

# Technická zpráva – Funkční vzorek

Autoři: Pavel Beránek, Michal Příbyl

Umístění: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Název: **MIKROFLUIDNÍ ZAŘÍZENÍ S ELEKTRODOVÝMI PROSTORY ODDĚLENÝMI MEMBRÁNAMI**

## Popis

Zařízení bylo vytvořeno za účelem studia nabíjení kapiček vodné fáze dispergovaných v jiné nemísitelné vodné fázi. Aby nedocházelo ke konvekci vlivem intenzivních elektrochemických reakcí na povrchu elektrod, jsou elektrodové prostory odděleny od hlavního kanálku membránami a jsou kontinuálně promývány.

## Výrobní postup

Mikrofluidní zařízení se skládá ze tří částí:

- i) destičky z polymethylmethakrylátu (PMMA) s drážkami pro zapuštění membrány a přívodní otvory pro promývání elektrodových prostorů
- ii) destičky z PMMA s vyfrézovanými kanálky
- iii) destičky z PMMA obsahující přívodní otvory se šroubením a drážkami pro zapuštění membrány

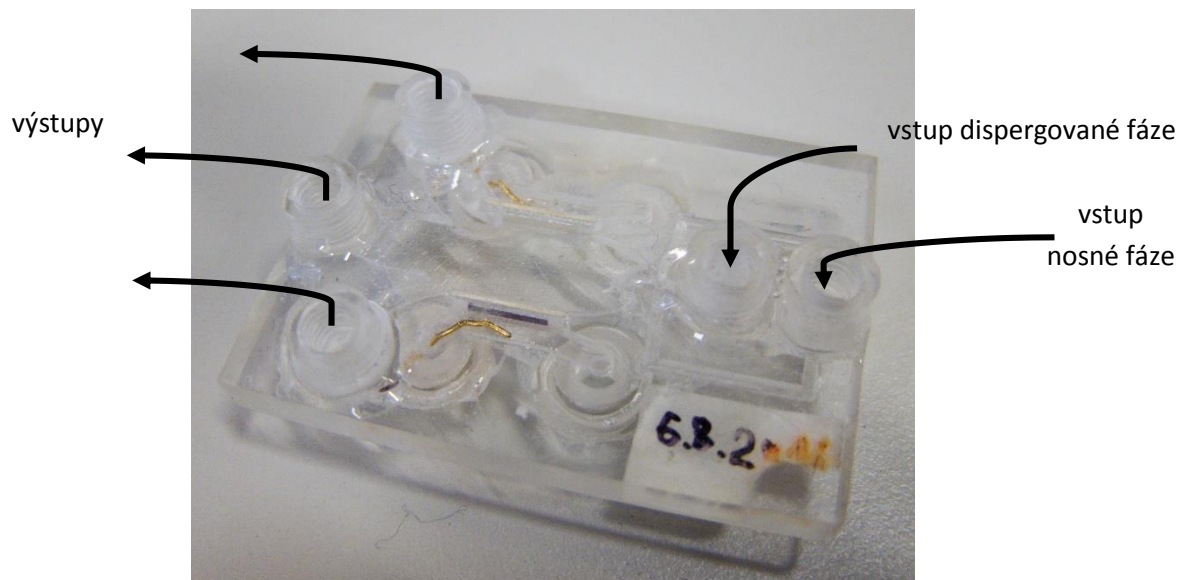
Mikrokanálky jsou frézovány CNC frézku do PMMA desky o tloušťce 1 mm. Přívodní kanálky mají obdélníkový průřez  $600 \times 1000 \mu\text{m}$  (Š x H). Rozšířená část kanálku má průřez  $8 \times 1 \text{ mm}$  (Š x H). Membrány jsou vloženy do připravených drážek. Poté jsou všechny díly spojeny lisováním za tepla ( $80 \text{ }^\circ\text{C}$ , 500 kg) s použitím isopropylalkoholu jako pojidla. Do otvorů pro přívod promývacího elektrolytu na spodní části čipu jsou vsunuty zlaté drátky, poté jsou na vstupní a výstupní otvory pomocí lepidla Acrifix® 192 přilepeny trubičky s vhodným závitem.

## Princip funkce

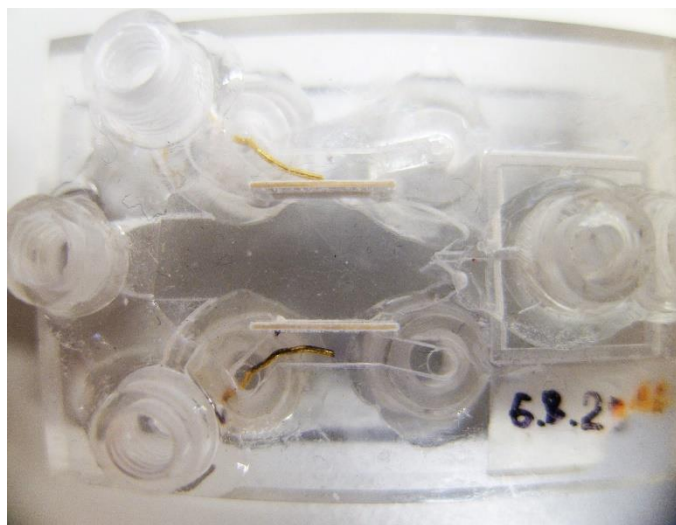
Pomocí externích lineárních dávkovačů a mikrofluidní struktury využívající tzv. flow focusing je vytvořena kapička, která je následně dopravena do komory mezi zlaté elektrody. Poté je vnějším zdrojem přivedeno elektrické napětí na zlaté elektrody a kamerou je pozorován pohyb kapičky. Protože jsou obě fáze elektricky vodivé, dochází k intenzivní elektrochemické reakci – vývoj plynu a s tím související bublání. Proto je nutné elektrodové prostory oddělit vodivým přepážkami (např. membránami), aby nedocházelo k nežádoucímu ovlivňování pohybu kapičky. Integrace membrány vyžaduje spojení všech tří dílů zařízení zároveň, nelze je spojit sekvenčně.

## Poděkování

Autoři děkují za podporu Grantové agentury ČR, projekt GA14-01781S. Financováno z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum (MŠMT č.20/2014). Tento výsledek vznikl v rámci projektu CENTEM, reg. č. CZ.1.05/2.1.00/03.0088, který je spolufinancován z ERDF v rámci programu MŠMT OP VaVpI.



*Obr. 1: Vyrobené mikrofluidní zařízení*



*Obr. 2 Pohled shora*



*Obr. 3: Detail elektrodový prostor a zapuštění membrány*