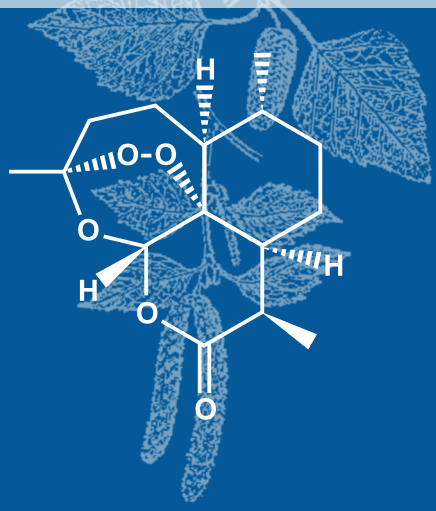
Aleksander Kołodziejczyk
Krystyna Dzierzbicka

Podstawy CHEMII organicznej

Tom 1



Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ
Dariusz Mikielewicz

RECENZENT
Elżbieta Luboch

PROJEKT OKŁADKI
Katarzyna Olszonowicz

Wydanie V – 2021

Wydano za zgodą
Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem
http://sklep.pg.edu.pl

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiejkolwiek
formie i w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy.

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2026

ISBN 978-83-7348-971-4 (e-book)

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Wydanie V, nakład V.

SPIS TREŚCI

Wstęp 9

1. WIĄZANIA CHEMICZNE 11
   1.1. Wprowadzenie 11
   1.2. Wiązania chemiczne 13
   1.3. Konfiguracja elektronów, orbitale atomowe 15
   1.4. Orbitale cząsteczkowe 17
   1.5. Hybrydyzacja 18
   1.6. Cząsteczka metanu 19
   1.7. Cząsteczka etanu 20
   1.8. Swobodny obrót wokół pojedynczego wiązania, rotamery 20
   1.9. Wiązania kowalencyjne spolaryzowane, moment dipolowy 24
   1.10. Wiązania międzycząsteczkowe 27
      1.10.1. Przyciąganie dipol-dipol 27
      1.10.2. Siły dyspersyjne – van der Waalsa (Londona) 28
      1.10.3. Wiązanie wodorowe 28

2. ALKANY 30
   2.1. Wprowadzenie 30
   2.2. Alkany alifatyczne (prostołańcuchowe) 31
   2.3. Izoalkany – węglowodory nasycone rozgałęzione 32
   2.4. Nomenklatura alkanów 32
      2.4.1. Nomenklatura systematyczna wg IUPAC 33
      2.4.2. Nomenklatura alkanów rozgałęzionych wg IUPAC 34
   2.5. Źródła alkanów 36
      2.5.1. Frakcje ropy naftowej (temperatura wrzenia w °C, zawartość atomów C w cząsteczkach) 36
      2.5.2. Hydrat metanu 37
   2.6. Wykorzystanie alkanów 38
   2.7. Synteza alkanów 39
   2.8. Właściwości fizyczne i fizjologiczne alkanów 40
      2.8.1. Temperatura wrzenia 40
      2.8.2. Temperatura topnienia 40
      2.8.3. Rozpuszczalność 41
      2.8.4. Gęstość 41
      2.8.5. Palność 41
      2.8.6. Zapach 41
   2.9. Właściwości chemiczne alkanów (reaktywność) 42
      2.9.1. Spalanie 42
      2.9.2. Półspalanie 42
      2.9.3. Niepełne spalanie 42
      2.9.4. Bromowanie 42
      2.9.5. Piroliza 42
      2.9.6. Nitrowanie, sulfonowanie 43

2.10. Cykloalkany (węglowodory alicykliczne) 44
2.10.1. Nomenklatura 44
2.10.2. Występowanie 45
2.10.3. Otrzymywanie cykloalkanów 45
2.10.4. Właściwości fizyczne 46
2.10.5. Właściwości chemiczne 46
2.10.6. Konformacje cykloalkanów 48
2.10.7. Konformacje cykloheksanu 49
2.10.8. Izomeria *cis-trans* dipodstawionych cykloalkanów 51

3. HALOGENOALKANY, REAKCJE SUBSTYTUCJI 54
3.1. Występowanie i wykorzystanie 54
3.2. Nomenklatura 55
3.3. Otrzymywanie 55
3.3.1. Halogenowanie wolnorodnikowe 55
3.3.2. Chlorowanie utleniające 56
3.3.3. Addycja halogenowodoru do podwójnego (potrójnego) wiązania 56
3.3.4. Addycja halogenu do podwójnego (potrójnego) wiązania 56
3.3.5. Substytucja grupy hydroksylowej przez halogen 56
3.3.6. Substytucja halogenu przez inny halogen 56
3.4. Mechanizm reakcji halogenowania alkanów 57
3.4.1. Mechanizm reakcji rodnikowych 59
3.4.2. Regiospecyficzność reakcji halogenowania alkanów 60
3.4.3. Halogenowanie cykloalkanów 63
3.5. Izomeria 65
3.5.1. Izomery konstytucyjne 65
3.5.2. Stereoizomery 66
3.5.3. Sposoby rozróżniania stereoizomerów 68
3.5.4. Reguły pierwszeństwa wg Cahna, Ingolda i Preloga 69
3.5.5. Projekcja Fischera – konfiguracja względna 71
3.5.6. Konfiguracje cząsteczek zawierających dwa centra chiralne 73
3.5.7. Enancjomery 74
3.5.8. Stereochemia związków cyklicznych 75
3.6. Właściwości fizykochemiczne halogenoalkanów 75
3.7. Właściwości chemiczne – reaktywność halogenoalkanów 76
3.7.1. Substytucja nukleofilowa S_N 77
3.7.1.1. Kinetyka reakcji substytucji nukleofilowej (S_N) 77
3.7.1.2. Mechanizm S_N2 78
3.7.1.3. Reaktywność halogenków alkilowych 80
3.7.1.4. Inwersja konfiguracji 81
3.7.1.5. Wpływ rozpuszczalnika na reakcję S_N2 82
3.7.1.6. Czynniki ułatwiające reakcje S_N2 83
3.7.2. Reakcje S_N1 83
3.7.2.1. Stereochemia reakcji S_N1 85
3.7.2.2. Wpływ rozpuszczalnika na reakcję S_N1 86
3.7.2.3. Wpływ grupy odchodzącej 87
3.7.2.4. Wpływ konstytucji substratu 87
3.7.2.5. Wpływ nukleofila 88
3.7.3. Porównanie reakcji biegnących mechanizmem S_N1 i S_N2 88

4. REAKCJE ELIMINACJI 89
4.1. Reakcje eliminacji typu E2 89
4.1.1. Reguła Zajcewa 89
4.1.2. Przykłady reakcji eliminacji (orientacja reakcji dehydrohalogenacji) 91

4.1.3. Reakcje eliminacji halogenowodorów ze związków chiralnych – stereochemia reakcji E2 ... 92
4.2. Reakcje eliminacji typu E1 ... 94
4.2.1. Mechanizm reakcji ... 94
4.3. Reakcja dehydratacji ... 96
4.4. Porównanie reakcji substytucji nukleofilowej i eliminacji ... 96

5. ALKENY ... 99
5.1. Występowanie ... 99
5.2. Stopień nienasycenia ... 100
5.3. Nomenklatura ... 101
5.3.1. Zasada najniższego zestawu lokautów ... 101
5.3.2. Izomeria *cis/trans* ... 102
5.4. Właściwości fizyczne, fizykochemiczne i fizjologiczne alkenów ... 103
5.4.1. Temperatura wrzenia i topnienia ... 103
5.4.2. Rozpuszczalność ... 103
5.4.3. Palność ... 103
5.4.4. Zapach ... 103
5.5. Elektronowa struktura wiązania C=C ... 104
5.6. Otrzymywanie alkenów ... 105
5.6.1. Piroliza ropopochodnych ... 105
5.6.2. Laboratoryjna synteza alkenów ... 105
5.7. Właściwości chemiczne alkenów ... 105
5.7.1. Uwodornienie ... 106
5.7.2. Ciepło uwodornienia alkenów ... 108
5.7.3. Uwodornienia alkenów, a ich trwałość ... 108
5.7.4. Trwałość cykloalkenów ... 109
5.8. Addycja elektrofilowa ... 110
5.8.1. Orientacja w reakcjach addycji elektrofilowej ... 111
5.8.2. Reguła Miarkownikowa ... 111
5.8.3. Addycja niezgodna z regułą Miarkownikowa ... 113
5.8.4. Addycja fluorowców ... 114
5.8.5. Addycja wody – hydratacja ... 117
5.8.6. Reakcje hydroborowania ... 118
5.8.7. Otrzymywanie halohydryn – addycja halogenów do alkenów w wodnym środowisku ... 120
5.8.8. Oksyrtęciowanie ... 121
5.8.9. Halogenowanie w pozycji allilowej ... 122
5.8.10. Addycja karbenów do podwójnego wiązania C=C ... 123
5.8.11. Reakcja Simmonsa-Smitha ... 124
5.9. Utlenienie podwójnego wiązania C=C (tworzenie wiązania C-O) ... 124
5.9.1. Epoksydowanie ... 124
5.9.2. Hydroksylowanie podwójnego wiązania C=C ... 125
5.9.3. Ozonoliza ... 126
5.10. Polimeryzacja rodnikowa alkenów ... 127

6. ALKINY ... 130
6.1. Budowa elektronowa potrójnego wiązania ... 130
6.2. Występowanie ... 131
6.3. Nomenklatura ... 131
6.3.1. Zasady IUPAC ... 131
6.3.2. Nazewnictwo zwyczajowe ... 132
6.4. Otrzymywanie alkinów ... 132

6.5. Właściwości fizykochemiczne alkinów ... 133
6.6. Właściwości chemiczne alkinów ... 134
6.6.1. Addycja elektrofilowa ... 134
6.6.2. Addycja halogenowodorów ... 134
6.6.3. Addycja halogenów ... 135
6.6.4. Addycja wody ... 135
6.6.5. Hydroborowanie alkinów z następczym utlenianiem ... 136
6.6.6. Redukcja alkinów ... 137
6.6.7. Utleniające rozszczepienie wiązania C≡C ... 139
6.6.8. Kwasowość alkinów terminalnych ... 139

