

SPIS TREŚCI

A. OGÓLNE METODY ANALIZY	13
I. Metody chemiczne	13
1. Przygotowanie próbek do analizy i oddzielania polimeru	13
2. Metody identyfikacji	15
✓ Identyfikacja na podstawie rozkładu termicznego	15
✓ Identyfikacja na podstawie rozpuszczalności	18
✓ Identyfikacja na podstawie reakcji barwnych	22
Literatura	31
3. Analiza elementarna	32
✓ Oznaczanie węgla i wodoru	32
✓ Oznaczanie azotu	33
✓ Oznaczanie chloru	36
✓ Oznaczanie fluoru	39
✓ Oznaczanie siarki	42
Oznaczanie fosforu	43
Literatura	44
4. Oznaczanie wielkości charakterystycznych	45
✓ Liczba kwasowa	45
✓ Liczba zmydlenia	47
✓ Liczba jodowa	49
✓ Liczba hydroksylowa	50
Literatura	52
5. Oznaczanie wody	53
Suszenie	53
Destylacja azeotropowa	54
Metoda Fischera	55
Metody bezpośrednie	56
Metody wydzielania wody	57
Metoda manometryczna	60
Spektroskopia w podczerwieni	60
Magnetyczny rezonans jądrowy	61
Literatura	62
II. Spektrofotometria absorpcyjna w podczerwieni i w nadfiolecie	63
1. Wprowadzenie	63
2. Zasady metody	64
Drgania cząsteczek	64
Prawa absorpcji	67
3. Przygotowanie próbki do badań spektrofotometrycznych	68
Filmy kapilarne	68
Roztwory	69

Błonki	69
Zawiesiny	72
Tabletki z bromku potasu	73
Roztwory w halogenkach stopionych	74
4. Nowa technika otrzymywania widm ATR	74
5. Spektrofotometria w nadfiolecie	76
6. Spektrofotometria absorpcyjna w podczerwieni	76
Analiza jakościowa w zakresie 2—25 μm	76
Analiza jakościowa w bliskiej podczerwieni (0,8—2,5 μm)	80
Analiza ilościowa w zakresie 2—25 μm	85
Analiza ilościowa w bliskiej podczerwieni (0,8—2,5 μm)	99
Analiza polimerów w świetle spolaryzowanym	101
Literatura	102

III. Chromatografia 106

1. Podstawy teoretyczne	106
2. Chromatografia kolumnowa adsorpcyjna (cieczowa)	109
Podstawy teoretyczne	109
Adsorbenty	110
Rozpuszczalniki	111
Aparatura	112
3. Chromatografia kolumnowa podziałowa (cieczowa)	114
Podstawy teoretyczne	114
Nośniki	116
Rozpuszczalniki	117
Aparatura	117
Wykonanie analizy	118
4. Chromatografia bibułowa	118
Zasada chromatografii bibułowej	119
Bibula i rozpuszczalnik	119
Chromatografia o fazach odwróconych	119
Inne rodzaje chromatografii bibułowej	120
Chromatografia ilościowa	121
Chromatografia preparatywna	121
Aparatura	122
Wykonanie analizy	122
Interpretacja chromatogramów	124
5. Chromatografia cienkowarstwowa	124
Zasada postępowania	125
Adsorbenty i nośniki	126
Chromatografia ilościowa	127
Aparatura	127
Wykonanie analizy	128
6. Chromatografia gazowa	132
Charakterystyka i podstawy teoretyczne	132
Nośniki	136
Faza stacjonarna	136
Kolumny	137
Faza ruchoma	138
Aparatura	138

Przystawka do rozkładu termicznego	141
Identyfikacja	142
Analiza ilościowa	142
7. Zastosowanie chromatografii do analizy polimerów	145
Fracjonowanie	146
Identyfikacja	147
Oznaczenia ilościowe	150
Literatura	151
IV. Polarografia	155
1. Wprowadzenie	155
2. Technika doświadczalna	159
Aparatura	159
Rozpuszczalniki	159
Elektrolity podstawowe	160
3. Zastosowanie polarografii do badania polimerów	160
Uwagi wstępne	160
Badania własności fizycznych polimerów	161
Analiza jakościowa	162
Analiza ilościowa	164
Literatura	168
V. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego	169
1. Podstawy teoretyczne	169
2. Technika doświadczalna	178
Aparatura	178
Rozpuszczalniki	178
Próbka badana	179
Wyniki	180
3. Zastosowanie spektroskopii MRJ do badania polimerów	181
Uwagi ogólne	181
Spektroskopia szerokich linii MRJ	182
Spektroskopia MRJ o dużej zdolności rozdzielczej	187
Literatura	193
B. ANALIZA POLIMERÓW	196
I. Żywice fenolowo-aldehydowe	196
1. Budowa	197
2. Analiza jakościowa	201
Badania bezpośrednie	202
Reakcje barwne na fenole 202, Reakcje barwne na aldehydy 203	
Termiczny rozkład	203
Wykrywanie fenoli 204, Wykrywanie aldehydów 204	
Stapianie z ługiem	205
Metody instrumentalne	205
Chromatografia gazowa 205, Spektroskopia w podczerwieni 206	
Magnetyczny rezonans jądrowy 208	
3. Oznaczanie domieszek w żywicach	209

