sdružení konstruktérů automobilů – CCMC. Byly navrženy dvě kategorie motorových olejů – pro benzinové a velké naftové motory. Na rozdíl od klasifikace API však byla zavedena i kategorie

motorových olejů pro vznětové motory osobních automobilů.

Klasifikace CCMC fungovala až do r. 1996, kdy byla nahrazena klasifikací ACEA, která je platná dodnes<sup>4</sup>. V klasifikaci ACEA byly zachovány kategorie motorových olejů pro benzinové a dieselové motory osobních automobilů a malých dodávek a pro velkoobjemové dieselové motory. V r. 2004 byla klasifikace doplněna i o kategorii motorových olejů slučitelných s novými zařízeními pro úpravu výfukových plynů. Výkonnostní požadavky na jednotlivé třídy klasifikace ACEA jsou přibližně každé dva roky inovovány a jsou stále přísnější.

## 5. Závěr

Automobily, motory a také paliva a maziva prošly dlouhým vývojem. Stejně jako při realizaci všech převratných myšlenek, také v rozvoji automobilismu můžeme rozeznat období pionýrů a nadšenců, které postupně vystřídá období relativního klidu, během něhož se vývoj přesouvá na specializovaná výzkumná pracoviště. Další fáze je již věnovaná systematickému výzkumu, který však musí být velmi těsně spojen se strojírenskou praxí. Toto období právě prožíváme a mnohdy si ani nevzpomeneme na těžké, ale také entuziastické objevování našich předků.

*Práce byla podpořena MŠMT ČR v rámci projektu č. MSM 604 613 7304.*

## LITERATURA

1. Magazin Lubrication, archiv z let 1920 až 1950. Texas Company, New York.
2. [www.lubricantuniversity.com](http://www.lubricantuniversity.com) (2006).
3. Václavíčková I., Černý J.: 9. konference "Tribotechnika v teorii a praxi", Orlik, 22.-23. října 2002. Sborník přednášek (bez editora), str. 65.
4. *Engine Oil Licensing and Certification System*, API 1509, 16. vydání, April 2007, Addendum 1, March 2008.
5. *ACEA European Oil Sequence 2008*. ACEA, Brusel, prosinec 2008.

**J. Černý** (*Department of Petroleum Technology and Alternative Fuels, Institute of Chemical Technology, Prague*): **Fuels and Motor Oils at the Early Stages of Automotive Industry**

The article reviews the development of fuel and motor oil quality at the early stages of automotive industry. Main attention is devoted to the 1920–1950 period. Basic aspects of engine development are also discussed as the engine construction is closely related to oil quality.

## ČLOVĚK A VĚDA

### JAROSLAV ŠESTÁK\*

*Fyzikální ústav Akademie věd ČR, v.v.i., Praha, Výzkumné centrum nových technologií, ZČU, Plzeň, University of New York v Praze*

Dar poznávání je bezesporu nejvýznamnější schopností člověka a úroveň poznání patří mezi nejdůležitější měřítko úrovně civilizace<sup>1–7</sup>. S procesem hledání je nutně spojená i lidská zvědavost, trpělivost při vytváření vlastních úsudků a konečně i pokora před podivuhodnou přírodou, která je při vši své různorodosti ve skutečnosti jednotná, jak nakonec zjišťujeme ze vzájemné propojenosti pozorovaných jevů<sup>2</sup>. Pračlověk musel nejprve přivyknout a posléze se dobrat k pochopení účinků zemské přitažlivosti, která ovlivňovala jak polohu jeho samotného, tak pohyby předmětů. Trvalo však staletí, než lidé správně pochopili, co to je gravitace a jak je úzce propojena s pohybem a dokonce i s celou geometrií prostoru a času. Následně se pračlověk musel naučit spolupracovat s ohněm, který se na rozdíl od gravitace vyskytoval jen náhodně, a produkované teplo mělo tendenci stoupat vzhůru, čímž se nápadně lišilo od obvyklého pohybu předmětů. Postupné zvládnutí ohně člověkem<sup>3</sup> zahájilo etapu jeho odlučování od zvířat, které započalo nutností udržení ohně pro potřeby tepla (nezbytné k přežití), obrany, využití k přípravě pokrmů a které se nakonec rozvinulo do vysoké úrovně během novodobého důmyslného využití ohně pro pohon energetických strojů. Tím se z ohně stal pracovní nástroj a později se začal užívat i jako specifické analytické činidlo schopné analyzovat svoje vlastní efekty<sup>3</sup>.

Ve vztahu k člověku byl široce uctíván oheň na jedné straně nesmírně užitečný a ochraňovaný jako dárce tepla a světla a na druhé straně i velmi nebezpečný a obávaný jakožto ničitel svého okolí<sup>4</sup>. Pro tuto výjimečnou součinnost s životem člověka byl oheň člověkem přirozeně vnímán jako jeden ze základních „stavebních kamenů světa“, v historických pramenech nejčastěji označovaných jako soubor základních čtyř živlů: země, voda, vzduch, oheň. Moderní přírodověda později přešla od pojmu živlů k pojmu stav<sup>1</sup> a definovala tři stavy – pevná látka, kapalina a plyn, u kterých si můžeme představit možnou sociologickou strukturou, počínajíc od pevné autokracie (hierarchie), přes jistou analogii pohyblivější kapaliny s demokracií, až ke zcela uvolněnému stavu plynné anarchie. Dále inovovala pojem formy, který sjednocoval živly do jakési skutečné tvárnosti, ve tvaru in-form-ace<sup>1,3</sup>, v moderním světě ctěné znalosti (neboli oblíbené „know-how“).

Zkoumání vlastností ohně bylo velmi problematické, protože oheň byl spojován s mnoha mýty a nešly mu přisoudit nějaké jednoznačné objektivní atributy kvantitativních živlů<sup>4</sup>, neboť se vždy současně s ním projevovaly i další doprovodné efekty kvalitativního charakteru, jako je sucho, vlhko, chlad a teplo, vše vzájemně svázané do určitého tvaru, právě do výsledné formy. Dobře zvládnout problematiku ohně znamenalo postupovat mimoděk způsobem, který dodnes charakterizuje „korektně“ prováděnou vědeckou práci, kde však moderní výzkum vyžaduje určitou „desakralizaci“ pohledu na svět (protože co je předmětem úcty, se nezkoumá – stejně jako teologie nemůže reflektovat samotný předmět svého zkoumání). Schopnost takového hodnotového poznávání dnes reprezentuje oblast vědy, kterou nikdo cílevědomě nevyalezl, ale která je stále vynalézána a která se vyvinula a zdokonalovala v průběhu věků<sup>5–7</sup> (i když musíme připustit i stěžejní roli některých osobností, mimo jiné, např. Francis Bacon, René Descartés nebo Gottfried Leibnitz). Řada filozofů i politiků se snaží najít vysvětlení podstaty vědy a jejího fungování v rámci obecné platnosti, které by bylo aplikovatelné v jakémkoliv myslitelném světě. Nic takového však zřejmě neexistuje. Je zde jen touha po poznání, tj. snaha po vyšším kulturním růstu (jako souboru duchovních i hmotných statků vytvořených člověkem), analogicky kterékoli primární lidské činnosti. Názorný příklad tvoří prvovýrobci, kteří vytvářejí hodnoty (kam patří jak věda, tak vzdělávání), tj. činnost, která sama o sobě zabezpečuje funkci vědy, a která může být zpochybněna jen materiálními požadavky těch, kteří vědu bezděčně používají, ale nerespektují či považují ji za nepotřebnou (např. přesun výrobků, sekundární činnost obchodu).

K tomu, aby badatel mohl určit lepší strategii<sup>6</sup>, musí nejprve o zkoumaném problému něco vědět, musí ke světu poslání nejprve dorůst. Úspěšné strategie byly zhusta už objeveny a účinně aplikovány. Byly vždy založeny na stabilitě přírodních dějů, tj. neměnnosti krajiny a na účelnosti vědeckého bádání hledajícího pravidelnost přírodních vztahů a procesů, a na naší schopnosti jejich modelování pomocí nástrojů, které máme k dispozici. Vědec jen nesmí ztratit jak odvalu bádání, tak svoji představitost a své okouzlení přírodou, ať se jedná o klasiku, který rozvíjí stávající názory či rebela, který nastoluje názory nové, často rozporné – právě jejich koexistence je zárukou pokroku. Obě byt' protichůdné kategorie badatelů se nesmějí nechat odradit jen materiálními potřebami společnosti, která stále více lne k přepychu – od svého poslání odhalovat moudrost a krásu přírody. Věda se zdá demokratická, i když tam neplatí většinové hlasovací právo. Právě osobní

\* Obsah slavnostního proslovu (předneseného u příležitosti udělení čestného titulu „doctor honoris causa“ Univerzitou Pardubice, dne 18. ledna 2010) upravila a zkrátila po dohodě s autorem Petra Šulcová.

názor zde musí být respektován, protože může sehrát rozhodující roli v rozvoji existujících ideálů, mravních postojů a zatím neobjevených teorií, který často stojí nad právem většiny<sup>6</sup>. Touha porozumět je sice opodstatněná, nicméně historicky i sociálně omezená, protože je podmíněná určitým ekonomickým „diskursem“. Vědecké objevy nemůžeme předjímat, protože pak by to už nebyly objevy, a ani je nemůžeme dopředu naplánovat nebo dokonce nadiktovat tak, aby byly ihned prakticky použitelné. Můžeme jen věřit, že věda a lidstvo tyto znalosti ve svém vývoji jednou účelně upotřebí. Věda je svébytnou součástí kultury společnosti, je výdobytkem vzdělanosti a můžeme si připomenout, že již Louis Pasteur kdysi zdůraznil: „neexistuje žádná aplikovaná věda, ale pouze aplikace vědy jako takové.“

Ideálním příkladem výše řečeného je nauka o teple, která má mimořádně bohatou a dlouhou minulost<sup>1,3,7,8</sup>. Teplu bylo jedním z prvních objektů badatelského zkoumání. Pro nás je mimořádně zajímavé, že v nauce o teple hraje významnou roli i učitel národů českého původu, Jan Ámos Komenský. Ve své málo známé knize<sup>7</sup> se snažil představit různé stupně tepla a zimy a je pravděpodobné, že Komenský zavedl i termín kalorik (český termín teplík se zatím neujal), jehož použití zobecnili o 100 let později Skot Joseph Black a Francouz Antoine Lavoisier. Kaloriku se přisuzovala role jakési neodhadnutelné složky zvláštních vlastností, která prostupuje a obaluje veškerý svět částic, což bylo nezbytné pro vysvětlení kompenzace vše pronikající gravitace nutné pro vysvětlení představy fyzické segregace jednotlivých částic. V roce 1824 Francouz Sadi Carnot použil pro popis kalorika princip potenciálu analogického proudu vody tekoucí z vyšší hladiny do nižší<sup>9</sup> a dal tak základ pro charakterizaci parního stroje, kde tepelný pohyb molekul je definován na makroskopické úrovni pohybem pístu ve válci. Skutkově zde došlo k ideovému propojení starověkých živlů ohně, vody a vzduchu, spolu se čtvrtým (organizovaným) živlem zemí, v celistvý a účelový mechanismus, pod sjednocujícím konceptem informace<sup>3</sup>. Maximální účinnost takového tepelného stroje je úměrná jen rozdílu pracovních teplot bez ohledu na použité médium (obvykle vody) a za dosažení jeho maximální účinnosti zaplatíme extrémní pomalostí (tzv. reverzibilitou), která v běžném životě je nedostupným přepychem, protože musíme spěchat a tak za zkrácený čas a zvýšenou rychlost pykáme sníženou účinností, protože ve světě přírody nic není zadarmo. Navíc nepomůže nám jen úprava provozních podmínek, ale musíme vynaložit chytrost, tj. opět informaci, nezbytnou při vylepšování konstrukce stroje, který fakticky pracuje jako informační transduktor<sup>3</sup> (který, kromě svého opotřebení, se v průběhu pracovního procesu přeměny skutkově nemění). Funkci tepelného stroje lze zdůvodnit různou hodnotou či kvalitou tepla vztáženou k okamžité pracovní teplotě. Užitečnou práci tak můžeme získat jen tehdy, když pracujeme při dvou různých hodnotách tepla spolu s dvojitou vnitřní uspořádaností pracovního systému. Můžeme si představit, že teplota vyjadřuje jakousi toleranci systému vzhledem k jeho neuspořádanosti (chaosu), což nám umožňuje uplatnění, nebo lépe zpodobnění této zákonitosti i do oblastí společenských věd, kde ale stav společnosti není determinován standardním minimem

energie (jako ve fyzice), ale naopak pocitem maximální spokojenosti<sup>1,3</sup>. V rámci aplikace tradičního modelu tepelného stroje (např. Carnotova čtyřdobého cyklu spalovacího motoru) na výměnný obchod, pak tepelné sekvence musí být analogicky uskutečněny v různých podmínkách tolerance a bohatství (uspořádání) – nejčastěji existujících v rozdílných nestejně rozvinutých zemích, aby takto zvolený ekonomický cyklus mohl ve svém průběhu vytvořit plochu práce, zisku či jiných hledaných hodnot.

