

- 2017/25/B/ST4/02450 [2018-2021] Surfaktanty i kopolimery czułe na zmiany pH jako komponenty do tworzenia nośników – prof. P. Warszyński

Aktualnie prowadzone badania nad projektowaniem i wytwarzaniem nowych efektywnych nośników leków dotyczą produktów, przeznaczonych do transportu hydrofobowych czynników aktywnych do miejsca zmienionego chorobowo i uwalniania ich w sposób kontrolowany przez czynniki endogenne lub egzogenne, typu zmiana pH, potencjału redoks, światła, ultradźwięków, czy temperatury lub aktywności enzymów lizosomalnych. Do tworzenia tego typu nośników używane są ugrupowania reaktywne, reagujące na wyżej wymienione bodźce, przez co charakterystykę uwalniania aktywnych składników można zmieniać w zależności od ich specyfiki oraz wewnętrznych (zmiany pH, enzymów, jak i gradientów redoks), jak i zewnętrznych bodźców (zmiany natężenia ultradźwięków, pola magnetycznego lub promieniowania świetlnego). Niniejszy projekt badawczy koncentruje się na rozwoju podstaw naukowych, niezbędnych do projektowania i tworzenia nanostruktur wrażliwych na zmiany pH, w tym cienkich filmów lub membran nanokapsulek. W tym kontekście podstawowym zagadnieniem jest synteza i kompleksowa charakterystyka fizykochemiczna właściwości powierzchniowych i agregacyjnych, nowych surfaktantów amfoterycznych i amfifilowych polielektrolitów, otrzymanych w procesie chemicznego sprzęgania łańcucha hydrofobowego lub funkcji przeciwbakteryjnej ze szkieletem łańcucha polielektrolitu, za pomocą ugrupowania wrażliwego na zmiany pH. W oparciu o mieszanie otrzymanych surfaktantów i polielektrolitów, zostaną skonstruowane pH-czułe nanostruktury takie jak cienkowarstwowe powłoki i nanokapsułki. Wytworzenie cienkich filmów za pomocą pH-czułych polielektrolitów lub ich kompleksów z surfaktantami, umożliwi uzyskanie powłok przeciwdrobnoustrojowych lub o modyfikowanej hydrofobowości, które pod wpływem pH środowiska mogą ulegać destrukcji w kontrolowany sposób. Jeśli takie filmy zostaną zastosowane jako warstwy otulające mikro- i nanokapsułki, aktywne składniki nośników mogą być uwalniane z kontrolowaną szybkością przez zewnętrzny bodziec taki jak zmiana pH. Przeprowadzane będą systematyczne badania nad wpływem rodzaju łącznika pH-czułego i długości ugrupowania hydrofobowego, zarówno w strukturze surfaktantu, jak i funkcjonalizowanego polielektrolitu, na ich adsorpcję i agregację na granicach faz i w roztworze. W ramach projektu zostanie również zaproponowany teoretyczny opis otrzymanych danych doświadczalnych, który ułatwi ich interpretację i pozwoli na opracowanie reguł projektowania nanoukładów czułych na zmianę pH. Tego rodzaju podejście zintegrowane jest dość rzadkie w literaturze. Nowe materiały, uzyskane w ramach projektu, umożliwią wytwarzanie pH-czułych nanostruktur takich jak cienkie filmy lub nanokapsuły, które mogą znaleźć zastosowanie jako nośniki substancji aktywnych o kontrolowanym uwalnianiu. Uzyskane wyniki poszerzają naszą wiedzę i zwiększają nasze zdolności w projektowaniu materiałów funkcjonalnych dla zastosowań biomedycznych.