

CHEMAGAZÍN

2

ROČNÍK XXXII (2022)

TÉMA VYDÁNÍ: **KAPALINY**

**SHIMADZU – Základy
kapalinové chromatografie**

**UV-VIS spektrofotometr
Agilent Cary 3500**

a jeho přínos pro analýzu proteinů

**Jednoduché a rychlé stanovení
adsorbovatelného organického
fluoru** pomocí spalovací iontové
chromatografie ve vzorcích vod

**Stabilní izotopy vodíku
a kyslíku** a jejich využití
v hydrogeochemii

Využití NMR relaxace
pro charakterizaci a kontrolu
kvality komerčních
polymerních latexů

**Inteligentní online
senzory** v procesní analytice

 **SHIMADZU**
Excellence in Science

Navštivte nás na veletrhu
 **LABOREXPO**
PRAHA · 1. – 2. 6. 2022

Vstupte s námi do světa kapalinové chromatografie

www.shimadzu.cz

PRAGOLAB DISCOVERY DAYS 2022

Série odborných přednášek
zaměřených na novinky
z různých oblastí
laboratorního zařízení.

26. 4. 2022 Praha

Clarion Congress
Hotel Prague

27. 4. 2022 Brno

OREA Congress
Hotel Brno

Registrace [zde](#)



www.pragolab.cz

Těšíme se na setkání s Vámi.

Nenechte si ujít speciální nabídku slev na spotřební materiál!

AKCE

JARO

2022



-30 %

HPLC kolony

Hypersil GOLD — Accucore — Synchronis — Hypercarb

-20 %

BioLC kolony a kolony pro speciální aplikace

MabPac — ProPac — PepMap — EasySpray — Acclaim

-20 %

GC kolony

TraceGOLD — Trace — TracePLOT

-25 %

IC kolony a spotřební materiál

Kolony — EGC — supresory — vialky

-25 %

Vialky Pragolab

Vialky — septa — kity

**thermo
scientific**

Authorized Distributor

Akce je platná na území ČR v CZK od 1. 4. do 31. 5. 2022.
Nezávaznou cenovou nabídku Vám obratem vytvoříme.

chromatografie@pragolab.cz

Pragolab s.r.o., Nad Krocinkou 55/285, 190 00 Praha 9 — Prosek, Česká republika
www.pragolab.cz

Hledá se BWTek

#odměnajístá5000kč

Navštivte nás na veletrhu
 **LABOREXPO**
PRAHA • 1. - 2. 6. 2022



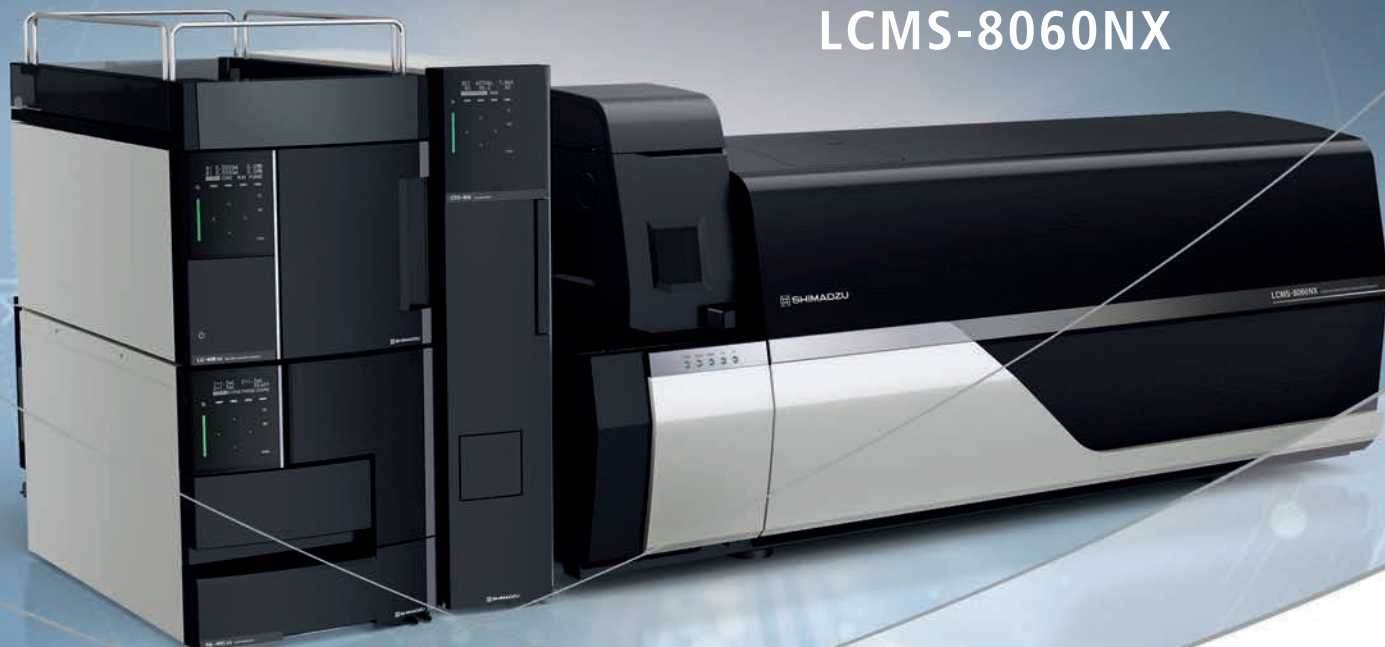
 **Metrohm**
Česká republika

BWTEK
A Metrohm Group Company



www.metrohm.cz

Kapalinový chromatograf
Hmotnostní spektrometr
LCMS-8060NX



Vylepšený výkon

Citlivost a robustnost

Nový model LCMS-8060NX spojuje veškeré vědecké znalosti nejmodernějších technologií trojitých kvadrupolů hmotnostní spektrometrie firmy Shimadzu. Funkce analytické inteligence vylepšuje efektivitu provozu a pracovní produktivitu uživatele. Citlivost světové úrovně splňuje ultravysoká rychlost detekce. LCMS-8060NX přináší výhody při vývoji metod a rutinní analýze ve farmaceutických, klinických, enviromentálních a potravinářských aplikacích.

Citlivost světové úrovně

díky rozšířeným parametrům nově zabudované vyhřívané jednotky ESI je možné analyzovat všechny reálné vzorky

Nesrovnatelná rychlost

díky sběru dat s nepřekonatelnou rychlostí skenování a nejkratší dobou přepínání polarity

Vysoká robustnost

nové technologie UF-Qarray II a QF-Lens II společně s novou jednotkou IonFocus vyvažují robustnost a citlivost

Automatizovaný pracovní postup

od analýzy po zpracování dat výrazně vylepšuje efektivitu, uživatelský komfort, a tím také celkovou produktivitu



**ANALYTICAL
INTELLIGENCE**

CHEMAGAZÍN

Číslo 2, ročník XXXII (2022)

Vol. XXXII (2022), 2

ISSN 1210 - 7409

Registrováno MK ČR E 11499

© CHEMAGAZÍN s.r.o., 2022

Dvoutměsíčník přinášející informace o chemických výrobních zařízeních a technologiích, výsledcích výzkumu a vývoje, laboratorních přístrojích a vybavení laboratoří.

Zasílaný ZDARMA v ČR a SR.

Zařazený do Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR, Chemical Abstract a dalších rešeršních databází.

Vydavatel:

CHEMAGAZÍN s.r.o.

Gorkého 2573, 530 02 Pardubice

Tel.: +420 603 211 803

info@chemagazin.cz

www.chemagazin.cz

Šéfredaktor:

Ing. Květoslava Stejskalová, CSc.

T: +420 604 896 480

kvetoslava.stejskalova@chemagazin.cz

Odborná redakční rada:

Kalendová A., Babič M., Čejka J.,

Koza V., Kubička D., Navrátil T.,

Neuman J., Příbyl M., Rotrekl M.,

Svoboda K.

Redakce, výroba, inzerce:

Tomáš Rotrekl

T: +420 603 211 803

tom@chemagazin.cz

Tisk:

Triangl, a.s., Praha

Dáno do tisku 29.3.2022

Náklad: 3 400 výtisků

Distributor časopisu pro SR:

INTERTEC s.r.o.,

ČSA 6, 974 01 Banská Bystrica, SK

www.laboratornepristroje.sk

Uzávěrky dalších vydání:

3/2022 – Plyny

(uzávěrka: 18.5.2022)

4/2022 – Pevné a sypané látky

(uzávěrka: 22.7.2022)

**CHEMAGAZÍN – organizátor
veletrhu LABOREXPO, Konference
pigmenty a pojiva a mediální partner
Svazu chemického průmyslu ČR**

SHIMADZU – Základy kapalinové chromatografie 8

Příspěvek shrnuje základní principy vysoce účinné kapalinové chromatografie a inovativní řešení, která pro tuto analytickou techniku nabízí firma Shimadzu.

UV-VIS spektrofotometr Agilent Cary 3500 a jeho přínos pro analýzu proteinů – Zlepšení opakovatelnosti a produktivity pro kvalitativní i kvantitativní měření malých objemů 12

Představení nových možností pro kvantitativní i kvalitativní analýzu proteinů.

Jednoduché a rychlé stanovení adsorbovatelného organického fluoru (AOF) pomocí spalovací iontové chromatografie ve vzorcích vod ... 16

Necílené screeningové metody mohou být volbou pro monitorování syntetických organických sloučenin fluoru přítomných ve vzorcích vody.

Thermo Scientific a RECIPE sázejí na dominantní postavení LC-MS techniky v rutinní klinické analýze 17

Technika hmotnostní spektrometrie s předřazenou kapalinovou chromatografií nabízí vyšší specifitu, a zvyšuje tak věrohodnost kvantitativních výstupů ruku v ruce se značnou flexibilitou, co se analyzovaných typů látek týče, oproti rutinní klinické praxi založené na imunochémických reakcích.

Stabilní izotopy vodíku a kyslíku a jejich využití v hydrogeochemii .. 20

Představení konkrétního měření akreditované zkušební laboratoře společnosti RWE: Testlab Geo-Services, která provádí stanovení izotopického složení vody, chemického a izotopického složení zemního plynu a výpočet jeho dalších fyzikálně-chemických parametrů z naměřených hodnot.

Využití NMR relaxace pro charakterizaci a kontrolu kvality komerčních polymerních latexů 22

Data z měření NMR relaxace prezentovaná v příspěvku ukazují, jak může přístroj Mageleka MagnoMeter RelaxoMeter kvantitativně rozlišit rozdíly mezi různými šaržemi komerčních polymerních latexů.

Zamyšlení nad udržitelností v laboratorním prostředí 26

Společnost Nasco Sampling provedla hodnocení vlivu svých Whirl-Pak® sterilních vzorkovacích sáčků na životní prostředí ve srovnání se standardními pevnými plastovými vzorkovnicemi, které se obvykle používají pro odběr vzorků vody.

Inteligentní online senzory v procesní analytice 32

Společnost Hamilton Bonaduz AG představuje svou technologii Arc pro inteligentní senzory, která je úspěšně využívána u senzorů pH, rozpuštěného O₂, CO₂, ORP, vodivosti a v neposlední řadě i při monitorování množství živé a celkové biomasy.

ORLEN Unipetrol vyrobil certifikovaný obnovitelný polypropylen z odpadního rostlinného oleje 38

Po prvotních testech zahájili vědci v litvínovské rafinérii provozní test přimíchávání takzvaného hydrogenovaného rostlinného oleje, neboli bio suroviny, do výrobního procesu na etylenové jednotce.

INZERTNÍ SEZNAM

SHIMADZU – Kapalinová chromatografie ..	1	ANALYTIKA – Pipety a špičky	27
PRAGOLAB – Discovery Days 2022	2	UNI-EXPORT – Stolní NMR zařízení	27
PRAGOLAB – Akce na spotřební materiál ..	2	SKALAR – Robotické analyzátoři	29
METROHM – Ramanova spektroskopie	3	HANNA INSTRUMENTS – Titrátory	29
SHIMADZU – LC-MS systém	4	HENNLICH – Filtrace, armatury, čerpací technika a přesné trysky	29
MESSE MÜNCHEN – Veletrh analytica	10	D-EX INSTR. – Průtokoměry	31
SHIMADZU – (U)HPLC systém	11	KOUŘIL – Dávkovací čerpadla	33
PRAGOLAB – Iontová chromatografie	15	CHROMSPEC – Spektrofotometr	33
HPST – Stanovení chem. spotřeby kyslíku ..	15	HAMILTON – Arc senzory	33
IQ-LAB – Spotřební a referenční materiál ..	18	DENIOS – Bezpečné skladování	34
RWE GASSTORAGE – Akreditovaná zkušební laboratoř	18	ICCT – Chemicko-technologická konf.	46
LIEBHERR – Profesionální ledničky	19	SSCHE – Chemicko-inženýrská konf.	47
TRIGON PLUS – Laboratorní a poloprovodní přístroje a zařízení	24	PIGMENTY A POJIVA – Konference	47
INTERTEC – Přístroj pro AAS	24	LABOREXPO – Veletrh analytické, měřicí a laboratorní techniky	50
MERCI – Lab. digestoře a laminární boxy ..	25	VELETRHY BRNO – Veletrh MSV	51
SCANLAB – Pipety a dávkovače	25	MERCK – Zařízení pro čistou vodu	52
BIOING – Elektrochemie kapalin	27		

„E“ JAKO ENERGETIKA, EMISE, EKONOMIKA, ALE HLAVNĚ E JAKO EVROPA!

V naší abecedě je sice prvním písmenem „A“, ale již docela dlouho jej předbílá „E“. Na e dnes začíná kdejaké slovo, které normálně éčkem nezačíná. Stačí předřadit e s pomlčkou a nové slovo, navíc „in“, je na světě. „Papír snese všechno,“ říkávala moje babička, když podpalovala třísky v kamnech zmačkanými novinami. Dnes se noviny prodávají špatně, lidé čtou e-novinky na internetových médiích nebo e-čtečkách a staré dobré noviny, co tak skvěle podpalovaly, aby jeden pohledal (a letáky na křídáku plné barviček špatně hoří, těmi nepodpálíš).

Regulérním slovem začínajícím na e je energetika, do které patří i spalování fosilních paliv. Ta již dlouho nedává spát nám Evropanům. Diskuse o zelené energii, které vedeme, plní nejen stránky e-médií, ale pořádají se kvůli ní celé e-summity. Evropa je tak vlivem energetiky rozdělená. I s energetikou totiž souvisí emise a s těmi jdou ruku v ruce e-povolanky, se kterými se intenzivně kupčí. Na konci řetězce je pak zákonitý nárůst cen elektřiny. To ale ještě není konec. S růstem cen elektřiny rostou i ceny všeho dalšího, počínaje rohlíky z pekárny a konče elektromobily z automobilky. A máme tady má dáti-dal čili ekonomiku. Taký vydařený éčko! Tím jsem vyčerpala všechna „E“ z titulu svého editorského sloupku, takže přejdu k tématu Chemagazínu číslo 2, které se tradičně věnuje kapalinám.

Dvě nejskloňovanější kapaliny byly, jsou a budou voda a ropa. Co je spojuje? Lingvista by možná řekl, že obě slova jsou dvojslabičná a shodují se ve druhém a čtvrtém písmenu. Student chemie by dodal, že obě sloučeniny obsahují vodík. Politolog suše uzavře: vedou se kvůli nim války.

Pro nás v Chemagazínu jsou kapaliny zajímavé téma zahrnující řadu laboratorních technik, přístrojů, zařízení a pomůcek, využívaných od stanovení nečistot ve vodě, přes analýzu umělých hmot vyráběných z ropy až po analýzu biologických vzorků. A tak v tomto čísle například objevíte nové možnosti UV-VIS spektrofotometru Agilen Cary 3500 pro kvantitativní i kvalitativní

analýzu proteinů, již popisuje ve své krátké studii společnost HPST, s.r.o. LC-MS techniky v oboru klinické analýzy představují Thermo Scientific a RECIPE. Do hydrochemie míří laboratoř Testlab Geo-Services společnosti RWE, která provádí stanovení izotopického složení vody, chemického a izotopického složení zemního plynu a výpočet jeho dalších fyzikálně-chemických parametrů. Analýzu tolik skloňovaných per – a polyfluorovaných alkylových substancí (PFAS), látek odolných vůči rozkladu, jež se mohou dostat do životního prostředí (vodní zdroje) či do potravního řetězce, jednoduše řeší systém spalovacího iontového chromatografu od společnosti Metrohm. Průvodce shrnujícího základní principy vysoce účinné kapalinové chromatografie (HPLC) a na ni navazující inovativní řešení připravila společnost Shimadzu. Charakterizaci a kontrole kvality komerčních polymerních latexů se věnuje krátká studie představující měření přístrojem MagnoMeter RelaxoMeter od firmy Magelaka. Uni-Export Instruments, s.r.o. ve svém článku demonstruje, jak měření NMR relaxační doby může být využito pro rychlou charakterizaci polymerních latexů a k odhalení rozdílů, ke kterým může dojít během výroby. Proteomikům pracujícím s velmi nízkými průtoky v řádu desítek nl/min, stejně jako pokrokovým vývojářům-analytikům, kteří nacházejí značné výhody ve snižování průtoků a zvyšování citlivosti, zvláště v LC-MS aplikacích, možná učaruje sestava Vanquish Neo UHPLC s hmotnostním spektrometrem Orbitrap Exploris 480 od Thermo Fisher Scientific, kterou představuje Pragolab.

V pestrém výběru zpráv ze zahraničního tisku přinášíme nejen novinky z oblasti přístrojů a technik, ale i nad míru aktuální studii nezávislé informační služby o komoditách – společnosti ICIS (Independent Commodity Intelligence Services), ve které rozebírá aktuální situaci Ruska, válčícího na Ukrajině, a jeho trhů s výrobky, jakými jsou metanol, polyetylen (PE), polypropylen (PP), styren a paraxylene (PX).

Ceny ropy mezitím nadále rostou, což vytváří tlak na marže v chemickém průmyslu, zejména v Evropě a Asii, kde je primární surovinou pro výrobu petrochemikálií nafta na bázi ropy. „Riziko snížení ruského vývozu ropy je hlavním důvodem nárůstu ceny ropy v posledních týdnech. Rusko vyvážá zhruba 4,5–5 milionů barelů ropy denně a přibližně 2,5 milionů barelů denně do mimo-evropských zemí. Velká část z toho míří na východ k asijským odběratelům, jako je Indie, Jižní Korea, Japonsko a Čína. 3. března představila skupina amerických zákonodárců zákon, který by zakázal dovoz energie z Ruska. Pro úspěch sankcí bude rozhodující způsob, jakým budou ruské ropy budou vztahovat pouze na západní odběratele, Rusko pocítí krátkodobou bolest, ale pravděpodobně bude schopno stále najít ochotné odběratele v Asii, protože trh s ropou je v současné době obzvláště napjatý,“ uvádí studie ICIS.

Ještě důležitější se pro nás Evropany zavisle na ruské ropě a plynu jeví studie aliance eFuel popisující řešení, jak se vypořádat s ropnou krizí, umocněnou válkou na Ukrajině. Podle ní mohou obnovitelná paliva do roku 2030 nahradit v Německu až 70 % dovozu ruské ropy. I její stručný výtah najdete v Chemagazínu.

Písmenem E jsem začala, taky s ním i skončím: nedávno jsem narazila na sérii knížek pro děti představující světové osobnosti. Děti se v nich přes jejich životní příběhy seznamují se širokým spektrem oborů od umění až po vědu. A já teď se svým osmiletým vnukem čtu o největším vědci všech dob – Albertu Einsteinovi. Nejen, že je na „E“, ale navíc nám tu zanechal velkou pravdu, že m.c² je přece E.

Přeji příjemné listování druhým číslem Chemagazínu, at' již držíte v ruce klasický tištěný časopis nebo na vás svítí z obrazovky počítače či chytrého telefonu jeho e-verze.

Květa Stejskalová,
Vaše šéfredaktorka Chemagazínu
kvetoslava.stejskalova@chemagazin.cz

STROJE A ZAŘÍZENÍ

QUANTUM NOVĚ DEFINUJE VÝKON PERISTALTICKÝCH ČERPADEL

Skupina **Watson-Marlow Fluid Technology Group** (WMFTG) představila své inovativní peristaltické čerpadlo Quantum s patentovanou kazetou ReNu s technologií pro jednorázové použití (SU). Čerpadlo Quantum představuje nový standard vysokotlakých přiváděcích čerpadel pro jednorázové použití v oblasti tangenciální filtrace (TFF), virové filtrace (VF) a vysoce účinné kapalinové chromatografie (HPLC). Čerpadlo Quantum představuje zásadní změnu v technologii čerpa-

del pro biozpracování, protože umožňuje vyšší výtěžnost následných procesů v celém rozsahu tlaků, poskytuje lineární průtok prakticky bez pulzace, nejnižší smykové tření a snadnou validaci v souladu s pokyny BPOG.

Linearita průtoku s nejnižší pulzací

Quantum překonává ostatní čerpadla tím, že poskytuje vyšší přesnost s linearitou průtoku nezávislou na protitlaku, čímž odstraňuje potřebu průtokoměrů a snímačů zatížení. Linearity průtoku je dosahováno v celém rozsahu provozního tlaku 3 bary pro jednorázové použití až do průtoku 20 litrů/min, s minimální pulzací pouze $\pm 0,12$ baru, což je mnohem méně než u jiných čerpadel. Tento výkon prakticky bez pulzace

umožňuje zachování konstantního tlaku, čímž se maximalizuje účinnost procesu a výtěžnost.

Široký rozsah regulace otáček a velmi nízké smykové tření

Další významnou výhodou je velmi nízké smykové tření, které je o polovinu nižší než u membránových čerpadel, což zvyšuje životaschopnost produktu a pomáhá maximalizovat výtěžnost procesu. Integrovaný poměr regulace otáček 4000:1 navíc umožňuje uživatelům udržovat konstantní transmembránový tlak při mikrofiltraci a ultrafiltraci. Dřívější omezení na regulační poměr 200:1 při práci s gradientem HPLC je již problémem minulosti. Uživatelské rozhraní je jedinečně umístěno v přední části čerpadla, což

umožňuje vizuální kontrolu provozního stavu a snadný přístup k ovládacím prvkům čerpadla i při montáži na plošinu.

Obr.: Peristaltické čerpadlo Quantum



Snadno použitelná technologie pro jednorázové použití

Srdcem čerpadla Quantum je patentovaná kazeta s technologií ReNu SU, která se snadno instaluje a umožňuje rychlé a přesné umístění aseptických drah kapaliny připravené k použití.

Synergii mezi peristaltickými čerpadly a systémy čerpadel na jedno použití nelze dostatečně zdůraznit. Kazeta s technologií ReNu SU se bez námahy zasouvá na místo, což umožňuje změnit dráhu kapaliny během několika minut a eliminuje chyby při zarovnávání.

Bezproblémová validace

Kazeta s technologií ReNu SU společnosti Quantum nabízí validaci a údaje o extrahovatelných látkách v souladu s pokyny BPOG/BPSA/USP/ISO. Kazeta s technologií ReNu SU je vhodná pro ozářování gama zářením až do 50 kGy a je vyráběna v čistých prostorách třídy 7 podle normy ISO, přičemž veškerý materiál přicházející do styku produktem je testován na biokompatibilitu a obsah extrahovatelných látek dle BPOG. Kazeta Quantum s technologií ReNu SU, která je k dispozici jako kazeta nebo jako součást sestavy pro jednorázové použití BioPure puresu, přináší výrazné snížení nákladů a času na validaci čerpadla a procesu.

» www.wmftg.com

PŘEDSTAVUJEME MIMOŘÁDNĚ ODOLNÉ KALOVÉ ČERPADLO DO TĚŽEBNÍCH PROVOZŮ

Horizontální vypouštěcí kalové čerpadlo MDM 900 je nejnovějším přírůstkem vlnkové lodi série čerpadel pro oblast těžebních aplikací Mill Discharge (MD) finské společnosti **Metso Outotec**. Čerpadlo MDM900 je navrženo pro náročné použití v těžebních provozech, kde je klíčovým parametrem kapacita a odolnost proti opotřebení.

Obr.: Kalové čerpadlo MDM900



MDM900 je celokovové, silnostěnné, mimořádně odolné čerpadlo určené pro extrémně náročné aplikace v mlecích okruzích v těžeb-

ních provozech. Pokročilá konstrukce MDM900 umožňuje minimalizovat rychlosti proudění kalu v čerpadlech, čímž výrazně snižuje rychlost opotřebení, což ve výsledku vede k navýšení doby provozuschopnosti a produktivity zařízení. Čerpadlo dodává průtoky až 13 500 m³/h s dopravní výškou až 40 m. Jeho oběžné kolo má průměr 2 100 mm a velikost vstupu 900 mm.

» www.mogroup.com

VLNOVCOVÉ VENTILY OD GEA ZVYŠUJÍ BEZPEČNOST VÝROBY PRODUKTŮ S PRODLOUŽENOU TRVANLIVOSTÍ

Společnost **GEA** rozšiřuje svou nabídku ventilů o vlnovcový ventil GEA Aseptomag LV. Dvousedlový ventil mixproof je určen pro výrobce potravin a nápojů, stejně jako farmaceutických produktů, kteří musí dodržovat vysoké bezpečnostní standardy na svých procesních linkách UltraClean. Typickými příklady jsou produkty s prodloženou trvanlivostí (ESL), jako jsou nealkoholické nápoje, ovocné džusy a mléčné a mléčné fermentované produkty, spolu s rostlinnými alternativami prodávány malobchodníky v chlazeném sektoru. Konstrukční prvky se zaměřením na flexibilitu zařízení výrazně snižují riziko kontaminace v této hygienické třídě. Společnost GEA kromě toho uvádí, že výrobky jsou odolnější i při použití sníženého množství konzervačních látek.

Obr.: Vypouštěcí ventil GEA ve vlnkové verzi „LV“ pro typické matrice ventilů (vlevo) a ve verzi „LVBS“ jako dnová vypust



Nový ventil používá vlnovec z nerezové oceli, který blokuje vstup mikroorganismů do komory produktu, čímž produkt ochraňuje. Díky hermeticky těsnícím dřívům ventilů dosahují vlnovcové ventily vyššího hygienického standardu, což přispívá k udržení kvality výrobků a jejich delší minimální trvanlivosti. V případě tohoto nového ventilu společnost ideálně zkombinovala technickou bezpečnost s hospodárností. Již při vývoji byly zohledněny provozní náklady po celou dobu životnosti ventilu. Kompaktní dvousedlový ventil pro procesy ESL zabírá díky svým rozměrům méně místa a jeho instalace a údržba je jednoduchá v porovnání s nákladnými aseptickými alternativami. Rozšíření o další technické prvky, jako je zábrana proti zpětnému chodu, je rovněž jednoduché, bez nutnosti výměny pohonu nebo jiného stávajícího vybavení.

» www.gea.com

UZAVÍRACÍ PLASTOVÉ KLAPKY ZLEPŠUJÍ VÝKON

Nové uzavírací plastové klapky typ 565 od společnosti **Georg Fischer LLC** mají menší hmotnost a přitom vynikají vysokou pevností. Jsou tvořeny odolnými částmi z vysoce výkonného plastu, které zahrnují polyvinylidenfluoridový (PVDF) disk s polyamidovým pouzdrům vyztuženým vlákny a pryží (EPDM) nebo těsněním z fluorkaučukových materiálů (Viton, FKM), takže jsou ideálním řešením pro tlaky až do 16 barů a teploty v rozmezí -10 až +80 °C. Uzavírací klapka typu 565, která je k dispozici ve velikostech od NPS 2 do 12 (DN50-300), je o 60 % lehčí než srovnatelný kovový ventil, což obsluhujícímu technikovi natně ulehčuje a usnadňuje manipulaci během jeho bezpečné instalace a následného ovládání. Uzavírací klapka se vyznačuje vysokou odolností vůči korozi a dlouhou životností, což při průmyslové výrobě vede k efektivnějšímu využití zdrojů surovin a energie.

» www.gfps.com

MÍCHÁNÍ A ODPLYŇOVÁNÍ V JEDNOM KROKU, I S PODPOROU VAKUA

Planetový odstředivý mixér míchá a odplyňuje pastu z kapalin či pevných komponent (prášky) v otevřené nebo uzavřené nádobě pouze pohybem. Rotační pohyb hněte a odplyňuje vzorek, v případě potřeby s podporou vakua, a současná rotace zajišťuje cirkulaci hmoty, čímž ji dokonale promíchává.

ARV-501 od firmy **THINKY** představuje novou střední velikost bezkontaktních vakuových planetových odstředivých mixérů a je ideální pro aplikace, kde je ARV-310P příliš malý, neboť pracuje maximálně s 310 g míchané hmoty. Inovovaný mixér používá držák nádoby s mechanickým nastavením protizávaží pro celkovou hmotnost 100–700 g. Obsluha jej ovládá přes dotykovou obrazovku. Dvaceti paměťovým slotům lze přiřadit programy skládající se až z 10 kroků. Standardní rozhraní RS232C umožňuje ovládání a/nebo posílání hlášení o provozu/opravách pro zajištění kvalitního řízení procesu.

Obr.: Planetový odstředivý mixér ARV-501



Exkluzivní funkcí je režim odpěňování, který přináší přídavná převodovka se zvýšenou odstředivou rychlostí a výrazně sníženou vlastní rotací. Funkce je obzvláště užitečná, má-li být odplyněná látka citlivá na teplotu nebo nízkovroucí substance omezující použití vakua.

» www.thinkymixer.com

SHIMADZU – ZÁKLADY KAPALINOVÉ CHROMATOGRAFIE

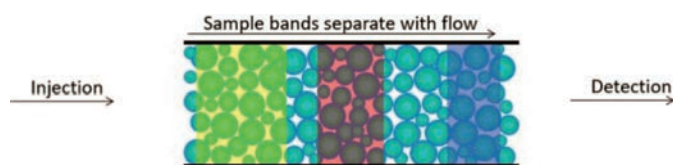
HILLMICH O.

Shimadzu Česká republika, Produktový specialista, ondrej.hillmich@shimadzu.eu.com

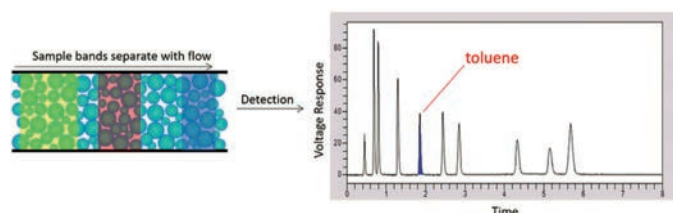
Príspevek shrnuje základní principy vysoce účinné kapalinové chromatografie (HPLC) a inovativní řešení, která pro tuto analytickou techniku nabízí firma Shimadzu. HPLC je proces separace složek v kapalných fázích, kdy se kapalný vzorek vstříkne do proudu rozpouštědla (mobilní fáze) proudícího přes kolonu naplněnou separačním médiem (stacionární fází). Komponenty vzorku se od sebe oddělují procesem diferenciální migrace tak, jak procházejí kolonou.

Jak se pásy (komponenty) postupně eluují z kolony, tak je přenášejí k jednomu nebo více detektorům, které dodávají napěťovou odezvu jako funkci času. Vlastní záznam tohoto separačního procesu se nazývá chromatogram. Základním identifikačním parametrem separované složky je čas odezvy, který se nazývá retenční čas neboli čas odezvy píku. Obecně tuto hodnotu v daném systému získáme ze separace konkrétního standardu. Plocha píku, která odezvu charakterizuje, je závislá na koncentraci konkrétního analytu. Na základě různých koncentrací standardu (kalibrační řada) lze sestavit kalibrační křivku, která slouží pro výpočet přesné koncentrace analyzované látky ve vzorku (kvantifikační analýza).

Obr. 1: Separace jednotlivých komponent nesených mobilní fází na chromatografické koloně



Obr. 2: Jednotlivé separované složky vs. chromatografický záznam



Základní komponenty HPLC

- **Vakuový odplyňovač (Degasser)** – odstraňuje plyny z rozpouštědla (mobilní fáze) při jeho proudění do HPLC čerpadla.
- **HPLC pumpa** – zajišťuje stálý průtok rozpouštědla. Doporučuje se, aby pumpa zajišťovala co nejnižší pulzace pro zajištění co nejmenšího šumu základní linie chromatogramu.
- **Autosampler** – nabírá vzorky z vialek a vstříkne je do toku rozpouštědla poskytovaného čerpadlem.
- **Detektor** – reaguje na separované analyty vycházející z HPLC kolony a poskytuje výstupní signál/odezvu pro software.

Obr. 3: Základní komponenty HPLC - UHPLC systému



- **Kolonový termostat** – je místem pro umístění HPLC kolony a udržuje stabilní teplotu pro reprodukovatelnou separaci. Ta má totiž velký vliv na retenční čas analyzovaných látek. Doporučuje se používat nucený oběh vzduchu v termostatu – ten zajišťuje stabilní teplotu vyhřívání kolony i při krátkém otevření dveří.

Izokratické vs. gradientové režimy

Izokratická eluce

- Po dobu separace se používá jedno konstantní složení rozpouštědel.
- Později eluující píky jsou širší než dříve eluující píky kvůli disperzi.
- Je nezbytné pravidelně proplachovat kolonu rozpouštědlem o vyšší síle, aby se vyčistila od nepoddajných složek, které se v koloně hromadí po nástřiku vzorku.

Gradientová eluce

- Složení rozpouštědel se mění kontinuálně nebo krokově.
- Obecně jsou píky na celém chromatogramu ostřejší ve srovnání s izokratickou elucí.
- Mohou být dosaženy určité separace, které nelze dosáhnout pomocí izokratické eluce.
- Doba analýzy může být kratší ve srovnání s izokratickou elucí.

Izokratické a gradientové režimy pump

Izokratické čerpadlo

Jednakanálové čerpadlo, které vyžaduje, aby uživatel předem připravil a promíchal mobilní fázi. Složení zůstává konstantní s časem.

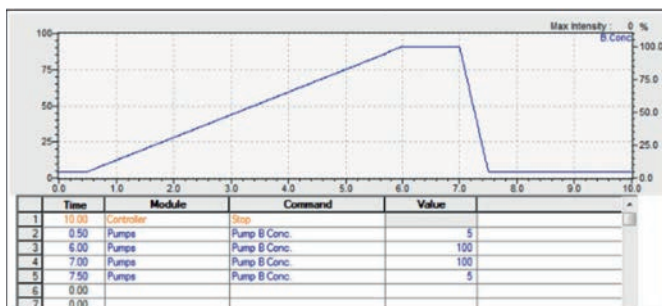
Kvartérní nízkotlaké gradientové čerpadlo

Čtyřkanálové čerpadlo, které pod softwarovou kontrolou vytváří směs rozpouštědla až ze 4 složek. Míchání se provádí před hlavami čerpadel v nízkotlaké části systému. Složení rozpouštědla se může časem měnit.

