

Spis treści

| | |
|--|-------------|
| Przedmowa do piątego wydania angielskiego | xvii |
| Przedmowa do pierwszego wydania angielskiego | xxi |
| Podziękowania | xxv |
| Rozdział 1. Synteza organiczna | 1 |
| 1.1. WSTĘP | 1 |
| 1.2. STRUKTURA CZĄSTECZKI DOCELOWEJ | 2 |
| 1.3. MECHANIZM REAKCJI A METODOLOGIA SYNTEZY | 11 |
| 1.4. MECHANIZM REAKCJI A STRATEGIA SYNTEZY | 19 |
| 1.5. WNIOSKI | 24 |
| BIBLIOGRAFIA | 25 |
| Rozdział 2. Technika laboratoryjna | 27 |
| 2.1. OGÓLNE ZASADY BEZPIECZNEJ PRACY W LABORATORIUM CHEMII ORGANICZNEJ | 27 |
| 2.2. PLANOWANIE DOŚWIADCZEŃ I OPISYWANIE WYNIKÓW | 32 |
| 2.3. NIEBEZPIECZEŃSTWA ZWIĄZANE Z PRACĄ W LABORATORIUM CHEMII ORGANICZNEJ | 36 |
| 2.3.1. Wstęp | 36 |
| 2.3.2. Niebezpieczeństwo wybuchu i pożaru | 37 |
| 2.3.3. Reaktywne odczynniki nieorganiczne | 44 |
| 2.3.4. Zagrożenia związane z odczynnikiem toksycznymi | 46 |
| 2.3.5. Bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych | 54 |
| 2.3.6. Promieniowanie nadfioletowe | 55 |
| APARATURA I TECHNIKA PRACY | 55 |
| 2.4. WYMIENNE SZKLANE POŁĄCZENIA SZLIFOWE | 55 |
| 2.5. RODZAJE POŁĄCZEŃ SZLIFOWYCH | 58 |
| 2.6. ZASADY UŻYTKOWANIA SZKLANYCH POŁĄCZEŃ SZLIFOWYCH | 59 |
| 2.7. APARATURA SZLIFOWA POWSZECHNIE UŻYWANA W LABORATORIUM PREPARATYKI ORGANICZNEJ | 61 |
| 2.8. INNE RODZAJE POŁĄCZEŃ WYMIENNYCH I KRANÓW | 66 |
| 2.9. KORKI ZWYKŁE I GUMOWE | 67 |
| 2.10. CIĘCIE I ZGINANIE RUREK SZKLANYCH | 68 |
| 2.11. PODSTAWOWA APARATURA LABORATORYJNA | 69 |
| 2.12. CHŁODZENIE MIESZANIN REAKCYJNYCH | 73 |
| 2.13. OGRZEWANIE MIESZANIN REAKCYJNYCH | 74 |
| 2.14. MIESZANIE MECHANICZNE | 78 |

| | |
|---|------------|
| 2.15. TYPOWE ZESTAWY APARATURY SZKLANEJ Z POŁĄCZENIAMI SZLIFOWYMI POWSZECHNIE UŻYWANE W PREPARATYCE ORGANICZNEJ | 83 |
| 2.16. ZABEZPIECZANIE REAKCJI POZOSTAWIANYCH BEZ DOZORU | 89 |
| 2.17. APARATURA DO SPECJALNYCH TECHNIK REAKCYJNYCH | 90 |
| 2.17.1. Uwodornianie katalityczne | 90 |
| 2.17.2. Reakcje pod zwiększonym ciśnieniem | 100 |
| 2.17.3. Niekatalizowane i katalizowane reakcje w fazie gazowej | 102 |
| 2.17.4. Ozonoliza | 106 |
| 2.17.5. Fotochemia organiczna | 109 |
| 2.17.6. Syntezy elektrolityczne (anodowe) (reakcja Kolbého) | 117 |
| 2.17.7. Reakcje w ciekłym amoniaku | 119 |
| 2.17.8. Reakcje z udziałem związków wrażliwych na działanie powietrza | 123 |
| METODY WYODRĘBNIANIA I OCZYSZCZANIA PRODUKTÓW REAKCJI | 134 |
| 2.18. ROZWAŻANIA OGÓLNE | 134 |
| 2.19. TECHNIKI SĄCZENIA | 136 |
| 2.20. KRYSTALIZACJA | 138 |
| 2.21. TECHNIKI SUBLIMACJI - SUSZENIE METODĄ ZAMRAŻANIA | 155 |
| 2.22. EKSTRAKCJA ROZPUSZCZALNIKAMI | 158 |
| 2.23. SUSZENIE CIEKŁYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH LUB ICH ROZTWORÓW W ROZPUSZCZALNIKACH ORGANICZNYCH | 167 |
| 2.24. DESTYLACJA POD CIŚNIENIEM ATMOSFERYCZNYM | 171 |
| 2.25. DESTYLACJA Z PARĄ WODNĄ | 173 |
