
Obsah

Předmluva	5
Obsah	7

1	Úvod do organické chemie	15
1.1	Předmět organické chemie	15
1.2	Složení a vlastnosti organických sloučenin	16
1.3	Struktura organických sloučenin	17
1.3.1	Vazebné možnosti atomu uhlíku	17
1.3.2	Polarita vazby	24
1.4	Znázorňování struktury organických sloučenin	26
1.5	Rozdělení organických sloučenin	28
1.6	Názvosloví organických sloučenin	30
1.7	Základní typy reakcí v organické chemii	36

2	Uhlovodíky	44
2.1	Alkany a cykloalkany	49
2.1.1	Struktura alkanů a cykloalkanů	49
2.1.2	Izomerie alkanů a cykloalkanů	51
2.1.3	Názvosloví alkanů a cykloalkanů	53
2.1.4	Chemické vlastnosti alkanů a cykloalkanů	56
2.1.5	Vlastnosti a použití nejdůležitějších alkanů a cykloalkanů	60
2.2	Alkeny a alkadieny	63
2.2.1	Struktura alkenů a alkadienů	63
2.2.2	Izomerie alkenů	65
2.2.3	Názvosloví alkenů a alkadienů	67
2.2.4	Chemické vlastnosti alkenů a alkadienů	70
2.2.5	Vlastnosti a použití nejdůležitějších alkenů a alkadienů	76
2.3	Alkiny	78
2.3.1	Struktura alkinů	78
2.3.2	Názvosloví alkinů	79
2.3.3	Chemické vlastnosti alkinů	80
2.3.4	Vlastnosti a použití nejdůležitějších alkinů	81
2.4	Aromatické uhlovodíky	83

2.4.1	Struktura benzenu	83
2.4.2	Názvosloví aromatických uhlovodíků	86
2.4.3	Fyzikální vlastnosti aromatických uhlovodíků	88
2.4.4	Chemické vlastnosti aromatických uhlovodíků	88
2.4.5	Vlastnosti a použití nejdůležitějších aromatických uhlovodíků	95
2.5	Ropa, zemní plyn, uhlí	97

3	Deriváty uhlovodíků	103
3.1	Halogenderiváty	104
3.1.1	Názvosloví halogenderivátů	105
3.1.2	Fyzikální vlastnosti halogenderivátů	108
3.1.3	Struktura a chemické vlastnosti halogenderivátů	109
3.1.4	Přehled základních způsobů výroby halogenderivátů	114
3.1.5	Vlastnosti a použití nejdůležitějších halogenderivátů	115
3.2	Sulfonové kyseliny	118
3.2.1	Struktura sulfonových kyselin	118
3.2.2	Chemické vlastnosti sulfonových kyselin	120
3.3	Dusíkaté deriváty uhlovodíků	124
3.3.1	Názvosloví nitrosloučenin a aminů	127
3.3.2	Fyzikální vlastnosti nitrosloučenin a aminů	130
3.3.3	Struktura a chemické vlastnosti nitrosloučenin a aminů	130
3.3.4	Vlastnosti a použití nejdůležitějších nitrosloučenin a aminů	135
3.4	Hydroxyderiváty	137
3.4.1	Alkoholy	139
3.4.1.1	Názvosloví alkoholů	139
3.4.1.2	Fyzikální vlastnosti alkoholů	142
3.4.1.3	Struktura a chemické vlastnosti alkoholů	142
3.4.1.4	Přehled základních způsobů přípravy alkoholů	148
3.4.1.5	Vlastnosti a použití nejdůležitějších alkoholů	149
3.4.2	Fenoly	151
3.4.2.1	Názvosloví fenolů	152
3.4.2.2	Fyzikální vlastnosti fenolů	154
3.4.2.3	Struktura a chemické vlastnosti fenolů	154
3.4.2.4	Přehled základních způsobů výroby fenolů	158
3.4.2.5	Vlastnosti a použití nejdůležitějších fenolů	159
3.5	Etery	163
3.5.1	Názvosloví etherů	165
3.5.2	Fyzikální vlastnosti etherů	166
3.5.3	Struktura a chemické vlastnosti etherů	167
3.5.4	Přehled základních způsobů přípravy etherů	169
3.5.5	Vlastnosti a použití nejdůležitějších etherů	169
3.6	Sírné obdoby hydroxyderivátů a etherů	171