Velká část struktury jak společenského, tak fyzikálního světa vzniká z jisté potřeby přírody narušovat symetrii jak v prostoru, tak v čase<sup>6</sup>. Skutkově se tak mění nestabilní volnost „potenciality“ ve stabilní stav uskutečněné „reality“. Na druhé straně často simultánní vznik organizované asymetrie (včetně tzv. samouspořádání<sup>3,10</sup>) je nezbytný pro zrod komplexních molekul života (i když otázka, proč k tak energeticky náročným přeměnám vůbec došlo, je stále nevyřešená). Navenek zjevně spojitá hmota a spojitá energie se v detailní analýze sestává z elementárních částic a kvant. Zjevně prázdné vakuum obsahuje různá silová pole zkombinované z mnoha proměnných, kde si zjednodušeně můžeme představit, že porušením jejich symetrie vznikne určitá forma (objekt) a po jejím zániku se opět vrací energie této asymetrie (formy) zpět do symetrie vakuu<sup>11</sup>. I zde platí Heisenbergův princip neurčitosti: určíme-li přesněji jednu veličinu, začnou nám nekontrolovaně fluktuovat ostatní. To zřejmě platí i pro teplotu a tepelný tok, kdy například při velkých teplotních gradientech nejsme schopni stanovit přesnou hodnotu teploty a naopak.

Ve světě přírody dochází k významnému soupeření mezi nadvládou energie povrchu (úměrný kvadrátu poloměru  $r^2$ ) a objemu (úměrný  $r^3$ ). Z obecné analýzy více-rozměrových systémů se nám jeví nejstabilnější jen ten (nejjednodušší) prostor, který vykazuje tři prostorové dimenze a jednu časovou, a ve kterém jsme (my lidé) schopni uvázat jednoduchý funkční uzel. Tento duel mezi dvojrozměrným povrchem a třírozměrným objemem je z technické praxe známý jako Oswaldovo zrání, které podporuje nárůst velkých částic (zmenšením poměru povrchu k objemu) na úkor malých částic; jinými slovy se bohatší částice stávají ještě bohatšími. V okamžiku rovnováhy, kdy bohatí nepřispívají (ani nepřispívali) a chudí už nemají z čeho dávat, kdy se už hranice nemění, soustava zamrzá a ztrácí nezbytnou dynamiku, jak se ukazuje i u velkých státních ekonomik v okamžiku zastavení svého růstu. Jediná pomoc může přijít z vnějšku pomocí tzv. přesycení roztoku, neboli jakýmsi finančním dotováním systému, kterým se právě podpoří existence těch menších.

V přírodě se často setkáváme s pojmem tolerance, která má specifický charakter zejména u elementárních částic, kde elektrony, jako zástupci fermionů, jsou netolerantní a na své úrovni či hladině nesnesou konkurenci a zůstávají tam jen jako jedinci, zatímco bosony (neutrony) jsou tolerantní a snesou se i ve společnosti ostatních. Naskytá se otázka, jak je to s bohatstvím a tolerancí u lidí? Nejlepší přiblížení nám poskytne nalezení paralely mezi termodynamickým chováním systému mikroskopických částic ve srovnání se sociologickým chováním skupiny lidí, kteří nám

z dostatečné vzdálenosti mohou připomínat analogický soubor částic. Už v roce 1993 lze nalézt v dobře statisticky sestavené práci Mimkese<sup>12</sup> odkazy na regulární model termodynamického roztoku úspěšně aplikovaného k popisu sňatku partnerů (= prvků) v různých společnostech (= směsi), jako např. cizinci a přistěhovalci, či věřící a ateisté. Pozorované strukturální analogie vykazují obecnou působnost, která umožňuje uplatnění zákonů nauky o teple (termodynamiky) do společenských věd, kde je ale stav společnosti determinován pocitem maximálního štěstí či zdraví, stavem tolerance a kde teplo je zastoupeno pojmem sociologické seberealizace anebo ekonomickým kapitálem (financemi)<sup>3,12,13</sup>. Dále lze propojit kohezni (soudržnou) energii s tradicí anebo ziskem, vazebnou energii s náklonností anebo investicemi, odpuzující energii s nedůvěrou anebo výdajem a nakonec můžeme zastoupit nevšímavost (indiferenci) apatií nebo stagnací. Výše uvedené vztahy mohou být podrobněji popsány z hlediska extrémních hodnot interakcí, v kladném přesahu dosahující autokracie, zatímco pro záporné hodnoty je důsledkem agresivní hierarchická společnost jako analogie uspořádané pevné látky (krystalu). Při modelování klasického fázového diagramu solid-kapalina-plyn, můžeme tak definovat obdobné stavy společností, tj. hierarchie-demokracie-anarchie<sup>3,12</sup>.

Obdobné úvahy zahrnují širší analogie týkající se třeba politického tlaku  $P$ , kde související objem  $V$  pak vystupuje jako svoboda. Jejich součin (tradiční Boyleův zákon) může být interpretován tak, že pro vyšší politický tlak je nižší svoboda a naopak. Propojením tlaku s tlakem politických vztahů, se pak teplota může charakterizovat měřítkem rozsahu vnitřního řízení, tj. teplejší mezinárodní vztahy nižší počet možných kolizí. Jestliže dva sousední státy, které se rozvíjejí rozdílnou rychlostí, vzájemně komunikují, pak ten rychleji se rozvíjející urychluje pomalejší a naopak, přátelštější mezinárodní řízení pak způsobí menší počet kolizí. Tato úvaha jistě nezahrnuje všechny možné komplikace, kdy můžeme zahrnout další okrajové podmínky, jako je např. transportní vlastnost známou ve fyzice jako viskozita. Tu lze připodobnit v mezinárodních vztazích k váhání a stává se funkcí hustoty obyvatelstva, rychlosti pokroku (tj. přenosu informací), vzdálenosti možných kolizních center, atd.

Možná nerovnováha způsobená zpožděním při přenosu (transportní ekonomické obtíže) vede k tomu, že bohatí se stávají stále bohatšími (srovnej Oswaldovo zrání částic), ale na druhé straně může vést i k vytváření nových pracovních míst či k podpoře malovýroby a může i směřovat k jistému stavu žádoucího „vyrovnávání“. Otázkou zůstává ale definice zisku a ztrát nejen z ekonomického hlediska, protože tato situace má i lidský rozměr (obecný prospěch). Zisk jako prosté hromadění majetku může znamenat stagnaci, kdy už nevznikají nové výtvořky, myšlenky ani nápady a zbohatlá vrstva (lidí) má zájem jen sama na sobě. Civilizace se opět dostává k otázce prostého přežití a to i v období nepoměrného zbohatnutí, což může iniciovat krizi hodnot stejně jako odpovědnosti. Podcenění úlohy poznání a současná degradace hodnot tak směřuje k ekonomickému zlomu obvykle způsobenému sobeckými a zkompromitovanými strukturami a nikoliv jedinci zodpovědnými za prvovýrobu.

Naše zákony platí (nebo by alespoň měly platit) pro všechny lidi bez rozdílu. Můžeme to chápat jako druh symetrie – vlastnost velice žádanou v moderní fyzice, kdy záměna jedné částice stejného druhu za jinou nevede k pozorovatelné změně. Tato symetrie aplikovaná na svět lidí nezaručuje, že životní podmínky všech lidí (ačkoliv třeba platí stejné daně) jsou stejné, protože někdo je chudší a jiný bohatší. Navíc „ideální“ lidé neexistují, protože nemají stejné (vrozené a vzdělávací) vlastnosti a narodili se do různých prostředí, jejich vývoj je ovlivněn velikou řadou životních rozhodnutí, a tak případná počáteční symetrie je spontánně narušena.

Je podivuhodné, že příroda v teorii částicové fyziky je spíše hierarchická než demokratická (i když se může zdát, že to může být právě důsledek toho, že jsme vesmír špatně pochopili). Musíme si také uvědomit, že existují obrovské rozdíly v numerických hodnotách konstant, interakcí nebo hmotností a že existují tři základní konstanty vesmíru právě takové, jaké jsou, které umožňují existenci života. Ale takový je svět přírody a člověk je jeho součástí i produktem, který sdílí řadu přírodních atributů. Je právě na vědě, aby zůstala věrná svému hodnotovému poznávání a odhalování nových aspektů přírody.

## LITERATURA

- Šesták J., v knize: „*Metaphores and Models* (Knut E., Pliska V., Folkers G., ed.), str. 87. Collegium Helveticum, Zurich 2007.
- Penrose R.: *The Road to Reality: a Complete Guide to the Laws of the Universe*. Vintage, London 2004.
- Šesták J.: *Heat, Thermal Analysis and Society*, Nucleus, Hradec Králové 2004 a *Science of Heat and Thermophysical Study: a Generalized Approach to Thermal Analysis*, Elsevier, Amsterdam 2005.
- Neubauer Z., Škrdland T.: *Skrytá pravda země*. Mladá Fronta, Praha 2004.
- Green B. R.: *Fabric of Cosmos, Space, Time and the Texture of Reality*. A. A. Knopf, New York 2004, překlad „*Struktura vesmíru*“ Paseka, Praha 2006.
- Smolin L.: *The Trouble with Physics*. Spin Networks 2006, překlad *Fyzika v potížích*. Dokořán, Praha 2009.
- Comenius J. A.: *Disquisitiones de Caloris et Frigoris Natura*. Jansson, Amsterdam 1659
- Šesták J., Mareš J. J.: *J. Thermal Anal. Calor.* 88, 763 (2007).
- Šesták J., Mareš J. J., Hubík P., Proks I.: *J. Thermal Anal. Calor.* 97, 679 (2009).
- Mareš J. J., Stávek J., Šesták J.: *J. Chem. Phys.* 121, 1499 (2004).
- Mareš J. J., Šesták J.: *J. Thermal Anal. Calor.* 82, 681 (2005).
- Mimkes J.: *J. Thermal Anal. Calor.* 43, 521 (1995). *J. Thermal Anal. Calor.* 60, 1055 (2000).
- Montenega R. N., Stanley H. F.: *Introduction to Econophysics: Correlation and Complexity in Finance*. Cambridge University, Cambridge 2000.

