

SPIS TREŚĆ

Wstęp	14
-------------	----

CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA

Rozdział 1. Budowa atomu	21
1.1. Model atomu	21
1.1.1. Skład atomów i definicja pierwiastka	21
1.1.2. Jądro atomowe i powłoki elektronowe	23
1.1.3. Oznaczanie liczb masowych i atomowych	23
1.2. Izotopy	24
1.3. Stany elektronu w atomie	24
1.3.1. Falowy i korpuskularny charakter elektronów; podstawy mechaniki falowej	24
1.3.2. Widmo wodoru; elektronowe orbitale atomów	27
1.3.3. Geometria elektronowych orbitali atomów	30
1.3.4. Obsadzanie stanów elektronowych w atomach pierwiastków	31
Rozdział 2. Układ okresowy pierwiastków	33
2.1. Rozbudowa powłok elektronowych atomów	33
2.2. Prawo okresowości	36
2.3. Konfiguracja elektronowa a położenie pierwiastka w układzie okresowym	37
2.4. Periodyczność fizycznych właściwości pierwiastków	38
2.4.1. Promień atomowe	38
2.4.2. Energie jonizacji	39
2.4.3. Elektryczność według Paulinga	40
2.5. Metale, niemetale i pierwiastki amfoteryczne w układzie okresowym	41
Rozdział 3. Wiązania chemiczne	42
3.1. Rodzaje wiązań	42
3.2. Wiązania jonowe	42
3.3. Stopień utlenienia	44
3.4. Wiązania kowalencyjne	44
3.4.1. Wiązania pojedyncze i wielokrotne	45
3.4.2. Rola elektronów walencyjnych w tworzeniu wiązań	45
3.4.3. Hybrydyzacja elektronowych orbitali atomów	46
3.4.4. Metoda wiązań walencyjnych	49

3.4.5. Metoda orbitali molekularnych	52
3.4.6. Wiązania koordynacyjne	54
3.4.7. Polaryzacja wiązania kowalencyjnego	55
3.4.8. Stopnie utlenienia pierwiastków w związkach niejonowych	56
3.4.9. Długość i moc wiązań	56
3.5. Wiązania wodorowe	57
3.6. Siły van der Waalsa	58
Rozdział 4. Roztwory	60
4.1. Oddziaływania między substancją rozpuszczoną a rozpuszczalnikiem	60
4.2. Stężenie roztworów	60
4.3. Właściwości roztworów	61
Rozdział 5. Reakcje redoks	65
5.1. Stopnie utlenienia pierwiastków a ich położenie w układzie okresowym	65
5.2. Zmiana stopni utlenienia — procesy redoks	65
5.3. Układanie równań reakcji redoks	66
5.4. Obojnaczy charakter niektórych substancji w reakcjach redoks. Reakcje dysproporcjonowania	68
5.5. Potencjały normalne	68
Rozdział 6. Kwasy, zasady i reakcja zobojętnienia	72
6.1. Teoria Arrheniusa	72
6.2. Teoria Brönsteda i Lowry'ego	72
6.2.1. Kwasy jako donory protonów i zasady jako akceptory protonów	72
6.2.2. Sprężone pary kwas-zasada	73
6.2.3. Równowagi kwasowo-zasadowe według teorii Brönsteda i Lowry'ego	75
6.3. Kwasy i zasady Lewisa; odczynniki elektrofilowe i odczynniki nukleofilowe	75
6.4. Związki amfoteryczne	76
Rozdział 7. Przebieg reakcji chemicznych	77
7.1. Efekty energetyczne jako siły bodźcze reakcji	77
7.1.1. Entalpia swobodna	77
7.1.2. Zmiany entalpii — ciepło reakcji	78
7.1.3. Rola zmian entropii w przebiegu reakcji	79
7.1.4. Reakcje odwracalne i nieodwracalne	80
7.2. Szybkość reakcji	82
7.2.1. Wpływ stężenia i temperatury na szybkość reakcji	82
7.2.2. Energia aktywacji, stany przejściowe (kompleksy aktywne) reakcji	83
7.3. Mechanizmy reakcji	86
7.3.1. Reakcje związków jonowych	86
7.3.2. Reakcje substancji niejonowych	86
7.4. Katalizatory	87
7.5. Równowaga chemiczna	88
7.6. Reguła Le Chateliera i Brauna	90
Rozdział 8. Dysocjacja elektrolityczna	91
8.1. Elektrolity i nieelektrolity	91
8.2. Elektrolity mocne i słabe	91
8.3. Elektrolity słabe	92
8.3.1. Stopień dysocjacji	92
8.3.2. Dysocjacja wody; pH	93
8.3.3. Równowagi w wodnych roztworach słabych elektrolitów	94

