

mgr inż. Michał Wrzeciećek
(tytuł zawodowy, imię i nazwisko)
Wydział Chemiczny
Katedra Chemii i Technologii Polimerów
(Wydział/Katedra/Zakład)
Politechnika Warszawska
(Uczelnia)

Warszawa, dn. 01.06.2023

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt. „Biodegradowalne poliestry gliceryny i kwasów dikarboksylovych – synteza, optymalizacja, powiększanie skali i potencjalne zastosowania”

promotor: dr hab. inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur, profesor PW

słowa kluczowe: poliestry gliceryny, optymalizacja, powiększanie skali, addycja Michaela

Poliestry gliceryny to grupa materiałów intensywnie badanych w pierwszych dwóch dekadach XXI wieku. Ze względu na swoją biogodność oraz biodegradowalność mają potencjał do zastosowania w medycynie, m.in. jako materiały budujące rusztowania tkankowe oraz systemy dostarczania leków (DDS). Niniejsza praca poświęcona jest poli(sebacynianowi gliceryny) (PGS), poli(bursztynianowi gliceryny) (PGSu) oraz poli(butenodianowi gliceryny) (PGB).

Pierwszy wątek badawczy niniejszej pracy dotyczy poliestrów nasyconych (PGS i PGSu). W oparciu o teorię polimeryzacji opracowano i zoptymalizowano metodę syntezy. Otrzymywano prepolimery o przereagowaniu możliwie bliskim punktowi żelowania. Proces powiększono 40-krotnie do skali reaktora o pojemności roboczej 2 L. Prepolimery sieciowano termicznie przez prasowanie tłoczne. Oba procesy zostały znacznie skrócone w stosunku do opublikowanych wcześniej badań. Wytworzone folie cechowały się litą strukturą pozbawioną defektów. Wykonano analizy właściwości mechanicznych, termicznych, cytotoksyczności, określono czas degradacji, równowagowy współczynnik pęcznienia oraz zwilżalność i swobodną energię powierzchniową.

Drugi wątek badawczy dotyczy sieciowania α,β -nienasyconego poliestru gliceryny (PGB) w addycji aza-Michaela. W tym celu opracowano i zoptymalizowano syntezę pozwalającą otrzymać krótkie łańcuchy poli(butenodianu gliceryny) o możliwie niskim stopniu rozgałęzienia i izomeryzacji. Skalę syntezy powiększono 40-krotnie. Określono parametry sieciowania chemicznego trietylenotetraaminą (TETA) w reakcji aza-Michaela. Otrzymano materiały hydrożelowe przez addycję TETA oraz amin pochodzenia naturalnego (spermidyna, spermina) do PGB. Wykonano analizy właściwości termicznych, cytotoksyczności, określono czas degradacji oraz równowagowy współczynnik pęcznienia wytworzonych materiałów.

W pracy otrzymano materiały o potencjalnych zastosowaniach w systemach dostarczania leków oraz inżynierii tkankowej. Otrzymane materiały cechują się nowością, ale wymagają dopracowania ze względu na ich cytotoksyczność i zbyt szybką degradację. Otrzymana folia z PGSu wykazywała właściwości samoregenerujące oraz relaksujące naprężenia, co nie było dotychczas opisane w literaturze. Wytworzone w addycji hydrożele posiadają zdolności buforujące środowisko kwaśne, co mogłoby przyczynić się do redukcji stanu zapalnego w trakcie degradacji implantu poliestrowego. Ich wrażliwość na pH i temperaturę może zostać wykorzystana w projektowaniu DDS Opracowane metody syntezy posiadają duży potencjał wdrożeniowy ze względu na znaczne ograniczenie czasu trwania procesów i wykorzystanie prostej aparatury.

mgr inż. Michał Wrzecień

Michał Wrzecień