7. ALKADIENY (polieny) ... 141
7.1. Wprowadzenie ... 141
7.2. Allen ... 141
7.2.1. Właściwości chemiczne ... 141
7.3. Dieny izolowane ... 142
7.4. Dieny sprzężone ... 143
7.4.1. Występowanie ... 143
7.4.2. Delokalizacja wiązań ... 143
7.4.3. Konformacja buta-1,3-dienu ... 145
7.5. Właściwości chemiczne dienów sprzężonych ... 145
7.5.1. Addycja bromowodoru i bromu ... 145
7.6. Reakcja Dielsa-Aldera ... 149

8. WĘGLOWODORY AROMATYCZNE – ARENY ... 152
8.1. Wprowadzenie ... 152
8.2. Występowanie ... 153
8.2.1. Źródła węglowodorów aromatycznych ... 154
8.2.2. Przemysłowa produkcja arenów ... 154
8.3. Właściwości chemiczne arenów ... 155
8.3.1. Uwodornienie arenów ... 155
8.4. Reguła Hückela ... 156
8.5. Struktura rezonansowa cząsteczki benzenu ... 157
8.6. Hemocylkiczne związki aromatyczne o pierścieniu różnym od sześcioczłonowego ... 157
8.7. Policykliczne węglowodory aromatyczne o skondensowanych pierścieniach ... 161
8.8. Struktura elektronowa benzenu ... 161
8.9. Struktura elektronowa naftalenu ... 162
8.10. Struktura elektronowa anionu cyklopentadienowego ... 162
8.11. Nazewnictwo pochodnych benzenu ... 163
8.12. Właściwości fizyczne ... 164

9. REAKTYWNOŚĆ ARENÓW ... 165
9.1. Substytucja elektrofilowa S_E ... 165
9.1.1. Halogenowanie ... 166
9.1.2. Nitrowanie ... 166
9.1.3. Sulfonowanie ... 168
9.1.4. Reakcje Friedla-Craftsa ... 171
9.2. Efekt podstawnikowy w reakcjach S_E ... 174
9.3. Substytucja elektrofilowa dipodstawionego benzenu – sumowanie efektów kierujących ... 178
9.4. Reakcje S_E naftalenu ... 179
9.4.1. Sulfonowanie naftalenu ... 180
9.4.2. Reakcje substytucji elektrofilowej podstawionego naftalenu ... 181
9.4.3. Polisulfonowanie naftalenu ... 182

9.5. Reakcje substytucji nukleofilowej arenów – S_N ... 183
9.5.1. Mechanizm reakcji S_N – addycja/eliminacja ... 184
9.5.2. Mechanizm reakcji S_N – eliminacja/addycja ... 185
9.6. Benzyn ... 185
9.7. Halogenowanie alkiloarenów w łańcuchu bocznym ... 186
9.8. Reakcje addycji do pierścienia aromatycznego – chlorowanie benzenu ... 187
9.9. Utlenianie alkiloarenów ... 188
9.10. Redukcja arenów ... 189
9.10.1. Uwodornienie selektywne ... 190
9.10.2 Redukcja metalami ... 190

10. ALKOHOLE ... 193
10.1. Wprowadzenie ... 193
10.2. Występowanie ... 194
10.3. Nomenklatura ... 194
10.3.1. Nazewnictwo systematyczne ... 194
10.3.2. Nazewnictwo podstawnikowe ... 195
10.3.3. Nazewnictwo grupowo-funkcyjne ... 195
10.3.4. Nazewnictwo zwyczajowe ... 195
10.3.5. Nazewnictwo metanolowe (karbinolowe) ... 195
10.3.6. Diole i poliole ... 196
10.4. Otrzymywanie i zastosowanie alkoholi ... 196
10.4.1. Produkcja masowa alkoholi ... 196
10.4.2 Laboratoryjne sposoby otrzymywania alkoholi ... 197
10.5. Właściwości fizyczne alkoholi ... 200
10.5.1. Rozpuszczalność ... 200
10.5.2. Temperatura wrzenia i topnienia – wiązania wodorowe ... 201
10.6. Właściwości chemiczne ... 202
10.6.1. Kwasowość, alkoholany ... 202
10.6.2. Utlenianie ... 204
10.6.3. Dehydratacja alkoholi ... 206
10.6.4. Przegrupowanie pinakolinowe ... 208
10.6.5. Podstawienie grupy hydroksylowej w alkoholach ... 209

11. ETERY ... 212
11.1. Wprowadzenie ... 212
11.2. Występowanie ... 212
11.3. Nomenklatura ... 213
11.3.1. Reguły IUPAC ... 213
11.3.2. Nazewnictwo podstawnikowe ... 213
11.3.3. Nazewnictwo zamienne ... 213
11.4. Właściwości fizyczne i fizjologiczne ... 214
11.4.1. Temperatura wrzenia ... 214
11.4.2. Zapach eterów ... 214
11.4.3. Rozpuszczalność ... 214
11.4.4. Zastosowanie ... 214
11.5. Otrzymywanie eterów ... 215
11.5.1. Metoda przemysłowa ... 215
11.5.2. Reakcja Williamsona ... 216
11.5.3. Alkoksyrtęciowanie/odrtęciowanie alkenów ... 217
11.6. Właściwości chemiczne ... 217
11.6.1. Acydolityczne rozszczepienie wiązania eterowego ... 217
11.6.2. Autooksydacja eterów ... 219

11.7. Etery cykliczne, epoksydy ... 219
11.7.1. Nomenklatura ... 219
11.7.2. Otrzymywanie ... 220
11.8. Właściwości chemiczne ... 221
11.8.1. Hydroliza ... 221
11.8.2. Reakcja z innymi odczynnikami nukleofilowymi ... 221
11.8.3. Regioselektywność otwierania pierścienia epoksydowego ... 222
11.8.4. Wyższe etery cykliczne ... 224
11.8.5. Etery koronowe – korony ... 225
11.8.6. Otrzymywanie eterów koronowych ... 226

12. TIOLE I SULFIDY ... 228
12.1. Występowanie ... 228
12.3. Nazewnictwo tioli ... 230
12.3.1. Nazewnictwo IUPAC ... 230
12.3.2 Nazewnictwo podstawnikowe ... 230
12.4. Nazewnictwo sulfidów ... 231
12.4.1. Nazewnictwo systematyczne ... 231
12.4.2. Nazewnictwo wymienne ... 231
12.5. Otrzymywanie tioli ... 231
12.6. Właściwości fizyczne i fizjologiczne tioli ... 232
12.7. Właściwości chemiczne tioli ... 232
12.7.1. Właściwości kwasowe ... 232
12.7.2. Właściwości nukleofilowe ... 233
12.7.3. Utlenianie tioli i sulfidów ... 234

13. FENOLE ... 236
13.1. Występowanie w przyrodzie ... 237
13.2. Źródła fenoli ... 238
13.2.1. Otrzymywanie fenolu ... 238
13.3. Właściwości fizykochemiczne i fizjologiczne ... 239
13.4. Właściwości kwasowo-zasadowe ... 240
13.5. Czynniki wpływające na kwasowość związków organicznych ... 241
13.6. Właściwości chemiczne fenoli ... 241
13.6.1. Reakcje na grupie hydroksylowej ... 241
13.6.2. Utlenianie ... 243
13.6.3. Reakcje substytucji elektrofilowej S_E ... 246
13.6.4. Uwodornienie fenolu ... 250
13.7. Fenole o dużym znaczeniu praktycznym ... 250

BIBLIOGRAFIA ... 251
SKOROWIDZ ... 253

„Najpiękniejszą rzeczą, jakiej możemy doświadczać, jest oczarowanie tajemnicą.
Jest to uczucie, które stoi u kolebki prawdziwej sztuki i prawdziwej nauki.
Ten, kto go nie zna i nie potrafi się dziwić, nie potrafi doznawać zachwytu,
jest martwy, niczym zdmuchnięta świeczka".

Albert Einstein

WSTĘP

Oddajemy do rąk studentów skrypt, który ma stanowić pomoc w opanowaniu podstaw chemii organicznej.

Skrypt zawiera zakres materiału wykładowego od wiązań chemicznych, alkanów i cykloalkanów poprzez halogenki alkilowe, reakcje substytucji nukleofilowej i eliminacji, alkeny, alkiny, dieny, związki aromatyczne, alkohole, etery, epoksydy, tiole, sulfidy, fenole, związki karbonylowe, kwasy karboksylowe i ich pochodne, organiczne pochodne kwasu węglowego, aminy, aż po węglowodany, aminokwasy, peptydy, związki heterocykliczne i fosforoorganiczne. Omówiono ich budowę, występowanie, właściwości chemiczne i fizyczne, działanie fizjologiczne oraz otrzymywanie. Zamieszczono także przykładowe pytania oraz zadania do samodzielnego rozwiązywania celem sprawdzenia przyswojonego materiału.

Wieloletnie doświadczenie autorów w prowadzeniu wykładów i ćwiczeń audytoryjnych z chemii organicznej na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej, pozwoliło zaprezentować podstawowe mechanizmy reakcji organicznych, stereoizomerię oraz planowanie syntezy organicznej w sposób przystępny, klarowny i łatwy do zrozumienia. Tekst skryptu został podzielony na rozdziały omawiające zagadnienia dotyczące poszczególnych grup funkcyjnych. A z uwagi na szeroki zakres materiału podzielono go na dwie części.

W *części I* skryptu zamieszczono wiadomości dotyczące struktury elektronowej i wiązań chemicznych występujących w związkach organicznych, omówiono izomerię, węglowodory nasycone (łańcuchowe, rozgałęzione i cykliczne), węglowodory nienasycone, węglowodory aromatyczne oraz związki z tlenowymi grupami funkcyjnymi (alkohole, etery, epoksydy, fenole), a także związki zawierające siarkę (tiole i sulfidy).

Część II skryptu obejmuje materiał poświęcony związkom zawierającym grupę karbonylową (aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe i ich pochodne), opisano struktury z azotowymi grupami funkcyjnymi (aminy alifatyczne i aromatyczne, sole diazoniowe, nitrozwiązki, aminokwasy i peptydy), a także cukry, aromatyczne związki heterocykliczne oraz związki zawierające fosfor.

Skrypt został zaopatrzony w *Skorowidz rzeczowy*, aby ułatwić czytelnikowi nie tylko odnalezienie określonych związków czy reakcji chemicznych, ale także zapewnić komfort i przyjemność korzystania z podręcznika.

