

Praca dyplomowa inżynierska

Badania emulsji dermatologicznych w układzie z barierą przenikania masy



Autor: Kilian Rochowicz

Nr albumu: 312318

Promotor: prof. dr hab. inż. Ewa Dłuska

Opiekun pomocniczy: dr inż. Agnieszka Markowska-Radomska

Rok akademicki: 2023/2024

Wprowadzenie

Emulsje reprezentują układy wielofazowe złożone z dwóch lub więcej niemieszających się faz ciekłych, zazwyczaj zawierających środek/środki powierzchniowo czynne. Ze względu na swoją mikrostrukturę i zdolność do enkapsulacji substancji w wewnętrznych kroplach, emulsje wielokrotne znalazły zastosowanie jako nośniki substancji aktywnych (np. leków, witamin, itp.) umożliwiające kontrolowane uwalnianie wg różnych mechanizmów i z różną szybkością substancji aktywnych. Pogłębianie wiedzy na temat kinetyki uwalniania składników aktywnych z różnych nośników, w tym ciekłych układów rozproszonych typu emulsji wielokrotnych oraz procesów przenikania masy przez bariery naturalne takie jak skóra ludzka jest istotne dla opracowania nowoczesnych preparatów dermatologicznych.

Część teoretyczna pracy skupia się na przybliżeniu podstawowych pojęć dotyczących emulsji wielokrotnych i ich zastosowania oraz właściwości jako nośników substancji przeciwzapalnych. Przedstawiono również budowę ludzkiej skóry jako naturalnej bariery oraz omówiono proces przenikania masy.

Cel i zakres pracy

Celem pracy była analiza możliwości wykorzystania emulsji wielokrotnych jako produktów dermatologicznych do miejscowego leczenia stanów zapalnych skóry.

Zakres pracy obejmuje:

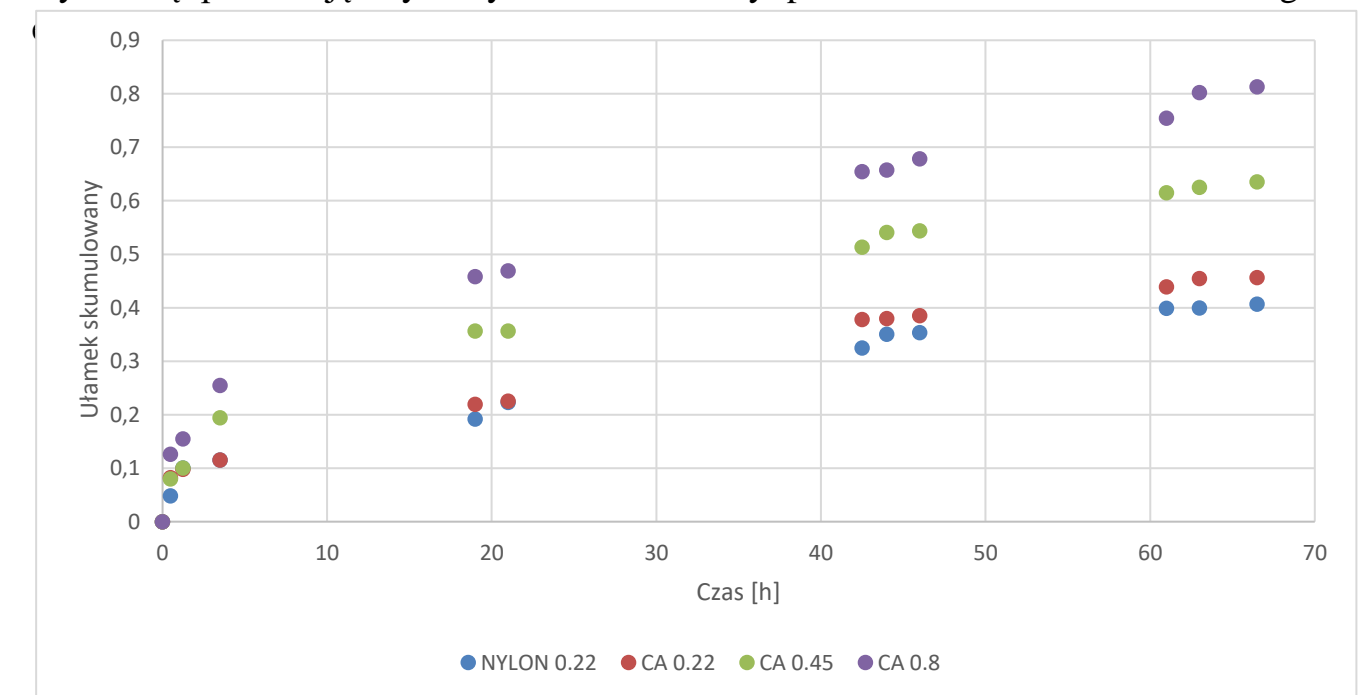
- Przegląd i analizę literatury dotyczącej wytwarzania emulsji wielokrotnych oraz ich podstawowych właściwości;
- Wytwarzanie emulsji wielokrotnej z dodatkiem przeciwzapalnego czynnika aktywnego w kontaktorze z przepływem helikoidalnym;
- Przeprowadzenie badań dotyczących charakterystyki wytworzonych emulsji wielokrotnych i ich właściwości reologicznych (rozkłady rozmiarów kropeł, indeks polidispersyjności rozmiarów, stabilność kinetyczna emulsji, lepkość pozorna, stopień enkapsulacji substancji przeciwzapalnej);
- Badania doświadczalne dotyczące wymiany masy składnika aktywnego (substancja przeciwzapalna) z wykorzystaniem komór dyfuzyjnych Franza;
- Opracowanie i analiza otrzymanych wyników badań i sformułowanie wniosków.

