

Spis rzeczy

Przedmowa do dwudziestego wydania niemieckiego	V
Od tłumaczy	VII

CHEMIA OGÓLNA

1. PODSTAWOWE POJĘCIA CHEMICZNE	3
1.1. Substancje	3
1.2. Reakcje chemiczne	4
1.3. Substancje czyste i mieszaniny substancji	5
1.4. Pierwiastki i substancje elementarne	9
1.5. Substancje elementarne i związki chemiczne	9
1.6. Symbole chemiczne	11
1.7. Wzory chemiczne	12
1.8. Równania chemiczne	15
1.9. Roztwory	19
1.9.1. Roztwory rzeczywiste (właściwe)	20
1.9.2. Roztwory koloidalne	20
2. STOSUNKI ILOŚCIOWE W REAKCJACH CHEMICZNYCH	23
2.1. Prawo zachowania masy	23
2.2. Względna masa atomowa	23
2.3. Względna masa cząsteczkowa	26
2.4. Prawo stosunków stałych (prawo stałości składu)	27
2.5. Liczność materii – mol	28
2.6. Masa molowa – masa zależna od liczności materii	31
2.7. Stosunki objętościowe w reakcjach chemicznych	33
2.8. Objętość molowa gazów	34
2.9. Stan gazu doskonałego	36
2.10. Równanie stanu gazu doskonałego	37
2.11. Obliczenia stechiometryczne	40
2.12. Rozpuszczalność	42
2.13. Wielkości opisujące skład	43
2.13.1. Ułamek i stosunek molowy	45
2.13.2. Ułamek i stosunek masowy	46
2.13.3. Stężenie masowe	49
2.13.4. Stężenie molowe	49
2.13.5. Analiza miareczkowa (objętościowa)	52
2.13.6. Ułamek objętościowy – stężenie objętościowe – stosunek objętościowy	54

3. BUDOWA ATOMU	58
3.1. Rys historyczny	58
3.2. Jądro atomowe i elektrony	59
3.3. Budowa jądra atomowego	59
3.4. Pierwiastki jako rodzaje atomów	60
3.5. Nuklidy – izotopy	62
3.6. Rozbudowa powłok elektronowych	66
3.6.1. Poziomy energetyczne elektronów w atomie	66
3.6.2. Atom w teorii orbitali	68
3.6.3. Orbitale <i>s</i> i elektrony <i>s</i>	71
3.6.4. Orbitale <i>p</i> i elektrony <i>p</i>	72
3.6.5. Orbitale <i>d</i> i orbitale <i>f</i>	75
3.6.6. Główne poziomy energetyczne i podpoziomy	76
4. UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW	80
4.1. Prawo okresowości	80
4.2. Budowa układu okresowego pierwiastków	80
4.3. Układ okresowy i budowa atomu	86
4.4. Układ okresowy a wartościowość	88
4.5. Miejsce pierwiastków w układzie okresowym a właściwości substancji elementarnych	89
4.5.1. Pierwiastki elektrododatnie i elektroujemne	89
4.5.2. Metale i niemetale	90
4.5.3. Pierwiastki zasado- i kwasotwórcze	91
4.6. Okresowość właściwości pierwiastków	92
4.6.1. Energia jonizacji	92
4.6.2. Powinowactwo elektronowe	94
4.6.3. Elektroujemność	96
4.6.4. Promienie atomowe – promienie jonowe	97
5. WIĄZANIA CHEMICZNE	101
5.1. Wiązanie atomowe	102
5.1.1. Wiązanie atomowe a właściwości związków chemicznych	102
5.1.1.1. Wiązanie atomowe w ciałach stałych	103
5.1.1.2. Wiązanie atomowe w substancjach cząsteczkowych	104
5.1.2. Model odpychania się par elektronowych powłoki walencyjnej (VSEPR)	105
5.1.3. Wiązanie atomowe w teorii orbitali molekularnych	109
5.1.3.1. Energia wiązania	109
5.1.3.2. Wiązanie <i>s-s-σ</i>	111
5.1.3.3. Wiązanie <i>p-p-σ</i>	112
5.1.3.4. Wiązanie <i>s-p-σ</i>	113
5.1.3.5. Wiązanie <i>p-p-π</i>	113
5.1.3.6. Wiązania atomu węgla	116
5.1.4. Wiązanie atomowe spolaryzowane – cząsteczka dipolowa	121
5.1.5. Wiązania z udziałem wolnych par elektronowych	125
5.1.6. Oddziaływania międzycząsteczkowe	126
5.1.7. Wiązanie wodorowe	128
5.1.8. Paramagnetyzm i diamagnetyzm	130

