

Pasīvās mikrofluidikas maisīšanas ierīces izgatavošana, no ne-stehiometriskais tiolēna un cikliskais olefīna kopolimēra

Jānis Čipa^{1,2}, Roberts Rimša¹, Gatis Mozoļevskis^{1,2}
¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*
²*SIA Cellboxlab.*

Mikrofluidiskās ierīces ļauj uzlabot medicīnisko diagnostiku, ievērojami samazinot izmaksas un nepieciešamo paraugu apjomu [1]. Zelta standarta materiāls, piemēram, polidimetilsiloksāns (PDMS), nav piemēroti ārpusšūnu vezikulu (EV) analīzei, jo notiek to absorbcija. Turklāt EV apstrāde ir sarežģīta to lēnās saistīšanās un integritātes nesaglabāšanas dēļ, tāpēc mikro maisītāju izmantošana varētu uzlabot šo būtisko soli. Mēs izveidojām PDMS nesaturošu maisīšanas ierīci, kas izgatavota no ne stehiometriskā tiolēna (OSTE) un cikliskā olefīna kopolimēra (COC). Ierīces izgatavošana tika veikta, izmantojot 3D drukātu veidni un elastomēru kā atbalsta struktūru, kas nodrošina kanāla augstuma vienmērīgumu. Kur zig-zag struktūras tika izgatavotas no OSTE polimēra, izmantojot foto litogrāfiju, līdzīgi kā aprakstīts [2]. Tika atrasti augstas ražības parametri, ar ražību virs 75%. Sajaukšanas efektivitāte tika pārbaudīta, atkarībā no kanāla leņķa, diapazonā no 67,5 līdz 76 grādiem zig-zaga dizainiem, novērtējot rodamīna B un ūdens sajaukšanas indeksu. Tika sasniegta 90% sajaukšanās efektivitāte ar efektivitātes vērtības svārstībām zem 10%, tādējādi paverot ceļu eksperimenti izmantojot EV.

Fabrication of passive microfluidics mixing device based on off-stoichiometric thiol-ene and Cyclic olefin copolymer

Janis Cipa^{1,2}, Roberts Rimša¹, Gatis Mozolevskis^{1,2}
¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*
²*Cellboxlab Ltd.*

Microfluidic devices allow improved medical diagnostics significantly decreasing costs and required sample volume [1]. Gold standard material such as polydimethylsiloxane (PDMS) is not suitable for analysis of extracellular vesicles (EVs) as they are readily absorbed. Furthermore, EV handling is difficult due to slow binding and integrity retention, thus use of micro mixers could improve this crucial step. We present a PDMS-free mixer device made from off-stoichiometric thiol-ene (OSTE) and cyclic olefin copolymer (COC). Device fabrication was done using a 3D printed mold and elastomer as a bulk support structure ensuring channel height uniformity. Where zig-zag structures were fabricated with OSTE by using photo lithography, similarly to method described in [2]. High fabrication yield parameters were found with yields exceeding 75%. The mixing efficiency was tested based on zig-zag design with the channel angle in range of 67.5 to 76 degrees by evaluating the mixing index of rhodamine B and water. A 90% device efficiency was achieved with efficacy value variation under 10%, thus paving way for experiments using EVs.

References:

- [1] Eric K. Sackmann et. Al. 2014, nature, 507, pages 181–189
- [2] Mikael Hillmering, *Microsyst Nanoeng* 2, 2016, 15043.

Project was funded by European Regional Development Fund (ERDF), Measure 1.1.1.1 “Support for applied research” No 1.1.1.1/20/A/045.