

Praca dyplomowa inżynierska

Wpływ parametrów procesu na szybkość transportu substancji w układach biomedycznych



Autor: Sylwia Siniakowska

Nr albumu: 258348

Promotor: dr inż. Anna Adach

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

Transport i dystrybucja leków w organizmie ludzkim jest procesem złożonym, zależnym od wielu czynników. Analiza tego zagadnienia wymaga wiedzy z takich dziedzin jak: medycyna, farmacja czy inżynieria chemiczna. Badania dotyczące szybkości uwalniania leków i ich migracji w organizmie prowadzone są wstępnie w układach symulujących rzeczywiste układy biomedyczne.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie transportu składnika aktywnego w wybranych układach symulujących procesy rzeczywiste dla różnych natężeń przepływu cieczy oraz sprawdzenie funkcjonalności dwóch układów sekwencyjnych.

Zakres pracy obejmował:

- przegląd literatury dotyczący dystrybucji leków w organizmie oraz doświadczalnych metod wyznaczenia współczynnika dyfuzji
- badanie transportu składnika aktywnego w dwóch układach sekwencyjnych
- opracowanie wyników i porównanie ich z danymi literaturowymi

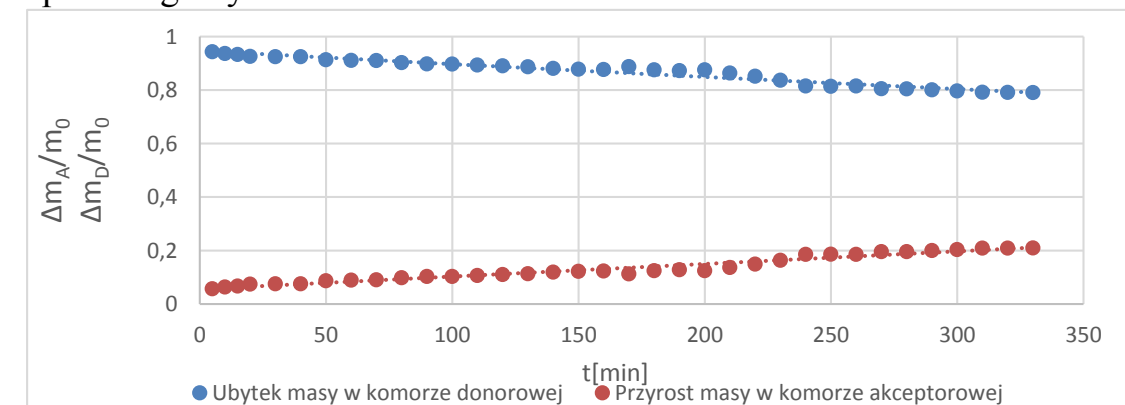
Układ badawczy

Wykorzystany do badań układ sekwencyjny jest modyfikacją komory dyfuzyjnej. Modułowa budowa pozwala łączyć komory w różny sposób, w zależności od celu eksperymentu.

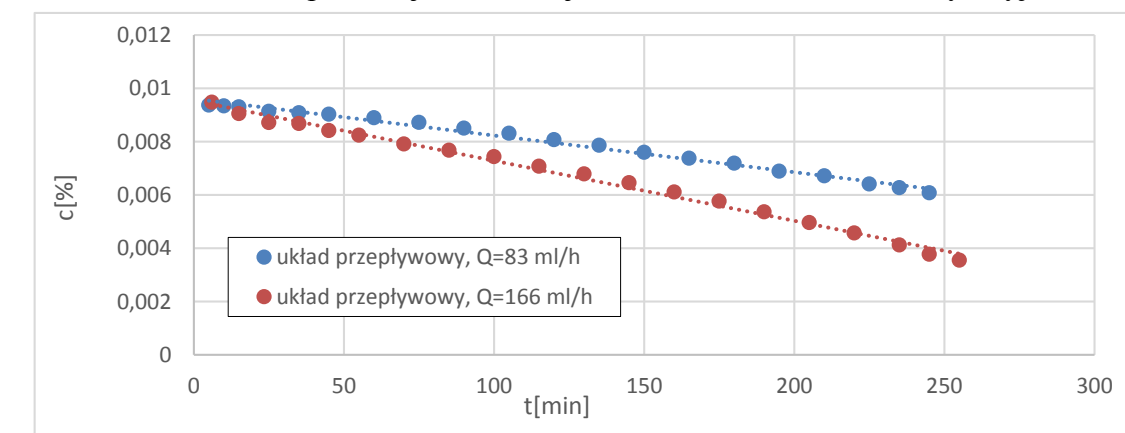
- Układ „stacjonarny” zawierał komorę donorową, wypełnioną roztworem substancji badanej oraz akceptorową, wypełnioną czystym rozpuszczalnikiem.
- Układ przepływowy zawierał komorę donorową, akceptorową i dodatkowo komorę przepływową. Taka konfiguracja geometryczna symulowała stent umieszczony w naczyniu krwionośnym z immobilizowanym lekiem, który dyfunduje przez błonę naczynia krwionośnego a jednocześnie porywany jest przez przepływającą krew.

Badania doświadczalne

Przeprowadzone eksperymenty różniły się budową układu sekwencyjnego oraz natężeniem przepływu w komorze przepływowej. Wykorzystaną w eksperymentach substancją symulującą składnik aktywny leku była czerwień koszenilowa. Ilość składnika oznaczano spektrofotometrycznie. Obliczono stężenia i ubytki/przyrosty masy w poszczególnych komorach.



Rys.1. Porównanie przyrostu/ubytku masy Czerwieni Koszenilowej w komorze akceptorowej/ donorowej w czasie, Układ I- komora dyfuzyjna



Rys.2. Zmiana stężenia Czerwieni Koszenilowej w komorze donorowej, Układ przepływowy

Wnioski

- Początkowo zmiana stężenia składnika aktywnego jest najbardziej dynamiczna, malejąca siła napędowa powoduje wolniejszy transport substancji.
- Wykazano wpływ typu układu sekwencyjnego na względny przyrost masy, w przypadku układu I (komora dyfuzyjna) przyrost w komorze akceptorowej był większy niż w układzie przepływowym „stent”, w którym substancja dyfunduje jednocześnie do komory akceptorowej i jest unoszona przez przepływającą ciecz.
- W układzie typu „stent”, większe natężenie przepływu powodowało intensywniejszy transport do komory przepływowej.
- Wyznaczono gęstości strumieni i współczynnik dyfuzji dla wybranych układów, które są zbieżne z danymi literaturowymi.
- Wykazano funkcjonalność rozpatrywanych układów sekwencyjnych do prowadzenia symulowanych badań migracji składników aktywnych w układach biologicznych.