| 2.26. DESTYLACJA FRAKCYJNA POD CIŚNIENIEM ATMOSFERYCZNYM | 175 |
| 2.27. DESTYLACJA POD ZMNIJSZONYM CIŚNIENIEM (DESTYLACJA PRÓŻNIOWA) | 182 |
| 2.28. DESTYLACJA W WYSOKIEJ PRÓŻNI - DESTYLACJA MOLEKULARNA | 187 |
| 2.29. POMPY PRÓŻNIOWE | 192 |
| 2.30. MANOMETRY I MANOSTATY | 194 |
| 2.31. CHROMATOGRAFIA | 197 |
| 2.32. PRZECHOWYWANIE PRÓBEK | 234 |
| OZNACZANIE STAŁYCH FIZYCZNYCH | 235 |
| 2.33. OZNACZANIE TEMPERATURY TOPNIENIA - TEMPERATURA TOPNIENIA MIESZANIN | 235 |
| 2.34. OZNACZANIE TEMPERATURY WRZENIA | 241 |
| 2.35. OZNACZANIE MASY CZĄSTECZKOWEJ | 242 |
| 2.36. OZNACZANIE SKRĘCALNOŚCI OPTYCZNEJ | 244 |
| 2.37. OZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ZAŁAMANIA ŚWIATŁA | 248 |
| BIBLIOGRAFIA | 249 |
| Rozdział 3. Metody spektroskopowe i interpretacja widm | 253 |
| Wstęp | 253 |
| Widmo elektromagnetyczne - jednostki | 254 |
| 3.1. SPEKTROSKOPIA W PODCZERWIENI (IR) | 255 |
| Charakterystyka spektrofotometrów IR | 257 |
| Pomiar widm w podczerwieni | 258 |
| Przygotowywanie próbek | 259 |

| | |
|--|------------|
| Cechy widma w podczerwieni | 265 |
| Interpretacja widm w podczerwieni | 267 |
| Charakterystyczne częstotliwości grup | 269 |
| 3.2. SPEKTROSKOPIA MAGNETYCZNEGO REZONANSU JĄDROWEGO (NMR) | 299 |
| Cechy widm magnetycznego rezonansu jądrowego | 301 |
| Przesunięcie chemiczne | 305 |
| Rozszczepienia spinowo-spinowe | 316 |
| Protony związane z heteroatomami - protony wymienne | 325 |
| Upraszczenie widm ^1H NMR | 328 |
| Interpretacja widm ^1H NMR | 333 |
| Dodatkowe informacje uzyskiwane z widm ^{13}C NMR | 333 |
| 3.3. SPEKTROMETRIA MAS (MS) | 335 |
| Widmo mas | 336 |
| Wygląd widma mas | 345 |
| Interpretacja widm mas | 346 |
| Widma mas poszczególnych klas związków organicznych | 346 |
| 3.4. SPEKTROSKOPIA W NADFIOLECIE I ŚWIETLE WIDZIALNYM (UV-VIS) | 356 |
| Cechy spektrofotometrów do pomiaru widm UV-VIS | 357 |
| Pomiar widm UV-VIS | 357 |
| Prawa absorpcji promieniowania | 358 |
| Rozpuszczalniki stosowane w spektroskopii UV | 359 |
| Przygotowanie roztworu | 359 |
| Kuwety optyczne i sposób obchodzenia się z nimi | 359 |
| Cechy widm UV-VIS | 360 |
| BIBLIOGRAFIA | 365 |
| | |
| Rozdział 4. Rozpuszczalniki i odczynniki | 368 |
| 4.1. OCZYSZCZANIE POWSZECHNIE UŻYWANYCH ROZPUSZCZALNIKÓW ORGANICZNYCH | 368 |
| Nasycone węglowodory alifatyczne | 370 |
| Węglowodory aromatyczne | 371 |
| Halogenopochodne węglowodorów | 372 |
| Alkohole alifatyczne | 374 |
| Etery | 378 |
| Ketony | 382 |
| Estry | 383 |
| Rozpuszczalniki zawierające azot | 384 |
| Rozpuszczalniki zawierające siarkę | 386 |
| Rozpuszczalniki zawierające fosfor | 387 |
| 4.2. OTRZYMYWANIE I OCZYSZCZANIE ODCZYNNIKÓW | 387 |
| BIBLIOGRAFIA | 445 |
| | |
| Rozdział 5. Związki alifatyczne | 447 |
| 5.1. ALKANY | 447 |

| | |
|--|-----|
| Budowa | 447 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 448 |
