

OBSAH

Předmluva	11
1 Povaha vazeb v organických sloučeninách	13
1.1 Vaznost	13
1.2 Elektronové vzorce	13
1.3 Elementární složení organických sloučenin	14
1.4 Organické ionty	16
1.5 Nukleofilní a elektrofilní činidla	16
1.6 Rezonanční (mezomerní) vzorce	17
1.7 Elektronegativita prvků a skupin	18
1.8 Indukční efekt	18
1.9 Dipolární vazba	19
1.10 Dipólový moment	19
1.11 Povaha chemické vazby	20
1.11.1 Elektronová konfigurace, atomové orbitály	20
1.11.2 Hybridní orbitály uhlíku	21
1.11.3 Vazby σ a π , molekulové orbitály π	21
1.11.4 Mezomerní (konjugační) posun	23
1.12 Úlohy	23
1.13 Řešení úloh	26
2 Prostorová stavba molekul	31
2.1 Konformace, Newmanova projekce	31
2.2 Konformace cyklů	32
2.3 Geometrická (konfigurační) izomerie	33
2.4 Chiralita molekul, optická izomerie	35
2.5 Fischerova projekce	36
2.6 Antipod, diastereoizomer, <i>meso</i> -forma	37
2.7 Označování absolutní konfigurace	38
2.8 Úlohy	39
2.9 Řešení úloh	43
3 Alkany a cykloalkany	51
3.1 Názvosloví	51
3.2 Průmyslové zdroje	52
3.3 Příprava alkanů	52
3.4 Reakce alkanů	53
3.5 Úlohy	53
3.6 Řešení úloh	57
4 Alifatické nukleofilní substituce	66
4.1 Bimolekulární substituce (reakce S_N2)	67
4.2 Monomolekulární substituce (reakce S_N1)	68

4.3	Úlohy	69
4.4	Řešení úloh	75
5	Eliminační reakce	83
5.1	Úvod	83
5.2	Orientační vlivy a pravidla	84
5.3	Rozdělení 1,2-eliminačních reakcí	86
5.4	Bimolekulární eliminace (reakce $E2$)	88
5.4.1	Stereochemie eliminací $E2$	88
5.4.2	Rychlost eliminací $E2$ a $E1$	89
5.4.3	Vedlejší substituční reakce	89
5.5	Monomolekulární eliminace (reakce $E1$)	90
5.5.1	Solvolytické eliminace	90
5.5.2	Pyrolytické <i>syn</i> -eliminace	91
5.6	Úlohy	92
5.7	Řešení úloh	95
6	Adice na násobné vazby mezi atomy uhlíku	100
6.1	Úvod	100
6.2	Reaktivita násobných vazeb	101
6.3	Elektrofilní adice	102
6.3.1	Polarizace vazby π	102
6.3.2	Orientace elektrofilních adicí	103
6.3.3	Stereochemie elektrofilních adicí	104
6.4	Hydroborace, hydroxylace a epoxidace dvojných vazeb	105
6.5	Radikálové adiční reakce	106
6.6	Dienové adice (Dielsovy–Alderovy reakce)	108
6.7	Úlohy	108
6.8	Řešení úloh	111
7	Nenasycené alifatické a alicyklické uhlovodíky	117
7.1	Názvosloví	117
7.2	Příprava a reakce olefinů, dienů	118
7.2.1	Průmyslové zdroje	118
7.2.2	Metody přípravy	118
7.2.3	Reakce alkenů a dienů	119
7.2.4	Kvalitativní testy olefinů a polyenů	121
7.3	Příprava a reakce alkinů	121
7.3.1	Průmyslové zdroje	121
7.3.2	Metody přípravy	121
7.3.3	Reakce alkinů	121
7.3.4	Kvalitativní testy	122
7.4	Úlohy	122
7.5	Řešení úloh	126
8	Alifatické halogenderiváty	131
8.1	Názvosloví a fyzikální vlastnosti	131
8.2	Průmyslové zdroje alifatických halogenderivátů	131
8.3	Příprava halogenderivátů	131
8.4	Reakce halogenderivátů	132
8.5	Úlohy	133
8.6	Řešení úloh	136

9	Alifatické a alicyklické alkoholy a ethery	141
9.1	Názvosloví a fyzikální vlastnosti	141
9.2	Průmyslové zdroje	141
9.3	Příprava alkoholů	141
9.4	Reakce alkoholů	142
9.5	Ethery	143
9.6	Úlohy	143
9.7	Řešení úloh	147
10	Organokovové sloučeniny	153
10.1	Názvosloví	153
10.2	Příprava organokovových sloučenin a jejich vlastnosti	153
10.2.1	Rozklad organokovových činidel	154
10.2.2	Nukleofilní adiční reakce	155
10.2.3	Substituční reakce	156
10.3	Úlohy	157
10.4	Řešení úloh	159
11	Organické sloučeniny síry, fosforu, křemíku a boru	162
11.1	Organické sloučeniny síry	162
11.2	Sloučeniny fosforu	163
11.3	Sloučeniny křemíku	164
11.4	Sloučeniny boru	165
11.5	Úlohy	167
11.6	Řešení úloh	174
12	Alifatické deriváty dusíku	186
12.1	Názvosloví	186
12.2	Průmyslové zdroje aminů	186
12.3	Příprava aminů	186
12.4	Reakce aminů	187
12.5	Úlohy	187
12.6	Řešení úloh	191
13	Karbonylové sloučeniny, sacharidy	199
13.1	Názvosloví	199
13.2	Příprava aldehydů a ketonů	200
13.2.1	Průmyslové zdroje	200
13.2.2	Příprava aldehydů	200
13.2.3	Příprava ketonů	200
13.3	Reakce aldehydů a ketonů	201
13.3.1	Redukce	201
13.3.2	Nukleofilní adice	201
13.4	Nukleofilní adice na keteny	203
13.5	Cyklické struktury monosacharidů	203
13.6	Reakce v sousedství karbonylové skupiny	205
13.7	Oxidace karbonylových sloučenin	206
13.8	Odbourávání karbonylových sloučenin	207
13.9	Analytické reakce aldehydů a ketonů	208
13.10	Úlohy	208
13.11	Řešení úloh	213

