

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	9
--------------------	---

Rozdział 1

KRÓTKA HISTORIA NANOTECHNOLOGII, DEFINICJA, PODZIAŁ I PRZYCZYNY

IMMOBILIZACJI.....	11
1.1. Krótka historia nanotechnologii.....	11
1.1.1. Metody wytwarzania włókien polimerowych	16
Metody wytwarzania „top-down” i „bottom-up” mikro- i nanowłókien	16
Rysowanie włókien.....	16
Synteza z wzorca	16
Separacja fazowa.....	17
Samoorganizowanie.....	17
1.2. Immobilizacja	17
1.2.1. Rodzaje immobilizacji.....	19
Immobilizacja fizyczna.....	19
Immobilizacja chemiczna.....	20
Immobilizacja mechaniczna	21
1.3. Krótka historia wybranych technik immobilizacji mechanicznej.....	21
1.4. Przyczyny immobilizacji	23

Rozdział 2

ZWIĄZKI POLIMEROWE STOSOWANE DO UNIERUCHAMIANIA SUBSTANCJI

AKTYWNYCH	25
2.1. Degradacja materiałów polimerowych	29
Degradacja mechaniczna	34
Degradacja termiczna	35
Fotodegradacja.....	35
Degradacja ultradźwiękowa.....	36
Degradacja radiacyjna.....	36
Degradacja chemiczna	37
Biodegradacja	38
2.2. Syntetyczne degradowalne związki polimerowe.....	41
2.2.1. Polilaktyd.....	42
2.2.2. Poli(laktyd- <i>ko</i> -glikolid).....	49
2.2.3. Poli(ϵ -kapolakton).....	51
2.2.4. Kwas poliwinylowy.....	53

2.2.5. Poliwinylpirolidon.....	56
2.2.6. Polieterosulfon.....	61
2.3. Związki polimerowe pochodzenia mikrobiologicznego.....	64
2.3.1. Kwas polihydrooksymsasłowy	64
2.3.2. Kwas poli- γ -glutaminowy	66
2.4. Naturalne związki polimerowe.....	70
2.4.1. Polisacharydy jako naturalne biopolimery stosowane w immobilizacji składników aktywnych.....	71
Alginy	71
Celuloza.....	76
Chityna i chitozan.....	78
Skrobia.....	85
Maltodekstryny.....	87
Pullulan.....	90
2.4.2. Lipidy jako naturalne biopolimery stosowane w immobilizacji składników aktywnych	93
2.4.3. Białka jako naturalne biopolimery stosowane w immobilizacji substancji aktywnych	97
Białka izolowane z grochu	97
Białka jadalnych insektów.....	101
Białka z jedwabiu	106
Białka mleka.....	110
Zeina.....	113

Rozdział 3

WYBRANE METODY IMMOBILIZACJI MECHANICZNEJ ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH... 119

3.1. Atomizacja elektrohydrodynamiczna	119
3.1.1. Czynniki charakteryzujące roztwory polimerowe mające wpływ na proces EHD	125
Rozpuszczalność polimerów	126
Lotność (parowanie) roztworu	127
Lepkość roztworu	127
Napięcie powierzchniowe	128
Przewodność elektryczna roztworu.....	129
3.1.2. Czynniki aparaturowe mające wpływ na proces EHD	129
Napięcie elektryczne	129
Prędkość przepływu roztworu polimeru.....	131
Odległość pomiędzy iniektorem a kolektorem.....	132
Typ i średnica końca iniektora.....	132
Typ kolektora.....	133
Warunki atmosferyczne	135
3.1.3. Technika melt electrospinning – modyfikacja konwencjonalnej metody EHD.	135
3.1.4. Wykorzystanie EHD w immobilizacji substancji aktywnych	137
3.2. Suszenie rozpyłowe w temperaturze pokojowej.....	138
3.2.1. Czynniki mające wpływ na średnicę włókien w procesie SBS.....	151
3.2.2. Typy kolektorów stosowane w procesie SBS.....	154
3.2.3. Typy iniektorów stosowane w procesie SBS.....	155
3.2.4. Wpływ warunków otoczenia na proces SBS.....	157
3.2.5. Udoskonalenia i modyfikacje techniki SBS	158
Metoda CBS – coaxialne SBS lub współosiowe SBS.....	158

	Electro-blow spinning i electro-blow spraying – udoskonalenie techniki immobilizacji w celu wytwarzania materiałów funkcjonalnych	159
	Melt blowing – przemysłowanie techniki SBS	161
3.2.6.	Wykorzystanie SBS w immobilizacji substancji aktywnych	164
3.3.	Liofilizacja – freeze-drying.....	165
3.3.1.	Najważniejsze elementy konstrukcyjne aparatury freeze-drying.....	167
	Podstawowa komora liofilizatora	167
	Skraplacz	168
	System wytwarzania próżni.....	168
3.3.2.	Zasada techniki freeze-drying	168
3.3.3.	Etapy liofilizacji.....	169
	Obróbka wstępna	169
	Szybkie zamrażanie	170
	Suszenie sublimacyjne.....	170
	Suszenie desorpcyjne.....	171
	Insulacja – „izolowanie od otoczenia”	171
3.3.4.	Czynniki wpływające na proces freeze-drying.....	172
	Obróbka wstępna	172
	Przenoszenie masy i ciepła w procesie freeze-drying	173
	Zamrażanie	174
	Temperatura ogrzewania.....	174
3.3.5.	Wykorzystanie liofilizacji w immobilizacji substancji aktywnych	174
3.4.	Aerożele	175
3.4.1.	Techniki wytwarzania włókien aerożelowych.....	177
	Przędzenie na mokro	177
	Wytłaczanie włókien aerożelowych	180
	Freeze-spinning	182
	Przędzenie współosiowe na mokro	183
3.4.2.	Wykorzystanie aerożeli w immobilizacji substancji aktywnych.....	185
3.5.	Wysokotemperaturowe suszenie rozpyłowe	186
3.5.1.	Modelowe projektowanie procesów SD.....	190
3.5.2.	Nano spray drying	193
3.5.3.	Wykorzystanie spray drying w immobilizacji substancji aktywnych	196

Rozdział 4

	PORÓWNANIE WYBRANYCH METOD MECHANICZNEJ IMMOBILIZACJI SUBSTANCJI AKTYWNYCH.....	199
	Podsumowanie	203
	Literatura.....	205