5.2. Wiązanie jonowe	130
5.2.1. Powstawanie jonów w wyniku przejścia elektronów	130
5.2.2. Struktura i właściwości substancji o wiązaniu jonowym	134
5.3. Wiązanie metaliczne i model pasmowy	140
5.3.1. Wiązanie metaliczne	140
5.3.2. Model pasmowy elektronów w kryształach	144
5.4. Wiązania w związkach kompleksowych	146
5.4.1. Związki kompleksowe jonów niemetalu	147
5.4.2. Związki kompleksowe jonów metali	148
5.5. Pojęcie wartościowości	151
5.5.1. Wartościowość stechiometryczna	151
5.5.2. Wartościowość jonowa	153
5.5.3. Stopień utlenienia	153
5.5.3.1. Stopnie utlenienia w cząsteczkach	155
5.5.3.2. Stopnie utlenienia w jonach kompleksowych	155
5.5.3.3. Ustalanie stopni utlenienia	156
5.5.4. Wiązalność	158
5.5.5. Ładunek formalny	159
5.5.6. Liczba koordynacyjna	160
6. RÓWNOWAGA CHEMICZNA I PRAWO DZIAŁANIA MAS	162
6.1. Równowaga reakcji chemicznej	162
6.2. Reguła przekory	164
6.2.1. Wpływ temperatury na położenie stanu równowagi	164
6.2.2. Wpływ ciśnienia na położenie stanu równowagi	165
6.2.3. Wpływ składu mieszaniny reakcyjnej na położenie stanu równowagi	166
6.3. Szybkość reakcji a stan równowagi	166
6.3.1. Wpływ temperatury	167
6.3.2. Wpływ katalizatorów	168
6.4. Prawo działania mas	170
6.4.1. Stała równowagi	170
6.4.2. Kinetyczne wyprowadzenie prawa działania mas	173
6.4.3. Podstawowe pojęcia kinetyki chemicznej	176
6.5. Zastosowanie prawa działania mas	178
6.5.1. Zmiana składu mieszaniny reakcyjnej	179
6.5.2. Zmiana ciśnienia	180
7. REAKCJE CHEMII NIEORGANICZNEJ	184
7.1. Zasady klasyfikacji reakcji chemicznych	184
7.2. Reakcje utleniania–redukcji (redoks)	185
7.2.1. Utlenianie i redukcja w zarysie historycznym	185
7.2.2. Reakcje redoks jako reakcje oddawania i przyjmowania elektronów	186
7.3. Reakcje kwasów i zasad	192
7.3.1. Reakcje kwasów i zasad w zarysie historycznym	192
7.3.2. Reakcje kwasów i zasad jako proces oddawania i przyjmowania protonów	200
7.3.2.1. Protolity – układy protolityczne	200
7.3.2.2. Autoprotoliza wody – wartość pH	202
7.3.2.3. Moc protolitów	205
7.3.2.4. Wartości pK_a	208