14	Karboxylové kyseliny a jejich deriváty	221
14.1	Názvoslovi	221
14.2	Průmyslové zdroje	222
14.3	Příprava karboxylových kyselin	222
14.4	Reakce karboxylových kyselin	222
14.5	Příprava a reakce esterů	223
14.6	Příprava a reakce acylchloridů, anhydridů, amidů	224
14.7	Nenasycené kyseliny, halogenkyseliny, hydroxykyseliny, oxokyseliny (ketokyseliny)	225
14.8	Aminokyseliny, peptidy	226
14.9	Úlohy	226
14.10	Řešení úloh	230
15	Nukleofilní adice, adiční reakce karbaniontů	242
15.1	Úvod	242
15.2	Karbanionty	243
15.3	Adice karbaniontů na karbonylovou skupinu aldehydů a ketonů	244
15.3.1	Aldolizace, směsná aldolizace	244
15.3.2	Cannizzarova reakce	245
15.3.3	Adice derivátů kyselin	245
15.3.4	Adice nitrolátek	246
15.3.5	Specifické reakce aromatických aldehydů	246
15.3.6	Adice organokovových činidel	247
15.4	Adice karbaniontů na karbonylovou skupinu esterů	248
15.5	Adice karbaniontů na aktivovanou vazbu $C=C$	249
15.6	Úlohy	250
15.7	Řešení úloh	255
16	Aromatické uhlovodíky a deriváty	261
16.1	Názvoslovi	261
16.2	Reakce aromatických uhlovodíků (a derivátů obecně)	262
16.2.1	Elektrofilní aromatické substituce	262
16.2.2	Nukleofilní aromatické substituce	264
16.2.3	Některé další reakce v aromatické řadě	266
16.3	Příprava a reakce některých typů aromatických derivátů	266
16.3.1	Příprava a reakce arylhalogenidů	266
16.3.2	Příprava a reakce fenolů	267
16.3.3	Příprava a reakce arylaminů	268
16.3.4	Reakce diazoniových solí	268
16.3.5	Reakce alkylaromátů	269
16.4	Úlohy	269
16.5	Řešení úloh	283
17	Heterocyklické aromatické sloučeniny	313
17.1	Názvoslovi	313
17.2	Aromatické vlastnosti	313
17.3	Chemické vlastnosti pětičlenných heterocyklů	313
17.4	Chemické vlastnosti šestičlenných heterocyklů	315
17.5	Úlohy	317
17.6	Řešení úloh	319
18	Molekulární přesmyky	322
18.1	Úvod	322
18.2	Nukleofilní přesmyky v systémech jednoduchých vazeb	323

18.2.1	Wagnerovy–Meerweinovy přesmyky	323
18.2.2	Beckmannův přesmyk	325
18.2.3	Wolffův přesmyk	326
18.2.4	Přesmyky při odbourávání karboxylových kyselin	326
18.2.5	Benzilový přesmyk	327
18.3	Přesmyky v nenasyčených systémech	327
18.4	Aromatické přesmyky	328
18.5	Úlohy	329
18.6	Řešení úloh	333
19	Oxidace a redukce.	339
19.1	Úlohy	339
19.2	Řešení úloh	342
20	Kyselost a zásaditost; nukleofilní a elektrofilní činidla; nukleofilní a elektrofilní reakce	345
20.1	Úlohy	347
20.2	Řešení úloh	351
21	Určování struktury organických sloučenin	355
21.1	Úvod	355
21.2	Organická kvantitativní analýza	355
21.3	Spektrální metody určování struktury organických molekul	355
21.4	Hmotnostní spektra	356
21.4.1	Interpretace hmotnostního spektra.	357
21.5	Spektroskopie v ultrafialové a viditelné oblasti.	358
21.5.1	Interpretace ultrafialového spektra	359
21.6	Spektroskopie v infračervené oblasti	360
21.6.1	Interpretace infračerveného spektra	362
21.7	Nukleární magnetická rezonance	363
21.7.1	Interpretace spektra nukleární magnetické rezonance	366
21.8	Komplexní využití spektrálních dat	366
21.9	Úlohy	367
21.10	Řešení úloh	372
22	Organická syntéza.	375
22.1	Úvod	375
22.2	Sestavení schématu syntézy	375
22.3	Úlohy	377
22.4	Řešení úloh	385

Seznam tabulek

Tab. 1.	Mezomerní (konjugační) efekty substituentů a skupin	23
Tab. 2.	Střední energie vazeb při 25 °C.	56
Tab. 3.	Substituční konstanty σ Hammettovy rovnice	274
Tab. 4.	Reakční konstanty ρ Hammettovy rovnice.	275
Tab. 5.	Rezonanční energie některých sloučenin.	276
Tab. 6.	Disociační konstanty pK_a některých kyselin	346
Tab. 7.	Základní typy štěpení v hmotnostní spektrometrii	357
Tab. 8.	Základní absorpce v ultrafialové oblasti	359
Tab. 9.	Některé absorpce v infračerveném spektru	361
Tab. 10.	Posuny některých typů protonů ve spektru nukleárně magnetické rezonance	364
Tab. 11.	Konstanty spin-spinové interakce	365