

Praca dyplomowa inżynierska

Wyznaczanie szybkości transportu składnika aktywnego w układach biomedycznych

Autor: Justyna Szymańska

Nr albumu: 253340

Promotor: dr inż. Anna Adach

Rok akademicki: 2016/2017



Wprowadzenie

Każda komórka w organizmie ludzkim potrzebuje odpowiednich substancji odżywczych aby poprawnie wykonywać swoją pracę, dlatego właśnie transport tych substancji jest uważany za jeden z najważniejszych procesów. Niniejsza praca opiera się na analizie tego zagadnienia z szczególnym uwzględnieniem barier mogących wystąpić na drodze transportowej i parametrów charakteryzujących migrację leków.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest sprawdzenie funkcjonalności układu sekwencyjnego stosowanego do badania transportu składnika aktywnego w układach biomedycznych, porównanie migracji składnika w układach z różnymi barierami transportu masy, w zależności od właściwości fizykochemicznych tych mediów oraz wykonanie obliczeń.

Zakres pracy obejmuje:

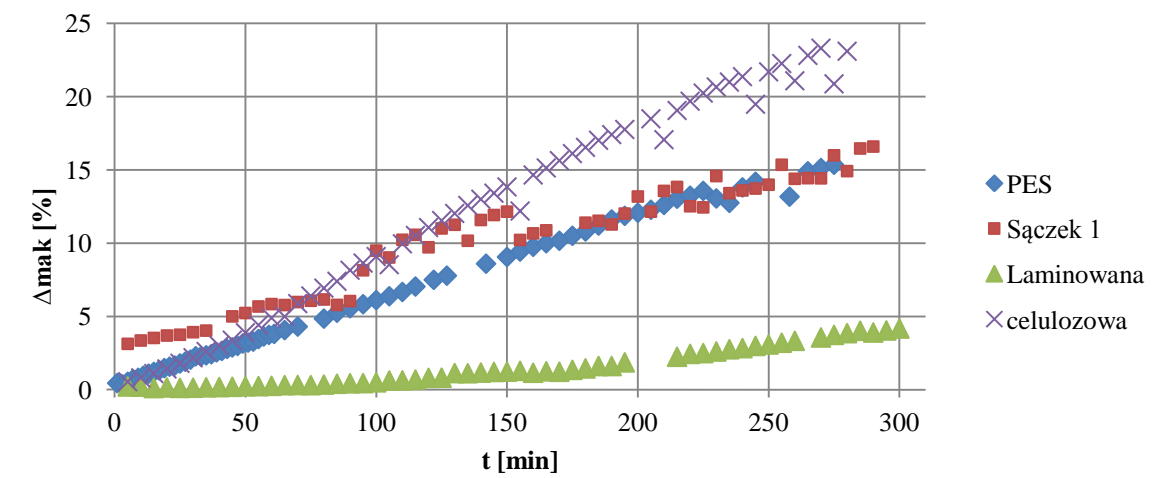
- Przegląd literatury dotyczącej mechanizmów transportu leków w układach biomedycznych i metod eksperymentalnych wyznaczania szybkości dyfuzji składnika
- Wykonanie badań szybkości dyfuzji składnika aktywnego w układzie sekwencyjnym dla różnych barier transportu masy (kilka typów membran, żelatyna).
- Określenie względnych przyrostów i ubytków masy w odpowiednich komorach, wykonanie obliczeń gęstości strumieni dyfuzji oraz wyznaczenie współczynników dyfuzji dla odpowiednich układów.

Część teoretyczna

W części teoretycznej pracy omówiono transport leków w organizmie człowieka z uwzględnieniem poszczególnych etapów procesu od podania substancji, aż po jej wydalenie. Na podstawie artykułów przeanalizowano migrację substancji aktywnych do tkanek przez bariery i błony biologiczne w organizmie ludzkim. Omówiono również typowe metody doświadczalne pozwalające na badanie migracji substancji w układach biomedycznych. Ze względu na zakres tematyki badawczej opisano skrótowo technikę rozszerzania naczyń krwionośnych poprzez stosowanie stentów.

Część doświadczalna

Część doświadczalna pracy miała na celu wykonanie badań w układzie sekwencyjnym z wykorzystaniem różnych rodzajów barier transportu masy (membran: PES, polisulfonowej, laminowanej, celulozowej, sączków, żelatyny) symulujących te napotymane w organizmie ludzkim. Eksperymenty wykonano przy użyciu czerwieni koszenilowej jako składnika aktywnego, którego dyfuzję obserwowano w skonstruowanym układzie.



Rys.1. Względny przyrost masy w komorze akceptorowej dla czerwieni koszenilowej, o początkowym stężeniu 0,03% w układzie z wymianą masy przez membranę PES, sączek 1, membranę laminowaną o średnicy porów 0,15μm oraz membranę celulozową

Wykonano obliczenia względnej ilości przyrostu/ubytku masy w poszczególnych komorach. Wyznaczono wartości gęstości strumienia masy i współczynników dyfuzji dla poszczególnych układów.

Wnioski

Eksperymenty potwierdziły funkcjonalność układu sekwencyjnego do badania transportu składnika w symulowanych układach biomedycznych. Badania wykazały wzrost szybkości transportu składnika wraz z malejącymi oporami transportu masy w barierze. Membrana celulozowa stanowiła mniejsze opory w stosunku do membrany polisulfonowej. Warstwa żelatyny stanowiła największe z rozpatrywanych opory transportu masy. Sączki wykazywały podobne własności do membrany PES ale pomiary cechował większy rozrzut wyników. Miały one również słabszą wytrzymałość mechaniczną (łatwiej było o uszkodzenie podczas montowania układu). Membrany laminowane posiadają niską przepuszczalność składnika aktywnego. Przeprowadzone doświadczenia pokazują znacznie niższe szybkości transportu składnika w stosunku do innych pomiarów.