Binární vysokotlaké gradientové čerpadlo

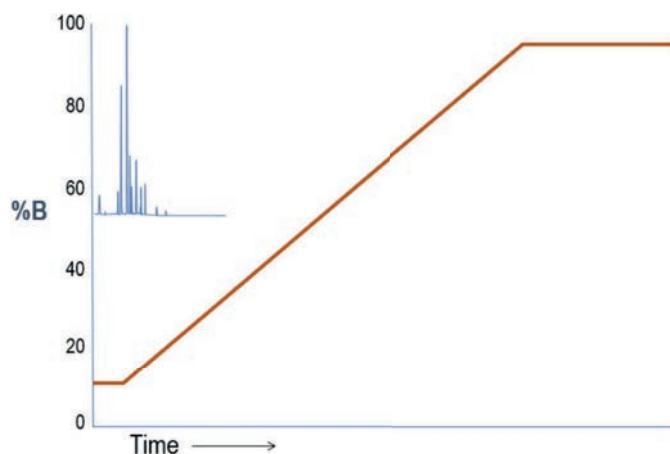
Dvoukanálové čerpadlo, které pod kontrolou vytváří směs ze 2 rozpouštědel. Míchání se provádí za hlavami ve vysokotlaké části systému. Složení se může časem měnit.

Obr. 4: LabSolutions program čerpadla – Screening Gradient



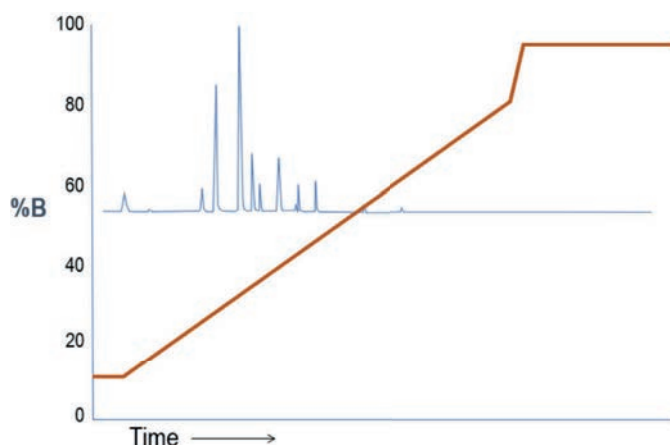
Interpretace: U HPLC kolony s reverzní fází, kde složka A je voda a B organická fáze, tento první run ukazuje složky vzorku, které jsou všechny polární. Separace je tedy špatná, protože látky se ve stacionární fázi málo dělí. Jinými slovy, slabý výchozí stav rozpouštědla eluuje vzorky příliš brzy.

Obr. 5: Průběh HPLC gradientu



Aby se látky více rozdělávaly do stacionární fáze, snížíme sklon gradientu, čímž se síla mobilní fáze nebude zvyšovat tak rychle. Látky zůstávají delší dobu ve stacionární fázi a začínají se od sebe oddělovat. Všimněte si, že kolonu stále na konci cyklu propláchneme silným rozpouštědlem, abychom kolonu účinně vyčistili. Dále snižujeme sklon gradientu, dokud v časovém rámci nevidíme dobrou separaci látek.

Obr. 6: Snižování sklonu HPLC gradientu



Jak se pásy (komponenty) postupně eluují z kolony, tak je přenáší k jednomu nebo více detektorům, které dodávají napěťovou odezvu jako funkci času. Tomu se říká chromatogram. Identifikace složky vzorku značí čas piku, kdy se objeví v chromatogramu s ohledem na standard.

Různé typy detektorů

Ve většině případů je u konce celého separačního procesu detekce, která nám umožní různé typy látek kvalitativně a kvantitativně stanovit na různých koncentračních hladinách.

UV/Vis detektor

- Reaguje na chromoforické analyty v rozmezí 190–800 nm.
- Kontinuální monitorování jedné nebo více vybraných vlnových délek.
- Možnost analýzy většiny organických analytů.
- Kompatibilní s elucí gradientem.

Detektor fotodiodového pole (PDA)

- Reaguje na chromoforické analyty v rozmezí 190–800 nm.
- Kontinuální monitorování více vlnových délek i celého rozsahu najednou.
- Kompletní spektrální profily chromatografických piků.
- Kompatibilní s elucí gradientem.

Fluorescenční detektor (FLD)

- Specifická detekce, která je založena na konkrétní excitační a emisní vlnové délce analytů, které fluoreskují přirozeně a nebo je lze derivatizovat fluoreskujícím činidlem.

- Vysoce citlivostní a selektivní detekce.
- Kompatibilní s elucí gradientem.

Detektor indexu lomu (RID)

- Považován za univerzální detektor pro všechny analyty.
- Nejméně citlivý detektor.
- Nekompatibilní s elucí gradientem.

Detektor rozptylu světla (ELSD)

- Považován za téměř univerzální detektor reagující na chromoforické i nechromoforické analyty.
- Dobrá citlivost.
- Kompatibilní s elucí gradientem.

Hmotnostní spektrometrické detektory (MS)

- Nejvyšší specifita analýzy.
- Poskytuje informace o dané hmotě pro identifikaci analytu a objasnění struktury.
- Vysoce citlivý.
- Kompatibilní s elucí gradientem.

UV/Vis vs. PDA detektor pro (U)HPLC

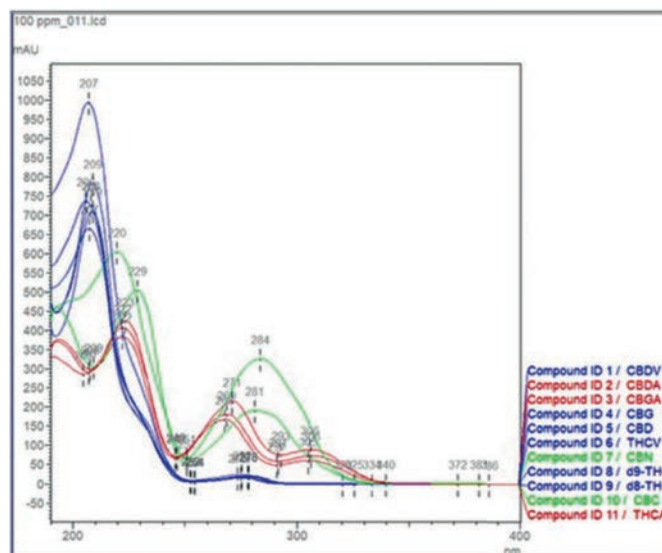
Systémy kapalinové chromatografie obsahují detektory vybrané podle chemie cílových analyzovaných látek. Drtivá většina detektorů pro (U)HPLC jsou detektory absorbující světlo v ultrafialové (UV) a viditelné (Vis) oblasti spektra rozsahu vlnových délek 190–900 nanometrů (nm) a často se označují jako UV/Vis nebo UV-Vis.

Většina analýz organických analytů je v ultrafialové oblasti 190–350 nm. HPLC/UV obecně měří pouze několik uživatelem stanovených a volitelných vlnových délek. Sledované analyty přírodních látek se většinou analyzují při vlnových délkách 220 a 274 nm. Potvrzení konkrétního analytu je tedy založeno na jeho retenční době v chromatografii.

Fotodiodové pole, také známé jako detektor diodového pole, může měřit celý rozsah vlnových délek v reálném čase, což poskytuje další výhody oproti klasickému UV/Vis detektoru.

Obr.7 ukazuje příklad analýzy kanabinoidů spektrálním absorpčním profilem, který lze použít jako druhou formu potvrzení analytu. Všimněte si, že neutrální kanabinoidy (delta-9-THC, delta-8-ZHC, THCV, CBD, CBDV a CBG) v modrých stopách mají podobný spektrální profil, který se liší od uvedených kyselých forem (THCA, CBDA a CGBA) v červených stopách. Kyselé kanabinoidy mají funkční skupinu karboxylové kyseliny (–COOH), která poskytuje nižší energii a vyšší maxima absorbance vlnového čísla. PDA může být tedy užitečný při rozlišování mezi analyty s odlišnými absorpčními spektry.

Obr. 7: Příklad kanabinoidů měřených (U)HPLC s detekcí PDA



Dokončení na další straně



NEW THINKING FOR THE LAB OF THE FUTURE.

Ať už budoucnost přinese cokoli, nejprve se o tom dozvíte na veletrhu analytica: 28. předním světovém veletrhu laboratorní techniky, analýzy a konference biotechnologie, který ukáže cestu k síti laboratoří. Vystavovatelé a odborníci z celého světa budou prezentovat produktové inovace a diskutovat o konkrétních řešeních a digitálních vizích budoucnosti. Zjistěte si vstupenku nyní na: analytica.de/ticket

Kontakt: EXPO-Consult & Service, spol. s r.o., Tel. +420 5 4517-6158, info@expocs.cz



analytica

we create lab

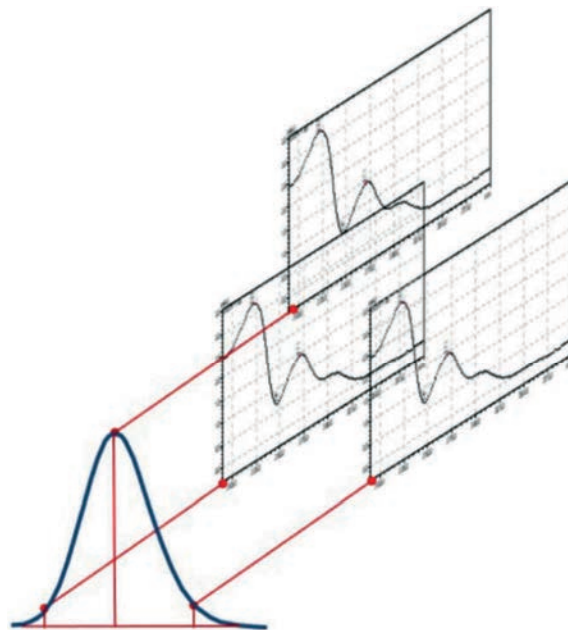
Červen 21–24, 2022 | analytica
Červen 21–23, 2022 | analytica conference

V našem příkladu lze PDA použít k rozlišení neutrálních kanabinoidů oproti kyselé formě, ale nemělo by se použít k potvrzení kanabinoidů ve stejné třídě.

PDA má další výhody v tom, že spektrální profil může pomoci při určování neznámého píku. Pro úplné potvrzení analýzy by ale měla být prováděna detekce pomocí hmotnostní spektrometrie.

Ve farmaceutickém průmyslu se PDA často používá ke stanovení maximální čistoty cílové sloučeniny. Spektra absorpance jsou porovnávána ve více bodech napříč píkem pro podobnost a rozdíly ukázané na obr. 8. Software sám automaticky indikuje, zda nedošlo ke koeluci více látek v jednom píku, pomocí indexu čistoty píku.

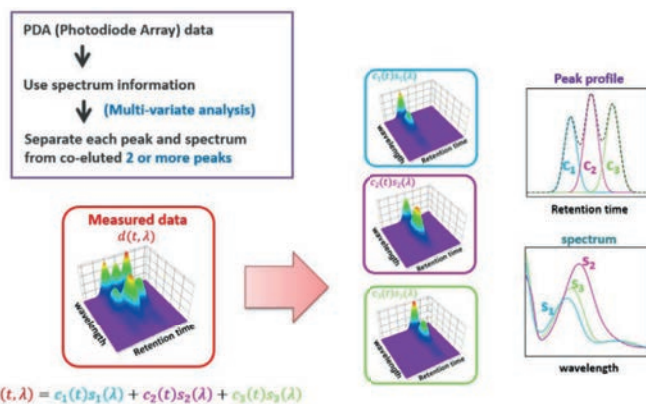
Obr. 8: Zjednodušené schéma měření čistoty látek napříč chromatografickým píkem ve srovnání se spektrální absorpance



Nové funkce i-PDeA Shimadzu

Shimadzu nabízí výkonné rozšíření spektrálních schopností detekce diodového pole. Funkce i-PDeA poskytuje dekonvoluci píků (virtuální oddělení chromatograficky nevyřešených píků). Vzhledem k tomu, že detektor PDA shromažďuje jak časové informace (chromatogram), tak i spektrální informace (UV spektrum), obr. 9, je možné dekonvoluovat data a určit množství každého analytu v koelujícím píku.

Obr. 9: Dekonvoluce i-PDeA koelujících píků s využitím časové informace (chromatogramu) i spektrální informace (UV spektrum)



$$d(t, \lambda) = c_1(t)s_1(\lambda) + c_2(t)s_2(\lambda) + c_3(t)s_3(\lambda)$$

Tato technika se snadno používá a má velkou schopnost vytvářet kvantitativní výsledky z virtuálně separovaných píků. Dekonvoluce i-PDeA se opírá o spolehlivé vědecké principy, nikoli o odhad založený na gaussovském modelování, které se používalo v minulosti.

Pokud se vám tyto krátké základy kapalinové chromatografie líbily, neváhejte se v případě dalších dotazů obrátit na experty firmy Shimadzu v České republice.



i dělá rozdíl

i-voluce v HPLC analýze pokračuje

Pokročilá i-Série kompaktních (U)HPLC systémů se vyvinula tak, aby nyní podpořila Analytickou inteligenci u Prominence-i HPLC a Nexera-i UHPLC systémů. Tyto produkty kombinují vysokorychlostní analýzu, zjednodušený přenos metod, automatizovanou předúpravu vzorku, minimalizovaný dopad na životní prostředí, snadnou údržbu a flexibilitu vzdáleného přístupu. Tyto systémy jsou obzvláště vhodné pro aplikace ve farmacii, chemickém a potravinářském průmyslu.

Výrazně zlepšená analytická produktivita

Díky automatizaci a vzdálenému ovládání dochází ke zvýšení efektivity a snižuje se riziko lidského faktoru

Analytická inteligence

Integruje chytrou automatizaci a využívá pokročilé technologie jako M2M a IOT pro usnadnění údržby, zjednodušení správy laboratoře a zajištění konzistentně spolehlivých výsledků

Flexibilní ovládání softwaru

Shimadzu LabSolution LC/GC, LC-MS nebo DB/CS s plnou shodou s FDA 21 CFR part 11. Softwarové balíčky od dalších dodavatelů jsou podporovány také

Navštivte nás na veletrhu



LABOREXPO
PRAHA • 1. - 2. 6. 2022



www.shimadzu.eu/i-make-the-difference



**ANALYTICAL
INTELLIGENCE**

Logo Analytical Intelligence je ochranná známka společnosti Shimadzu Corporation

UV-VIS SPEKTROFOTOMETR AGILENT CARY 3500 A JEHO PŘÍNOS PRO ANALÝZU PROTEINŮ – ZLEPŠENÍ OPAKOVATELNOSTI A PRODUKTIVITY PRO KVALITATIVNÍ I KVANTITATIVNÍ MĚŘENÍ MALÝCH OBJEMŮ

GRANT K., QUINN M.

Agilent Technologies, Australia

Měření pomocí UV-Vis spektrofotometru umožňuje rychlou a spolehlivou kontrolu vzorků. Spektrofotometr lze využít i pro výpočet specifické aktivity nebo odhadu výtěžku purifikace a také k identifikaci frakcí obsahujících proteiny nebo aminokyseliny.

Proteiny obsahující aminokyseliny aromatickými postranními řetězci absorbují záření při zhruba 280 nm, proto můžeme provést kvantitativní stanovení pomocí UV-Vis spektrofotometru. Koncentraci stanovíme díky znalosti Lambert-Beerova zákona a znalosti absorpčního koeficientu. V případě proteinů máme velmi často omezené množství vzorku, a proto je důležité, aby bylo možné vzorek analyzovat pouze z malého objemu. Proskenování vzorku může poskytnout informace o potenciálních kontaminantech.

Cary 3500 muticell má držák kyvet, který je integrovaný a trvale zafixovaný tak, aby při měření v kyvetách s ultra malým objemem bylo dosahováno spolehlivých a opakovatelných výsledků.

Obr. 1: Cary 3500 muticell má držák kyvet



Cary 3500 má vysoce kolimovaný paprsek, který je široký méně než 1,5 mm. Malá velikost paprsku činí z tohoto spektrofotometru ideální nástroj pro měření v kyvetách s malou aperturou, jako je například ta na tomto obrázku.

Tato studie demonstruje výhody spektrofotometru Cary 3500 pro kvalitativní a kvantitativní analýzu malých objemů proteinů. V experimentu byl použit sérový hovězí albumin (BSA), který se běžně používá jako proteinový standard se známým absorpčním koeficientem.

Experimentální část

Vzorky

0,01 M roztok fosfátového pufru (PBS) byl připraven s pH 7. Byl připraven zásobní roztok BSA o koncentraci 10 mg/ml a poté byl naředěn na koncentrace 0,75; 1,5; 2,25; 3 a 3,75 mg/ml.

Pro měření připravených vzorků bylo použito šest kyvet s objemem 70 μ l, s aperturou 2 x 2,2 mm a s optickou drahou 10 mm. Jedna kyveta byla použita pro referenci a pět kyvet na vzorky. Standardní 3,5 ml kyveta s optickou drahou 10 mm byla použita pro měření opakovatelnosti. PBS pufr byl použit jako reference.

Přístroj a metoda

Pro všechna měření byl použit spektrofotometr Agilent Cary 3500 multicell. Sken spektra byl proveden v rozsahu 250 až 350 nm s průměrovaným časem jedna sekunda a datovým intervalem 1 nm. Nebylo třeba jakékoliv předběžné nastavení.

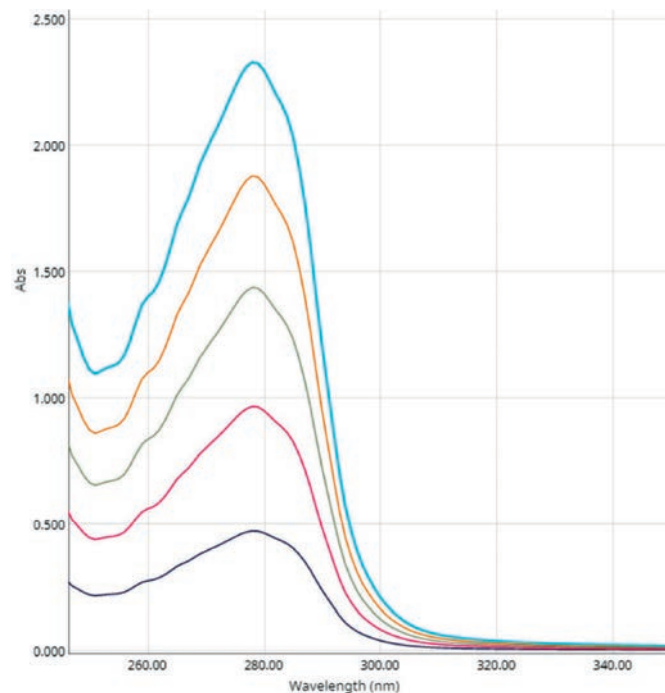
K prokázání opakovatelnosti bylo provedeno 20 opakovaných měření roztoku BSA o koncentraci 3 mg/ml s použitím 70 μ l kyvety a s použitím identické kyvety a PBS pufru jako reference. Dále byla proměřena také série 10 opakovaných měření s použitím 3,5 ml kyvety s optickou drahou 10 mm a opět byla použita i identická kyveta s roztokem PBS pufru jako reference. Všechna tato měření byla provedena při 278 nm s průměrovaným časem 1 sekunda a šířkou spektrálního pásma 2 nm.

Výsledky

Simultánní měření

Slepý vzorek a pět vzorků BSA byly měřeny souběžně pomocí Cary 3500 multicell. Sken spektra od 250 do 350 nm umožnil kvalitativní analýzu vzorků. Tato data byla poté použita pro posouzení linearity spektrofotometru (viz sekce linearita mikrokvyvet).

Obr. 2: Skeny spektra roztoků BSA v 70 μ l kyvetě měřené současně



Čistota proteinu

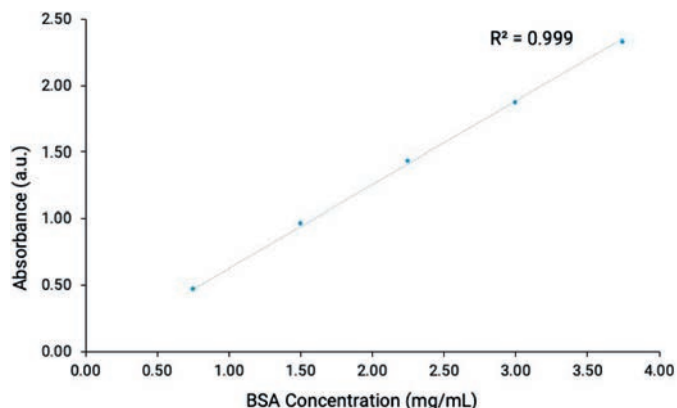
Hodnota absorbance při 350 nm může být použita pro kvantifikaci a zjištění přítomnosti případných nečistot ve vzorku proteinu. Obr. 2 ukazuje, že u měřených vzorků je absorbance při 350 nm nulová. Proto může být koncentrace BSA ve vzorku stanovena jako přímá úměra intenzity maximálního píku ve spektru, aniž by bylo třeba korekce vůči nečistotám vzorku.

Linearita měření v mikrokvyvetách

Každý sken spektra ukázal maximální pik při 278 nm (obr. 2). Pomocí softwaru Cary UV Workstation byla pro každý vzorek extrahována

hodnota absorbance a vynesena proti hodnotě koncentrace jednotlivých vzorků (obr. 3). Získaná data jasně prokazují linearitu použitého systému Cary 3500. I s použitím kyvet o ultra nízkém objemu s malou aperturou bylo dosaženo lineárního rozsahu až do 2,5 A.

Obr. 3: Linearita Cary 3500 vyjádřená vnesením hodnot absorbance při 278 nm proti hodnotám koncentrace pěti vzorků BSA



Opakovatelnost

Pro demonstraci opakovatelnosti bylo provedeno 20 opakovaných měření vzorku s BSA o koncentraci 3 mg/ml v 70 µl kyvetě (apertura 2 x 2,5 mm) a v 3,5 ml kyvetě (obě kyvety s optickou dráhou 10 mm). Obr. 4 ukazuje, že opakovatelnost pro 70 µl kyvetu nebyla ovlivněna velikostí apertury této kyvety. Standardní odchylka opakovaných měření byla 0,00042 pro 70 µl kyvetu a 0,00029 pro 3,5 ml kyvetu. Průměrná hod-

Obr. 4: Absorbance 20 opakovaných měření v 70 µl kyvetě ve srovnání s 20 měřeními ve standardní 3,5 ml kyvetě



nota absorbance jednotlivých měření byla 1,863 Abs pro 70 µl kyvetu a 1,858 Abs pro 3,5 ml kyvetu.

Při použití kyvet s ultra nízkým objemem je rizikem menší množství záření, který projde přes kyvetu v důsledku malé apertury těchto kyvet. V důsledku toho pak dochází k poklesu linearit i opakovatelnosti měření. Toto neplatí pro Cary 3500, který má velmi fokusovaný paprsek a nedochází tak ke ztrátám záření při průchodu malou aperturou. Cary 3500 dosahuje stejné opakovatelnosti měření v kyvetách s ultra nízkým objemem jako v kyvetách se standardním objemem 3,5 ml.

Diskuse

Kvantitativní měření lze provést na základě znalosti absorpčního maxima v UV-Vis spektru a znalosti absorpčního koeficientu. U vzorků, jako je BSA, známe hodnotu absorpčního koeficientu. Pokud tuto hodnotu neznáme je možné ji určit z rovnice kalibrační křivky vycházející z opakovaných měření standardů o různé koncentraci. Tento proces může být náročný a může přinést chyby, které se projeví až na konci experimentu.

Zvýšení jistoty experimentu lze dosáhnout přidáním vzorků o známé koncentraci do analytické sekvence, které pak fungují jako vnitřní kontroly. Úskalím těchto měření je, že vzorky a standardy nejsou měřeny ve stejný čas. V čase mezi jednotlivými měřeními pak může docházet ke změnám proměnných hodnot. Tento článek dokazuje, že měření standardů a vzorků ve stejný okamžik může velmi dobře potlačit chyby plynoucí z okolního prostředí.

K chybám může často docházet u nestabilních vzorků. V čase, který uplyne, než je vzorek změřen, může dojít ke změně absorbance. Toto se může stát v důsledku změny teploty, v důsledku dopadajícího světla nebo v důsledku chemické reakce ve vzorku. Výsledkem jsou systematické chyby při kvantifikačních měřeních. Těchto chyb se můžete zbavit díky možnosti simultánního měření pomocí Cary 3500 multicell a zvýšíte tak jistotu správnosti vašich výsledků. Současně ztelně ušetříte čas.

Závěr

Cary 3500 multicell představuje nové možnosti pro kvantitativní i kvalitativní analýzu proteinů. Tento systém s jedinečným integrovaným a nepohyblivým držákem na osm kyvet je stvořen pro produktivitu a opakovatelnost. Díky možnosti měření ve všech osmi pozicích zároveň dochází k efektivnímu potlačení nechtěných proměnných, které mohou vznikat při po sobě jdoucích jednotlivých měřeních. Tyto vlastnosti dohromady dělají z Cary 3500 velmi výkonný analytický nástroj.

Literatura

[1] *Practical Handbook of Biochemistry and Molecular Biology*, Fasman, D.G., Ed. (1992). CRC Press, Boston.

Z podkladů firmy Agilent připravila Ing. Martina HÁKOVÁ, HPST, s.r.o., martina.hakova@hpst.cz

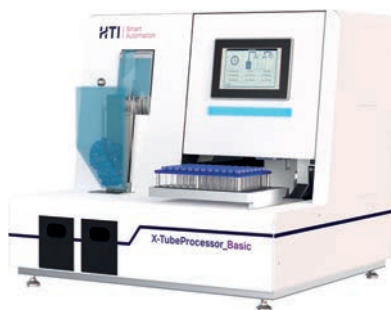
FUNKCE SYSTÉMU BASIC ZVYŠUJE PRODUKTIVITU LABORATOŘE A ZBAVUJE MONOTONNÍ PRÁCE

X-TubeProcessor® Basic německé firmy HTI Automation GmbH otevírá a uzavírá zkumavky se šroubovacím uzávěrem a je tak ideálním systémem pro uživatele, kteří hledají nákladově efektivní automatizovaný systém pro operace se zkumavkami. Základní systém eliminuje nezáživnou manuální práci, snižuje potenciální opakované poruchy a obsluhu dává čas pro řešení jiných úkolů. Funkčnost systému BASIC lze rozšířit přidáním dalších modulů.

Odvíčkování a uzavírání zkumavek se šroubovacím uzávěrem

Základní model je sestaven se šroubovacími uzávěry v hromadném podavači a zkumavky jsou umístěny v příslušných stojanech. Je tak eli-

Obr.: Systém X-TubeProcessor® Basic



minováno časově náročné ruční polohování uzávěrů. Otočný uchopovač zkumavky sejme víčko z podavače víček a poté na zkumavku zašroubuje točivým momentem víčko.

Zákazník má možnost vybrat si konfigurace pro zkumavky se šroubovacím uzávěrem od různých výrobců, jako je Sarstedt, SSI, Thermo-fisher a jiných.

Základní vlastnosti jednotky jsou:

- regulace točivého momentu,
- detekce prázdného místa
- kontrola přítomnosti zkumavky a uzávěru,
- označení zkumavek štítkem.

X-TubeProcessor® Basic lze rozšířit o volitelný štítkovací modul pro přesnou aplikaci štítků. Návrh rozvržení štítků zajistí uživatelsky přívětivý software. K přenesení dat lze použít flash disk nebo externí síťový počítač. Systém Basic je k dispozici také jako samostatný štítkovač, ať již s nebo bez vstupního modulu dopravníku.

Třídění a skladování

V systému X-TubeProcessor® Basic lze standardně operovat se stojanem s 96 zkumavkami nebo alternativně se 2 stojany SBS se 48 zkumavkami. S podávacím dopravníkem lze zpracování rozšířit až na 6 stojanů bez nutnosti překládání.

» www.hti-automation.com

VYSOKÁ LAŤKA NÍZKOPRÚTOKOVÝCH HPLC THERMO SCIENTIFIC

Vanquish Neo výrobce Thermo Fisher Scientific se stal novým a jedinečným zástupcem nízkoprútokových kapalinových chromatografií na platformě moderní řady Vanquish s tlaky do 1500 bar, s průtoky od 1 nl/min do 100 µl/min bez jakýchkoliv přestaveb, s implementovaným multifunkčním lineárním dávkovačem a s grafickým rozhraním pro snadnou diagnostiku a monitoring základních parametrů.

Pistky pumpy řazené v sérii s individuálním nezávislým pohonem a aktivním řízením průtoků s technologií ProFlow XR umožňují operovat v celém rozsahu nízkých průtoků až po běžné analytické využití. Autosampler doznal od předchozích generací řady významných vylepšení – oplachové kapaliny je možné volit až ze čtyř variant, princip nástřiku využívá split-loop design (někdy označováno jako flow-through needle) s natlakováním smyčky na úroveň

Obr.: Sestava Vanquish Neo UHPLC s hmotnostním spektrometrem Orbitrap Exploris 480 osazeným systémem pro separaci na bázi iontové mobility FAIMS



systémového tlaku na koloně (Smart Inject) pro eliminaci tlakových propadů a výjimečnou stabilizaci retenčních časů. To zajišťuje specifický prvek s funkcí lineárního dávkovače (angl. metering device), který vedle aspirace a tlakování vzorku ve smyčce až na 800 bar nahrazuje i aditivní čerpadlo předchozí generace řady Ultimate 3000 pro oplach nástřikových cest a promývání trapovací kolony. Implementace technologie Bottom Sensing Detection vyvinutá pro PAL systémy významně napomůže pro nástřik vzorku z velmi malého objemu (od 3 µl).

Systém jde vstříc jak požadavkům proteomiků pracujících s velmi nízkými průtoky v řádu desítek nl/min, tak i pokrokovým vývojářům-analytikům, kteří nacházejí značné výhody ve snižování průtoků (a zvyšování citlivosti), zvláště v LC-MS aplikacích.

Ing. Lukáš PLAČEK, Ph.D., www.pragolab.cz

THERMO SCIENTIFIC CHROMELEON (CDS) SOFTWARE

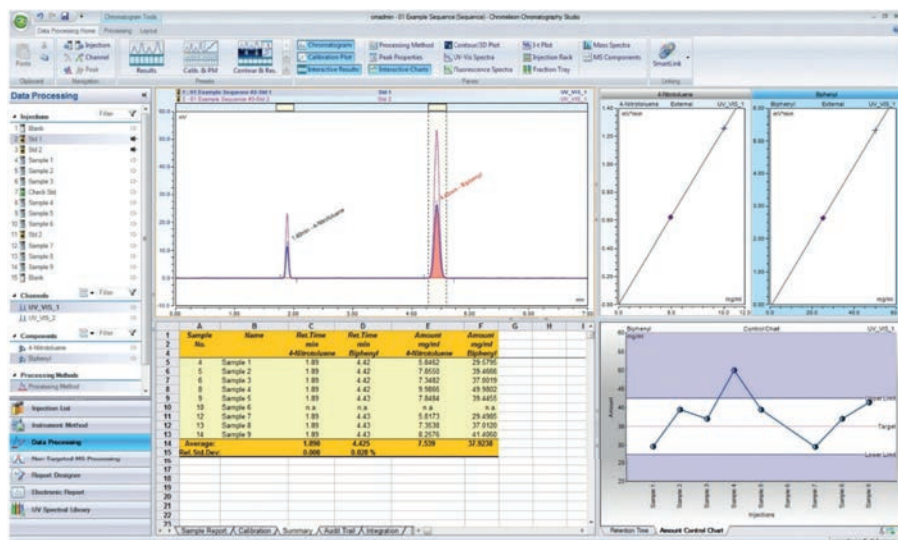
Špičkové přístroje Thermo Scientific udávají směr vývoje vědeckých přístrojů a zařízení, zejména svou jednoduchou obsluhou a excelentními separačními možnostmi spolu s vynikající citlivostí.

V oblasti separačních technik od GC, HPLC, IC až po GC-MS, LC-MS a IC-MS jsou tyto vlastnosti přístrojů Thermo Scientific více než podpořeny také softwarem Chromeleon, pracujícím na stejných principech. Chromeleon zjednodušuje pracovní postup, umožňuje vynikající pohled na vaše data, samozřejmostí je snadné použití, komplexní ovládání přístroje, automatizovaná analýza dat a flexibilní reportování.

Flexibilita a snadnost ovládání tak dělá z práce s Chromeleonem radost a zábavu. Díky plně automatizovanému procesu je možné provádět analýzy bez přerušení celý týden včetně víkendů. Tento software navíc nabízí nejlepší podporu pro přístroje třetích stran. Chromeleon je tak zásadní nástroj pro efektivní a spolehlivé zpracování dat a řízení celého analytického procesu. Zefektivňuje váš pracovní postup a přináší lepší výsledky, a to rychleji a s větší jistotou.

Ing. Jaroslav NOVÁK, Ph.D.,
www.pragolab.cz

Obr.: Ukázka okna Studio s procesní metodou



MERCK A WATERS BUDÚ SPOLUPRACOVAT NA REFERENČNEJ KNIŽNICI PRE EXTRAHOVATEĽNÉ A VYLÚHOVATEĽNÉ LÁTKY

Merck, popredná vedecká a technologická spoločnosť, oznámila, že jej obchodný sektor Life Science vstúpil do spolupráce s Waters Corporation na vybudovanie a rozšírenie referenčnej knižnice extrahovateľných a vylúhovateľných látok zahrnutím separácie na báze iónovej mobility. Knižnica umožní analytickým laboratóriám identifikovať potenciálne extrahovateľné a vylúhovateľné zlúčeniny vo svojich vzorkách pomocou systémov Waters LC-MS na báze iónovej mobility a následným potvrdením identity a množstva pomocou referenčných materiálov Merck.

„Presný skríning extrahovateľných a vylúhovateľných látok je nevyhnutný na zaistenie bezpečnosti spotrebiteľov, najmä vo farmaceutických výrobkoch, obaloch potravín alebo zdravotníckych pomôckach,“ povedala Heike Petri, vedúca oddelenia Advanced Analytical and Industrial & Testing Merck. „Táto spolupráca poskytne výrobcom bezkonkurenčnú dôveru v ich výsledky, pomôže zlepšiť efektivitu pracovného toku laboratórií a v konečnom dôsledku prispeje k bezpečnosti spotrebiteľov.“

Podľa dohody bude Waters používať vysokokvalitné analytické štandardy a referenčné materiály od spoločnosti Merck na vybudovanie a rozšírenie knižnice hodnôt kolíznych prierezov extrahovateľných a vylúhovateľných látok pre prístroje Waters LC-MS. Knižnica, ktorá bude k dispozícii na stiahnutie z Waters Marketplace (vyžaduje sa prihlásenie), pomôže identifikovať takéto zlúčeniny, pričom každý prírastok do knižnice bude starostlivo vybraný pre maximálnu relevantnosť pre používateľov. Knižnica je prepojená s online katalógom produktov spoločnosti Merck, aby používateľom umožnila prístup k referenčným materiálom na potvrdenie ich výsledkov.

» www.merckgroup.com

Vyměňte Váš stávající IC za nový s exkluzivní slevou!