8.4. Aktywności jonów	96
8.5. Reakcje jonowe	97
8.6. Hydroliza soli	98
8.7. Roztwory buforowe	99
Rozdział 9. Pierwiastki bloku s	101
9.1. Charakterystyka ogólna	101
9.2. Występowanie	101
9.3. Wolne metale	102
9.4. Tlenki i wodorotlenki	102
9.5. Sole	103
9.6. Hydraty; środki odwadniające	103
9.7. Wodór	104
9.7.1. Charakterystyka ogólna i otrzymywanie	104
9.7.2. Wodorki	104
Rozdział 10. Pierwiastki bloku p	106
10.1. Charakterystyka ogólna	106
10.1.1. Ogólne tendencje zmian właściwości w obrębie grup	106
10.1.2. Odrębność właściwości najbliższego pierwiastka w obrębie grupy	106
10.1.3. Budowa trwałych oksoanionów	107
10.2. Borowce	110
10.3. Węglowce	110
10.3.1. Charakterystyka i występowanie	110
10.3.2. Węglowce w stanie wolnym	111
10.3.3. Tlenki węgla	113
10.3.4. Kwas węglowy i węglany	114
10.3.5. Proste beztlenowe związki węgla	115
10.3.6. Dwutlenek krzemu	115
10.3.7. Kwasy krzemowe, krzemiany i glinokrzemiany	116
10.3.8. Szkła nieorganiczne i materiały ceramiczne	117
10.3.9. Silikony	117
10.3.10. Związki cyny i ołowiu	118
10.4. Azotowce	118
10.4.1. Charakterystyka i występowanie	118
10.4.2. Azotowce w stanie wolnym	119
10.4.3. Związki azotu z wodorem	119
10.4.4. Tlenki i tlenowe kwasy azotu	120
10.4.5. Związki azotu jako składniki odżywcze dla roślin i zwierząt	121
10.4.6. Tlenowe związki fosforu	122
10.4.7. Związki arsenu i bizmutu	124
10.5. Tlenowce	124
10.5.1. Charakterystyka i występowanie	124
10.5.2. Tlenowce w stanie wolnym	124
10.5.3. Tlenki i nadrtlenki	125
10.5.4. Siarkowodór i siarczki	126
10.5.5. Tlenki siarki	126
10.5.6. Tlenowe kwasy siarki	127
10.5.7. Związki siarki z tlenem i chlorem	128
10.6. Fluorowce	128
10.6.1. Charakterystyka i występowanie	128
10.6.2. Fluorowce w stanie wolnym	129

10.6.3. Fluorowcowodory	130
10.6.4. Tlenowe związki fluorowców	131
10.7. Helowce	132
Rozdział 11. Pierwiastki bloku d	133
11.1. Charakterystyka ogólna	133
11.2. Tytanowce i wanadowce (grupy IVA i VA)	134
11.3. Chromowce (grupa VIA)	134
11.4. Manganowce (grupa VIIA)	135
11.5. Żelazowce	136
11.5.1. Żelazo	136
11.5.2. Kobalt i nikiel	137
11.6. Platynowce	138
11.7. Miedziowce (grupa IB)	138
11.8. Cynkowce (grupa IIB)	140
Rozdział 12. Związki kompleksowe	142
12.1. Skład i ogólne właściwości związków kompleksowych	142
12.2. Nomenklatura związków kompleksowych	144
12.3. Kompleksy wielordzeniowe i chelaty	145
12.4. Izomeria kompleksów	146
12.5. Właściwości kompleksów a teorie wiązań	148