| Właściwości spektroskopowe | 449 |
| 5.1.1. Katalityczne uwodornienie i chemiczna redukcja alkenów | 449 |
| 5.1.2. Hydroliza halogenków alkilmagnezu. Wodoroliza halogenków oraz metano- i p-toluenosulfonianów alkilowych | 451 |
| 5.1.3. Redukcja aldehydów i ketonów | 452 |
| 5.1.4. Reakcje sprzęgania | 454 |
| 5.2. ALKENY | 461 |
| Budowa | 461 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 462 |
| Właściwości spektroskopowe | 462 |
| 5.2.1. Procesy 1,2-eliminacji (β -eliminacja) | 463 |
| 5.2.2. Częściowe uwodornienie alkinów | 469 |
| 5.2.3. Reakcja Wittiga i reakcje jej pokrewne | 471 |
| 5.2.4. Wybrane przegrupowania alkinów do allenów | 480 |
| 5.3. ALKINY | 483 |
| Budowa | 483 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 483 |
| Właściwości spektroskopowe | 484 |
| 5.3.1. Dehydrohalogenacja wicynalnych i geminalnych dihalogenopochodnych | 484 |
| 5.3.2. Utlenianie dihydrazonów 1,2-diketonów | 487 |
| 5.3.3. Alkilowanie alkinów terminalnych | 488 |
| 5.3.4. Reakcje sprzęgania prowadzące do diynów | 490 |
| 5.4. ALKOHOLE ALIFATYCZNE | 492 |
| Budowa | 492 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 493 |
| Właściwości spektroskopowe | 494 |
| 5.4.1. Redukcja aldehydów, ketonów i estrów | 495 |
| 5.4.2. Reakcje związków karbonylowych z odczynnikami metaloorganicznymi | 507 |
| 5.4.3. Borowodorowanie-utlenianie alkenów | 516 |
| 5.4.4. Oksyrtęciowanie alkenów | 520 |
| 5.4.5. Hydroksylowanie alkenów | 521 |
| 5.4.6. Wybrane metody zabezpieczania grup hydroksylowych | 524 |
| 5.5. HALOGENKI ALIFATYCZNE | 527 |
| Budowa | 527 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 528 |
| Właściwości spektroskopowe | 529 |
| 5.5.1. Otrzymywanie chlorków alkilowych z alkoholi | 529 |
| 5.5.2. Otrzymywanie bromków alkilowych z alkoholi | 533 |
| 5.5.3. Otrzymywanie jodków alkilowych z alkoholi | 539 |
| 5.5.4. Reakcje wzajemnej wymiany halogenu | 544 |
| 5.5.5. Reakcje podstawienia grupy metanosulfonianowej | 546 |
| 5.5.6. Reakcje podstawienia z udziałem grupy aminowej | 547 |

| | |
|---|-----|
| 5.5.7. Addycja halogenowodorów lub halogenów do alkenów | 548 |
| 5.5.8. Podstawienie reaktywnych alilowych atomów wodoru atomami bromu | 551 |
| 5.6. ETERY ALIFATYCZNE | 553 |
| Budowa | 553 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 554 |
| Właściwości spektroskopowe | 554 |
| 5.6.1. Otrzymywanie eterów z alkoholi w środowisku kwaśnym | 554 |
| 5.6.2. Reakcje alkoholi z halogenopochodnymi w środowisku zasadowym | 556 |
| 5.7. ALDEHYDY ALIFATYCZNE | 558 |
| Budowa | 558 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 559 |
| Właściwości spektroskopowe | 560 |
| 5.7.1. Kontrolowane utlenianie lub odwodornianie alkoholi pierwszorzędowych | 560 |
| 5.7.2. Oksydatywne rozszczepienie 1,2-dioli | 563 |