Dionex Aquion
IC System



Dionex
Integrion
HPIC System



Dionex ICS-
4000 Capillary
HPIC System



Dionex ICS-6000
HPIC System



Navštivte nás na veletrhu



PRAHA • 1. - 2. 6. 2022

✉ eliasova@pragolab.cz

☎ +420 771 137 630

www.pragolab.cz

Zelená řešení a udržitelné inovace

Navštivte nás na veletrhu



PRAHA • 1. - 2. 6. 2022



Rychlé stanovení chemické spotřeby
kyslíku usnadní řízení procesů



MT- série

pH, vodivost, alkalita,
fluoridy, tvrdost, zákal, barva

Biochemická spotřeba kyslíku



Jindřiška Dolinová
Produktový specialista
Tel.: +420 734 705 713
E-mail: jindriskadolinova@hpst.cz

HPST, s.r.o.
Na Jetelce 69/2
190 00 Praha 9
www.hpst.cz



JEDNODUCHÉ A RYCHLÉ STANOVENÍ ADSORBOVATELNÉHO ORGANICKÉHO FLUORU (AOF) POMOCÍ SPALOVACÍ IONTOVÉ CHROMATOGRAFIE VE VZORCÍCH VOD

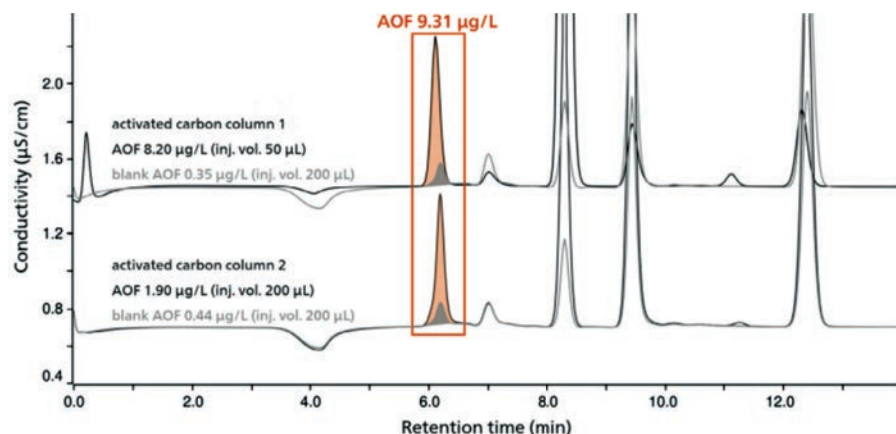
Per- a polyfluorované alkylové substance (PFAS) jsou skupinou téměř 10 000 uměle vyrobených organofluorových sloučenin, běžně známých jako „forever chemicals“. PFAS jsou vysoce odolné látky a díky svým jedinečným vlastnostem nacházejí široké uplatnění v mnoha průmyslových odvětvích. Jelikož jsou však PFAS látky odolné vůči rozkladu, mohou se jednoduše dostat do potravního řetězce či zdroje vod. Stabilita těchto látek samotných nebo produktů jejich rozpadu v kombinaci s jejich afinitou vázat se na proteiny je pak činí obzvláště škodlivými pro lidské zdraví.

Obr.1: Systém spalovacího iontového chromatografu Metrohm



Metody cílené analýzy, jako LC-MS/MS nebo GC-MS/MS, jsou nejen časově náročné a drahé, ale zachycují pouze omezený počet PFAS. Na druhou stranu necílené screeningové metody, jako je stanovení celkového adsorbovatelného organického fluoru (AOF) pomocí spalovací iontové chromatografie (CIC), mo-

Obr. 2: Stanovení AOF ve vzorku odpadní vody. Pro zachycení AOF z odpadní vody (100 ml vzorku) byly použity dvě cartridge s aktivním uhlím, které byly posléze promyty 0,01 M NaNO₃. Následně byly cartridge (každá zvlášť) spáleny a analyzovány pomocí spalovací iontové chromatografie. Celková suma AOF pak odpovídá součtu koncentrací získaných spálením obou cartridge.



hou být lepší volbou pro monitorování celého rozsahu syntetických organických sloučenin fluoru, jejich prekurzorů a příbuzných fluorovaných sloučenin přítomných ve vzorcích vody. Měření AOF může být zvláště užitečné pro sledování účinnosti procesů úpravy vody pro odstraňování škodlivých syntetických organofluorových chemikálií a zabránění jejich uvolňování do životního prostředí nebo do obecných zdrojů vody. Je to také dobrý indikátor pro zahájení podrobných cílených analýz, pokud jsou hodnoty AOF vysoké.

Zajímá vás tato problematika? Pokud ano, více informací naleznete na odkazu pod přiloženým QR kódem, nebo přímo u našich specialistů.

Celý článek naleznete zde:



Lucie SOUKUPOVÁ, Product & Marketing Manager, Metrohm Česká republika s.r.o., www.metrohm.cz

POKROČILÝ TITRAČNÍ ANALYZÁTOR ECD CA900 AUTOMATIZUJE PROCES MĚŘENÍ ALKALITY VE VODĚ

Monitorování, vyrovnávání a udržování alkalických úrovní a úrovní pH pro komunální pitnou a průmyslovou technologickou vodu je nyní jednodušší a spolehlivější díky pokročilému titračnímu analyzátoru CA900 firmy **Electro-Chemical Devices**, který automatizuje rutinní měření alkality.

Titrační analýza se sofistikovaným analyzátozem CA900 ECD vypočítá alkalitu dávávkami známých dávek titrační tekutiny do reakční cely, přičemž monitoruje hladinu pH až do konečného bodu. Analyzátor pak použije koncentraci titračního činidla a dávkované množství k výpočtu úrovně alkality ve vzorku.

Titrační analyzátor CA900 obvykle provádí jedno měření alkality za cyklus analýzy. Jeho standardní programová sekvence se skládá z čistícího cyklu, odběru vzorku, monitorování pH, přidání titrační tekutiny a její promíchání, vý-

počtu výsledků a uložení dat. Požadovanou frekvenci analýz mezi cykly lze snadno upravit podle požadavků procesu uživatele.

Technici mohou snadno nainstalovat a spustit titrační analyzátor CA900 za méně než 15 minut bez speciálních nástrojů nebo hodin školení. Je to stejně snadné jako připojení vzorku, odpadní a reagenční linky a následně zapnutí předem kalibrovaného analyzátoru. Hardware pro montáž na stěnu je standardně dodáván s každým analyzátozem, ale je k dispozici také volitelný stolní stojan s držákem reagentů.

Titrační analyzátor ECD CA900 nabízí výběr ze čtyř různých výrobní přednastavených rozsahů kalibrace alkality: 0–50 ppm, 50–200 ppm, 200–1000 ppm a 0 až >1000 ppm. Uživatelé si jednoduše objednájí požadovaný kalibrační rozsah a analyzátor je připraven k použití ihned po vybalení. Plně vybavený design analyzátoru také přichází se čtyřmi 4-20 analogovými výstupy, ethernetovým digitálním výstupem a čtyřmi uživatelsky konfigurovatelnými alarmovými relé.

Přístup k informacím nebo přizpůsobení analytických rutin lze snadno provést pomocí uživatelsky přívětivé struktury menu a dotykového rozhraní titračního analyzátoru CA900. Analyzátor lze také aktivovat na webu jako výkonný nástroj internetu věcí (IoT) pro vzdálené monitorování

a propojení s osobními kapesními zařízeními, jako jsou ovladače, mobilní telefony, tablety, notebooky a počítače.

Obr.: Titrační analyzátor CA900



» www.ecdi.com

THERMO SCIENTIFIC A RECIPE SÁZEJÍ NA DOMINANTNÍ POSTAVENÍ LC-MS TECHNIKY V RUTINNÍ KLINICKÉ ANALÝZE

Drtivá většina analýz v rutinní klinické praxi je založena na imunochemických reakcích, jejichž užitečnost je po právu nepopíratelná. Technika hmotnostní spektrometrie s předřazenou kapalinovou chromatografií (LC-MS) však nabízí vyšší specifičnost, a zvyšuje tak věrohodnost kvantitativních výstupů ruku v ruce se značnou flexibilitou, co se analyzovaných typů látek týče (cílená analýza). A pokroku se bránit nikdo nechce. Zvláště pak, když se špičková instrumentace kapalinové chromatografie a hmotnostně spektrometrické detekce (Thermo Fisher Scientific) dychtivě snoubí s balíčky komplexních kitů se standardy, metodami přípravy vzorků i vlastních analýz (RECIPE) v CE-IVD certifikovaný nástroj, který je připraven k masivnímu nasazení v rutinní praxi.

Obr. 1: LC-MS aparatury Thermo Scientific na bázi trojitých kvadrupólů s označením Medical Devices (MD) pro In Vitro Diagnostiku (CE-IVD)



V současné době se pozornost upírá na tři aplikační oblasti – diagnostiku (metabolické poruchy, alkoholismus, hladiny vitamínů, biogenní aminy), monitoring léčiv (benzodiazepiny, antidepresiva, neuroleptika apod.) a analýzu ze suché krevní skvrny (novorozenecký screening). Množiny analytů se stále rozšiřují tak expanzivně, jak rychle roste poptávka po kvalitních, přesných a rychlých výsledcích v klinické praxi.

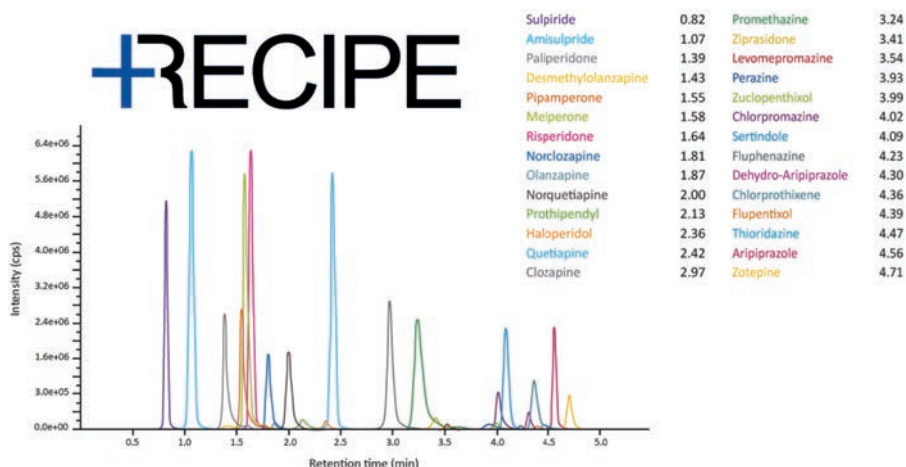
Charakteristiky Medical Device LCMS Thermo Scientific + CE-IVD Kits Recipe:

- dedikovaný instrument a nastavené aplikace,
- snadná příprava vzorků, hotové fáze, kalib-

Obr. 2: Automatizovaná příprava vzorku ze suché krevní skvrny (Thermo Scientific Transcend DSX-1) předřazená LC-MS analýze



Obr. 3: LC-MS chromatogram analýzy neuroleptik



- rátory, metody,
- software uzpůsoben klinickému prostředí,
- napojení na LIMS (obousměrná komunikace),
- bezúdržbové vývěvy (bezolejové),
- certifikovaní technici pro Medical Device.

Obr. 4: Komplexní LC-MS kity německého výrobce RECIPE splňující kritéria nejprísnější CE-IVD certifikace



Aplikační oblasti Medical Device LCMS Thermo Scientific + CE-IVD Kits Recipe:

- 1) Diagnostika:
 - alkoholismus (etylglukuronid, etylsulfát),
 - metabolické poruchy (homocystein, ste-

- roidní hormony),
- biogenní aminy (volné metanefriny),
- hladiny vitamínů (metylmalonová kyselina, B1, B2, B6, 25-OH D2/D3).

2) Monitoring léčiv (imunosupresiva, antidepresiva, antiepileptika, antimykotika, benzodiazepiny, neuroleptika).

3) Suché krevní skvrny – novorozenecký screening (aminokyseliny, acylkarnitiny, homocystein).

Ing. Lukáš PLAČEK, Ph.D., www.pragolab.cz

ANALÝZA PLYNŮ V TLAKOVÉM ROZSAHU AŽ 1 000 HPA S NOVOU GENERACÍ ŘEŠENÍ

Analytické systémy OmniStar a ThermoStar od **Pfeiffer Vacuum** jsou dokonalé kompaktní stolní analytické systémy pro analýzu plynů při atmosférickém tlaku či nižších tlacích. Skládají se ze vstupního systému, hmotnostního spektrometru PrismaPro, membránové vývěvy MVP se suchou kompresí a turbočerpada HiPace. Pracují s vyhřívaným systémem přívodu plynu s regulací teploty. Vstup plynu je opatřen kapilárou, kterou lze zahřát na 350 °C. Tato kapilára je u OmniStar vyrobena z nerezové oceli a u ThermoStar z křemenného skla. Vyhřívání kapilára zabraňuje kondenzaci par během analýzy vzorku plynu. Tento dvoustupňový vstup umožňuje dodávku plynu téměř bez segregace.

Obr.: Analytický systém OmniStar



» group.pfeiffer-vacuum.com

Ještě jste
neobjednali?

Bruker®	
Elementar®	
Eltra®	
Horiba Scientific®	
IKA	
LECO®	> Anorganika
PARR	Organika
Thermo Fisher Scientific®	Termogravimetrie
	Kalorimetrie



iQ-Lab s.r.o. | Lochotínská 1108/18 | 301 00 | Plzeň
<https://iq-lab.cz/> | sales@iq-lab.cz

Hala 2, výstavní plocha E17



RWE

Akreditovaná zkušební laboratoř
Testlab Geo-Services provádí např. stanovení

- chemického a izotopového složení zemního plynu a výpočet jeho dalších fyzikálně-chemických parametrů z naměřených hodnot
- izotopového a chemického složení vody
- rosného bodu vody a uhlovodíků v zemním plynu

Laboratoř je držitelem osvědčení o akreditaci č. 600/2021 vydaného Českým institutem pro akreditaci, o.p.s., jako zkušební laboratoř č. 1652

Navštivte naše internetové stránky
www.rwe-gasstorage.cz/nabizene-skladovaci-sluzby-a-ceny/testlab

Správné a spolehlivé chlazení.

Přečtěte si všechny důležité informace o profesionálním chlazení léků a vakcín.

home.liebherr.com

LIEBHERR

SmartMonitoring



Liebherr SmartMonitoring

Maximální bezpečnost skladování při minimálním úsilí

Skladování léků a vakcín, které musí být v chladu, vyžaduje spoustu času a pozornosti. Profesionální ledničky na léky v kombinaci s digitálním řešením sledování zaručují maximální bezpečnost a dávají lékárnám možnost soustředit se na to, co je podstatné.

Češi si cení své místní lékárny a přikládají velkou hodnotu jejich osobnímu, důvěryhodnému a komplexnímu poradenství. Na to však zbývá stále méně času. Léky a vakcíny, které musí být v chladu, vyžadují nejen konstantní

teploty na přesné úrovni, nýbrž také neustálé kontroly těchto teplot a jejich nepřetržitou dokumentaci. To ovšem stojí čas i pozornost. Profesionální chladnička na léky v kombinaci s řešením SmartMonitoring od společnosti Liebherr zajišťuje maximální ochranu pro citlivé látky.

Přebírá za vás každodenní úkoly

Cloudové digitální řešení kontroluje přesnou a stálou teplotu, nepřetržitě ji dokumentuje, aniž by vás to stálo jedinou špetku času, a kdykoliv vám poskytne přehled o všech relevantních datech.

Aktivuje alarm dříve, než bude pozdě

Funkce SmartMonitoring si všímá teplotních výkyvů, které by mohly ovlivnit kvalitu či účinnost uložených látek. Při odchylce ihned informuje personál. Kromě toho zobrazuje seznam alarmů a minimální i maximální teplotu,



kteří byla v průběhu alarmu dosažena, abyste mohli objektivně vyhodnotit případné škody.

Bezpečné, pohodlné a jednoduché řešení

Funkce SmartMonitoring od společnosti Liebherr je spolehlivá a intuitivní a chrání vás před problémy ještě dříve, než vůbec vzniknou. Zaměstnanci lékárny tak budou mít prostor i energii na to, aby mohli svým zákazníkům poskytovat cenné poradenství.

Více informací naleznete zde:

home.liebherr.com/smartmonitoring

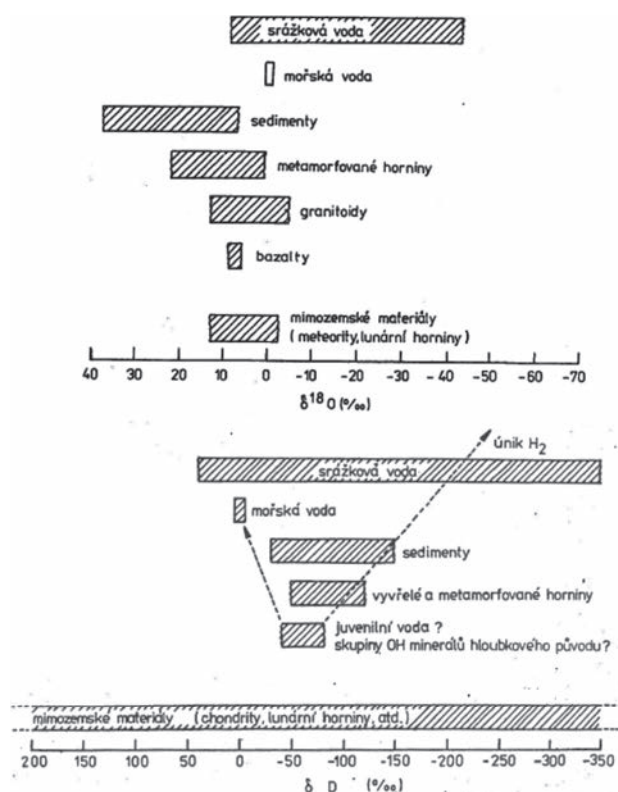


STABILNÍ IZOTOPY VODÍKU A KYSLÍKU A JEJICH VYUŽITÍ V HYDROGEOCHEMII

RWE Gas Storage CZ, s.r.o., Testlab Geoservices

Zastoupení jednotlivých izotopů v geologických materiálech umožňuje pozorovat rozdíly ve fyzikálních a chemických vlastnostech prvku. Vodík má dva stabilní izotopy ^1H a ^2H . Rozdíl mezi atomovými hmotnostmi obou stabilních izotopů je sto procent, čehož nedosahují žádné izotopy dalších prvků – viz obr. 1. Mezinárodním standardem, k němuž je vztahováno izotopické složení vodíku, je Standard Mean Ocean Water (V-SMOW) určený Mezinárodní agenturou pro atomovou energii ve Vídni (IAEA). Kyslík je nejrozšířenějším prvkem a má 3 stabilní izotopy ^{16}O , ^{17}O a ^{18}O . Obvykle se stanovuje poměr $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, protože větší zastoupení mají ^{18}O oproti ^{17}O a rozdíl ^{16}O a ^{18}O je vyšší jak ^{17}O a ^{16}O . Rozmezí hodnot $\delta^{18}\text{O}$ zjištěné v nejdůležitějších geologických materiálech – viz obr. 1.

Obr. 1: Variace hodnot δD a $\delta^{18}\text{O}$ v různých geologických materiálech [1]



Stabilní, tj. neradioaktivní izotopy kyslíku a vodíku jsou jedinými přirozenými látkami, které jsou součástí všech složek hydrologického cyklu. Molekuly vody jsou tvořeny různými izotopy H i O (H_2^{16}O , H_2^{18}O a H_2O , HDO). Tyto varianty molekuly vody mají různé fyzikální vlastnosti a proto existuje při všech procesech vypařování a kondenzace určitý vztah mezi frakciováním izotopů H a O. Proměnlivost množství ^2H a ^{18}O ve vodě je popsána jako relativní úbytek těžších izotopů vůči standardu pomocí tzv. delta hodnot ($\delta^{18}\text{O}$ a $\delta^2\text{H}$). V přírodních meteorických vodách platí lineární vztah mezi $\delta^2\text{H}$ a $\delta^{18}\text{O}$, známý jako linie meteorických vod GMWL (Global Meteoric Water Line) [2]. Tento vztah lze vyjádřit rovnicí:

$$\delta^2\text{H} = 8 \delta^{18}\text{O} + 10 \quad [1]$$

Laboratoř Testlab Geoservices

Akreditovaná zkušební laboratoř společnosti RWE: Testlab Geo-Services provádí stanovení izotopického složení vody, chemického a izotopického složení zemního plynu a výpočet jeho dalších fyzikálně-chemických parametrů z naměřených hodnot. Laboratoř je držitelem osvědčení o akreditaci č. 600/2021 vydaného Českým institutem pro akreditaci, o.p.s., jako zkušební laboratoř č. 1652. Laboratoř má tedy zavedený systém managementu kvality v souladu s normou ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

Laboratoř provádí analýzu izotopického složení kyslíku ($\delta^{17}\text{O}$), stanovení $\delta^{18}\text{O}$ a δD ve vodě metodou CRDS. Tyto analýzy se provádějí pomocí spektrometru L2140-i (Picarro, Inc.). Princip metody cavity ring-down spectroscopy (CRDS) spočívá v tom, že laserový paprsek prochází vysoce (ale ne úplně) odrazivým zrcadlem, za kterým se nachází ještě jedno vysoce odrazivé zrcadlo. Světlo, které vejde do dutiny (kavity), se pohybuje mezi zrcadly a je pohlcováno prostředím mezi nimi. Část světla prochází druhým zrcadlem ven, a tam je detekováno. Množství procházejícího světla závisí na tom, kolik světla bylo absorbováno v dutině mezi zrcadly. Absorpce světla mezi zrcadly zase závisí na koncentraci absorbující látky. Tímto způsobem je pak možné měřit koncentraci analytů, které absorbují světlo o vlnové délce použitého laseru, a vypočítat poměr vybraných izotopů jako měřených stanovených analytů. Výsledkem měření je izotopové složení vzorku jako hodnota $\delta^{18}\text{O}$ (poměr obsahů izotopů kyslíku ^{18}O a ^{16}O) a δD (poměr obsahů izotopů vodíku ^2H a ^1H) v ‰ podle rovnic:

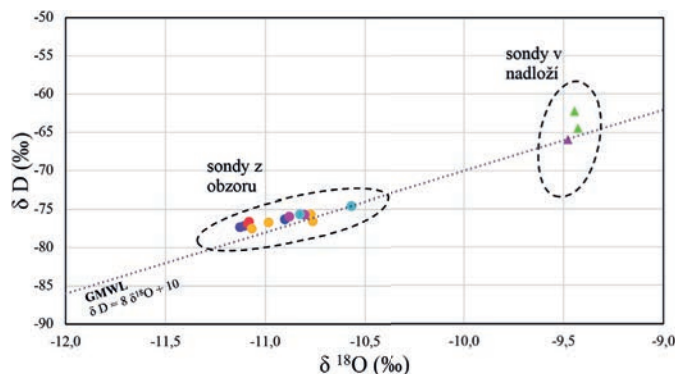
$$\delta^{18}\text{O} = \left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_S \cdot \left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{VSMOW}}^{-1} \cdot 10^3 \quad [2]$$

$$\delta\text{D} = \left(\frac{^2\text{H}}{^1\text{H}} \right)_S \cdot \left(\frac{^2\text{H}}{^1\text{H}} \right)_{\text{VSMOW}}^{-1} \cdot 10^3 \quad [3]$$

kde zlomky $\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_S$ a $\left(\frac{^2\text{H}}{^1\text{H}} \right)_S$ představují poměry množství jednotlivých izotopů, index S označuje vzorek [3].

Tyto izotopy se v porovnání s izotopy jiných prvků relativně snadno měří a výsledky analýz izotopů vodíku a kyslíku vody mají poměrně široké možnosti uplatnění. Z výsledků lze jednoduše určit původ vod, nebo taky střední dobu zdržení podzemní vody (z rozdílu signálu ^{18}O ve srážkách a v prameni/vrtu). Dále je možné určení poměru míšení dvou typů vod o různých koncentracích ^{18}O . Na základě závislosti mezi průměrnou hodnotou ^{18}O a nadmořskou výškou lze určit nadmořské výšky infiltrační oblasti. Srovnáním průměrného obsahu ^{18}O ve srážkách a v prameni lze definovat zastoupení vody ze zimní a letní srážky. Kvantifikovat procesy, kterými voda prošla, konkrétně: výpar, kondenzace, izotopová výměna s minerály – geotermální systémy.

Obr. 2: Rozdělení sond na základě jejich strukturální pozice v rámci PZP



Využití izotopových analýz v Testlabu spočívá v charakterizaci původu a rozlišení jednotlivých sond v rámci podzemních zásobníků firmy RWE. Výsledné koncentrace izotopů se vztahují ke standardu V-SMOW a světové linii meteorických vod GMWL. Z grafu rozdělení sond lze na první pohled vidět rozdělení do dvou charakteristických skupin. Zápornější hodnoty $\delta^{18}\text{O}$ a $\delta^2\text{H}$ odpovídají podzemním vodám obzoru daného zásobníku, kladnější hodnoty odpovídají povrchovým vodám – viz obr. 2.

Literatura

- [1] Hladíková, J., *Základy geochemie stabilních izotopů lehkých prvků*. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Brno, (1988).
- [2] Hoefs, J., *Stable isotope geochemistry*, 7th edition. Springer International Publishing, Switzerland, (2015).
- [3] Uživatelská příručka k analyzátoru L2140-i Operation, Maintenance, and Troubleshooting L2140-i, L2130-i nebo L2120-i Analyzer and Peripherals User's Manual.

LABORATORNÍ PŘÍSTROJE

RUČNÍ OXYMETR S DLOUHODOBÝM ZÁZNAMEM A VELKÝM VÝBĚREM KYSLÍKOVÝCH SENZORŮ

Kompaktní ruční oxymetr FireSting-GO2 od firmy **PyroScience** je navržen pro samostatný provoz s kyslíkovým a teplotním kanálem. Umožňuje teplotně kompenzovaná měření kyslíku ve vzorcích plynu, ve vodě a vodných roztocích.

Obr.: Ruční oxymetr FireSting-GO2



Oxymetr přichází se skvělými parametry, jakými jsou:

- příjemný rozměr (68 x 120 x 30 mm),
- integrovaná dobíjecí baterie,
- displej s vysokým kontrastem a intuitivní LCD uživatelské rozhraní,
- velká paměť (4 GB),
- všestranné funkce dlouhodobého protokolování po dobu delší než 1 rok,
- integrované senzory relativní vlhkosti okolního vzduchu a atmosférického tlaku, které umožňují přesnou kalibraci senzoru a automatickou kompenzaci tlaku při měření kyslíku.

FireSting-GO2 je založen na unikátní optické technologii detekce REDFLASH a je kompatibilní s velkým spektrem různých typů kyslíkových senzorů. Patří mezi ně různé mikro- a minisenzory z optických vláken, robustní sondy a také chytré senzorové body, které lze odečítat bezkontaktně přes průhledné stěny uzavřených vzorkovnic. Pro vzorky obsahující specifická organická rozpouštědla a směsi rozpouštědel nabízí PyroScience k oxymetru speciální optické kyslíkové sondy odolné vůči těmto rozpouštědlům. Díky těmto svým parametrům jsou senzorové systémy pro měření kyslíku vhodné pro široké spektrum apli-

kací, např. v biotechnologiích, mikrobiologii, bio procesním inženýrství či při monitorování životního prostředí.

» www.pyroscience.com

NEJUNIVERZÁLNĚJŠÍ SYSTÉM VYSOKOTLAKÝCH MÍCHANÝCH REAKTORŮ NA TRHU

Díky své otevřené a modulární konstrukci může být systém míchaných reaktorů HiClave německého výrobce **JUCHHEIM Laborgeräte GmbH** plně přizpůsoben vašemu procesu – od geometrie míchání až po sondy a akční členy. Materiál reaktoru můžete vybírat z různých druhů nerezové oceli a slitin niklu, jako je Hastelloy, a volitelně je k dispozici potažení vrstvou PTFE/PFA nebo tantalem.

Obr.: Systém míchaných vysokotlakých reaktorů HiClave



To vše vám umožňuje těžit z maximální ochrany jak vašeho produktu, tak vás jako uživatele. V kombinaci s volitelným hydratačním modulem je celý hydratační proces plně automatizován. Jako kritéria pro okamžité zastavení zařízení lze nastavit různé parametry, např. tlak nebo spotřeba plynu. Tím je zaručena bezpečnost obsluhy provozujícího zařízení na pracovišti. Chytrý design umožňuje umístit až 7 připojení pro senzory přímo na povrch víka, což nejen že pomáhá udržovat pořádek v laboratoři či provozu, ale i zjednodušuje manipulaci se zařízením.

» www.juchheim-gmbh.de

KOMPLEXNÍ CHARAKTERIZACE VZÁJEMNÉHO CHOVÁNÍ PEVNÝCH LÁTEK A KAPALIN S MĚŘIČEM KONTAKTNÍHO ÚHLU

Podrobné studium vede k optimalizaci chování mezi pevnými látkami a kapalinami při smáčení a adhezi. Výsledků studia využívá například vývoj povlaků a kompozit.

Měřič kontaktního úhlu OCA 200 od **Data-Physics Instruments** komplexně charakterizuje povrch pevná látka-kapalina a jejich vzájemné působení. Modulární přístroj lze přizpůsobit individuálním potřebám měření pomocí příslušenství, jako je naklápěcí zařízení nebo systém regulace teploty.

Obr.: Modulární měřič kontaktního úhlu OCA 200



Jedním z výkonných modulů je dávkovací systém PDDS umožňující dávkovat kapky až do velikosti 30 pikolitřů. S ním lze úspěšně měřit kontaktní úhly na malých površích, jako jsou stěny. Kromě toho jsou možná měření pikolitrových kapek na velkých plochách, jakými jsou například osmipalcové destičky, protože vzdálenost mezi dávkovací polohou a kamerou je čtyři palce. Díky 10násobnému zoomu může fotoaparát snadno pořizovat snímky i na tuto vzdálenost.

Nově vyvinutý software dpiMAX napomáhá intuitivnímu ovládání měřiče OCA 200. Zahrnuje chytré funkce, jako je například živá analýza a okamžité přehrávání.

» www.dataphysics-instruments.com

VYUŽITÍ NMR RELAXACE PRO CHARAKTERIZACI A KONTROLU KVALITY KOMERČNÍCH POLYMERNÍCH LATEXŮ

FAIRHURST D.

MAGELEKA, Inc. , www.mageleka.com

Polymerní latexy jsou základní složkou velkého množství komerčních výrobků a formulací, jako jsou například barvy, kosmetika, povlaky nebo biotechnologické výrobky. Aplikace závislé na polymerních latexech jsou různé, zahrnují průmyslové použití v lepidlech, tmelech a těsnících materiálech, modifikace fyzikálních/mechanických vlastností cementových betonů nebo využití jako biomolekulární nosiče v imunologii nebo jako markery v molekulární diagnostice.

Pro výrobu polymerních latexů se běžně používá technologie emulzní polymerace. Výsledná latexová částice je obvykle stabilizována sulfátovými nebo karboxylovými skupinami, které se chemicky navážou na povrch polymeru reakcí s iniciátorem (např. peroxid vodíku nebo peroxidsíran draselný). Kromě toho dochází k fyzikální adsorpci molekul surfaktantu (z emulzifikátoru), které obsahují iontové nebo neionické polární skupiny.

Výsledný výrobek je vždy kontaminován nechtěnými bioprodukty, jako jsou nezreagované monomery, oligomery, zbytky elektrolytu atd. z polymerizační reakce. Ačkoliv latexy většinou procházejí nějakým procesem čištění, jako je stripování nebo iontová výměna, nejedná se nikdy o příliš důkladné čištění (nemluvíme o certifikovaných latexových standardech), což má za následek rozdíly v polymerních latexech. Rozdíly mezi nominálně stejnými materiály, způsobené rozdíly v mechanických a chemických metodách zpracování, mohou ovlivnit efektivitu všech následných procesů, ke kterým budou použity.

Kromě toho bývají průmyslové/komerční latexy před použitím dlouho skladovány a dochází k jejich „stárnutí“. Nechtěná – a potenciálně problematická – vlastnost polymerních latexů, připravených emulzní polymerací, je difuze nezreagovaných monomerů v čase zvenku dovnitř částic. To může být zřejmé ze zápachu vycházejícího z otevřeného skladovacího kontejneru! K tomu dochází, protože monomer je vždy nerozpustný ve vodě a usazuje se na povrchu částic, čímž mění povrchovou funkčnost latexových disperzí. Schopnost plnit požadované funkce (jako třeba lepení) bude záviset na stavu povrchové chemie v okamžiku použití. Proto je zajištění očekávané funkčnosti latexových disperzí v čase důležitým krokem při výrobě a základním úkolem kontroly kvality (QC).

Proto je snaha zajistit kvalitu výrobků přesnými postupy kontroly kvality. QC zahrnuje testování produktů a určování, jestli vyhovují specifikacím předepsaným pro očekávaný výsledný výrobek. Hlavním cílem QC je ověření kvality výrobku vůči definovaným standardům, otestování kvality všech vyrobených výrobních dávek ve všech výrobních krocích. Je ověřeno, že vysoce kvalitní výrobky jsou účinnější a efektivnější, takže QC přináší výhody jak výrobcí, tak i spotřebitelé.

Metodika, která je kvantifikovatelná, rychlá a neinvazivní (nevyžaduje ředění suspenzí), jako nástroj QC nabízí praktické a ekonomické výhody ve všech procesech výroby polymerních latexů. Test musí být navíc objektivní, snadno proveditelný a prediktivní – tzn. při testu musí být měřena základní charakteristika a nesmí být závislý na přístroji ani operátorovi. Takovýto test nabízí NMR spektroskopie.

Co je NMR relaxace

NMR spektroskopie je jeden z nejvýkonnějších nástrojů pro zkoumání struktury a dynamiky molekul. Tradiční zařízení využívající NMR technologii vyžadují silná magnetická pole, a tudíž velké magnety, a další potřebná zařízení. Ale vyvinutí malých výkonných magnetů umožnilo sestavit malé stolní přístroje, jako například Mageleka MagnoMeter XRS™ RelaxoMeter, které jsou vhodné pro běžné rutinní laboratorní analýzy (www.mageleka.com).

Základní metodika, používaná přístrojem RelaxoMeter, je NMR relaxace. Doba relaxace je základní charakteristická vlastnost pevných a kapalných látek a její měření poskytuje dvě základní informace o jakémkoliv

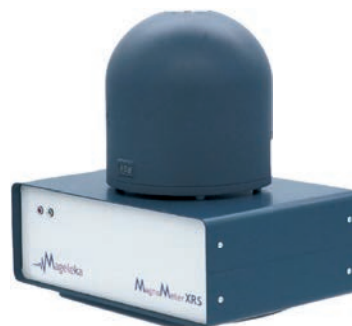
rozhraní mezi částicí a kapalinou (tzn. v suspenzi). První, a nejzjevnější, je rozsah smáčeného povrchu v suspenzi. Tato hodnota v sobě zahrnuje vliv velikosti částic, jejich tvaru, morfologie a samozřejmě poréznosti. Druhou, a méně doceněnou, vlastností je to, že NMR relaxace je také citlivá na chemickou podstatu povrchu částic. Ta souvisí se základním povrchovým nábojem a tím i typem a množstvím funkčních skupin. Tím je NMR unikátní, protože většina běžných charakterizačních metod je citlivá pouze na jednu z vlastností (např. buďto na velikost částic nebo Zeta potenciál, ale ne na obě současně).

Co je MagnoMeter RelaxoMeter?

Přístroj MagnoMeter RelaxoMeter může být použit v téměř jakémkoliv prostředí, vyžaduje minimum vstupních dat a měření trvá pouze několik minut. Navíc software má jednoduché ovládání, takže další výhodou přístroje je možnost jeho používání operátorem, který nemá zkušenosti s metodou NMR.

