

Autor rozprawy: Adam Stanisław Opalski

Promotor: prof. dr hab. Piotr Garstecki

Promotor pomocniczy: dr Ladislav Derzsi

Temat rozprawy doktorskiej:

w jęz. pol.: Pasywne systemy mikroprzepływowe do oznaczeń analitycznych

w jęz. ang.: Passive microfluidic systems for development of analytical assays

Data opracowania: 30.07.2019

Mikrofluidyka kropelkowa to interdyscyplinarna dziedzina nauki zajmująca się wytwarzaniem, manipulacją i wykorzystaniem kropelek w mikroskali. Kropelki wytwarzane są w mikrokanałach specjalnych urządzeń mikroprzepływowych. Architektura mikrokanałów, czyli rozmiar i rozmieszczenie mikrokanalików w urządzeniu mikroprzepływowym, ma wielki wpływ na rozmiar i rozrzut rozmiarów wytwarzanych kropelek.

We wnętrzu każdej kropli można przeprowadzić różne operacje, od reakcji chemicznych po prowadzenie hodowli komórkowej. Duża liczba przedziałów reakcyjnych oferowana przez emulsje pozwala na przeprowadzenie w nich eksperymentów w wielu powtórzeniach. Emulsje są często wykorzystywane do celów analitycznych, takich jak amplifikacja kwasów nukleinowych czy badania przesiewowe toksyczności leków. Metody kropelkowe zrewolucjonizowały nauki bioanalityczne, przez umożliwienie przeprowadzenia badań wcześniej technicznie niemożliwych ze względu na liczbę potrzebnych przedziałów. Przykładem takich badań jest na przykład sekwencjonowanie genomów pojedynczych komórek w dużych populacjach. Krople wykorzystywane w metodzie analitycznej powinny być monodispersyjne – jednolite pod względem wielkości – by zapewnić kropli stabilność i umożliwić porównanie wyników z różnych kropli. Pasywne metody mikrokropelkowe produkują monodispersyjne emulsje, niestety z małą wydajnością. Intuicyjne rozwiązanie problemu wydajności, polegające na zwiększeniu tempa emulsyfikacji, prowadzi do zmian rozmiarów kropli i rozrzutu tych rozmiarów.