
Spis treści

1. WSTĘPNE WIADOMOŚCI O POLIMERACH	1
2. OTRZYMYWANIE I WŁAŚCIWOŚCI WYBRANYCH POLIMERÓW PRZEMYSŁOWYCH	6
2.1. Metody technologiczne	6
2.2. Polimery termoplastyczne	7
2.2.1. Polietylen	7
2.2.2. Polipropylen	15
2.2.3. Kopolimery etylenu i propylenu	17
2.2.4. Otrzymywanie folii poliolefinowych	18
2.2.5. Polimery fluoroetylenowe	20
2.2.6. Poli(chlorek winylu)	23
2.2.7. Poli(octan winylu)	26
2.2.8. Poli(alkohol winylowy)	27
2.2.9. Poliakrylonitryl	28
2.2.10. Poli(metakrylan metylu)	28
2.2.11. Polistyren	29
2.2.12. Polietery	32
2.2.13. Poliestry	35
2.2.14. Poliwęglany	37
2.2.15. Poliamidy	39
2.2.16. Poliimidy	43
2.2.17. Poliuretany	45
2.2.18. Elastomery termoplastyczne	49
2.2.19. Polimery z pamięcią kształtu	51
2.3. Duroplasty (żywice chemo- i termoutwardzalne)	54
2.3.1. Nienasycone żywice poliestrowe	54
2.3.2. Żywice epoksydowe	55
2.3.3. Aminoplasty	57
2.3.4. Fenoplasty	59
2.4. Metody przetwórstwa polimerów (wybrane zagadnienia)	61
2.4.1. Wstępny etap przetwórstwa tworzyw polimerowych	61

2.4.2. Prasowanie	66
2.4.3. Wytłaczanie	67
2.4.4. Wytłaczanie przez rozdmuch	69
2.4.5. Rozciąganie folii	71
2.4.6. Termoformowanie	72
2.4.7. Wtryskiwanie	74
2.4.8. Reaktywny wtrysk i wytłaczanie reaktywne	76
2.4.9. Skurcz przetwórczy	77
2.5. Polimery wysokoudarowe	78
2.6. Polimery spienione (piankowe)	80
2.7. Folie kurczliwe	84
2.8. Folie barierowe	85
2.9. Przepływ (dyfuzja) gazów i cieczy przez folie	87
2.10. Membrany do rozdzielania gazów	91
2.11. Folie jadalne	92
2.12. Opakowania	94
2.13. Polimery naturalne	96
2.13.1. Celuloza	96
2.13.2. Pochodne celulozy	101
2.13.3. Celuloza bakteryjna	104
2.13.4. Fotosynteza celulozy	105
2.13.5. Hemiceluloza	107
2.13.6. Błonnik	107
2.13.7. Lignina	108
2.13.8. Papier	111
2.13.9. Skrobia	117
2.14. Włókna polimerowe	120
2.14.1. Syntetyczne włókna polimerowe	120
2.14.2. Włókna celulozowe	129
2.14.3. Włókna o wysokiej odporności termicznej i trudnopalności	133
2.14.4. Wytwarzanie włókien polimerowych	134
2.15. Tkaniny i membrany „Gore-Tex®”	137
2.16. Skóra syntetyczna	138
2.17. Polimery krzemoorganiczne	139
2.17.1. Krótka historia produkcji szkła	139
2.17.2. Szkło	140
2.17.3. Polisiloksany	144
2.17.4. Polisilsekwiksany	147

2.18. Dendrymery	151
2.19. Węgiel kamienny	156
2.19.1. Węgiel chemicznie modyfikowany	162
2.19.2. Węgla aktywne	164
2.19.3. Inne rodzaje węgla	166
2.19.4. Sadza	168
2.20. Masy bitumiczne (asfalty)	170
2.21. Identyfikacja rodzajów polimerów	176
2.21.1. Identyfikacja podstawowa	176
2.21.2. Identyfikacja instrumentalna	188
2.22. Zestawienie międzynarodowych symboli literowych dotyczących związków wielkocząsteczkowych	188
3. KAUCZUKI	192
3.1. Kauczuk naturalny	192
3.1.1. Krótka historia odkrycia kauczuku naturalnego	192
3.1.2. Budowa chemiczna kauczuku naturalnego	193
3.1.3. Kauczuk naturalny gutaperka	194
3.1.4. Lateks	194
3.2. Kauczuki syntetyczne	195
3.2.1. Kauczuki polidienowe	198
3.2.2. Kauczuki telecheliczne	201
3.2.3. Stereoregularne kauczuki izoprenowe	202
3.2.4. Kopolimery butadienowo-styrenowe	202
3.2.5. Kauczuki karboksylowe	204
3.2.6. Kauczuki chloroprenowe	204
3.2.7. Kauczuk etylenowo-propylenowy	206
3.2.8. Poli(etylen chlorosulfonowany)	206
3.2.9. Kauczuk izobutylenowy i butylowy	207
3.2.10. Terpolimer etylenowo-propylenowo-dienowy	208
3.2.11. Kauczuki fluorowe	210
3.2.12. Kauczuki nitrylowe	211
3.2.13. Kauczuki akrylowe	212
3.2.14. Kauczuki uretanowe	213
3.2.15. Kauczuki termoplastyczne	214
3.2.16. Kauczuki polifosfazenowe	215
3.2.17. Kauczuki silikonowe	216
3.2.18. Kauczuki polisiarczkowe	221
3.3. Reakcje chemiczne kauczuków	223
3.3.1. Przemiany izomeryczne <i>cis-trans</i>	225
3.3.2. Przemieszczanie wiązań podwójnych	226
3.3.3. Cyklizacja	226

