

OBSAH

Předmluva	9
ORGANICKÁ CHEMIE	11
1. Úvod	13
1.1 Organická chemie	13
1.2 Vazby v organických sloučeninách	14
1.2.1 Vaznost prvků v organických sloučeninách	14
1.2.2 Hybridizace atomu uhlíku	14
1.2.3 Zásady strukturní teorie organických sloučenin	17
1.2.4 Vlastnosti jednoduchých a násobných vazeb mezi atomy uhlíku	18
1.2.5 Organické sloučeniny s několika dvojnými vazbami	18
1.3 Vzorce organických sloučenin	19
1.4 Uhlíkový řetězec	20
1.5 Klasifikace organických sloučenin	21
2. Nomenklatura (názvosloví) organických sloučenin	23
2.1 Alkany s nerozvětveným řetězcem	23
2.2 Uhlovodíkové substituenty	24
2.3 Alkany s rozvětveným řetězcem	25
2.3.1 Tvoření názvů	25
2.3.2 Psaní vzorců	26
2.4 Nenasycené uhlovodíky	27
2.5 Alicyklické uhlovodíky	29
3. Izomerie	32
3.1 Konstituční (strukturní) izomerie	32
3.1.1 Izomerie řetězců (řetězcová izomerie)	32
3.1.2 Polohová izomerie	33
3.1.3 Izomerie (funkčních) skupin (skupinová izomerie)	33
3.1.4 Tautomerie	34
3.2 Konfigurační izomerie (stereoizomerie)	35
3.2.1 Geometrická izomerie (cis – trans)	35
3.2.2 Optická izomerie (chiralita)	36
3.3 Konformace	38
4. Reakce organických sloučenin	41
4.1 Typy reakcí podle jejich průběhu	41
4.2 Oxidačně-redukční reakce v organické chemii	42
4.3 Způsoby štěpení vazeb	42
4.4 Typy reakčních činidel	43
4.5 Polarita a polarizovatelnost vazeb	44
4.6 Indukční efekt (I-efekt)	44
4.7 Mezomerní efekt (M-efekt)	45
5. Uhlovodíky	47
5.1 Alkany	47
5.1.1 Fyzikální vlastnosti	47
5.1.2 Chemické vlastnosti	47
5.1.3 Použití a význam alkanů	49
5.2 Cykloalkany	49
5.3 Alkeny	50

5.3.1 Fyzikální vlastnosti	50
5.3.2 Chemické vlastnosti	50
5.4 Alkadieny a polyeny	52
5.5 Alkyny	54
5.6 Aromatické uhlovodíky – areny	57
5.6.1 Benzen	57
5.6.2 Nomenklatura a rozdělení aromatických uhlovodíků	58
5.6.3 Izomerie na benzenovém kruhu	60
5.6.4 Fyzikální vlastnosti arenů	60
5.6.5 Chemické vlastnosti arenů	61
6. Deriváty uhlovodíků	66
6.1 Halogenderiváty	66
6.1.1 Nomenklatura	66
6.1.2 Chemické vlastnosti	66
6.1.3 Významné halogenderiváty	67
6.2 Organokovové sloučeniny	68
6.3 Alkoholy	69
6.3.1 Nomenklatura	69
6.3.2 Rozdělení alkoholů	70
6.3.3 Fyzikální vlastnosti	71
6.3.4 Chemické vlastnosti	71
6.3.5 Významné alkoholy	73
6.4 Thioly	75
6.5 Fenoly	76
6.5.1 Jednosytné fenoly	76
6.5.2 Dvojsytné fenoly	77
6.5.3 Trojsytné fenoly	77
6.5.4 Chemické reakce	77
6.6 Etery	78
6.6.1 Nomenklatura	78
6.6.2 Fyzikální vlastnosti	79
6.6.3 Chemické vlastnosti	79
6.7 Aldehydy a ketony	80
6.7.1 Nomenklatura aldehydů	81
6.7.2 Nomenklatura ketonů	81
6.7.3 Fyzikální vlastnosti	82
6.7.4 Chemické vlastnosti	82
6.7.5 Významné aldehydy a ketony	84
6.8 Karboxylové kyseliny	86
6.8.1 Nomenklatura	86
6.8.2 Klasifikace karboxylových kyselin	87
6.8.3 Významné karboxylové kyseliny	88
6.8.3.1 Monokarboxylové kyseliny	88
6.8.3.2 Dikarboxylové kyseliny	89
6.8.4 Fyzikální vlastnosti karboxylových kyselin	91
6.8.5 Chemické vlastnosti karboxylových kyselin	92
6.9 Deriváty karboxylových kyselin	94
6.9.1 Substituční deriváty karboxylových kyselin	94
6.9.1.1 Halogenkyseliny	94
6.9.1.2 Hydroxykyseliny	95