CHEMIA ORGANICZNA

Rozdział 13. Budowa i reaktywność związków organicznych	151
13.1. Charakter wiązań w związkach organicznych	151
13.2. Wiązania pojedyncze i wielokrotne	152
13.3. Szkielet węglowy i grupy funkcyjne	155
13.4. Zjawisko izomerii	157
13.5. Przebieg reakcji związków organicznych	162
13.5.1. Mechanizmy reakcji	163
13.5.2. Związki pośrednie reakcji	165
13.5.3. Wpływ trwałości związków pośrednich na przebieg reakcji	168
Rozdział 14. Wyodrębnianie związków węgla oraz metody badania struktury ich cząsteczek	171
14.1. Metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych	171
14.1.1. Techniki chromatograficzne	171
14.1.2. Chromatografia kolumnowa	172
14.1.3. Chromatografia cienkowarstwowa i bibulowa	172
14.1.4. Chromatografia gazowa	173
14.1.5. Identyfikacja związków organicznych	173
14.2. Ustalanie wzorów cząsteczkowych	174
14.2.1. Analiza elementarna związków organicznych	174
14.2.2. Wzory empiryczne i cząsteczkowe	175
14.3. Fizyczne metody badań strukturalnych	175
14.3.1. Analiza rentgenograficzna cząsteczek	176
14.3.2. Spektroskopia w nadfiolecie (UV)	177

14.3.3. Spektroskopia w podczerwieni (IR)	180
14.3.4. Spektrometria protonowego rezonansu magnetycznego (^1H NMR)	183
14.3.5. Spektroskopia masowa	188
Rozdział 15. Węglowodory	190
15.1. Alkany	190
15.1.1. Słownictwo	190
15.1.2. Budowa przestrzenna cząsteczek	191
15.1.3. Właściwości ogólne alkanów	193
15.1.4. Reakcje alkanów; podstawienie rodnikowe	194
15.1.5. Występowanie i zastosowanie alkanów	195
15.2. Cykloalkany	196
15.2.1. Słownictwo	196
15.2.2. Występowanie i właściwości ogólne	196
15.2.3. Trwałość i budowa przestrzenna cząsteczek cykloalkanów	198
15.2.4. Izomeria <i>cis-trans</i> pochodnych cykloalkanów	199
15.3. Alkeny	200
15.3.1. Skład i słownictwo	200
15.3.2. Izomeria <i>cis-trans</i>	201
15.3.3. Trwałość alkenów	202
15.3.4. Otrzymywanie alkenów	203
15.3.5. Reakcje alkenów	205
15.3.6. Alkadieny i polieny	208
15.4. Alkiny	209
15.4.1. Słownictwo	209
15.4.2. Otrzymywanie i właściwości acetylenu	209
15.4.3. Naturalne związki acetylenowe	210
15.5. Węglowodory aromatyczne	211
15.5.1. Benzen — ogólne właściwości i budowa cząsteczki	211
15.5.2. Reakcje benzenu	213
15.5.3. Izomeria podstawienia pochodnych benzenu	214
15.5.4. Reakcje elektrofilowego podstawienia; reguły substytucji	214
15.5.5. Węglowodory aromatyczne	216
15.5.6. Charakter aromatyczny	217
15.5.7. Występowanie i znaczenie związków aromatycznych	218
Rozdział 16. Fluorowcopolchodne i związki metaloorganiczne	219
16.1. Nasycone fluorowcopolchodne	219
16.1.1. Otrzymywanie	219
16.1.2. Właściwości i reakcje nasyconych fluorowcopolchodnych	219
16.1.3. Zastosowanie nasyconych fluorowcopolchodnych	221
16.2. Nienasycone fluorowcopolchodne	221
16.3. Związki metaloorganiczne	223
16.3.1. Otrzymywanie i ogólne właściwości	223
16.3.2. Związki Grignarda	224
Rozdział 17. Azotowe polchodne węglowodorów	225
17.1. Grupy funkcyjne zawierające atom azotu	225
17.2. Aminy	226
17.2.1. Słownictwo i rzędowość	226
17.2.2. Otrzymywanie amin	226
17.2.3. Właściwości amin	227

