

Obsah

KAPITOLA

1

Struktura a vazba

- 1.1 Struktura atomů: jádro 3
- 1.2 Struktura atomů: orbitaly 3
- 1.3 Struktura atomů: elektronové konfigurace 5
- 1.4 Vývoj teorie chemické vazby 5
- 1.5 Popis chemické vazby: teorie kovalentních vazeb 8
- 1.6 Hybridní orbitaly sp^3 a struktura methanu 9
- 1.7 Hybridní orbitaly sp^3 a struktura ethanu 10
- 1.8 Hybridní orbitaly sp^2 a struktura ethenu 11
- 1.9 Hybridní orbitaly sp a struktura ethynu 13
- 1.10 Hybridizace atomů dusíku, kyslíku, fosforu a síry 15
- 1.11 Popis chemické vazby: teorie molekulových orbitalů 16
- 1.12 Kreslení chemických struktur 17

- 6.9 Popisujeme reakci: energetické diagramy a přechodové stavy 173
- 6.10 **Chemie a život:** Organické potraviny – riziko vs. prospěch 20
- Souhrn 21
- Řešení úloh 21
- Úlohy 22

KAPITOLA

2

Polární kovalentní vazby; kyseliny a báze 29

- 2.1 Polární kovalentní vazby: elektronegativita 29
- 2.2 Polární kovalentní vazby: elektrický dipólový moment 31
- 2.3 Formální náboje 33
- 2.4 Rezonance 35
- 2.5 Pravidla pro psaní rezonančních struktur 37
- 2.6 Kreslení rezonančních struktur 38
- 2.7 Kyseliny a báze: Brønstedova definice 41
- 2.8 Síla kyselin a bází 42
- 2.9 Použití hodnot pK_a k předpovídání acidobazických reakcí 44
- 2.10 Organické kyseliny a organické báze 45
- 2.11 Kyseliny a báze: Lewisova definice 47
- 2.12 Nekovalentní interakce mezi molekulami 51

- 7.11 **Chemie a život:** Alkaloidy – od kokainu k dentálním anestetikům 53
- Souhrn 54
- Úlohy 55

KAPITOLA

3

Organické sloučeniny:
alkany a stereochemie alkanů

61

3.1	Funkční skupiny	61
3.2	Alkany a isomery alkanů	67
3.3	Alkylové skupiny	70
3.4	Názvosloví alkanů	72
3.5	Vlastnosti alkanů	77
3.6	Konformace ethanu	78
3.7	Konformace dalších alkanů	80
	Chemie a život: Benzín	84
	Souhrn	85
	Úlohy	85

KAPITOLA

4

Organické sloučeniny: cykloalkany
a stereochemie cykloalkanů

91

4.1	Názvosloví cykloalkanů	92
4.2	Isomerie <i>cis/trans</i> cykloalkanů	94
4.3	Stabilita cykloalkanů: úhlové pnutí	96
4.4	Konformace cykloalkanů	98
4.5	Konformace cyklohexanu	99
4.6	Axiální a ekvatoriální vazby v cyklohexanu	101
4.7	Konformace monosubstituovaných cyklohexanů	104
4.8	Konformační analýza disubstituovaných cyklohexanů	106
4.9	Konformace polycyklických molekul	109
	Chemie a život: Molekulová mechanika	111
	Souhrn	112
	Úlohy	113

KAPITOLA

5

Stereochemie

119

5.1	Enantiomery a tetraedrický atom uhlíku	119
5.2	Chiralita	121
5.3	Optická aktivita	123
5.4	Pasteurův objev enantiomerů	125
5.5	Pravidla posloupnosti a označování konfigurace	126
5.6	Diastereoisomery	131
5.7	<i>meso</i> -Sloučeniny	133
5.8	Racemáty a jejich dělení	135
5.9	Stručný přehled isomerie	137

KAPITOLA

6

5.10	Chiralita sloučenin dusíku, fosforu a síry	139
5.11	Prochiralita	140
5.12	Chiralita v přírodě a v chirálním prostředí	142
	Chemie a život: Chirální léčiva	144
	Souhrn	145
	Úlohy	146

Přehled organických reakcí 155

6.1	Typy reakcí organických sloučenin	155
6.2	Jak probíhají organické reakce: mechanismy reakcí	156
6.3	Radikálové reakce	157
6.4	Iontové reakce	160
6.5	Příklad iontové reakce: adice HBr na ethen	163
6.6	Používání zahnutých šipek v mechanismech polárních reakcí	166
6.7	Popisujeme reakci: rovnováhy, rychlosti a energetické změny	168
6.8	Popisujeme reakci: disociační energie vazeb	171
6.9	Popisujeme reakci: energetické diagramy a přechodové stavy	173
6.10	Popisujeme reakci: meziprodukty	175
6.11	Porovnání biologických reakcí a reakcí v laboratoři	177