7.3.2.5.	Stopień protolizy	213
7.3.2.6.	Obliczanie pH roztworów protolitów	217
7.3.2.7.	Miareczkowanie alkacymetryczne	219
7.3.2.8.	Roztwory buforowe	226
7.3.2.9.	Protoliza w wodnych roztworach soli	229
7.3.2.10.	Aktywność jonów	230
7.4.	Reakcje rozpuszczania i strącania	231
7.4.1.	Rozpad i budowa przestrzennych sieci kryształów jonowych	231
7.4.2.	Iloczyn rozpuszczalności	233
7.4.3.	Wpływ wspólnego jonu	236
7.5.	Reakcje kompleksowania	238
7.5.1.	Tworzenie się i rozpad związków kompleksowych	238
7.5.2.	Stała dysocjacji kompleksu	241
8.	TERMODYNAMIKA CHEMICZNA I TERMOCHEMIA	246
8.1.	Podstawowe pojęcia termodynamiki	246
8.2.	Energia i entalpia reakcji	250
8.3.	Wielkości fizykochemiczne charakteryzujące reakcję	253
8.3.1.	Związki pomiędzy parametrami stanu i entalpią reakcji	253
8.3.2.	Energia reakcji i praca zmiany objętości	254
8.4.	Molowe wielkości standardowe	258
8.4.1.	Molowa standardowa entalpia tworzenia	258
8.4.2.	Standardowe entalpie reakcji	262
8.4.3.	Standardowe molowe entalpie spalania	263
8.5.	Inne wielkości termodynamiczne	264
8.5.1.	Molowe entalpie przemian fazowych	264
8.5.2.	Molowa pojemność cieplna	266
8.5.3.	Molowa entalpia mieszania	267
8.5.4.	Cykl Borna-Habera	270
8.6.	Termodynamiczne wyprowadzenie prawa działania mas	272
8.6.1.	Entalpia i entalpia swobodna	272
8.6.2.	Entalpia swobodna reakcji	273
8.6.3.	Standardowa entalpia swobodna tworzenia	275
8.6.4.	Obliczanie entalpii swobodnej reakcji	276
8.6.5.	Obliczanie stałej równowagi	280
8.7.	Wiadomości uzupełniające z termodynamiki	283
8.7.1.	Cząstkowe wielkości molowe	283
8.7.2.	Potencjał chemiczny	285
8.7.3.	Entropia – wprowadzenie	287
8.7.4.	Entropia – zastosowanie	292
9.	ELEKTROCHEMIA	297
9.1.	Historia	297
9.2.	Szereg elektrochemiczny metali	297
9.3.	Ogniwa galwaniczne	302
9.4.	Potencjał standardowy elektrody	306
9.5.	Napięcie ogniwa	308
9.6.	Praca elektryczna	310

9.7. Równanie Nernsta	312
9.7.1. Równanie Nernsta dla elektrody	312
9.7.2. Równanie Nernsta dla ogniwa	314
9.7.3. Równanie Nernsta dla reakcji utleniania-redukcji (reakcji redoks)	318
9.8. Elektroliza	322
9.8.1. Procesy elektrodowe	322
9.8.2. Elektroliza roztworów wodnych	323
9.8.3. Elektroliza z reaktywną anodą	325
9.9. Polaryzacja, napięcie rozkładu, nadpotencjał (nadnapięcie)	328
9.10. Prawa Faradaya	334
9.10.1. Pierwsze prawo Faradaya	334
9.10.2. Drugie prawo elektrolizy	335
9.10.3. Stała Faradaya	337
9.11. Elektrochemiczne źródła prądu	338
9.11.1. Ogniwa pierwszego rodzaju	338
9.11.1.1. Ogniwo Leclanchégo	338
9.11.1.2. Ogniwo cynk-tlenek srebra	339
9.11.1.3. Ogniwa litowe	340
9.11.2. Ogniwa drugiego rodzaju – akumulatory	342
9.11.2.1. Akumulator ołowiowy	344
9.11.2.2. Akumulator kadmowo-nikłowy	345
9.11.2.3. Akumulator nikłowo-wodorkowy	347
9.11.2.4. Akumulatory jonowo-litowe	349
9.11.2.5. Baterie wysokoenergetyczne	351
9.11.3. Ogniwa paliwowe	354
9.12. Korozja elektrochemiczna	361

CHEMIA NIEORGANICZNA

10. WODÓR	367
10.1. Charakterystyka ogólna	367
10.2. Wodór elementarny	367
10.3. Wodorki	369
10.4. Woda	370
10.5. Nadtlenek wodoru	371
10.6. Deuter, ciężka woda, tryt	372
11. PIERWIASTKI PIERWSZEJ GRUPY GŁÓWNEJ: LITOWCE	373
11.1. Charakterystyka ogólna	373
11.2. Lit i jego związki	373
11.3. Sód i jego związki	376
11.3.1. Charakterystyka ogólna	376
11.3.2. Sód metaliczny	377
11.3.3. Chlorek sodu NaCl	377
11.3.4. Wodorotlenek sodu NaOH	379
11.3.5. Węglan sodu, Na_2CO_3	380
11.3.6. Siarczan(VI) sodu, Na_2SO_4	381
11.3.7. Inne związki sodu	382