## Ze života chemických společností

### Gratias agit

Za podpory ČSCH udělil ministr Jan Kohout p. Dr. Alfredu Baderovi, jako jedinému laureátovi z USA (!) jednu z letošních cen Gratias agit. Předávání cen by mělo proběhnout 30.4.2010 v Praze. Cena ministra zahraničních věcí Gratias agit za šíření dobrého jména České republiky v zahraničí byla zřízena v roce 1997 jako ocenění předních osobností a organizací za příkladné aktivity v nevládní sféře. Cenou GRATIAS AGIT, mohou být oceněny osoby bez rozdílu národnosti a státní příslušnosti, nezávisle na

zemi jejich původu a současného pobytu, které svojí dlouhodobou činností nad rámec svých profesionálních povinností nebo významným činem cílevědomě přispěly nebo přispívají k šíření dobrého jména České republiky v zahraničí.

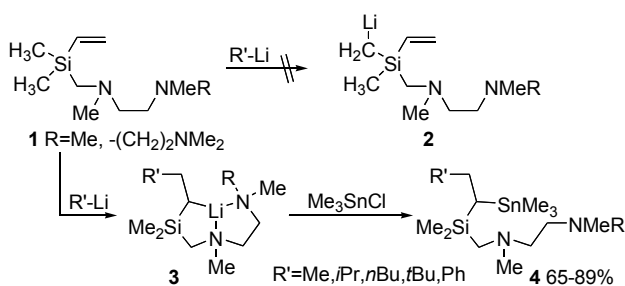
Dr. Bader zřídil prostřednictvím ČSCH dvě ceny pro nadané mladé chemiky z ČR a ustanovil řadu stipendií pro české studenty na prestižních světových universitách. <http://www.csch.cz/ceny-alfreda-badera>

*pad*

## Anglické okénko, horké novinky z chemie

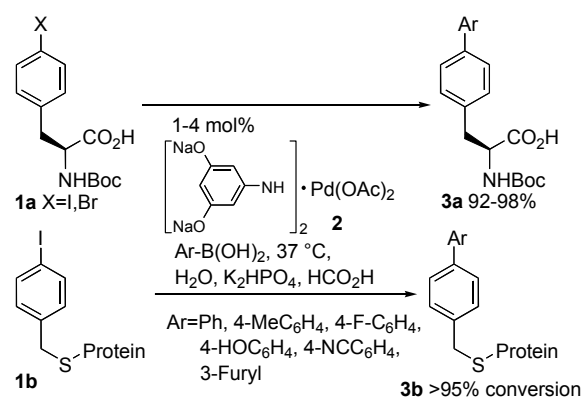
### Carbolithiation of Vinylsilanes

(Aminomethyl)vinylsilanes **1** are in contrast to normal vinylsilanes extraordinarily well suited for carbolithiations. Unkelbach and Strohmann showed that organolithium compounds rather add to **1** under very mild conditions to give functionalized alkylsilanes **3** than deprotonating the methyl groups to silylmethyl lithium intermediates **2**, what is the more common reaction path in ordinary vinylsilanes. The structure of the addition products **3** was proven by X-ray crystallography and trapping by trimethyltin chloride in very good yields to stannanes **4**. [J. Am. Chem. Soc. 131, 17044 (2009)]



### Suzuki-Miyaura Coupling Aqueous and Biocompatible – A New Click Protocol

The widely used Suzuki-Miyaura coupling may be added soon to the growing arsenal of Click reactions. Davis and coworkers reported that halogenated phenylalanines **1a** or protein-bound aryl iodides **1b**, which can be easily prepared by modification of natural proteins, are coupled to biaryl amino acids **3a** or modified proteins **3b** in excellent yield and chemoselectivity in the presence of the water-soluble palladium catalyst **2** under physiological

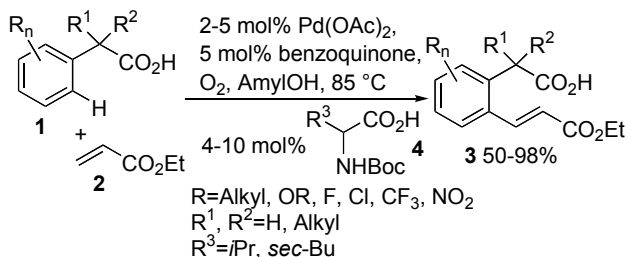


conditions. The reactions proceed with high conversion and tolerate the typical protein functionalities. The amino acid couplings can also be promoted by microwave heating in minutes. This methodology may thus open up new bioconjugation and labeling opportunities. [J. Am. Chem. Soc. 131, 16346 (2009)]

### The Alliance of C-H Activation and Heck Reactions

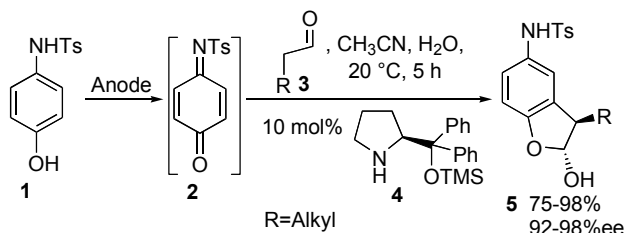
The catalytic direct addition of arenes to olefins and affording arylalkenes that retain the olefin functionality is a widely unexplored field and was so far the domain of the Heck reaction, which requires, however, the use of aryl halides as precursors. Yu and colleagues report now the direct addition of arylacetic acid derivatives **1** to acrylates **2** or other alkenes. The method affords unsaturated dicarboxylic acid derivatives **3** in high yields and excellent selectivity under aerobic conditions. The key is the application of Pd(OAc)<sub>2</sub> as the catalyst and benzoquinone as a catalytic reoxidant. When *N*-Boc-amino acids **4** are applied as ligands, the olefination of otherwise difficult electron-poor arenes succeeds and the regioselectivity in un-

symmetrically substituted substrates can be controlled efficiently. [Science 327, 315 (2010)]



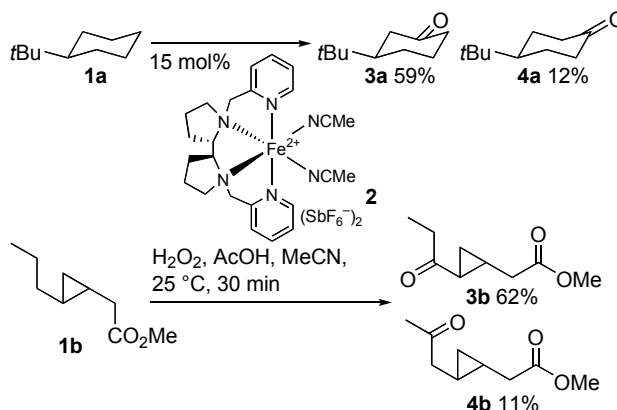
### Another Successful Alliance: Electrochemistry and Organocatalysis

Electrochemical redox processes enable the rapid generation of reactive compounds, whose potential in catalytic reactions is widely unknown. Jørgensen's group succeeded to join electrochemical redox processes with organocatalytic protocols. Anodic oxidation of *p*-(*N*-tosylamino) phenol **1** generates the quinone imine **2** *in situ*, which is trapped subsequently in an asymmetric Michael addition with aldehydes **3** in the presence of the prolinol catalyst **4**. The intermediately formed arylacetaldehydes cyclize to valuable benzobutyrolactols **5** in very good yield and enantiomeric excess under the reaction conditions. [Angew. Chem. Int. Ed. 49, 129 (2010)]



### Oxidation of Non-Activated C-H Bonds – A Step Closer to Achieve Selectivity

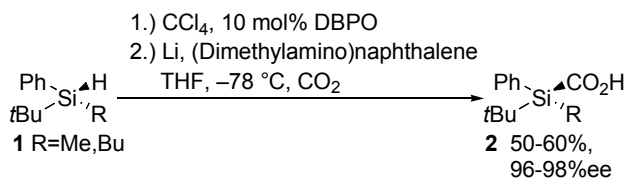
The selective catalytic oxidation of non-activated C-H bonds in alkanes to alcohols or ketones in the presence of a number of similar C-H bonds is an unsolved problem in chemistry. Such oxidations are, however, of enormous importance for the sustainable and effective use of natural resources. Chen und White describe now a catalytic system for the relatively selective oxidation of the oxidation



of unfunctionalized CH<sub>2</sub> groups in alkanes, ethers, esters or ketones **1** by application of the defined iron(II) complex **2** and cheap hydrogen peroxide as terminal oxidant. Catalyst **2** is sensitive toward the electronic, stereoelectronic and steric properties of the substrates **1** and allows thus the still not perfect, but unprecedented selective preparation of ketones **3** over **4**. [Science 327, 566 (2010)]

### Chiral Silacarboxylic Acids

Chiral silicon compounds are attractive as a replacement for hydrocarbons in many applications because of their physical properties. It is, however, not easy to generate highly enantiomerically enriched chiral organosilicon compounds. Tomooka et al. present now a method to synthesize silacarboxylic acids **2** asymmetrically from easily accessible chiral silanes **1**. Their radical chlorination and reduction with LDMAN provides the corresponding silyllithium intermediates, which are trapped by carbon dioxide



to **2**. All steps proceed with retention of configuration at the silicon center. The further transformation of acid **2** to esters is possible, when Mitsunobu conditions are applied. [Angew. Chem. Int. Ed. 49, 728 (2010)]

Ulrich Jahn

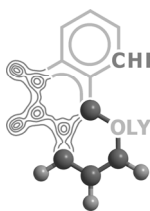
## Akce v ČR a v zahraničí

rubriku kompiluje Lukáš Drašar, drasarl@centrum.cz

Rubrika nabyla takového rozsahu, že ji není možno publikovat v klasické tištěné podobě. Je k dispozici na webu na adrese <http://konference.drasar.com>. Pokud má některý čtenář potíže s vyhledáváním na webu, může se

o pomoc obrátit na sekretariát ČSCH. Tato rubrika nabyla již tak významného rozsahu, že ji po dohodě přebírají i některé zahraniční chemické společnosti.

## Odborná setkání



### Národní kolo 46. ročníku Chemické olympiády

46. ročník úspěšně uzavřel první dekádu Chemické olympiády v novém století. Národní kolo kategorií A a E se uskutečnilo ve dnech 25. – 28. ledna 2010, organizací byla pověřena Vysoká škola chemicko-technologická v Praze ve spolupráci s Českou společností chemickou a Národním centrem pro mladé chemiky. Soutěžní klání probíhala v posluchárnách a laboratořích Fakulty chemické technologie VŠCHT. Záštitu převzali MUDr. Pavel Bém, primátor hlavního města Prahy, doc. Ing. Josef Koubek, CSc., rektor VŠCHT Praha a prof. Ing. Aleš Helebrant, CSc., děkan FCHT VŠCHT Praha.

Úlohy z anorganické chemie se v letošním ročníku týkaly elektronové struktury atomů a molekul s akcentem na sloučeniny dusíku. Výbornou pomůckou pro soutěžící byl přípravný text „Nebojte se kvant“ autorů Tomáše Kubaře a Michala Koláře, který obsahoval i nezbytné základy lineární algebry. Organická chemie byla zaměřena na přípravu a reaktivitu karbonylových sloučenin; k „povinné výbavě“ soutěžících patřily i tzv. jmenné reakce – Darzenova, Wittigova či Perkinova. Podmínkou úspěchu ve fyzikální chemii bylo m.j. osvojení pojmů Hückelova metoda, Hamiltonova matice, molekulový orbital, LCAO aproximace, fotoelektronová spektra, MRI, paramagnetismus i HOMO/LUMO orbitály. Biochemie nabídla problematiku chiralit v živých soustavách. V praktické části bylo úkolem soutěžících alkalimetrické stanovení obsahu kyselin ve vodných roztocích; v kategorii E byla již ve školním kole zařazena doplňková úloha zaměřená na kvalitativní stanovení aniontů.