Autorzy

BIBLIOGRAFIA

1. Bruice P.Y.: *Organic Chemistry*, 6th ed., Pearson Prentice Hall, University of California, Santa Barbara, 2010.
2. Carey F.A.: *Organic Chemistry*. New York: McGraw-Hill, Inc. 2nd. ed., 1992.
3. Hepworth J.D., Waring D.R., Waring M.J.: *Chemia związków aromatycznych*. Warszawa: PWN 2009.
4. Jacobs A.: *Understanding Organic Reacion Mehanisms*, Cambridge, New York, Melbourne: Cambridge University Press, 1997.
5. Li J.J.: *Name Reactions, A Collection of Detailed Reaction Mechanism*. Berlin, Heidelber: Springer, 3rd ed., 2006.
6. McMurry J.: *Chemia organiczna*. Warszawa: PWN 2000 lub późniejsze.
7. Morris D.G.: *Stereochemia*. Warszawa: PWN, 2008.
8. *Nomenklatura związków organicznych*. Warszawa: PTChem, 1992.
9. *Przewodnik do nomenklatury związków organicznych*. Warszawa: PTChem, 1994.
10. Smith M.B., March J.: *March's Advanced Organic Chemistry, Reactions, Mechanisms and Structure*. New Jersey: Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Publication, 2007.
11. Smith M.B, March J.: *March's Advanced Organic Chemistry*, 6th ed., New Jersey: Wiley-Interscence a John Waley & Sons, 2007.
12. Solomons T.W.G., Fryhle C.B.: *Organic Chemistry*. John Wiley & Sons: Inc., 9th ed., 2007.
13. Tomasik P.: *Mechanizmy reakcji organicznych*, Warszawa, Łódź: PWN, 1998.
14. Wade L.G. Jr.: *Organic Chemistry*. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 6th ed., 2006.

SKOROWIDZ

A

acetofenon – 173
aceton – 26, 56, 60, 83, 127, 141, 189, 206, 239
acetonitryl – 77, 82, 83, 121
acetylenek sodu – 139
acetylenki – 139, 140
2-acetylonaftalen – 173
acetylowe tioestry – 229
acylowanie acyloarenów – 174
acylowanie F-C – 171
adamantan – 45
addukt – 81, 118, 126, 149, 151, 167, 175, 176, 217
addycja – 46, 56, 105÷107, 110, 111, 113÷121, 123, 134÷136, 145÷147, 151, 177, 184, 185, 200, 221, 232
addycja 1,2 – 146, 147
addycja 1,4 – 146, 147
addycja 1,6 – 146
addycja elektrofilowa – 46, 105, 110, 134
addycja fluorowców – 114
addycja halogenów – 120, 135
addycja halogenowodoru – 56
addycja Michaela – 232
addycja rodnikowa – 46
addycja wody – 117, 118, 121, 135
addycja związków Grignarda – 200
adenina – 234
S-adenozynometionina – 234
adrenalina – 154
adriamycyna – 237, 250
akroleina – 232
aldehyd anyżowy – 212, 213, 218
aldehyd glicerynowy – 70
aldehyd masłowy – 137
aldehyd salicylowy – 237
aldehydy – 126, 127, 136, 197, 199, 204, 206
alditol – 196
alifatyczne kwasy sulfonowe – 235
alizaryna – 250
alkadieny – 141
alkaliczna hydroliza chlorobenzenu – 238
alkany – 30, 31, 32, 38, 40÷43, 45, 49, 55, 64, 105, 137, 214, 235
alkany alifatyczne – 31, 49
alkeny – 30, 89, 96, 99, 101, 103, 105, 106, 117, 121, 124, 126÷128, 134, 137, 142, 198, 206, 207, 211, 217, 247
cis-alkeny – 138
trans-alkeny – 138
alkil – 33, 54, 174, 200, 212, 174
alkilobenzeny – 164, 169, 189
alkilodihydroksybenzeny – 238
alkilokatechole – 238
alkilowanie – 165, 171, 173, 216, 226, 233, 241, 247
alkilowanie alkoholanów – 216, 226
alkilowanie F-C – 171, 173
alkilowanie fenoli – 247
alkinki – 139, 140
alkiny – 30, 130, 134, 137, 139, 140, 190
alkohol absolutny – 197
alkohol allilowy – 147, 193
alkohol benzylowy – 193, 236
alkohol etylowy – 28
alkohol nanofluoro-*tert*-butylowy – 203
alkohol *o*-hydroksybenzylowy – 249
alkohol *p*-hydroksybenzylowy – 249, 250
alkohol propalgilowy – 132
alkohol *tert*-butylowy – 88, 94, 111, 192, 203, 209, 232
alkohol winylowy – 135
alkohol β-naftylowy – 236
alkoholany – 202, 203, 204, 211, 216
alkoholany alifatyczne – 216
alkohole – 56, 66, 82, 87, 96, 117, 119, 121, 140, 193, 194, 195, 197, 200÷210, 216, 217, 222, 232, 240÷242, 247, 249
alkohole aromatyczne – 236
alkoholiza epoksydów – 223
alkoksyalkohole – 221
allen – 141, 142
4-allilo-2-metoksyfenol – 237
allilocykloheksan – 147
7-allilo-3-winyloundeka-1,5,9-trien – 102
amidek potasu – 183
amidek sodu – 139
amidy – 202
p-aminofenol – 241
aminokwasy – 202, 228

aminokwasy białkowe kodowane – 228
aminy – 66, 82, 154, 174, 205, 233, 234
aminy aromatyczne – 154
amoniak – 11, 37, 38, 77, 138, 139, 186, 190, 202, 221, 222
amonoliza – 186
anetol – 212, 213
anilina – 163, 167, 183, 185, 186
anion – 13, 57, 77÷79, 82, 88, 110, 115÷117, 120, 123, 134, 147, 158, 159, 162, 171, 203, 205, 209, 223, 224, 226, 241, 245, 248
anion allilowy – 147
anion cyklopentadienowy – 159
anion fenolanowy – 245, 248
anion fluorkowy – 78
anion kwasu etanowego – 204
anion *p*-toluenosulfonianowy – 78
anion *p*-toluenosulfonowy – 78
anion tosylanowy – 78
anion trichlorometylowy – 123
anionorodnik – 138, 191
anizol – 214, 216, 218, 237
antracen – 154, 161
antybiotyki – 237
[14]anulen – 161
[18]anulen – 161
[8]anulen – 160
[10]anulen – 160
areny – 30, 38, 152, 154, 167, 169, 174, 187, 190, 214, 236
asfalt – 36, 39, 42
aspiryna – 237, 248
atom wodoru allilowy – 123
atom wodoru winylowy – 123
autooksydacja eterów – 219
azulen – 159, 160

B

basketan – 45
9BBN – 119
benzaldehyd – 140, 192, 206
benzen – 26, 28, 100, 152÷157, 159÷164, 166÷174, 178, 179, 181, 187, 189, 191, 225, 227, 239
benzenosulfonian sodu – 238
benzenotiol – 230
benzenotiolan sodu – 233
benzo[a]piren – 161
o-benzochinon – 243
p-benzochinon – 243
benzoesan etylu – 200
benzofenon – 173
benzol – 154
S-benzylocysteina – 232
benzyn – 185, 186
benzyna – 36, 38, 41
benzyna ekstrakcyjna – 38
benzyna lekka – 36, 38
beryl – 15
Berzelius J.J. – 11
bezwodnik benzoesowy – 173
bezwodnik maleinowy – 149, 150
bezwodnik tetrahydroftalowy – 149
BHA – 245
BHC – 187
BHT – 245
białka – 66, 228
bicyklo[4.1.0]heptan – 124
bicyklo[2.2.1]heptan – 44
bicyklo[2.2.2]oktan – 44
bicyklo[3.2.0]heptan – 100
bicyklo[4.4.0]deka-1,6-dien – 150
bicyklo[4.4.0]deka-1,9-dien – 150
biodiesiel – 197
bioetanol – 196
biopaliwo – 196
biotyna – 228
bis(4-hydroksyfenylo)metan – 250
9-borabicyklo[3.3.1]nonan – 119, 120
boran – 118÷120, 136
boran trialkilu – 119
boran winylu – 137
(–)-borneol – 194
Boyd R.N. – 18, 20, 22
bromek allilu – 147, 216
bromek butylomagnezowy – 200
bromek cyklopentylowomagnezowy – 200
bromek cyklopentylu – 200
bromek etylu – 56, 183, 209
bromek fenylomagnezowy – 200
bromek fenylu – 166
bromek heptylomagnezowy – 222
bromek izobutylu – 62
bromek izopropylu – 55, 97, 113
bromek metylomagnezowy – 204
bromek metylu – 54, 55, 218
bromek *n*-butylu – 97, 140, 242
bromek *n*-oktylu – 231
bromek *n*-propylu – 113
bromek *p*-nitrobenzylowy – 242
bromek *p*-nitrobenzylu – 186
bromek *t*-butylu – 85, 97, 218
bromek *tert*-butylu – 62
1-bromo-1,2-difenylopropan – 92, 93
(*Z*)-2-bromo-1-chloro-1-fluoroeten – 102
(*R*)-1-bromo-1-chloroetan – 68, 70
(*S*)-1-bromo-1-chloroetan – 68, 70
1-bromo-1-chloroetan – 66, 68, 70