3.6.1	Fyzikální vlastnosti thiolů a sulfidů	172
3.6.2	Chemické vlastnosti thiolů a sulfidů	173
<hr/>		
4	Karboxylové sloučeniny	175
4.1	Názvosloví aldehydů a ketonů	176
4.2	Příprava karboxylových sloučenin	178
4.2.1	Adice vody na alkin	178
4.2.2	Oxidace alkoholů	179
4.2.3	Dehydrogenace alkoholů	179
4.2.4	Oxidace aromatických uhlovodíků	180
4.2.5	Tepelný rozklad (suchá destilace) vápenatých nebo barnatých solí kyselin	180
4.3	Fyzikální vlastnosti aldehydů a ketonů	180
4.3.1	Aldehydy	180
4.3.2	Ketony	181
4.4	Struktura a chemické vlastnosti aldehydů a ketonů	182
4.4.1	Struktura karboxylové skupiny	182
4.4.2	Redukce aldehydů a ketonů	185
4.4.3	Oxidace aldehydů a ketonů	185
4.4.4	Polymerace aldehydů	185
4.5	Přehled významných aldehydů	186
4.6	Přehled významných ketonů	187
4.7	Chinony	188
4.7.1	Příprava chinonů	189
4.7.2	Fyzikální a chemické vlastnosti chinonů	190
4.7.3	Významné chinony	190
<hr/>		
5	Karboxylové kyseliny	193
5.1	Rozdělení kyselin, názvosloví	194
5.1.1	Monokarboxylové alifatické kyseliny	194
5.1.2	Dikarboxylové až polykarboxylové kyseliny	196
5.1.3	Aromatické kyseliny	197
5.2	Získávání a příprava kyselin	198
5.2.1	Oxidace uhlovodíků	198
5.2.2	Oxidace primárních alkoholů a aldehydů	199
5.2.3	Kyselá hydrolyza esterů karboxylových kyselin	199
5.2.4	Tepelný rozklad solí	199
5.3	Fyzikální vlastnosti kyselin	200
5.4	Struktura a chemické vlastnosti kyselin	201
5.4.1	Alifatické kyseliny nasycené	201
5.4.2	Alifatické kyseliny nenasyčené	203

5.4.3	Aromatické kyseliny	203
5.5	Síla karboxylových kyselin	204
5.6	Přehled významných kyselin	205
5.7	Funkční deriváty kyselin	211
5.7.1	Halogenidy kyselin	212
5.7.2	Anhydridy kyselin	214
5.7.3	Estery kyselin	217
5.7.4	Amidy kyselin	220
5.8	Substituční deriváty kyselin	222
5.8.1	Názvosloví substitučních derivátů	223
5.8.2	Optická izomerie	224
5.8.3	Halogenkarboxylové kyseliny	227
5.8.4	Hydroxykarboxylové kyseliny	228
5.8.5	Oxokyseliny	232
5.8.6	Aminokarboxylové kyseliny	233
<hr/>		
6	Deriváty kyseliny uhličitě a kyanovodíku	240
6.1	Halogenderiváty kyseliny uhličitě	241
6.2	Amidy kyseliny uhličitě	242
6.3	Deriváty kyanovodíku	245
6.3.1	Nitrily kyselin	246
6.3.2	Izokyanidy	247
6.3.3	Kyselina kyanatá	248
6.3.4	Kyselina fulminová	248
<hr/>		
7	Heterocyklické sloučeniny	249
7.1	Názvosloví heterocyklických sloučenin	250
7.2	Chemické a fyzikální vlastnosti	254
7.3	Pětičlenné heterocyklické sloučeniny	257
7.3.1	Pětičlenné heterocyklické sloučeniny s jedním heteroatomem	257
7.3.2	Pětičlenné heterocyklické sloučeniny se dvěma heteroatomy	262
7.4	Šestičlenné heterocyklické sloučeniny	263
7.4.1	Šestičlenné heterocyklické sloučeniny s jedním heteroatomem	263
7.4.2	Šestičlenné heterocyklické sloučeniny se dvěma heteroatomy	265
7.5	Alkaloidy	267
7.5.1	Farmakologické účinky alkaloidů	268
7.5.2	Rozdělení alkaloidů	268
7.5.3	Alkaloidy pyridinové a piperidinové	269
7.5.4	Alkaloidy tropanové	269
7.5.5	Alkaloidy chinolinové a isochinolinové	270
7.5.6	Alkaloidy indolové	271
7.5.7	Alkaloidy purinové	272