6.9.1.3 Oxokyseliny	97
6.9.1.4 Aminokyseliny	98
6.9.2 Funkční deriváty karboxylových kyselin	103
6.9.2.1 Soli karboxylových kyselin	103
6.9.2.2 Estery karboxylových kyselin	104
6.9.2.3 Acylhalogenidy	105
6.9.2.4 Anhydridy karboxylových kyselin	106
6.9.2.5 Amidy	108
6.9.2.6 Nitrily	109
6.10 Deriváty kyseliny uhličitě	110
6.11 Přehled karbonylových sloučenin	111
6.12 Nitrosloučeniny	113
6.13 Aminy	115
6.13.1 Klasifikace aminů	115
6.13.2 Nomenklatura	115
6.13.3 Chemické vlastnosti	116
7. Heterocyklické sloučeniny	120
7.1 Pětičlenné aromatické heterocykly	120
7.1.1 Pětičlenné aromatické heterocykly s jedním heteroatomem	120
7.1.2 Pětičlenné aromatické heterocykly se dvěma heteroatomy	123
7.2 Šestičlenné heterocykly	123
7.2.1 Šestičlenné heterocykly s jedním heteroatomem	123
7.2.2 Šestičlenné heterocykly se dvěma heteroatomy	125
CHEMIE PŘÍRODNÍCH LÁTEK	129
8. Sacharidy	131
8.1 Monosacharidy	132
8.1.1 Optická aktivita monosacharidů	132
8.1.2 Cyklické struktury monosacharidů	133
8.1.3 Chemické reakce	136
8.1.4 Triosy	138
8.1.5 Pentosy	138
8.1.6 Hexosy	139
8.2 Disacharidy	142
8.3 Polysacharidy	144
9. Lipidy	148
9.1 Jednoduché lipidy	148
9.1.1 Acylglyceroly	148
9.1.2 Vosky	150
9.2 Složené lipidy	150
9.2.1 Fosfolipidy	150
9.2.2 Glykolipidy	152
10. Isoprenoidy	153
10.1 Terpeny	153
10.2 Steroidy	155
10.2.1 Steroly	155
10.2.2 Steroidní hormony	156
10.2.3 Žlučové kyseliny	156
11. Peptidy a bílkoviny	158

