

NOVÁ GENERACE UHPLC MĚLA PREMIÉRU NA KONFERENCI PITCON

Další generace UHPLC (Ultra High Performance Liquid Chromatography)? Ano, premiéra systému NEXERA uvedeného na letošní konferenci PITCON je bez velké nadsázky vstupem do nové éry kapalinové chromatografie. Nová NEXERA je přispěvkem firmy Shimadzu k diskuzi o využití kolon s částicemi rozměru pod 2 μm a vysokých tlaků pro zrychlení separací při zachování jejich účinnosti. Dle nedávno zveřejněného tvrzení jiného výrobce kapalinových chromatografů tato diskuze již skončila?! Možná měl pisatel k dispozici informace v předstihu nebo vynikající vědecké schopnosti, každopádně s příchodem nového UHPLC končí na čas alespoň diskuze, který z nabízených systémů poskytuje uživateli nejširší možnosti a aktuálně nejvyšší parametry.

Ale pojďme ke konkrétní „holé skutečnosti“ NEXERA je modulárním UHPLC systémem, jenž je možno nabídnout v mnoha variantách, jednotlivé moduly jsou ve své většině odvozeny ze stále aktuální HPLC sestavy Shimadzu LC-20 PROMINENCE, která bude i nadále v LC (Liquid Chromatography) portfoliu firmy Shimadzu hrát důležitou roli – odborné veřejnosti jsou dobře známy důvody pro zachování některých „klasických“ metod v kapalinové chromatografii a to je oblast, v níž bude mít i nadále PROMINENCE vynikající uplatnění.

Ovšem ani NEXERA není omezena pouze na oblast UHPLC, posuďte sami její aplikační rozsah:

- kapilární LC,
- mikro a semimikro LC,
- konvenční čili "klasická" LC,
- tzv. "green" LC využívající vyšších teplot a nízkých obsahů organické složky mobilních fází,
- LC s použitím velmi vysokého tlaku (Ultra High Pressure LC).

Obr. 1 – UHPLC NEXERA



Veškeré výše jmenované oblasti obsáhne NEXERA ve svém základním uspořádání. Pouze připojíte kolonu příslušející dané aplikaci a zvolíte podmínky. Pochopitelně nebylo konstrukčně snadné vyhovět nárokům kladeným na takto široce koncipovaný systém – požadavku velkého tlakového rozsahu, co největšího rozsahu průtoků, nízkých mrtvých objemů, přesného gradientu s účinným mícháním složek, minimální pulsace toku v celém rozsahu průtoků, rychlého cyklu automatického dávkovače při důrazu na velmi nízký přenos (carry over) mezi vzorky, vysoké přesnosti a linearitu dávkování, detektory s vysokou rychlostí a zachovanou citlivostí a stabilitou, to byly jen ty nezákladnější požadavky! Pro vyřešení byly využity zkušenosti nejen v rámci divize analytických přístrojů firmy Shimadzu, bylo využito i firemní „know-how“ z divizí Shimadzu Medical Systems and Equipments a Shimadzu Aircraft Components and Systems, není tedy divu, že při vývoji nového UHPLC systému NEXERA vznikla mnohá nová patentovaná řešení a byly využity nevhodnější dostupné materiály, některé z nich využívané do té doby spíše v letectví a kosmonautice než v kapalinové chromatografii. Zde se jasně projevila výhoda, jak dlouholeté tradice firmy Shimadzu, tak jejího širokého záběru v oblasti nejmodernějších technologií a testování materiálů.

Základní vlastnosti jednotlivých modulů nového systému NEXERA

Čerpadla nesou označení LC-30AD a při zbežném pohledu jsou, až na svoji poněkud větší délku, téměř k nerozeznání od čerpadel LC-20AD systémů PROMINENCE. Ovšem LC-30AD jež vidíte na obr. 2 má rozsah tlaku do 130 MPa při průtocích od 0,0001 do 3 ml/minutu a pokud se spokojíte s tlakem „pouze“ 80 MPa, můžete bez jakýchkoli jiných omezení pracovat do průtoků 5 ml/minutu. Samozřejmě shod-

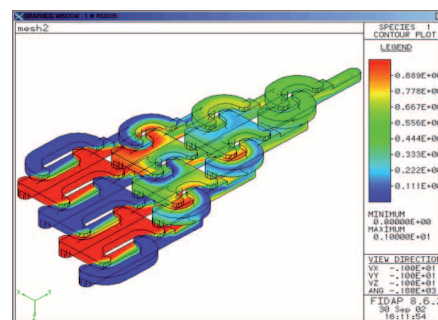
nou s modelem LC-20AD jsou velmi nízké pulsace a přesný profil gradientů – osvědčená koncepce paralelních mikroplunžrů je použita i u LC-30AD a těžko najdete lepší čerpadlo do systémů s hmotnostní nebo elektrochemickou detekcí, které jsou jak známo, velmi citlivé k pulsacím.