11.4. Potas i jego związki	383
11.4.1. Charakterystyka ogólna	383
11.4.2. Potas metaliczny	384
11.4.3. Wodorotlenek potasu	384
11.4.4. Azotan(V) potasu KNO_3	385
11.4.5. Węglan potasu, K_2CO_3	385
11.4.6. Inne związki potasu	386
11.4.7. Nawozy potasowe	387
11.5. Rubid i cez oraz ich związki	387
12. PIERWIASTKI DRUGIEJ GRUPY GŁÓWNEJ: BERYLOWCE	388
12.1. Charakterystyka ogólna	388
12.2. Beryl i jego związki	388
12.3. Magnez i jego związki	390
12.3.1. Charakterystyka ogólna	390
12.3.2. Magnez metaliczny	391
12.3.3. Związki magnezu	392
12.4. Wapń i związki wapnia	393
12.4.1. Charakterystyka ogólna	393
12.4.2. Wapń metaliczny	393
12.4.3. Węglan wapnia CaCO_3	394
12.4.4. Tlenek wapnia, CaO	395
12.4.5. Wodorotlenek wapnia, Ca(OH)_2	396
12.4.6. Siarczan(VI) wapnia, CaSO_4	397
12.4.7. Węglik wapnia, CaC_2	397
12.4.8. Inne związki wapnia	398
12.4.9. Nawozy wapniowe	398
12.4.10. Twardość wody	398
12.5. Stront i bar oraz ich związki	400
12.6. Rad i jego związki	402
13. PIERWIASTKI TRZECIEJ GRUPY GŁÓWNEJ: BOROWCE	403
13.1. Charakterystyka ogólna	403
13.2. Bor i jego związki	403
13.2.1. Charakterystyka ogólna	403
13.2.2. Bor elementarny	404
13.2.3. Kwas trioksoborowy (ortoborowy), H_3BO_3	405
13.2.4. Inne związki boru	405
13.3. Glin i jego związki	406
13.3.1. Charakterystyka ogólna	406
13.3.2. Glin metaliczny	407
13.3.3. Tlenek glinu Al_2O_3	409
13.3.4. Wodorotlenek glinu Al(OH)_3	410
13.3.5. Siarczan(VI) glinu i alun	411
13.3.6. Inne związki glinu	411
13.4. Gal, ind, tal i ich związki	411
14. PIERWIASTKI CZWARTEJ GRUPY GŁÓWNEJ: WĘGLOWCE	414
14.1. Charakterystyka ogólna	414

14.2. Węgiel i jego związki	414
14.2.1. Charakterystyka ogólna	414
14.2.2. Węgiel elementarny	416
14.2.2.1. Odmiany węgla elementarnego	416
14.2.2.2. Tworzywa węglowe	419
14.2.3. Tlenek węgla, CO	420
14.2.4. Ditlenek węgla, CO ₂	422
14.2.5. Kwas węglowy, H ₂ CO ₃	424
14.2.6. Węglany	424
14.2.7. Węglik	424
14.2.8. Pochodne kwasu węglowego	425
14.2.9. Dicyjan i jego związki	426
14.3. Krzem i jego związki	428
14.3.1. Charakterystyka ogólna	428
14.3.2. Krzem elementarny	428
14.3.3. Ditlenek krzemu, SiO ₂	428
14.3.4. Kwasy krzemowe i krzemiany	429
14.3.5. Krzemiany naturalne	431
14.3.6. Krzemiany syntetyczne	432
14.3.7. Inne związki krzemu	436
14.4. German i jego związki	436
14.5. Cyna i jej związki	437
14.5.1. Charakterystyka ogólna	437
14.5.2. Cyna elementarna	437
14.5.3. Związki cyny	438
14.6. Ołów i jego związki	439
14.6.1. Charakterystyka ogólna	439
14.6.2. Ołów metaliczny	439
14.6.3. Związki ołowiu	440
15. PIERWIASTKI PIĄTEJ GRUPY GŁÓWNEJ: AZOTOWCE	442
15.1. Charakterystyka ogólna	442
15.2. Azot i jego związki	442
15.2.1. Charakterystyka ogólna	442
15.2.2. Azot elementarny	444
15.2.3. Amoniak	445
15.2.4. Związki amonowe	448
15.2.5. Tlenki azotu	449
15.2.6. Kwas azotowy(V) i azotany(V)	451
15.2.7. Azotniak	453
15.2.8. Inne związki azotu	453
15.2.9. Nawozy azotowe	454
15.3. Fosfor i jego związki	455
15.3.1. Charakterystyka ogólna	455
15.3.2. Fosfor elementarny	456
15.3.3. Kwasy fosforowe i fosforany	458
15.3.4. Nawozy fosforowe	459
15.3.5. Inne związki fosforu	460
15.4. Arsen i jego związki	461
15.5. Antymon i jego związki	462
15.6. Bizmut i jego związki	463