2-bromo-1-fenyloetanol – 121
2-bromo-1-metylocykloheksanol – 224
2-bromo-2-metylobutan – 90, 91
2-bromo-2-metylocykloheksanol – 224
1-bromo-2-metylonaftalen – 181
1-bromo-2-metylopropan – 62
2-bromo-2-metylopropan – 62
(*Z*)-4-bromo-3-metylohept-3-en – 102
1-bromo-3-*n*-propoksycyklopentan – 213
2-bromo-4-metylofenol – 179
bromobenzen – 166, 186
1-bromobicyklo[2.2.2]oktan – 86
3-bromobut-1-en – 146÷148
1-bromobut-2-en – 146÷148
2-bromobutan – 62, 70, 71, 72, 89
bromobutan – 233
bromobuteny – 148
bromochlorometan – 54
bromocykloheksan – 64, 140
bromoetan – 56, 76
o-bromofenol – 247
p-bromofenol – 247
1-bromoheks-1-en – 135
2-bromoheks-1-en – 134
1-bromoheksan – 231
N-bromoimid kwasu bursztynowego – 121
(*R*)-2-bromooktan – 82
4-bromopent-1-en – 145
2-bromopentan – 91
1-bromopropan – 62, 113, 114
2-bromopropan – 62
(3-bromopropylo)benzen – 187
bromosukcynoimid – 121, 122
bromotoluen – 187
bromowanie – 42, 62, 166, 181, 246, 247
bromowanie benzenu – 166
bromowanie alkanów – 62
bromowanie fenolu – 247
bromowanie naftalenu – 181
but-1-en – 89, 90, 91, 96, 97, 103, 105, 108
but-2-en – 56, 89, 90, 91, 105, 108, 207
but-1-yn – 133, 135, 137
(*E*)-but-2-en – 103
(*Z*)-but-2-en – 103
cis-but-2-en – 108, 109, 124
but-2-en-1,4-ditiol – 229
(*E*)-but-2-en-1-tiol – 229
but-2-enal – 149
but-2-yn-1-ol – 133
buta-1,3-dien – 38, 143÷150
butan – 23, 24, 31÷33, 36, 38, 40, 51, 61, 62, 64, 103, 108, 109, 201
butan konformery – 23, 24
butan-2-ol – 96, 205, 207
butan-2-on – 205
n-butanol – 199÷201, 218
tert-butanol – 94
buten – 38, 101, 103
butyl – 33, 84
sec-butyl – 35
tert-butyl – 33, 35, 53, 80, 84
butylen – 101
1-butylo-3-etylocykloheksan – 44
8-*tert*-butylo-4-etylo-3,5-dimetylotridekan – 36
2-*t*-butylo-4-hydroksyanizol – 245, 246
3-*t*-butylo-4-hydroksyanizol – 245, 246
1-*tert*-butylo-4-metylocykloheksan – 53
7-*sec*-butylo-4-*tert*-butylo-10-izopentylotetradekan – 35
n-butylobenzen – 172
s-butylobenzen – 172
sec-butylobenzen – 188
4-*tert*-butylocykloheksanol – 190
4-*tert*-butylofenol – 190
para-*tert*-butylofenol – 247

C

cefalosporyna C – 229
celuloza – 194
centrum chiralne – 69
p-chinon – 243, 244, 247
chinony – 243, 244
chlorek acetylu – 173
chlorek allilu – 56, 63, 64, 122
chlorek arenosulfonylowy – 170
chlorek benzenosulfonylu – 170
chlorek benzoilu – 242
chlorek benzylu – 87
chlorek cykloheksylu – 56
chlorek cyklopropylu – 63
chlorek etylu – 55, 76, 87, 171
chlorek fenylu – 183, 185
chlorek heksadecylu – 210
chlorek izobutylu – 61
chlorek izopropylu – 91, 111
chlorek mentylu – 94, 95
chlorek metylenu – 26, 55, 60
chlorek metylomagnezowy – 39
chlorek metylu – 26, 39, 56, 59, 60, 77
chlorek *n*-butylu – 39, 91, 172
chlorek neomentylu – 95
chlorek *n*-propylu – 91
chlorek *o*-toluenosulfonylu – 170
chlorek propylu – 39
chlorek *p*-toluenosulfonylu – 170
chlorek *sec*-butylu – 91
chlorek *tert*-butylu – 61, 94, 111, 209
chlorek tionylu – 210

chlorek winylu – 128, 133
chlorki alkilowe – 184, 209
chlorki kwasów sulfonowych – 235
2-chloro-1-jodo-2-metylopropan – 116
1-chloro-1-metylocyklopentan – 64
3-chloro-2,2-dimetylobutan – 113
1-chloro-2,2-dimetylopropan – 203
2-chloro-2,3-dimetylobutan – 113
1-chloro-2,4-dinitrobenzen – 243
(*R*)-6-chloro-2,6-dimetylooktan – 86
1-chloro-2-etoksyetan – 213
2-chloro-2-metylobutan – 113
1-chloro-2-metylocyklopentan – 64
3-chloro-2-metylopentan – 69
1-chloro-2-metylopropan – 61
2-chloro-2-metylopropan – 61, 94
2-chloro-2-metylopropan-1-ol – 223, 224
1-chloro-2-metylopropan-2-ol – 223, 224
2-chloro-3-metylobutan – 112, 113
1-chloro-3-metylocyklopentan – 64, 81
chlorobenzen – 167, 238
1-chlorobutan – 61, 91, 105
2-chlorobutan – 61, 91, 105
chlorochromian pirydyny – 205
chlorocykloheksan – 152
(*E*)-2-chlorocykloheksanol – 220
chlorocyklopentan – 64
1-chlorocyklopropen – 158
chloroetan – 60, 61, 68, 76
p-chlorofenol – 241
chloroform – 26, 60, 75, 123, 215, 248
trans-3-chloroheks-3-en – 135
chlorometylocyklopentan – 64
2-chloronitrobenzen – 183
1-chloropentan – 55
2-chloropentan – 55
3-chloropentan – 55
3-chloroprop-1-en – 64
1-chloroprop-2-en – 122
1-chloropropan – 55, 61, 91
2-chloropropan – 55, 61, 91
chlorosulfonowanie – 43, 170
m-chlorotoluen – 163, 179
o-chlorotoluen – 163
p-chlorotoluen – 163
chlorowanie alkanów – 42, 60
chlorowanie benzenu – 187
chlorowanie etanu – 60, 61
chlorowanie fenolu – 246
chlorowanie metanu – 60
chlorowanie propanu – 61, 62
chlorowanie utleniające – 56
chmura elektronowa – 14
cholesterol – 195
chryzen – 161
ciepło spalania – 47, 48, 133
ciepło uwodornienia – 108, 142, 156
Crafts J.M. – 171
cukier mleczny – 197
cukroza – 197
cukry – 66, 194, 197, 217
cukry proste – 197
cukry złożone – 197
cyjanian amonu – 11
cykliczny ester – 126, 198, 206
cyklizacja – 45, 154
cykloaddycja – 149
cykloalkany – 30, 38, 44÷49, 51, 64, 99
cykloalkeny – 30, 102, 109
cykloalkiny – 30
cyklobuta-1,3-dien – 158
cyklobutan – 44, 46÷49, 64, 75
cyklobuten – 100, 109
1-cyklobutyloetanol – 208
cis-cyklodecen – 102, 110
trans-cyklodecen – 102, 110
cyklodeka-1,3,5,7,9-pentaen – 160
cyklodekan – 44, 46, 48
cykloheksa-1,3-dien – 144, 151, 155
cykloheksan – 44, 46, 48÷52, 64, 75, 100, 107, 155, 156, 189, 191
cis-cykloheksano-1,2-diol – 198
trans-cykloheksano-1,2-diol – 198, 221
cykloheksanol – 56, 152, 171, 189, 197, 204, 208, 240, 243, 250
cykloheksanolan magnezu – 204
cykloheksanon – 46, 127, 205
cykloheksen – 102, 107, 123, 124, 140, 149, 152, 155, 156, 171, 191, 198, 208, 217, 220
cykloheksylobenzen – 171
cyklohepta-2,4,6-trien-1-ol – 159
cykloheptan – 44, 48
cykloheptен – 220
cyklookta-1,3,5-trien – 146
cyklookta-1,5-dien – 119
1,3,5,7-cyklooktatetraen – 160
cyklooktatetraen – 160
cyklopenta-1,3-dien – 150, 158, 159
cyklopentadien – 149, 150, 159, 162
cyklopentan – 44÷48, 64, 65, 75
trans-cyklopentano-1,2-diol – 221
cyklopentanol – 216
cyklopentanolan – 216
cyklopenten – 116, 117, 125, 126
cyklopentylometanol – 200
cyklopropan – 44÷49, 63, 64, 100, 124, 225
cykutoksyna – 131
p-cymen-2-ol – 237

1,8-cyneol – 212
L-cysteina – 228
L-cystyna – 228
cytronellal – 205
cytronellol – 205
cząsteczki polarne – 27, 87

D

DDT – 54
cis-dec-5-en – 138
trans-dec-5-en – 138
dec-5-yn – 138, 140
decyl – 33
dehydratacja – 109, 215
dehydratacja alkoholi – 206, 207, 209
dehydrocyklooligomeryzacja – 155
dehydrohalogenacja – 107
dekan – 32, 33, 41, 138
dekan-1-ol – 205
diament – 11
dianion cyklooktatetraenylowy – 160
diastereoizomery – 74
diazometan – 26, 216, 217
dibenzo-18-korona-6 – 225
diboran – 118
1,2-dibromo-1,2-difenyloetan – 133
dibromoalkan – 106, 116
trans-1,2-dibromobut-1-en – 135
1,4-dibromobut-2-en – 146
1,2-dibromobut-3-en – 146
1,4-dibromobutan – 224, 225
2,3-dibromobutan – 74
1,2-dibromocykloheksa-3,5-dien – 166
1,6-dibromocyklookta-2,4-dien – 146
trans-1,2-dibromocyklopentan – 116, 117
1,2-dibromoetan – 76
trans-1,2-dibromoheks-1-en – 135
cis-1,2-dibromoheks-1-en – 135
2,2-dibromoheksan – 134
2,5-dibromohept-3-en – 146
2,3-dibromohept-4-en – 146
(2*R*,3*S*)-2,3-dibromopentan – 73, 117
(2*R*,3*R*)-2,3-dibromopentan – 73, 117
(2*S*,3*R*)-2,3-dibromopentan – 73, 117
(2*S*,3*S*)-2,3-dibromopentan – 73, 117
1,5-dibromopentan – 45
2,3-dibromopentan – 73, 117
2,4-dibromopentan – 145
1,3-dibromopropan – 46, 64
2,3-dibromopropen – 141
(1,3-dibromopropylo)benzen – 187
dichlorodifenylotrichloroetan – 54
1,1-dichloro-2-etylo-3-metylocyklopropan – 124
1,8-dichloro-3,6-dioksaoktan – 227
2,3-dichloro-4-metylopentan – 69
7,7-dichlorobicyklo[4.1.0]heptan – 123
1,2-dichloroetan – 114
dichlorokarben – 123, 248, 249
dichlorometan – 60, 75, 76, 205
o-(dichlorometylo)fenolan – 249
p-(dichlorometylo)fenolan – 249
1,2-dichloropropan – 122
1,3-dichloropropan – 45, 46
2,2-dichloropropan – 55
3,4-dichlorotoluen – 179
3,6-dichlorotoluen – 179
dicyklopentadien – 150
cis-1,2-dideuterocykloheksan – 107
dien – 146, 149, 150, 151, 186
dienofil – 149, 150, 151
dieny – 141, 146, 149
dieny izolowane – 141, 142
dieny skumulowane – 141
dieny sprzężone – 141, 143÷145, 158, 190
1,2-difenyloeten – 133
difenyloetyn – 133
cis-1,2-difenylopropen – 92, 93
trans-1,2-difenylopropen – 92, 93
dihalogenoalkany – 56, 114, 134
4,4'-dihydroksybifenyl – 245
cis-1,2-dihydroksycyklopentan – 125, 126
trans-1,6-dihydroksydekalina – 206
1,2-dihydroksyetan – 196
α,β-dihydroksyzwiązki – 125
1,2:5,6-diizopropylo-D-mannit – 206
diketony – 139, 244
1,2-dimetoksyetan – 217
1,2-dimetylobenzen – 153, 163
1,3-dimetylobenzen – 163
1,4-dimetylobenzen – 163
2,3-dimetylobut-1-en – 207
3,3-dimetylobut-1-en – 108, 113
2,3-dimetylobut-2-en – 108, 207
2,3-dimetylobuta-1,3-dien – 149
2,2-dimetylobutan-3-ol – 207
1,3-dimetylocyklobutan – 52
(*E* lub *Z*)-1,3-dimetylocykloheksan – 189
dimetylocykloheksan – 52
1,3-dimetylocykloheks-4-en – 102
cis-1,4-dimetylocykloheksan – 53
trans-1,4-dimetylocykloheksan – 53
1,2-dimetylocykloheksan – 190
1,3-dimetylocyklohepta-2,4-dien – 102
1,2-dimetylocyklopentan – 52, 75
cis-1,2-dimetylocyklopentan – 52
trans-1,2-dimetylocyklopentan – 52
dimetylocyklopropan – 65
1,2-dimetylocyklopropan 52