| 5.7.3. Ozonoliza odpowiednio podstawionych alkenów | 565 |
| 5.7.4. Redukcja nitryli, kwasów karboksylowych i chlorków kwasowych | 567 |
| 5.7.5. Metody wykorzystujące halogenki alkilowe | 569 |
| 5.7.6. Hydroliza i dekarboksylacja α,β -epoksyestrów (estrów glicydowych) | 570 |
| 5.7.7. Oksydatywna hydroliza nitronianów wywodzących się z pierwszorzędowych nitroalkanów | 572 |
| 5.7.8. Metody wykorzystujące alkilowanie łańcucha węglowego | 573 |
| 5.8. KETONY ALIFATYCZNE | 577 |
| Budowa | 577 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 578 |
| Właściwości spektroskopowe | 579 |
| 5.8.1. Utlenianie alkoholi drugorzędowych | 579 |
| 5.8.2. Hydratacja alkinów | 584 |
| 5.8.3. Termiczna dekarboksylacja kwasów katalizowana tlenkami metali | 584 |
| 5.8.4. Reakcje związków metaloorganicznych z chlorkami kwasów karboksylowych i N,N-dimetylokarboksamidami | 588 |
| 5.8.5. Hydroliza i dekarboksylacja β -ketoestrów oraz hydroliza β -diketonów | 591 |
| 5.8.6. Katalizowane kwasami przegrupowanie 1,2-dioli | 594 |
| 5.8.7. Oksydatywna hydroliza nitronianów wywodzących się z drugorzędowych nitroalkanów | 595 |
| 5.8.8. Niektóre sposoby zabezpieczania grupy karbonylowej | 595 |
| 5.9. ZWIĄZKI DIKARBONYLOWE | 597 |
| Budowa | 597 |
| 5.9.1. Związki 1,2-dikarbonylowe | 599 |
| 5.9.2. Związki 1,3-dikarbonylowe | 603 |
| 5.9.3. Związki 1,4-dikarbonylowe | 606 |

| | |
|---|-----|
| 5.10. WĘGLOWODANY | 609 |
| Budowa | 613 |
| 5.10.1. Przekształcenia węglowodanów | 613 |
| 5.10.2. Przekształcenia węglowodanów | 615 |
| 5.10.3. Przekształcenia węglowodanów | 622 |
| 5.10.4. Przekształcenia węglowodanów | 628 |
| 5.10.5. Przekształcenia węglowodanów | 630 |
| 5.11. ALIFATYCZNE KWASY KARBOKSYLOWE | 634 |
| Budowa | 634 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 635 |
| Właściwości spektroskopowe | 636 |
| 5.11.1. Metody polegające na utlenianiu | 637 |
| 5.11.2. Hydroliza cyjanków alkilowych | 640 |
| 5.11.3. Karboksylacja związków Grignarda | 643 |
| 5.11.4. Metoda Arndta-Eisterta | 644 |
| 5.11.5. Sprzęganie elektrolityczne (anodowe) | 647 |
| 5.11.6. Metody wykorzystujące malonian dletylu | 650 |
| 5.11.7. Syntezy optycznie czynnych kwasów karboksylowych | 657 |
| 5.11.8. Wybrane metody zabezpieczania grup karboksylowych | 659 |
| 5.12. POCHODNE KWASÓW KARBOKSYLOWYCH | 660 |
| Budowa | 660 |
| Podsumowanie strategii retrosyntetycznych | 661 |
| Właściwości spektroskopowe | 661 |
| 5.12.1. Halogenki acylowe | 661 |
| 5.12.2. Bezwodniki kwasowe | 663 |
| 5.12.3. Estry | 665 |
| 5.12.4. Amidy kwasowe | 677 |
| 5.13. NILTRYLE ALIFATYCZNE | 680 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 680 |
| Właściwości spektroskopowe | 681 |
| 5.13.1. Podstawienie halogenu jonem cyjankowym w halogenkach alkilowych | 681 |
| 5.13.2. Reakcja jonów cyjankowych z arenosulfonylohydrazonami | 681 |