16. PIERWIASTKI SZÓSTEJ GRUPY GŁÓWNEJ: TLENOWCE	465
16.1. Charakterystyka ogólna	465
16.2. Tlen i jego związki	465
16.2.1. Charakterystyka ogólna	465
16.2.2. Tlen dwuatomowy, czyli zwykły tlen	467
16.2.3. Tlen trójatomowy (ozon) O_3	469
16.2.4. Tlenki i wodorotlenki	469
16.2.5. Nadtlenki	470
16.3. Siarka i jej związki	471
16.3.1. Charakterystyka ogólna	471
16.3.2. Siarka elementarna	471
16.3.3. Siarkowodór (sulfan) H_2S	473
16.3.4. Dیتlenek siarki, SO_2	474
16.3.5. Kwas siarkowy(IV) (siarkawy) i siarczany(IV) (siarczyny)	475
16.3.6. Tritlenek siarki, SO_3	476
16.3.7. Kwas siarkowy(VI), H_2SO_4	476
16.3.8. Siarczany(VI)	479
16.3.9. Inne związki siarki	479
16.4. Selen i jego związki	480
16.5. Tellur i jego związki	482
16.6. Polon i jego związki	483
17. PIERWIASTKI SIÓDMEJ GRUPY GŁÓWNEJ: FLUOROWCE	484
17.1. Charakterystyka ogólna	484
17.2. Fluor i jego związki	486
17.2.1. Charakterystyka ogólna	486
17.2.2. Fluor elementarny	486
17.2.3. Związki fluoru	487
17.3. Chlór i jego związki	487
17.3.1. Charakterystyka ogólna	487
17.3.2. Chlór elementarny	488
17.3.3. Chlórówodór i kwas solny	490
17.3.4. Chlorki	491
17.3.5. Kwasy tlenowe chloru i ich sole	491
17.3.6. Inne związki chloru	492
17.4. Brom i jego związki	492
17.5. Jod i jego związki	494
17.6. Astat i jego związki	495
18. PIERWIASTKI ÓSMEJ GRUPY GŁÓWNEJ: HELOWCE	496
19. PIERWIASTKI GRUP POBOCZNYCH I ICH ZWIĄZKI	499
19.1. Charakterystyka ogólna	499
19.2. Stopnie utlenienia pierwiastków grup pobocznych	499
20. PIERWIASTKI PIERWSZEJ GRUPY POBOCZNEJ: MIEDZIOWCE	500
20.1. Miedź i jej związki	500
20.1.1. Charakterystyka ogólna	500
20.1.2. Miedź metaliczna	501
20.1.3. Związki miedzi	503

20.2. Srebro i jego związki	505
20.2.1. Charakterystyka ogólna	505
20.2.2. Srebro metaliczne	505
20.2.3. Związki srebra	507
20.3. Złoto i jego związki	509
21. PIERWIASTKI DRUGIEJ GRUPY POBOCZNEJ: CYNKOWCE	512
21.1. Cynk i jego związki	512
21.1.1. Charakterystyka ogólna	512
21.1.2. Cynk metaliczny	513
21.1.3. Związki cynku	514
21.2. Kadm i jego związki	515
21.3. Rtęć i jej związki	516
21.3.1. Charakterystyka ogólna	516
21.3.2. Rtęć metaliczna	517
21.3.3. Związki rtęci(I)	517
21.3.4. Związki rtęci(II)	518
22. PIERWIASTKI TRZECIEJ GRUPY POBOCZNEJ: SKANDOWCE	520
22.1. Charakterystyka ogólna	520
22.2. Skand, itr i lutet	521
22.3. Lantanowce	522
22.4. Aktynowce	524
22.4.1. Charakterystyka ogólna	524
22.4.2. Tor i jego związki	525
22.4.3. Uran i jego związki	526
22.4.4. Neptun i pluton	527
22.4.5. Wyższe transuranowce i pierwiastki transfermowe	528
23. PIERWIASTKI CZWARTEJ GRUPY POBOCZNEJ: TYTANOWCE	531
23.1. Charakterystyka ogólna	531
23.2. Tytan i jego związki	531
23.3. Cyrkon, hafn i ich związki	533
24. PIERWIASTKI PIĄTEJ GRUPY POBOCZNEJ: WANADOWCE	535
24.1. Charakterystyka ogólna	535
24.2. Wanad i jego związki	536
24.3. Niob i jego związki	537
24.4. Tantal i jego związki	538
25. PIERWIASTKI SZÓSTEJ GRUPY POBOCZNEJ: CHROMOWCE	539
25.1. Charakterystyka ogólna	539
25.2. Chrom i jego związki	540
25.2.1. Charakterystyka ogólna	540
25.2.2. Chrom metaliczny	540
25.2.3. Związki chromu	541
25.3. Molibden i jego związki	544
25.4. Wolfram i jego związki	545