3.3.4. Epoksydowanie	228
3.3.5. Otrzymywanie modyfikowanych kauczuków	229
3.4. Właściwości fizykomechaniczne kauczuków	234
3.5. Wpływ czynników fizykochemicznych na kauczuki	236
3.6. Reakcje mechanochemiczne	238
3.7. Rozkład termiczny kauczuków	239
3.8. Degradacja i starzenie się kauczuków i gumy	243
3.8.1. Utlenianie kauczuków tlenem molekularnym	243
3.8.2. Zapobieganie utlenianiu kauczuków	245
3.8.3. Utlenianie kauczuków tlenem singletowym	247
3.8.4. Działanie utleniające ozonu	248
3.9. Sieciowanie kauczuków	250
3.10. Guma	256
3.11. Ebonit	259
3.12. Łączenie elastomerów z metalami	260
3.13. Konstrukcja opony	260
3.14. Zestawienie międzynarodowych symboli literowych dotyczących kauczuków	262
4. FIZYKOCHEMIA POWIERZCHNI POLIMERÓW	264
4.1. Zjawiska powierzchniowe na granicy faz	264
4.1.1. Procesy adsorpcyjne związane z polimerami	268
4.1.2. Polimerowe adsorbenty porowate	269
4.1.3. Adhezja i kohezja	271
4.2. Zwilżalność powierzchni	274
4.2.1. Pomiar napięcia powierzchniowego	278
4.3. Badanie struktury powierzchni polimerów	281
4.3.1. Badanie struktury powierzchni polimerów za pomocą metod mikroskopowych	281
4.3.2. Badanie struktury powierzchni polimerów za pomocą spektroskopii fotoelektronowej	291
4.4. Oddziaływanie polimeru z innymi ośrodkami	295
4.4.1. Modyfikacja powierzchni polimerów	295
4.4.2. Metody modyfikacji chemicznej	297
4.4.3. Metody fizyczne modyfikacji powierzchni	298
4.4.4. Plazma, właściwości, otrzymywanie i zastosowanie	303
5. POLIMERY POWŁOKOTWÓRCZE	307
5.1. Klasyfikacja powłok ochronnych	307

5.2. Substancje i materiały błonotwórcze	308
5.2.1. Oleje stosowane do powłok	309
5.2.2. Sykatory	311
5.2.3. Żywice naturalne	313
5.2.4. Polimery naturalne stosowane do powłok	317
5.2.5. Polimery syntetyczne stosowane do powłok	318
5.2.6. Powłoki chemoodporne	321
5.3. Dodatki do farb i lakierów	322
5.3.1. Pigmenty i barwniki	322
5.3.2. Napelniacze	323
5.3.3. Środki powierzchniowo czynne do farb	324
5.3.4. Środki biocydowe do farb	324
5.4. Techniki nanoszenia powłok	325
5.4.1. Tiksotropia w przemyśle kitów, farb i lakierów	327
5.4.2. Proszkowe materiały powłokowe	330
5.5. Naprężenia w cienkich warstwach powłok	333
5.6. Niszczenie i starzenie się powłok polimerowych	334
5.6.1. Uszkodzenia powłok lakierniczych pod wpływem zanieczyszczeń atmosferycznych	337
5.6.2. Działanie smogu	338
5.7. Korozja powierzchni metalowych	342
5.7.1. Środki antykorozyjne do farb	343
5.8. Usuwanie powłok malarskich	344
6. KLEJE POLIMEROWE	346
6.1. Proces klejenia	346
6.1.1. Struktura powierzchni klejonych	347
6.1.2. Wytrzymałość adhezyjna i kohezyjna powierzchni klejonych	349
6.2. Substancje klejowe	357
6.2.1. Skład substancji klejowych	357
6.2.2. Naturalne kleje polimerowe	359
6.2.3. Syntetyczne kleje polimerowe	359
6.2.4. Kleje rozpuszczalnikowe	362
6.2.5. Techniki nanoszenia klejów	363
6.3. Klejenie tworzyw polimerowych	365
6.3.1. Taśmy i kleje samoprzylepne	365
6.3.2. Klejenie drewna	367
6.3.3. Klejenie papieru	367
6.3.4. Klejenie kauczuków	369
6.3.5. Kleje stosowane w montażu elektronicznym	369
6.3.6. Klejenie metali	370