| 5.13.3. Odwodnienie amidów i aldoksymów | 685 |
| 5.13.4. Reakcje cyjanoetylowania i α -alkilowania nitryli | 686 |
| 5.14. PODSTAWIONE KWASY KARBOKSYLOWE I ICH POCHODNE | 689 |
| Budowa | 689 |
| Właściwości spektroskopowe | 689 |
| 5.14.1. Halogenokwasy | 689 |
| 5.14.2. Hydroksykwasy i laktony | 694 |
| 5.14.3. Ketokwasy i ich estry | 704 |
| 5.14.4. Aminokwasy i peptydy | 714 |
| 5.15. NITROALKANY | 731 |
| Budowa | 731 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 731 |
| Właściwości spektroskopowe | 732 |

| | |
|---|------------|
| 5.15.1. Podstawienie halogenu w halogenkach alkilowych jonem azotanowym(III) (azotynowym) | 732 |
| 5.15.2. Utlenianie oksymów i amin | 733 |
| 5.15.3. C-Alkilowanie nitroalkanów i inne metody otrzymywania ich homologów | 735 |
| 5.16. AMINY ALIFATYCZNE | 737 |
| Budowa | 737 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 738 |
| Właściwości spektroskopowe | 739 |
| 5.16.1. Redukcja azydków, cyjanków i amidów alkilowych | 739 |
| 5.16.2. Redukcja nitrozwiązków i oksymów | 742 |
| 5.16.3. Redukcyjne alkilowanie amoniaku i amin | 744 |
| 5.16.4. Alkilowanie amoniaku i jego pochodnych | 746 |
| 5.16.5. Otrzymywanie imin i enamin | 749 |
| 5.16.6. Przegrupowanie cząsteczkowe Hotmanna | 750 |
| 5.16.7. Metody zabezpieczania grup aminowych i iminowych | 751 |
| 5.17. ALIFATYCZNE ZWIĄZKI SIARKI | 753 |
| Budowa | 753 |
| Właściwości spektroskopowe | 754 |
| 5.17.1. Tiole i tioacetale | 754 |
| 5.17.2. Sulfidy dialkilowe (tioetery) i sole trialkilosulfoniowe | 756 |
| 5.17.3. Sulfotlenki I sulfony | 758 |
| 5.17.4. Ditiokarboniany O,S-dialkilowe (ksantogeniany) | 759 |
| 5.18. ZWIĄZKI NIENASYCONE | 761 |
| 5.18.1. Alkohole nienasycone | 761 |
| 5.18.2. Nienasycone związki karbonylowe | 765 |
| 5.18.3. Nienasycone kwasy i estry | 770 |
| 5.19. ROZDZIAŁ MIESZANIN RACEMICZNYCH | 775 |
| BIBLIOGRAFIA | 782 |
| Rozdział 6. Związki aromatyczne | 789 |
| 6.1. WĘGLOWODORY AROMATYCZNE | 789 |
| Budowa | 789 |
| Właściwości spektroskopowe | 790 |
| 6.1.1. Alkilobenzeny | 791 |
| 6.1.2. Di-i triarylometany | 797 |
| 6.1.3. Układy bifenyłowe | 800 |
| 6.1.4. Skondensowane układy policykliczne | 803 |
| 6.1.5. Wybrane układy niebenzenowe | 811 |
| 6.2. NITROZWIĄZKI AROMATYCZNE | 814 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 815 |
| Właściwości spektroskopowe | 815 |
| 6.2.1. Bezpośrednie nitrowanie | 815 |
| 6.2.2. Utlenianie amin | 822 |
| 6.2.3. Wymiana grupy diazoniowej na grupę nitrową | 822 |
| 6.3. AROMATYCZNE ZWIĄZKI HALOGENOWE | 823 |

| | |
|--|-----|
| Budowa | 823 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 823 |
| Właściwości spektroskopowe | 824 |
| 6.3.1. Bezpośrednie halogenowanie | 824 |
| 6.3.2. Chlorometylowanie | 830 |
| 6.3.3. Wymiana grupy diazoniowej na halogen | 831 |