PŘÍRODNÍ LÁTKY

8	Lipidy	276
8.1	Tuky (triacylglyceroly)	278
8.2	Vosky	279
8.3	Fosfolipidy (fosfatidy)	280
8.3.1	Glycerolfosfatidy	280
8.3.2	Sfingosinofosfatidy	281
8.4	Glykolipidy	281
<hr/>		
9	Terpeny	283
<hr/>		
10	Steroidy	286
10.1	Steroly	287
10.2	Žlučové kyseliny	289
10.3	Steroidní hormony	289
10.4	Kardiotonické steroidy	289
10.5	Vitamíny D, kalciferoly	290
<hr/>		
11	Sacharidy	291
11.1	Rozdělení sacharidů	293
11.2	Monosacharidy	293
11.2.1	Názvosloví monosacharidů	293
11.2.2	Vzorce monosacharidů	294
11.2.3	Vlastnosti monosacharidů	298
11.2.4	Chemické vlastnosti monosacharidů	298
11.2.5	Významné monosacharidy	300
11.3	Oligosacharidy	300
11.3.1	Disacharidy redukující	301
11.3.2	Disacharidy neredukující	302
11.4	Polysacharidy	302
11.4.1	Struktura polysacharidů	303
11.4.2	Přehled nejdůležitějších polysacharidů	303
<hr/>		
12	Peptidy a bílkoviny	307
12.1	Peptidy	308
12.1.1	Rozdělení peptidů	308
12.1.2	Významné peptidy	309
12.2	Bílkoviny (proteiny)	309
12.2.1	Vlastnosti bílkovin	309

12.2.2	Struktura bílkovin	310
12.2.3	Rozpustnost bílkovin	314
12.2.4	Charakteristické chemické reakce bílkovin	314
12.2.5	Rozdělení bílkovin	314
<hr/>		
13	Nukleové kyseliny	317
13.1	Stavba nukleových kyselin	318
13.2	Struktura nukleových kyselin	320
13.3	Výskyt nukleových kyselin	323
13.4	Vlastnosti nukleových kyselin	324
<hr/>		
14	Plasty	326
14.1	Struktura plastů	326
14.2	Vlastnosti plastů	328
14.3	Výroba plastů	329
14.3.1	Polykondenzace	329
14.3.2	Polyadice	333
14.3.3	Polymerace	334
<hr/>		
15	Laboratorní cvičení	338
	Bezpečnost a hygiena práce	339
<i>Cvičení 1</i>	Kvalitativní důkazy uhlíku a vodíku v organických sloučeninách	344
1.1	Důkaz uhlíku a vodíku v parafínu	344
1.2	Důkaz přítomnosti uhlíku a vodíku v živinách	346
1.3	Doplňující pokus: důkaz dusíku v bílkovině	347
<i>Cvičení 2</i>	Zkoumání charakteristických vlastností organických sloučenin a jejich porovnání se sloučeninami anorganickými	349
2.1	Porovnání chování anorganických a organických sloučenin při zahřívání	349
2.2	Důkaz vzniku vody při zahřívání pentahydrátu síranu měďnatého	350
2.3	Chování cukru při zahřívání	351
2.4	Porovnání rozpustnosti organických a anorganických látek	352
<i>Cvičení 3</i>	Procvičování názvosloví uhlovodíků	354
<i>Cvičení 4</i>	Zkoumání vlastností a důkazy nasycených a nenasycených uhlovodíků	358
4.1	Reakce nasycených a nenasycených uhlovodíků s manganistanem draselným	358
4.2	Reakce nasycených a nenasycených uhlovodíků s bromovou vodou	359