Hlavní praktickou výhodou přístroje RelaxoMeter je to, že měření je neinvazivní a nedestruktivní. To znamená, že vzorky mohou být skladovány v NMR zkumavkách a mohou být kdykoliv později znovu analyzovány. To umožňuje zkoumat stabilitu, sedimentaci, zrychlené stárnutí a jevy související se skladováním. Další užitečnou vlastností je možnost pracovat se vzorky s libovolnou průmyslově relevantní koncentrací pevných částic a s téměř jakoukoliv kapalinou – to je obzvláště důležité u kalů, které mohou být velmi koncentrované – tím se eliminují problémy související s ředěním, které u řady tradičních metod, jako např. metod využívajících rozptýl světla, způsobuje problémy. Protože ředění vždy způsobuje změny vzorku, je vždy lepší vzorky analyzovat v původním stavu, což RelaxoMeter umožňuje.

Obr. 1: Mageleka MagnoMeter XRS™ RelaxoMeter



Mnoho přístrojů, používaných ve výzkumu pro charakterizaci částic, není příliš vhodných pro použití při kontrole kvality, kde je klíčové rychlé zhodnocení vzorků. Kromě své rychlosti RelaxoMeter poskytuje oproti tradičním charakterizačním zařízením komplementární informace a další pohled na rozhraní, který tato tradiční zařízení neumožňují.

V tomto článku chceme demonstrovat, jak měření NMR relaxační doby může být využito pro rychlou charakterizaci polymerních latexů a k odhalení rozdílů, ke kterým může dojít během výroby. Budeme se věnovat dvěma studiím provedeným na běžných druzích polymerních latexů od různých výrobců a každý z příkladů ukáže určitou měřicí funkci přístroje RelaxoMeter v kontextu kontroly kvality a výzkumu.

Příkladová studie 1

Polyuretan (PU) se používá ve formulacích s nízkým obsahem emisí a vypalovacích povlaků pro nábytkářské barvy, parketová těsnění a inkousty pro potisk papíru nebo textilu. Takovéto vodné disperze snižují emise rozpouštědel a tím i environmentální stopu. Je však, jak bude ukázáno dále, potřeba zajistit, aby různé šarže stejného PU byly funkčně rovnocenné.

Zde porovnáváme několik různých šarží vodné PU latexové suspenze, prodávané pod obchodním názvem BAYHYDROL. Bayhydrol® UH 2952/1 je disperze alifatické polyuretanové pryskyřice používané jako pojivo vodou ředitelných základních nátěrů vytvrzovaných na vzduchu nebo v peci.

Koncentrace PU vzorků byla nominálně 40 % a vzorky byly měřeny v původním stavu bez jakékoliv další přípravy. Z relaxační doby naměřené přístrojem RelaxoMeter (Mageleka, Winter Park, USA) bylo pro každý vzorek vypočteno relaxační číslo R_{no} .

Relaxační číslo R_{no} je definováno jako:

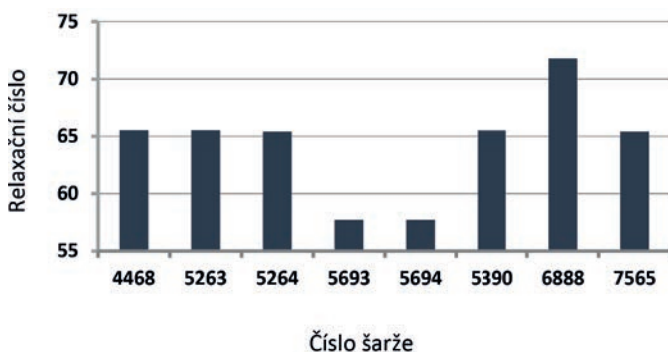
$$R_{no} = [R_{suspension}/R_{liquid}] - 1,$$

kde R je relaxační rychlost ($= 1/\text{relaxační doba}$).

R_{no} je tedy užitečný bezrozměrný parametr, ve kterém je normalizován efekt kapaliny suspenze (která může obsahovat disperzanty, aditiva...), což umožňuje zhodnotit sílu interakce mezi kapalinou a pevným povrchem.

Opakovatelnost měření relaxační doby byla dobrá (koeficient rozptylu < 0,5 %), takže výsledky jsou robustní a rozdíly mezi šaržemi jsou statisticky významné. Data jsou shrnuta v obr. 2.

Obr. 2: Relaxační čísla různých šarží polyuretanu Bayhydrol® UH 2952/1



Obr. 2 jasně ukazuje rozdíly mezi šaržemi tohoto výrobku z PU polymerního latexu, které byly považovány za identické. Navíc je možné získat nový pohled, když se data porovnají s kontrolní hodnotou. Kontrolní hodnoty jsou rutinně používány v rámci kontroly kvality pro určení, zda parametr výrobku vyhovuje nebo nevyhovuje nastaveným kritériím. Natavili jsme tedy dolní a horní mez relaxačních čísel na 60 a 70 a tím pádem tři šarže tohoto PU latexu (5693, 5694, 6888) byly mimo specifikaci.

Tento příklad tedy ukazuje, jakým způsobem mohou být měření přístrojem RelaxoMeter využita k zachycení nevyhovujících šarží polymerního latexu v rámci kontroly kvality.

Příkladová studie 2

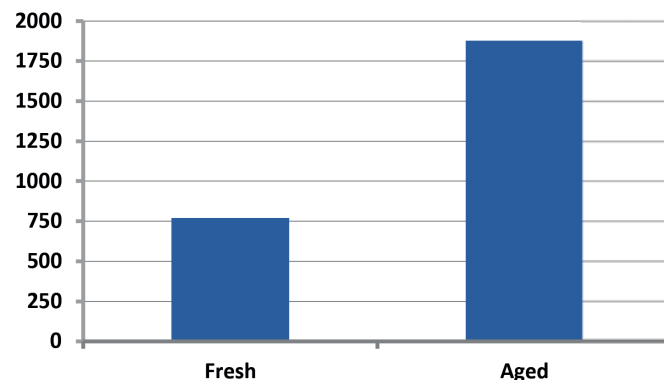
V tomto druhém příkladu jsme měřili relaxační doby polyetylakrylátového (PEA) latexu různého stáří. PEA je často používán jako plastifikátor nebo pojivo, protože se jedná o měkký polymer, který zahřátím a vytvrzením může vytvářet filmy.

Na obr. 3 jsou zobrazena data ukazující porovnání „čerstvého“ vzorku PEA (přímo odebraného z laboratorního stolního reaktoru a vyčištěného) se vzorkem, který byl uložen k zestárnutí na delší dobu (> 6 měsíců); koncentrace pevných částic byla v obou vzorcích přibližně 25 %. Opakovatelnost měření relaxačních dob byla dobrá (koeficient rozptylu < 0,5 %), takže měření byla robustní.

Zjištěný výrazný nárůst relaxační doby byl pravděpodobně částečně způsoben snížením smáčivosti povrchu v důsledku zvýšení hydrofobicity,

způsobeného difuzí monomeru. To může být také důvodem zmenšení dostupného smáčeného povrchu díky zvýšení velikosti částic, způsobenému shlukováním. Bez ohledu na to výsledky jasně ukazují, že 6 měsíců stárnutí způsobuje změny v chemické povaze povrchu tohoto konkrétního PEA, což má významný vliv na jeho funkční vlastnosti – RelaxoMeter tento rozdíl detekoval jednoduše a rychle (každé z měření trvalo méně než 5 min). Proto, i díky neinvazivnímu charakteru měření, bylo možné sledovat tento degradační proces v čase.

Obr. 3: Porovnání průměrné relaxační doby (ms) vzorku přímo vytaženého ze stolního reaktoru (čerstvého) a zestárnutého po dobu > 6 měsíců



Závěrem

Data z měření NMR relaxace prezentovaná výše ukazují, jak může přístroj Mageleka MagnoMeter RelaxoMeter kvantitativně rozlišit rozdíly mezi různými šaržemi komerčních polymerních latexů. Metodologie a analýza, používaná přístrojem RelaxoMeter není omezená pouze na takovéto vzorky, ale může být použita v jakékoliv aplikaci zahrnující vodné nebo nevodné disperze polymerních latexů nebo jiných materiálů. RelaxoMeter je rychlý a snadno použitelný nástroj pro rutinní kontrolu kvality výrobních šarží a rozdílů mezi nimi a může poskytnout detailní charakterizaci rozdílů mezi nominálně totožnými produkty, čímž může přispět ke zlepšení funkčnosti těchto produktů a ke snížení nákladů.

Schopnost zkoumat koncentrované vzorky bez ředění je hlavní praktickou výhodou metody měření NMR relaxace oproti jiným charakterizačním metodám (hlavně oproti metodám využívajícím rozptyl světla). Na základě naměřených dat může Mageleka RelaxoMeter přispět ke zlepšení následujících aspektů výrobních procesů:

1. Zkoumání účinnosti (a opakovatelnosti) čistících procesů.
2. Určení účinnosti použitých prostředků pro úpravu povrchového potenciálu (emulzifikátorů).
3. Zkoumání relativních výhod iniciátorů.
4. Studie dlouhodobé stability a skladovatelnosti a vlivů zlepšujících odolnost vůči koagulaci.

Z podkladů firmy Mageleka přeložil Ing. Marek ČERNÍK,
Uni-Export Instruments, s.r.o., www.uniexport.co.cz

Následující vydání časopisu CHEMAGAZÍN 3/2022

bude na téma: **PLYNY**

s přílohou k veletrhu LABOREXPO

Připojte i vy se svými odbornými texty a inzercí zaměřenými
např. na:

Procesy – Prodej plynů, zařízení a technologií pro jejich výrobu a distribuci, on-site zdroje, úpravy emisí, Ex technika, procesní analyzátoři a detektory plynů a emisí, měření a regulace plynů, apod.

Laboratoře – Přístroje a spotřební materiál pro GC a MS. Technické a čisté plyny a jejich směsi. Úprava, analýza a skladování plynů, vývěvy, kryotechnika, odparky, sušení vzorků. Čisté prostory a jejich monitoring, digestoře, laminární boxy a klima komory, apod.

Své příspěvky a inzerci zasílejte nejdéle do: 13.5.2022



Navštivte nás na veletrhu
LABOREXPO
 PRAHA · 1. - 2. 6. 2022

Řešení pro vaši laboratoř



Geringe Lancer Ultima - laboratorní myčky

Dekontaminační H₂O₂ systémy Phileas



Dosewell - peristaltické pumpy



zařízení pro čisté prostory

laminární a ochranné boxy

centrifugy a koncentrátoři

mrazicí a chladičové zařízení

zařízení pro ohřev a kultivaci vzorků

peristaltické pumpy a dávkovače

přístroje pro molekulární biologii

mycí a desinfekční technologie

mikrodestičková instrumentace

pipety a laboratorní plast

příprava vody

poradenství

prodej

validace

autorizovaný servis

kalibrační a zkušební laboratoř

www.trigonplus.cz

Otestujte svoje hranice
 s novým AAS

XplorAA

- garantovaná citlivost a přesnost, > 0.8 Abs pre 5 mg/Cu s RSD lepší ako 0.45%
- vlnový rozsah 175 - 900 nm
- karusel pre 6 HCL
- plynule nastaviteľná šírka štrbiny s krokom 0,1 nm
- hyper-pulzná korekcia pozadia
- programovateľná plynová časť
- jedno alebo dvojlúčový optický systém



INTERTEC

Navštivte nás na veletrhu
LABOREXPO
 PRAHA · 1. - 2. 6. 2022

VÝHODNÉ AKADEMICKÉ ZĽAVY PRE
 UNIVERZITY A VÝSKUM



GBC

INTERTEC s.r.o., ČSA 6, Banská Bystrica, Tel.: +421 905 441 876, e-mail: vkolarik@intertec.sk, www.laboratornepristroje.sk



LABORATORNÍ DIGESTOŘE A LAMINÁRNÍ BOXY MERCİ®

- Bezodtahové digestoře s molekulární filtrací
- Kovové laboratorní digestoře dle standardu EN 14175
- Laminární boxy I. třídy class ISO 3 dle standardu ISO 14644-1
- Laminární boxy II. třídy dle standardu EN 12469
- Izolátory dle standardu ISO 1466-1

Přední český výrobce laboratorních digestoří
WWW.MERCİ.CZ

Navštivte náš stánek č. B02 na veletrhu

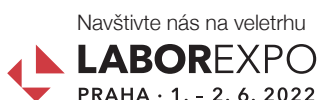


www.pipety.eu

Kompletní nabídka pipet a dávkovačů

Scanlab Praha s.r.o. nabízí:

- ✓ pipety a dávkovače většiny světových výrobců
- ✓ **akreditované kalibrace (akreditování ČIA)**
- ✓ servis a údržbu pipet
- ✓ pipety od nás jsou vždy včetně kalibrace
- ✓ poradenství



Naše stálá nabídka:

- pH metry
- potenciostaty
- certifikované pufrý
- vodivostní standardy



*Až 400 modelů pipet
a dávkovačů na
jednom místě!*

www.pipety.eu

ZAMYŠLENÍ NAD UDRŽITELNOSTÍ V LABORATORNÍM PROSTŘEDÍ

PELIKÁNOVÁ J.

BioIng, s.r.o. – přímý dovozce vzorkovacích sáčků Whirl-Pak® do ČR

Udržitelnost je slovo, které se v dnešním světě často používá a společnosti tomuto tématu věnují značný čas a úsilí. Termín má původ v ekologii, jako schopnost ekosystému udržet ekologické procesy a funkce i biologickou rozmanitost a produktivitu do budoucnosti. Organizačním principem udržitelnosti je udržitelný rozvoj, který zahrnuje čtyři propojené oblasti: ekologii, ekonomii, politiku a kulturu [1].

V laboratořích se notoricky používá velké množství plastového spotřebního materiálu a z dobrého důvodu, neboť plasty jsou odolné, lehké, kdykoli k okamžitému použití a jako produkty na jedno použití snižují riziko křížové kontaminace.

Jakékoli změny v laboratořích bývají náročné. Přesné experimentální postupy jsou samozřejmostí a laboratorní pracovníci jsou školeni, aby je dennodenně dodržovali, a tak změna ve zvyklostech a rutinních činnostech není vždy vřele vítána.

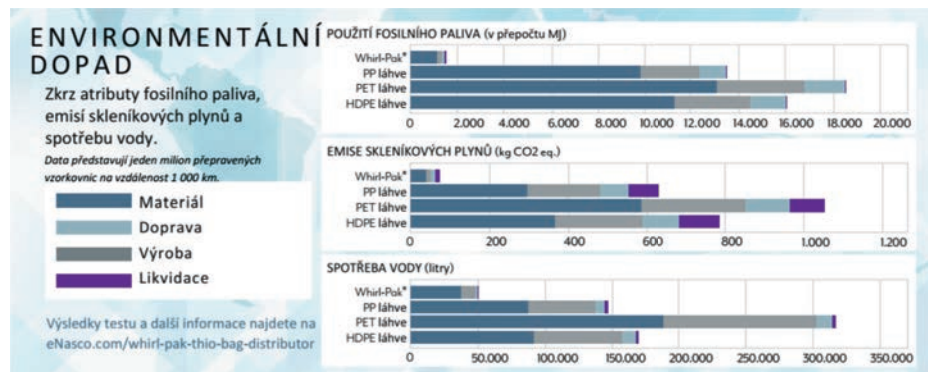
Termín udržitelnost, pokud jde o plastový spotřební materiál, je obecně výchozím tématem v diskusích o recyklaci. Lze produkt bezpečně recyklovat a je laboratoř zařízena pro tuto praxi? I když je důležitá, recyklace není jediná věc, kterou je třeba zvážit. Obvykle se zapomíná na otázku, jak můžeme snížit počáteční množství plastů? Jako součást své strategie nakládání s odpady sestavila Agentura pro ochranu životního prostředí (US EPA) Hierarchii nakládání s odpady, ve které stává snížení vstupů na první místo, po něm následuje opětovné použití materiálů a nakonec recyklace. Jednoduše řečeno: redukuj, znovu použij, recykluj. Pořadí je zde důležité, protože největší dopad na udržitelnost má snížení celkového množství používaných materiálů.

Možná na první pohled nelogické, ale jedním z relevantních příkladů snížení celkové spotřeby plastů v laboratoři je používání flexibilních vzorkovacích sáčků namísto vzorkovnic z tvrdého plastu. Whirl-Pak® sterilizované odběrové sáčky byly vyvinuty před více než 60 lety k odběru tekutých vzorků mléka a jejich transportu do laboratoře. Dnes je tento sáček uznáván jako zlatý standard v mnoha průmyslových odvětvích ve více než 75 zemích. Ne všechna průmyslová odvětví však tento formát pro odběr vzorků přijala, a jak všichni víme, staré zvyky se těžko mění.

Příkladem odvětví, který se drží zažitých přístupů odběru vzorků je vodárenský průmysl. Ze stovek milionů vzorků vody odebraných každý rok v USA je většina odebírána do pevných plastových nádob na jedno použití. V průměru jsou tyto pevné obaly vyrobeny s použitím 5 až 10 násobku plastu, který by byl potřeba k výrobě srovnatelné velikosti sáčku Whirl-Pak®.

Společnost Nasco Sampling provedla hodnocení vlivu svých Whirl-Pak® sterilních vzorkovacích sáčků na životní prostředí ve srovnání se standardními pevnými plastovými vzorkovnicemi

Obr. 1: Hodnocení vlivu Whirl-Pak® sterilních vzorkovacích sáčků na životní prostředí ve srovnání se standardními pevnými plastovými vzorkovnicemi



Obr. 2: Vzorkovací sáčky Whirl-Pak®



životního cyklu. Hodnocení životního cyklu zahrnuje získávání surovin, výrobu, distribuci, používání a likvidaci daného produktu, můžeme říci, od kolébky do hrobu. Výsledky poskytují představu o tom, který obal má nižší ekologickou stopu, díky čemuž si uživatelé mohou vybrat lepší řešení z pohledu udržitelnosti.

V této studii byly srovnávány sáčky Whirl-Pak® z lineárního polyetyleny s nízkou hustotou (LLDPE) a pevné nádoby z polypropylenu (PP), polyetylenetereftalátu (PET) a polypropylenu s vysokou hustotou (HDPE). Srovnávané vzorkovnice byly hodnoceny z hlediska dopadu na životní prostředí: spotřeba fosilních paliv, emise skleníkových plynů a spotřeba vody.

Studie předpokládala jeden milion vzorkovnic přepravených na 1 000 km a data byla rozdělena do kategorií využití materiálu, výroba, doprava a likvidace. Ve všech srovnáních byl sterilizovaný odběrový sáček Whirl-Pak® výrazně udržitelnější než tři běžné pevné nádoby používané při odběru vody. Menší spotřeba fosilních paliv, nižší emise skleníkových plynů, menší spotřeba vody a celkově nižší dopad na životní prostředí byly pozorovány během celého životního cyklu.

I když je dostupná alternativa k jednorázovým pevným vzorkovnicím z pohledu ekologické udržitelnosti, rozhodování o implementaci změn výrazně ovlivňují také náklady. V případě sáčků Whirl-Pak® jsou sníženy nejen pořizovací náklady, ale také skryté náklady spojené s přepravou, skladováním a likvidací odpadu. Úspory jsou o to větší, pokud laboratoř

provádí specifické/unikátní analýzy a přepravuje vzorky na dlouhé vzdálenosti.

Pokud jde o přijetí udržitelného přístupu v laboratorním prostředí, zaměříme se na malé, ale smysluplné změny, které mohou mít měřitelný dopad. Výměna pevných plastových vzorkovnic za flexibilní sáčky Whirl-Pak® může být začátkem cesty k udržitelnějšímu pracovnímu prostředí.

Literatura

- [1] <https://cs.wikipedia.org/wiki/Udržitelnost>
- [2] Materiály firmy Whirl-Pak®

LAQUA

Privítejte jaro a nové přístroje ve své laboratoři s 20 % slevou!

Nová série 1500 stolních přístrojů pro elektrochemii kapalin



-20%
1.4.-30.5.2022

pH
ORP
VODIVOST
TDS
SALINITA
REZISTIVITA



Modely:

pH metr PH1500-SR
konduktometr EC1500-S
multimetr PC1500-SR

Další informace o nových přístrojích série 1500 LAQUA:

HORIBA
Scientific



BIOING

Dodavatel v ČR: BIOING, s.r.o.

T: +420 776 054 558 | E: info@bioing.cz
| www.bioing.cz | eshop.bioing.cz



analytika®
Výrobce referenčních materiálů

Pipety a špičky

- pipety Finnpiptette™
- špičky Finntip™
- příslušenství k pipetám
- servis a kalibrace pipet



Využijte výhod našeho e-shopu

- nákup bez manipulačního poplatku
- produktové a bezpečnostní listy ihned ke stažení
- konfigurátor roztoků
- jednoduché vytvoření objednávky či poptávky
- přehled historie objednávek

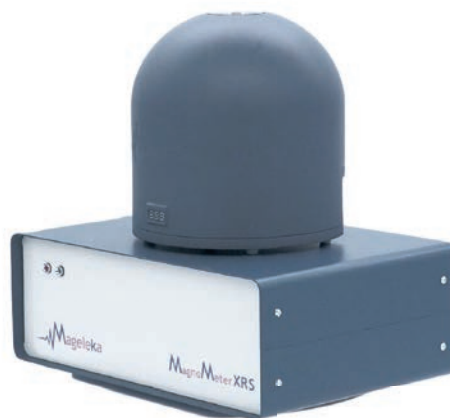
www.analytika.net



Uni-Export Instruments, s.r.o.

MagnoMeter XRS

stolní NMR - výkonný nástroj pro rutinní analýzu částic a povrchů v disperzích



Mageleka

www.mageleka.com

Šultysova 15, Praha 6, 169 00, tel.: 233 353 850, uniexport@uniexport.cz, www.uniexport.co.cz

THERMO ZNOVU BODUJE - UNIKÁTNÍ GC A GCMS PLATFORMA VZNIKLA VE SPOLUPRÁCI S EXPERTY Z KAŽDODENNÍ PRAXE

Thermo Fisher Scientific přichází na trh s novinkami v oblasti plynové chromatografie, které propracovaným konceptem a mimořádnými parametry překonávají všechna experty pojmenovaná slabá místa v procesu analýzy vzorku. Unikátní inovace byly fokusovány na všechny části chromatografu – injektor, termostatovanou pec, detektorovou část i na uživatelské rozhraní a software s cílem:

- 1) minimalizovat čas zařízení mimo provoz,
- 2) dosáhnout co nejnižších detekčních limitů v robustním uspořádání,
- 3) poskytnout komfortní a snadné zacházení pro kohokoliv,
- 4) využít jednotné SW platformy Chromeleon pro GC, IC, LC a MS Thermo i jiných výrobců.

Obr. 1: Nový GC systém TRACE 1610 s dualním autosamplérem AS 1610 Gemini



Obr. 2: Hmotnostní spektrometr ISQ 7610 s plynovým chromatografem TRACE 1610 a autosamplérem TriPlus RSH SMART



Opakovatelnost ploch pík vzrostla nad požadovanou mez, fluktuace retenčních časů je

vyšší než jindy, hodnota šumu základní linie překonala kritickou hodnotu, odstávme GC a zavolejme technika. Ne! Jinak! Vyměňme modul obsahující kompletní elektroniku, pokračujte v analýzách a pak se zabývejte skutečnou příčinou problému. Kolik se touto možností dá ušetřit drahocenného času, nervů a peněz? Vyjimatelné injektorové a detektorové iC™ moduly (instant connect) jsou přístupné z horní části chromatografu a umožňují rychle uživatelsky zasáhnout s ohledem na snadnou a rychlou údržbu. Jakákoliv kombinace split/splitless, PTV (oba s možností zpětného proplachu kolony, tzv. Backflush), on-column či ventilu s dávkováním plyných vzorků s FID, ECD, TCD, NPD, FPD a PDD detektorem dělá z tohoto instrumentu (TRACE 1610 s displejem a 1600 s tlačítky/LED) variabilní multikanálový systém. V jeden čas mohou být na chromatografu nainstalovány až čtyři moduly pro dvě nezávislé kolony umístěné v termostatované peci, která byla doplněna vnitřním osvětlením a technologií iC-Column Lock (montáž a demontáž kolon bez použití nářadí).

Obr. 3: Výměnné nástřikové a detektorové moduly nového plynového chromatografu TRACE 1610



A pojďme ještě dál – nedalo se uvedeným problémům s opakovatelností a fluktuací zabránit? Předjet jim? Za tímto účelem vývojáři implementovali tzv. System Health Check pro monitoring počtu nástřiků a nutnosti preventivního zásahu v oblasti inletu, separační části či detektoru, který je dostupný z displeje i uchován v SW Chromeleon v podobě tzv. audit trailu.

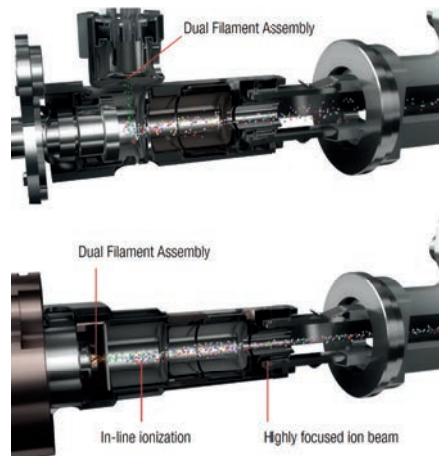
U hmotnostně spektrometrické části se stalo zásadní, v duchu minimalizace prodlev mezi analýzami, zavedení možnosti výměny iontového zdroje bez porušení vakua. Tento vyhledávaný a oceňovaný prvek pro EI a CI ionizaci, dostupný jak v nově v řadě jednoduchých kvadrupólů ISQ 7610, tak i trojitých kvadrupólů TSQ 9610, doznal rozšíření i na unikátní AEI (Advanced Electron Ionization source, kdy je zvýšená efektivita ionizace podpořena proudem elektronů ve směru toku eluentu) pro trojitě kvadrupóly.

Obr. 4: Sestava GCMS na nové platformě TRACE 1610 a ISQ 7610 s předřazeným headspace dávkováním pomocí autosampléru TriPlus 500



Software Chromeleon není jen oblíbený program k ovládání, sběru a vyhodnocení dat napříč všemi chromatografickými a hmotnostně spektrometrickými platformami výrobce Thermo Scientific v běžném i striktně regulovaném prostředí vyžadujícím integritu dat. Stal se žádaným v prostředí středních a velkých laboratoří operujících se zařízeními dalších výrobců, s mnohavrstvou strukturou uživatelů, správců a řídicích pracovníků a též s obousměrným napojením do systémů LIMS.

Obr. 5: Srovnání klasické EI ionizace (nahore) s AEI ionizací (dole), kdy je zvýšená efektivita ionizace podpořena proudem elektronů ve směru toku eluentu



Thermo Fisher Scientific si vždy kladlo za cíl určovat směr ve špičkových analytických nástrojích a GC/GCMS této nové řady to zcela potvrzuje. Přesvědčte se o tom také! Více informací včetně brožury najdete na našich stránkách.

Ing. Lukáš PLÁČEK, Ph.D.,
www.pragolab.cz

Robotické analyzátoři SP2000

Navštivte nás na veletrhu


LABOREXPO
 PRAHA · 1. - 2. 6. 2022

Sofistikovaný robotický analyzátor Skalar SP 2000 nabízí specializované a flexibilní řešení automatizace rutinních analýz, jako jsou:

- * biochemická spotřeba kyslíku (BSK)
- * chemická spotřeba kyslíku (CHSK) podle ISO 6060
- * kyvetové testy včetně CHSK podle ISO 15705
- * pH, vodivost (EC), alkalita
- * uhličitany / hydrogenuhličitany a další titrační metody
- * zákal a barva
- * iontové selektivní elektrody (ISE)
- * zrnitostní složení půdy
- * automatické pipetování vzorků



SKALAR s.r.o.
 Nademlejská 600
 198 00 Praha 9
 Czech Republic

T. + 420 242 481 706
 E. info.cz@skalar.com
 I. www.skalar.cz



Skalar

Váš partner v automatizaci chemických analýz

Titrujte s HANNA titrátory jednoduše ve vaší laboratoři

Díky našim vysoce kvalitním potenciometrickým titrátorům získá vaše měření na rychlosti, přesnosti, reprodukovatelnosti a zajistí pracovníkům větší bezpečnost práce než manuální titrace.

- Titrátory vhodné pro všechny typy titrací – acidobazické, komplexometrické i srážecí
- Kompletní nastavení přístroje, zavedení měřicích metod a zaškolení obsluhy



Navštivte nás na veletrhu
LABOREXPO
 PRAHA · 1. - 2. 6. 2022



www.hanna-instruments.cz

ODŠTĚPNÝ ZÁVOD
HYDRO-TECH

HENNLICH s.r.o.



**Profesionální
 přístup,
 profesionální řešení...**



www.hennlich.cz/hydro-tech



Filtrace

Armatury

Čerpací
 technika

Přesné
 trysky

SPOLUPRÁCE ČASOPISU CHEMAGAZÍN S ANALYTICKÝM PORTÁLEM LABRULEZ

V roce 2020 jsme zahájili spolupráci s unikátními on-line portály zaměřenými na analytickou chemii, laboratoře a chemii jako celek provozovanými společností LabRulez s.r.o. – www.gcms.cz a www.lcms.cz.

Na obou portálech naleznete náš profil, odkazy na aktuální vydání časopisu a novinky nebo informace o našich akcích, které budeme průběžně doplňovat a aktualizovat.

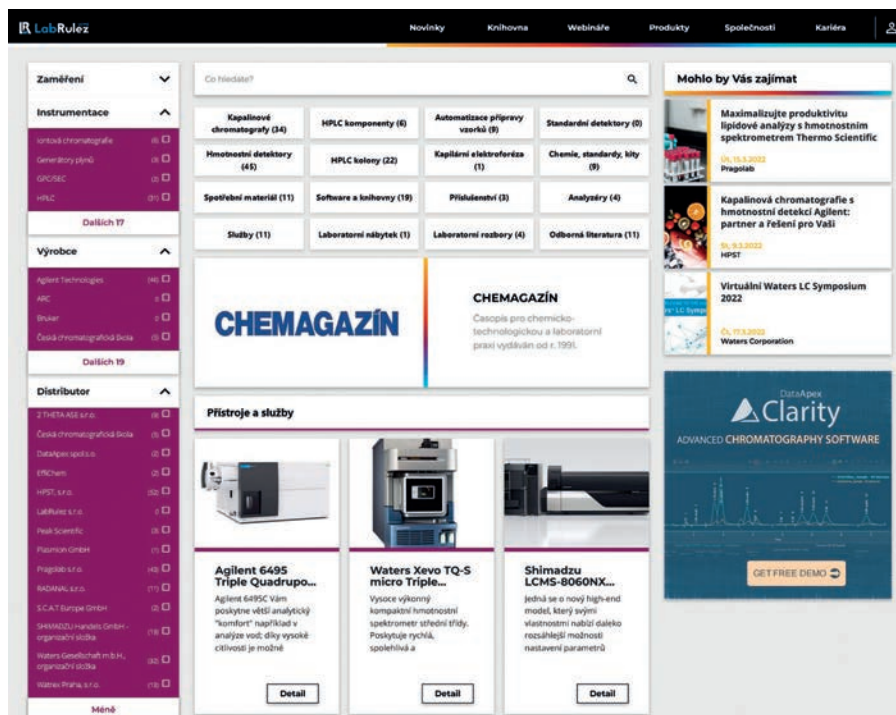
Co jsou portály LabRulez?

Portály LabRulez jsou unikátní globální koncept zaměřený na rychlý, jednoduchý a efektivní přístup k informacím primárně z oblasti analytické chemie a laboratorní a vším, co s nimi souvisí. Nejmodernější IT technologie tak návštěvníkům umožňují na jednom místě prohledávat, filtrovat a především najít informace, které by jinak bylo časově náročné a někdy i nemožné dohledat.

Množství informací na portálech, které jsou logicky a z důvodu přehlednosti odborně rozděleny na oblast kapalinové chromatografie a analytické chemie v primární kapalně fázi (LabRulezLCMS) a plynové chromatografie a technik v oblasti analýzy plyných matric (LabRulezGCMS), roste každým dnem.

V knihovně dnes najdete přes 16 000 především komerčních aplikací, technických článků, katalogů, prezentací nebo manuálů, které na rozdíl od vědeckých článků, obsahují konkrétní a praktické informace především pro rutinní analýzy.

Obr.: Print screen portálu www.lcms.cz



Sekce webinářů je studnicí znalostí s více než 1 500 LC, GC nebo MS záznamy přednášek od zkušených specialistů.

V neposlední řadě je tu sekce Produktů a služeb s přehledem instrumentace, spotřebního materiálu, společností nebo novinek v oboru či nabídek práce.

Díky mnoha užitečným filtrům a pokročilým algoritmům vyhledávání je pak otázkou sekund dohledat to, co vás zajímá. Ať jste již firma, laboratoř, univerzita nebo výzkumná skupina, můžete si zde vytvořit profil a stát se součástí globální komunity analytických chemiků.

www.labrulez.cz

ÚČINNÁ ANALÝZA VELIKOSTI A TVARU ZRNA

Zjišťujete ve své laboratoři tvar a velikosti částic suchých sypkých látek pomocí klasického síťování? Pokud ano, vynakládáte dosud náklady na vážení, seřízení síťové věže a časově náročné čištění sítí. Tomu se ale dá předejít. Částicový analyzátor HAVER CPA 2-1 od firmy **HAVER & BOECKER OHG** nabízí účinnou alternativu a zaručuje přesné a reprodukovatelné výsledky měření od 20 µm do 30 mm.

Obr.: Částicový analyzátor HAVER CPA 2-1



Analyzátor částic HAVER CPA 2-1 je ideálním řešením pro analýzu suchých, volně tekoucích

sypkých materiálů, jako jsou hnojiva, abraziva, písek, uhlí, potraviny, léčiva, plasty, semena, keramické a skleněné částice. Technologie dynamické analýzy obrazu přináší oproti klasickému screeningu významnou přidanou hodnotu: získáte výrazně více a detailnějších informací o vašem produktu. K vyhodnocení slouží komplexní software HAVER CpaServ. Vaše analýzy jsou také okamžitě dostupné v digitální podobě.

» www.haverboecker.com

ANALYZÁTOR SACHARIDŮ ALEXYS OD ANTEC SCIENTIFIC TAHOUNEM VAŠÍ LABORATOŘE

Nekovový analyzátor sacharidů ALEXYS od Antec Scientific je založen na vysoce výkonné aniontové výměnné chromatografii (HPAEC) s pulzní amperometrickou detekcí (PAD). Průtokové cely – FlexCell a SenCell – jsou vybaveny bezúdržbovou referenční elektrodou HyREF, odolnou vůči velkým změnám pH. Průtokové články Antec jsou založené na pevné zlaté pracovní elektrodě s dlouhou životností, a proto jsou v současnosti tím nejobstojnějším řešením na trhu. ET 210 heliová odplyňovací souprava pro mobilní fázi bez uhlíčitanu zajišťuje nejstabilnější a nejcitlivější podmínky analýzy. Váš tahoun je

během 1 hodiny zcela stabilizovaný, připraven k nástřiku vzorku!

Obr.: Nekovový analyzátor sacharidů ALEXYS



Při analýze lze dosáhnout limitů detekce až 10 nmol/l. Analyzátor lze využít k analýze sacharidů v potravinách, nápojích, rostlinách, produktech bez laktózy, aminoglykosidech, antibiotikách a dalších produktech.

