

Tytuł: *Mikroprzepływowe metody tworzenia emulsji i nowych materiałów*

Autor: *Judyta Węgrzyn*

Streszczenie

Powszechny trend związany z miniaturyzacją dotyka obecnie wielu dziedzin nauki. Istotą niniejszego zjawiska jest przede wszystkim potrzeba minimalizacji zużycia odczynników, zmniejszenia ilości zbędnych produktów powstających w wyniku obserwowanych procesów, jak również oszczędność miejsca, czasu czy kosztów prowadzonych analiz. Z uwagi na powyższe, na szczególne zainteresowanie zasługują techniki mikroprzepływowe.

Mikrofluidyka jest dziedziną, która, dzięki swym atutom, takim jak możliwość operowania niewielkimi objętościami płynów czy sprzężenie z różnymi rodzajami detekcji, pozwala na obniżenie kosztów już istniejących typów analiz oraz rozwiązywanie problemów, pozostających dotychczas bez odpowiedzi w związku z ograniczeniami dostępnych technologii.

Obecnie, szczególna uwaga kierowana jest ku technikom mikroprzepływowym, opartym na przepływie dwufazowym. Przyczyną tego zjawiska jest szerokie spektrum zastosowań generatorów emulsji – zarówno do analiz przesiewowych z zakresu mikrobiologii czy medycyny (każda kropla stanowi osobny mikroreaktor), jak również do celów preparatywnych.

Produkcja mikrocząstek polimerowych i mikrożelków o dobrze scharakteryzowanym składzie oraz objętości okazuje się szczególnie istotna w przypadku potencjalnych zastosowań – głównie w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym czy spożywczym, ze względu na możliwość unieruchamiania w ich strukturze substancji, wykazujących określony rodzaj aktywności.

Wśród dostępnych układów mikroprzepływowych można wyróżnić wiele prostych systemów o wysokiej przepustowości, będących doskonałym narzędziem do wydajnego produkowania mikrocząstek polimerowych, jednak opracowanie układu pozwalającego na jednoczesną generację zestawu kapsuł o różnym, ale ściśle zdefiniowanym składzie, mogłoby okazać się przydatnym nie tylko podczas preparacji nośników substancji aktywnych, ale także w samym procesie modelowania profilu ich uwalniania, jako dodatkowy czynnik kształtujący. Dostępne układy gwarantują niewielki rozrzut rozmiarów otrzymywanych cząstek, jednakże żaden z nich nie stanowi odpowiedzi na wyzwanie, jakim jest minimalizacja wpływu różnic wartości lepkości składowych fazy kropelkowej na synchroniczne otrzymywanie mikrocząstek o różnej, ale z góry ustalonej kompozycji. Generowanie polimerowych indywiduów w sposób opisany w omawianej rozprawie może zachodzić równie szybko jak w przypadku zwykłej kropli, a jednocześnie daje możliwość symultanicznego produkowania strumieni kropeł o zadanym składzie.

Niniejsza praca doktorska zawiera dokładny opis obejmujący projektowanie, wykonanie oraz wnikliwą analizę działania układów mikroprzepływowych poświęconych równoczesnej generacji określonej ilości strumieni kropeł o ściśle zdefiniowanym składzie. W treści dysertacji zostaje uwzględniony dokładny opis optymalizacji metodologii sklejania układów mikroprzepływowych, a także charakteryzacja zakresu działania opracowywanych układów w przypadku stosowania jako fazy kropelkowej zestawu płynów o równych bądź różnych wartościach lepkości. Szczególnie istotnym zagadnieniem poruszonym na kartach niniejszej pracy jest badanie wpływu wartości lepkości oraz kolejności podawania składowych strumieni fazy ciągłej na proces generowania kropeł oraz na zgodność rejestrowanego gradientu stężeń z założeniami teoretycznymi. Dodatkowo, przedstawiony zostaje przykład praktycznego wykorzystania jednego z proponowanych układów do jednoczesnej produkcji zestawu mikrocząstek hydrożelowych różniących się stosunkiem ilościowym stosowanych polisacharydów (alginianu i pektyny) oraz wpływu składu generowanych mikrożelków na procesy uwalniania modelowej substancji aktywnej (nanocząstek złota).

Część doświadczalna poprzedzona jest wstępem teoretycznym, mającym na celu przybliżenie tematyki dotyczącej technik mikroprzepływowych oraz przedstawienie różnorodności ich zastosowań.

Niniejsze przedsięwzięcie ma na celu opracowanie narzędzia, które może znaleźć zastosowanie m. in. w przemyśle farmaceutycznym do produkcji mikro-cząstek, stanowiących postać leku, pozwalającą na przedłużone działanie zawartych w niej substancji czynnych.