dimetyloformamid – 82, 83
1,1-dimetylooksiran – 220
2,6-dimetylooktan-6-ol – 86
(1,1-dimetylopropylo)benzen – 172
dimetylosulfid – 126
dimetylosulfotlenek – 83, 205, 235
3,5- dinitrobenzamid – 168
2,4-dinitrochlorobenzen – 183
2,4-dinitrofenol – 163, 183, 243
1,5-dinitronaftalen – 181
1,8-dinitronaftalen – 181
2,4-dinitrotoluen – 179
1,4-dioksacykloheksan – 219
1,4-dioksan – 219
3,6-dioksaoktano-1,8-diol – 227
1,2-diole – 196, 221
diole – 196, 197, 206, 221
cis-diole – 233
gem-diole – 196, 197
vic-diole – 196, 206, 208, 217
diole wicynalne – 206, 217
dipropylomiedzian(I) litu – 39
disiarczek węgla – 12
disulfid – 228, 230, 234
disulfid allilowy – 230
3,5-di-*tert*-butylo-4-hydroksytoluen – 245, 246
DMF – 82, 83, 121, 226
DMSO – 82, 83, 121, 226, 235
DNA – 234
dodekan – 32, 41
dokozan – 32
dotriakontan – 32
dysocjacja – 42, 84, 85, 96

E

EDG – 174÷178, 185, 191, 240, 241
efedryna – 154
efekt +M – 240
efekt indukcyjny – 178
efekt mezomeryczny – 240, 245
ejkozan – 32, 41
elektrofil – 81, 106, 110, 111, 113, 114, 116, 123, 134, 147, 165÷167, 171, 173÷181, 209, 248
elektrony niesparowane – 17
elektrony sparowane – 15
elektrony walencyjne – 17, 104
elektroujemność – 14, 24
eliminacja – 45, 89, 93÷97, 155, 184, 185
eliminacja E1 – 89, 94÷98, 207
eliminacja E2 – 89÷98, 208
enancjomery – 68, 74, 75, 81, 233, 235
energia aktywacji – 42, 62, 63, 84, 88, 106, 114, 148
energia dysocjacji – 58
energia wiązania – 17, 28, 58, 87, 104
enol – 135÷137, 141, 193, 212, 236
entalpia – 58
1,2-epoksy-2-metylopropan – 220, 223
cis-2-epoksybutan – 124
trans-2-epoksybutan – 125
1,2-epoksycykloheksan – 220, 221
1,2-epoksycykloheptan – 220
1,2-epoksycyklopentan – 220, 221
epoksydowanie – 124
epoksydy – 124, 125, 219, 221, 224
1,2-epoksypropan – 220, 223
erytro – 115
estradiol – 45, 154, 195
estriol – 194, 237, 250
estry fenylowe – 242
estryfikacja Fischera – 242
etan – 20÷23, 31÷33, 40, 59÷61, 68, 103, 104
etanal – 196, 204
etano-1,2-diol – 195
etanol – 28, 29, 83, 86, 90, 94, 121, 194, 196÷198, 200÷204, 209, 215, 233, 239, 240
etanolan – 233
etanolan sodu – 90, 97, 204
etanoloamina – 222
etanotiol – 230, 232, 233
etanotiolan – 233
etanotional sodu – 233
eten – 38, 56, 99, 101, 103, 105, 108, 111, 114, 118, 125, 127, 128, 149, 198, 215, 221
eter allilowo-fenylowy – 216
eter cykloheksylowo-etylowy – 217
eter cyklopentylowo-metylowy – 216
eter dietylowy – 213÷215
eter difenylowy – 212
eter diizopropylowy – 219
eter dimetylowy – 28, 77
eter etylowo-2-propylowy – 122
eter etylowo-fenylowy – 242
eter etylowo-izopropylowy – 97, 217, 218
eter etylowo-metylowy – 213
eter etylowo-winylowy – 212
eter etylowy – 213÷215
eter fenylowo-metylowy – 212
eter metylowo-2-naftylowy – 216
eter naftowy – 36
eter *n*-butylowo-*t*-butylowy – 218
eter *p*-nitrobenzylowo-*p*-tolilowy – 242
eter *tert*-butylowo-etylowy – 97
etery alifatyczne – 217, 224
etery alifatyczno-aromatyczne – 217
etery alkilowo-arylowe – 218
etery aromatyczno-alifatyczne – 214

etery cykliczne – 219, 224
etery koronowe – 225, 226
etery metylowo-arylowe – 218
etery symetryczne – 215
1-etoksypropan-2-ol – 223
etyl – 33÷35, 80
etylen – 101
etylenki – 140
2-etylo-1-metylo-3-propylocyklopentan – 44
4-etylo-2,5-dimetyloheksan-1-ol – 34
3-etylo-4-metyloheptan – 35
3-etylo-4-propylotoluen – 163
etylobenzen – 154, 171
1-etylocykloheks-2-en – 102
4-etylononan – 34
etyn – 42, 132, 133, 135, 136, 139
etynek sodu – 139
etynyloestradiol – 131
5-etynylohepta-1,3,6-trien – 132
eugenol – 212, 213, 237
EWG – 151, 174, 177, 178, 181, 185, 191, 192, 240, 241

F

fale tsunami – 37
Faraday M. – 152
fenantren – 161
fenol – 163, 167, 174, 183, 185, 189, 193, 197, 216, 218, 236, 238÷240, 242, 243, 245, 247, 249, 250
fenolan sodu – 240, 248
fenolany – 240
fenole naturalne – 237
fenole wielowodorotlenowe – 236
fenyl – 164
1-fenylo-2-metylopropano-1,2-diol – 206
1-fenylo-3-metylobutan-1-ol – 200
trans-1-fenylo-4-metylocykloheksan – 164
1-fenylo-4-metylopent-2-yn-1-ol – 140
fenyloalanina – 154
4-fenylobut-3-en-2-ol – 190
4-fenylobut-3-en-2-on – 190
4-fenylobutan-2-on – 190
1-fenyloprop-2-en – 207
1-fenylopropan-2-ol – 154, 207
fermentacja – 197
fermentacja alkoholowa – 194, 196
fitohormon – 237
fluorek metylu – 27
fluorki alkilowe – 27
fluorki arylowe – 184
fluoroboran – 167
4-fluoronitrobenzen – 184
4-formylo-1,2-dimetylocykloheksen – 149
3-formylocykloheksa-1,4-dien – 192
fosfatydyloetanoloaminy – 222
fosfolipidy – 194
fosfor – 12
fosforan wapnia – 11
fosforyn trifenylu – 243
freony – 55
Friedel Ch. – 171
funkcja falowa – 14
furan – 186, 224
fuzle – 197

G

gammeksan – 188
gaz koksowniczy – 154
gaz musztardowy – 230
gaz płynny – 38
gaz syntezowy – 42, 196
gaz ziemny – 36, 37
gazolina – 36
gem-glikol – 196
geminalne dihalogenoalkany – 134
geraniol – 194
gęstość alkanów – 41
glicerofosfolipidy – 222
glicerol – 194, 195, 197, 199
gliceryna – 194
glikol etylenowy – 195, 217
glikol trietylenowy – 227
vic-glikole – 196
glikozydy – 237
α-D-glukopiranoza – 216
glukoza – 216
grafit – 11
grupa formylowa – 248
grupa hydroksylowa – 193, 201, 246
grupa odchodząca – 78, 80, 81, 90
grupa –SH – 228
grupa sulfidowa – 233
grupa sulfonowa – 182
grupa *t*-butylowa – 245
grupy elektrodonorowe – 203, 240
gudron – 36, 39
gutaperka – 129, 142
gwajol – 45