» www.antescientific.com

ÚSKALÍ PŘESNÉHO DÁVKOVÁNÍ A MĚŘENÍ PRŮTOKU

Při práci s kapalinami může být obtížné docílit vysoké přesnosti, která je stěžejní pro mnoho výrobních i laboratorních procesů. Občas stačí malá změna jedné z mnoha proměnlivých podmínek a výsledná odchylka je natolik velká, že to může stát zbytečný čas, úsilí, ale také peníze.

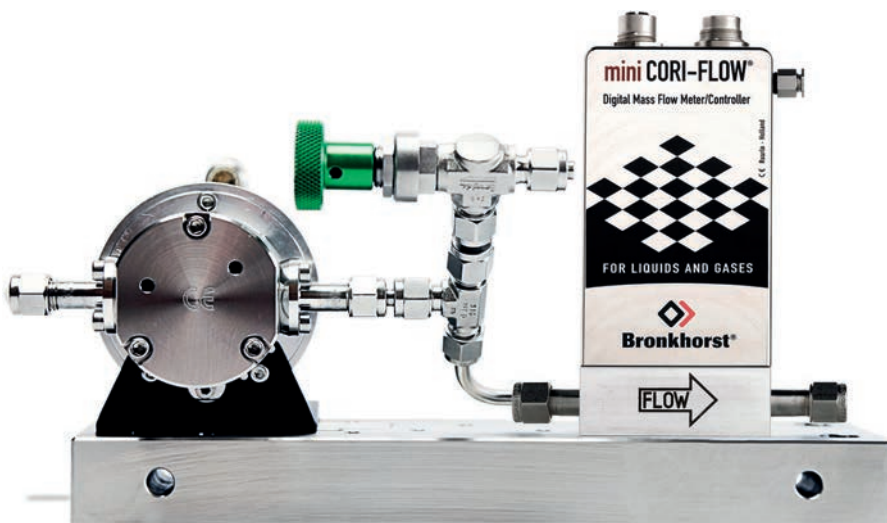
Uveďme si jako příklad dávkování barviv do autolaků pro sériovou výrobu. Pokud bude opakovatelnost dávkování kolísat, každá šarže bude mít trochu jiný odstín. Z výrobní linky nám potom budou jezdit vozidla, každé s mírně odlišnou barvou. I s dobrou opakovatelností ovšem můžeme mít špatnou přesnost, v takovém případě potom může dojít k dávkování zbytečně vysokého množství barviva a obzvláště některé pigmenty bývají velmi drahé.

Jak k těmto nepřesnostem může dojít, když je využíváno dávkovací čerpadlo, které je přímo pro tyto účely vyrobeno? Některé kapaliny jsou obzvláště citlivé na okolní podmínky jako je teplota a tlak, a protože čerpadlo vždy čerpá stejný objem, výsledné množství se může v závislosti na teplotě a tlaku lišit.

Ideální řešení je za čerpadlo doplnit hmotnostní průtokoměr, který měří množství protéčené kapaliny bez závislosti na okolí a pomocí PID regulace kompenzuje odchylky čerpadla. Tím je docíleno jak přesných dávek, tak vysoké úrovně opakovatelnosti. Toto řešení je aplikovatelné nejen pro barviva, ale i jiná aditiva, jako jsou například příchutě nebo aroma.

Vysoká míra přesnosti je také stěžejní zejména ve farmaceutickém průmyslu, a to jak ve výrobě, tak i při aplikaci ve formě dávkování infuzí, kdy je třeba léky pacientovi aplikovat v malém množství kontinuálně po dlouhý časový úsek.

Obr.: Hmotnostní průtokoměr Bronkhorst s čerpadlem Tuthill



To stejné platí pro výzkumné laboratoře, například u systémů studujících mikrofluidiku je potřeba dosáhnout průtoků 1-50 µl/min, v případě spodní hranice se jedná v podstatě o jednu kapku za hodinu, která ovšem musí průběžně natéct. Manipulace s takto malými objemy je velmi náročná sama o sobě, když k tomu připočteme nároky na přesnost a opakovatelnost, stane se z toho přímo výzva. Bioreaktory mohou vyžadovat podobné dávkování, v případě vícefázových reaktorů může být potřeba dávkovat průběžně i více složek současně.

Nemusíme používat jen konfiguraci čerpadlo – průtokoměr. Pokud disponujeme systémem s dostatečným tlakovým spádem, lze také použít levnější variantu, a to průtokoměr – ventil, kdy průtokoměr ventil zastaví vždy po

nadávkování daného množství. Je také možné kompenzovat problémy, které způsobuje mrtvý objem potrubí za průtokoměrem.

Při nárocích na vysokou přesnost lze doporučit takové hmotnostní průtokoměry, které využívají principu měření Coriolisovy síly, to je setrvačná síla, z jejíž velikosti lze za určitých podmínek počítat nejen skutečný hmotnostní průtok bez závislosti na okolních podmínkách, ale také hustotu protékané kapaliny, což může mít i další využití. Pokud si přejete dozvědět se více o měření a regulaci průtoků nejen kapalin, ale i plynů, podívejte se na náš blog: <https://www.dex.cz/clanky/>

Jan VELEBA, D-Ex Instruments, s.r.o.,
www.dex.cz/bronkhorst

VYSOKOSTŘIŽNÉ MIXÉRY A VSTŘIKOVACÍ POTRUBÍ PEVNÝCH LÁTEK/KAPALIN OD FIRMY ROSS

Mixéry Batch High Shear Mixers ROSS vybavené technologií Solids/Liquid Injection Manifold (SLIM) účinně připravují prášky pro rychlé smáčení a úplnou disperzi do kapalin s nízkou viskozitou.

V běžném mixéru rotor/stator jsou materiály kontinuálně odebírány zespolu směšovací hlavou a vytlačovány vysokou rychlostí skrz otvory statoru. SLIM sestava mixéru s progresivní spirálou Porting™ vytváří silné vakuum, které nasává prášky do zóny vysokého střihu a rychle rozptýluje jednotlivé pevné částice do kapaliny. Tento nový způsob významně snižuje tvorbu hrudek, eliminuje prášení a zkracuje dobu míchání. Všestranný nástroj SLIM lze také použít k vytváření jemných emulzí.

Obr.: Batch High Shear Mixers



Manipulaci se směšovacími zařízeními dovnitř a ven z mixovací nádoby usnadňuje zvedací ústrojí Ross design na stojanu a vybavené vzduchovým/olejovým hydraulickým zdvihem. Provoz mixéru ve zdvižené poloze nebo bez nasazené mixovací nádoby zase nedovolí bezpečnostní koncové spínače.

Systém SLIM od společnosti **ROSS** šetří čas a peníze. Navržený pro urychlení míchání v náročných aplikacích okamžitě rozptýlí do proudu kapaliny obtížně mísitelné prášky, jako je pyrogenní oxid křemičitý, CMC a oxid titaničitý.

Jeho výhody jsou nepřehlédnutelné: prášky se nanášejí vysokou rychlostí (až 700 lb/min), a tím se zkracuje doba zpracování nejméně o 80 %. Zařízení zabraňuje tvorbě aglomerátů, čímž umožňuje dosahovat maximální výtěžnost pevných látek. Nemá čerpadlo, nehrozí tedy žádné ucpávání. In-line a dávkové moduly jsou přenosné, takže je využijete k obsluhování více procesních linek.

» www.mixers.com

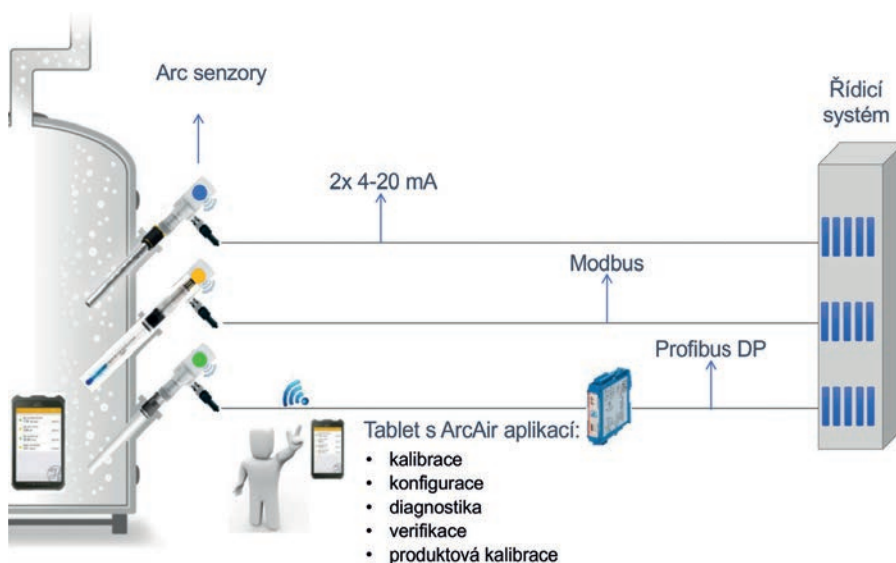
INTELIGENTNÍ ONLINE SENZORY V PROCESNÍ ANALYTICE

V několika posledních desetiletích byl rozvoj automatizace procesní analytiky všeobecným trendem, který vedl ke snížení nákladů spojených s odběrem vzorků a jejich následným vyhodnocením v laboratoři. V současné době již výrobní podniky široce využívají online senzory a zaměřují se na optimalizaci jejich provozu, především na snížení časové náročnosti údržby a dokumentace jednotlivých činností. Tohoto trendu si je společnost Hamilton Bonaduz AG vědoma, a proto již více než 12 let rozvíjí svou technologii Arc pro inteligentní senzory. Je úspěšně využívána u senzoru pH, rozpuštěného O_2 a CO_2 , ORP, vodivosti a v neposlední řadě i při monitorování množství živé a celkové biomasy.

Arc technologie nahrazuje tradiční převodník mikroprocesorem v hlavě senzoru, který komunikuje přímo s řídicím systémem. Kalibraci tak lze provést i v metrologické laboratoři, uživatelská konfigurace senzoru může být nahrána do dalších senzorů a snižuje se tak časová náročnost a možnost chybného zadání parametrů. Většina Arc senzorů má vestavěný 4–20 mA protokol, který umožňuje přímé napojení do stávající infrastruktury. Případně lze komunikovat pomocí digitálního protokolu Modbus, který uživatelům umožňuje plně využít široké množství dat generovaných senzorem. Jedná se o obousměrnou komunikaci, takže konfiguraci lze provádět přímo z řídicího systému. Komunikace s Arc senzory může být prováděna také pomocí počítače nebo mobilních zařízení (telefon, tablet), aby byla plně využitelná pro široké spektrum uživatelů.

Technici si mohou zobrazit všechny důležité informace o senzoru přes mobilní zařízení nebo počítač pomocí Bluetooth® technologie. Alarmy, indikátory kvality a diagnostika jsou zasílány jak do řídicího systému tak i bezdrátově do mobilních zařízení. Lze si také zobrazit

Obr. 2: Různé možnosti komunikace s Arc senzory



informace o měřené hodnotě, teplotě, sériovém čísle, počtu čistících cyklů, kalibrační data a mnohé další.

GMP výroby mohou plně využít automatickou dokumentaci vyhovující GMP postupům. Je zaznamenávána historie všech úkonů, takže operátor je schopen dohledat, kdy byl senzor používán, kalibrován nebo konfigurován, a případně lze zobrazit i všechny alarmy nebo varování. Digitální kalibrační a validační reporty lze elektronicky podepsat. Každému uživateli může být přiřazen požadovaný stupeň přístupu ve shodě s FDA Part 11 a Eudralex Annex 11. Přístupy jsou centrálně nastavovány v databázi, takže jednotlivým uživatelům se zobrazí pouze jim přiřazené senzory a mohou na nich provádět pouze specifikované úkony.

Hamilton vyvinul skupinu inteligentních senzorů Arc, aby překonal ty největší výzvy v technologiích procesní analytiky. Drahé

a objemné převodníky byly eliminovány, dokumentace automatizována, zobrazovaná data rozšířena a kalibrace zjednodušena. Všechny tyto změny snižují provozní náklady a zvyšují bezpečnost procesu.

Navzdory všem těmto pokrokům vždy existují překážky, které je třeba překonat. Hamilton kontinuálně rozvíjí svou koncepci, aby bylo možné získávat ještě více dat, a vývoj technologie neustále pokračuje, aby operátoři mohli získávat, udržovat a využívat tento příliv dat.

Petr CETLOVSKÝ, Hamilton Bonaduz AG,
PCetlovsky@hamilton.ch

PRŮTOKOMĚR SLEDUJÍCÍ KAPALINY, PLYNY A PÁRU PŘI NEBEZPEČÍ VÝBUCHU

Průtokoměr Fluxus F/G831 firmy **FLEXIM** pro kapaliny, plyny a páry je schválen pro provoz v zóně 1 ATEX/IECEx. Měření provádí pomocí ultrazvukových převodníků namontovaných na vnější straně potrubí. Fluxus F/G831 má dva jiskrově bezpečné (Ex-ia) procesní vstupy pro připojení snímačů tlaku a teploty pro přímé určení výstupního hmotnostního nebo objemového průtoku.

Signální procesor zajišťuje spolehlivé a výkonné měření s integrovanou korekcí poruch. Vysoký výkonový procesor dále podporuje rychlé přepínání mezi dvěma měřicími kanály. Synchronizované průměrování kanálů umožňuje okamžitou kompenzaci kolísání naměřených hodnot, které vznikají v důsledku poruch průtokového profilu nebo ztíženými podmínkami pro sání.

Obr.: Fluxus F/G831



» www.flexim.com

Obr. 1: Přenos signálu dle typu senzoru



peristaltická čerpadla **PCD 1000**

- kompaktní, jednoduchá a spolehlivá konstrukce
- přesná číslicová regulace výkonu čerpadla v rozsahu 0,01-99.99% nebo externě napětím / proudem
- napájení 230VAC, nízká energetická spotřeba max. 16VA, krytí IP22



ČERPADLA	výkon čerpadla	
1031 - 1032	0,01 - 50 ml/min	CV4L, CV2
1061 - 1062	0,05 - 200 ml/min	CV4L, CV2
1071 - 1072	0,2 - 500 ml/min	CV6, CV4S
1081 - 1082	0,1 - 500 ml/min	ID 2-6 x1,5
1083 - 1084	0,01 - 100 ml/min	ID 1-4 x1
1283 - 1284	0,5 - 2000 ml/min	ID 4-10 x2,5

DÁVKOVAČE	objem dávky	výkon čerpadla
1048 D/R	8 - 100 ml	500 ml/min ID 6
1285 D/R	30-1000ml	2000ml/min ID 10

KOUŘIL
DÁVKOVACÍ ČERPADLA

LABOREXPO
stánek E11

Mezivodí 2216/23, 697 01 KYJOV, CZ
GSM: 00420 602829303 www.cerpadlakouril.cz



SPECORD PLUS

nová řada spektrofotometrů z Jeny



analytikjena
An Endress+Hauser Company

CHROMSPEC
SPOL. S R.O.

Zastupuje: CHROMSPEC spol. s r.o.

252 10 Mníšek pod Brdy 634 00 Brno
Lhotecká 594 Plachty 2
Tel.: 318 599 083 Tel.: 547 246 683
info@chromspec.cz www.chromspec.cz

Navštivte naši expozici B07 na veletrhu LABOREXPO 2022

LABOREXPO
PRAHA · 1. - 2. 6. 2022

Hamilton Arc senzory

OVLÁDÁNÍ SENZORU BEZ PŘEVODNÍKU

Arc senzory lze snadno připojit ke stávajícímu systému řízení, redukuje počáteční finanční a integrační náklady u nových projektů. ArcAir software snižuje provozní náklady díky možnosti:



ANATOMIE ARC SENZORŮ

Integrovaný Arc mikroprocesor zesiluje signál senzoru pro přímé spojení s řídicím systémem. Konfigurace a kalibrace senzoru se provádí přes USB nebo Bluetooth®.



Bezdrátová
konfigurace,
kalibrace
a diagnostika



Navštivte nás na veletrhu
LABOREXPO
PRAHA · 1. - 2. 6. 2022

HAMILTON
www.hamiltoncompany.com
pčetlovsky@hamilton.ch

BEZPEČNÉ SKLADOVÁNÍ HOŘLAVIN VE VELKÉM

Společnost DENIOS s více než 30letou praxí na trhu ve vývoji a výrobě vlastních produktů přichází s kompletní nabídkou různorodých řešení pro bezpečné skladování a manipulaci s nebezpečnými látkami, jako jsou např. oleje, pohonné hmoty, hořlaviny, odpady atd. V sortimentu společnosti nechybí zachytňné vany z oceli i plastu, bezpečnostní skříně na nebezpečné látky, podlahové plošiny, sorbenty, regály, bezpečnostní sprchy, ale i skladovací kontejnery pro bezpečné a předpisové skladování většího množství nebezpečných látek uvnitř i vně stávajících budov. Celková nabídka již hotových produktů je završena nabídkou individuálních řešení přesně podle zadání a potřeb zákazníka a jejich následná realizace vychází z dlouholetých zkušeností společnosti. Všechny skladovací systémy od DENIOSu samozřejmě splňují legislativní požadavky na skladování nebezpečných chemických látek.

Protipožární sklady nové generace

Vaše bezpečnost je pro nás stejně důležitá, jako vaše pohodlí, proto jsme při vývoji a inovaci našich produktů na skladování a manipulaci s nebezpečnými látkami naprosto nekompromisní. Důkazem je nový protipožární sklad řady WFP, který je nástupcem celosvět-

Obr.: Protipožární sklad DENIOS



ově oblíbeného protipožárního skladu BMC a kterého bylo doposud po celém světě prodáno více než 5 000 kusů.

Pochůzný protipožární sklad WFP od DENIOSu je skvělou volbou, pokud potřebujete uskladnit menší či větší množství hořlavých a vodu ohrožujících látek. Díky variabilitě skladovacích ploch od 7 do 22 m² a světlé vnitřní výšce 2280 a 2500 mm snadno umístíte protipožární sklad WFP v podstatě kamkoliv, kam potřebujete. K základnímu vybavení patří integrovaná nepropustná zachytňná vana s příslušným zachytňným objemem (dle Zákona o vodách č. 254/2001 Sb.) a konstrukce s požární odolností až 90 minut při vnitřním i vnějším požárním zatížení. Požární odolnost

umožňuje umístění skladu s požární odolností uvnitř budovy i na volné prostranství, a to bez nutnosti dodržení jinak nutných odstupových vzdáleností od okolních objektů. Můžete tak klidně vytvořit samostatný protipožární úsek třeba přímo uprostřed výrobní haly, fantazii se meze nekladou. Celý sklad je vybaven větracím zařízením a zároveň může být vytápěn nebo naopak klimatizován.

Inovace se dočkal i protipožární regálový sklad FBM, který je v současné době nahrazen protipožárním skladem typové řady RFP. Protipožární sklady řady RFP nabízejí certifikovanou bezpečnost ve velkém – prostor až pro 32 sudů à 200 litrů, 12 europalet, 8 chemických palet nebo 8 IBC nádrží à 1000 litrů. I tento typ protipožárního skladu je vybaven integrovanou nepropustnou zachytňnou vanou, díky požární odolnosti tvoří samostatný požární úsek a lze ho vybavit nejrůznějšími příslušenstvími přesně dle vašich požadavků.

Mnoho dalších informací a možností týkajících se bezpečného skladování nebezpečných látek a vybavení výroby najdete na našich internetových stránkách.

www.denios.cz

CHRAŇME LIDSKÉ ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ SPOLEČNĚ!

www.denios.cz/manipulace

VŠE PRO BEZPEČNOU A PŘEDPISOVOU MANIPULACI A PŘEPRÁVU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.

OCHRANA PROSTŘEDÍ SE BEZ CHEMIE DĚLAT NEDÁ

Profesor Vladimír Kočí vystudoval obor *Technologie vody a prostředí* na *Fakultě technologie ochrany prostředí VŠCHT Praha*. V letech 1999–2021 působil na *Ústavu chemie ochrany prostředí*, kde se věnoval *ekotoxikologii a pasivním metodám vzorkování různých složek životního prostředí*. Zájem o komplexní přístupy k hodnocení antropogenní environmentální zátěže ho přivedl k metodě posuzování životního cyklu, kterou se aktivně zabývá od roku 2005. V současné době působí na *Ústavu udržitelnosti a produktové ekologie FTOP Praha*. Ve své odborné i pedagogické činnosti rozvíjí mezioborovou spolupráci. Předmět *Produktová ekologie*, který na *VŠCHT Praha* zavedl, přednáší rovněž na *Fakultě architektury ČVUT v Praze*, *Přírodovědecké fakultě UK* a na *Vysoké škole uměleckopřmyslové*. V letech 2014–2022 zastával funkci děkana *Fakulty technologie ochrany prostředí VŠCHT Praha*. Rozhovor s ním přinesl web portál *VŠCHT Praha* a my ho pro vás ve zkrácené verzi přinášíme.

Získal jste profesuru v oboru Chemie a technologie ochrany životního prostředí, ale vím, že se věnujete inovaci tohoto tradičního oboru.

Chemie a technologie ochrany životního prostředí patří mezi již tradiční obory. Já ho svou činností neinovuji, jen rozšiřuji jeho záběr o nová témata, konkrétně o problematiku produktové ekologie. V naší pracovní skupině, nyní již na „našem“ ústavu, se věnujeme environmentálním souvislostem produktů. Za produkty tradičně chápeme konkrétní výrobky hmotné povahy, např. obaly, stavební materiály či elektroniku. Mezi produkty, které hodnotíme, co se jejich environmentálních aspektů týče, však řadíme i technologie či služby. Zde nás zajímá například nakládání s odpady, odstraňování nebezpečných odpadů, doprava či logistika anebo hodnotíme environmentální dopady výrobních postupů. A nakonec se již asi pět let věnujeme i environmentálním aspektům celých organizací, například firem, korporátů, ale i ministerstev a úřadů.

Zde vidím asi největší posun v tématu inženýrské ochrany životního prostředí. Dosud jsme se v tradičním environmentálním inženýrství věnovali jednotlivým složkám životního prostředí, analyzovali jsme, co tam je, co by tam být nemělo a jak moc to škodí. Případně jsme vymýšleli postupy, jak ty nežádoucí látky odstraňovat nebo jak jejich úniku do prostředí předcházet. Pohledem produktové ekologie jsem si ale uvědomil, že odstraňovat odpady, když už někam tečou, je pozdě. Například složení komunálního odpadu si vyžádá určitý technologický postup odstranění, má-li být výsledný dopad na prostředí co nejmenší. Zajímavější disciplína je ovlivňování složení těchto komunálních odpadů. Proto jsme šli do protiproudu a začali ovlivňovat složení odpadních toků. Začalo nás zajímat, jak spotřebitelé výrobky používají a jaké si volí. Pokud se na to díváte jako environmentální inženýr, který má na starosti skládku, spalovnu nebo čistírnu odpadních vod, tak máte zúžený prostor pro

manévrování, protože musíte odstranit to, co v odpadu je a dosáhnout zákonných limitů. Jako produktový ekolog začnete uvažovat i o změně těch odpadních toků a hledáte řešení třeba v designu či architektuře.

V tomto bodě se vzdalujeme klasické environmentální chemii se zkumavkou v ruce. Náš cíl je stejný, snižování zátěže životního prostředí při uspokojování lidských potřeb, nicméně začínám mít pocit, že větší tah na branku mají jiné nástroje než čistě chemicko-technologické. Produktová ekologie používá chemii jako jeden z nástrojů, přičemž je do ní zapojeno více disciplín: od environmentalistiky přes znalosti technologii, sociologie, ekonomie, managementu až po design, architekturu a urbanismus. Pokud designér navrhne výrobek z šetrnějších materiálů, uspořádá ho tak, aby bylo možné jej lépe rozebrat a jednotlivé součástky oddělit, vyměnit, opravit, tak tím můžeme významně ovlivnit jeho konec na skládce či na spalovně. Designér zde ovlivňuje to, s čím bude environmentální inženýr následně pracovat. A ve stejné roli vedle designéra můžeme dnes vidět i architekta, urbanistu, kuchaře, vývojáře farmak a další. Vidím tu zajímavý potenciál pro uplatnění našich chemicko-environmentálních dovedností v poměrně komplexní disciplíně.

Proč vás v produktové ekologii zajímá sociologie?

Pokud bychom změnou spotřebitelského chování změnili to, co na skládku vyhazujeme, tak konečný dopad na životní prostředí můžeme významně ovlivnit. Ze stejných důvodů řešíme stravovací návyky obyvatel a jejich nutriční vzorce. Chceme ukázat, že různý způsob stravování má různou zátěž pro životní prostředí. Každá potravina má jinou environmentální zátěž. My ale nechceme porovnávat kilo rajčat, kilo hovězího či kilo čocky. Chceme je srovnávat ve vztahu k nutriční hodnotě a stravovacím návykům. Náš postup dokáže odlišit environmentální zátěž veganů, vegetariánů, těch, kteří jedí maso jednou týdně či každý den. A rozdíly jsou signifikantní. S tím souvisí i problematika obalů, což je pro nás spíše věc popularizace, než že by to byla nějaká velká věda. Na druhou stranu to začíná být pro veřejnost zajímavé, tak proč neukázat, že i k tomu máme na VŠCHT co říci. Obaly opravdu tvoří značnou část komunálního odpadu, i když to asi není největší environmentální problém dneška.

Z pohledu environmentální zátěže je dnes na prvním místě energetika. Teprve na druhém místě stravovací návyky a vše co souvisí s výrobou potravin a odstraňováním nespotebovaného jídla. Osobní doprava a obaly jsou na škále environmentální závažnosti mnohem dále. Přesto se obalům věnujeme a hodnotíme, zda je vhodnější si odnést nákup v papírové nebo plastové tašce. Zde jsme si uvědomili, že na to nemůžeme koukat jako chemici, kteří něco zváží a změří a myslí si, že je to objektivní pravda. Vliv spotřebitelských návyků vám výsledky chemických analýz může posunout

Obr.: Profesor Vladimír Kočí, Ústav udržitelnosti a produktové ekologie, FTOP, VŠCHT Praha (Foto: Artem Akifeev)



doslova o řád vedle. Je to vidět na nákupních taškách, ale i na spalovacích motorech. Těžko můžete porovnávat dieslové nebo benzinové auto bez znalosti toho, jak s ním člověk jezdí, jak má těžkou nohu na plynu či jaký nákup a jak často si do tašky dává.

Umějí naši absolventi vytvářet takové podklady pro rozhodování?

Když potřebujeme pracovat se sociologickými průzkumy, tak v tu chvíli nedostačují kompetence našich absolventů bakalářských studijních programů. Kromě našich studentů z VŠCHT máme na ústavu studenty a doktorandy, kteří absolvovali bakalářské či magisterské studium sociologie, architektury, designu či oborů Přírodovědecké fakulty UK. Je třeba si přiznat, že dobří studenti z jiných univerzit mají některé dovednosti komplexnější než naši chemici. Naopak chemici mají zase jiné znalosti, které jim dávají užasnou konkurenční výhodu.

Velká témata, která se nyní v ochraně životního prostředí či šířeji v managementu udržitelnosti otvírají, nyní nestojí na chemických kompetencích. Je třeba s chemií pracovat, využívat její potenciál, ale nesmíme zavírat oči před dalšími disciplínami a metodickými přístupy. Bez chemie se ochrana životního prostředí prostě dělat nedá, ale spoléhat jen na chemii a technologie by bylo stejně krátkozraké.

A které to jsou příklady spolupráce?

Například spolupráce na designu výrobku či architektonickém pojetí stavby. Produktová ekologie mohou architektům ukázat, jak je jejich práce důležitá jako celek. I dům je vhodné naprojektovat s ohledem na minimalizaci zátěže pro životní prostředí. Určitě je možné navrhnout dům tak, aby nebylo nutné jej zateplovat polystyrenem, který je hořlavý, a i jinak problematický. Často se ukazuje, že sofistikovaná řešení jsou z environmentálního po-

Dokončení na další str.

hledu záplatou na záplatu. Například spalovací motory. Čím jsou složitější, tím větší provozní potíže s nimi mohou být. Bohužel ne vždy je u složitých, a tak zvaně ekologických motorů benefit pro životní prostředí jednoznačný.

Úhelným kamenem produktové ekologie je lidská spotřeba. Neporovnává se kilo jedné a druhé látky, nebo jedna či druhá technologie. Snažíme se uspokojovat lidské spotřeby tak, aby byla antropogenní zátěž pro životní prostředí co nejnižší. Environmentální chemie tu začíná prosakovat do oborů, kde byste to před pár lety nečekali. Nyní začínáme pracovat například pro banky. Finanční domy začínají hledat indikátory udržitelnosti, aby se mohly rozhodnout, které projekty financovat. Rozhodovací proces i ve finanční sféře potřebuje měřitelná environmentální data, se kterými lze důvěryhodně pracovat. Jinak by se jednalo pouze o greenwashing (dezinformaci šířenou organizací za účelem prezentovat environmentálně zodpovědný veřejný obraz sama sebe pozn. aut.). A to je také pozice, na které na našem ústavu pracujeme. Ještě, než jsme na přelomu roku založili nový ústav, tak jsme měli prvního sponzora z tzv. aplikační sféry. A tipněte si, kdo to byl – Česká spořitelna. Výstupy práce produktových ekologů jsou dnes součástí i takových certifikací, jako je systémem LEED nebo BREEAM (Leadership in Energy and Environmental Design nebo British Research Establishment's Environmental Assessment).

Změnil covid spotřebitelské chování?

V některých oblastech více, někde méně, někde vůbec. Často se dnes hovoří o velkém množství roušek a respirátorů v komunálním odpadu. Je sice pravda, že dnes vidíme častěji na ulicích a ve volné krajině větší množství těchto ochranných pomůcek než dříve, ale množství komunálního odpadu tím podstatně nevzrostlo. Tím nechci říci, že použitím roušek nevznikla environmentální zátěž, ale musíme zhodnotit, zda se jedná o zátěž pro kvalitu lidského života zbytnou či nikoli. I proto dáváme v našich analýzách do jmenovatele spotřebitelské funkce hodnocených produktů. Pokud má rouška funkci chránit lidské životy, tak je prioritou někde jinde než v životním prostředí. U těchto výrobků je ale velká a velmi zajímavá propojenost. Například rozmach elektrokol způsobil, že v Šumavském národním parku je více vlhčených kapesníků pohozených v lese. Dříve sportovec, který vyšlápl kopec vlastní silou, vlhčený ubrousek s sebou neměl. Ale lidé, kteří by tam dříve nedojeli, tam nyní s elektrokolem dojedou a používají vlhčené kapesníčky jako součást životního stylu. A teď mi řekněte, jestli za pohozené vlhčené ubrousky na Šumavě může výrobce elektrokol?

Stále se musíte dívat z odstupů.

Pro kolegy analytické chemiky to může být provokativní, když říkáme, že analytická přesnost na šestém desetinném místě nás nezajímá. Pro plošné hodnocení některých komplexních dějů na pomezí environmentální chemie, technologie a sociologie je důležité vědět, kterým směrem se vydat: Zda například podporovat spíše spalovací motory nebo elektromobily,

jestli jadernou nebo nejadernou energetiku, jestli požadovat v plastech 25 % recyklátu nebo je zakázat úplně. Potřebujete ty analýzy dělat z většího nadhledu a počet desetinných míst vám tu obrazně řečeno kvalitnější výsledek nedá. Podívejme se na „chemičtější“ příklad z environmentálního inženýrství – odstraňování starých ekologických zátěží. Když určujete míru znečištění v kontaminovaných zeminách nebo dokonce na skládkách, je mnohem důležitější, kde kopnete, než jak přesnou a jak hi-fi vytuněnou analytickou koncovku použijete. Kontaminace je prostorově heterogenní, a tak vzorek odebraný o metr vedle může mít koncentraci řádově úplně jinou. Zde je třeba spíše umět kvalitně vzorkovat a dělat tu okolní „nechemickou“ práci, než se soustředit jen na co nejpřesnější analytický výsledek. Je dobré vědět, které operace vám přispějí k lepšímu výsledku podstatnou měrou. Vždy je důležité znát kontext situace. Umět hledat zdroj problému a důvody proč k němu dochází. Když odhlédnu od specialit, jako jsou endokrinní disruptory, tak často přírodě nejvíc škodí z chemického pohledu banality. Například to, co se stalo na Bečvě v roce 2020, tak to nebyly látky nějak super analyticky zajímavé, na kterých by bylo možné si udělat vědeckou práci. Šlo tam o to, jak tam funguje management, jestli se nepodvádí a jak rychle se udělá jednoduché, ale dostatečně účinné opatření.

Při studiích posuzování životního cyklu produktů pro mě není například důležité, zda odpad bude mít hodnotu 0,03 nebo 0,04 zkoumané environmentální zátěže, ale jestli odpad tvoří < 1 % nebo 30 % z celkové environmentální zátěže. Sledujeme, zda větší zátěž způsobuje doprava, používání výrobku či výroba použitého primárního materiálu. Například jsme jednou zjistili, že u firem svážejících komunální odpad způsobuje doprava jen 4 % celkové zátěže. V takové situaci nelze firmám doporučit investici do nových ekologičtějších aut, ale do zlepšení té konečné technologie, která má zátěž mnohem větší než ty automobily. Výstupy naší práce vedou i k ekonomickým úsporám.

Učíte na několika vysokých školách. Čím se studenti liší?

Mám plán, že bych svůj předmět Produktová ekologie učil současně na různých univerzitách tak, aby by se potkávali studenti technických a řekněme kreativních oborů. Studenti z kreativních oborů jsou často živější a mají širší záběr. U těch technických zaměřených oborů mívám pocit, jako bychom je utloukli fakty a postupy a oni následně uvažují v tzv. checklistech, kdy mají postup a odškrtaávají si čtverečky. Samozřejmě výuka designera je jinak koncipovaná a má ho vychovat pro jinou profesi, ale tito studenti jsou často otevřenější, reagují na víc témat. A i jejich schopnost prezentace je jiná. Nejde jen o lepší vzhled prezentací, ale ty jejich jsou i přehlednější, čitelnější. Naši chemici jsou dobří, chemicko-technologický základ je skvělý pro řadu povolání, ale bylo by fajn, kdyby ještě uměli své výsledky lépe prezentovat v kontextu širokého světa a zároveň kdyby s větším respektem přijímali výsledky disciplín, které nejsou založené na materii. Sociologické výzkumy jsou

pro nás velmi přínosné. Chybí nám znalosti geografické, demografické, legislativa. Před 15 lety jsem říkal, že nemůžete dělat životní prostředí bez chemie. Dnes dodávám, že nejde dělat životní prostředí jen s pomocí chemie.

Letos jste otevřeli nový kurz celoživotního vzdělávání Sustainability management navazující na kurz Oběhové hospodářství.

Kurz je pro lidi z praxe, máme tam finančníky, ředitele firem, odpadové hospodáře, právníky, lidi z potravinářských firem odpovědné za prodej, PR experty retailů – velmi pestrá směs účastníků. V kurzu účastníky učíme chápat udržitelnost nikoli jako checklist, kde si budete odškrtaávat splněné položky, ale jako systematický přístup k managementu a fungování činnosti s ohledem na klíčové oblasti udržitelnosti. Udržitelnost jako přístup není statická, vyvíjí se v čase, jak se mění společenské, environmentální i ekonomické podmínky a potřeby. Zavádění udržitelnosti do praxe je dynamický proces. Vždy je třeba vycházet z kontextu – někdy daná technologie nebo výrobek pomáhá a jindy je na obtíž. To vlastně známe z toxikologie u jedů – někdy pomáhají, jindy škodí. Stejně je to ve velkém, například v technologických řešeních – někdy je stejná technologie na místě, jindy je environmentálně těžko přijatelná. A proto se nám stává, že výsledky naší práce jsou někdy pro průmyslovou stranu příliš „zelené“, ale u stejné analýzy nás zase ekologové vidí jako zaprodance průmyslu. Když zjistíte, že papírové tašky nejsou ekologická výhra, a řeknete to firmě, která si na nich poslední roky staví své ekologické PR, tak jste pro ně minimálně podezřelý.