26. PIERWIASTKI SIÓDMEJ GRUPY POBOCZNEJ: MANGANOWCE	547
26.1. Charakterystyka ogólna	547
26.2. Mangan i jego związki	548
26.2.1. Charakterystyka ogólna	548
26.2.2. Mangan metaliczny	548
26.2.3. Związki manganu	549
26.3. Technet i jego związki	551
26.4. Ren i jego związki	551
27. PIERWIASTKI ÓSMEJ GRUPY POBOCZNEJ	552
27.1. Charakterystyka ogólna	552
27.2. Żelazo i jego związki	554
27.2.1. Charakterystyka ogólna	554
27.2.2. Żelazo metaliczne	555
27.2.2.1. Żelazo czyste	555
27.2.2.2. Żelazo zawierające węgiel	555
27.2.2.3. Stal	556
27.2.2.4. Ochrona przed korozją	558
27.2.3. Metalurgia żelaza	559
27.2.3.1. Przegląd (uproszczony)	559
27.2.3.2. Otrzymywanie surówki	559
27.2.3.3. Uplastycznianie żeliwa (wyżarzanie odwęglające)	561
27.2.3.4. Otrzymywanie stali	561
27.2.4. Związki żelaza	563
27.3. Kobalt i jego związki	566
27.4. Nikiel jego związki	569
27.5. Platynowce lekkie	571
27.5.1. Ruten i jego związki	571
27.5.2. Rod i jego związki	572
27.5.3. Pallad i jego związki	573
27.6. Platynowce ciężkie	574
27.6.1. Osm i jego związki	574
27.6.2. Iryd i jego związki	575
27.6.3. Platyna i jej związki	575
28. NOMENKLATURA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH	578
28.1. Nazwy związków binarnych, czyli dwuskładnikowych	578
28.2. Nazwy kationów i anionów wieloatomowych (kompleksowych)	579
28.3. Nazwy kwasów	581
28.4. Nazwy soli	582

CHEMIA ORGANICZNA

29. TEORETYCZNE PODSTAWY CHEMII ORGANICZNEJ	585
29.1. Pojęcia ogólne	585
29.2. Izomeria	586
29.2.1. Izomeria strukturalna	586
29.2.2. Stereoizomeria	588