Ústřední komise ChO vybrala k účasti v Národním kole v kategorii A (určené pro žáky třetích a čtvrtých ročníků SŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií) 45 nejúspěšnějších řešitelů úloh krajského kola a 5 řešitelů úloh kategorie E (určené žákům shodných ročníků SŠ s chemickým zaměřením). V kategorii A bylo zastoupeno celkem 34 gymnázií, z téže školy postoupili nejvýše 4 žáci z Gymnázia Jihlava a 3 z Gymnázia Ostrov. Nejpočetnějšího zastoupení dosáhl kraj Vysočina (6 postupujících), následovaly Jihomoravský kraj, Praha, Středočeský a Zlínský kraj s 5 účastníky.

Národní kolo ChO bylo slavnostně zahájeno v Brožíkově sále Staroměstské radnice. S projevy, zpravidla reflektujícími vztah řečníků k chemii, vystoupili zástupci hl. města Prahy, MŠMT, České společnosti chemické, VŠCHT Praha a FCHT VŠCHT Praha. Mimořádně zaujal projev prof. Rudolfa Zahradníka, čestného předsedy Akademie věd ČR, který potvrdil dlouholetý neformální zájem o „naši“ olympiádu. Po oficiálním zahájení, které přednesl předseda ÚK ChO RNDr. Petr Holzhauser, Ph.D.,

následovala prohlídka prostor Staroměstské radnice a společná večeře v Klubu techniků na Novotného lávce.

Druhý den olympiády patřil tradičně teoretické části soutěže. Soutěžící řešili v průběhu tří hodin úlohy z anorganické, organické, fyzikální chemie a biochemie. Zadání i řešení lze (spolu s výsledkovou listinou 46. ročníku Národního kola ChO) nalézt na stránkách [www.chemicka-olympiada.cz](http://www.chemicka-olympiada.cz). Úspěšnost v jednotlivých chemických disciplínách byla letos vzácně vyrovnaná (anorganická chemie: 42,29 %, organická chemie: 49,36 %, fyzikální chemie: 49,43 %), lepších výsledků bylo dosaženo v biochemii (62,03 %). V kategorii A byla celková úspěšnost řešitelů teoretické části 50,03 %, v kategorii E 45,92 %. Dosažené hodnoty potvrzují odbornou erudici autorů úloh a reálný odhad možností soutěžících.

Dopoledne 27. ledna byla na programu soutěže v obou kategoriích praktická část, odpoledne čekala soutěžící v kategorii E doplňková úloha praktické části. Úspěšnost praxe byla významně vyšší než v teoretické části: v kategorii A dosáhla 87,86 %, v kategorii E 92,13 % v části shodné se zadáním kategorie A a 82,50 % v doplňkové praktické úloze.

Nedílnou součástí národních kol je „doplňkový“, mimosoutěžní program. Právě ten přináší zážitky, které zůstávají ve vzpomínkách účastníků. Organizátoři připravili hned druhý den opravdu zajímavou odpolední exkurzi spojenou s dosud nejdelší cestou v historii ChO – návštěvu Techmania Science Centre v Plzni. Týž den večer se účastníci setkali v klubu CARBON na VŠCHT v Praze. Ve středu odpoledne si mohli soutěžící kategorie A vybrat exkurzi do školního pivovaru, návštěvu mineralogických sbírek, nebo exkurzi do blízké Národní technické knihovny. V podvečer proběhla beseda řešitelů s autory úloh. Studenti mohli sdělit své připomínky k úlohám, autoři a hodnotitelé komentovali řešení a uvedli nejfrekventova-



Foto: Martin Vařeka, vítěz kategorie E, při stanovování kyselin v bílém víně





Foto: Pavel Švec převzal ceny za 1. místo v kategorii A

nější chyby. Vrcholem byl program posledního společného večera: plavba a slavnostní večeře na parníku Czechia. Zážitek v závěru ledna v mrazivé Praze opravdu nečekaný; pohled na zasněžené nábřeží z bezpečí vyhřáté kajuty byl nový i pro rodilé Pražany. Následující programový bod se organizátorům podařilo do poslední chvíle utajit, vědělo se jen, že začne po 22. hodině. Konec dohadům učinilo až rozdáni vstupenek na 3D projekci filmu Avatar.

Čtvrteční dopoledne je každoročně vyhrazeno vyhlášení výsledků Národního kola a závěru soutěže. Slavnostní zakončení 46. ročníku proběhlo na VŠCHT v respiriu budovy B za přítomnosti prof. Ing. Aleše Helebranta, CSc., děkana FCHT VŠCHT Praha a dalších hostů. Bývalé tajemnici Ing. Janě Ševcové z NIDM bylo předáno čestné uznání za práci v Úk ChO. Následovalo netrpělivě očekávané vyhlášení výsledků soutěže, předání účastnických listů, diplomů a věcných cen. Vítězem kategorie E se s celkovým ziskem 82,13 bodů stal Martin VÁŘEKA ze SPŠCh v Pardubicích. V kategorii A zvítězil Pavel ŠVEC z Gymnázia České Budějovice, Jírovcova 8, který dosáhl celkem 91,75 bodu, o 2. a 3. místo se dělí s 88 body Tomáš FIALA z Gymnázia Brno, Vídeňská ul. a Michael JIRÁSEK z Gymnázia Český Brod.

Jeden diplom za 1. místo oficiálně předán nebyl, přesto o jeho oprávnění není pochyb. Patří organizátorům z VŠCHT Praha. Nejenže potvrdili (po předchozích výborných zkušenostech již očekávanou) vysokou úroveň organizace, materiálně-technického zabezpečení a odborného zázemí soutěže, ale navíc připravili řadu příjemných programových překvapení. Využili zkušeností získaných při pořádání krajských kol i několika dřívějších ročníků ústředního kola ChO. Sympatický je systémový přístup – VŠCHT Praha aktivně podporuje talentované zájemce o chemii z řad žáků středních škol při organizaci ChO i Letního soustředění mladých chemiků v Běstvině, ale zároveň již řadu let připravuje prázdninová setkání učitelů chemie – Letní školu pro středoškolské profesory. Děkujeme. Poděkování ÚK ChO patří také všem učitelům základních a středních škol, kteří neztratili zájem a věnují se

nadstandardní – mnohdy nedocenené – práci s talentovanými žáky.

Národní kolo skončilo, před námi je Mezinárodní chemická olympiáda (IChO); prvých šestnáct soutěžících v kategorii A se v polovině března zúčastnilo teoretického soustředění na VŠCHT Praha, osm z nich bude pozváno na praktické soustředění, které se uskuteční ve dnech 18. – 23. dubna na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Celkové bodové hodnocení výsledků Národního kola a obou soustředění rozhodne o nominaci družstva, které bude reprezentovat Českou republiku na 42. ročníku IChO v Tokiu. Věříme, že pro naše soutěžící bude mezinárodní soutěž stejně úspěšná jako letošní ročník Národního kola ChO.

Karel Lichtenberg  
místopředseda ÚK ChO

### Zpráva o 5. mezinárodní konferenci Polysaccharides-Glycoscience 2009

Ve dnech 11.–13. listopadu 2009 se konala na Novotného lávce v Praze již pátá mezinárodní konference Polysaccharides-Glycoscience 2009, tentokrát jako součást aktivit EUCHEMS a EuroGlycoScience Forum (aktivita European Science Foundation, ESF)<sup>1</sup>. Přednášky byly rozčleněny do pěti sekcí:

1. Fyzikální účinky přírodních polysacharidů (předsedkyně prof. Jana Čopíková),
2. Izolace, charakterizace a analýzy polysacharidů (předseda Dr. Ján Hirsch),
3. Fyzikální vlastnosti a stárnutí materiálů na bázi polysacharidů (předseda prof. Krzysztof Surówka),
4. Využití obrazové analýzy (předseda prof. Zdeněk Bubník),
5. Škrob, pektin – chemie, technologie a využití (předseda Ing. Evžen Šárka).

Celkem bylo na programu konference 19 přednášek, autoři pocházeli z České republiky, Itálie, Polska, Rakouska, Slovenska a Spojených států. Bylo vystaveno 42 posterů; Byly vytvořeny dvě posterové sekce, ve kterých bylo prezentováno 42 posterů.

Příští šestá konference (6<sup>th</sup> International Conference on Polysaccharides-Glycoscience) je plánována v termínu 29. září až 1. října 2010.

Vědecky zaměřené setkání doplnil kulturní program – návštěva areálu Klementina, zahrnující kouzelnou vyhlídku na noční Prahu z ochozu astronomické věže, prohlídku barokního knihovního sálu s knihami pocházejícími až ze 17. století a s řadou historických přístrojů a posezení v zrcadlové kapli. Konference byla bohatě dokumentována fotografickými snímky, které připravil účastník konference Ivan Jablonský.

Jana Čopíková, Evžen Šárka

## Zákony, které ovlivní život chemiků

- 488/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších předpisů 488 8558 155 Zákon, kterým se mění zákon č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů
- 476/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 146/2007 Sb., o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší
- 475/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 615/2006 Sb., o stanovení emisních limitů a dalších podmínek provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší
- 473/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství ČR
- 467/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za jedy a jaké je množství větší než malé u omamných látek, psychotropních látek, přípravků je obsahujících a jedů
- 462/2009 Sb. Vyhláška, kterou se pro účely poskytování cestovních náhrad mění sazba základní náhrady za používání silničních motorových vozidel a stravné a stanoví průměrná cena pohonných hmot
- 459/2009 Sb. Vyhláška o stanovení výše základních sazeb zahraničního stravného pro rok 2010
- 455/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, které rostliny nebo houby se považují za rostliny a houby obsahující omamnou nebo psychotropní látku a jaké je jejich množství větší než malé ve smyslu trestního zákoníku
- 454/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za látky s anabolickým a jiným hormonálním účinkem a jaké je jejich větší množství, a co se pro účely trestního zákoníku považuje za metodu spočívající ve zvyšování přenosu kyslíku v lidském organismu a za jiné metody s dopingovým účinkem
- 448/2009 Sb. Vyhláška o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky
- 422/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnicích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- 419/2009 Sb. Zákon o změně názvu Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně a o změně zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů
- 417/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony
- 415/2009 Sb. Vyhláška o stanovení požadavků na odběr vzorků a způsobu zveřejnění metod laboratorního zkoušení produktů ke krmení
- 397/2009 Sb. Nařízení vlády o informačním systému výzkumu, experimentálního vývoje a inovací
- 380/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřičství a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů
- 361/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 10/1994 Sb., kterou se stanoví technické podmínky provedení protivýbucho- vých uzávěr prachových a vodních, a vyhláška č. 22/1989 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při dobývání nevyhrazených nerostů v podzemí, ve znění pozdějších předpisů, a zrušuje vyhláška č. 12/1994 Sb., kterou se stanoví požadavky na izolační sebezáchrané přístroje s chemicky vázaným kyslíkem, ve znění vyhlášky č. 447/2001 Sb.
- 352/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin
- 330/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 450/2004 Sb., o označování výživové hodnoty potravin
- 315/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 194/2001 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na aerosolové rozprašovače, ve znění nařízení vlády č. 305/2006 Sb.
- 279/2009 Sb. Vyhláška o předcházení emisím regulovaných látek a fluorovaných skleníkových plynů
- 256/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se zakazuje uvádění výrobku obsahujícího dimethyl-fumarát na trh nebo do oběhu
- 249/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 322/2005 Sb., o dalším studiu, popřípadě výuce, které se pro účely státní sociální podpory a důchodového pojištění považují za studium na středních nebo vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů
- 246/2009 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 453/2004 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na diagnostické zdravotnické prostředky in vitro
- 243/2009 Sb. Vyhláška o stanovení seznamu osob s uvedením jejich pracovišť, pro jejichž činnost se nevyžaduje povolení k zacházení s návykovými látkami a přípravky je obsahujícími
- 211/2009 Sb. Úplné znění zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a vývoje), jak vyplývá z pozdějších změn
- 205/2009 Sb. Vyhláška o zjišťování emisí ze stacionárních zdrojů a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
- 169/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 326/2001 Sb., kterou se provádí § 18 písm.a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, ve znění vyhlášky č. 264/2003 Sb.
- 166/2009 Sb. Vyhláška o stanovení seznamu položek dvojího použití v jaderné oblasti
- 165/2009 Sb. Vyhláška o stanovení seznamu vybraných položek v jaderné oblasti
- 146/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 329/2004 Sb., o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin, ve znění vyhlášky č. 371/2006 Sb.
- 141/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 167/1998 Sb., o návykových látkách a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony
- 139/2009 Sb. Vyhláška o omezení nebezpečných chemických látek a nebezpečných chemických přípravků
- 129/2009 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
- 115/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 385/2007 Sb., o stanovení seznamu léčivých látek určených k podpůrné nebo doplňkové léčbě
- 110/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a vývoje), ve

- znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- 109/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 215/2004 Sb., o úpravě některých vztahů v oblasti veřejné podpory a o změně zákona o podpoře výzkumu a vývoje, zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla), ve znění pozdějších předpisů
- 99/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 26/2001 Sb., o hygienických požadavcích na kosmetické prostředky, o náležitostech žádosti o neuvedení ingredience na obalu kosmetického prostředku a o požadavcích na vzdělání a praxi fyzické osoby odpovědné za výrobu kosmetického prostředku (vyhláška o kosmetických prostředcích), ve znění pozdějších předpisů
- 86/2009 Sb. Úplné znění zákona č. 120/2002 Sb., o podmínkách uvádění biocidních přípravků a účinných látek na trh a o změně některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn
- 77/2009 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 317/2002 Sb., o typovém schvalování obalových souborů pro přepravu, skladování a ukládání jaderných materiálů a radioaktivních látek, o typovém schvalování zdrojů ionizujícího záření a o přepravě jaderných materiálů a určených radioaktivních látek (o typovém schvalování a přípravě)
- 73/2009 Sb. Nařízení vlády o předávání informací v souvislosti s mezinárodní přepravou radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva
- 12/2009 Sb. Vyhláška o stanovení postupu zjišťování, vykazování a ověřování množství emisí skleníkových plynů a formuláře žádosti o vydání povolení k emisím skleníkových plynů
- 9/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- 389/2008 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků, ve znění pozdějších předpisů
- 387/2008 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 381/2007 Sb., o stanovení maximálních limitů reziduí pesticidů v potravinách a surovinách, ve znění pozdějších předpisů
- 378/2008 Sb. Vyhláška o stanovení procesu schvalování plastických trhavin, které neobsahují detekční látky
- 371/2008 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- 369/2008 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 26/2001 Sb., o hygienických požadavcích na kosmetické prostředky, o náležitostech žádosti o neuvedení ingredience na obalu kosmetického prostředku a o požadavcích na vzdělání a praxi fyzické osoby odpovědné za výrobu kosmetického prostředku (vyhláška o kosmetických prostředcích), ve znění pozdějších předpisů
- 297/2008 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 120/2002 Sb., o podmínkách uvádění biocidních přípravků a účinných látek na trh a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a některé související zákony
- 272/2008 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 381/2007 Sb., o stanovení maximálních limitů reziduí pesticidů v potravinách a surovinách
- 229/2008 Sb. Vyhláška o výrobě a distribuci léčiv
- 228/2008 Sb. Vyhláška o registraci léčivých přípravků
- 226/2008 Sb. Vyhláška o správné klinické praxi a bližších podmínkách klinického hodnocení léčivých přípravků
- 225/2008 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin
- 224/2008 Sb. Úplné znění zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn
- 208/2008 Sb. Vyhláška, kterou se provádí zákon o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní
- 190/2008 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 141/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobu, skladování a zpracování lihu, ve znění pozdějších předpisů
- 168/2008 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů
- 150/2008 Sb. Vyhláška o kontrole výroby a oběhu lihu a o provedení dalších ustanovení zákona o lihu s tím souvisejících
- 145/2008 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví seznam znečišťujících látek a prahových hodnot a údaje požadované pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování životního prostředí
- 138/2008 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 19/1997 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní a o změně a doplnění zákona č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 140/1961 Sb., trestní zákon, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů
- 85/2008 Sb. Vyhláška o stanovení seznamu léčivých látek a pomocných látek, které lze použít pro přípravu léčivých přípravků
- 84/2008 Sb. Vyhláška o správné lékařské praxi, bližších podmínkách zacházení s léčivými v lékárnách, zdravotnických zařízeních a u dalších provozovatelů a zařízení vydávajících léčivé přípravky
- 83/2008 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 461/2002 Sb., o účelové podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o veřejné soutěži ve výzkumu a vývoji, a nařízení vlády č. 462/2002 Sb., o institucionální podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o hodnocení výzkumných závěrů, ve znění nařízení vlády č. 28/2003 Sb.
- 25/2008 Sb. Zákon o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů
- 5/2008 Sb. Vyhláška o seznamu účinných látek
- 4/2008 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin
- 1/2008 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před neionizujícím zářením
- 385/2007 Sb. Vyhláška o stanovení seznamu léčivých látek určených k podpůrné nebo doplňkové léčbě
- 381/2007 Sb. Vyhláška o stanovení maximálních limitů reziduí pesticidů v potravinách a surovinách
- 378/2007 Sb. Zákon o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech)
- 229/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech
- 171/2007 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a vývoje), ve znění pozdějších předpisů
- 135/2007 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 221/2004 Sb., kterou se stanoví seznamy nebezpečných chemických látek a nebezpečných chemických přípravků, jejichž uvádění na trh je zakázáno nebo jejichž uvádění na trh, do oběhu nebo používání je omezeno, ve znění pozdějších předpisů

pad

## Zprávy

### Vybudování nové laboratoře procesního inženýrství

Na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava (VŠB–TUO) je akreditován studijní program Procesní inženýrství od akademického roku 1999/2000. Náplní stejnojmenného předmětu jsou přednášky a výpočtová cvičení; praktické laboratorní úlohy se dosud provizorně realizovaly formou blokových měření v laboratořích VŠCHT v Praze. Z kapacitních důvodů se laboratorních stáží účastnili pouze posluchači studijního oboru Chemické inženýrství. Tento neuspokojivý stav se podařilo vyřešit v roce 2009 díky finanční podpoře Fondu rozvoje vysokých škol (FRVŠ).

Realizací projektu FRVŠ č. 2619 Aa „Laboratoř procesního inženýrství“ byly vybudovány vlastní výukové prostory, které na VŠB–TUO dosud chyběly. Nově zřízená laboratoř je vybavena sedmi experimentálními stanicemi, na kterých lze studovat fyzikální a chemické procesy s plyny, kapalinami i pevnými látkami v čtvrtprovozním měřítku. Pro realizaci byly vybrány následující jednotkové operace: sušení, filtrace, sdílení tepla, absorpce, rektifikace, usazování a dále palivové články. Jedná se vesměs o originální aparatury navržené na míru podle zadané specifikace. Výukové stanice byly navrženy tak, aby byly názorné, bezpečné a jednoduché z hlediska obsluhy a samozřejmě odpovídaly současným trendům v procesním inženýrství.

Nový předmět „Laboratorní cvičení z procesního inženýrství“, určený pro studijní program Procesní inženýrství i pro nepovinně volitelné kurzy probíhající na jiných fakultách, bude zaveden do výuky v akademickém roce 2010/2011. Počítá se s laboratorními úlohami různých obtížností, které by odpovídaly požadavkům pro praktickou výuku v bakalářském i magisterském studiu. Mimo to mohou vybavení laboratoře využívat také účastníci kurzů celoživotního vzdělávání. Práce v laboratoři umožňují bezprostřední kontakt s nejběžnějšími zařízeními chemického průmyslu, samostatnou obsluhu jednotlivých aparatur a ověření teoretických vztahů v praxi. Zavedení praktické výuky tak přispěje k lepšímu pochopení jednotkových chemicko-inženýrských operací a zvýšení hodnoty absolventů na trhu práce.

V současné době probíhá návrh a odzkoušení jednotlivých laboratorních úloh a příprava návodů do cvičení. Do prací v laboratoři jsou zapojeni také studenti magisterských a doktorských studijních programů, přičemž konkrétní chemicko-inženýrské úlohy jsou náplní tří diplomových a jedné disertační práce.

Řešitelský kolektiv pevně věří, že realizace projektu „Laboratoř procesního inženýrství“ výrazným způsobem přispěje k rozvoji vzdělávacího procesu nejen na Fakultě metalurgie a materiálového inženýrství VŠB–TUO.

*Kateřina Smutná*

## Diskuse

### Návrh k opravě českého názvosloví chemického

V tomto příspěvku navrhujeme doplnění českého chemického názvosloví o novou koncovku -utý odpovídající oxidačnímu stupni IX. Vydáváme se tak po již poněkud zapadáných šlépějích Jana Svatopluka Presla<sup>1</sup>, Vojtěcha Šafaříka<sup>2</sup>, Emila Votočka<sup>3</sup> a Alexandra Sommera-Baťka<sup>4</sup>, z jehož stati v tomto listu jsme si také vypůjčili titulek.

České chemické názvosloví ve formě, v jaké bylo postupně dotvořeno výše uvedenými badateli, důmyslným způsobem šifruje oxidační stavy atomů v podvojných (tj. ze dvou prvků se skládajících) sloučeninách pomocí koncovek přídatných jmen. Původní názvosloví Preslovo bylo dotvořeno Šafaříkem a na začátku 20. století doznalo výrazné změny v souvislosti se změnou paradigmatu (jak bychom řekli dnes) od pohledu ekvivalentového ke směru atomovému. Poslední větší reforma českého chemického názvosloví (vedoucí k tzv. sjezdovému názvosloví<sup>3</sup>) zakládá české chemické názvosloví na osmi vzorcích oxidů:

Oxid	Koncovka
R <sub>2</sub> O	-ný
RO	-natý
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-itý
RO <sub>2</sub>	-ičitý
R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-ečný/ičný
RO <sub>3</sub>	-ový
R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	-istý
RO <sub>4</sub>	-ičelý

Od těchto oxidů lze pak odvodit názvy jiných podvojných sloučenin i sloučenin potrojných. Tak například CaCO<sub>3</sub> lze vidět jako CaO·CO<sub>2</sub>, tedy uhličitán vápenatý.

