

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Wstęp. Ogólnie o polimerach:

Obecny projekt dotyczy nowej metody otrzymywania polimerów.

Najczęściej stosowanymi materiałami są metale, ceramika i polimery. Polimery są albo pochodzenia naturalnego albo syntetyczne. Do naturalnych należy m. in. drewno (celuloza) a o życiu człowieka, zwierząt i roślin decydują inne polimery naturalne, tzw. biopolimery. Chemicy zajmujący się użytecznymi polimerami największą uwagę przywiązują do polimerów syntetycznych. Już dziś, z punktu widzenia objętości produkowanych wyrobów, polimery, (które są kilkakrotnie lżejsze od stali) zajmują drugie miejsce po wyrobach z betonu i dystansują wyroby z metali (porównując masy wyrobów). Nie mniej ważną cechą polimerów jest szeroki zakres ich zastosowań – od materiałów do opakowań, do syntetycznych naczyń krwionośnych. Wszystkie polimery syntetyczne są otrzymywane w procesie zwanym polimeryzacją. Wśród procesów polimeryzacji istotną rolę odgrywa tzw. „polimeryzacja z otwarciem pierścienia”. Nazwa bierze się stąd, że związki chemiczne, jakie są użyte w tej polimeryzacji, mają budowę pierścieniową. Taki pierścieniowy związek w procesie polimeryzacji zostaje otwarty a w tysiącach identycznych reakcji, związki te łączą się w długie łańcuchy polimerów. Jest to łańcuch, przypominający sznur pereł, taki łańcuch polimerowy musi być dość długi, aby polimer miał odpowiednie właściwości fizyczne.

Cel i znaczenie obecnego projektu:

W procesach polimeryzacji stosowane są katalizatory, bez których polimery nie mogłyby powstać. Obecnie dużą wagą przywiązuje się do stosowania katalizatorów nie zawierających metali. Między innymi, dlatego, aby w wyrobach z polimerów, stosowanych na przykład w mikroelektronice, lub w zastosowaniach w biomedycynie nie było metali, których obecność jest szkodliwa. Rozwinęła się, więc dziedzina katalizy z udziałem związków wyłącznie organicznych. Ich działanie musi być poparte obecnością innych cząsteczek, zwanych inicjatorami. Inicjatory mogą się wbudować do cząsteczki polimeru, ale katalizator, niejednokrotnie toksyczny, pozostaje, przy zastosowaniu układu dwuskładnikowego, wolny w środowisku polimeru.

Dlatego też powstała **koncepcja obecnego projektu**, w którym zamierzamy, między innymi, syntetyzować i zastosować w polimeryzacji związki chemiczne, jakie będą spełniały jednocześnie funkcje katalizatora i inicjatora: „dwa w jednym”. Przyjeliśmy dla tych związków nazwę INICAT. Wbudowują się całkowicie do cząsteczek polimerów, eliminując problemy związane z obecnością wolnego katalizatora w polimerze. Poprawne wykonanie tej pracy, a więc znalezienie najbardziej efektywnych INICATów i znalezienie warunków, w których będą powstawały polimery (wobec INICATów) o dość wielkich cząsteczkach wymaga obszernych badań, z zakresu tzw. badań podstawowych (poznawczych).

Aby realizować, bowiem, przedstawioną koncepcję, należy przede wszystkim syntetyzować odpowiednie związki chemiczne. Należy, więc w typowych, znanych katalizatorach lub ich analogach umieścić funkcję zdolną do inicjowania. W ramach prac wstępnych zostało już otrzymanych kilka odpowiednich katalizatoro/inicjatorów (INICATów) i wśród otrzymanych dotychczas wytypowane zostały dwa związki, które w polimeryzacji spełniają odpowiednie wymagania: otrzymuje się z ich udziałem polimery o z góry założonej strukturze oraz wielkości cząsteczek. Nadal jednak nie udało się jeszcze otrzymać polimerów o wielkich masach molowych, które dochodziłyby do wielkości blisko milion razy większej niż atom wodoru. Tak wielkie masy są pożądaną właściwością polimerów.

W pracy przewidziana jest przede wszystkim polimeryzacja dwóch monomerów: L-laktydu (LLA) oraz ϵ -kaprolaktonu. Otrzymywane z nich polimery są biozgodne i biodegradowalne a LLA jest, ponadto, otrzymywany z surowców odnawialnych. Przewidziane projektem badania procesów polimeryzacji przy udziale INICATów mają, więc, za cel ustalenie przebiegu polimeryzacji i znalezienie, poprzez te badania, ograniczeń w budowaniu polimerów o wielkich masach. Może się okazać, że w otrzymanych dotychczas INICATach zawarte są ugrupowania chemiczne stanowiące przeszkodę w otrzymaniu wielkich polimerów. Wówczas przeprowadzone będą nowe syntezy INICATów (z pomocą chemików specjalizujących się w syntezie chemicznej). Natomiast poznanie procesu wymaga badań kinetyki i mechanizmu polimeryzacji. Proces wobec INICATów różni się, bowiem od znanych dotychczas procesów polimeryzacji. Ponadto, zostaną otrzymane polimery nie zawierające wolnego katalizatora, polimery o budowie gwiazd i polimery silnie rozgałęzione. Polimery, zawierające rozbudowany fragment kwasowy będą miały właściwości typowe dla polimerów z fragmentami hydrofilowymi (wodolubnymi) i hydrofobowymi. Spodziewamy się tą drogą otrzymać nowe generacje biodegradowalnych miceli, w których wnętrzu można będzie umieszczać, na przykład, związki biologicznie czynne.