Oznaczanie wody	209
Oznaczanie popiołu	209
Oznaczanie surowców nie przereagowanych	209
Oznaczanie fenoli 209, Oznaczanie formaldehydu metodą cyjan- kową 214	
Metody instrumentalne	214
Metody elektroanalityczne 214, Chromatografia 215, Spektrofo- tometria 216	
4. Oznaczanie składu chemicznego	216
Analiza elementarna	217
Pozycje aktywne	217
Mostki eterowe	218
Mostki metylenowe	219
Grupy wodorotlenowe	219
5. Analiza tłoczyw	221
Oznaczanie żywicy	221
Oznaczanie substratów nie przereagowanych	222
Oznaczanie wilgoci	222
Oznaczanie sześciometylenoczteroaminy	222
6. Żywice utwardzone	224
Oznaczanie żywicy	224
Oznaczanie napelniacza	225
Badanie napelniacza	225
Oznaczanie substancji małowcząsteczkowych	225
Literatura	227
II. Żywice aminowo-aldehydowe	230
1. Budowa	230
2. Analiza jakościowa	235
Metody klasyczne	235
Żywice mocznikowe 235, Żywice melaminowe 236, Żywice tio- mocznikowe 237, Żywice dwucyjanodwuamidowe 238, Żywice sulfonamidowe 238, Żywice anilinowo-formaldehydowe 239	
Metody instrumentalne	239
Chromatografia 239, Spektroskopia w podczerwieni 240	
3. Oznaczanie domieszek	242
Oznaczanie wody	242
Oznaczanie sześciometylenoczteroaminy	243
Oznaczanie popiołu	243
Oznaczanie substancji lotnych	243
Oznaczanie formaldehydu wolnego	243
Oznaczanie wolnej aniliny	244
Oznaczanie wolnych alkoholi	244
4. Oznaczanie składu chemicznego	244
Analiza elementarna	245
Elementy budowy pochodzące z formaldehydu	245
Oznaczanie składników aminowych	254
5. Żywice utwardzone	257
Oznaczanie żywicy	258
Oznaczanie mocznika	258

Oznaczanie melaminy	258
Oznaczanie tiomocznika	259
Oznaczanie napełniaczy	259
Badanie napełniaczy	259
Oznaczanie wody	260
Oznaczanie formaldehydu wolnego	260
Literatura	260
III. Żywice poliestrowe	263
1. Budowa	265
2. Analiza jakościowa	268
Wykrywanie poliwęglanów	268
Wykrywanie politereftalanu etylenowego (PTFE)	269
Wykrywanie kwasów dwukarboksylowych	270
Wykrywanie alkoholi wielowodorotlenowych	280
Wykrywanie kwasów tłuszczowych	289
Wykrywanie styrenu	291
3. Analiza ilościowa	291
Oznaczanie elementów budowy	291
Rozszczepianie poliestrów i rozdzielanie na frakcje produktów roz- szczepienia	292
Oznaczanie kwasów dwukarboksylowych	293
Oznaczanie kwasów jednokarboksylowych	298
Oznaczanie alkoholi wielowodorotlenowych	299
Oznaczanie grup funkcyjnych	305
4. Oznaczanie domieszek	310
Oznaczanie bezwodników wolnych	310
Oznaczanie wolnego monomeru	311
Substancje nie ulegające hydrolizie	313
Domieszki różne	314
5. Stopień utwardzenia żywic nienasyconych	314
Literatura	314
IV. Poliamidy	319
1. Analiza jakościowa	322
Metody klasyczne	322
Metody instrumentalne	325
2. Oznaczanie składu	331
Oznaczanie składników	331
Oznaczanie końcowych grup karboksylowych	334
Oznaczanie końcowych grup aminowych	335
3. Oznaczanie domieszek	336
Oznaczanie kaprolaktamu i oligomerów w poliamidzie 6	336
Oznaczanie wody	337
Oznaczanie grup hydroksymetylowych w poliamidach modyfikowa- nych formaldehydem	338
Oznaczanie zmiękczacza	338
Oznaczanie grafitu	339
Literatura	339

V. Żywice epoksydowe	342
1. Budowa	343
2. Analiza jakościowa	346
Metody klasyczne	346
Spektroskopia w podczerwieni	348
3. Oznaczanie składu chemicznego	349
Oznaczanie grup epoksydowych	350
Metody klasyczne	350
Metody instrumentalne	355
Oznaczanie grup wodorotlenowych	357
Oznaczanie wodorotlenowych grup fenolowych	360
Oznaczanie grup α -glikolowych	362
Oznaczanie chloru związanego w grupach chlorohydrynowych (chlor czynny)	363
Oznaczanie całkowitej zawartości chloru	363
Oznaczanie zawartości składnika bisfenolowego	363
4. Oznaczanie domieszek	364
5. Analiza żywic utwardzonych	365
Literatura	367
VI. Poliuretany	369
1. Analiza jakościowa	370
2. Analiza ilościowa	371
Literatura	373
VII. Poliformaldehyd	375
1. Budowa	375
2. Analiza jakościowa	376
3. Oznaczanie składu chemicznego	377
Oznaczanie grup acetylowych	377
Oznaczanie grup metoksylowych	377
Oznaczanie formaldehydu	379
Oznaczanie wody	380
Literatura	381
VIII. Poliolefiny	382
1. Budowa	383
Polietyleny	383
Polimery homologów etylenu	385
2. Próby jakościowe	386
Metody klasyczne	386
Metody instrumentalne	387
3. Oznaczanie składu chemicznego	390
4. Oznaczanie domieszek i składników pomocniczych	394
Literatura	397
IX. Polimery pochodnych chlorowych olefin	400
1. Polichlorek winylu	400
Budowa	401
Analiza jakościowa	401
Oznaczanie składu chemicznego	404
Oznaczanie domieszek i składników pomocniczych	404

2. Chlorowany polichlorek winylu	406
Analiza jakościowa	406
3. Polichlorek winylidenu	407
Analiza jakościowa	407
4. Kopolimery chlorku winylu z octanem winylu	407
Analiza jakościowa	407
Oznaczanie składu chemicznego	408
5. Kopolimery chlorku winylu z chlorkiem winylidenu	410
Literatura	411
X. Polimery fluorowych pochodnych etylenu	413
1. Policzterofluoroetylen	413
Analiza jakościowa	413
Oznaczanie składu chemicznego	413
Oznaczanie domieszek	414
2. Politrójfluorochloroetylen	414
Analiza jakościowa	415
Oznaczanie składu chemicznego	415
Literatura	415
XI. Polistyren i jego kopolimery	417
1. Polistyren	417
Budowa	417
Analiza jakościowa	418
Oznaczanie domieszek	420
2. Kopolimery styrenu z butadienem	424
Budowa	424
Analiza jakościowa	425
Oznaczanie składu chemicznego	426
Oznaczanie domieszek	427
3. Terpolimery styrenu z butadienem i akrylonitrylem (kopolimery ABS)	429
Analiza jakościowa	429
Oznaczanie składu chemicznego	429
Literatura	431
XII. Polialkohol winylowy i jego pochodne	433
1. Polioctan winylu	433
Budowa	433
Analiza jakościowa	434
Oznaczanie grup octanowych	436
Oznaczanie domieszek	436
2. Polialkohol winylowy	437
Budowa	438
Analiza jakościowa	438
Oznaczanie składu chemicznego	439
Oznaczanie domieszek	440
3. Etery polialkoholu winylowego	441
Analiza jakościowa	441
Analiza ilościowa	441
4. Poliacetale winylowe	442
Budowa	442

Analiza jakościowa	443
Oznaczanie składu chemicznego	444
Literatura	446
XIII. Polimery akrylowe	448
1. Polimery estrów kwasu metakrylowego i akrylowego	448
Budowa	449
Analiza jakościowa	449
Oznaczanie składu chemicznego	453
Oznaczanie domieszek	454
2. Poliakrylonitryl	457
Budowa	457
Analiza jakościowa	457
Oznaczanie składu chemicznego	459
Oznaczanie domieszek	459
Literatura	459
XIV. Pochodne celulozy	462
1. Oddzielanie i oznaczanie zmiękczacza	462
Oznaczanie ekstrakcyjne	463
Oznaczanie przez wytrącanie	464
2. Estrы celulozy (oprócz azotanu celulozy)	465
Analiza jakościowa	466
Analiza ilościowa	467
3. Azotan celulozy („nitroceluloza”)	470
Analiza jakościowa	471
Analiza ilościowa	471
4. Etery celulozy	473
Identyfikacja	474
Badania ilościowe	476
Literatura	477
XV. Polimery krzemooorganiczne	478
1. Budowa	479
2. Analiza jakościowa	481
Uwagi ogólne	481
Wykrywanie krzemu	481
Wykrywanie chlorowca związanego z krzemem	482
Metody instrumentalne	483
3. Oznaczanie składu chemicznego	484
Oznaczanie krzemu	484
Oznaczanie węgla i wodoru	489
Oznaczanie chloru	491
Oznaczanie wodoru bezpośrednio związanego z krzemem	492
Oznaczanie grup wodorotlenowych bezpośrednio związanych z krze- mem	495
Oznaczanie grup alkoksylowych i aryloksylowych	498
Oznaczanie podstawników organicznych związanych z krzemem	501
Oznaczanie wiązań olefinowych	503
4. Oznaczanie domieszek	504
Literatura	505
Skorowidz rzeczowy	508