Jak nahlížíte na tlak politiků na přechod na elektrická auta?

Asi nikoho nepřekvapím, že provoz elektrického auta je tak ekologický, jak ekologická je elektrina, na kterou jezdí. Je na místě otázka energetické efektivity, dostupnosti surovin pro výrobu baterií, bezpečnost provozu atd. Jistě, je tu řada otázek. Ale také jsem se naučil na věci nahlížet spotřebitelskou optikou. Elektrická auta nám nabízejí nové spotřebitelské vzorce. Podobně jako přechod od drátových telefonů k současným smartphonům nešel cestou snižování ekologické zátěže, ale zvyšování spotřebitelských funkcí. Dnes si již nekupujete telefon podle toho, se kterým se nejlépe dovoláte, ale který má lepší fotoaparát či jiné funkce. V oblasti autonomní dopravy a souhry dopravních prostředků se otevírají nové možnosti řešení dopravy jako celku, zvýšení plynulosti či bezpečnosti dopravy. Jestliže 60–70 % lidí žije ve velkých městech a většina osobní dopravy se odehrává přes město, tak elektromobilita by mohla vyhostit část emisí mimo město, kde chodíme a dýcháme je. Uhlíková stopa se zatím příliš nesníží, ale zlepši se nám prostředí uvnitř měst. Já osobně uhlíkovou stopu dopravy jako zásadní problém nevidím (ne že by byla nízká). Naopak snížení škodlivých látek vypouštěných výfuky do prostoru, kde se pohybují lidé, mi přijde jako velice vhodné. Ve veřejné diskusi týkající se elektromobility jsem zaznamenal zajímavý paradox. Zájmové skupiny, které kri-

tizují snahy po snižování množství emisí CO₂ často jako argument proti elektromobilitě používají právě nárůst uhlíkové stopy. Najednou se jim to hodí.

Dalším často diskutovaným výrobkem jsou plastová brčka.

Opět je potřeba nahlížet na konkrétní výrobek a jeho spotřebitelskou či společenskou funkci. Já osobně si myslím, že bez brčka se můžeme docela dobře obejít. Brčka vznikla před sto lety jako zážitkový produkt, s cílem navodit vám nějaký pocit. U těchto výrobků je nutné vědět, proč je lidí chtějí a nabízet jim řešení, která jim ten pocit dají. Brčka byla spojována s prožitkem, s lahvi orosené Coca-Coly nebo s long drinkem na baru. Ale jejich použití se posunulo, dávají se malým dětem, jsou ve fastfoodech a jejich cílem je rychlá spotřeba, rychle vypít a zahodit. Pokud by se stále brčka používala jen u long drinků, které stojí samozřejmě jinou částku než sladká voda ve fastfoodu, tak se baru vyplatí udělat skleněná nebo ocelová designová brčka a nabízet zase zážitek. Toto uvažování nás učí design a zbožiznalství, a to na chemii vůbec neznáme, my přemýšlíme v kilogramech a tunách a ne o člověku a jeho chování a emocích. To, že naše studium chemie postrádá cílenou práci s emocemi a vlastním tělem, považuji za hendikep, který se nám bude těžko překonávat. Toto kreativní studijní obory umějí a oprávněně jsou pro studenty zábavnější. A to, že jsou zábavnější, nemusí vůbec znamenat, že by byly méně náročné a soft, jak si na chemii ve víře ve vlastní výlučnost často namlouváme. Naši absolventi umějí titrovat, ale zase neumějí spočítat cenu uhlíkové povolenky...

Stejný pohled máte, předpokládám, i na kelímky na kávu.

Ano, zase jsme u pocitů, které mají výrobky poskytovat. Podívejte se na reklamy, často je tam mladá, veselá a pohledná slečna a nese si kávu v kelímku. Reklama se snaží vytvořit dojem pozitivního a úspěšného začátku dne právě s tímto kelímkem v ruce. A pokud chcete mít pocit mladého dynamického života (a kdo by nechtěl), tak musíte vyjít z metra s kávou v ruce. Nejde o pití kávy, natož o kelímek a materiál, ze kterého je vyroben. Jde o pocit, že vás tento den čeká něco báječného. A ten pocit si kupujete prostřednictvím jednorázového kelímku. A pokud chcete s jednorázovým kelímkem něco dělat, nějak ho nahradit, tak musíte poznat spotřebitele a vyvolat v něm potřebu změny chování. V tomto případě technické řešení, třeba recyklace, k cíli efektivně nepovede. I recyklace je náročná na energii a na primární suroviny. Termodynamiku neoblaďte. Tady mají větší tah na branku zase ty námi přehlížené „soft-skills“: sociologie, marketing a public relations. Jenomže ony to „soft“ skills rozhodně nejsou. Jsou to tvrdé disciplíny založené na číslech. Důkazy úspěšnosti a funkčnosti vzorců marketingu vidíme všude kolem nás.

Připravujete k akreditaci nový magisterský studijní program. Kde by se měli absolventi uplatnit?

Připravujeme k akreditaci nový magisterský

studijní program Udržitelnost a oběhové hospodářství. Ideou programu je funkčně propojit environmentální inženýrství, produktovou ekologii, udržitelnou energetiku a okořenit to právě těmi „soft-skills“, jako jsou zmíněný marketing či public relations. Chceme vychovávat odborníky na korporátní udržitelnost, po kterých v posledních měsících neuvěřitelně narůstá na pracovním trhu poptávka. Tato profese před nedávnou dobou ještě neexistovala a teď tuto pozici chce obsadit kdejaká výrobní firma, státní správa ale i banky. A bylo by fajn, kdyby se této poptávky chytila technicky orientovaná škola jako VŠCHT Praha. Protože jinak to bude o ideálu „Budme hodní na přírodu“. Udržitelnost potřebuje odborníky s technickým fundusem, kteří budou mít povědomí o tom, co je reálné.

Na FTOP vzniká i nový ústav, nejedná se o rozdrobování již tak malé fakulty?

Od letošního roku máme na FTOP nový ústav s názvem Ústav udržitelnosti a produktové ekologie. Jeho vznik vyplynul tak nějak logicky ze situace. Stejně jako na jiných fakultách má i FTOP chronický nedostatek místa. Když se v květnu 2021 koupil dům v Jankovcově ulici a ukázalo se, že jsou tam prostory k mání, přišlo mi jako povinnost si o některé z nich pro FTOP říci. Ano, jsou to kancelářské prostory a nemohou tam být skutečné laboratoře. Moje pracovní skupina věnující se produktové ekologii, LCA a udržitelnosti pracuje buď v terénu, nebo in-silico. Kanceláře nám tedy bohatě stačí. Prostory nám byly přidělené a přesunuli jsme se tam. Tím jsme kolegům uvolnili tak potřebné laboratoře v Dejvicích a získali zajímavý prostor v Holešovicích. S námětem vytvořit z této vyčleněné skupiny samostatný ústav přišla paní kvestorka. Nejprve jsem se té myšlenky trochu zalekl, ale pak mi přišla stále lákavější. Postupně jsme s kolegy našli řadu důvodů proč samostatný ústav vyčlenit. Po projednání na kolegiu děkana, na senátu FTOP i na celofakultní diskusi jsem podal návrh k vyčlenění nového ústavu senátu a ten můj návrh schválil.

Rozdrobení malé fakulty jsme pochopitelně podrobně diskutovali. Nakonec si myslím, že to vlastně žádný problém není. Naše pracovní skupina, nyní již ústav, spolupracuje s mnoha ústavy fakulty i školy, a to dokonce více než s naším mateřským ústavem 240. Ne že bychom s 240 nekamarádili, spíše se nepotkáváme tematicky. To byl mimo jiné jeden z důvodů pro vyčlenění.

Počet ústavů fakulty by měl vycházet z jejich potřeb řízení. My stále žijeme v představě, že studenti studují na ústavech. Ale oni studují fakultní studijní programy, které jdou často napříč ústavu. Na FTOP jsou předměty i kompetence mezioborové a jediná příslušnost studenta k ústavu je taková, že zpracovává bakalářskou, diplomovou či doktorskou práci pod vedením zaměstnance toho či onoho ústavu. Kdybychom zrušili všechny ústavy na fakultě, a teď to říkám schválně nadneseně, tak se vlastně ve vztahu ke studentům nic nestane. Zrušila by se určitá pyramidální struktura řízení, ale studenti by stále byli studenti fakulty stejně jako

zaměstnanci by stále byli zaměstnanci fakulty. Jsem příznivcem toho, aby každý profesor či menší skupina docentů měla své oddělení se svým výzkumným zaměřením. Dokonce i těm našim ústavům v angličtině říkáme department – oddělení. A takové organizační členění by bylo flexibilnější. Vždyť i moderní trend v organizačních schématech firem a organizací spočívá právě ve zplošťování řídicích struktur.

Jaké vidíte směřování fakulty do dalších let?

Myslím si, že století chemie skončilo a další století se bude věnovat mezioborovým disciplinám. Soudím, že i v budoucnu bude chemie nadále patřit do skupiny základních nauk, nicméně to, co bylo před desetiletími skvělou chemickou dovedností, se v posledních letech stává díky rozvoji instrumentace v praxi stále více rutinou. Byl bych rád, kdybychom vychovávali kvalitní chemiky s mnohem širším rozhledem. Zaměřovat se výhradně na excelentní vědu mi připadá málo. Kolik uchazečů o studium na vysoké škole chce být excelentním vědcem? Neměli bychom se dívat svrchu na studenty, pro které splendor science není tím hlavním motorem, ale ani na pedagogy, kteří nevychovávali k úspěchům ve vědeckých výšinách, ale ke kritickému myšlení a praktickým dovednostem uplatnitelným v komerci. Rozhodně nevolám po masovosti vzdělávání či po snižování nároků našeho studia, jde mi spíše o to celkové vyznění, pro koho tady jsme. Myslím, že bychom se měli chlubit nejen skvělou vědou, ale i tím, že vychováváme skvělé podnikatele a spolehlivé pracovníky do řady průmyslových provozů a mnoha typů organizací. Nepohrdal bych studenty, kteří neaspírují na Nobelovku.

Chemický základ je užitečný, ale my máme studium příliš nalajnované, zvláště v bakalářském studiu. To, co my učíme, je jeden bakalář, který jde napříč univerzitou. Kdybychom měli na VŠCHT Praha jeden bakalářský studijní program s řadou specializací, tak to vyjde nastejno. Nejsem proti kvalitnímu studijnímu základu, ale představoval bych si jej pestřejší, širší a více šitý na míru jednotlivým fakultám. Pro naši fakultu je velký hendikep, že učíme málo v bakalářském studiu a že nás v důsledku toho studenti málo znají.

Po osmi letech odcházíte z funkce děkana, co plánujete?

Jsem docela rád, že končím. Byla to pro mě skvělá zkušenost, při které jsem poznal řadu kolegů a myslím, že jsem si vytvořil i několik dobrých přátelství. Jen mě zpětně děsí, jak rychle těch osm let uteklo. Nyní plánuji pustit se do práce na našem novém ústavu. Příprava nového studijního programu k akreditaci a jeho následné spuštění v praxi určitě zabere spoustu času. Z praxe chodí stále častěji zajímavé výzvy pro studie LCA, máme zajímavé grantové projekty... Tak to vypadá, že se rozhodně nudit nebudu. Zkušenost s vedením fakulty mě obohatila, ale je čas jít dál.

Autor: Petra KARNETOVÁ, VŠCHT Praha,
www.vscht.cz

ORLEN UNIPETROL VYROBIL CERTIFIKOVANÝ OBNOVITELNÝ POLYPROPYLEN Z ODPADNÍHO ROSTLINNÉHO OLEJE

Litvínov, 22.3.2022 – Rafinérská a petrochemická skupina ORLEN Unipetrol pokračuje v naplňování zveřejněné strategie 2030, ve které se zavázala investovat do rozvoje udržitelných projektů a digitalizace 35 miliard korun. V jejím rámci chce do roku 2030 mimo jiné přes 15 procent své petrochemické produkce vyrábět z recyklovatelných a obnovitelných zdrojů. Jedním z projektů, které vědci v litvínovské rafinérii řeší, je recyklace odpadního rostlinného oleje. Po prvotních testech nyní vědci zahájili provozní test přímíchování takzvaného hydrogenovaného rostlinného oleje (HVO), neboli bio suroviny, do výrobního procesu na etylenové jednotce.

„Petrochemický segment je klíčovou oblastí našeho udržitelného rozvoje, jehož základem jsou nízkemisní a bezemisní zdroje energie a dříve nevyužívané odpadní materiály. Tento projekt je jedním z příkladů našeho úsilí ke splnění těchto cílů. Jde o ukázkovou spolupráci řady expertů uvnitř naší skupiny na úrovni vývoje, výroby a obchodu včetně zapojení našich zákazníků, kteří nám poskytují cennou zpětnou vazbu,“ řekl Tomasz Wiatrak, generální ředitel skupiny ORLEN Unipetrol.

První testy využití HVO ve výrobním procesu byly provedeny v etylenové jednotce v Litvínově v letech 2020 a 2021. „A byly úspěšné. Ověřili jsme si, že HVO je zpracovatelná, a proto jsme mohli v roce 2021 přistoupit k získání certifikace pro tento výrobní postup, abychom byli schopni vyrábět tento certifikovaný obnovitelný materiál přesně dle legislativních norem. Mezinárodně uznávanou certifikaci jsme úspěšně obdrželi v listopadu loňského roku a ještě v jeho závěru jsme uskutečnili další výrobní test, již plně certifikovaný, čímž jsme vyrobili první šarži certifikovaného recyklovaného plastu, konkrétně polypropy-

lenu. Tento takzvaně bio-cirkulární materiál má naprosto stejnou kvalitu jako materiál vyráběný z fosilní suroviny. Takto jsme schopni vyrábět kromě polypropylenů také polyetylen, etylen a benzen,“ vysvětluje Martin Růžicka, ředitel výzkumu a vývoje skupiny ORLEN Unipetrol.

Vyrobený polypropylen bude sloužit k dalšímu bádání a testování, tentokrát již s vybranými zákazníky, kteří poskytnou cenné připomínky. Ti totiž musí také projít certifikací, která zajistí, že celý proces bude odpovídat nastaveným legislativním normám a finální produkt, který z recyklovaných petrochemikálií ORLEN Unipetrolu bude vyroben, bude mezinárodně certifikovaným recyklovaným výrobkem.

„Jsme velmi nadšení z této nové příležitosti ke spolupráci, zejména kvůli zcela zásadní a vysoké potřebě nových životaschopných udržitelných řešení v oblasti netkaných textilií. Se skupinou Orlen Unipetrol nás pojí dlouhodobé partnerství a jsme rádi, že toto je další produktový vývoj, který směřuje k obchodnímu využití,“ řekl Tonny de Beer, ředitel pro produkty, technologie a udržitelnost, PFNonwovens Group.

„Ze 100 tun vstupní suroviny jsme vyrobili 95 tun certifikovaného materiálu. V tuto chvíli jsme připraveni zpracovávat až 5 tisíc tun hydrogenovaného rostlinného oleje ročně, brzy budeme schopni zpracovávat až 10 tisíc tun ročně a časem předpokládáme zpracování až 100 tisíc tun této alternativní suroviny ročně. Do budoucna chceme zapojit do zpracování další vstupní suroviny, nejlépe certifikaci je recyklovat z odpadních plastů,“ uzavírá Martin Růžicka.

Orlen Unipetrol je v oblasti cirkulární ekonomiky a výzkumu recyklace velmi aktivní. Kromě zpracovávání HVO, firma také testuje

Obr.: Etylenová jednotka v ORLEN Unipetrol v Litvínově



chemickou recyklaci využívající principy pyrolýzy neboli termického rozkladu za vysokých teplot. Jde o velmi efektivní technologii pro opětovné využití odpadních surovin. Dochází při ní k vysokému vytěžení původního odpadu a jeho přeměně na uhlovodíky, které lze zpětně integrovat do petrochemické výroby. Tím dochází k efektivnějšímu využití stávajícího odpadu a k výraznému snížení uhlíkové stopy. Vědci z ORLEN Unipetrolu v roce 2021 uvedli v Litvínově do provozu testovací jednotku pyrolyzní recyklace odpadních plastů.

ORLEN Unipetrol plánuje, že do roku 2030 se recyklované a obnovitelné zdroje budou podílet až 20 procenty na výrobě jeho petrochemických produktů. Klíčovými petrochemickými produkty skupiny jsou polyetylen pod značkou Liten, jejíž název odkazuje na město Litvínov, a polypropylen pod značkou Mosten odkazující na město Most, tedy na města, mezi kterými se výrobní areál skupiny ORLEN Unipetrol nachází.

www.orlenunipetrol.cz

PARDUBICKÁ EXPLOSION OPĚT NA JEDNÉ MILIARDĚ

Pardubice, 22.3.2022 – Rok plný pandemických opatření, omezení a usmířování se, ale také obchodních úspěchů, takový byl rok 2021 z pohledu Explosie. Pro pardubického výrobce výbušnin to byl totiž z ekonomického hlediska rok nadmíru vydařený. V obratu opět atakovala hranici jedné miliardy korun, přičemž dosáhla jednoho z nejvyšších zisků ve své novodobé historii, a to na úrovni 85 milionů korun před zdaněním.

Pravidelné testování zaměstnanců a jejich zásobení ochrannými pomůckami kladly na společnost nároky jak finanční, tak i logistické, práce na home office u těch, u kterých to bylo možné, zase přinášela nové zkušenosti ve vnitropodnikové komunikaci, nemoci a nařízené karantény zaměstnanců, to vše byly záležitosti, se kterými se musela společnost potýkat. I díky

přístupu zaměstnanců, kteří svou poctivou prací pomáhají Explosii posouvat se dál, se dařilo toto složité období úspěšně zvládnout. Na konci roku se tak Explosia mohla pochlubit obratem 958 milionů korun a ziskem 85,3 milionů před zdaněním. Tato hodnota se ještě může měnit na základě auditů, ale případné úpravy by neměly být zásadní. „Jsme rádi, že do roku plného dvojek jsme opět vstoupili na pozici české jedničky ve výrobě výbušnin,“ říká předseda představenstva Radomír Krejča. I díky takovému výsledku mohla společnost jako výraz díky ke konci roku opět svým zaměstnancům vyplatit roční odměny na úrovni celé jedné mzdy, což je výrazně více, než bývalo dříve zvykem.

Pohled do roku 2022 už ovšem tolik optimismu nepřináší. „Co považujeme za zásadní, je situace na trhu surovin a energií, jejichž ceny

rapidně vzrostly. Navíc surovin je nedostatek, takže při jednáních s dodavateli často narážíme na množství limitů,“ vysvětluje Radomír Krejča. A tak se chce firma ještě více zaměřit na úspory, ať už pečlivější kontrolou hospodaření s energiemi, nebo například hledáním levnějších alternativních surovin. Cílem je opět dosáhnout obratu na úrovni jedné miliardy korun. I v letošním roce plánuje Explosia investovat do oprav a modernizace společnosti, a to znovu ve výši přes 100 milionů korun. „Věříme, že společně jsme schopni rok, který bude náročný pro všechny z nás, zvládnout tak, abychom z něj měli na jeho konci radost. Netvrdíme, že to bude snadné, ale jsme přesvědčení, že opět obstojíme,“ uzavírá za Explosii hodnocení roku 2021 a vyhlídky pro ten letošní Radomír Krejča.

www.explosia.cz

CHEMIE POMÁHÁ: DEKARBONIZACE I NAŠE ZÁVISLOST NA ZEMNÍM PLYNU MAJÍ ŘEŠENÍ

Praha, 9.3.2022 – Kulatý stůl na téma CO_2 Z POHLEDU CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKY uspořádal viceprezident Hospodářské komory ČR Radek Jakubský. Ten společně s ostatními významnými hosty z řad odborníků a představitelů Svazu chemického průmyslu ČR (SCHP), který byl spoluorganizátorem, hledal odpovědi na otázku: Proč již dávno nevyužíváme moderní technologické procesy, které nabízejí skutečná řešení celé řady aktuálních celospolečenských problémů, jako jsou například dekarbonizace nebo současná mezinárodní situace a značná závislost, nejen ČR, na ruském zemním plynu?

Díky moderním technologiím totiž můžeme v dnešní době spolehlivě CO_2 přetransformovat na vstupní surovinu, která se zároveň může stát významným finančním zdrojem pro řadu společností. Z odpadního oxidu uhličitého se tak stává nový zdroj, se kterým se dá dál pracovat a využít jej například v energetice.

„V tuto chvíli však není patrná viditelná celospolečenská snaha se touto problematikou skutečně zabývat. Konkrétní technologická řešení reálně existují a rozhodně bychom měli využít jejich potenciálu i s ohledem na to, že se český průmysl ocitá v transformační fázi nahrazení klasických fosilních zdrojů environmentálně čistějšími alternativami a postupy,“ uvedl viceprezident Hospodářské komory ČR Radek Jakubský.

„Společně se Svazem chemického průmyslu ČR a také ve spolupráci s paní poslankyní Zdenkou Němečkovou Crkvenjaš se snažíme již delší dobu podporovat moderní chemii, hledáme cesty, jak tyto technologie uvést do života, a snažíme se zjistit, proč některé technologie již dávno nevyužíváme,“ dodal Radek Jakubský.

Součástí kulatého stolu byla také prezentace nově vzniklého spolku CO_2 Czech Solution Group, z.s., jehož jedním ze zakladatelů je SCHP.

„Hlavním cílem spolku je využití CO_2 jako nového zdroje nejen pro průmyslové procesy, ale také jako účinného nástroje pro efektivní cirkulaci uhlíku. Zásadním tématem, nejen pro dnešní kulatý stůl, je pak komercializace dekarbonizace,“ uvedl ředitel SCHP Ivan Souček.

„Pokud již ve světě existují řešení v podobě fungujících technologií, které pomůžou v oblasti dekarbonizace našeho průmyslu a zároveň jsou v rámci EU finančně podporovány, bylo by i s ohledem na současnou mezinárodní situaci a na naši závislost na ruském zemním plynu obrovskou chybou je nepodpořit, nedat jim legislativní a provozní příležitost, zkrátka jim nedat zelenou,“ sdělila poslankyně Zdenka Němečková Crkvenjaš, která slíbila, že o závěrech z jednání bude informovat kolegy z Výboru pro životní prostředí Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR.

www.komora.cz, www.schp.cz

ŘEŠENÍ EVROPSKÉHO ENERGETICKÉHO DILEMATU – OBNOVITELNÁ PALIVA MOHOU V NĚMECKU DO ROKU 2030 NAHRADIT AŽ 70 % DOVOZU RUSKÉ ROPY

Berlin, 17.03.2022 – Ať už jde o tankování nebo topení, současná situace jasně ukazuje, že válka na Ukrajině ovlivňuje i dodávky energie v Německu. Rostoucí náklady na energii a paliva již ohrožují mnoho lidí. Jak však lze v současné krizi překonat evropské energetické dilema vysoké závislosti na dovozu energie z Ruska na jedné straně a ambiciózních klimatických cílů na straně druhé? Jakou roli v tom hraje vodík a obnovitelná paliva? V podrobném dokumentu nastínilo sdružení eFuel Alliance možné řešení tohoto problému.

Evropské energetické dilema

Aby bylo dosaženo stanovených klimatických cílů musí být na jedné straně zaručena bezpečná a cenově dostupná dodávka energie a na straně druhé musí být energetika šetrná k životnímu prostředí. V současné době je asi 60 % evropské poptávky po energii pokryto dolaženými fosilními palivy a 15 % obnovitelnými energiemi. Jsme tedy daleko od ekologické, klimaticky neutrální a stabilní energetické soběstačnosti.

Důležitou roli hraje například globální pohled – zejména při rozšiřování obnovitelných energií. Zásoby fosilních paliv jsou z velké části soustředěny v několika málo regionech světa, což zvyšuje závislost na jednotlivých zemích. Na druhé straně je potenciál obnovitelných zdrojů energie distribuován mnohem rozmanitěji. Obnovitelná elektřina se však obtížně skladuje a přepravuje na velké vzdálenosti.

Proto je pro využití globálního potenciálu nezbytná přeměna na chemické nosiče energie, jako jsou eFuels. Elektropaliva lze vyrábět tam, kde klimatické a geografické podmínky umožňují nízkonákladovou výrobu a kde neexistuje konkurence v použití. Účinnost větrných turbin se například v Patagonii oproti Německu liší čtyřnásobně.

„Jsme přesvědčeni, že obnovitelná paliva mohou do roku 2030 nahradit až 70 % ruského dovozu ropy, pokud bude kvóta na snížení skleníkových plynů v revizi směrnice o obnovitelných zdrojích energie (RED II) stanovena na 20 %,“ říká Monika Griefahn, mluvčí eFuel Alliance, spoluzakladatelka Greenpeace a bývalá ministryně životního prostředí Dolního Saska. „Kromě toho se sníží emise o 60 milionů tun CO_2 a podle našeho názoru lze stanovených klimatických cílů dosáhnout, pokud bude diskuse otevřena všem technologiím, tedy pokud budou zahrnuta eFuels.“

Ralf Diemer, výkonný ředitel eFuel Alliance, dodává: „Pokud se začne s výrobou eFuels nyní, první množství klimaticky neutrálních paliv budou k dispozici již v roce 2025 a za dostupné ceny. Nezbytný politický rámec pro umožnění výroby eFuel v průmyslovém měřítku stále chybí. Aliance eFuel již předložila návrhy ustanovení, která splňují kritéria udržitelnosti směrnice o obnovitelných zdrojích energie (RED).“

Řešení hlavních výzev čtete na https://www.efuel-alliance.eu/fileadmin/Downloads/Positionspapier/eFuel_Alliance_Paper_Secure_Energy_Supply.pdf

eFuels

eFuels jsou CO_2 neutrální alternativou ke konvenčním nosičům energie a rozhodujícím způsobem přispívají ke globální energetické transformaci – uspokojováním poptávky prostřednictvím obnovitelných zdrojů energie. K výrobě eFuels jsou zapotřebí: elektřina z obnovitelných zdrojů energie, jako je slunce nebo vítr; voda k výrobě vodíku prostřednictvím procesů elektrolýzy; a CO_2 , který je extrahován z atmosféry. Protože se eFuels vyrábějí syntézou vodíku a uhlíku, nazývají se syntetická paliva.

Aby se tyto syntetické zdroje energie mohly využívat v celosvětovém měřítku, je nutná průmyslová výroba. Slunečné a větrné oblasti s potenciálem produkovat velké objemy obnovitelné energie jsou obzvláště dobrými místy pro výrobu vodíku a produktů odvozených od vodíku, jako jsou eFuels, nákladově efektivním způsobem. Výrobní náklady tak mohou být výrazně sníženy, což umožňuje eFuels etablovat se jako cenově dostupné klimaticky neutrální nosiče energie pro širokou škálu aplikací, jako je silniční, letecká a lodní doprava, trh s vytápěním a chemický průmysl.

Společnost eFuel Alliance e.V.

Aliance eFuel je zájmová skupina, která se snaží o politické a společenské přijetí eFuels a jejich schválení. Zastupujeme více než 170 společností, sdružení a spotřebitelských organizací v rámci hodnotového řetězce výroby eFuel.

www.efuel-alliance.eu

ZPRÁVA ICIS: NARUŠENÍ VÝVOZU Z RUSKA ZMĚNÍ GLOBÁLNÍ OBCHODNÍ TOKY, BUDOUCÍ KAPACITY JSOU OHROŽENY

Probíhající válka na Ukrajině narušuje ruský vývoz chemikálií a polymerů, což změnilo obchodní toky, zejména do Evropy a Asie. Joseph Chang, globální redaktor společnosti ICIS (Independent Commodity Intelligence Services, nezávislé informační služby o komoditách), v tomto článku vysvětluje, že ačkoli jsou ruské kapacity v celosvětovém měřítku relativně malé, mohou mít při narušení vývozu významný dopad na regionální trhy.

Narušení ruského vývozu chemikálií a polymerů změnilo obchodní toky, zejména do Evropy a Asie, protože mezinárodní sankce, nedostatečná logistika a dokonce i „samosankce“ omezují objemy.

Mezi klíčové ruské vývozy patří metanol, polyetylen (PE), polypropylen (PP), styren a paraxylen (PX).

Rusko zvýšilo vývoz vysokohustotního polyetylen (HDPE) a polypropylen (PP) zejména v letech 2020 a 2021, protože v roce 2020 byla spuštěna nová kapacita komplexu ZapSibNeftekhim společnosti SIBUR v Tobolsku.

Podle vlastních statistik v databázi nabídky a poptávky ICIS Rusko zvýšilo vývoz HDPE ze 160 000 tun ročně v roce 2019 na více než 850 000 tun v roce 2021.

Vývoz HDPE z Ruska může být sankcemi méně ovlivněn, protože v roce 2021 tvořila více než polovinu tohoto vývozu Čína. Čína vůči Rusku žádné sankce neuplatnila. Mezi další významné destinace pro ruský HDPE v roce 2021 patřily Turecko, Belgie, Polsko, Kazachstán a Bělorusko, ale žádná z nich nedosahovala takového rozsahu jako Čína.

Více PE do Číny?

„Očekáváme, že do Číny bude směřovat více ruského PE. Ale ruský PE do zbytku Asie se nemusí zvýšit, protože tamní kupující mohou mít problémy s placením v rámci sankcí,“ uvedla Amy Yu, vedoucí analytička společnosti ICIS se sídlem v Šanghaji.

„V roce 2021 se ruský PE podílel na celkovém dovozu PE do Číny asi 3 %, a to hlavně HDPE,“ poznamenala.

Přestože se v Číně otvírají velké nové kapacity na výrobu PE, závislost na dovozu PE se stále blíží 40 %, přičemž velké objemy přicházejí ze Středního východu a USA, uvedla Yu.

Exportní schopnost Ruska bude záviset také na tom, zda společnosti budou moci otevřít akreditiv u bank, což se zdá být nepravděpodobné, nebo zda budou čínské banky ochotny zasáhnout, uvedl vedoucí asijský konzultant společnosti ICIS John Richardson.

„To však závisí na síle vztahů mezi Ruskem a Čínou,“ dodal a poukázal na rozhodnutí

Číny zastavit veškeré obchody s Ruskem a Běloruskem prostřednictvím Asijské banky pro investice do infrastruktury (AIIB) jako na možnou známku toho, že Čína přehodnocuje své vztahy.

PP je problematictější

PP by mohl představovat větší problém, protože Evropa a Turecko měly na ruském vývozu zdaleka největší podíl a do Číny směřovaly minimální objemy. Čína se v posledních několika letech stala mnohem soběstačnější v PP oproti PE.

Podle databáze nabídky a poptávky ICIS Rusko zvýšilo vývoz PP z více než 300 000 tun v roce 2019 na více než 800 000 tun v roce 2021.

Mezi hlavní destinace vývozu PP z Ruska v roce 2021 patřily Turecko, Polsko, Bělorusko, Belgie, Itálie a Ukrajina.

Hlavní analytik ICIS Lorenzo Meazza očekává v krátkodobém horizontu a možná i v dlouhodobém horizontu výrazné změny v obchodních tocích ruského vývozu.

„V krátkodobém horizontu by Evropa měla snadno najít alternativy k ruským objemům. Předpokládá se, že dostupnost PE se celkově zlepší díky dostatku materiálu z USA a Blízkého východu, zatímco Asie zvyšuje své dodávky PE,“ uvedl Meazza.

„Na druhou stranu se Rusko může pokusit prodat více materiálu Číně, která ještě zdaleka není soběstačná v oblasti PE. Čína však také výrazně zvyšuje své kapacity v oblasti PE a čínští dovozci PE se také mohou rozhodnout vyhnout se ruským objemům, dokud bude konflikt a související sankce pokračovat,“ dodal.

ICIS snižuje předpověď ruské kapacity PE

Větší změny se očekávají v budoucích kapacitách Ruska, protože projekty závislé na amerických a evropských technologiích budou pravděpodobně odloženy nebo zrušeny, což zmaří ambice země stát se významným vývozcem, poznamenal analytik.

USA se 2. března připojily k EU a omezily vývoz technologií, které podporují ruský petrochemický průmysl.

Před válkou společnost ICIS očekávala, že kapacita Ruska v oblasti PE vzroste z přibližně 3,4 milionu tun ročně v roce 2022 na více než 5 milionů tun v roce 2025 a přes 8,5 milionu tun v roce 2027, přičemž vývoz ze země by se měl během pěti let zhruba ztrojnásobit.

ICIS však nyní revidovala svou prognózu pro ruský potenciál výroby PE z 3,4 milionu tun ročně v roce 2022 na méně než 4 miliony tun v roce 2027, což je obrovský rozdíl, činí 4,5 milionu tun. Mohlo by dojít k omezení globálních trhů, pokud nebude nahrazen jinými zdroji.

Výstavba Baltského chemického komplexu nejistá

Pochybnosti vyvolává zejména ruský projekt Baltského chemického komplexu v hodnotě 10 miliard eur, který je jedním z největších plánovaných rozšíření výroby PE na světě, a to na 3 miliony tun ročně ve dvou fázích, přičemž komerční výroba má být zahájena v polovině roku 2024.

První zařízení s kapacitou 1,5 milionu tun ročně mělo být uvedeno do provozu od poloviny roku 2024 a druhé se stejnou kapacitou od roku 2025. Mělo by se jednat o šest reaktorů na PE, přičemž technologii polymerizace by dodala americká společnost Univation.

Projekt, který vlastní společnost RusGazDobycha, jež je sama vlastněna skupinou National Gas Group, by se zaměřil na ruský domácí trh a exportní destinace včetně Evropy, Asie, Latinské Ameriky a Afriky.

„Pokud budou nové projekty v Rusku ovlivněny, nemusí zajistit takový vývoz, který se očekával. S rostoucí poptávkou může být více nových investic v Asii, zejména v Číně,“ uvedla vedoucí analytička ICIS Yu.

„Samosankcionování“ metanolu

Největší ruskou petrochemickou exportní komoditou je metanol, jehož objem v roce 2021 dosáhne 1,9 milionu tun, přičemž většina směřuje do Evropy.

ICIS uvádí, že kupující v Evropě se vyhýbají výrobkům ruského původu, i když na vývoz ruského metanolu do Evropy nejsou uvaleny žádné sankce.

„Energetické trhy již začínají odmítat ruské produkty, ať už jde o ropu nebo plyn,“ řekl jeden z prodejců.

„Naštěstí na tyto energetické produkty zatím nejsou uvaleny sankce, ale je to věc samosankcí,“ uvedl prodejce, který také poznamenal, že na ruský metanol nebyly žádné nabídky.

Některé společnosti sice deklarovaly svůj postoj k obchodování s Ruskem, ale v současné době není jasné, jak velká část evropského trhu s metanolem se bude sama sankcionovat.

„Celkově hodně hráčů o tom přemýšlí... ne proto, že by to zakazovaly nějaké sankce nebo vládní zákony, ale z etických důvodů, že už nebudou nakupovat ruský materiál. Zdá se, že někteří hráči se tomu ale vyhýbají,“ uvedl jeden z producentů.

