

Mikrożele to usieciowane polimery, które charakteryzują się rozmiarami odpowiadającymi koloidom. Dzięki małym rozmiarom ich objętość ulega praktycznie natychmiastowej zmianie w odpowiedzi na zmianę czynników środowiskowych takich jak temperatura lub pH. Wprowadzenie odpowiednich grup funkcyjnych do mikrożelu przeważnie skutkuje uzyskaniem czułości na dodatkowy bodziec. Modyfikacja żeli związkami elektroaktywnymi skutkuje tym, że mikrożel może ulegać objętościowemu przejściu fazowemu pod wpływem zmiany stopnia utlenienia grup elektroaktywnych.

Celem prowadzonych badań będzie:

1. Synteza mikrożeli z biokompatybilnych polimerów, które będą w swojej budowie zawierały ugrupowania elektroaktywne, przez co będą czułe na zmianę potencjału elektrochemicznego.
2. Charakterystyka fizykochemiczna i elektrochemiczna otrzymanych mikrożeli.
3. Zmodyfikowanie powierzchni przewodzących monowarstwami elektroczułych mikrożeli.
4. Załadowanie substancji modelowych do monowarstwy mikrożeli i ich kontrolowane uwalnianie poprzez przyłożenie odpowiedniego potencjału.
5. Zbadanie zmodyfikowanych warstwami elektroaktywnych mikrożeli nanoelektrod pod kątem możliwego wykorzystania ich jako specyficzne sensory elektrochemiczne.

Badania będą prowadzone przy użyciu kilku technik: dynamicznego rozpraszania światła, spektroskopii UV-VIS, woltamperometrii cyklicznej, chronoamperometrii oraz mikrowagi kwarcowej umożliwiającej również pomiary dysypacji energii. Morfologia powierzchni otrzymanych materiałów zostanie scharakteryzowana przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego oraz transmisyjnego mikroskopu elektronowego.

Otrzymanie materiału, który pod wpływem przyłożonego potencjału będzie ulegał procesom pęcznienia i kurczenia, analogicznie do pracy włókien mięśniowych, mogłoby przyczynić się do rozwoju prac dotyczących otrzymywania sztucznych mięśni sterowanych impulsem elektrycznym. Badania nad elektrochemicznie indukowanym uwalnianiem leków z elektroczułej warstwy mikrożelowej na powierzchni elektrody wydaje się być bardzo obiecującym tematem dotyczącym konstrukcji zaawansowanych systemów dostarczania leków. Zmiany te także wydają się być interesujące pod kątem konstrukcji mikrozaworów chemicznych, gdzie przepływ sterowany byłby rozmiarami mikrożeli poprzez przyłożenie odpowiedniego potencjału. Mikroskopijne rozmiary i zdolność do ulegania odwracalnym reakcjom utleniania i redukcji stwarzają także nowe możliwości w konstrukcji specyficznych czujników chemicznych/elektrochemicznych.