| 6.3.4. Wymiana grupy hydroksylowej na halogen | 832 |
| 6.3.5. Syntezy związków jodu na wyższych stopniach utlenienia | 833 |
| 6.4. AROMATYCZNE KWASY SULFONOWE I ICH POCHODNE | 837 |
| Budowa | 837 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retro syntetycznych | 837 |
| Właściwości spektroskopowe | 838 |
| 6.4.1. Bezpośrednie sulfonowanie | 838 |
| 6.4.2. Otrzymywanie chlorków arenosulfonowych | 842 |
| 6.4.3. Otrzymywanie arenosulfonoamidów | 844 |
| 6.4.4. Otrzymywanie estrów kwasów arenosulfonowych | 851 |
| 6.4.5. Produkty redukcji chlorków arenosulfonylowych | 852 |
| 6.5. AMINY AROMATYCZNE | 853 |
| Budowa | 853 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 854 |
| Właściwości spektroskopowe | 855 |
| 6.5.1. Redukcja nitrozwiązków | 855 |
| 6.5.2. Przegrupowanie cząsteczkowe Hofmanna | 862 |
| 6.5.3. Wymiana halogenu na grupę aminową | 865 |
| 6.5.4. Wymiana grupy hydroksylowej w fenolach na grupę aminową | 865 |
| 6.5.5. Otrzymywanie amin drugo- i trzeciorzędowych metodą alkilowania i reduktywnego alkilowania | 866 |
| 6.5.6. Wybrane metody zabezpieczania grupy aminowej i iminowej | 871 |
| 6.6. PRODUKTY PODSTAWIENIA AMIN AROMATYCZNYCH | 871 |
| 6.6.1. Produkty podstawienia w pierścieniu aromatycznym | 871 |
| 6.6.2. Acylowe pochodne amin i produkty ich podstawienia | 881 |
| 6.7. OTRZYMYWANIE SOLI DIAZONIOWYCH I ICH ZASTOSOWANIE | 885 |
| 6.7.1. Reakcje wymiany grupy diazoniowej | 887 |
| 6.7.2. Reakcje sprzęgania | 910 |
| 6.8. RÓŻNE ZWIĄZKI AROMATYCZNE ZAWIERAJĄCE AZOT | 917 |
| 6.8.1. Produkty pośrednie powstające podczas redukcji nitrozwiązków | 917 |
| 6.8.2. Arylohydrazyny | 922 |
| 6.8.3. Arylomoczniki i związki pokrewne | 927 |
| 6.9. FENOLE I ETERY FENYLOWE | 931 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 931 |
| Właściwości spektroskopowe | 932 |
| 6.9.1. Metody wprowadzania grupy hydroksylowej do pierścienia aromatycznego | 933 |
| 6.9.2. Reakcje substytucji fenoli | 938 |
| 6.9.3. Otrzymywanie eterów fenylowych | 947 |
| 6.9.4. Niektóre metody zabezpieczania grupy hydroksylowej w fenolach | 951 |

| | |
|---|------|
| 6.10. ALDEHYDY AROMATYCZNE | 952 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 952 |
| Właściwości spektroskopowe | 952 |
| 6.10.1. Formylowanie pierścienia aromatycznego | 953 |
| 6.10.2. Reakcje modyfikacji podstawników pierścienia aromatycznego | 961 |
| 6.11. KETONY AROMATYCZNE I CHINONY | 967 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych ketonów aromatycznych | 967 |
| Właściwości spektroskopowe | 967 |
| 6.11.1. Reakcja acylowania metodą Friedla-Craftsa | 968 |
| 6.11.2. Otrzymywanie ketonów aromatycznych z pochodnych kwasów karboksylowych | 980 |
| 6.11.3. Chinony | 981 |
| 6.12. NIEKTÓRE REAKCJE AROMATYCZNYCH ZWIĄZKÓW KARBONYLOWYCH | 989 |
| 6.12.1. Reakcja Cannizzaro | 989 |
| 6.12.2. Reakcja Claisena-Schmidta i reakcje pokrewne | 993 |