4.3	Hoření nasycených a nenasycených uhlovodíků	361
<i>Cvičení 5</i>	Vlastnosti aromatických uhlovodíků	363
5.1	Fyzikální vlastnosti aromatických uhlovodíků	363
5.2	Chemické vlastnosti aromatických uhlovodíků	364
<i>Cvičení 6</i>	Příprava a vlastnosti halogenderivátů a alkoholů	366
6.1	Příprava jodoformu	366
6.2	Bromace toluenu	366
6.3	Důkaz chloru v organických sloučeninách	367
6.4	Vysolení methanolu a ethanolu	367
6.5	Vznik ethanolátu sodného	367
<i>Cvičení 7</i>	Vlastnosti fenolů a etherů	368
7.1	Rozlišení fenolů pomocí chloridu železitého	368
7.2	Vznik fenolátu sodného	369
7.3	Příprava fenoplastu	369
7.4	Nízká teplota varu etheru	370
7.5	Rozpusťnost jodu v etheru	370
7.6	Těkavé páry etheru jsou těžší než vzduch a jsou snadno zá- palné	370
<i>Cvičení 8</i>	Vlastnosti nitrosloučenin a aminů	371
8.1	Nitrace toluenu	371
8.2	Redukce nitrobenzenu	372
8.3	Vznik anilinové černě	372
8.4	Diazotace a kopulace	373
<i>Cvičení 9</i>	Příprava a reakce aldehydů a ketonů	373
9.1	Kučerovova reakce	374
9.2	Oxidace methanolu	375
9.3	Příprava acetonu	375
<i>Cvičení 10</i>	Vlastnosti aldehydů a ketonů	376
10.1	Adice hydrogensířičitanu sodného	377
10.2	Redukční účinky aldehydů	377
10.3	Důkaz aldehydů Schiffovým činidlem	378
10.4	Oxidace acetonu	379
10.5	Důkaz acetonu Liebenovou reakcí	379
10.6	Polymerace formaldehydu	380
<i>Cvičení 11</i>	Příprava a vlastnosti karboxylových kyselin	380
11.1	Příprava kyseliny mravenčí oxidací methanolu	381
11.2	Vznik kyseliny octové z octanu sodného	382
11.3	Rozkladná destilace dřeva	382
<i>Cvičení 12</i>	Reakce kyselin, substituční a funkční deriváty kyselin	383
12.1	Redukční účinky kyseliny šťavelové	384
12.2	Oxidace kyseliny mravenčí	384
12.3	Vznik ethylacetátu	385
12.4	Důkaz kyseliny aminoctové	385

12.5	Kyselina trichloroctová jako deproteinační činidlo	385
<i>Cvičení 13</i>	Procvičování názvosloví derivátů uhlovodíků	386
<i>Cvičení 14</i>	Zkoumání vlastností tuků	390
14.1	Rozpustnost tuků	390
14.2	Hoření tuků	390
14.3	Důkaz kyseliny máselné v másle	391
14.4	Důkaz cholesterolu	391
14.5	Příprava mýdla	391
14.6	Snižování povrchového napětí vody	392
<i>Cvičení 15</i>	Zkoumání vlastností a důkazy sacharidů	393
15.1	Rozklad glukosy	393
15.2	Důkaz glukosy Fehlingovým a Tollensovým činidlem	394
15.3	Inverze sacharosy	394
15.4	Reakce škrobu s jodem	395
15.5	Hydrolyza škrobu	395
<i>Cvičení 16</i>	Zkoumání vlastností a důkazy bílkovin	396
16.1	Důkaz síry v bílkovinách	396
16.2	Koloidní roztok bílkoviny	397
16.3	Vysolení bílkoviny	397
16.4	Denaturace bílkovin	397
16.5	Xanthoproteinová reakce	398
<i>Cvičení 17</i>	Jednoduché identifikační reakce plastů	399

Stručný slovníček odborných pojmů	403
Řešení cvičení uvedených v textu	407
Rejstřík	431