Chemie a život: Odkud se berou léčiva? 179

	Souhrn	181
	Úlohy	182

KAPITOLA

7

7.1	Průmyslová výroba a využití alkenů	189
7.2	Výpočet stupně nenasycenosti	191
7.3	Názvosloví alkenů	193
7.4	Isomerie <i>cis/trans</i> v alkenech	195
7.5	Stereochemie alkenů a konfigurace <i>E/Z</i>	197
7.6	Stabilita alkenů	199
7.7	Elektrofilní adiční reakce alkenů	201
7.8	Orientace při elektrofilních adicích: Markovnikovovo pravidlo	204
7.9	Struktura a stabilita karbokationtů	207
7.10	Hammondův postulát	209
7.11	Potvrzení mechanismu elektrofilní adice: přesmyky karbokationtů	212

Chemie a život: Biologický průzkum: hledání přírodních látek 214

	Souhrn	215
	Úlohy	216

KAPITOLA

8

Alkeny: reakce a syntéza

223

- 8.1 Příprava alkenů: ukázka eliminačních reakcí 223
- 8.2 Halogenace alkenů: adice X_2 225
- 8.3 Halogenhydriny z alkenů: adice HOX 227
- 8.4 Hydratace alkenů: adice H_2O pomocí hydroxymerkurace 229
- 8.5 Hydratace alkenů: adice H_2O pomocí hydroborace 231
- 8.6 Redukce alkenů: hydrogenace 235
- 8.7 Oxidace alkenů: epoxidace a hydroxylace 238
- 8.8 Oxidace alkenů: štěpení na karbonylové sloučeniny 241
- 8.9 Adice karbenů na alkeny: syntéza cyklopropanů 243
- 8.10 Radikálové adice na alkeny: polymery s řetězovým růstem 245
- 8.11 Biochemické adice radikálů na alkeny 248
- 8.12 Stereochemický průběh reakce: adice vody na achirální alken 250
- 8.13 Stereochemický průběh reakce: adice vody na chirální alken 251

Chemie a život: Terpeny: přírodní alkeny 252

Souhrn 254

Přehled reakcí 255

Úlohy 257

KAPITOLA

9

Alkyny: úvod do organické syntézy

267

- 9.1 Názvosloví alkynů 267
- 9.2 Příprava alkynů. Eliminační reakce dihalogenderivátů 268
- 9.3 Reakce alkynů. Adice HX a X_2 269
- 9.4 Hydratace alkynů 271
- 9.5 Redukce alkynů 274
- 9.6 Oxidační štěpení alkynů 276
- 9.7 Acidita alkynů. Vznik acetylidových aniontů 277
- 9.8 Alkylace acetylidových aniontů 278
- 9.9 Úvod do organické syntézy 280

Chemie a život: Umění organické syntézy 283

Souhrn 284

Přehled reakcí 285

Úlohy 286

KAPITOLA

10

Halogenalkany

293

- 10.1 Názvosloví a vlastnosti halogenalkanů 294
- 10.2 Příprava halogenalkanů z alkanů: radikálová halogenace 295
- 10.3 Příprava halogenalkanů z alkenů: allylová bromace 298
- 10.4 Stabilita allylového radikálu: znovu rezonance 299

KAPITOLA 15

10.5	Příprava halogenalkanů z alkoholů	302
10.6	Reakce halogenalkanů. Grignardova činidla	303
10.7	Reakce organokovových sloučenin s organickými halogenderiváty	304
10.8	Oxidace a redukce v organické chemii	307
15.3	Aromaticita a Hückelovo pravidlo $4n + 2$	459
15.5	Chemie a život: Přírodní organické halogenderiváty	309
	Souhrn	310
	Přehled reakcí	311
	Úlohy	312