H

DL-*p*-hydroksyfenyloglicyna – 218
halogenek – 55, 86, 88, 97, 200, 210, 217, 218
halogenek cykloheksylu – 243
halogenki alkilowe – 54, 56, 81, 86, 96, 97, 201
halogenki arylowe – 54, 173, 184
halogenki benzylowe – 88
halogenki fosforu – 56, 208, 242, 243

halogenki kwasowe – 173
halogenki wicynalne – 133
halogenki winylowe – 54, 133, 173, 183
halogenoalkany – 54, 55, 76
halogenopochodne – 233
halogenowanie – 55, 56, 63, 122, 165, 166, 186
halogenowanie alkanów – 55, 56
halogenowanie alkenów – 56
halogenowanie alkiloarenów – 186
halogenowanie cykloalkanów – 63
halogenowanie w pozycji allilowej – 122
halogenowanie wolnorodnikowe – 55
halogenowodory – 54, 88, 106
halohydryny – 120, 221
halotan – 76, 215
heks-1-en-2-ol – 136
heks-1-yn – 134÷136
heks-3-en-3-ol – 137
heks-3-yn – 135, 137
heks-6-ylenek sodu – 140
heksachloroantymonian cyklopropyliowy – 158
heksachlorofen – 250
heksadekan-1-ol – 210
heksametylofosforotriamid – 82, 83
heksan-1-ol – 200
heksan-3-on – 137
heksano-1-tiol – 231
hemoliza – 57
henejkozan – 32
hept-1-en-6-yn – 131
heptan – 32, 38, 41, 201
herbicyd – 250
heterocykle – 213
heteroliza – 57
hipoglicyna – 45
HMPA – 82, 83, 97, 226
homologi – 32, 141, 159, 238
Hückel E. – 156
hybrydyzacja – 18, 19, 104, 123, 151
hydrat metanu – 36, 37
hydratacja – 117, 125, 198
hydratacja alkenów – 125, 198
hydrazyna – 40
hydroborowanie – 136, 137, 198
hydroborowanie alkinów – 136
hydrochinon – 236, 244
hydrokraking – 43, 105
hydroksyaldehydy – 248
hydroksyhydrochinon – 236
hydroksylowanie – 125
hydroliza – 39, 83, 86, 119, 183, 198, 221, 238
n-heksan – 28, 40, 48, 100, 155, 201
vic-halogenohydroksyalkany – 120
γ-heksachlorocykloheksan – 61
heksa-1,3,5-trien – 152, 153
hepta-1,3,5-trien – 101
heksa-2,4,5-triol – 153
1,2,3,4,5,6-heksachlorocykloheksan – 187
hepta-1,4-dien – 101
(2*Z*,4*Z*)-heksa-2,4-dien – 150
hepta-2,4-dien – 146
5-hydroksy-2,7-dimetylonon-3-en – 195

I

imid kwasu bursztynowego – 122
inden – 154
inicjacja – 59, 128
inwersja konfiguracji – 81, 85, 86, 210
iperyt – 230
IUPAC – 33, 34, 55, 101, 131, 194, 195, 213, 219, 230
izoalkany – 30, 32, 38
izobutan – 33, 40, 61, 62
izobutanol – 85
izobuten – 116, 217, 218
izobutyl – 33, 35
izomeria *cis-trans* – 51
izomeria geometryczna – 102
izomery – 33, 53, 64÷66, 100, 102, 103, 110, 116, 125, 142, 153, 170, 175
izomery (*o*-, *m*-, *p*-) – 175
izomery cykloheksanu – 52
izomery konstytucyjne – 65, 153
izomeryzacja – 42, 43
izoparafiny – 30
izopentan – 33, 40, 65
izopentyl – 35, 137
izopren – 100, 101, 105, 129
izopropan – 194
izopropanol – 194
2-izopropoksynaftalen – 213
izopropyl – 33, 35, 69, 80, 94
izopropylidenocykloheksan – 127
(1*R*,2*S*,5*R*)-(–)-2-izopropylo-5-metylocykloheksanol – 194
izopropylobenzen – 171, 173

J

jodek allilu – 56
jodek etylu – 217, 218, 242
jodek metylenu – 124
jodek metylu – 27, 77, 233
jodek *N*-metylopirydyniowy – 234
jodek trimetylosulfoniowy – 233, 234
jodki alkilowe – 27, 56
jodobenzen – 166
jodoform – 75, 76
1-jodopropan – 46

jodowanie arenów – 166
jodowodór – 166, 217
jon bromoniowy – 116, 117
jon fenolanowy – 245, 248
jon halogeniowy – 120
jon merkurionowy – 121
jonizacja – 115

K

kadm – 12
kantarydyna – 213
kaprolaktam – 197
kapsaicyna – 213
karben – 123, 124
karbid – 132, 140
karbinol – 195
karboanion – 58, 138, 159, 191, 249
karbokation – 58, 84, 85÷88, 95, 96, 106, 110, 111÷113, 115, 116, 118, 122, 147, 159, 165, 166, 171÷173, 176, 206÷209, 218, 223, 224
karboksylowanie Kolbego-Schmitta – 248
karborodnik – 57, 113, 114, 187
karborodnik allilowy – 187
β-karoten – 99, 103, 143
γ,γ-karoten – 99
karoteny – 99, 143
karwakrol – 237
katalityczna redukcja benzenu – 189
katalityczne uwodornienie – 155, 189
kataliza międzyfazowa – 226
katalizator Lindlara – 137, 138
kation – 13, 14, 57, 82, 84
kation 1,2,3-trichlorocyklopropyliowy – 158
kation acyliowy – 173
kation allilowy – 147
kation benzylowy – 87, 88
kation bromkowy – 115
kation bromoniowy – 117, 120
kation cykloheptatrienylowy – 159
kation cyklopropyliowy – 158
kation nitroniowy – 167
kation tropyliowy – 159
kation winylowy – 134
kationy – 14, 84, 88, 110, 226
kauczuk – 99, 129, 142
kauczuk naturalny – 129, 142
kaweofuran – 230
kąt tetraedryczny – 47, 49
Kekulé A. – 157
keton alkilowo-arylowy – 173
keton dicykloheksylowy – 199
keton etylowo-metylowy – 137
keton metylowy – 136
ketony – 45, 126, 127, 136, 199, 204÷206
koenzym Q – 244
koks – 11, 36, 105, 154
koks naftowy – 36
Kolbe H. – 12, 248
kompleks Meisenheimera – 185
kompleks π – 118, 119, 134
kondensacja aldolowa – 249
konfiguracja absolutna – 70
konfiguracja elektronowa – 15, 16
konformacja buta-1,3-dienu – 145
konformacja cykloalkanów – 48
konformacja cykloheksanu – 49, 50
konformacja krzesłowa – 49
konformer antyperiplanarny – 23
konformer naprzeciwległy – 22
konformer naprzemianległy – 21, 22
konformer *s-cis* – 150
konformer *s-trans* – 150
konformer synklinalny – 23, 50
konformer synperiplanarny – 23
konformery – 21÷24, 51
konformery rotacyjne – 21, 23
konstytucja – 65
kontrola kinetyczna – 181
kontrola termodynamiczna – 148, 181
12-korona-4 – 225
14-korona-4 – 225
15-korona-5 – 225
18-korona-6 – 225, 227
koronen – 161
kraking – 42, 43, 105
kraking termiczny – 43
p-krezol – 179, 236, 242
krezole – 239
krzem – 12
m-ksylen – 154, 189
o-ksylen – 154, 190
p-ksylen – 154, 189
ksyleny – 154
kuban – 45
kumen – 154, 163, 171, 189, 239
kumys – 197
kurara – 213
kwas 1,5-naftalenodisulfonowy – 181
kwas 1-aminocyklopropanokarboksylowy – 45
kwas 1-naftalenosulfonowy – 180, 181
kwas 1α,3α,4α,5β-tetrahydroksycykloheksano-karboksylowy – 243
kwas 2,4-dichlorofenoksyoctowy – 250
kwas 2,4-dihydroksybenzoesowy – 248
kwas 2-metoksybutanowy – 213
kwas 2-naftalenosulfonowy – 180, 181
kwas 3-sulfanylo-4-winylocykloheksanowy – 230
kwas 4-hydroksybenzeno-1,3-disulfonowy – 247

kwas 5-bromo-4-hydroksybenzeno-1,3-disulfonowy – 247
kwas acetylosalicylowy – 248
kwas adypinowy – 152, 205
kwas akrylowy – 133
kwas alkanosulfonowy – 43
kwas behenolenowy – 131
kwas benzenosulfonowy – 169
kwas benzoesowy – 152, 173, 188, 239, 242
kwas bicyklo[2.2.2]okta-2,5-dieno-2,3-dikarboksylowy – 151
kwas buteno-1,4-diowy – 67
kwas butynodiowy – 151
kwas chinowy – 243
kwas chlorosulfonowy – 43, 168
kwas cholowy – 194
kwas chryzantemowy – 45
kwas *cis*-butenodiowy – 67
kwas cytrynowy – 197
kwas dekanowy – 205
kwas dokoz-13-ynowy – 131
kwas fumarowy – 67
kwas glutaminowy – 197
kwas Lewisa – 76, 110, 166
kwas linolenowy – 142
kwas linolowy – 142
kwas maleinowy – 67
kwas *m*-chlorobenzoesowy – 124, 125
kwas *m*-chloronadbenzoesowy – 124, 125
kwas mlekowy – 72
kwas mrówkowy – 42, 83, 87
kwas nadbenzoesowy – 124
kwas nadoctowy – 124
kwas naftaleno-1,3,5,7-tetrasulfonowy – 182
kwas *O*-acetylosalicylowy – 237
kwas octowy – 12, 83, 139, 203
kwas oktadec-6-ynowy – 131
kwas oktadekanowy – 199
kwas oleinowy – 199
kwas pikrynowy – 168, 184, 241
kwas *p*-nitrobenzoesowy – 188
kwas propionowy – 139
kwas *p*-toluenosulfonowy – 169, 235
kwas salicylowy – 236, 237, 248
kwas stearynowy – 199
kwas sterkulinowy – 110
kwas sulfenowy – 234
kwas sulfinowy – 234
kwas sulfonowy – 234
kwas szczawiowy – 153
kwas tarirowy – 131
kwas tereftalowy – 189
kwas *trans*-butenodiowy – 67
kwas trichlorooctowy – 12
kwas trimetylosulfoniowy – 233
kwas węglowy – 12, 240
kwas żółciowy – 194
kwasowość alkinów – 139
kwasowość alkoholi – 203
kwasowość węglowodorów – 139
C-kwasy – 139, 159
N-kwasy – 139
O-kwasy – 139
kwasy alkiloarenosulfonowe – 169
kwasy arenosulfonowe – 169, 170, 235
kwasy karboksylowe – 131, 139, 199, 204
kwasy naftalenopolisulfonowe – 182
kwasy naftalenosulfonowe – 182
kwasy nukleinowe – 12, 234
kwasy sulfonowe – 169, 235

L

laktoza – 197
liczba cetanowa – 38
liczba oktanowa – 38
ligroina – 36
likopen – 99, 143
limonen – 99
lindan – 54, 188
lit – 12, 192
lizol – 239
lokant – 34, 101, 194