Część doświadczalna

Wytwarzano emulsje podwójne w kontaktorze o helikoidalnym przepływie i analizowano zdjęcia mikroskopowe próbek. Opracowano parametry rozkładu rozmiarów kropeł fazy wewnętrznej i fazy membranowej oraz indeks polidispersyjności. Zdolność składnika aktywnego (diklofenak sodu) uwalnianego z emulsji wielokrotnych do penetracji bariery symulującej warunki panujące podczas przenikania masy przez ludzką skórę przeprowadzono w komorach dyfuzyjnych Franza z membranami polimerowymi.

Wnioski

Uzyskano stabilne w czasie emulsje wielokrotne, ze składnikiem przeciwzapalnym enkapsulowanym w kroplach fazy wewnętrznej. We wszystkich wytworzonych próbkach zaobserwowano wysokie wartości stopnia enkapsulacji diklofenaku. Badania przenikania masy wykazały, że ilość uwolnionego diklofenaku do komory akceptorowej jest ściśle związana z rodzajem materiału membrany oraz z oporami transportu masy determinowanymi wielkością porów membran (Rys 1). Najniższe wartości uwolnionego diklofenaku zaobserwowano w komorze, której membrana była wykonana z nylonu. Emulsje wielokrotne zawierające diklofenak mogą być stosowane do łagodzenia i leczenia miejscowych stanów zapalnych ludzkiej skóry, ze względu wykazaną penetrację wybranych modeli skóry przez strumień leku uwolnionego z



Rys.1 Zależność skumulowanego ułamka masowego diklofenaku uwalnianego z emulsji i przenikającego przez model skóry ludzkiej (membrana) w komorze dyfuzyjnej Franza, od czasu: Symbol niebieski = membrana z nylonu, rozmiar porów 0,22 μm
Symbole: czerwony, zielony i fioletowy = membrany z octanu celulozy, rozmiar porów równych odpowiednio 0,22 μm , 0,45 μm oraz 0,8 μm