KAPITOLA 11

	Reakce halogenalkanů. Nukleofilní substituce a eliminace	317
11.1	Objev nukleofilních substitučních reakcí	317
11.2	Reakce S_N2	320
11.3	Význačné rysy reakcí S_N2	322
11.4	Reakce S_N1	328
11.5	Význačné rysy reakcí S_N1	332
11.6	Biochemické substituční reakce	336
11.7	Eliminační reakce. Zajcevovo pravidlo	338
11.8	Reakce E2 a deuteriový izotopový efekt	341
11.9	Eliminační reakce a konformace cyklohexanu	344
11.10	Reakce E1 a E1cB	345
11.11	Biochemické eliminační reakce	347
11.12	Souhrn reaktivity: reakce S_N1 , S_N2 , E1, E1cB a E2	347
16.9	Chemie a život: Zelená chemie	349
	Souhrn	350
	Přehled reakcí	351
	Úlohy	352

KAPITOLA 12

	Určování struktury: hmotnostní spektrometrie a infračervená spektroskopie	361
12.1	Hmotnostní spektrometrie malých molekul: přístroje s magnetickým sektorem	361
12.2	Interpretace hmotnostních spekter	363
12.3	Hmotnostní spektrometrie některých běžných funkčních skupin	367
12.4	Hmotnostní spektrometrie v biochemii: přístroje <i>time-of-flight</i> (TOF)	369
12.5	Spektroskopie a elektromagnetické spektrum	370
12.6	Infračervená spektroskopie	372
12.7	Interpretace infračervených spekter	373
12.8	Infračervená spektra některých běžných funkčních skupin	376

KAPITOLA 8 KAPITOLA 13

Chemie a život: Rentgenová difrakční spektrometrie	380
Souhrn	380
Úlohy	381

Určování struktury: nukleární magnetická rezonanční spektroskopie **387**

13.1 Nukleární magnetická rezonanční spektroskopie	387
13.2 Podstata spektroskopie NMR	389
13.3 Chemický posun	391
13.4 Spektroskopie ^{13}C NMR: akumulace spekter a FT-NMR	393
13.5 Charakteristické rysy spektroskopie ^{13}C NMR	394
13.6 Technika DEPT ve spektroskopii ^{13}C NMR	396
13.7 Využití spektroskopie ^{13}C NMR	398
13.8 Spektroskopie ^1H NMR a ekvivalence protonů	399
13.9 Chemické posuny ve spektrech ^1H NMR	401
13.10 Integrace spektra ^1H NMR: počet atomů vodíku	403
13.11 Spin-spinové štěpení ve spektrech ^1H NMR	404
13.12 Složitější spin-spinové štěpení signálů	408
13.13 Použití spektroskopie ^1H NMR	410

Chemie a život: NMR-zobrazování	411
Souhrn	412
Úlohy	412

KAPITOLA 9 KAPITOLA 14

Konjugované dieny a ultrafialová spektroskopie **423**

14.1 Stabilita konjugovaných dienů: teorie molekulových orbitalů	424
14.2 Elektrofilní adice na konjugované dieny: allylové karbokationty	427
14.3 Kinetické a termodynamické řízení reakcí	430
14.4 Dielsova–Alderova cykloadiční reakce	432
14.5 Charakteristické rysy Dielsovy–Alderovy reakce	433
14.6 Polymery dienů: přírodní a syntetické kaučuky	437
14.7 Stanovení struktury konjugovaných systémů: ultrafialová spektroskopie	438
14.8 Interpretace ultrafialových spekter. Vliv konjugace	441
14.9 Konjugace, barevnost a chemie vidění	442

Chemie a život: Fotolitografie	444
Souhrn	445
Přehled reakcí	445
Úlohy	446

KAPITOLA

15

Benzen a aromaticita

453

- 15.1 Zdroje a názvosloví aromatických sloučenin 454
- 15.2 Struktura a stabilita benzenu 456
- 15.3 Aromaticita a Hückelovo pravidlo $4n + 2$ 459
- 15.6 Aromatické ionty 461
- 15.5 Aromatické heterocykly: pyridin a pyrrol 463
- 15.6 Polycyklické aromatické sloučeniny 465
- 15.7 Spektroskopie aromatických sloučenin 467

Chemie a život: Aspirin, nesteroidní protizánětlivá léčiva a inhibitory COX-2 470

Souhrn 472

Úlohy 472

KAPITOLA

16

**Chemie benzenu:
elektrofilní aromatická substituce**

481

- 16.1 Elektrofilní aromatické substituční reakce: bromace 482
- 16.2 Další aromatické substituční reakce 484
- 16.3 Alkylace a acylace aromatických sloučenin: Friedelova–Craftsova reakce 488
- 16.4 Substituční efekty v substituovaných aromatických sloučeninách 493
- 16.5 Vysvětlení vlivu substituentů 495
- 16.6 Trisubstitované benzeny: aditivita efektů 502
- 16.7 Nukleofilní aromatická substituce 503
- 16.8 Benzyn 506
- 16.9 Oxidace aromatických sloučenin 507
- 16.10 Redukce aromatických sloučenin 509
- 16.11 Syntéza polysubstituovaných benzenů 511