Ł

łupki bitumiczne – 36

M

mazut – 36
McMurry J. – 19, 22, 24, 70, 80, 130, 162
mechanizm jonowy – 112, 116
mechanizm rodnikowy – 114
Meisenheimer J. – 185
ment-2-en – 95
ment-3-en – 95
(–)-mentol – 194
merkaptany – 228
mersolany – 43, 235
mersole – 43, 235
meskalina – 212
metale – 12, 204
metan – 31, 32, 36÷40, 56, 57, 60, 77, 194, 201, 204
metanal – 127, 197, 200, 201, 249
metanol – 26, 77, 83, 194÷197, 200, 201, 203, 209, 232
metanotiol – 77, 232
metional – 230
metionina – 228, 234
L-metionina – 228

metoda kumenowa – 239
metoda Swerna – 205
1-metoksy-2-nitronaftalen – 181
1-metoksy-4-nitronaftalen – 181
metoksybenzen – 192
2-metoksyetanol – 222
p-metoksyfenol – 241
1-metoksynaftalen – 181
4-metoksynitrobenzen – 185
metyl – 33, 51, 66, 80
metyliden – 102
1-metylidenocykloheks-2-en – 102
2-metylo-1,2-epoksypropan – 223, 224
α-D-metylo-2,3,4,6-tetrametylo-glukopiranozyd – 216
(–)-(2*R*,4*S*)-2-metylo-4-propylo-1,3-oksatian – 229
(–)-(2*S*,4*S*)-2-metylo-4-propylo-1,3-oksatian – 229
metyloacetylen – 133
metyloamina – 26
metylobenzen – 163
2-metylobut-1-en – 65, 90, 91
3-metylobut-1-en – 65, 108, 112, 113, 127
3-metylobut-1-yn – 140
2-metylobut-2-en – 65, 90, 91, 108, 111, 127
2-metylobuta-1,3-dien – 100, 129
2-metylobutan – 33, 65
3-metylobutanal – 200
3-metylobutano-1-tiol – 229
10-(3-metylobutylo)-4-(1,1-dimetyloetylo)-7-(1-metylopropylo)tetradekan – 35
metylocyklobutan – 65
1-metylocykloheksanol – 198, 207
trans-2-metylocykloheksanol – 198
1-metylocykloheksanol – 198, 207
1-metylocykloheksen – 198, 207
3-metylocykloheksen – 119
metylocyklopentan – 64, 100
1-metylocyklopentan-1-ol – 121
trans-2-metylocyklopentanol – 120
1-metylocyklopenten – 120, 121, 127, 128
metylocyklopropan – 44
metyloetyn – 141
4-metylofenol – 179
p-metylofenol – 241
N-metylomocznik – 12
2-metylonaftalen – 181
2-metylooksiran – 220
4-metylopent-2-yn – 100
2-metylopentan – 100
2-metylopropan – 32, 33
2-metylopropan-2-ol – 94
2-metylopropanal – 127
2-metylopropen – 94, 108, 111
1-metylo-*trans*-bicyklo[8.3.1]tetradekan – 44
mezomeria – 87, 136, 157, 178, 245
mezytylen – 163
mieszanina racemiczna – 75
mircen – 99, 101
Mitscherlich E. – 152
MO – 17, 19, 47, 158
mocznik – 11, 12
molozonek – 126
moment dipolowy – 24÷28, 159, 160
monomery – 127
monometylowy eter glikolu etylenowego – 222
morfina – 154, 212, 237
Morrison R.T. – 18, 20, 22
mrówczan 3-sulfenylo-3-metylobutylu – 230
mydła – 197

N

NAD^+ – 244, 245
nadchloran nitroniowy – 167
NADH – 244, 245
nadmanganian potasu – 226
nadtlenek benzoilu – 127, 128
nadtlenek diizopropylowy – 219
nadtlenek eteru diizopropylowego – 219
nadtlenki – 119, 124, 135, 136, 217, 219, 234
nadtlenokwasy – 220
nafta – 36, 38
naftalen – 154, 155, 160, 164, 167, 173, 179, 181, 182, 190
2-naftalenotiol – 230
2-naftol – 216
α-naftol – 236
β-naftol – 236
NBS – 121÷123, 186, 187
neopentan – 33, 40, 65
neopentyl – 35, 80
nerolina – 214, 216
nerolina nowa – 214
neuroprzekaźnik – 154
4-nitroanizol – 184
nitrobenzen – 167, 174
m-nitrofenol – 241
o-nitrofenol – 242
p-nitrofenol – 241
2-nitrofenol – 183
4-nitrofluorobenzen – 185
1-nitronaftalen – 179, 181
m-nitrotoluen – 167
o-nitrotoluen – 167
p-nitrotoluen – 167, 179, 186, 188
nitrowanie arenów – 165÷167, 174, 178
p-nitrozofenol – 247
nitrozowanie – 165, 247
nitrozwiązki aromatyczne – 167, 168

nonan – 32, 34, 39, 41
nonan-1-ol – 222
norbornan – 44
nortricyklan – 44
nukleofil – 76, 77, 79, 81, 82, 86, 88, 97, 106, 110, 221
nukleozyd – 234

O

octan izopropylu – 97
octan rtęci – 121
octan sodu – 13, 97
octan winylu – 128
odczynnik Jonesa – 205
odczynnik Gilmana – 39
odczynniki nukleofilowe – 77, 88, 120
oddziaływania dipol-dipol – 27, 28
odrtęciowanie – 217
odwodornienie – 155, 228, 234
oksacykloheksan – 219
oksacyklopentan – 219
5-oksoheksanal – 127
oksym *p*-chinonu – 247
oksyrtęciowanie – 120, 121, 198
okt-1-en – 114
okt-1-en-1-ol – 137
okt-1-yn – 137
oktadec-9-en-1-ol – 199
oktadekan-1-ol – 199
oktan – 32÷34, 39, 41
n-oktan – 39, 41
(*S*)-oktan-2-ol – 82
oktanal – 137
n-oktano-1-tiol – 231
2-oktanol – 81
Olah G. – 116
olej lekki – 36
olej napędowy – 36, 38
olej opałowy – 39
olej parafinowy – 39, 40
oleje smarowe – 36, 39
oligomeryzacja – 244
orbital antywiążący – 17, 20, 158, 162
orbital niewiążący – 158
orbital wiążący – 17, 130, 158, 162
orbitale – 14, 16÷20, 92, 130, 144, 158, 159, 162
orbitale atomowe – 15, 19, 47, 130
orbitale cząsteczkowe – 17, 19, 20, 130, 144, 158, 161
orbitale molekularne – 17, 20
orbitale zdegenerowane – 15, 158
orbitale zhybrydyzowane – 18
ozon – 126
ozonki – 126
ozonoliza – 126, 127, 139

P

paliwo dieslowe – 36
paliwo odrzutowe – 36
papaweryna – 213
parafina – 39, 40
Paulinga skala – 14, 24
PCC – 205
penicylina G – 229
pent-1-en – 65, 91, 101, 108
pent-1-en-4-yn – 131
(*E*)-pent-2-en – 102
(*Z*)-pent-2-en – 102
pent-2-en – 65, 91, 101
cis-pent-2-en – 102, 108, 117, 124
trans-pent-2-en – 102, 108, 117
pent-2-yn – 131, 139
pent-3-en-1-yn – 132
trans-penta-1,3-dien – 143
penta-1,4-dien – 142, 143, 145
pentacen – 161
pentachlorofenol – 250
n-pentan – 32, 33, 40, 65, 142, 143, 201
pentan – 32, 33, 65
pentanonitryl – 97
pentyl – 33
tert-pentyl – 35
5-(*n*-pentylo)undec-2-en – 101
perfluorochloroetany – 55
perfluorochlorometany – 55
perfluorowane polimery – 55
permetylowana glukoza – 216
pimelinian wapnia – 46
pinakolon – 208
pinakol – 208
α-pinen – 45, 101
piren – 161
pirogalol – 236
pirokatechina – 236
pirokatechol – 236, 243
piroliza – 36, 42, 105
pirydyna – 154, 168, 198, 209, 234
podstawienie elektrofilowe – 173, 178
podstawniki elekronoakceptorowe – 149, 174, 177, 178, 185, 191, 192, 240
polaryzacja – 26, 27, 74, 76, 115, 149, 166
polaryzowalność – 26
poli(chlorek winylu) – 128
poli(octan winylu) – 128
policukry – 194
polieny – 99, 141, 143
polietery – 225
polietery cykliczne – 225

polietylen – 127, 128
polifenolany – 248
polihalogenoalkany – 64, 76
polihydroksyaldehydy – 194
polihydroksyketony – 194
poliizopren – 129
polikondensacja – 295
polimery – 55, 127÷129
polimery naturalne – 129
polimeryzacja anionowa – 129
polimeryzacja kationowa – 129
polimeryzacja rodnikowa – 127
polinukleotydy – 234
poliole – 196
polipropylen – 128
polistyren – 128, 129, 170
polistyren sulfonowany – 170
polisulfonowanie naftalenu – 182
półspalanie – 42, 132
potas – 11, 12
powłoki elektronowe – 14, 17
proces Cyclar – 155
proces wapniowania – 169
projekcja Fischera – 71÷73
projekcja Newmana – 71
prop-2-eno-1-tiol – 230
propadien – 141
propagacja – 59, 60, 128
n-propan – 23, 31, 32, 33, 36, 38, 40, 47, 55, 61, 64, 100, 103, 201
propan-2-ol – 198, 217, 218
propano-1,2,3-tiol – 195
propano-1,2-diol – 196
propano-1,3-diol – 196
n-propanol – 46, 201
n-propanotiol – 230
propen – 38, 91, 97, 100, 101, 103, 105, 108, 111, 113, 114, 122, 147, 172
propiofenon – 173
protonowany alkohol – 206, 207
propyl – 33
propylen – 101
n-propylobenzen – 173
propylolit – 39
propyn – 133
przegrupowanie karbokationu – 173, 207
przegrupowanie pinakolinowe – 208
pseudokumen – 163