| 6.12.3. Reakcja Perkina i reakcja Doebnera | 997 |
| 6.12.4. Otrzymywanie difenylopollenów | 1002 |
| 6.12.5. Kondensacja benzoinowa | 1004 |
| 6.12.6. Otrzymywanie oksymów | 1008 |
| 6.12.7. Niektóre reakcje ketonów alkilowo-arylowych | 1011 |
| 6.12.8. Niektóre metody zabezpieczania aromatycznej grupy karbonylowej | 1017 |
| 6.13. AROMATYCZNE KWASY KARBOKSYLOWE | 1017 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 1017 |
| Właściwości spektroskopowe | 1018 |
| 6.13.1. Metody oparte na utlenianiu | 1018 |
| 6.13.2. Hydroliza nitryli | 1024 |
| 6.13.3. Karboksylowanie pierścienia aromatycznego | 1028 |
| 6.13.4. Nitrowanie aromatycznych kwasów karboksylowych i estrów | 1032 |
| 6.13.5. Niektóre metody zabezpieczania grupy karboksylowej | 1034 |
| 6.14. POCHODNE AROMATYCZNYCH KWASÓW KARBOKSYLOWYCH | 1034 |
| Właściwości spektroskopowe | 1034 |
| 6.14.1. Halogenki kwasowe | 1034 |
| 6.14.2. Bezwodniki kwasowe | 1036 |
| 6.14.3. Estry | 1037 |
| 6.14.4. Amidy kwasowe | 1041 |
| 6.15. NITRYLE AROMATYCZNE | 1042 |
| Podsumowanie metod syntezy i strategii retrosyntetycznych | 1042 |
| 6.15.1. Reakcja Sandmeyera | 1043 |
| 6.15.2. Wymiana halogenu na grupę cyjankową w halogenkach arylowych | 1043 |
| 6.15.3. Odwodnienie amidów i aldoksymów | 1044 |
| BIBLIOGRAFIA | 1046 |

| | |
|---|-------------|
| Rozdział 7. Wybrane związki alicykliczne | 1049 |
| 7.1. WEWNĄTRZCZĄSTECzkOWE PODSTAWIENIE NUKLEOFILOWE | 1049 |
| 7.2. WEWNĄTRZCZĄSTECzkOWA ADDYCJA KARBOANIONU DO GRUPY KARBONYLOWEJ | 1055 |
| 7.3. INSERCJA | 1069 |
| 7.4. POWIĘKSZANIE I ZMNIEJSZANIE PIERŚCIENIA | 1073 |
| 7.5. REDUKCJA ZWIĄZKÓW AROMATYCZNYCH | 1077 |
| 7.6. CYKLOADDYCJA | 1080 |
| BIBLIOGRAFIA | 1088 |
| | |
| Rozdział 8. Wybrane związki heterocykliczne | 1090 |
| 8.1. TRÓJCZŁONOWE ZWIĄZKI HETEROCYKLICZNE | 1090 |
| 8.1.1. Wewnętrzcząsteczkowa cyklizacja związków 1,2-dwufunkcyjnych | 1091 |
| 8.1.2. Insercja grupy metylenowej w podwójne wiązanie węgiel-heteroatom | 1094 |
| 8.1.3. Insercja heteroatomu w podwójne wiązanie węgiel-węgiel | 1096 |
| 8.1.4. Wymiana heteroatomu | 1100 |
| 8.2. CZTEROCZŁONOWE ZWIĄZKI HETEROCYKLICZNE | 1101 |
| 8.2.1. Reakcje cyklizacji | 1101 |
| 8.2.2. Reakcje cykloaddycji | 1104 |
| 8.3. PIĘCIOCZŁONOWE ZWIĄZKI HETEROCYKLICZNE | 1107 |
| 8.3.1. Synteza piroli, furanów, tiofenów i pirazonów ze związków dikarbonylowych | 1109 |
| 8.3.2. Synteza hydantoin z mocznika oraz tiazoli z tiomocznika lub tioamidów | 1115 |
| 8.3.3. Synteza oksazolonów (i azalaktionów) z α -aminokwasów | 1118 |
| 8.3.4. Synteza Indoll, benzofuranów i benzotiofenów | 1120 |
| 8.3.5. Synteza benzimidazolli oraz benzotriazolu z o-fenylendiaminy | 1125 |
| 8.4. SZĘŚCIOCZŁONOWE ZWIĄZKI HETEROCYKLICZNE | 1127 |
| 8.4.1. Pochodne pirydyny i sole piryliowe | 1128 |