Chemie a život: Kombinatoriální chemie 515

Souhrn 516

Přehled reakcí 517

Úlohy 519

KAPITOLA

17

Alkoholy a fenoly

527

- 17.1 Názvosloví alkoholů a fenolů 528
- 17.2 Vlastnosti alkoholů a fenolů 529
- 17.3 Přehled příprav alkoholů 533
- 17.4 Příprava alkoholů redukcí karbonylových sloučenin 533
- 17.5 Příprava alkoholů reakcí karbonylových sloučenin s Grignardovými činidly 538
- 17.6 Reakce alkoholů 542
- 17.7 Oxidace alkoholů 547
- 17.8 Chránění alkoholů 549

17.9	Příprava a využití fenolů	551
17.10	Reakce fenolů	553
17.11	Spektroskopie alkoholů a fenolů	555

Chemie a život:	Ethanol: chemikálie, léčivo a jed	558
	Souhrn	559
	Přehled reakcí	560
	Úlohy	562

KAPITOLA

Ethery a epoxidy, thioly a sulfidy 573

18

18.1	Názvosloví a vlastnosti etherů	574
18.2	Syntéza etherů	575
18.3	Reakce etherů: kyselá katalyzovaná štěpení	577
18.4	Reakce etherů: Claisenův přesmyk	579
18.5	Cyklické ethery: epoxidy	580
18.6	Reaktivita epoxidů: otevírání kruhu	582
18.7	Crownethery	585
18.8	Thioly a sulfidy	586
18.9	Spektroskopie etherů	589

Chemie a život:	Epoxidové pryskyřice a epoxidová lepidla	591
	Souhrn	592
	Přehled reakcí	593
	Úlohy	594

Přehledný úvod ke karbonylovým sloučeninám 605

I.	Typy karbonylových sloučenin	605
II.	Charakter karbonylové skupiny	606
III.	Obecné reakce karbonylových sloučenin	607
	Charakteristické rysy Dielsovy–Alderovy reakce	612
	Souhrn	612
	Úlohy	612

KAPITOLA

Aldehydy a ketony: nukleofilní adiční reakce 615

19

19.1	Názvosloví aldehydů a ketonů	616
19.2	Příprava aldehydů a ketonů	618
19.3	Oxidace aldehydů a ketonů	619
19.4	Nukleofilní adiční reakce na aldehydy a ketony	620

19.5	Nukleofilní adice H ₂ O: vznik hydrátů	623
19.6	Nukleofilní adice HCN: vznik kyanhydrinů	625
19.7	Nukleofilní adice hydridů a Grignardových činidel: vznik alkoholů	626
19.8	Nukleofilní adice aminů: vznik iminů a enaminů	627
19.9	Nukleofilní adice hydrazinu: Wolffova–Kižněrova reakce	631
19.10	Nukleofilní adice alkoholů: tvorba acetalů a ketalů	633
19.11	Nukleofilní adice fosfonium-ylidů: Wittigova reakce	636
19.12	Biochemické redukce	639
19.13	Konjugovaná nukleofilní adice na α,β -nenasyčené aldehydy a ketony	640
19.14	Spektroskopie aldehydů a ketonů	644
	Chemie a život: Enantioselektivní syntéza	648
	Souhrn	649
	Přehled reakcí	650
	Úlohy	652
Karboxylové kyseliny a nitrily		663
20.1	Názvosloví karboxylových kyselin a nitrilů	664
20.2	Struktura a vlastnosti karboxylových kyselin	666
20.3	Organické kyseliny v živých systémech a Hendersonova–Hasselbalchova rovnice	669
20.4	Vliv substituentů na kyselost	670
20.5	Příprava karboxylových kyselin	672
20.6	Přehled reakcí karboxylových kyselin	675
20.7	Chemie nitrilů	675
20.8	Spektroskopie karboxylových kyselin a nitrilů	680
	Chemie a život: Vitamin C	681
	Souhrn	683
	Přehled reakcí	684
	Úlohy	684
Funkční deriváty karboxylových kyselin: nukleofilní acylová substituce		695
21.1	Názvosloví funkčních derivátů karboxylových kyselin	696
21.2	Nukleofilní acylová substituce	699
21.3	Nukleofilní acylová substituce v karboxylových kyselinách	703
21.4	Halogenidy kyselin	709
21.5	Anhydridy kyselin	713
21.6	Estery	715
21.7	Amidy	720