Sjezdové názvosloví sloužilo českým (a slovenským) chemikům k plné spokojenosti bezmála jedno století, byť s využitím mladších pojmů jako je oxidační číslo. Současná doba však začíná bolestně pociťovat potřebu rozšířit tabulku až k oxidačnímu stupni IX. Prvků, které mohou

dosahovat takto vysokého oxidačního čísla, není mnoho. Ale ani sloučenin s oxidačním číslem VIII nebylo zpočátku příliš – v době vzniku názvosloví zahrnujícího speciální koncovku pro toto oxidační číslo byla známa pouze jedna sloučenina, a to oxid osmičelý, a sloučenin obsahujících nějaký prvek v tomto oxidačním stavu není tuze moc ani dnes. K osmiu přibýlo ruthenium, xenon, a dočista nedávno byl v počtu několika molekul připraven i oxid odvozený od hassia, tj. oxid hassičelý ( $\text{HsO}_4$ ) (cit.<sup>5</sup>). Ještě novějším přírůstkem je oxid iridičelý,  $\text{IrO}_4$ , který byl identifikován v kryogenní matici vzácných plynů<sup>6</sup>.

U poslední sloučeniny se na chvíli zastavme: sloučenina  $\text{IrO}_4$  má jeden zbylý nepárový elektron v *d* orbitalu. Naskytá se tak otázka, zda a jak obtížně může být tento elektron vytržen, tj. zda nemůže existovat i sloučenina s oxidačním číslem centrálního atomu iridia větším než VIII. Před zodpovězením této otázky je jistě dobré si nejdříve ujasnit, co znamená formulace, že sloučenina existuje. „Existence sloučeniny“ má totiž různé stupně.

1. Na nejnižší úrovni stačí, pokud jsme schopni vzorec sloučeniny nakreslit na papír; tato forma existence však u řady čtenářů jistě neobstojí.
2. Sloučenina však existuje o něco více, pokud daná struktura vykazuje minimum na hyperploše potenciální energie. Pak je izolovatelná či detekovatelná alespoň jako tranzitní species v kryogenních maticích.
3. Ještě reálnějších obrysů sloučenina nabude, pokud je stálá vůči unimolekulárnímu rozkladu (volně přeloženo: molekula za rozumných podmínek drží pohromadě).
4. Nejvyšším „stupněm existence“ pak je, pokud danou látku získáme v množství, do kterého lze rýpnout špachtlí.

D. Himmel a spol.<sup>7</sup> nedávno na základě sofistikovaných kvantově-chemických výpočtů ukázali, že kation  $[\text{IrO}_4]^+$  (ve kterém je iridium v oxidačním stavu IX) je stabilní vůči ztrátě molekuly kyslíku (tj. může existovat v souladu s bodem 3), a dokonce, že tento kation by na základě výpočtů pomocí Bornova-Haberova cyklu mohl s vhodně vybraným aniontem (např. hexafluoridoantimoničnanem) vytvářet stabilní sůl (bod 4). Podobně by se mohlo chovat také meitnerium, prvek 109. Autoři zkoumali také fluoridy těchto prvků v oxidačním stavu IX. Zde se bohužel ukázalo, že  $\text{IrF}_9$  není stabilní vůči rozkladu na  $\text{IrF}_7$  a  $\text{F}_2$ . Podotkněme, že ion  $[\text{IrO}_4]^+$  byl pravděpodobně již detekován při  $\beta^-$  rozpadu  $^{193}\text{OsO}_4$ .<sup>8</sup> Takovouto formou přípravy může chemik pohrdat, ale připomínáme, že třeba bromistany (o jejichž neexistenci byli chemikové po léta přesvědčeni, a v počátcích kvantové chemie vypočítali i nemožnost jejich vzniku) byly poprvé připraveny způsobem zcela podobným<sup>9</sup>.

bem zcela podobným<sup>9</sup>.

Nicméně, ať už je příprava sloučenin s prvky v oxidačním stupni IX na dosah či si na ni ještě počkáme, setkáváme se s těmito sloučeninami alespoň na úrovni

Oxidační číslo	Koncovka	Příklad názvu	Vzorec
I	-ný	chlorid sodný	$\text{NaCl}$
II	-natý	sulfid olovnatý	$\text{PbS}$
III	-itý	oxid hlinitý	$\text{Al}_2\text{O}_3$
IV	-ičitý	oxid dusičitý	$\text{NO}_2$
V	-ečný/-ičný	oxid fosforečný	$\text{P}_2\text{O}_5$
VI	-ový	fluorid sírový	$\text{SF}_6$
VII	-istý	oxid rhenistý	$\text{Re}_2\text{O}_7$
VIII	-ičelý	oxid hassičelý	$\text{HsO}_4$
IX	-utý	fluorid iridutý	$\text{IrF}_9$

literární a české písemnictví na to musí být náležitě připraveno. Navrhujeme proto k označení oxidačního stupně IX koncovku -utý.\* Ta je většinou populace\*\* pocíťována jako přinejmenším stejně libozvučná jako jejich 8 starších sourozenců, zejména libozvučně pak zní u prvků, jichž se oxidační stupeň IX týká nejvíce (kupř.  $\text{IrF}_9$ , fluorid iridutý). Doplněná tabulka dle reformy Slavička a Kotka tedy vypadá takto:

Názvy složitějších sloučenin se budou vytvářet po způsobu Votočkově, například  $[\text{IrO}_4]\text{SbF}_6$  nazveme jako hexafluoridoantimoničnan tetraoxoiridutý.

V souvislosti s naším reformním návrhem připomeneme ještě dva aspekty, které by neměly být přehlédnuty. České názvosloví není pouhou odbornou hantýrkou, ale je také učební látkou, kulturním fenoménem a národní chloubou. Jako učební látka představují koncovky oxidačních stavů pevný základ českého chemického vzdělání, jeho procvičování a zkoušení třetí mentální kvality řady generací. Naše reforma proto znamená další vzpruhu českého chemického vzdělávání. Důležitý je však i moment národní. V době, kdy český jazyk úpí pod nánosy anglicismů a český prezident se obává o svrchovanost naší země pod evropským diktátem, představuje koncovka -utý pro IX. oxidační stupeň pevné ukotvení českého národa.

Petr Slaviček, VŠCHT Praha  
Jan Kotek, Univerzita Karlova, Praha

## LITERATURA

1. J. S. Presl: *Lučba čili chemie zkusmá*. I. díl, Praha 1828, II. díl Praha 1835.

\* Pro účely budoucího historického bádání v dějinách chemie podotkněme, že koncovka -utý byla navržena jednomu z autorů (PS) Jiřím Kolafou místo původně navrhované koncovky -ičutý. Stalo se tak v pátek 12. února 2010 v průběhu oběda v Menze ČVUT.

\*\* Bleskového průzkumu se zúčastnili studenti bakalářského, magisterského i postgraduálního studia, odborní asistenti, docenti a profesori působící na katedře anorganické chemie PřF UK. Mezi volenými možnostmi -utý, -ičutý, -ičatý, -ušatý, -učený a -uzený měla zvolená varianta největší podporu.

2. V. Šafařík, v knize: *Německo-český slovník vědeckého názvosloví pro gymnasia a reálné školy* (P.J. Šafařík, ed.), Praha 1853. Viz také B. Hájek, L. Niklíček, I. Manová: Chem. Listy 73 (1979).
3. E. Votoček: *Anorganická chemie*. III. vydání, str. 150. Česká společnost chemická, Praha 1940.
4. A. Batěk: *Listy Chemické* 24, 275 (1900).
5. V. Wagner: *Vesmír* 85, 291 (2006).
6. Y. Gong, M. Zhou, M. Kaupp, S. Riedel: *Angew. Chem. Int. Ed.* 48, 7879 (2009).
7. D. Himmel, C. Knapp, M. Patzsche, S. Riedel: *Chem. Phys. Chem.* DOI: 10.1002/cphc.20900910.
8. P. Rother, F. Wagner, U. Zahn: *Radiochim. Acta* 11, 203 (1969).
9. E. H. Appelman: *Acc. Chem. Res.* 6, 113 (1973).

## Osobní zprávy

### Ing. Věra Duřová – Richterová slaví 75 let

Žen, které se věnovaly průmyslové chemii, je málo. Jednou z nich je Ing. Věra Duřová – Richterová. Studovala na Vysoké škole chemicko-technologické v Praze obor „Tepelná technika“. Pak pracovala ve Státním výzkumném ústavu pro stavbu strojů, Běchovice. Moji vrstevníci ji ale asi znají z doby, kdy pracovala na generálním ředitelství CHEMOPETROL ve skupině Dr. Ing. Vladimíra Mráze na projektech vývoje a inovací. Tak, jak jsem ji poznal po odborné stránce, Ing. Věra Duřová – Richterová brala svoji pracovní úlohu vždy velmi vážně, její formulace byly ale někdy trochu svérázné. Pamatuji se na jednu obhajobu z dob, kdy začaly být používány počítačové simulace chování výrobních jednotek, kdy prohlásila „že je proti lidskému rozumu počítat výrobu odzadu“. Byla tedy svéráznou osobností, která brala svoje pracovní úkoly velmi vážně.

Ing. Ing. Věra Duřová – Richterová je autorkou nebo spoluautorkou 20 výzkumných zpráv, 82 článků v odborných časopisech, 10 autorských osvědčení, její osobnost je připomenuta v publikaci *Who is Who in the World* v roce 1999, obdržela certifikát International Bibliographical Centre (Cambridge) jako osobnost, která se zasloužila o úspory energie a další odborná ocenění.

Přejeme Ing. Duřové, aby si přesto, že na ni leží starosti s nemocí v rodině, zachovala zájem o odborné průmyslové problémy a těší nás, že uvádí, že jejím hlavním spojením s odborným světem je časopis *Chemické listy*.

*Josef Horák*

### Za inženýrem Jiřím Kožuchem

Inženýr Jiří Kožuch se 2. listopadu 2009 dožil 85 let. Při této příležitosti mu představenstvo Společnosti průmyslové chemie za jeho zásluhy o rozvoj chemického průmyslu na Ostravsku udělilo Cenu Viktora Ettela, která mu měla být slavnostně předána u příležitosti konference APROCHEM 2010.

Inženýr Kožuch se však předání tohoto významného ocenění nedožil. Opustil nás po těžké nemoci počátkem ledna. Když jsem jej v prosinci navštívil, tak byl ještě plný optimismu, živě se zajímal o dění ve fabrice a na předání ceny se velmi těšil. Odešel člověk, který se zásadním způ-

sobem zasloužil o rozvoj průmyslové chemie na Ostravsku. Jeho život byl plnohodnotný a naplněný.

Narodil se v rodině lékaře a po absolvování reálného gymnasia pracoval za války jako dělník na koksovně. V letech 1945–1950 studoval na VUT Praha technickou chemii. Po absolvování vysokoškolského studia nastoupil do tehdejších Dusíkáren v Ostravě jako chemik ve výzkumu a podniku zůstal věrný až do odchodu do důchodu v roce 1986. Vzhledem ke svým schopnostem byl brzy pověřen vedením výroby cyklohexanonu, kde se rozvíjela technologie výroby této důležité suroviny pro originální československou výrobu Silonu. Na počátku 60. let pak byla zásluhou Ing. Kožucha zprovozněna jednotka na výrobu cyklohexanonu s kapacitou 10 000 tun.

Od roku 1957 byl pak pověřen řízením 3. cechu se záměrem rozvinout produkci organických chemikálií. Pod jeho vedením se začala zavádět řada nových výrobků. V rámci Dusíkáren byl vyvinut nový typ lepidla se širokým průmyslovým využitím. V roce 1958 byla zahájena výroba nového močovino-formaldehydového lepidla, které bylo distribuováno v několika modifikacích pod označením „Dukol“ (hlavní podíl na zavedení výroby Dukolu v MCHZ měl Ing. Kožuch a Ing. Suchý). Výrobek našel bohaté využití v dřevozpracujícím průmyslu pro výrobu dřevotřísky, dřevovláknitých a pazdřevých desek, k výrobě překližek a tvarovaných překližkových materiálů. Ve spolupráci s Chemoprojektem byla vyvinuta a provozně odzkoušena nová technologie výroby močoviny s recyklací, která pak byla jako licence mnohonásobně zrealizována v zahraničí.