Obr. 2 – Čerpadlo LC-30AD



Gradientový mixer schematicky znázorněný na obr. 3 využívá originálního Shimadzu řešení využitého firmou již dříve v konstrukci reaktorů s velmi malým objemem. Proto je tato část systémů NEXERA označována jako MiRC Mixer (Micro Reactor Technology) a jen pro zajímavost uvedme, že jeho vývoj je založen na přesných počítačových simulacích toku a účinnosti míchání při průchodu vícevrstevnou (multi layer structure) soustavou kanálků. Objem standardního provedení tohoto statického mixéru využitého v UHPLC NEXERA činí pouhých 20 μl .

Obr. 3 – Zobrazení počítačové simulace mixéru



Automatický dávkovač SIL-30AC na obr. 4 možná nebudí na první pohled zvláštní respekt, pokud ovšem nevíme, že jeho tlakový rozsah je 130MPa, přenos (carryover) je i bez zařazení kroku promytí nástříkového místa (injection port rinse) menší než 0,0015% (při testování kofeinem dosaženo 0,0006%!). Samozřejmě dávkovačů Shimadzu je rychlost, přibližně 10 sekund trvá kompletní průběh nástříku, přesnost na úrovni $\pm 1\%$ a reprodukovatelnost na úrovni 0,25 % RSD. Pochopitelně je i u systému NEXERA možno dávkovat z chlazeného zásobníku obsahujícího až 12 mikrotitračních destiček – RACK CHANGER.

Obr. 4 – Automatický dávkovač SIL-30AC

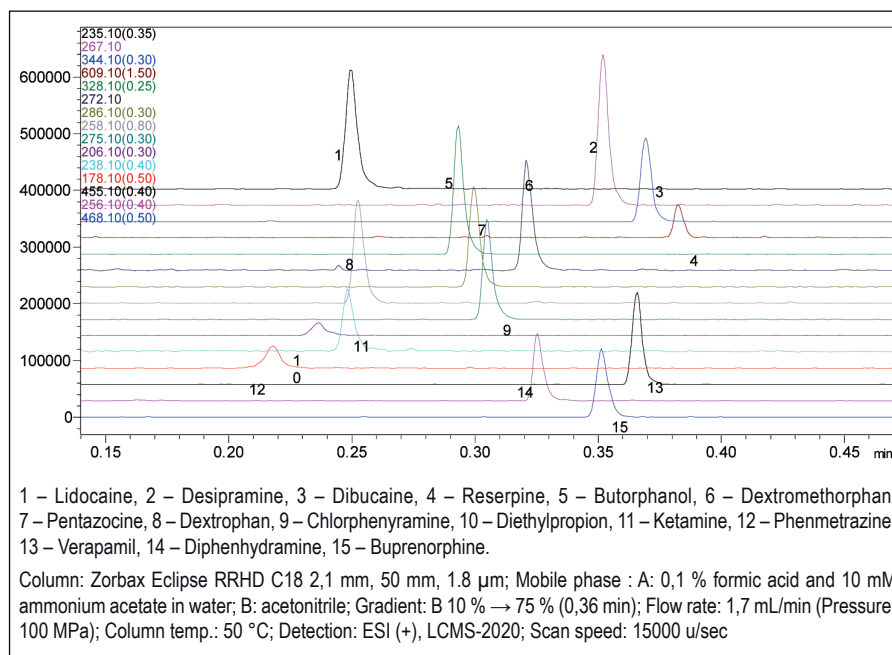


Termostat kolon CTO-30A potěší nejen přívržence UHPLC, ale udělá radost i zájemcům o separace za vyšších teplot, rozsah do 150 °C jim patrně bude ve většině případů postačovat a především způsob předehřívání mobilní fáze před vstupem do kolony – nízkoobjemový tepelný výměník označovaný zkratkou IHB (Intelligent Heat Balancer) jistě najde své ctitele. Není zapomenuto ani na automatické přepínání kolon, lze instalovat dva vysokotlaké ventily FCV-12AH.

Obr. 5 – Termostat kolon CTO-30A



Obr. 6 – Nexera ve spojení s detektorem LCMS-2020



Detektory pro systém NEXERA?

Lze použít veškeré moderně koncipované hmotnostní detektory. Uživatel se díky kompatibilitě HW Shimadzu se SW výrobců MS detektorů nemusí ve své volbě omezovat pouze na jednoho dodavatele. Shimadzu poskytuje informace o možnostech spojení UHPLC NEXERA s detektory jiných výrobců. Samozřejmě lze použít Shimadzu detektory UV-VIS, fluorescenční, vodivostní, rozptylu světla a především velmi rychlé a citlivé LCMS modely 2020 a LCMS-IT-TOF,

které jsou beze sporu špičkou „high-tech“ ve své třídě. Příklad analýzy s LCMS-2020 na obr. 5 – scan 15 000 amu/sec.

A co popřát všem zájemcům o nejžhavější novinky v kapalinové chromatografii závěrem? Vítejte do nové éry UHPLC a poznejte co nejdříve i v reálném kontaktu systém NEXERA.

Ing. Jan MAREK,
Shimadzu org. složka, Praha,
Jan.Marek@shimadzu.eu.com