17.3. Czwartorzędowe sole i zasady amoniowe	229
17.4. Nitryle	230
17.5. Pochodne nitrowe	230
17.6. Związki diazowe i azowe	230
Rozdział 18. Alkohole, fenole, etery i ich siarkowe analogi	233
18.1. Alkohole	233
18.1.1. Słownictwo i rzędowość	233
18.1.2. Otrzymywanie alkoholi	234
18.1.3. Właściwości ogólne alkoholi	235
18.1.4. Reakcje alkoholi	236
18.1.5. Ważniejsze alkohole monohydroksylowe	238
18.1.6. Alkohole polihydroksylowe	239
18.1.7. Alkohole nienasycone	240
18.2. Estry kwasów nieorganicznych	240
18.2.1. Estry kwasu azotawego i azotowego	240
18.2.2. Estry kwasu siarkowego	240
18.2.3. Estry kwasów fosforowych	241
18.3. Fenole	241
18.3.1. Fenol i naftole	241
18.3.2. Fenole polihydroksylowe i chinony	243
18.4. Etery	244
18.4.1. Słownictwo	244
18.4.2. Otrzymywanie eterów	244
18.4.3. Właściwości eterów	245
18.4.4. Eter dietylowy i naturalne związki zawierające wiązanie eterowe w cząsteczce	245
18.5. Tiole	246
18.5.1. Występowanie i otrzymywanie	246
18.5.2. Właściwości tioli	246
18.6. Sulfidy dialkilowe	247
Rozdział 19. Enancjomeria i diastereoizomeria	249
19.1. Aktywność optyczna	249
19.1.1. Związki optycznie czynne	249
19.1.2. Pomiar aktywności optycznej	249
19.2. Asymetryczny atom węgla jako centrum chiralne	251
19.2.1. Enancjomery	251
19.2.2. Projekcje Fischera	251
19.2.3. Określanie konfiguracji według systemu <i>R/S</i>	253
19.2.4. System <i>D/L</i>	254
19.2.5. Związki z wieloma asymetrycznymi atomami węgla w cząsteczce; diastereoizomery	254
19.2.6. Kwasy winowe, formy <i>mezo</i>	255
19.2.7. Projekcje Newmana	256
19.3. Odmiany racemiczne	257
19.3.1. Tworzenie się odmian racemicznych	257
19.3.2. Właściwości odmian racemicznych	257
19.3.3. Rozdzielanie odmian racemicznych na enancjomery	258
19.4. Enzymatyczna synteza związków optycznie czynnych	259
19.5. Zależność przestrzennego przebiegu reakcji od jej mechanizmu	260
Rozdział 20. Aldehydy i ketony	262
20.1. Słownictwo	262
20.2. Występowanie i otrzymywanie aldehydów i ketonów	263

20.3. Właściwości aldehydów i ketonów	264
20.3.1. Właściwości ogólne	264
20.3.2. Odróżnianie aldehydów od ketonów	264
20.3.3. Reakcje aldehydów i ketonów; przyłączenie nukleofilowe	265
20.4. Ważniejsze aldehydy i ketony	269
20.5. Organiczne reakcje redoks]	270
 Rozdział 21. Kwasy karboksylowe	 271
21.1. Słownictwo	271
21.2. Właściwości ogólne kwasów karboksylowych	273
21.3. Reakcje kwasów karboksylowych	273
21.3.1. Dysocjacja elektrolityczna	273
21.3.2. Przyłączenie nukleofilowe do grupy C=O kwasów karboksylowych i inne reakcje	274
21.3.3. Dekarboksylacja	275
21.3.4. Chlorowanie w łańcuchu	276
21.4. Kwasy tłuszczowe	276
21.4.1. Otrzymywanie i występowanie kwasów tłuszczowych	276
21.4.2. Ważniejsze kwasy tłuszczowe	277
21.5. Nasycone kwasy dikarboksylowe	278
21.5.1. Występowanie i właściwości	278
21.5.2. Enolizacja estrów kwasu malonowego	278
21.5.3. Zastosowanie kwasów dikarboksylowych	279
21.6. Alifatyczne kwasy nienasycone	280
21.6.1. Nienasycone kwasy monokarboksylowe	280
21.6.2. Prostaglandyny	280
21.6.3. Nienasycone kwasy dikarboksylowe	281
21.6.4. Reakcje fotochemiczne	282
21.7. Aromatyczne kwasy karboksylowe i ich pochodne	282
 Rozdział 22. Pochodne kwasów karboksylowych	 284
22.1. Podział pochodnych kwasów karboksylowych	284
22.2. Chlorki kwasowe	284
22.3. Bezwodniki kwasowe	284
22.4. Estry kwasów karboksylowych	285
22.4.1. Występowanie, otrzymywanie i właściwości ogólne	285
22.4.2. Hydroliza estrów	285
22.4.3. Amonoliza estrów	285
22.4.4. Kondensacja estrowa	285
22.4.5. Estry tioli i inne estry o specjalnych właściwościach	287
22.5. Tłuszcze	288
22.5.1. Budowa cząsteczek tłuszczów	288
22.5.2. Występowanie i rola tłuszczów	289
22.5.3. Chemiczne przetwarzanie tłuszczów	289
22.5.4. Fosfolipidy	290
22.6. Amidy	291
22.6.1. Struktura i właściwości amidów	291
22.6.2. Mocznik	292
22.6.3. Pochodne kwasu karbaminowego	293
22.7. Fluorowokwasy	293
22.8. Hydroksykwasy	294
22.8.1. Podział i właściwości ogólne	294
22.8.2. Otrzymywanie hydroksykwasów	295
22.8.3. Fizjologiczne znaczenie β -hydroksykwasów	295