Naprostou zásadní vliv pro rozvoj Dusíkáren však měla skutečnost, že Ing. Kožuch počátkem 60. let pozval ke spolupráci tehdejšího asistenta na VŠCHT Praha nynějšího profesora Josefa Paška. Z jejich spolupráce vyšla celá řada originálních technologií, které byly v Dusíkárnách realizovány (cyklohexanon, cyklohexylamin, dicyklohexylamin, anilin, isopropylamin).

Od roku 1969 se stal technickým náměstkem a později vedoucím technického rozvoje. Pro své technické a organizační schopnosti byl brzy uznávanou autoritou v rámci ministerstva průmyslu, státní plánovací komise a generálních ředitelství Unichem, Chemopetrol i Slochemia, ale i v zahraničí. Naprostou zásadní roli pak sehrál při zásadní modernizaci Dusíkáren v 80. letech. Začátkem 70. let se připravovala dohoda RVHP o specializaci česko-

slovenského průmyslu na výrobu gumárenských chemikálií založených na anilinu a odhadovalo se, že by potřebná výroba anilinu měla dosáhnout až 50 000 t ročně. Díky obratnému jednání tehdejšího výrobně technického náměstka Ing. Jiřího Kožucha se podařilo státní plánovací orgány přesvědčit o výstavbě takovéto jednotky v Ostravě. V rámci této stavby se podařilo vybudovat moderní velkokapacitní výrobní anilinu, nitrobenzenu, koncentrované kyseliny dusičné, vodíku, ale především modernizovat již velmi zastaralou infrastrukturu. Ing. Kožuch měl díky svým organizačním a řídicím schopnostem zásadní vliv na to, se podařilo tak velkou investici realizovat a v roce 1985 úspěšně najet do provozu.

Byl rovněž externím učitelem bývalé Vysoké školy chemicko-technologické v Pardubicích, kde předával své zkušenosti z technologie studentům konzultačního střediska v Ostravě. Pro nás, kteří jsme měli možnost s ním spolupracovat, především pak pro patrioty dusíkarenského 3. cechu byl inženýr Kožuch vzorem šéfa. A tím „šéfem“ zůstane stále, takže šéfe, budeme na Vás stále vzpomínat s úctou.

*Za Vaše spolupracovníky  
a především přátele 3. cechu Jaromír Lubojacký*



### Vzpomínka na Petra Sedmera

30. ledna 2010 nás opustil ve věku 68 let po krátké těžké nemoci náš kolega, přítel a učitel Ing. Petr Sedmera, CSc., vědecký pracovník Mikrobiologického ústavu AV ČR v Praze, specialista v oboru organické spektroskopie, především nukleární magnetické rezonance.

Petr Sedmera se narodil 11. 1. 1942 v Plzni do učitelské rodiny. Základní školu a gymnasium (1959) absolvoval ve Stříbře. Poté vystudoval Vysokou školu chemicko-technologickou v Praze a promoval v r. 1964. Po studiu nastoupil do tehdejší laboratoře speciální anorganické chemie v Řeži, kde se zabýval mimo jiné syntézou hydridů. Zde publikoval také svoji první vědeckou práci – jak jinak než v Chemických listech – “Diborane as a reducing agent”<sup>1</sup>. V roce 1967 pak přešel do Ústavu organické chemie a biochemie, kde začal pracovat v laboratoři Spektrálních metod na nukleární magnetické rezonanci, která se pak stala po zbytek života jeho osudem. Zde též začal působit jako abstraktor pro Chemical Abstracts a tato zkušenost mu potom přinesla nejen dokonalou znalost angličtiny, ale především přesné analytické myšlení, které mu vždy později umožnilo odlišit špatné od dobrého, ve vědě – ale i v životě.

Během svého pobytu v ÚOCHB se začal zabývat mimo jiné strukturálními studii alkaloidů ve spolupráci s prof. Šantavým z Olomouce. Strukturální studium alkaloi-

dů, především námelových alkaloidů, morfinanů, ale i mnoha dalších, se stalo jedním z jeho hlavních zájmů a v této oblasti se stal světově uznávaným odborníkem. Kromě toho se začal zabývat též výpočetními metodami, které tehdy byly ještě v plenkách, a i v této oblasti se mu podařilo dosáhnout významných výsledků, např. při konstrukci modelů steroidů<sup>2</sup>.

V bouřlivém roce 1968 se osobně velmi angažoval a díky své lásce k pravdě a schopnosti pravdu hledat a též ji beze strachu přednášet se zajisté dopustil mnoha pravdivých výroků, které mu pak lidé nízkých mravů nemohli odpustit. Poté mu po dlouhou dobu komplikovali osobní i profesní život. V roce 1971 přešel do Mikrobiologického ústavu AV ČR, kde byl pověřen založením a rozvojem tehdy ještě velmi nezralých spektrálních strukturálních metod pro analýzu přírodních látek a mikrobiálních metabolitů. Již tehdy měl připravenou kandidátskou disertační práci na téma “Stínící efekty polárních skupin v NMR”, kterou mu však nebylo dovoleno obhájit.

Petr se nikdy takovými nízkostmi nenechal odradit a intenzivně bádával vědecky – o jeho pracovitosti svědčí téměř tři sta publikací, jejichž byl autorem či spoluautorem, a o kvalitě jeho práce vypovídá přes 3 tisíce citací, tj. průměrně 10 citací na jednu práci.

Na Mikrobiologickém ústavu přišel – jako “hard chemist” – do úzkého kontaktu s biologií, v době, kdy ještě interdisciplinární “frontier sciences” nebyly tak populární jako nyní. To samozřejmě vedlo k mnoha “střetům různých civilizací”, kdy Petr nadšeně hledal nové antibiotik, alkaloidů a jiných, všeobecně prospěšných “faktorů”, dostával na pevnou zem. Sám říkal, že pro tuto komunitu je cosi jako patologem v medicíně. Jeho časté a dosti jedovaté komentáře na téma “alifatika, aromatika a ftaláty” doháněly některé, především mladší vědecké pracovníce, k slzám. Na druhou stranu však dokázal velmi často vytěžit, jak se říká, “z lejna zlato”, kdy často z miligramového vzorku získaného složitými extrakčními postupy z desítek litrů mikrobiálních kultur, určil strukturu zcela nové látky. Například se zásadním způsobem podílel na objevu a popisu (asi jediného) původního československého antibiotika Mucidinu<sup>3</sup>, které se pak dostalo až do klinického používání jako antirykolytikum.

K tomu se samozřejmě vázaly některé poněkud komické momenty, které si Petr se svým vyhraněným smyslem pro humor dokonale vychutnával. Například jednou izolovala skupina mikrobiologů, navíc ještě ve spolupráci se sovětskými soudruhy, jakýsi “faktor”, který neobyčejně stimuloval růst prakticky všech mikroorganismů. Byla z toho velká sláva a biologové byli pod tlakem, aby se konečně podařilo “dohnat a předechnat...”, a látku bylo třeba především strukturálně určit. Bylo to dost komplikované, neb látka byla hodně polární a vůbec se chovala dost “nemravně”. Nakonec s velkou slávou odevzdali na měření několik miligramů “štofů” a druhý den jim Petrem bylo suše sděleno, že ta glukosa nebyla moc čistá, ale třeba by mu mohli přinést víc vzorku z nějaké fľašky ze skříně ....

Jiný takový “objev” byl nový námelový alkaloid izolovaný ze submersní kultury *Claviceps purpurea*, obsahu-

jící v molekule atom síry (dle elementární analýzy), což by byl v té době unikát. Strukturu se pořád nedařilo určit (na NMR), protože signálů bylo málo a dalším čištěním pořád ubývaly. Nakonec Petr uzavřel (ale asi ne z NMR), že jde o ne moc čistý síran amonný ....

Petrova schopnost analýzy “komplexních” vzorků však přinesla své ovoce např. v některých objevných metabolických studiích, kdy se např. hlavně jeho zásluhou podařilo objevit zcela novou metabolickou dráhu u streptomycet<sup>4</sup>.

Petr Sedmera byl nejen výtečný vědec, ale též vychovatel a učitel pro nás mladší, hlavně ty, kteří inklinovali k chemii. Používal sice metody “Dr. House” ze známého televizního seriálu, ale kdo vydržel, tak toho pak začal uznávat – největší pochvalou bylo tak “not too bad....”, většinou se ale nechválilo; větší odměnou bylo, kdy s námi jako rovný s rovnými opravdu intenzivně pracoval na výsledných publikacích a pomáhal psát peprné odpovědi na komentáře recenzentů.

Po roce 1989 byly konečně jeho vědecké zásluhy oceněny, obhájil kandidaturu a v září 1990 byl jmenován vedoucím Laboratoře spektroskopické analýzy na MBÚ, kterou vedl až do r. 2006 a kde pak dále až do konce se zápalem pracoval. Kromě své aktivity v laboratoři se též nadšeně věnoval spolkové činnosti – byl velmi aktivní v České společnosti chemické, i v jejím výboru. Tato společnost mu v r. 1995 udělila jedno ze svých nejvyšších ocenění, a to Hanušovu medaili.

Pro všechny nás mladší byl takovou osobou, pro jaké mají Japonci titul “Sensei” (先生) – Učitel, Rádce, Morální autorita, Mistr....

Zákeřná nemoc ho zasáhla v plné aktivitě a přes velké utrpení do poslední chvíle tvrdě pracoval, aby pak odešel bez velkého loučení před vánocemi. Vše, co mohl, ještě dokončil a i z domova velmi obětavě dotahoval mnoho rozpracovaných úkolů.

Dvanáctého ledna 2010 jsem od Petra dostal krátkou SMS zprávu: “Vláďo promiň, snažil jsem se koncem minulého roku toho co nejvíce stihnout, ale na rozloučení mi nezbyl čas, pokud ještě funguji, mohu radit....”

Myslím, že kdyby dostal erb, pak by si do něj s hrdostí mohl vepsat heslo “Ich dien” “sloužím” - erbovní motto Prince z Walesu ...

## LITERATURA

1. Sedmera P.: Chem. Listy 61, 1021 (1967).
2. Sedmera P., Vitek A., Samek Z: Collect. Czech. Chem. Commun. 37, 3828 (1972).
3. Sedmera P., Musílek V., Nerud F., Vondráček M.: J. Antibiot. 34, 1069 (1981).
4. Pospíšil S., Sedmera P., Havránek M., Krumphanzl V., Vaněk Z.: J. Antibiot. 36, 617 (1983).

Vladimír Křen

## Petr Sedmera in memoriam

Krátce po tom, co jsem před více než 30 lety nastoupil na výzkumné oddělení opavské Galeny, jsem byl vyslán na Mikrobiologický ústav ČSAV, s nímž jsme tehdy spolupracovali na problematice námelových alkaloidů. A už tehdy na mě udělal největší dojem Petr Sedmera a jeho laboratoř spektrálních metod a mým přáním bylo s tímto člověkem spolupracovat. Brzy jsem k tomu měl příležitost, protože se nám podařilo izolovat několik nových alkaloidů. A byl jsem velmi potěšen, když mě Petr přijal jako kolegu. Mělo to jednu podmínku. Dodané vzorky musely být měřitelné, čili, nesměly to být „sajrajty“. Pokud se někdo z kolegů u Petra špatně uvedl, těžko se to napravovalo. Naopak spolupracovníkům dovedl leccos odpustit. I já jsem v pozdějších letech dodal „sajrajty“, ale potom už se to obešlo jenom několika poznámkami. Kolegou jsem zůstal. Petra v tomto přístupu ke kolegům dobře charakterizuje jeho obvyklá průpovídka: „jó, je to složitý, ale někteří to umí“.