Odklon od ruských spotových objemů přispěl k rychlému růstu spotových cen, které v týdnu do čtvrtka 3. března vzrostly o 22 %.

Hráči očekávají, že výpadek dodávek z Ruska bude kompenzován dovozem odjinud – typickými dalšími zdroji jsou USA, Trinidad, Venezuela, Rovnická Guinea a Blízký východ.

Paraxylen zastaven

Tržní zdroje naznačují, že vývoz paraxylen (PX) a ortoxylen (OX) z Ruska se bude v blízké budoucnosti v důsledku invaze blížít nule, protože kupující se obávají dopadu nových sankcí nebo se jednoduše rozhodnou bojkotovat produkci z Ruska. Několik obchodníků a výrobců v Evropě uvedlo, že obdrželi nové poptávky od kupujících, kteří dříve dováželi z Ruska.

Ruský styren nadále k dispozici

Mezitím je v Evropě údajně k dispozici ruský styren a se zajištěním objemů se nespěchá. Spotový trh je velmi klidný.

Podle databáze nabídky a poptávky ICIS směřovalo v roce 2021 z ruského vývozu styrenu přes 90 000 tun do Finska. Většina se používá interně na výrobu expandovatelného polystyrenu (EPS), styren-butadienového kaučuku (SB) a polyesterových pryskyřic (UPE).

Energeticky náročný evropský trh se styrenem čelí rostoucím výzvám v důsledku vyšších nákladů na vytápění, které jsou důsledkem cen zemního plynu, jež rovněž prudce vzrostly v důsledku invaze na Ukrajinu.

„Pokud plyn zůstane na této úrovni, bude to velký problém, protože přijdeme o peníze na

jakémkoli derivátu, který prodáme,“ uvedl jeden z evropských výrobců styrenu.

„Mluvíme o dvojnásobných nákladech na energii na výrobu styrenového monomeru, takže nyní jsou náklady na energii desetinásobné ve srovnání s pětinašobnými náklady, které byly ještě před více než týdnem,“ dodal výrobce.

Rizika spojená s ropou rostou

Ceny ropy mezitím nadále rostou, což vytváří tlak na marže v chemickém průmyslu, zejména v Evropě a Asii, kde je primární surovinou pro výrobu petrochemikálií nafta na bázi ropy.

„Riziko snížení ruského vývozu ropy je hlavním důvodem nárůstu ceny ropy v posledních týdnech. Rusko vyvážá zhruba 4,5–5 milionů barelů ropy denně a přibližně 2,5 milionů barelů denně do mimoevropských zemí. Velká část z toho míří na východ k asijským odběratelům, jako je Indie, Jižní Korea, Japonsko a Čína,“ uvedl Ajay Parmar, vedoucí analytik ICIS pro ropu.

3. března představila skupina amerických zákonodárců zákon, který by zakázal dovoz energie z Ruska.

„Pro úspěch sankcí bude rozhodující způsob, jakým budou navrženy. Pokud se západní sankce na vývoz ruské ropy budou vztahovat pouze na západní odběratele, Rusko pocítí krátkodobou

bolest, ale pravděpodobně bude schopno stále najít ochotné odběratele v Asii, protože trh s ropou je v současné době obzvláště napjatý,“ dodal.

Pokud by však byly sankce rozšířeny, dopad na ruský vývoz energetických surovin by byl značný, protože počet ochotných odběratelů ruské ropy je velmi malý.

„Jedním z takových kupců bude samozřejmě Čína, která ráda odebere ruskou ropu se slevou 18,65 USD za barel oproti datovanému BFOE, jak nedávno uvedla společnost ICIS. Ale i v tomto případě bude logistika přesměrování tak významného objemu obchodu s ropou pro Rusko dočasně bolestivá,“ uvedl Parmar.

Jedinou významnou úlevu od vysokých cen ropy by přinesla jaderná dohoda s Íránem, která by mohla na trh dodat dalších 1,3 milionu barelů ropy denně.

„Je třeba poznamenat, že Íránu bude trvat 3 až 6 měsíců, než plně dosáhne této úrovně produkce, ale už jen samotná zpráva o uzavření jaderné dohody pomůže utlumit současný růst cen,“ řekl Parmar.

„Pokud se tato dohoda neuskuteční, očekávejte, že ceny ropy zůstanou v dohledné budoucnosti zvýšené,“ dodal.

www.icis.com

V LITVÍNOVSKÉM CHEMPARKU INSTALOVALI DVĚ OBROVSKÉ VÝROBNÍ KOLONY

Rafinérská a petrochemická skupina **ORLEN Unipetrol** se připravuje na uvedení nového produktu na trh. Dostavba jednotky na výrobu dicyklopentadienu (DCPD) v litvínovském závodě se očekává v první polovině roku, přičemž začátkem února nainstaloval generální kontraktor výstavby za pomoci jeřábu dvě rektifikační kolony. V nich bude při výrobním procesu docházet k destilaci konečného produktu DCPD na požadovanou čistotu. Technologii vyvinuli výzkumní pracovníci ORLEN Unipetrolu ve spolupráci s **Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze (VŠCHT)**. Produkt bude mít širokou škálu využití v automobilovém průmyslu, stavebnictví, elektrotechnice či lékařství a farmacii. Investice do výstavby nové výrobní jednotky dosahuje 831 milionů Kč.

„V sobotu jsme úspěšně instalovali rektifikační kolony, které jsme v uplynulých dvou měsících transportovali od výrobce do našeho závodu. Největší kolona je vysoká 33,9 metru a váží 33 tun, proto jsme museli použít vysoký jeřáb. Na celou akci jsme se připravovali několik měsíců a jsme velice rádi, že instalace proběhla bez komplikací,“ říká Tomáš Herink, člen představenstva skupiny ORLEN Unipetrol zodpovědný za výrobu, výzkum a vývoj, a dodává: „Výstavba výrobní jednotky DCPD se vyvíjí podle plánu, do zkušebního provozu ji chceme uvést v červnu, abychom ve třetím čtvrtletí tohoto roku nový produkt již vyráběli a dodávali na evropský trh.“

Kapalný uhlovodík dicyklopentadien bude vyráběn technologií, kterou vyvinuli výzkumní pracovníci ORLEN Unipetrolu ve spolupráci s VŠCHT. Produkt bude mít širokou škálu využití

Obr.: Instalace rektifikační kolony



v automobilovém průmyslu, stavebnictví, elektrotechnice či lékařství a farmacii. Bude využitelný pro další výrobu polymerních materiálů, pryskyřic či chemických specialit, které nacházejí uplatnění např. ve výrobě lepidel, barviv, automobilových a lodních komponentů, optických vláken, speciálních čoček, lékařských komponent, obalových materiálů či sanitárních výrobků do kuchyní a koupelen a podobně.

Technologický proces izolace DCPD z tzv. lehkého pyrolyzního benzínu byl vyvinut v rámci dlouhodobého strategického projektu využití vedlejších produktů Ethylenové jednotky. „Cílem projektu bylo nalézt způsob izolace uhlovodíků, které jsou produkovány jako vedlejší produkty ve výrobních jednotkách petrochemie, mají vyšší přidanou hodnotu a jsou zároveň dobře uplatnitelné na trhu. DCPD je právě jedním z takových příkladů. Společně s týmem prof. Josefa Paška

z Vysoké školy chemicko-technologické v Praze jsme navrhli vhodný způsob výroby a vypracovali technologii na izolaci DCPD v širokém rozmezí komerčních kvalit, přičemž instalovaná kapacita bude představovat přibližně 25 % celkové produkce v Evropě,“ vysvětluje Tomáš Herink.

» www.orlenunipetrol.cz

BASF PLÁNUJE DO R. 2025 ZVÝŠIT VÝROBNÍ KAPACITY PRO CHLORFORMIÁTY A CHLORIDY KYSELIN

Chemický gigant **BASF** plánuje modernizaci celé infrastruktury, včetně zařízení na výrobu chlorformiátů a chloridů kyselin. Od opatření, která mají být dokončena do roku 2025, se očekává, že společnost zvýší výrobní kapacity těchto produktů v závodě v německém Ludwigshafenu přibližně o 30 %.

» www.basf.com

LUMMUS A SYNTHOS ZDOVNÁSOBILY PLÁNOVANOU KAPACITU ZÁVODU NA VÝROBU BIOBUTADIENU

Společnosti **Lummus Technology** a **Synthos S.A.** oznámily, že jejich nová technologie biobutadienu je připravena k implementaci. Společnosti následně odsouhlasily přechod do další fáze projektu. Synthos postaví závod s kapacitou 40 000 tun biobutadienu za rok, což představuje dvojnásobek původně plánované výroby.

» www.lummustechnology.com

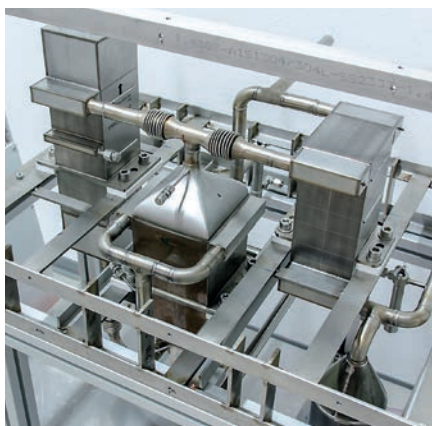
ZÍSKÁVÁNÍ VODÍKU Z METANOLU: OPTIMALIZOVANÉ REAKTORY

Metanolové reaktory přeměňují snadno dopravitelný metanol na vodík. Konvenční reaktory však mají řadu nevýhod – například úbytek katalyzátoru. Inovativní reaktor metanolu pro mobilní aplikace z Fraunhoferova institutu pro mikroinženýrství a mikrosystémy IMM dokáže tyto problémy překonat.

Vodík je důležitý pro přechod na novou energetiku, protože má udržitelným způsobem umožňovat mobilitu i průmyslové procesy. V současné době je však jeho dostupnost stále omezená, protože jeho přeprava je složitý proces. Řešením může být přeměna vodíku na metanol, protože nejenže se metanol přepravuje mnohem snadněji než vodík, ale lze jej také téměř neomezeně skladovat při okolním tlaku. Tím se otevírá prostor například pro výrobu zeleného vodíku ve slunných oblastech a jeho přeměnu na jednoduše transportovatelný metanol. Oxid uhličitý potřebný k výrobě metanolu by mohl být buď získáván z atmosféry, nebo z průmyslových procesů, například při výrobě cementu. Metanol má navíc velmi vysokou energetickou hustotu – z jednoho litru vyrobí přibližně 4,8 kilowatthodiny energie, což je číslo, které je výrazně vyšší než u stlačeného vodíku. Kromě toho Mezinárodní energetická agentura předpovídá pro metanol velmi atraktivní náklady ve výši přibližně šesti centů za kilowatthodinu.

K využití energie uložené v metanolu se používá metanolový reaktor a pára, které ji přemění zpět na vodík a oxid uhličitý – v místě, kde je vodík potřeba, například v automobilu. Celková uhlíková stopa je tedy neutrální. Konvenční reaktory však mají stále řadu nevýhod. Například katalyzátory, které jsou k reakcím potřeba. Skládají se z prášku oxidu měďnatého a zinečnatého, který se do reaktoru přidává ve formě extrudovaných pelet. Nevýhnutelné pohyby v mobilních aplikacích však vedou

Obr.: Plně automatický prototyp 5 kW reaktor metanolu vyvinutého Fraunhofer IMM



k úbytku katalyzátoru, který se z reaktoru unáší produkovaným vodíkem a kontaminuje palivový článek. Katalytický materiál také není plně využit a reakční rychlost je nízká kvůli relativně nízkým reakčním teplotám. Náročný je také management tepla: reaktor vyžaduje ke svému ohřevu dodávku tepla. Teplo z výstupních plynů palivového článku také nelze efektivně využít.

Účinné katalyzátory, účinné řízení tepla

Výzkumníci Fraunhoferova institutu IMM vyvíjejí v rámci mnoha projektů financovaných z veřejných zdrojů a průmyslových projektů reaktory metanolu, které mohou tyto problémy překonat. Například reaktory, které vyvíjejí pro mobilní aplikace, nabízejí řadu výhod. Mezi ně patří mnohem menší prostorové nároky – činí jednu šestinu, tedy asi 17 % prostoru, který by potřeboval běžný reaktor srovnatelné výkonnosti třídy. Pro mobilní aplikace je to mimořádně důležité. Výzkumníci také optimalizovali technologii katalyzátoru. „Rozhodli jsme se pro povlaky katalyzátorů obsahující drahé kovy

na nosičích podobných těm, které se používají v automobilových katalyzátorech, protože u těchto povlaků nedochází k úbytku,“ říká Dr. Gunther Kolb, zástupce ředitele ústavu a ředitel divize Fraunhofer IMM. V důsledku toho je zapotřebí méně katalytického materiálu. Protože naše katalytické materiály mají také vyšší aktivitu, klesá ještě více spotřeba katalyzátoru, a tím i náklady. Zatímco běžné katalyzátory při částečném zatížení stále častěji produkují vedlejší produkty, jako je oxid uhelnatý, v případě katalyzátoru od Fraunhofer IMM tomu tak není.

Výzkumný tým rovněž optimalizoval řízení tepla, a tím optimalizoval i energetickou účinnost reformeru. Tým pokryl deskové výměníky tepla materiálem katalyzátoru a spojil je do řady až 200 desek. Když plyn proudí přes desky, dostává se do kontaktu s katalyzátorem a v malých kanálech se také s vysokou účinností ohřívá. „Využitím odpadního tepla dosahujeme vynikající integrace tepla a vysoké účinnosti systému,“ vysvětluje Kolb. Technologie pro hromadnou výrobu reaktorů je v centru pozornosti výzkumníků: reaktory lze vyrábět podobně, jako je tomu u vysokotlakých odolných automobilových výměníků tepla.

V současné době výzkumníci pracují na prototypu o výkonu 35 kilowattů, který by měl být dokončen v polovině roku 2022. „Jedná se o dlouhodobý projekt; různé prototypy jsme integrovali do vozidel, abychom je mohli testovat,“ uvádí Kolb. Pro námořní aplikace výzkumníci vyvíjejí například reaktor poskytující výkon 100 kilowattů. V dlouhodobém horizontu lze dokonce předpokládat, že reaktory, které se v současnosti vyrábějí z oceli, budou vyrobeny z lehkých materiálů, jako je titan, což bude klíčové při zavádění této technologie do automobilových aplikací apod. jako strategie pro snížení hmotnosti a spotřeby energie.

<https://imm.fraunhofer.de>

GLOBÁLNÍ STUDIE ZACÍLILA NA FARMAKA V ŘEKÁCH

Praha, 15.2.2022 – Aktivní farmaceutické složky (APIs) mohou mít negativní dopady na zdraví ekosystémů a lidí. Aktuálně publikovaná studie v prestižním vědeckém časopise PNAS pod názvem *Pharmaceutical pollution of the world's rivers* představuje výsledky měření koncentrací farmak ve 258 světových řekách, což ilustruje environmentální vliv na 471,4 milionů lidí ve 137 geografických oblastech. Vzorky vědci odebrali z 1 052 míst ve 104 zemích na všech sedmi kontinentech. Do analýzy přibýlo nově 36 států, kde se podobný průzkum dosud neuskutečnil.

Na výzkumu se podílel prof. Jan Vymazal a Vladimíra Belušová z katedry aplikované ekologie FŽP ČZU v Praze. Konkrétně poskytli

výsledky odběrů vody z Vltavy ve Zbraslavi, na přítoku Berounky před jejím ústím, v Praze nad čistírnou odpadních vod a konečně pod čistírnou v Roztokách.

Nejvyšší kumulativní koncentrace APIs byly pozorovány v subsaharské Africe, jižní Asii a Jižní Americe. Nejvíce kontaminované lokality se nacházely v zemích s nízkými až středními příjmy, to vše v kombinaci s oblastmi se špatnou infrastrukturou odpadních vod a odpadového hospodářství a s farmaceutickou výrobou. Nejčastěji detekovanými APIs byly karbamazepin, metformin a kofein, které analýzy odhalily a více než polovinu sledovaných míst.

Absolutně nejvyšší koncentrace farmak vědci

naměřili v pákistánském Láhauru a bolivijském La Paz. Ze zemí EU byl v žebříčku nejvyšše španělský Madrid na 14. místě. Česká republika se umístila v samotném středu žebříčku s hodnotami na úrovni Bangkoku, Hongkongu, Tchaj-wanu a Berlína. Výzkum jasně ukazuje míru globální hrozby, kterou farmaceutické znečištění pro životní prostředí představuje.

Prof. Jan Vymazal je světově uznávaným expertem na problematiku čištění odpadních vod. Dlouhodobě je jedním z nejvíce citovaných českých vědců.

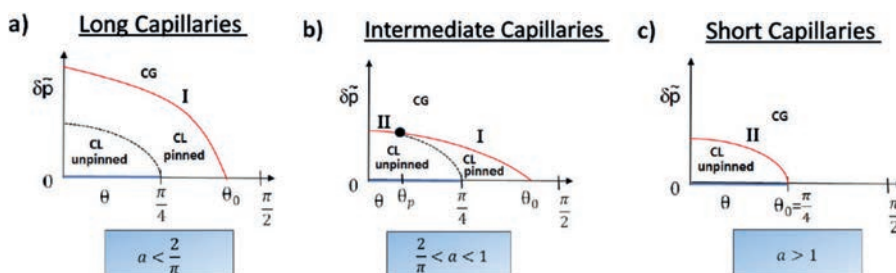
Více na <https://www.fzp.czu.cz/cs/r-7185-aktuality/globalni-studie-s-ucasti-tymu-prof-vymazala>

MEZNÍ KONTAKTNÍ ÚHEL, KAPILÁRNÍ KONDENZACE A ODPOUTÁNÍ MENISKU

Porozumění fázovému chování tekutin, které jsou v kontaktu s pevnými stěnami dané geometrie, je jeden z hlavních současných cílů v teorii fázových přechodů. Tomu se věnuje nedávná studie Dr. Malijevského ve spolupráci s prof. A. Parrym z univerzity Imperial College London, která vyšla v prestižním časopise *Physical Review Letters* v oboru fyzikální chemie.

Práce poukázala na některé nové jevy, které se mohou vyskytnout v systému tvořeném stěnou konečné délky H , která je ve vzdálenosti L od jiné, makroskopické roviné stěny. Ukazuje se, že takový systém může i přes svou jednoduchost vykazovat velmi bohaté fázové chování, v důsledku souhry různých mezifázových jevů, jako je smáčení, kapilární kondenzace či odpoutání menisku (meniscus depinning), a to v závislosti na hodnotě poměru $a = L/H$. Speciálně, pro dostatečně dlouhé kapiláry s $a < 2/\pi$, je kapilární kondenzace typu I, která obsahuje dva menisky, které jsou přichyceny na krajích konečné stěny, se kterou svírají tzv. mezní kontaktní úhel (edge contact angle). Pro středně dlouhé kapiláry, kdy $2/\pi$, může být kondenzace jak typu I, tak typu

Obr.: Tři možné režimy kapilární kondenzace mezi kapilárním plynem (CG) a kapilární kapalinou (CL), která může být typu I nebo typu II. Čárkovanou čarou jsou také zobrazeny body odpovídající spojitému fázovému přechodu odpoutání menisku



II v závislosti na hodnotě kontaktního úhlu, přičemž kondenzace typu II je charakterizována menisky, které jsou odpoutány od rohu konečné stěny, takže část kapaliny je přítomna i mimo kapiláru. Konečně pro dlouhé kapiláry je kondenzace vždy typu II. Ve všech případech je kondenzace zcela potlačena pro dostatečně velké hodnoty kontaktních úhlů. Zároveň bylo ukázáno, že tento systém vykazuje ještě spojitý fázový přechod odpovídající odpoutání menisku od konců konečné stěny. Pro všechny tyto

jevy byla zformulována mezoskopická škálovací teorie, která zahrnuje flukтуаční jevy a podařilo se tyto analytické predikce ověřit srovnáním s mikroskopickou teorií funkcionálu hustoty.

Orig. publ.: Malijevský A., Parry A.O., Edge Contact Angle, Capillary Condensation, and Meniscus Depinning. *Phys. Rev. Lett.* 2021, 127(11), 115703. DOI: 10.1103/PhysRevLett.127.115703

Převzato z www.icpf.cas.cz

ODHALIT FALEŠNÝ VČELÍ MED BUDE JEDNODUŠŠÍ

Praha, 7.2.2022 – Včelí med patří mezi nejfalšovanější potraviny na světě. Nejčastějšími podvody jsou přimíchávání sirupů z cukrové třtiny, kukuřice či rýže. Odhalení falšovaného medu je nesnadné a obvykle je zapotřebí využití více metodických přístupů. Pomoci může nová metoda, kterou vyvinuli vědci z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v centru BIOCEV a Výzkumného ústavu rostlinné výroby.

Postup je postaven na identifikaci různých typů proteinů v medu a rozpoznání těch, které jsou včelímu medu vlastní, od těch, které mohou být do medu přidány uměle. Tyto látky se sice běžně používají v potravinářství, v přírodě však pro včely volně dostupné nejsou. Pro spotřebitele jsou takové podvody zcela nerozpoznatelné a dosud nebyly prokazatelné ani stávajícími metodami.

„Aplikací metod cílené a necílené proteomiky jsme připravili protokoly umožňující identifikovat pančované medy. Díky spolupráci s VURV tak vznikla metoda, která může přispět ke zvýšení kvality medů na našem trhu. Naše pracoviště v centru BIOCEV se primárně zabývá aplikací hmotnostní spektrometrie v kombinaci s kapalinovou chromatografií ve studiu proteinů – Proteomikou,“ říká Karel Harant, vedoucí proteomické servisní laboratoře z PřF UK v centru BIOCEV a dodává: „Naše služby využívá část české, ale i evropské vědecké komunity. Jsme rádi, že se naše laboratoř mohla zapojit do projektu, který pomůže odhalit falešný med, ale také bude sloužit jako

edukační nástroj pracovníků z různých oblastí a v neposlední řadě ochráni poctivé včelaře.“

Med je produktem vysoce organizovaného společenstva včely medonosné, které jej vytváří z nasbíraných přírodních zdrojů, zejména nektaru, případně medovice. Včely dodávají do medu při jeho výrobě své vlastní sekrety zahrnující proteiny, jejichž soubor (proteom) je pro každý med jedinečný. Unikátní vlastnosti včelích proteinů mohou navíc odkazovat na rozdílnou míru léčivých účinků jednotlivých vzorků medu apod.

Jedněmi z významných proteinů dodávaných včelami do medu jsou včelí amylázy. Dostatečná aktivita těchto enzymů je mezinárodně uznávaným faktorem svědčící o vysoké kvalitě a čerstvosti medu. Pokud je med falšovaný nebo se s ním nešetrně zachází, bývá neblahým způsobem ovlivněna i amylázová aktivita. Med s nedostatečnou amylázovou aktivitou pak nesmí být prodáván. Z tohoto důvodu nahrazují podvodníci nedostatečnou amylázovou aktivitu přidáním cizích amyláz, které nejsou medu vlastní. Jak ukázal dřívější výzkum autorského týmu metodiky, jsou k tomuto účelu využívány amylázy běžně využívané v potravinářství, jako např. z houby druhu *Aspergillus niger* nebo z bakterií *Bacillus amyloliquefaciens* a *Bacillus licheniformis*.

Certifikovaná „Metodika pro identifikaci cizích amyláz v medu“, kterou navrhli výzkumníci Přírodovědecké fakulty UK a Výzkumného ústavu

rostlinné výroby je založena na kompletní analýze proteinů obsažených v medu a nabízí postup, kterým je možné cizorodé amylázy v medu identifikovat.

Metodika je určena pro využití ve státní správě, zejména pro Státní zemědělskou a potravinářskou inspekci nebo Státní veterinární správu, které se kontrolou kvality medu v Česku zabývají. Využití metodiky je také ve výuce a budoucí praxi přírodovědných, veterinárních, chemických i lékařských oborů. Výsledky, které lze aplikací metodiky v praxi získat, budou ku prospěchu také poctivým včelařům a obchodníkům. Plné znění metodiky naleznete na www.vurv.cz.

Pančováním medu se intenzivně zabývá rovněž Evropská komise. Ta v 1. polovině roku 2022 počítá s předložením návrhu pozměněného znění včelího medu, ze kterého bude spotřebitelům patrnější, odkud pochází. Největším současným výrobcem medu na světě je Čína.

Certifikovaná metodika je výsledkem projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum č. QK1820088 (2018–2020). Jeho řešiteli byli Mgr. Karel Harant za Přírodovědeckou fakultu UK a RNDr. Tomáš Erban Ph.D. za Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.

www.vurv.cz

TUL ZAČNE SPOLUPRACOVAT S FIRMOU DEVINN, VÝROBCEM UNIKÁTNÍHO VODÍKOVÉHO GENERÁTORU

Liberec, 9.2.2022 – Studenti **Technické univerzity v Liberci** (TUL) dostanou možnost poznat vodíkový generátor nebo jedinou certifikovanou laboratoř v ČR pro práci s vodíkem. Technická univerzita v Liberci navázala spolupráci s vývojářskou firmou **Devinn**. Společnost seznámí s vodíkovou technologií nejen naše studenty, ale v rámci popularizačních přednášek i veřejnost.

Na zahájení spolupráce při výuce a popularizaci alternativního vodíkového zdroje energie se se zástupcem firmy Devinn dohodl rektor, prorektor pro vědu a výzkum a děkani fakult strojní a mechatroniky, informatiky a mezioborových studií.

„Vodík je zajímavou alternativou energetického zdroje a má budoucnost. Společnost Devinn už na tomto poli dosáhla mnoha úspěchů a ve vývoji dál pokračuje. Naším studentům může předat své zkušenosti z vývoje a může je inspirovat pro směřování jejich budoucího zaměření,“ uvedl rektor TUL Miroslav Brzezina.

Mobilní zdroj energie H2Base s vodíkovým palivovým článkem vyvinutý ve firmě Devinn umí nahradit zápachající a hlučné diesellové agregáty. Tento alternativní a čistý zdroj energie už napájel rockový festival nebo na jižní Moravě vyráběl proud lidem v domech poničených tornádem.

Mobilní vodíková nabíječka společnosti Devinn zase dokáže kdekoli operativně dodat energii vybitému elektrickému autu.

Firma rovněž spolupracuje na vývoji nákladního vozidla s elektromotorem, u něhož budou zdrojem energie vodíkové palivové články. Zaměřují se také na vodíkem napájené domy.

„Máme zájem naše aplikace přiblížit studentům, Technická univerzita v Liberci pro nás byla první volbou. Troufám si říci, že na poli vodíkových technologií a reálných aplikací s vodíkem můžeme studentům předat podnětné poznatky,“ sdělil Jan Cina z firmy Devinn.

„Samozřejmě věříme, že bychom v některých studentech získali i své budoucí zaměstnance, kteří se budou zabývat jak vodíkovými aplikacemi, tak tématy týkajícími se elektromobility,“ zmínil Jan Cina.

Firma studentům představí svoji vodíkovou technologii na přednáškách i akcích spojených s reálnými ukázkami svých zařízení. Studentům také ukáže unikátní vodíkovou laboratoř v Jablonci nad Nisou nebo je provede výrobním závodem v Mladé Boleslavi.

Speciální světla pro závodní vozy

Devinn se nekoncentruje jen na vodíkové aplikace. Konstruuje a vyrábí také přídatná světla pro tovární rallye tým ŠKODA Motorsport. Světla s diodami a čočkami poskládanými přesně podle preferencí jezdce Devinn vyrobil například i pro Tatra Tomáše Tomečka v na Dakaru.

„Máme zájem o spolupráci nejen na přednáškách, například v rámci programu automobilové inženýrství, ale i při řešení závěrečných prací. Spolupráce by se mohla rozvinout i vědě a výzkumu,“ uvedl děkan Fakulty strojní TUL Jaromír Moravec. Jako vysoce perspektivní vidí také směr,

kteří by cílil na energetiku budov.

„Dva naši studenti už v Devinnu byli na stáži a věřím, že v nastartované spolupráci budeme pokračovat,“ uvedl děkan Fakulty Mechatroniky, informatiky a mezioborových studií TUL Zdeněk Pliva. Odborníci fakulty se mimo jiné zabývají škodlivým „pomrkáváním“ umělých světelných zdrojů, tak zvaným jevem flickr. Spolupráce s firmou Devinn by se v budoucnu mohla odrazit třeba v zadávání diplomových prací na podobná témata.

„Směr výzkumu na bázi vodíku podporuji, měli bychom být rozkročení tak zvané na více nohou. Byl bych rád, kdyby Devinn nedělal jen přednášky pro naše studenty, ale populární formou i pro veřejnost,“ nastínil jednu z vizí prorektor pro vědu a výzkum TUL Petr Lenfeld.

» www.tul.cz

JAK ZÁHADNÉ BAKTERIE Z LABUTÍHO JEZERA ZACHYCUJÍ SLUNEČNÍ ENERGII

Třeboň, 17.2.2022 – Mezinárodnímu vědeckému týmu v čele s českými mikrobiology se podařilo popsat unikátní aparát, jímž zvláštní bakterie z jezera v poušti Gobi zachytávají sluneční světlo. Výzkum naznačil, jak se tento aparát v průběhu miliard let vývoje utvořil. Objev může přinést zásadní posun pro využití fotosyntézy pro mikroorganismy, které sluneční záření neumějí zpracovat.

Bakterie, náležící do téměř neznámého rodu Gemmatimonas, objevili v roce 2014 vědci z **Mikrobiologického ústavu AV ČR** v Třeboni. Nalezli je v jezeře Tiān é hú (Labutí jezero) v severočínském Vnitřním Mongolsku v poušti Gobi. Na rozdíl od svých příbuzných obsahovaly modrozelené barvivo bakteriochlorofyl, což naznačovalo, že jsou schopné využívat ke svému životu sluneční světlo.

Ještě zajímavější byl fakt, že rod Gemmatimonas původně schopnost fotosyntézy vůbec neměl a všechny potřebné geny získal od cizích, nepříbuzných kmenů bakterií takzvaným horizontálním přenosem. Tato skutečnost může nalézt praktické využití v tzv. syntetické biologii. Pokud by se podařilo zopakovat přenos fotosyntetických genů v laboratoři, bylo by možné naučit využívat energii světla i další organismy.

Týmu složenému z výzkumníků z Mikrobiologického ústavu AV ČR, **Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích**, **Univerzity v Sheffieldu**, společnosti **ThermoFisher Scientific** z Cambridge a dalších zahraničních pracovišť se nyní podařilo popsat, jak je fotosyntetický aparát těchto nezvyklých bakterií sestaven. Výsledky výzkumu uveřejnil prestižní časopis Science Advances.

Rozlišení na jednotlivé molekuly

K výzkumu vědci využili moderní techniku elektronové kryomikroskopie, při níž je vzorek extrémně rychle ochlazen na teplotu -200°C . Kolem biologických struktur se vytvoří sklu podobná vrstvička ledu o tloušťce tisíckrát menší, než je lidský vlas. „Zmrazení je tak rychlé, že veškeré struktury zůstanou nepoškozené, a navíc je možné s nimi pracovat až několik hodin. To umožní rozlišit dokonce až jednotlivé molekuly i ve velmi komplikovaných biologických strukturách,“ říká Michal Koblížek z Mikrobiologického ústavu AV ČR.

Fotosyntetický aparát bakterií je zcela unikátní. Sestává z více než 80 bílkovinných podjednotek uspořádaných do dvou kruhů obklopujících centrální část. Na každou podjednotku jsou navázána barviva, jež zachycují světlo. „Když jsme s kolegou Qianem z Cambridge uviděli první obrázky z elektronového mikroskopu, nevěřili jsme vlastním očím. Ta struktura je velice elegantní, skutečné mistrovské dílo přírody,“ dodává Michal Koblížek.

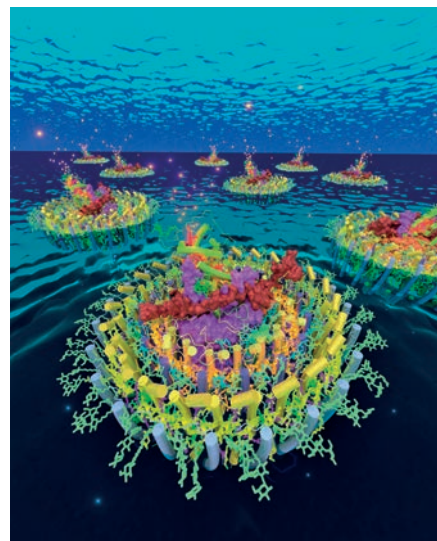
Obr.: Kultura bakterie Gemmatimonas (foto: MBÚ AV ČR)



Mistrovské dílo přírody

Uspořádání pigmentů do dvou kruhů je nejenom krásné, ale také velice účinné. Pro světlo funguje jako nálevka. „Světelná energie zachycená na okraji nálevky (vnější kruh) se za pouhých pár biliontin sekundy přenesla do jejího středu, kde se v tzv. reakčním centru přeměnila na energii metabolickou,“ vysvětluje Tomáš Polívka z Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Obrázek fotosyntetického aparátu zaujal i redaktory časopisu Science Advances, kteří jej zveřejnili na obálce posledního čísla časopisu.

Obr.: Umělecké ztvárnění fotosyntetického aparátu bakterie Gemmatimonas se objevilo na titulní stránce posledního čísla časopisu Science Advances (grafika – Tristan I. Croll)



Fotosyntéza je jedním ze základních biologických procesů na naší planetě. Buňky zachycují sluneční záření a přeměňují ho na energii pro svůj metabolismus. Fotosyntézu máme dnes spojenou především se zelenými rostlinami, které vytvářejí kyslík, ale první jednoduché organismy schopné využít sluneční záření se na Zemi objevily již před třemi miliardami let.

Mikrobiologický ústav AV ČR – **Centrum Algattech** je detašované pracoviště v Třeboni, které se již od roku 1960 zabývá studiem fototrofních organismů, tedy takových, které využívají ke svému životu světelnou energii. Výzkumníci se zde zabývají jak základním výzkumem (biochemií, molekulární genetikou fotosyntézy), tak aplikovaným výzkumem mikrořas, sinic a fototrofních bakterií. Tento výzkum byl podpořen z programu EXPRO **Grantové agentury České republiky**.

Odkaz na publ.: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abk3139>

» www.alga.cz

PŘESNĚJŠÍ STANOVENÍ CUKRŮ POMŮŽE DIABETIKŮM

Zlín, 18.2.2022 – Jak zpřesnit měření cukrů v krvi? Na tom pracují vědci z Centra polymerních systémů a Centra výzkumu obouhnaní **Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně** společně s výzkumníky z **Univerzity Pavla Josefa Šafaříka v Košicích** (UPJS). Přesné stanovení cukru v krvi je totiž velmi důležité pro nastavení množství aplikovaného inzulínu.

Vědci vynalezli nové složení povrchu samotného testovacího senzoru, mezi veřejností známého jako proužek, který se vkládá do glukometru. Ten nyní dokáže až o 70 % přesněji stanovit obsah cukru v krvi. Navržený senzorický povrch je určen pro elektrochemické glukometry, které měří množství cukru v krvi podle biochemické reakce vyvolané elektrickým proudem.