| 8.4.2. Piryony i pirydony | 1135 |
| 8.4.3. Kwas barbiturowy i barbiturany | 1137 |
| 8.4.4. Chinoliny, izochinoliny i chinoksaliny | 1143 |
| 8.4.5. Pochodne kumaryny i pochodne chromonu (benzo-4-pironu) | 1153 |
| BIBLIOGRAFIA | 1157 |
| | |
| Rozdział 9. Badanie i charakterystyka związków organicznych (analiza jakościowa) | 1159 |
| 9.1. OZNACZANIE STAŁYCH FIZYCZNYCH | 1160 |
| 9.2. BADANIE ROZPUSZCZALNOŚCI | 1161 |
| 9.3. WYKRYWANIE PIERWIASTKÓW | 1167 |
| 9.4. DANE SPEKTROSKOPOWE | 1173 |
| 9.5. WYKRYWANIE GRUP FUNKCYJNYCH | 1174 |
| 9.5.1. Związki o charakterze kwasowym | 1174 |
| 9.5.2. Związki o charakterze zasadowym | 1178 |
| 9.5.3. Związki obojętne | 1181 |

| | |
|---|-------------|
| 9.6. OTRZYMYWANIE POCHODNYCH | 1197 |
| 9.6.1. Nasycone węglowodory alifatyczne | 1198 |
| 9.6.2. Nienasycone węglowodory alifatyczne | 1200 |
| 9.6.3. Węglowodory aromatyczne | 1201 |
| 9.6.4. Alkohole i alkohole polihydroksylowe | 1204 |
| 9.6.5. Węglowodany | 1208 |
| 9.6.6. Fenole | 1211 |
| 9.6.7. Enole | 1215 |
| 9.6.8. Halogenki alifatyczne | 1215 |
| 9.6.9. Halogenki aromatyczne | 1217 |
| 9.6.10. Etery alifatyczne | 1218 |
| 9.6.11. Etery aromatyczne | 1219 |
| 9.6.12. Acetale | 1221 |
| 9.6.13. Aldehydy i ketony | 1221 |
| 9.6.14. Chinony | 1224 |
| 9.6.15. Kwasy karboksylowe | 1225 |
| 9.6.16. Chlorki i bezwodniki kwasów karboksylowych | 1229 |
| 9.6.17. Estry | 1230 |
| 9.6.18. Amidy pierwszorzędowe | 1234 |
| 9.6.19. Podstawione amidy | 1235 |
| 9.6.20. Nitryle | 1236 |
| 9.6.21. Aminy pierwszorzędowe i drugorzędowe | 1238 |
| 9.6.22. Aminy trzeciorzędowe | 1242 |
| 9.6.23. α -Aminokwasy | 1244 |
| 9.6.24. Nitrozwiązki | 1246 |
| 9.6.25. Tiole | 1247 |
| 9.6.26. Kwasy sulfonowe | 1249 |
| 9.6.27. Sulfoamidy | 1251 |
| 9.7. ROZDZIELANIE MIESZANIN ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH | 1252 |
| 9.7.1. Wprowadzenie | 1252 |
| 9.7.2. Wstępne badanie mieszaniny | 1255 |
| 9.7.3. Rozdzielanie mieszanin nierozpuszczalnych w wodzie | 1257 |
| 9.7.4. Rozdzielanie mieszanin rozpuszczalnych w wodzie | 1259 |
| Rozdział 10. Stałe fizyczne związków organicznych | 1264 |
| Tabele pochodnych | 1264 |
| Spis tabel | 1265 |
| DODATKI | |
| 1. LITERATURA Z ZAKRESU CHEMII ORGANICZNEJ | 1363 |
| 2. SPEKTROSKOPIA W PODCZERWIENI. TABELE KORELACYJNE | 1375 |
| 3. SPEKTROSKOPIA MAGNETYCZNEGO REZONANSU JĄDROWEGO. TABELE KORELACYJNE | 1386 |
| 4. SPEKTROMETRIA MAS. TABELE KORELACYJNE | 1397 |
| 5. CHARAKTERYSTYKA POPULARNYCH ROZPUSZCZALNIKÓW I SYMBOLE ZAGROŻEŃ | 1404 |

| | |
|---|-------------|
| 6. POPULARNE SYNTONY I ICH EKWIWALENTY SYNTETYCZNE | 1409 |
| 7. PRODUCENCI I DOSTAWCY WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO I CHEMIKALIÓW | 1413 |
| Masy atomowe | 1416 |
| Skróty | 1417 |
| Odsyłacze do danych w różnych częściach książki | 1419 |
| Skorowidz | 1421 |

oprac. BPK