29.3. Typy reakcji związków organicznych	590
29.3.1. Reakcje substytucji (podstawienia) (oznaczenie skrótowe S)	590
29.3.2. Reakcje addycji (oznaczenie skrótowe A)	591
29.3.3. Reakcje eliminacji (oznaczenie skrótowe E)	593
29.4. Mezomeria	593
29.5. Efekty podstawnikowe	596
29.5.1. Przegląd definicji i pojęć	596
29.5.2. Efekt indukcyjny (efekt I)	597
29.5.3. Efekt mezomeryczny (efekt M)	598
29.6. Typy reakcji	599
29.6.1. Wprowadzenie	599
29.6.2. Przegląd typów reakcji	601
29.6.3. Reakcje rodnikowe	601
29.6.4. Reakcje nukleofilowe	602
29.6.5. Reakcje elektrofilowe	605
29.7. Podział związków organicznych	607
30. WĘGLOWODORY ACYKLICZNE	609
30.1. Wstęp	609
30.2. Alkany	609
30.2.1. Budowa i ogólne właściwości	609
30.2.2. Właściwości chemiczne alkanów	610
30.2.3. Występowanie i zastosowania alkanów	611
30.2.4. Metody otrzymywania alkanów	612
30.3. Alkeny i alkadieny	613
30.3.1. Metody otrzymywania alkenów	613
30.3.2. Ważne alkeny oraz alkadieny	614
30.4. Alkiny (pochodne acetylenu, węglowodory acetylenowe)	616
31. ROPA NAFTOWA I GAZ ZIEMNY	620
31.1. Podział oraz powstawanie złóż	620
31.2. Wydobycie i przeróbka	621
31.3. Liczba oktanowa	623
31.4. Kraking (degradacja węglowodorów)	623
31.4.1. Kraking termiczny	623
31.4.2. Kraking katalityczny	624
31.5. Reforming katalityczny	624
32. WĘGIEL KAMIENNY	626
32.1. Gatunki węgla kamiennego oraz powstawanie złóż	626
32.2. Uszlachetnianie węgla	627
32.2.1. Brykietowanie	627
32.2.2. Odgazowanie węgla (sucha destylacja)	627
32.2.3. Zgazowanie węgla	629
32.2.4. Katalityczne uwodornienie produktów uzyskiwanych z węgla kamiennego	629
33. ZWIĄZKI ACYKLICZNE ZAWIERAJĄCE TLEN	630
33.1. Alkohole acykliczne (alkanole)	630
33.1.1. Metody otrzymywania alkanoli	630
33.1.2. Właściwości alkanoli	631

33.1.3. Alkohole monohydrosylowe	632
33.1.4. Alkanole polihydrosylowe	634
33.2. Etery acykliczne	636
33.3. Aldehydy acykliczne	637
33.3.1. Wstęp	637
33.3.2. Wybrane aldehydy	640
33.4. Ketony acykliczne	641
33.4.1. Wiadomości ogólne	641
33.4.2. Wybrane ketony	641
33.5. Acykliczne kwasy karboksylowe oraz hydroksykwas	642
33.5.1. Wiadomości ogólne	642
33.5.2. Kwasy alkanomonokarboksylowe (kwasy alkanowe, kwasy tłuszczowe)	643
33.5.3. Kwasy alkenomonokarboksylowe (acykliczne nienasycone kwasy karboksylowe)	646
33.5.4. Kwasy alkanodikarboksylowe (acykliczne kwasy dikarboksylowe)	647
33.5.5. Kwasy hydroksyalkanowe (nasycone acykliczne kwasy hydroksykarboksylowe)	648
34. ACYKLICZNE ZWIĄZKI HALOGENOWE	651
34.1. Halogenoalkany (halogenki alkilowe)	651
34.2. Ważniejsze halogenoalkany oraz halogenoalkeny	653
34.3. Halogenki alkanoilowe (halogenki acylowe, halogenki kwasowe)	654
35. ESTRY ACYKLICZNE	656
35.1. Wprowadzenie	656
35.2. Estry kwasu siarkowego (siarczany alkilów)	656
35.3. Estry kwasu azotowego(V) (azotany alkilów)	657
35.4. Estry kwasu borowego (oksoborany alkilów)	658
35.5. Estry kwasu fosforowego(V) (fosforany alkilów)	658
35.6. Estry acyklicznych kwasów karboksylowych (karboksylany alkilów)	659
36. ACYKLICZNE ZWIĄZKI AZOTOWE	660
36.1. Aminy	660
36.2. Aminokwasy	661
36.3. Amidy	663
36.4. Ureidy (acylokarbamidy, acylomoczniki)	663
36.5. Estry kwasu karbaminowego (uretany)	664
36.6. Alkanonitryle oraz alkanozonitryle	665
36.7. Nitroalkany	665
37. ZWIĄZKI ACYKLICZNE ZAWIERAJĄCE SIARKĘ	667
37.1. Alkanotiole (tioalkohole)	667
37.2. Kwasy alkanosulfonowe	667
38. WĘGLOWODANY (CUKRY)	669
38.1. Wstęp	669
38.2. Monosacharydy	669
38.2.1. Pentozy	670
38.2.2. Heksozy	671
38.3. Disacharydy	674
38.4. Polisacharydy	676

