



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0259-12

Viacrozmerové miniaturizované separačné metódy kombinované s iónovo pohyblivostnou spektrometriou pre environmentálnu a biomedicínsku analýzu

Zodpovedný riešiteľ **doc. RNDr. Marián Masár, PhD.**

Príjemca **Univerzita Komenského v Bratislave**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Katedra analytickej chémie, Prírodovedecká Fakulta Univerzity Komenského v Bratislave
2. Katedra experimentálnej fyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Wydział Chemii, Uniwersytetu Warszawskiego, Warsaw, Poľsko
2. Katedra fyzikální a makromolekulární chemie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha, ČR
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

1. prototyp funkčného prepojenia analyzátoru pre mikročipovú elektroforézu s miniaturizovaným iónovým pohyblivostným spektrometrom pomocou jednotky pre priame dávkovanie kvapalných vzoriek
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Martin Sabo, Michaela Malásková, Olga Harmathová, Jasna Hradski, Marián Masár, Branislav Radjenović, Štefan Matejčík, Direct liquid sampling for corona discharge ion mobility spectrometry, Analytical Chemistry 2015, 87 (14), 7389-7394 (IF=5,886; Q1).
2. Jasna Hradski, Mária Drusková Chorváthová, Róbert Bodor, Martin Sabo, Štefan Matejčík, Marián Masár, Quantitative aspects of microchip isotachopheresis for high precision determination of main components in pharmaceuticals, Analytical Bioanalytical Chemistry

2016, 408 (30) 8669-8679 (IF=3,431; Q1).

3. Marián Masár, Róbert Bodor, Peter Troška, Microchip capillary electrophoresis of nitrite and nitrate in cerebrospinal fluid, Ann Van Schepdael (ed.), Microchip Capillary Electrophoresis Protocols, Methods in Molecular Biology 2015, 1274, Humana Press, Springer, New York, 2015, 31-42.

4. Vahideh Ilbeigi, Martin Sabo, Younes Valadbeigi, Stefan Matejčík, Mahmoud Tabrizchi, Laser desorption-ion mobility spectrometry as a useful tool for imaging of thin layer chromatography surface, Journal of Chromatography A 2016, 1459, 145-151 (IF=3,981; Q1).

5. Ladislav Danč, Robert Bodor, Peter Troska, Michal Horciciak, Marian Masar, Determination of metabolic organic acids in cerebrospinal fluid by microchip electrophoresis, Electrophoresis 2014, 35, 2146–2154 (IF=3,028; Q2).

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu sú priamo uplatniteľné vo vývoji inštrumentácie pre miniaturizované analytické systémy pre potenciálneho odberateľa, etablovanej firmy zaoberajúcej sa vývojom inštrumentácie pre chemické laboratória, príp. start up firmy. Prototypy miniaturizovaných analytických zariadení vyvinuté v priebehu riešenia projektu sú pripravené na ich využitie do reálnej analytickej praxe a spĺňajú požiadavky zelenej analytickej chémie (zníženie spotreby rozpúšťadiel a toxického odpadu, menšie objemy analyzovaných vzoriek, atď.). Súbor aplikačne orientovaných prác majú priame využitie v rýchlej analýze analyticky významných analytov v environmetálnych, biologických a farmaceutických vzorkách, napr. ultrastopové stanovenie vedľajších produktov dezinfekcie pitných vôd, autentifikácia potravín, stanovenie rôznych biomarkerov a enantiomérov vybraných aminokyselín v telových tekutinách (moč, sliny, sérum a mozgovo-miechový mok), identifikácia a kvantifikácia DNA fragmentov, stanovenie aktívnych zložiek, protiiónov a aditív vo farmaceutických preparátoch. Výsledky projektu prispeli k rozšíreniu poznatkov v oblasti "lab-on-a-chip" analytických systémov a ich bezprostredného uplatnenia do reálnej analytickej praxe na riešenie zložitých problémov viacrozmerných analýz.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Cieľom projektu bol vývoj nových kombinovaných mikro-separačných techník a miniaturizovanej iónovej pohyblivostnej spektrometrie (IMS), ktoré vychádzajú z koncepcie laboratória na čipe a spĺňajú požiadavky zelenej analytickej chémie. Pre potreby spájania mikročipovej a kapilárnej elektroforézy (mikro-CE) a miniaturizovanej kvapalinovej chromatografie (mikro-LC) s IMS boli originálne vyvinuté a úspešne aplikované nasledujúce prototypy miniaturizovaných rozhraní a nových inštrumentálnych zariadení: (1) jednotka pre priame dávkovanie kvapalných vzoriek (DSL) do IMS a pre ich následnú ionizáciu korónovým výbojom (CD), (2) rozhranie pre spojenie tenkovrstvovej chromatografie s IMS na báze laserovej desorpcie, (3) funkčné spojenie mikro-CE so systémom spájania separačných kanálikov s miniaturizovanou IMS pomocou DLS jednotky a (4) plazmové pero pre dávkovanie kvapalných vzoriek do IMS. Prototypy miniaturizovaných analytických zariadení sú pripravené na ich využitie v analytickej praxi. Kombinované mikro-separačné techniky s miniaturizovanou IMS boli aplikované na rôzne ortogonálne, komprehenzívne a rýchle analytické separačné systémy založené na kombináciách mikro-CE a mikro-LC techník. Z analytického hľadiska bola hlavná pozornosť venovaná aplikovateľnosti týchto systémov do analytickej praxe pre riešenie zložitých problémov analýz komplexných reálnych vzoriek environmentálneho, biologického a farmaceutického pôvodu, napr. separácia a jednoznačná identifikácia karboxylových kyselín C1-C6 v odpadových vodách, stanovenie (bio)markerov rôznych ochorení v telových tekutinách a stanovenie aktívnych zložiek a protiiónov vo farmaceutických produktoch.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku

(max. 20 riadkov)

The aim of the project was to develop new combined micro-separation techniques and miniaturized ion mobility spectrometry (IMS), which are based on the lab-on-a-chip concept and meet the requirements of green analytical chemistry. The following prototypes of miniaturized interfaces and new instrumentation devices were originally developed and successfully applied to coupling of microchip and capillary electrophoresis (micro-CE) and miniaturized liquid chromatography (micro-LC) with IMS: (1) a unit for direct introduction of liquid samples (DSL) into the IMS and for their subsequent ionization by corona discharge, (2) an interface for a coupling of thin-layer chromatography with IMS based on laser desorption, (3) a functional coupling of micro-CE with system of coupled separation channels with miniaturized IMS using a DLS unit, and (4) plasma pen for introduction of liquid samples into the IMS. Prototypes of miniaturized analytical devices are ready for use in analytical practice. Combined micro-separation techniques with miniaturized IMS have been applied to various orthogonal, comprehensive and rapid analytical separation systems based on the combinations of micro-CE and micro-LC techniques. From the analytical point of view, the main attention was paid to the applicability of these systems to analytical practice for solving complex problems of analyzes of complex real samples of environmental, biological and pharmaceutical origin, e.g., separation and unambiguous identification of C1-C6 carboxylic acids in waste water, determination of (bio)markers of various diseases in body fluids, and determination of active ingredients and counterions in pharmaceutical products.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

doc. RNDr. Marián Masár, PhD.

V Bratislave 25. 10. 2017

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. RNDr. Karol Mičieta, PhD.

V Bratislave 25. 10. 2017

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu