

SPIS RZECZY

1. SPRZĘT I PODSTAWOWE CZYNNOŚCI LABORATORYJNE	3
1.1. Szkło laboratoryjne	3
1.1.1. Najczęściej stosowany sprzęt szklany	4
1.1.2. Mycie i suszenie szkła laboratoryjnego	9
1.1.3. Ogólne wskazówki dotyczące używania szkła labora- toryjnego	11
1.1.4. Obróbka szkła	14
1.2. Sprzęt metalowy i inny	16
1.2.1. Korki	16
1.2.2. Węże	18
1.2.3. Sprzęt metalowy	18
1.3. Mieszanie i wytrząsanie	20
1.3.1. Mieszanie	20
1.3.2. Wytrząsanie	25
1.4. Oddzielanie substancji stałych od ciekłych	26
1.4.1. Dekantacja	26
1.4.2. Sączenie	27
1.4.3. Odwirowywanie	33
1.5. Ogrzewanie i chłodzenie	35
1.5.1. Ogrzewanie bezpośrednie	36
1.5.2. Łaźnie ogrzewające	37
1.5.3. Chłodzenie	41
1.6. Praca z gazami	42
1.6.1. Gazy w butlach	42
1.6.2. Otrzymywanie substancji gazowych w laboratorium ..	45
1.6.3. Manipulacje z gazami	47
1.6.4. Urządzenie do absorpcji gazów	50
1.7. Praca pod zmniejszonym ciśnieniem	50
1.7.1. Wytwarzanie próżni	51
1.7.2. Mierzenie próżni	55
1.8. Praca pod zwiększonym ciśnieniem	57

1.8.1. Praca pod ciśnieniem w naczyniach szklanych	58
1.8.2. Praca pod ciśnieniem w autoklawach metalowych	60
1.9. Suszenie	65
1.9.1. Suszenie ciał stałych	66
1.9.2. Suszenie cieczy lub roztworów związków organicz- nych w rozpuszczalnikach organicznych	70
1.9.3. Suszenie gazów	72
1.9.4. Najczęściej stosowane środki suszące	73
1.9.5. Liofilizacja	76
1.10. Pomiar temperatury	77
1.11. Przykłady aparatury do wykonywania reakcji organicznych .	80
1.12. Praca z małymi ilościami substancji	82
1.12.1. Mieszanie i wytrzaskanie	85
1.12.2. Oddzielanie substancji stałych od cieczy	85
1.12.3. Ogrzewanie i chłodzenie	86
1.12.4. Krystalizacja	86
1.12.5. Suszenie	87
1.12.6. Ekstrakcja	88
1.12.7. Destylacja	88
1.12.8. Sublimacja	91
1.12.9. Próżniowa synteza liniowa	91
2. METODY FIZYCZNE W CHEMII ORGANICZNEJ	96
2.1. Kryteria czystości związków organicznych, stałe fizyczne	97
2.1.1. Temperatura topnienia i krzepnięcia	98
2.1.2. Temperatura wrzenia	104
2.1.3. Współczynnik załamania światła	110
2.1.4. Gęstość	110
2.1.5. Masa cząsteczkowa	112
2.1.6. Inne stałe fizyczne	118
2.2. Metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych	118
2.2.1. Krystalizacja	119
2.2.2. Sublimacja	127
2.2.3. Destylacja	130
2.2.4. Ekstrakcja	155
2.2.5. Chromatografia i metody pokrewne	164

2.3. Metody spektroskopowe i optyczne	188
2.3.1. Refraktometria	191
2.3.2. Polarymetria, spektropolarymetria i dichroizm ko- łowy	194
2.3.3. Spektroskopia w podczerwieni	199
2.3.4. Spektroskopia ramanowska	210
2.3.5. Spektroskopia elektronowa (UV/Vis)	212
2.3.6. Spektroskopia rezonansu jądrowego	218
2.3.7. Spektroskopia elektronowego rezonansu paramagne- tycznego	236
2.3.8. Spektrometria masowa	240
2.4. Metody dyfrakcyjne	247
2.5. Metody elektrochemiczne	250
2.5.1. Potencjometria	251
2.5.2. Wybrane zagadnienia syntezy elektrochemicznej	255
3. ORGANIZACJA I ZASADY BEZPIECZNEJ PRACY W LABORATORIUM CHEMII ORGANICZNEJ	259
3.1. Organizacja pracy	259
3.1.1. Miejsce pracy	259
3.1.2. Planowanie pracy	262
3.1.3. Prace przygotowawcze	264
3.1.4. Wykonanie reakcji	265
3.2. Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium	266
3.2.1. Wskazówki ogólne	266
3.2.2. Unikanie skaleczeń i zranień	267
3.2.3. Zapobieganie pożarom	267
3.2.4. Zapobieganie wybuchom	268
3.2.5. Zapobieganie oparzeniom	269
3.2.6. Zapobieganie zatruciom	270
3.3. Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach	271
3.3.1. Zachowanie się podczas pożaru	271
3.3.2. Oparzenia ciepłe	271
3.3.3. Oparzenia środkami chemicznymi	273
3.3.4. Skaleczenia i zranienia	274
3.3.5. Zatrucie	274

3.3.6. Omdlenie	275
4. LITERATURA CHEMICZNA I PROWADZENIE NOTATEK LABORATORYJNYCH ..	277
4.1. Literatura źródłowa	277
4.2. Literatura pomocnicza	278
4.2.1. Wykazy tytułów prac	280
4.2.2. Czasopisma referujące	283
4.2.3. Wydawnictwa encyklopedyczne i tablice informacyjne	285
4.2.4. Wydawnictwa monograficzne i podręczniki	286
4.3. Posługiwanie się literaturą chemiczną	287
4.4. Prowadzenie notatek laboratoryjnych	293
5. ĆWICZENIA LABORATORYJNE Z CHEMII ORGANICZNEJ	298
5.1. Alkany	301
5.2. Alkeny	306
5.3. Alkiny	309
5.4. Węglowodory aromatyczne	311
5.5. Cykloalkany	312
5.6. Reakcje identyfikacyjne węglowodorów	315
5.7. Chlorowcopochodne	316
5.7.1. Reakcje identyfikacyjne chlorowcopochodnych	322
5.8. Alkohole i fenole	324
5.8.1. Reakcje identyfikacyjne alkoholi i fenoli	337
5.9. Etery, acetale, tlenki	339
5.9.1. Etery	339
5.9.2. Acetale	344
5.9.3. Tlenki (oksirany)	347
5.9.4. Reakcje identyfikacyjne eterów, acetalu i tlenków	349
5.10. Aldehydy, ketony, chinony	351
5.10.1. Aldehydy	351
5.10.2. Ketony	362
5.10.3. Chinony	370
5.10.4. Reakcje identyfikacyjne aldehydów, ketonów i chinonów	372
5.11. Kwasy karboksylowe i ich funkcjonalne pochodne	377

5.11.1. Kwasy karboksylowe	377
5.11.2. Chlorki kwasowe	388
5.11.3. Bezwodniki kwasowe	389
5.11.4. Estry	391
5.11.5. Amidy i imidy	396
5.11.6. Reakcje identyfikacyjne kwasów karboksylowych i ich funkcyjnych pochodnych	399
5.12. Aminy i ich pochodne	408
5.12.1. Reakcje identyfikacyjne amin	416
5.13. Nitro i nitrozwiazki, estry kwasu azotawego i azotowego	421
5.13.1. Nitrozwiazki	421
5.13.2. Nitrozozwiazki	426
5.13.3. Estry kwasu azotawego i azotowego	427
5.13.4. Reakcje identyfikacyjne nitro i nitrozwiazków ..	428
5.14. Nitryle (cyjanki)	430
5.14.1. Reakcje identyfikacyjne nitryli	436
5.15. Aminokwasy	436
5.16. Związki metaloorganiczne	439
5.17. Sole dwuazoniowe, związki dwuazowe i azowe	443
5.18. Organiczne pochodne siarki i fosforu	451
5.19. Związki heterocykliczne	458
6. ANALIZA ORGANICZNA	462
6.1. Identyfikacja związków organicznych	464
6.1.1. Ilościowa i jakościowa analiza elementarna	473
6.2. Przykłady identyfikacji związków organicznych	479