KAPITOLA

20

KAPITOLA

25

KAPITOLA

21

21.8	Thioestery a acylfosfáty: biologické deriváty karboxylových kyselin	723
21.9	Polyamidy a polyestery: polymery se stupňovitým růstem	725
21.10	Spektroskopie derivátů karboxylových kyselin	728
	Chemie a život: β -Laktamová antibiotika	730
	Souhrn	731
	Přehled reakcí	732
	Úlohy	734

KAPITOLA

22

Substituční reakce v α -poloze karbonylové skupiny 745

22.1	Oxo-enol tautomerie	745
22.2	Reaktivita enolů: mechanismus substitučních reakcí v α -poloze	748
22.3	Halogenace aldehydů a ketonů do α -polohy	749
22.4	Bromace karboxylových kyselin do α -polohy	751
22.5	Kyselost atomů vodíku v α -poloze: tvorba enolátového iontu	751
22.6	Reaktivita enolátů	754
22.7	Alkylace enolátů	755
	Chemie a život: Barbituráty	763
	Souhrn	764
	Přehled reakcí	765
	Úlohy	766

KAPITOLA

23

Aldolizace karbonylových sloučenin 775

23.1	Aldolizace karbonylových sloučenin	775
23.2	Aldolizace a α -substituce	777
23.3	Aldolová kondenzace: syntéza enonů	778
23.4	Využití aldolizace v syntéze	780
23.5	Smíšené aldolizace	781
23.6	Intramolekulární aldolová kondenzace	782
23.7	Claisenova kondenzace	784
23.8	Smíšené Claisenovy kondenzace	786
23.9	Intramolekulární Claisenova kondenzace: Dieckmannova reakce	787
23.10	Konjugované adice: Michaelova adice	789
23.11	Kondenzace karbonylových sloučenin s enaminy: Storkova reakce	791
23.12	Robinsonova anelace	793
23.13	Aldolizace karbonylových sloučenin v biologických systémech	795
23.14	Claisenova kondenzace v biologických systémech	796

	Chemie a život: Úvod k metabolickým přeměnám	796
	Souhrn	798
	Přehled reakcí	798
	Úlohy	800
KAPITOLA	Organická chemie metabolických procesů	609
24	Aminy a heterocykly	
	24.1 Názvosloví aminů	809
	24.2 Struktura a vlastnosti aminů	812
	24.3 Bazicita aminů	813
	24.4 Bazicita arylaminů	813
	24.5 Přírodní aminy a Hendersonova–Hasselbalchova rovnice	817
	24.6 Syntéza aminů	818
	24.7 Reakce aminů	825
	24.8 Reakce arylaminů	828
	24.9 Heterocyklické aminy	834
	24.10 Spektroskopie aminů	839
	Chemie a život: Zelená chemie II: iontové kapaliny	842
	Souhrn	844
	Přehled reakcí	845
	Úlohy	847
KAPITOLA	Biomolekuly: sacharidy	859
25		
	25.1 Klasifikace sacharidů	860
	25.2 Zobrazování prostorové stavby sacharidů pomocí Fischerovy projekce	861
	25.3 Monosacharidy D a L	864
	25.4 Konfigurace aldů	866
	25.5 Cyklické struktury monosacharidů: anomery	868
	25.6 Reakce monosacharidů	871
	25.7 Osm esenciálních monosacharidů	878
	25.8 Disacharidy	880
	25.9 Polysacharidy a jejich syntéza	882
	25.10 Další významné sacharidy	885
	25.11 Sacharidy v buněčných stěnách a chřipkové viry	886
	Chemie a život: Sladivost	887
	Souhrn	888
	Přehled reakcí	889
	Úlohy	890

KAPITOLA 26

	Biomolekuly: aminokyseliny, peptidy a bílkoviny	897
26.1	Struktura aminokyselin	898
26.2	Aminokyseliny a Hendersonova–Hasselbalchova rovnice: izoelektrický bod	902
26.3	Syntéza aminokyselin	905
26.4	Peptidy a bílkoviny	907
26.5	Analýza aminokyselin v peptidech	909
26.6	Stanovení sekvence aminokyselin: Edmanovo odbourávání	910
26.7	Syntéza peptidů	912
26.8	Automatizovaná syntéza peptidů: Merrifieldova syntéza na pevné fázi	914
26.9	Struktura bílkovin	916
26.10	Enzymy a koenzymy	919
26.11	Jak pracují enzymy? Citrát syntáza	921
22.2	Reaktivita enolů: mechanismus substitučního zlozoku v reakci s vlastností aminů	748
22.3	Chemie a život: Proteinová databanka	925
22.4	Souhrn	926
22.5	Přehled reakcí	927
22.6	Úlohy	928