V následujících letech jsme postupně izolovali, identifikovali a popsali několik nových alkaloidů. My v Galeně jsme byli na začátku toho řetězce a Petr na jeho konci. Nejenže přispěl rozhodujícím způsobem k identifikaci látky, ale i práce se sepisováním publikací ležela zpočátku jenom na něm. Malým oceněním této jeho práce je jméno jednoho nového alkaloidu, ergosedmin.

Ale i mistr tesař se utne. Na začátku devadesátých let se nám podařilo izolovat nový peptidický alkaloid. Tyto alkaloidy představují vlastně tetrapeptidy, kde první je kyselina lysergová, poslední je prolin a druhá a třetí aminokyselina jsou variabilní. Náš nový alkaloid byl izolován jako nečistota  $\alpha$ -ergokryptinu, který má na druhé pozici valin a na třetí pozici leucin a měl jeden uhlík navíc. Logický závěr byl, že nový alkaloid má na druhé i třetí pozici leucin. No a Petr tuto hypotézu NMR potvrdil. Sašovi Jegorovovi se tehdy podařilo onen alkaloid zkrystalovat a dal ho na rentgen a ten odhalil omyl. Ten uhlík navíc byl na třetí pozici, byl tam *homo*-isoleucin – inu houby rády chemiky překvapí obskurními metabolity. Petra tehdy ten omyl velmi mrzel. Samozřejmě, že ihned dodělal chybějící experimenty a potvrdil strukturu z rentgenu. A pro příště byl mnohem opatrnější při potvrzování „logických“ řešení. Věřím, že Petr by se na mě nezlobil za publikování tohoto omylu. Ostatně, chybovat je lidské a dokonalého analytika Petra Sedmeru tento omyl „zlidšťuje“.

V následujících letech jsme naši spolupráci rozšířili i na další přírodní látky a výsledkem byly nové deriváty či analogy cyklosporinu, silybinu, paclitaxelu (a obecně taxany) a makrolidy odvozené od tacrolimu. Vždy, když jsme začínali s něčím novým, Petr prohlásil, „počkej, to jsem někde viděl“ a obvykle velmi rychle našel odkaz na příslušnou problematiku v literatuře.

Vedle izolací nových přírodních látek, které bylo možno publikovat, Petr zajišťoval naší firmě i jakousi vědeckou podporu výroby, tj. měření a interpretace spekter námi vyráběných látek a nečistot v těchto látkách se vyskytujících. Na tomto poli se významně zasloužil o úspěš-



ný vývoj jedné české firmy, dříve Galeny, později IVAXU a dnes TEVY.

Kromě lahvíček se vzorky izolovaných látek jsme občas Petra navštívili i se vzorkem poněkud větším – lahví whisky. Tu měl rád a rozuměl jí. Ocenil, když jsme někde sehnali něco, co u nás běžně nebylo. Velmi nás mrzí, že poslední láhev, kterou jsme mu koupili v minulém roce, už budeme muset vypít na Petrovu památku sami.

*Za kolegy a přátele z Galeny  
Lad'a Cvak*

### **Ing. Jaromír Šňupárek, CSc.** **(19. 1. 1915 – 14. 11. 2009)**

Jaromíra Šňupárka st. zná osobně už jen starší generace českých a slovenských chemiků, ale i mnozí mladší vědí o jeho významné roli při poválečné konsolidaci a budování výzkumu polymerních materiálů v Československu. Ti všichni litují toho, že už není mezi námi – odešel v listopadu minulého roku – krátce před svou pětadevadesátkou.

Jaromír Šňupárek se narodil 19. 1. 1915 v Prostějově. Jeho otec JUDr. Richard Šňupárek patří mezi významné osobnosti města Brna, po osvobození v roce 1918 pracoval po celé období mezi světovými válkami na brněnské radnici, ke konci tohoto období byl vrchním magistrátním ředitelem města Brna. Za okupace byl vězněn.

Jaromír, jeden z jeho pěti synů, vystudoval chemickou fakultu Vysoké školy technické Dr. E. Beneše v Brně, kterou ukončil v roce 1939. Po nástupu do zaměstnání ve Zbrojovce Brno a.s. byl v roce 1942 převeden do koncernového podniku UMA – výroba a zpracování umělých hmot v Praze, kde se zabýval studiem využití tehdy nových materiálů „umělých hmot“ pro potřeby Zbrojovky a začal tak pracovat v tehdy vznikajícím novém oboru – polymerní chemii a technologii.

Po skončení 2. světové války přešel v roce 1945 jako vedoucí útvaru Pryskyřice a zástupce šéfa závodu do UMA v Semtíně u Pardubic, kde se v dalších letech významně podílel na výstavbě tohoto nového podniku a na rozvoji tehdy mladého odvětví syntetických pryskyřic a plastických hmot. Se svými spolupracovníky tu zavedl

průmyslovou výrobu močovinných a fenolických technických pryskyřic Umacol, lisovacích hmot Umalur, technických vrstvených hmot Umacart, organického skla Umalex a jiných materiálů.

V roce 1955 přešel do Výzkumného ústavu syntetických pryskyřic a laků v Pardubicích, kde se opět věnoval praktické výzkumné činnosti. Jako vedoucí oddělení termoseť se svým kolektivem vyřešil a zavedl do výroby řadu nových technologií a materiálů, především lisovací fenoplasty, dekorační vrstvené hmoty Umakart D, lehčené hmoty Mofoterm, pojiva pro izolační hmoty z minerálních vláken a vyvinul technologii odfenolování odpadních vod. Významně se podílel i na výstavbě nové moderní budovy výzkumného ústavu a na koncepci a řízení výzkumné práce ve VÚSPL. Od roku 1965 byl jmenován prvním statutárním zástupcem ředitele a v letech 1968–1970 vykonával funkci ředitele ústavu. Vytvořil v ústavu nejlepší atmosféru předlistopadového období, žel jen na krátkou dobu a to do začátku normalizace.

Po odchodu do důchodu v roce 1979 po nějakou dobu pokračoval ve výzkumné práci ve VÚSPL. Od r. 1985 v podstatě sám, s minimálním technickým i personálním zázemím (v pronajaté laboratoři) pracoval na výzkumu a vývoji technologie výroby dnes dobře známé tuhé fenolformaldehydové pěny s vysokou nasákavostí pro floristiku Florex, kterou ve svých 72 letech úspěšně zavedl do výroby jako přidruženou chemickou výrobu JZD Svítkov – Staré Čivice u Pardubic.

Ing. Jaromír Šňupárek, CSc., je autorem a spoluautorem řady patentů z oboru výroby, zpracování a aplikace termosetových polymerů a pryskyřic. Je také spoluautorem knižních publikací Přehled plastických hmot, SNTL, 1959, který dosáhl několika vydání, a Aminoplasty, SNTL, 1963. Přednášel také na VŠCHT Pardubice obor technologie výroby polymerů a pryskyřic a byl členem redakční rady časopisu Plasty a kaučuk.

Jeho tvořivý duch a osobní příklad působil i doma. Vychoval a zasvětil polymerní chemii svého syna Jaromíra – prof. Ing. Jaromíra Šňupárka, DrSc. – známého českého vědce, profesora a dlouholetého vedoucího polymerních kateder a ústavů na Univerzitě Pardubice.

*Karel Dušek,  
Ústav makromolekulární chemie AV ČR, Praha*

---

## Výročí a jubilea

---

### **Jubilanti v 3. čtvrtletí 2010**

**85 let**

**Ing. Zdeněk Březík, (10.8.), SZÚ Praha**

**Ing. Stanislav Brebera, (10.8.), VCHZ Synthesis  
Pardubice**

**Ing. Jiří Skalský, (1.9.), Severočeské tukové závody  
Lovosice**

**Doc. Dr. Tech. Ing. Karel Číž, DrSc., (10.9.), VUC a.s.  
Praha**

**80 let**

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

**Prof. Ing. Pavel Pitter, DrSc., (13.7.), VŠCHT Praha**

**Prof. Ing. Vladimír Kudrna, DrSc., (21.7.), VŠCHT  
Praha**

**Mgr. Josef Horáček**, (23.7.), SZÚ Praha  
**RNDr. Josef Prouza**, (19.8.), Kara Trutnov  
**Prof. Ing. Robert Holub, DrSc.**, (4.9.), Praha  
**Prof. Ing. Oskar Schmidt, CSc.**, (21.9.), VŠCHT Praha  
**Ing. Ludvík Koldovský**, (26.9.), Praha

**75 let**

**Ing. Milan Šolc, DrSc.**, (12.6.), ÚACH AV ČR Řež u Prahy  
**Ing. Karel Trefný**, (22.8.), Tesla Lanškroun  
**Ing. Rostislav Ott, CSc.**, (3.9.), České závody gum. a plast. Zlín  
**RNDr. Miroslav Benátský, CSc.**, (12.9.), VŠB Ostrava  
**Ing. Eva Davidková, CSc.**, (14.9.), VÚPP Praha  
**Ing. Aleš Cee, CSc.**, VÚOS Pardubice  
**Prof. RNDr. Jiří Klinot, CSc.**, (23.9.), PřF UK Praha  
**Prof. Ing. Miloslav Rakovič, DrSc.**, (28.9.), 1. LF UK Praha

**70 let**

**Ing. Anna Čechová**, (10.7.), Praha  
**Prof. RNDr. Věra Pacáková, CSc.**, (31.7.), PřF UK Praha  
**Ing. Jiří Martínek**, (5.9.), Framar Praha  
**Prof. Ing. František Liška, CSc.**, (24.9.), PedF UK Praha

**65 let**

**Prof. Ing. Jiří Bilík, CSc.**, (1.7.), VŠB Ostrava  
**Prof. Dr. Jiří Klemeš, CSc.**, (6.7.), Brno  
**Mgr. Libuše Kášková**, (21.7.), ZŠ Velké Přílepy

**Prof. Ing. Jan Páca, DrSc.**, (20.8.), VŠCHT Praha  
**Prof. Ing. Ladislav Omelka, DrSc.**, (21.8.) VUT Brno  
**Doc. Ing. Bořivoj Fiala, CSc.**, (2.9.), Valašské Meziříčí  
**Ing. Milena Hauerová**, (17.9.), FN Plzeň  
**Prof. Ing. Karel Kolář, CSc.**, (23.9.), PedF UK Hradec Králové

**60 let**

**Ing. Michael Waldman**, (8.7.), SZÚ Praha  
**Prof. RNDr. Jiří Příhoda, CSc.**, (7.8.), PřF MU Brno  
**Vít Matějů**, (6.9.), Envisan Praha

*Blahopřejeme***Zemřelí členové Společnosti**

**Ing. Petr Sedmera**, MBÚ AV ČR Praha, zemřel 30. ledna 2010 ve věku 68 let.  
**Prof. Ing. Jiří Macák, DrSc.**, VŠCHT Praha, zemřel 13. února 2010 ve věku 82 let.  
**Doc. RNDr. Karel Čermín, CSc.**, Praha, zemřel 19. února 2010 ve věku nedožitých 95 let.  
**Ing. Jaromír Moravec, CSc.**, ÚJV Řež, zemřel 24. února 2010 ve věku 81 let.

*Čest jejich památce*