11.1 Peptidy	158
11.2 Bílkoviny (proteiny)	158
11.2.1 Struktura bílkovin	159
11.2.2 Klasifikace bílkovin	162
12. Enzymy	164
12.1 Funkce enzymů	164
12.2 Složení a struktura enzymů	164
12.3 Vliv některých faktorů na rychlost enzymové reakce	165
12.4 Inhibice enzymů	165
12.5 Aktivace enzymů	166
12.6 Allosterické enzymy	166
12.7 Klasifikace a nomenklatura enzymů	167
13. Nukleové kyseliny	169
13.1 Chemické složení nukleových kyselin	169
13.2 Nukleotidy a nukleotidové koenzymy	170
13.3 Struktura nukleových kyselin	172
13.4 Sekundární struktura DNA	173
13.5 Sekundární struktura RNA	174
13.6 Genetický kód a jeho vlastnosti	175
14. Vitaminy	178
14.1 Vitaminy rozpustné v tucích	178
14.2 Vitaminy rozpustné ve vodě	179
15. Alkaloidy	184
ZÁKLADY BIOCHEMIE	187
16. Úvod	189
16.1 Metabolismus	189
16.2 Rozdělení organismů podle typu metabolismu	189
16.3 Oxidačně-redukční reakce v živých soustavách	190
16.4 Regulace metabolismu	190
16.4.1 Enzymová regulace	190
16.4.2 Hormonální regulace	191
17. Fotosyntéza	192
17.1 Fotosyntetický aparát	192
17.1.1 Lokalizace fotosyntézy	192
17.1.2 Fotosyntetické pigmenty	192
17.1.3 Složky přenosu elektronů	193
17.2 Primární fáze fotosyntézy (světelná fáze)	193
17.2.1 První světelná reakce	194
17.2.2 Druhá světelná reakce	195
17.3 Vztahy mezi primární a sekundární fází fotosyntézy	196
17.4 Sekundární fáze fotosyntézy (temnostní fáze)	196
17.4.1 Calvinův cyklus	196
17.4.2 C ₃ -rostliny a C ₄ -rostliny	198
17.5 Vztahy mezi primárními produkty fotosyntézy a dalšími produkty biosyntézy u rostlin	198
17.6 Vnější faktory fotosyntézy	198
18. Citrátový cyklus (Krebsův cyklus)	200
18.1 Vznik acetylkoenzymu A	200

18.2 Průběh reakcí citrátového cyklu	200
18.3 Energetika reakcí citrátového cyklu	202
18.4 Význam citrátového cyklu	202
19. Dýchací řetězec, vznik ATP	204
19.1 Dýchací (respirační) řetězec	204
19.1.1 Enzymy dýchacího řetězce	204
19.1.2 Přenos elektronů v dýchacím řetězci	204
19.2 Vznik ATP	205
19.2.1 Aerobní fosforylace	206
19.2.2 Substrátová fosforylace	207
20. Biosyntéza nukleových kyselin	208
20.1 Replikace DNA	208
20.2 Transkripce	209
20.2.1 Posttranskripční úpravy	210
20.2.2 Regulace transkripce DNA	210
21. Metabolismus bílkovin	212
21.1 Biosyntéza aminokyselin	212
21.2 Proteosyntéza	212
21.2.1 Proteosyntetický aparát	212
21.2.2 Průběh proteosyntézy	213
21.2.2.1 Aktivace aminokyselin	213
21.2.2.2 Iniclace	213
21.2.2.3 Prodlužování peptidového řetězce	213
21.2.2.4 Terminace	213
21.2.2.5 Translační a posttranslační úpravy bílkovin	214
21.3 Štěpení bílkovin	214
21.4 Přeměny aminokyselin	215
21.5 Detoxikace amoniaku a vznik močoviny	216
21.6 Přeměny uhlíkaté kostry aminokyselin	216
21.7 Hlavní cesty metabolismu aminokyselin	217
22. Metabolismus sacharidů	219
22.1 Glykolýza	219
22.2 Alkoholové kvašení	222
22.3 Aerobní odbourávání sacharidů	222
22.4 Metabolismus glykogenu	223
23. Metabolismus lipidů	225
23.1 β -Oxidace mastných kyselin	225
23.2 Energetická bilance β -oxidace kyseliny palmitové	226
23.3 Syntéza karboxylových kyselin	227
23.4 Vztah metabolismu lipidů a sacharidů	227
24. Doplnky	229
24.1 Přehled charakteristických skupin podle klesající priority	229
24.2 Poznámky k nomenklatuře	230
Řešení ke cvičením z nomenklatury	233
Použitá a doporučená literatura	242
Rejstřík	243