KAPITOLA 27

	Biomolekuly: lipidy	935
27.1	Vosky, tuky a oleje	935
27.2	Mýdla	938
27.3	Fosfolipidy	940
27.4	Prostaglandiny a další eikosanoidy	941
27.5	Terpenoidy	944
27.6	Steroidy	952
27.7	Biosyntéza steroidů	955
23.2	Aldolizace a α -substituce	777
23.3	Chemie a život: Nasycené tuky, cholesterol a choroby srdce	961
23.4	Souhrn	962
23.5	Úlohy	962

KAPITOLA 28

	Biomolekuly: nukleové kyseliny	969
28.1	Nukleotidy a nukleové kyseliny	969
28.2	Párování bází v DNA: Watsonův–Crickův model	972
28.3	Replikace DNA	974
28.4	Transkripce RNA	975
28.5	Translace RNA: biosyntéza proteinů	976
28.6	Sekvenování DNA	979
28.7	Syntéza DNA	980
28.8	Polymerasová řetězová reakce	983

KAPITOLA

29

KAPITOLA

30

Chemie a život: Genetická daktyloskopie: DNA jako „otisky prstů“	985
Souhrn	986
Úlohy	986

Organická chemie metabolických procesů 991

29.1 Přehled metabolismu a biochemická energie	991
29.2 Katabolismus triacylglycerolů: metabolismus glycerolu	995
29.3 Katabolismus triacylglycerolů: β -oxidace	997
29.4 Biosyntéza mastných kyselin	1001
29.5 Katabolismus sacharidů: glykolýza	1006
29.6 Přeměna pyruvátu na acetyl-CoA	1012
29.7 Cyklus citronové kyseliny	1016
29.8 Biosyntéza sacharidů: glukoneogeneze	1020
29.9 Katabolismus bílkovin: deaminace	1024
29.10 Závěrečné poznámky k biochemickým transformacím	1028

Chemie a život: Statiny	1029
Souhrn	1030
Úlohy	1031

Orbitaly a organická chemie: pericyklické reakce 1037

30.1 π -Molekulové orbitaly konjugovaných systémů	1037
30.2 Elektrocyklické reakce	1039
30.3 Sterický průběh termických elektrocyklických reakcí	1041
30.4 Fotochemické elektrocyklické reakce	1043
30.5 Cykloadiční reakce	1044
30.6 Sterický průběh cykloadičních reakcí	1045
30.7 Sigmatropní přesmyky	1047
30.8 Některé příklady termických sigmatropních přesmyků	1049
30.9 Souhrn pravidel pro pericyklické reakce	1052

Chemie a život: Vitamin D	1052
Souhrn	1053
Úlohy	1054

Za kolektiv překladatelů
Jiří Svoboda

KAPITOLA

31

Syntetické polymery **1061**

- 31.1** Polymery s řetězovým růstem 1061
31.2 Sterický průběh polymerace: Zieglerovy–Nattovy katalyzátory 1063
31.3 Kopolymery 1065
31.4 Polymery se stupňovitým růstem 1067
31.5 Polymerace metatézou 1069
31.6 Struktura polymeru a jeho fyzikální vlastnosti 1071

Chemie a život: Biologicky odbouratelné polymery 1074

Souhrn 1075

Úlohy 1076

DODATEK A Názvosloví polyfunkčních organických sloučenin 1081**DODATEK B** Konstanty kyselosti některých organických sloučenin 1089**DODATEK C** Slovník základních pojmů 1091**DODATEK D** Odpovědi k úlohám v textu 1115**DODATEK E** Nobelovy ceny udělené za chemii 1141**REJSTŘÍK** 1147

KAPITOLA

28

Biomolekuly: nukleové kyseliny **969**

- 28.1** Nukleotidy a nukleové kyseliny 969
28.2 Párování bází v DNA: Watsonův–Crickův model 972
28.3 Replikace DNA 974
28.4 Transkripce RNA 975
28.5 Translace RNA: biosyntéza proteinů 976
28.6 Sekvenování DNA 979
28.7 Syntéza DNA 980
28.8 Polymerasová řetězová reakce 983