Obr.: Senzor pro nové způsoby měření cukrů v krvi



„Základem nové kompozice je polysacharid chitosan, který má schopnost vázat vodivé kovy. Správná kombinace těchto dvou základních komponent zvyšuje odezvu elektrického proudu na přítomnost glukózy, a to umožňuje velmi přesné stanovení cukrů v krvi,“ popisuje prof. Petr Sába, garant skupiny Energetické a kompozitní materiály, kterou vede v Centru polymerních systémů.

„Současné glukometry pracují na principu oxidace glukózy za přítomnosti enzymu. Ten je ale nestabilní, a proto se ho snažíme nahradit nanočásticemi, které by usnadnily přesnější stanovení cukru anebo případně také inzulínu. Náhradou tohoto enzymu nanočásticemi by navíc mohlo dojít k výraznému snížení ceny samotných senzorů,“ upřesňuje prof. Renáta Oriňáková, řešitelka projektu z Katedry fyzikální chemie Přírodovědecké fakulty Přírodovědecké fakulty UPJS v Košicích.

„Takto připravené senzory budou stabilnější, přesnější a rychlejší. A zároveň budou mít delší životnost a menší nároky na skladovací podmínky,“ dodává dr. Ivana Šišoláková, členka výzkumného týmu. Zatímco současné senzory mají životnost přibližně půl roku, u těch inovovaných by to mohlo být až pět let.

Princip nového způsobu měření cukrů je již chráněn přihláškou vynálezu, který nyní posuzuje Český patentový úřad.

» www.utb.cz

NEJLEPŠÍ ČLÁNEK V SCIENCE: OBJEV S ÚČASTÍ ČESKÝCH VĚDCŮ

Praha, 21.2.2022 – Mezinárodní tým zahrnující i české výzkumníky **Akademie věd ČR** z Českých Budějovic a Třeboně získal od **Americké asociace pro rozvoj vědy** prestižní Cenu Newcomba Clevelanda za nejlepší výzkumný článek nebo zprávu ve vědeckém časopise *Science*.

Obr.: Titulní strana časopisu Science



Článek vysvětlující záhadná úmrtí orlů bělohlavých na jihovýchodě USA vyšel v časopise *Science* vloni v březnu s fotografií orla bělohlavého, symbolu USA, na titulní straně. Mezinárodní tým s přispěním vědců z **Biologického centra AV ČR**, **Mikrobiologického ústavu AV ČR** a **Jihočeské univerzity České Budějovice** odhalil mikroskopické sinice jako původce toxinu, který je za neurologické onemocnění a následné úhyny orlů zodpovědný.

„Pomocí čtení celého genomu sinice se nám podařilo nalézt geny, které hrají klíčovou roli při tvorbě zmiňované látky,“ říká Jan Mareš, vedoucí týmu Biologického centra AV ČR.

„Aby situace nebyla tak jednoduchá, ukázalo se, že toxin je produkován sinicí pouze v případě, že je v okolním prostředí přítomen brom,“ dodává Pavel Hrouzek, vedoucí týmu z Mikrobiologického ústavu AV ČR – **Centra Algattech** v Třeboni, kde se zkoumání sinic dlouhodobě věnují. „Zatím nevíme, jak přesně se ve vodním prostředí brom objevil, není vyloučené, že pochází z lidské činnosti,“ upřesňuje Pavel Hrouzek.

Správní rada vydavatele magazínu *Science*, Americká asociace pro rozvoj vědy, tento měsíc oznámila, že článek Hunting the eagle killer: A cyanobacterial neurotoxin causes vacuolar myelinopathy získal prestižní a nejstarší ocenění vydavatele – Cenu Newcomba Clevelanda. Tato cena je od roku 1923 každoročně udělována nejlepší vědecké práci publikované v časopisu *Science*.

Sinice jsou bakteriální mikroorganismy, které mají schopnost fotosyntézy, tedy přeměny sluneční energie na energii chemickou. Celá řada

sinic obsahuje toxiny, které mohou dokonce způsobit letální otravy zvířat a zdravotní problémy u lidí. Toxické sinice se mohou vyskytnout i v České republice v živinami zatížených povrchových vodách.

Americká asociace pro rozvoj vědy (AAAS) je největší světovou vědeckou společností a vydavatelem časopisů *Science*, *Science Translational Medicine*, *Science Signaling*, digitálních časopisů s otevřeným přístupem *Science Advances*, *Science Immunology* a *Science Robotics*. AAAS byla založena v roce 1848 a zahrnuje více než 250 přidružených společností a akademiků věd, které slouží 10 milionům jednotlivců. Nezisková organizace AAAS naplňuje své poslání „rozvíjet vědu a sloužit společnosti“ prostřednictvím iniciativ v oblasti vědní politiky a dalších.

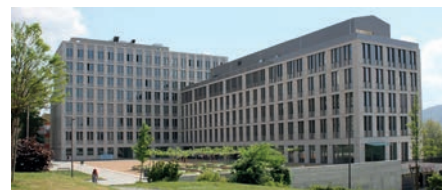
» www.alga.cz

NOVÉ CENTRUM PRO VÝZKUM NANOMATERIÁLŮ A BIOTECHNOLOGIÍ

Ústí n.L., 23.2.2022 – Výzkum a vývoj nanovláknenných materiálů a biotechnologií má za úkol nové centrum, které otevřela **Přírodovědecká fakulta Univerzity J.E. Purkyně v Ústí nad Labem** (UJEP). **Centrum nanomateriálů a biotechnologií** (CENAB) se zabývá například vývojem technologií využitelných vonkologii nebo v medicínské diagnostice.

CENAB sídlí v areálu univerzitního kampusu, v nové budově Centra přírodovědných a technických oborů (CPTO) dokončené v roce 2020. Je vybavené moderními a v řadě ohledů unikátními laboratorii, které uspějí i v mezinárodním srovnání. „Od založení nového výzkumného centra si slibujeme především vytvoření optimálních podmínek pro výzkum a vývoj v problematice nanovláknenných materiálů, nanomateriálů pro biomedicínské a environmentální aplikace a také v oblasti vývoje nových miniaturních zařízení určených zejména pro lékařskou diagnostiku,“ říká děkan Přírodovědecké fakulty UJEP doc. RNDr. Michal Varady, Ph.D.

Obr.: CENAB v budově Centra přírodovědných a technických oborů, UJEP



Pracovníci centra jsou zapojeni do několika projektů základního i aplikovaného výzkumu a úzce spolupracují s řadou institucí a firem v Česku i zahraničí. „Společně s průmyslovými partnery vyvíjíme speciální materiály na bázi chemicky modifikovaných nanovláken a chemicky upravených polymerních nanovrstev, které by mohly být využity ve filtračních médiích s antimikrobiálním účinkem nebo jako membrány pro selektivní zachytávání plynů,“ popisuje prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc., zástupkyně vedoucího centra.

Výzkumníci z CENAB studují, mimo jiné, využití speciálních polymerů pro cílenou dopravu léčiv do nádorových buněk, např. glioblastomu, velmi agresivního mozkového nádoru. Zabývají se také vývojem specializovaných mikrozařízení, tzv. mikrofluidních čipů pro biologické aplikace. „Tato

Pokračování na další str.

zařízení mohou na základě analýzy složení krve zrychlit a zpřesnit diagnostiku nádorových onemocnění. Vedle toho vyvíjíme aplikace, které mohou zjišťovat přenos léčiv přes tkáňové bariéry do nádoru nebo simulovat vlastní nádor. To by mohlo v budoucnu omezit testování na zvířatech a zrychlit analýzu nových léčiv," vysvětluje vedoucí centra Mgr. Jan Malý, Ph.D.

Důležitým úkolem CENAB je rovněž vzdělávání: „Zajišťujeme například výuku studijního programu Aplikované nanotechnologie od bakalářského stupně až po doktorské studium rovněž se spolupodílíme na vzdělávání ve studijním programu Biologie. Někteří kolegové pak působí i v rámci dalších studijních programů nejen na naší fakultě, ale i jiných fakultách UJEP," dodává vedoucí centra Jan Malý.

» www.ujep.cz

VĚDCI VYVINULI POSTUP PRO INTERPRETACI RENTGENOVÝCH EMISNÍCH SPEKTER KAPALNÉ VODY

Voda je hojná a nezbytná sloučenina, která se nachází všude na zemi. Navzdory své známé a jednoduché struktuře však voda vykazuje mnoho neobvyklých fyzikálních vlastností. Již více než sto let vědci věnují pozornost studiu vody a snaží se lépe interpretovat její strukturu. Mezinárodní tým výzkumníků pod vedením vědce z Hirošimské univerzity vyvinul postup, který umožňuje reprodukovat ve spektrech kapalné vody dvojitý pik rentgenové emisní spektroskopie (XES, X-ray Emission Spectroscopy).

Studie, která přispěla k lepšímu pochopení struktury vody, byla pod vedením Osamu Takahashiho, docenta na Graduate School of Advanced Science and Engineering na Hirošimské univerzitě, publikována 25. února v časopise *Physical Review Letters*.

V průběhu let, kdy se vědci snažili lépe porozumět struktuře kapalné vody, někteří z nich studovali vodu pomocí dvou strukturních modelů. Jiní vědci v nejrůznějších oborech používali model jednotně, jako spojitou kapalinu. XES se ukázala

jako užitečný nástroj pro vědce studující látky, jejichž vlastnosti nejsou homogenní.

Přes deset let vědci diskutují o tom, jak interpretovat rentgenová emisní spektra kapalné vody. K vyřešení tohoto problému vytvořil výzkumný tým modelové struktury kapalné vody pomocí výpočtů molekulární dynamiky. Dalším krokem bylo odhadnout spektra XES pro kapalnou vodu pomocí kvantové mechanických výpočtů.

Tým byl schopen teoreticky reprodukovat dvojitý pik 1b₁, který je přítomen v rentgenovém emisním spektru kapalné vody. Zkoumali různé vlivy, jako je geometrie a dynamika, aby určili tvar spektra XES.

Úpravou klasických simulací molekulární dynamiky zkonstruovali strukturu vody v kapalně fázi. Simulace proběhly pro různé teploty, ale s pevně danou délkou vazby a úhly molekul vody. Vypočtená spektra reprodukuje charakteristiky jako dvojitý pik stavu 1b₁, které byly dříve pozorovány v experimentálních spektrech XES. Ve vypočtených spektrech XES se dvojitý pik vyskytoval u všech studovaných typů vodíkových vazeb.

Po prozkoumání spekter souvisejících s vodíkovými vazbami tým studoval vliv tepelné excitovanosti vibračních módů na spektra XES. Získali devět nezávislých vibračních módů a studovali jejich vliv na spektra.

Výzkumníkům se podařilo úspěšně reprodukovat spektra XES kapalné vody zkoumáním vlivu plných vibračních módů, O-H strečku, ohybu a rotačních módů. Závislost na teplotě i izotopu vysvětlili na základě zkoumání konfigurace vodíkových vazeb kolem excitované molekuly vody a dynamiky vyvolané jádrem a dírou. „Náš postup je obecný a lze jej použít pro různé systémy související s těmito jevy včetně kapalné vody," uvedl Takahashi.

Tým doufá, že jejich výzkum pomůže uzavřít dlouholeté diskuse týkající se struktury kapalné vody. Do budoucna vidí vědci různé možnosti využití svého postupu. „Vývoj nových materiálů, jako jsou elektrody používané v bateriích, biomateriály (například cévní náhrady) a funkční polymery (například membrány pro úpravu vody), může využít získané poznatky o struktuře kapalné vody," uvedl Takahashi.

Původní vydání: *Phys. Rev. Lett.*; 128, 086002.

» www.hiroshima-u.ac.jp/en

NOVÝ PROCES PRO EKOLOGIČTĚJŠÍ TEKUTÉ KRYSTALY

Tekuté krystaly by se brzy mohly vyrábět efektivnějším a ekologičtějším způsobem. Nový proces vyvinuli vědci ze tří spolupracujících týmů z **Martin Luther University Halle-Wittenberg** (MLU) v Německu, **Bangalore University** v Indii a **Cairo University** v Egyptě. Ve srovnání s konvenčními metodami je nový způsob výroby rychlejší, energeticky účinnější a slibuje vysoký výnos.

Výroba tekutých krystalů je složitý proces s mnoha mezikroky. „Často to vyžaduje použít různá rozpouštědla a zapojit drahé katalyzátory," říká doktor Mohamed Alaasar, chemik z německé MLU. Řešení přinesla myšlenka: místo toho, aby chemické reakce probíhaly jedna po druhé, určité kroky se spojí do tzv. vícetahové reakce, ve které několik reaktantů spolu reaguje přímo.

Týmem vyvinutý výrobní postup nevyžaduje ekologicky škodlivá rozpouštědla a pracuje s levnějšími katalyzátory. „Byli jsme schopni dosáhnout výtěžku asi 90 procent. To znamená, že většina reaktantů se v procesu využije a vznikne relativně málo nepotřebných produktů," vysvětluje doktor Alaasar. V konečném důsledku šetříme energii i finance. Při pokojové teplotě jsou nově vytvořené tekuté krystaly se speciálním uspořádáním molekul (nematická fáze) používané ve většině displejů s tekutými krystaly nebo LCD.

Vědci zatím svůj nový postup testovali pouze v laboratoři. Doktor Alaasar je však přesvědčen, že by mohl být implementován i v průmyslovém měřítku. „Výrobci by však museli přestavět části své výroby, což se zatím, bohužel, ani u jiných nadějných materiálů nestalo," dodává vědec. Nahrává ale to, že doba se mění a spotřebitelé si v posledních letech začali vážit udržitelnosti a preferují ekologičtější technologie a produkty. To by mohl být tedy další argument ve prospěch zavedení nového výrobního postupu do praxe.

Původní práce: Shanker G. et al., Novel green synthetic approach for liquid crystalline materials using multi-component reactions, *Journal of Molecular Liquids*, 2022

» www.uni-halle.de



ICCT
INTERNATIONAL CONFERENCE
ON CHEMICAL TECHNOLOGY

9. mezinárodní chemicko-technologická konference

25.–27. dubna 2022

Hotel Galant Mikulov

ROPA, PETROCHEMIE, ORGANICKÁ TECHNOLOGIE A EKONOMIKA CHEMICKÉHO PRŮMYSLU – GREEN DEAL, DEKARBONIZACE, ZELENÝ VODÍK

- Ropa, plyn, uhlí - alternativní suroviny, petrochemie a organická technologie - nové technologie, biorafinerie, paliva, biopaliva
- Petrochemie a organická technologie – alternativní suroviny, nové technologie, nové a rozhodující produkty
- Ekonomika chemického průmyslu v nových podmínkách

BIOTECHNOLOGIE, TECHNOLOGIE CHEMICKÝCH SPECIALIT

- Biotechnologie a biorafinace
- Syntéza a výroba léčiv
- Polymery, kompozity

NOVÉ MATERIÁLY, ZDROJE ENERGIE, VODÍKOVÁ STRATEGIE, POKROČILÉ PROCESY A APARÁTY, TECHNOLOGIE PRO OCHRANU PROSTŘEDÍ

- Anorganická technologie
- Materiálové inženýrství (včetně moderních kovových biomateriálů pro lékařské účely)
- Oběhové hospodářství

25.-27. 4. 2022
průběh konference

do
20. 3. 2022
zaslání abstrakt

do
31. 3. 2022
zlevněný poplatek

do
20. 6. 2022
zaslání plných textů

Registrace, formulář k zaslání abstrakt a další informace na www.icct.cz





SSCHE 2022 & PERMEA 2022



48. konferencia Slovenskej spoločnosti chemického inžinierstva
a membránová konferencia Visegrádskeho regiónu PERMEA 2022

23-26. 5. 2022

Tatranské Matliare, Vysoké Tatry

sschi.chtf.stuba.sk



XV. KONFERENCE PIGMENTY A POJIVA 7.-8. 11. 2022 • SEČ



PIGMENTY – POJIVA – SPECIÁLNÍ MATERIÁLY

Konference zaměřená na aplikovaný výzkum v oblasti pigmentů, pojiv a specialit pro povrchové úpravy materiálů pomocí organických povlaků a nátěrových hmot. Je platformou k setkání zástupců výrobních firem, výzkumných organizací, univerzitní sféry a obchodních společností.

www.pigmentyapojiva.cz



VELETRH ANALYTICA 2022 MNICHOV: PRŮVODCE INTELIGENTNÍCH LABORATOŘÍ

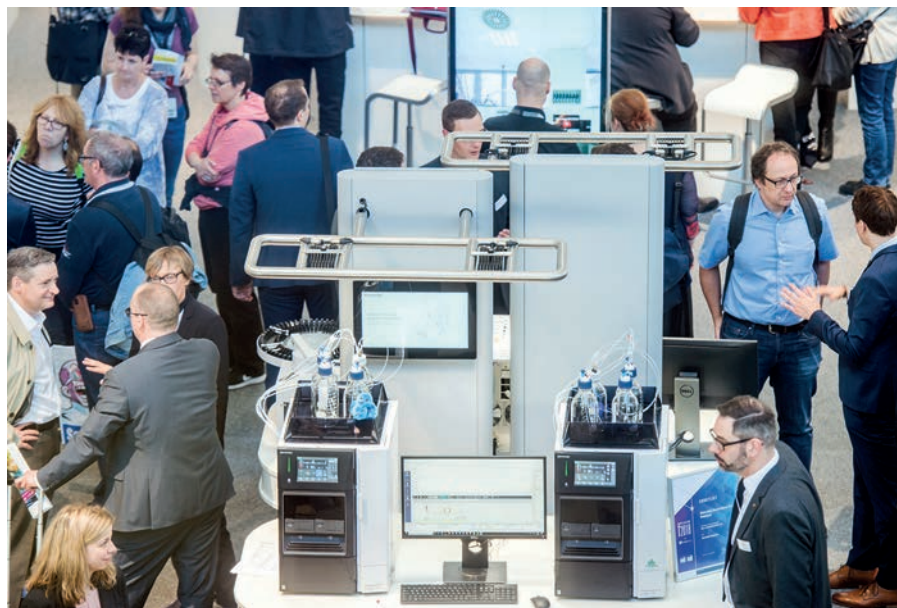
Od 21. do 24. června 2022 otevře analytica své brány na mnichovském výstavišti. Letošní zaměření předního světového veletrhu laboratorních technologií, analytiky a biotechnologie s doprovodnou analytickou konferencí je jednoznačné: digitální transformace laboratorního světa a know-how proti COVID-19.

Chytrá řešení pro digitální transformaci laboratorního světa jsou středem zájmu veletrhu analytica. Elektronické laboratorní notebooky, automatizované vysoce výkonné screeny a pipetovací roboty: digitální transformace laboratorního světa již dávno začala. „V laboratorním průmyslu existuje jasná touha po větší digitální podpoře a automatizaci,“ říká Armin Wittmann, projektový manažer veletrhu. „analytica činí budoucí technologie hmatatelnými, aby se urychlil přechod na Laboratoř 4.0.“

Kolaborativní robotická ramena jsou nezbytnou součástí chytré laboratoře prezentující se na veletrhu analytica. Podporují pracovníky laboratoře jednoduchými činnostmi, jako je vkládání uzávěrů do centrifugy nebo uzavírání nádob na vzorky. „Cílem je v budoucnu provádět více experimentů nebo analýz ve vyšší kvalitě s menším počtem zdrojů,“ vysvětluje Felix Lenk, který je spolu s několika vystavovateli analytiky zodpovědný za digitální laboratoř na veletrhu.

Další výzva pro Laboratoř 4.0: Všechna zařízení spolu musí komunikovat a vyměňovat si data. Navíc jsou napojena na mobilní koncová zařízení uživatelů a někdy i na externí IT oddělení. Tuto vizi lze realizovat pouze v případě, že veškerý software a laboratorní technologie lze propojit do sítě a všechna zařízení mají standardizované rozhraní.

Obr.: Fotografie z veletrhu analytica 2018



S kombinovaným know-how proti COVID-19:

Ať už se jedná o aplikaci PCR nebo špičkové analytické vybavení pro vývoj vakcín: analytický a biotechnologický sektor prokázal svou sílu během pandemie. „Přibližně 120 vystavovatelů představí na veletrhu analytica své inovace pro zvládnutí pandemie,“ oznamuje Armin Wittmann, projektový manažer veletrhu.

Moderní analýza je nezbytná pro výrobu vakcín a léků, pro spolehlivou detekci virů a mutační studie. V boji proti SARS-CoV-2 nebylo nutné znovu vynalézat analytické metody, ale specifikovat je s ohledem na COVID-19

– a to výrobci zařízení zvládli závratnou rychlostí. Thermo Fisher Scientific bude například v Mnichově poskytovat informace o chromatografii a hmotnostní spektrometrii ve službách výzkumu virů, charakterizaci vakcín a další. Společnost také představí metody pro zkoumání lipidů, které slouží jako nosiče mRNA ve vakcínách. Řada dalších vystavovatelů, včetně průmyslových gigantů, jako jsou Analytik Jena, Bruker, PerkinElmer, Shimadzu a Waters, má ve svém portfoliu také nástroje a technologie související s koronou. Téměř tisícovka vystavovatelů z 50 zemí se těší na vaši návštěvu!

www.analytica.de

MSV 2022 PŘEDSTAVÍ NOVÉ SMĚRY ROZVOJE PRŮMYSLYVÝCH TECHNOLOGIÍ

Příležitost představit inovativní průmyslové technologie a navázat nové obchodní vztahy nabídne firmám již 63. ročník Mezinárodního strojírenského veletrhu, který se uskuteční v Brně v termínu 4.–7. října 2022. Společně s ním se budou konat i specializované veletrhy IMT, PLASTEX, FOND-EX, WELDING a PROFINTECH.

„Vnímáme zvýšený zájem firem o prezentaci na letošním MSV. Očekáváme také návrat vystavovatelů, kteří se v loňském roce nemohli veletrhu zúčastnit kvůli pandemii. Tím se potvrzuje, že veletrhy jsou pro vystavovatele důležitou obchodní platformou,“ řekl Michalis Busios, ředitel MSV. Výstavní plochu za nejlepších cenových podmínek získají firmy do 15. dubna 2022.

Digitalizace průmyslu jako nosné téma veletrhu

Digitalizace patří k prioritním tématům průmyslového rozvoje. MSV se pravidelně věnuje využití digitálních řešení i informačních technologií ve výrobních procesech. I v letošním roce se nejnovější produkty a služby z oblasti digitalizace podniků uceleně představí ve speciální expozici Digitální továrna 2.0. „Záměrem projektu je ukázat všechny přínosy spojené s digitální transformací, které spočívají především ve zvyšování podnikové efektivity. Návštěvníci uvidí prototypy chytrých autonomních strojů, seznámí se s principy umělé inteligence a připravuje se i třetí ročník mezinárodní konference o digitalizaci průmyslu. Rozvíjet chceme také téma 5G sítě,“ upřesnil Michalis Busios. Součástí projektu bude digitální stage s programem zaměřeným na aktuální otázky z oblasti průmyslové digitalizace.

Aditivní výroba i investiční příležitosti

Mezi klíčové obory Mezinárodního strojírenského veletrhu se opět zařadí aditivní výroba. Technologie profesionálního 3D tisku dokážou významně zvýšit produktivitu výroby, navíc jsou stále dostupnější také pro malé a střední podniky. Dalším zvýrazněným tématem bude oblast oběhového hospodářství. Právě udržitelnost je jednou z prioritních částí rozvoje průmyslu a stává se významným předpokladem pro udržení konkurenceschopnosti.

Důležité místo na MSV zaujímá také výzkum, vývoj a transfer technologií. Strojírenského veletrhu se pravidelně účastní řada start-upů a nově vznikajících firem. Inovativní exponáty budou představeny v tradiční soutěži Zlatá medaile MSV.

MSV spolu s IMT a technologickými veletrhy

Na MSV jsou zastoupeny všechny klíčové oblasti strojírenského a elektrotechnického průmyslu. V letošním roce se souběžně koná veletrh IMT, který nabídne široké spektrum obráběcí a tvářecí techniky. Dále se uskuteční čtveřice technologických veletrhů – mezinárodní slévárenský veletrh FOND-EX, mezinárodní veletrh svařovací techniky WELDING, mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX a mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy PROFINTECH. „Naší snahou je ukázat, jak do oborů specializovaných

veletrhů pronikají nové technologie. Jejich zavádění znamená pro tradiční odvětví množství změn, které určují budoucí podobu průmyslu,“ uvedl Michal Svoboda, mluvčí MSV.

Veletrh je místem pro byznys

Návštěvníci minulého ročníku MSV potvrdili svou skladbou význam veletrhu. Za účelem obchodu na něj přišlo 90 % návštěvníků. Navíc 80 % z nich se účastní rozhodovacího procesu ve firmách. Vystavovatelé ocenili zájem návštěvníků o prezentované exponáty, a především možnost navázat nové obchodní vztahy. Strojírenský veletrh je také vhodným

místem k dokončení rozjednaných obchodů se stávajícími klienty. „Přímý osobní kontakt je pro byznys v průmyslových oborech klíčový. Vnímáme však i trend v podobě rozvoje online prostředí. Proto pracujeme na vývoji digitálních funkcí, které vhodně doplní klasickou formu veletrhu,“ doplnil Michalis Busios.

Letošní MSV se bude nově konat čtyři dny od úterý do pátku. „Věříme, že změna v délce konání přispěje k ještě větší efektivitě veletrhu. Rozhodli jsme také na základě zpětné vazby od vystavovatelů a odborných partnerů,“ uzavírá informace o podobě letošního MSV Michalis Busios.

www.bvv.cz/msv/

25.–27.4.2022, Mikulov

ICCT 2022 – IX. mezinárodní chemicko-technologická konference

Hlavní témata:

- ropa, petrochemie, organická technologie a ekonomika chemického průmyslu – Green Deal, dekarbonizace, zelený vodík,
- biotechnologie, technologie chemických specialit,
- nové materiály, zdroje energie, vodíková strategie, pokročilé procesy a aparáty, technologie pro ochranu prostředí.

[l: www.icct.cz](http://www.icct.cz)

3.–5.5.2022, Warsaw (PL)

11th Euro Chlor International Chlorine Technology Conference and Exhibition

Tématem konference, odložené z roku 2020 na rok 2022, je „Chlor-Alkali: contributing to a clean planet for all“. Stejně jako v předchozích letech bude klíčovým tématem zdraví, bezpečnost a ochrana životního prostředí, ale tentokrát navíc se zaměřením i na energetickou účinnost, jak se stát uhlíkově neutrálními a jak přispět k oběhové ekonomice.

Současně s konferencí bude probíhat výstava, na které se představí výrobci zařízení a dodavatelé služeb.

[l: www.eurochlor2022.org](http://www.eurochlor2022.org)

23.–26.5.2022, Tatranske Matliare (SK)

48th Conference of Slovak Society of Chemical Engineering and membrane conference – PERMEA 2022

[l: http://sschi.chtf.stuba.sk/ssche&permea_conference2022.html](http://sschi.chtf.stuba.sk/ssche&permea_conference2022.html)

31.5.–1.6.2022, Kolín nad Rýnem (D)

CHEMSPEC EUROPE – Evropský veletrh čistých a speciálních chemikálií

Mezinárodní veletrh za účasti předních světových výrobců, dodavatelů a distributorů čistých a speciálních chemikálií.

[l: www.chemspeceurope.com](http://www.chemspeceurope.com)

1.–2.6.2022, PVA EXPO PRAHA – Letňany

LABOREXPO 2022 – X. ročník veletrhu analytické, měřicí a laboratorní techniky

Jubilejní X. ročník veletrhu LABOREXPO se uskuteční v novém termínu na začátku června roku 2022 a v novém místě konání v Hale 2 na

vystavišti PVA Praha v Letňanech. Druhý den konání veletrhu LABOREXPO dojde k souběhu s Veletrhem vědy pořádaným Akademií věd ČR a bude tak možné navštívit zároveň obě zdarma přístupné akce.

Veletrh doplní bohatý doprovodný program složený z workshopů, kulatého diskusního stolu na aktuální témata spojená s laboratorní praxí, soutěže návštěvníků, mobilní laboratorní expozice a možnosti testování vlastních vzorků na přístrojích fungujících na stáncích vystavovatelů.

Pro zaslání volné vstupenky na veletrh se zaregistrujte na web stránkách a získáte mnohé výhody předem zaregistrovaného návštěvníka.

[l: www.laborexpo.cz](http://www.laborexpo.cz)

2.–4.6.2022, PVA EXPO PRAHA – Letňany

Veletrh vědy 2022

Interaktivní expozice firem, institucí a ústavů Akademie věd ČR. Veletrh vědy je největší populárně naučná akce v České republice, kterou každoročně od roku 2015 pořádá Akademie věd ČR. Zabývá se vědou ve všech jejích podobách a nabízí svým návštěvníkům to nejzajímavější ze světa přírodních, technických, humanitních i společenských oborů. Představuje vědu a výzkum jako fascinující a zásadní odvětví lidské činnosti. Vědu pak návštěvníci veletrhu zažijí na vlastní kůži prostřednictvím interaktivních exponátů, modelů, mobilních laboratoří a praktických dílen. Meze vědě a kreativitě neklademe.

[l: www.veletrhvedy.cz](http://www.veletrhvedy.cz)

12.–14.6.2022, Krakow (PL)

European Technical Coatings Congress – ETCC 2022

Evropský kongres pro oblast výzkumu, výroby a aplikací barev a laků, lepidel, stavebních materiálů, tiskařských barev a souvisejících produktů.

[l: www.etcc2020.org](http://www.etcc2020.org)

13.–16.6.2022, Olomouc

Advances in Chromatography and Electrophoresis & Chiranal 2022

Symposium patří k periodickým setkáním odborníků působících v oblasti separačních metod. Bienální konferenci pořádá Katedra analytické chemie Přírodovědecké fakulty Uni-

verzity Palackého ve spolupráci s Regionálním centrem pokročilých technologií a materiálů, Českou společností chemickou a Českou společností pro hmotnostní spektrometrii. Je organizováno jako setkání vědců z univerzit, akademických ústavů a odborníků z rutinních analytických laboratoří.

Vědecký program se bude zabývat všemi oblastmi separační vědy od základního po aplikovaný výzkum v chemii, fyzice, biologii, medicíně, forenzní vědě a příbuzných oborech. Oficiálními jazyky konference jsou angličtina, čeština a slovenština.

[l: https://chiranal2022.upol.cz](https://chiranal2022.upol.cz)

14.–17.6.2022, Kintex (Jižní Korea)

KOREA LAB 2022

Veletrh laboratorního vybavení, analytické techniky a biotechnologií s doprovodnou konferencí ICPI WEEK.

[l: www.korealab.org](http://www.korealab.org)

21.–24.6.2022, Mnichov (D)

ANALYTICA 2022

Přední veletrh laboratorních technologií, analytiky a biotechnologií s doprovodnou analytickou konferencí zaměřený mimo jiné na digitální transformaci a know-how proti COVID-19.

[l: www.analytica.de](http://www.analytica.de)

21.–25.8.2022, Praha

CHISA 2022 – 26th International Congress of Chemical and Process Engineering

[l: www.chisa.cz/2022](http://www.chisa.cz/2022)

22.–26.8.2022 - Frankfurt (D)

ACHEMA 2022

Největší světový veletrh pro chemický průmysl.

[l: www.achema.de](http://www.achema.de)

30.8.–1.9.2022, Norimberk (D)

POWTECH 2022

Přední veletrh pro technologie výroby sypaných a práškových hmot a jejich analýzy.

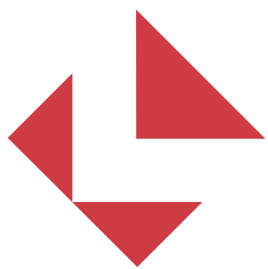
[l: www.powtech.de](http://www.powtech.de)

4.–7.10.2022, Výstaviště Brno

MSV 2022

Mezinárodní strojírenský veletrh společně se specializovanými veletrhy IMT, PLASTEX, FOND-EX, WELDING a PROFINTECH.

[l: www.bvv.cz/msv/](http://www.bvv.cz/msv/)



LABOREXPO

1.-2. 6. 2022

VÝSTAVIŠTĚ PRAHA - LETŇANY



ORGANIZÁTOR
CHEMAGAZÍN

MÍSTO
KONÁNÍ

P V A
EXPO PRAHA

KOMPLETNÍ VYBAVENÍ PRO LABORATOŘE

WORKSHOPY A PRODUKTOVÉ PREZENTACE

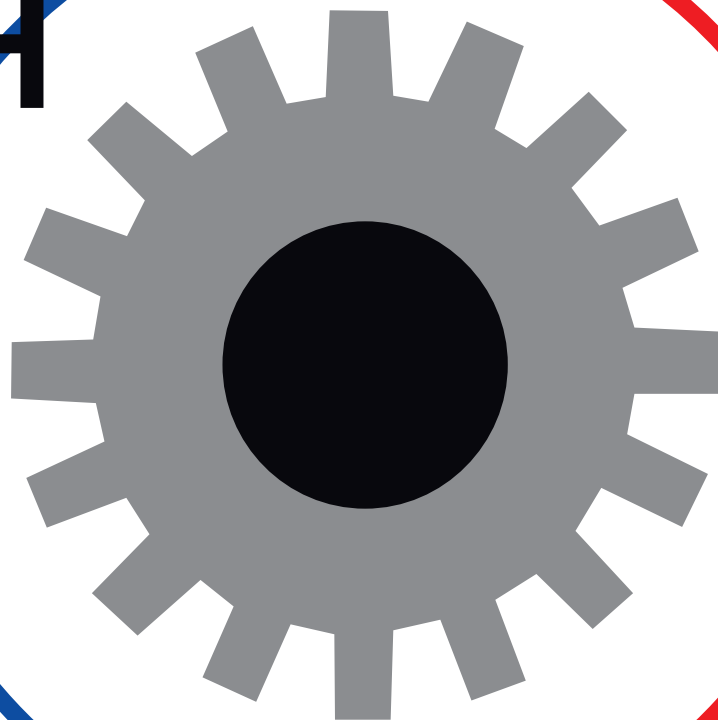
ANALÝZY VZORKŮ A MOBILNÍ LABORATOŘE

MOŽNOST NAVŠTÍVIT VELETRH VĚDY

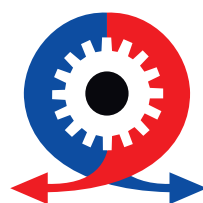
WWW.LABOREXPO.CZ



63. —————→ MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH



4.–7.10.2022
BRNO



**DIGITAL
FACTORY** MSV 2022



IMT 2022



od laboratoře až po provoz...

Milli-Q® High-Flow Water Purification Systems

Garance spolehlivé dodávky kvalitní čisté vody pro laboratoře i provoz



Vysoký výkon a spolehlivost

- Až 13 000 litrů/den
- Konzistentní kvalita vyrobené čisté vody
- Pro distribuci, různé přístroje a aplikace



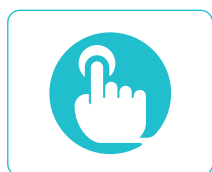
Udržitelnost a úspora

- Snížení spotřeby vstupní vody až o 50 %
- Delší životnost čisticích komponentů
- Nižší provozní náklady a méně plastového odpadu



Digitální služby

- Vzdálený monitoring a servisní kontrola
- Komfortní správa a dohledatelnost dat
- Automatické výstrahy



Snadné ovládání a minimální údržba

- Intuitivní dotykový displej
- Rychlý přístup k požadovaným informacím
- Ilustrativní návody údržby přímo na displeji



Více informací najdete na:
SigmaAldrich.com/MyMilli-Q

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