22.8.4. Ważniejsze hydroksykwas	296
22.9. Oksokwas	297
22.9.1. Podział i właściwości ogólne	297
22.9.2. Kwas acetylooctowy i acetylooctan etylu	297
22.9.3. Inne ważniejsze oksokwas	298
Rozdział 23. Związki heterocykliczne	299
23.1. Klasyfikacja i słownictwo	299
23.2. Aromatyczny charakter nienasyconych związków heterocyklicznych	300
23.3. Pięcioczłonowe związki heterocykliczne	302
23.4. Sześcioczłonowe związki heterocykliczne	303
Rozdział 24. Węglowodany	306
24.1. Występowanie i podział	306
24.2. Monosacharydy	306
24.2.1. Struktura i klasyfikacja	306
24.2.2. Właściwości ogólne i reakcje monosacharydów	308
24.2.3. Konfiguracje monosacharydów	310
24.2.4. Struktury pierścieniowe	312
24.2.5. Mutarotacja	314
24.2.6. Ważniejsze cukry proste	314
24.2.7. Glikozydy	316
24.2.8. Estry fosforowe cukrów	317
24.2.9. Aminocukry	317
24.2.10. Cukry o charakterze kwasowym	318
24.3. Oligosacharydy	318
24.3.1. Klasyfikacja i właściwości ogólne	318
24.3.2. Ważniejsze disacharydy	319
24.4. Polisacharydy	320
24.4.1. Charakterystyka ogólna	320
24.4.2. Celuloza	320
24.4.3. Skrobia i glikogen	321
Rozdział 25. Azotowe związki bioorganiczne	323
25.1. Aminokwas	323
25.1.1. Naturalne aminokwas — występowanie, otrzymywanie, biosynteza	323
25.1.2. Właściwości aminokwasów	324
25.1.3. Przykładowe aminokwas	326
25.2. Peptydy	328
25.2.1. Konstytucja i właściwości	328
25.2.2. Otrzymywanie peptydów	329
25.2.3. Naturalne peptydy	330
25.3. Białka	330
25.3.1. Charakterystyka ogólna i podział	330
25.3.2. Wiązania i oddziaływania w cząsteczkach białek	331
25.3.3. Konformacje łańcuchów polipeptydowych	332
25.3.4. Modele cząsteczek białek	333
25.3.5. Funkcje biologiczne białek	335
25.3.6. Enzymy	335
25.3.7. Koenzymy	336
25.4. Nukleotydy	337
25.4.1. Budowa cząsteczek i rola biologiczna	337

25.4.2. Niektóre mono- oraz dinukleotydy	338
25.5. Kwasy nukleinowe	340
25.5.1. Kwasy rybonukleinowe RNA i deoksyrybonukleinowe DNA	340
25.5.2. Podwójna nić DNA	341
25.5.3. Kwasy rybonukleinowe	341
25.6. Pochodne porfiry	342
25.7. Alkaloidy	344
Rozdział 26. Izoprenoidy	346
26.1. Terpeny	346
26.1.1. Podział i występowanie	346
26.1.2. Biosynteza terpenów	347
26.1.3. Diterpeny oraz tetraterpeny. Proces widzenia	347
26.1.4. Kauczuk	349
26.2. Steroidy	349
26.2.1. Cholesterol i jego biosynteza	350
26.2.2. Naturalne steroidy	351
26.2.3. Syntetyczne leki steroidowe	352
Rozdział 27. Produkty syntezy organicznej o dużym znaczeniu praktycznym	354
27.1. Rola syntezy organicznej	354
27.2. Produkty wielkocząsteczkowe	354
27.2.1. Monomery i polimery	354
27.2.2. Polimery: wiązania, struktura przestrzenna i właściwości	355
27.2.3. Polireakcje	356
27.2.4. Włókna, elastomery i tworzywa sztuczne	357
27.3. Związki organiczne w uprawie i ochronie roślin	358
27.3.1. Wielka synteza organiczna w służbie rolnictwa	358
27.3.2. Regulatory wzrostu i rozwoju roślin	359
27.3.3. Insektycydy	360
27.3.4. Herbicydy	361
Tablice	363
Skorowidz	369