39. ZWIĄZKI KARBOCYKLICZNE	678
39.1. Wprowadzenie	678
39.2. Związki alicykliczne	678
39.3. Związki aromatyczne	680
39.3.1. Wprowadzenie	680
39.3.2. Węglowodory aromatyczne (areny)	683
39.3.3. Halogenki aryłowe (halogenoareny)	690
39.3.4. Fenole	691
39.3.5. Aromatyczne alkohole, aldehydy, ketony oraz kwasy karboksylowe	697
39.3.6. Aromatyczne kwasy sulfonowe (kwasy arenosulfonowe)	701
39.3.7. Aromatyczne związki nitrowe (nitroareny)	702
39.3.8. Aminy aromatyczne	705
39.3.9. Sole diazoniowe	709
40. ZWIĄZKI HETEROCYKLICZNE	711
40.1. Podstawowe związki heterocykliczne	711
40.2. Alkaloidy	718
41. ZWIĄZKI BIOORGANICZNE	723
41.1. Białka	723
41.1.1. Wprowadzenie	723
41.1.2. Aminokwasy białkowe	724
41.1.3. Ważniejsze białka proste	726
41.1.4. Ważniejsze białka złożone	727
41.2. Lipidy (tłuszcze)	727
41.3. Kwasy nukleinowe	730
41.4. Witaminy	733
41.4.1. Wstęp	733
41.4.2. Ważniejsze witaminy	733
41.5. Hormony	738
41.5.1. Wprowadzenie	738
41.5.2. Niektóre hormony o specjalnym znaczeniu	738
41.6. Enzymy	741
41.7. Steroidy	741
41.8. Antybiotyki	743
42. WYBRANE DZIAŁY CHEMII ORGANICZNEJ	745
42.1. Barwniki organiczne	745
42.1.1. Wprowadzenie	745
42.1.2. Ważniejsze grupy barwników sklasyfikowanych według budowy chemicznej	746
42.1.3. Barwniki o dużym znaczeniu praktycznym	757
42.2. Terpeny	757
42.3. Środki powierzchniowo czynne	761
42.4. Pesticydy	764
42.4.1. Wprowadzenie	764
42.4.2. Insektocydy	765
43. WIELKOCZĄSTECZKOWE ZWIĄZKI ORGANICZNE	767
43.1. Tworzywa sztuczne (masy plastyczne, plastomery)	767
43.1.1. Wprowadzenie	767

43.1.2. Polireakcje	768
43.1.3. Tworzywa termoplastyczne oraz utwardzalne	770
43.2. Syntetyczne tworzywa sztuczne	771
43.2.1. Polietylen	771
43.2.2. Polipropylen	772
43.2.3. Polistyren	772
43.2.4. Poli(chlorek winylu)	773
43.2.5. Tworzywa fenolowe (fenoplasty)	774
43.2.6. Poliestry	775
43.2.7. Żywice poliepoksydowe (poliepoksydy)	776
43.2.8. Poliamidy	777
43.2.9. Aminoplasty	778
43.2.10. Poliuretany	779
43.2.11. Inne tworzywa sztuczne	780
43.3. Tworzywa pochodzące z przeróbki surowców pochodzenia naturalnego	782
43.4. Elastomery	784
43.4.1. Wprowadzenie	784
43.4.2. Kauczuk naturalny	784
43.4.3. Kauczuk syntetyczny (mieszane polimery butadienowe)	785
43.4.4. Inne elastomery	786
43.5. Włókna chemiczne	787
43.5.1. Wstęp	787
43.5.2. Włókna poliamidowe	788
43.5.3. Tworzywa poli(akrylonitrylowe)	790
43.5.4. Włókna poliestrowe	790
43.5.5. Inne włókna syntetyczne	791
43.5.6. Włókna z celulozy regenerowanej	792
43.5.7. Włókna z octanu celulozy (włókna octanowe)	793
43.6. Polisiloksany	793
44. NOMENKLATURA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH	795
44.1. Wprowadzenie	795
44.2. Związki macierzyste (węglowodory)	795
44.3. Związki nienasycone	797
44.4. Podstawniki	798
44.5. Związki z rozgałęzionymi łańcuchami	800
44.6. Związki zawierające grupy funkcyjne	804
44.7. Nazewnictwo związków wykazujących aktywność optyczną	810
44.7.1. Wprowadzenie	810
44.7.2. System D/L	810
44.7.3. System R/L	813
Dodatki	821
Literatura uzupełniająca	843
Wykaz dodatkowej literatury do wydania polskiego	845
Skorowidz	846