

Praca dyplomowa inżynierska

Charakterystyka układów emulsyjnych stosowanych w terapiach medycznych

Autor: Emilia Tumiel

Nr albumu: 277590

Promotor: dr hab. inż. prof. ucz. Ewa Dłuska

Rok akademicki: 2021/2022

Wprowadzenie

Układy dyspersyjne w tym ciecz-ciecz są obserwowane powszechnie i mają liczne zastosowania oraz pełnią różne funkcje. Dzięki rozwojowi technologii wzrosła rola emulsji i ich powszechne wykorzystywanie. Układy te są stosowane m.in. w przemyśle kosmetycznym, farmaceutycznym, spożywczym czy drukarskim. Jednym z ważniejszych obszarów jest wykorzystanie emulsji w terapiach medycznych. Ponadto występują naturalnie np. w ciele człowieka kwasy żółciowe dzięki ich emulgowaniu i utworzeniu układów micelarnych ułatwiają trawienie oraz przyswajanie cennych substancji.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie charakterystyki układów emulsji wielokrotnych pod kątem możliwości ich zastosowania w terapiach medycznych. Podstawowym kryterium była tu stabilność i rozmiar kropeł emulsji wielokrotnych.

Zakres pracy obejmował:

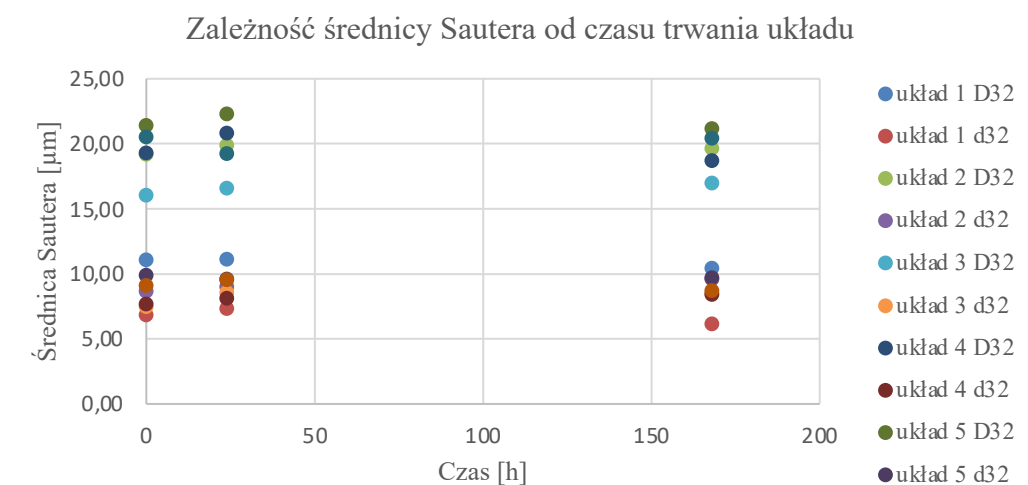
- wytwarzanie emulsji wielokrotnych za pomocą metody jednostopniowej w kontaktorze z przepływem Couette'a - Taylora (CTF) w różnych warunkach intensywności ruchu obrotowego rotora (1400-2400 obr/min) oraz przy różnych stosunkach strumieni faz (15-60 cm³/min) zasilających kontaktor,
- wyznaczenie parametrów rozkładu rozmiarów kropeł emulsji wielokrotnych oraz zbadanie stabilności wytwarzanych emulsji. Emulsje poddawane były analizie mikroskopowej połączonej z cyfrową analizą obrazu w różnym czasie od momentu ich wytworzenia. Na podstawie otrzymanych wyników wyznaczono średnie średnice (arytmetyczna, Sautera i masowa), rozkłady rozmiarów i indeksy polidispersyjności rozkładu rozmiarów kropeł emulsji wytwarzanych w różnych warunkach hydrodynamicznych w aparacie CTF. Stabilność emulsji oceniano wg kryterium braku zmian rozmiarów kropeł, większych niż 15 % w stosunku do rozmiarów początkowych.

Część teoretyczna

Część teoretyczna pracy obejmowała przegląd literatury dotyczącej podziału i charakterystyki emulsji oraz wykorzystania ich w medycynie. Omówiono zagadnienia dotyczące rodzajów układów rozproszonych oraz ich właściwości i zastosowania w medycynie.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej analizowano stabilność kinetyczną układów emulsyjnych poprzez analizę obrazu mikroskopowego rozmiarów kropeł emulsji tuż wytworzeniu, dzień oraz tydzień po wytworzeniu. Zdjęcia były analizowane przy pomocy programu Image – Pro Plus 4.5, który określa średnice kropeł, jako średnią arytmetyczną ze stu cięciw poprowadzonych przez ich środek. Układy emulsyjne zostały wytworzone za pomocą metody jednostopniowej w kontaktorze z przepływem Couette'a - Taylora (CTF). Do aparatu zostały doprowadzone trzy strumienie, które odpowiadały poszczególnym fazom wytwarzanej emulsji wielokrotnej – fazy wewnętrznej, membranowej oraz zewnętrznej. Dodatkowo zastosowano środki stabilizujące takie jak: Tween 80, Pluronic P-123 oraz Span 83.



Rys.1. Zależność średnicy Sautera od czasu dla układów emulsyjnych 1-6.

Wnioski

Dla emulsji stabilnych wartości średnich np. średnic Sautera, istotnych z punktu widzenia analizy procesów transportu masy, nie mogą zmieniać się w czasie o więcej niż 15% w stosunku do ich wartości początkowych. Po analizie i wykonaniu stosownych obliczeń stwierdzono, że użyte w doświadczeniu układy emulsyjne mogą znaleźć zastosowanie jako potencjalne preparaty w terapiach medycznych jako preparaty do stosowania na skórę oraz doustne. Wynika to z ich stwierdzonej stabilności, która pozwala na zastosowanie emulsji jako układu do dostarczania substancji aktywnej do miejsca przeznaczenia w sposób kontrolowany, przedłużony lub opóźniony.