R

racemat – 85, 117
racemizacja – 67, 85, 86
reakcja Clemmensena – 40
reakcja Dielsa-Aldera – 149, 158
reakcja Kolbego – 248
reakcja Reimera-Tiemanna – 248
reakcja Schottena-Baumanna – 242
reakcja Simmonsa-Smitha – 124
reakcja S_N1 – 78, 83÷88, 94, 97, 98, 184, 186, 209, 210, 218, 223
reakcja S_N2 – 78, 80÷84, 86÷88, 92, 96÷98, 140, 184, 186, 209, 210, 211, 215, 216, 218, 223, 231
reakcja Williamsona – 216, 220, 226
reakcja Wolffa-Kiżnera – 40
reakcja Wűrtza – 39
reakcje addycji – 13, 106, 187
reakcje alkilowania F-C – 171
reakcje eliminacji – 13, 89, 92, 94
reakcje Friedela-Craftsa – 171
reakcje pericykliczne – 149
reakcje polimeryzacji – 13, 129
reakcje rodnikowe – 59
reakcje S_E naftalenu – 179
reakcje substytucji – 54, 77, 78, 89, 96, 122, 179, 181, 183, 246
reaktywność alkanów – 42
redukcja – 39, 40, 137, 138, 189, 190, 191
redukcja aldehydów i ketonów – 40, 199
redukcja alkinów – 137, 138
redukcja arenów – 189
redukcja Bircha – 191, 192
redukcja estrów – 199
redukcja halogenków alkilowych – 39
redukcja katalityczna – 189
redukcja kwasów karboksylowych – 199
redukcja metalami – 190
redukcja związków karbonylowych – 199
reforming – 99, 154
reguła Cahna, Ingolda, Preloga – 69
reguła Hűckela – 156
reguła Hunda – 16
reguła Markownikowa – 111÷114, 117, 118, 121, 134, 135, 145, 198
reguła Zajcewa – 89, 90, 95, 207
rektyfikacja – 197
reszta alkilowa – 33, 238
retencja konfiguracji – 85, 210, 211
retinol – 143
rezerpina – 213
rezonans – 241
rezorcyna – 236
rezorcynol – 236, 248
RNA – 234
rodnik – 33, 59, 61÷64, 113, 114, 122, 123, 128, 138, 147, 187, 191, 245, 246
rodnik 2,4,6-tri-*tert*-butylofenoksylowy – 246
rodnik alkilowy – 62, 63

rodnik allilowy – 63, 64, 122, 123, 147, 187
rodnik benzylowy – 187
rodnik cyklopropylowy – 63, 64
rodnik etylenowy – 128
rodnik etylowy – 123
rodnik heksametylenowy – 128
rodnik izopropylowy – 63
rodnik metylowy – 33, 59, 61
rodnik *tert*-butylowy – 63, 123
rodnik tetrametylenowy – 128
rodnik winylowy – 138
rodniki fenoksylowe – 245
ropa naftowa – 11, 36, 37
rotamery – 20, 21, 53, 150
rozpuszczalniki aprotyczne – 82, 88
rozpuszczalniki protyczne – 82, 88
rum – 197

S

sacharoza – 197
sacharyna – 170
safrol – 212, 213
salicylan – 248
saligenina – 237, 249
Schorlemmer K. – 12
Schrődinger E. – 14
S_E – 165÷168, 171, 173, 174, 176÷179, 181, 183, 185, 235, 246, 248, 249
serpentyna – 213
SET – 138, 191
siarczan dimetylu – 216
siarka – 12, 137, 155, 231
siły dyspersyjne – 28
siły van der Waalsa – 28
skopolamina – 212
smoła pogazowa – 154, 238
S_N arenów – 185
S_N1 – 78, 83÷88, 94, 97, 98, 184, 186, 209, 210, 223
S_N2 – 78, 80÷84, 86÷88, 92, 96÷98, 140, 184, 186, 209÷211, 215, 216, 218, 223, 231
sole – 11, 27, 45, 134, 135, 139, 140, 166, 167, 169, 197, 202÷204, 214, 233, 235, 240
sole amoniowe – 233
sole kwasów alkanosulfonowych – 169, 235
sole kwasów tłuszczowych – 197
sole oksoniowe – 214
sole sulfoniowe – 233
sól diodowa cysteiny – 232
spalanie – 42, 133
spirytus drzewny – 197
stała dielektryczna – 83
stan przejściowy – 79, 81, 86, 90, 93, 118, 119, 151
stapianie – 238
stereochemia – 75, 85, 92, 115
stereoizomery – 52, 65, 66, 68, 73÷75, 142
stereoizomery *cis*/*trans* – 52
stilben – 133
stopień nienasycenia – 100, 101
stopień utlenienia – 125
struktura elektronowa benzenu – 161
struktura elektronowa naftalenu – 162
struktura rezonansowa benzenu – 157
struktury mezomeryczne – 176, 177
struktury mezomeryczne naftalenu – 180
strychnina – 213
styren – 121, 128
styropian – 129
substytucja – 56, 77, 78, 79, 89, 97, 165, 178, 183, 210, 211
substytucja elektrofilowa – 165, 178, 183
substytucja nukleofilowa arenów – 183÷186
3-sulfanyloheksan-1-ol – 229
6-sulfanyloheksan-1-ol – 229
(+)-(*R*)-8-sulfanyloment-4-en – 229
(+)-*trans*-2-sulfanylometan-3-on – 229
sulfid *n*-butylowo-etylowy – 233
sulfid dichlorodietylowy – 230
sulfid dietylowy – 234
sulfid dipropylowy – 233
sulfid etylowo-fenylowy – 231
sulfid etylowo-metylowy – 233
sulfid fenylowo-metylowy – 233
sulfid metylowo-*n*-propylowy – 231
sulfidy – 228, 232, 233
sulfochlorki – 235
sulfochlorowanie – 235
sulfonamidy – 170
sulfotlenek dietylowy – 234
sulfotlenki – 234, 235
sulfoutlenianie – 43, 235

T

talidomid – 66, 67
tautomeria – 136
teflon – 55, 128
terminacja – 59, 60, 128
terpenoidy – 45, 49, 194, 213
terpeny – 13, 45, 99, 237
tetrabromek węgla – 114
1,1,1,3-tetrabromononan – 114
tetracen – 161
tetrachlorek węgla – 60, 76
1,1,1,2-tetrachloroetan – 61
tetrachloroeten – 12
1,1,2,2-tetrachloroheksan – 135
tetrachlorometan – 54, 60, 76

tetradekan – 32, 41
tetrafluoroeten – 128
tetrahalogenoalkany – 135
tetrahydroboran sodu – 199
tetrahydrofuran – 214, 219, 224, 225
tetrahydroglinian litu – 199
tetrahydronaftalen – 190
tetrahydropiran – 219, 225
tetralina – 155, 190
1,3,5,7-tetraoksacyklooktan – 219
2,5,8,11-tetraoksadodekan – 213
tetratlenek osmu – 125
tiamina – 228
tioaminokwasy – 230
tioestry – 229
tiolany – 232, 233
tiole – 106, 228, 229, 231, 232, 234, 241
tiomocznik – 231
tlenek 1,3-trimetylenu – 219
tlenek etylenu – 125, 219, 221, 222
tlenek propylenu – 219, 220
tłuszcze – 67, 197, 199, 201
toluen – 154, 155, 163, 164, 167, 169, 170, 172, 186÷188, 235, 239
o-toluenosulfamid – 170
torf – 11
tosylan – 78
TPC – 226
transestryfikacja – 197
treo – 115
TRI – 54
triacyloglicerol – 199
triakontan – 32
2,4,6-tribromofenol – 247
1,1,1-trichloroetan – 54, 60, 61, 76
1,1,2-trichloroeten – 54
1,1,1- trichlorometylobenzen – 186
tricyklo[2.2.2.$0^{2,6}$]oktan – 44
tricyklo[2.2.$2^{2,3}0^{1,4}$]okta-5,7-dien – 158
trideka-1,3,11-trien-5,7,9-triyn – 131
tridekan – 32, 41
trietyloboran – 118
trietylokarbinol – 195
trietylometanol – 195
trifenylokarbinol – 195
trifenylometanol – 195, 200, 236
trifluorooctan rtęci – 217
trikozan – 32
trimetylokarbinol – 195
trimetylometanol – 195
2,4,6-trinitrochlorobenzen – 184
2,4,6-trinitrofenol – 184, 241
tri-*n*-propyloboran – 119
2,4,6-tri-*tert*-butylofenol – 245, 246
tritlenek chromu – 205
trotyl – 168
tymol – 237, 239, 240, 250
tyrozyna – 154, 250
L-tyrozyna – 237

U

ubichinony – 244, 245
ugrupowanie dichlorometylenowe – 249
ultrasuss – 168
undecyl – 33
undekan – 32, 33, 41
urusziole – 238
utlenianie – 124, 188, 198, 204, 205, 221, 234, 235, 239, 243
utlenianie *vic*-dioli – 206
utleniony dinukleotyd – 244
uwodornienie katalityczne – 137, 138

V

vis vitalis – 11

W

Wade L.G. – 79
wazelina – 36, 39
węgiel brunatny – 11
węgiel kamienny – 37, 42
węgiel kopalny – 36, 154
węglan metylu – 12
węglan potasu – 11, 216
węglik wapnia – 140
węglowodory – 30÷33, 36, 38÷41, 44, 45, 99, 100, 130, 152, 154, 161, 164, 201
węglowodory alifatyczne – 30
węglowodory aromatyczne – 30, 152, 154, 161, 164
węglowodory alicykliczne – 44
węglowodory alifatyczne – 30
węglowodory cykloalifatyczne – 30
węglowodory macierzyste – 30, 194, 213, 231
węglowodory nasycone – 30, 32
węglowodory nienasycone – 30, 46, 99, 100
węglowodory pierścieniowe – 30
węglowodory prostołańcuchowe – 30, 31
węglowodory rozgałęzione – 30, 33
wiązania chemiczne – 11, 13
wiązania cząsteczkowe – 20
wiązania międzycząsteczkowe – 27
wiązania sigma (δ) – 17
wiązania van der Waalsa – 28, 201
wiązania wodorowe – 28, 29, 201, 202, 232
wiązanie jonowe – 13, 25
wiązanie kowalencyjne – 13, 24
wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane – 13, 14, 24

wiązanie kowalencyjne spolaryzowane – 13, 14, 24, 202, 232
wiązanie pojedyncze – 20, 21, 30, 143, 145, 151
wicynalne dihalogenowodory – 56
wicynalne diole – 206, 217, 221
wicynalne glikole – 198
Williamson A.W. – 216
winyl – 54, 102, 132, 212
4-winylohept-1-en-5-yn – 132
witamina A – 143
witamina B_1 – 228
witamina E – 250
witamina H – 228
witamina K – 244
woda – 26, 83, 87, 106, 120, 186, 193, 202, 203, 212
wodorek sodu – 204, 216
wodoronadtlenek kumenu – 189, 239
wodorosiarczan izopropylu – 111
Wőhler F. – 11
wosk parafinowy – 36, 39
wytlewanie węgla – 36

Z

zakaz Pauliego – 15
zasada – 76, 78, 90, 92, 93, 96÷98, 139, 140, 171, 185, 203, 204, 216, 217, 234
zasadowość – 78, 96
zeolit – 117, 198

Ż

żel krzemionkowy – 198
żeński hormon płciowy – 154, 194, 237
żywica nowolakowa – 250
żywice fenolowo-formaldehydowe – 250