

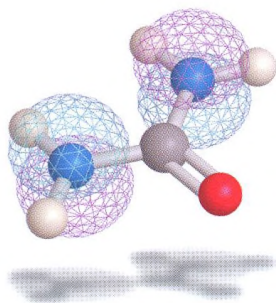
# Obsah

1	Struktura a vazba	1
2	Polární kovalentní vazby; kyseliny a báze	29
3	Organické sloučeniny: Alkany a cykloalkany	68
4	Stereochemie alkanů a cykloalkanů	103
5	Přehled organických reakcí	135
6	Alkeny: struktura a reaktivita	169
7	Alkeny: reakce a syntéza	206
8	Alkyny: Úvod do organické syntézy	246
9	Stereochemie	275
10	Halogenalkany	316
11	Reakce halogenalkanů. Nukleofilní substituce a eliminace	343
12	Určování struktury: hmotnostní spektrometrie a infračervená spektroskopie	393
13	Určování struktury: nukleární magnetická rezonance	424
14	Konjugované dieny a ultrafialová spektroskopie	464
15	Benzen a aromaticita	498
16	Chemie benzenu: Elektrofilní aromatická substituce	528
	Organické reakce: Stručný přehled	578
17	Alkoholy a fenoly	587
18	Etery a epoxidy, thioly a sulfidy	639
	Přehledný úvod ke karbonylovým sloučeninám	672
19	Aldehydy a ketony: nukleofilní adiční reakce	682
20	Karboxylové kyseliny a nitrily	737
21	Funkční deriváty karboxylových kyselin a nukleofilní acylová substituce	770
22	Substituční reakce v $\alpha$ -poloze karbonylové skupiny	820
23	Aldolizace karbonylových sloučenin	854
24	Aminy	892
25	Biomolekuly: Sacharidy	942
26	Biomolekuly: aminokyseliny, peptidy a bílkoviny	985
27	Biomolekuly: lipidy	1027
28	Biomolekuly: heterocykly a nukleové kyseliny	1060
29	Organická chemie metabolických procesů	1094
30	Orbitaly a organická chemie: pericyklické reakce	1134
31	Syntetické polymery	1159
	<b>DODATEK A: Názvosloví polyfunkčních organických sloučenin</b>	<b>A-1</b>
	<b>DODATEK B: Konstanty kyselosti některých organických sloučenin</b>	<b>A-9</b>
	<b>DODATEK C: Slovník základních pojmů</b>	<b>A-11</b>
	<b>DODATEK D: Odpovědi k úlohám v textu</b>	<b>A-35</b>
	<b>DODATEK E: Nobelovy ceny udělené za chemii</b>	<b>A-57</b>
	<b>REJSTŘÍK</b>	<b>I-1</b>

# Obsah

## 1

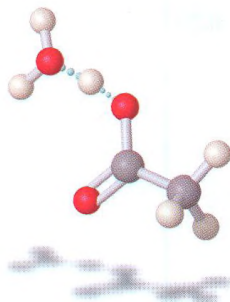
### Struktura a vazba



- 1.1 Struktura atomů 3
  - 1.2 Struktura atomů: orbitaly 3
  - 1.3 Struktura atomů: elektronové konfigurace 5
  - 1.4 Vývoj teorie chemické vazby 6
  - 1.5 Povaha chemických vazeb 7
  - 1.6 Teorie kovalentních vazeb 10
  - 1.7 Hybridizace: orbitaly  $sp^3$  a struktura methanu 11
  - 1.8 Hybridizace: orbitaly  $sp^3$  a struktura ethanu 12
  - 1.9 Hybridizace: orbitaly  $sp^2$  a struktura ethenu 13
  - 1.10 Hybridizace: orbitaly  $sp$  a struktura ethynu 16
  - 1.11 Hybridizace atomu dusíku a kyslíku 17
  - 1.12 Teorie molekulových orbitalů 19
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: CHEMIKÁLIE, TOXICITA A OHROŽENÍ 20
- Souhrn a klíčové pojmy 21
- Úlohy 23

## 2

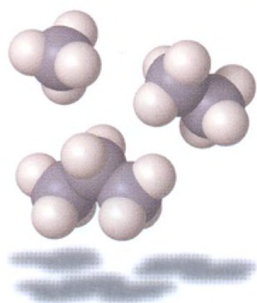
### Polární kovalentní vazby; kyseliny a báze



- 2.1 Polární kovalentní vazby: elektronegativita 29
  - 2.2 Polární kovalentní vazby: elektrický dipólový moment 32
  - 2.3 Formální náboje 34
  - 2.4 Rezonance 37
  - 2.5 Pravidla pro psaní rezonančních struktur 38
  - 2.6 Kreslení rezonančních struktur 40
  - 2.7 Kyseliny a báze: Brønstedova definice 43
  - 2.8 Síla kyselin a bází 45
  - 2.9 Použití hodnot  $pK_a$  k předpovídání acidobazických reakcí 46
  - 2.10 Organické kyseliny a organické báze 48
  - 2.11 Kyseliny a báze: Lewisova definice 51
  - 2.12 Kreslení chemických struktur 55
  - 2.13 Molekulové modely 57
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: ALKALOIDY: PŘÍRODNÍ BÁZE 58
- Souhrn a klíčové pojmy 59
- Úlohy 60

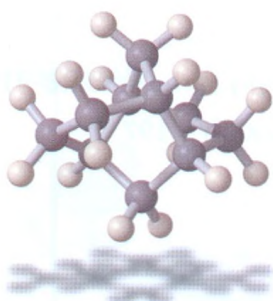


## 3

**Organické sloučeniny:  
Alkany a cykloalkany**

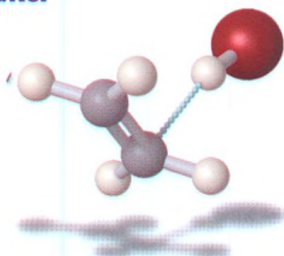
- 3.1 Funkční skupiny 68
- 3.2 Alkany a isomery alkanů 74
- 3.3 Alkylové skupiny 77
- 3.4 Názvosloví alkanů 80
- 3.5 Vlastnosti alkanů 86
- 3.6 Cykloalkany 88
- 3.7 Názvosloví cykloalkanů 89
- 3.8 Isomerie *cis-trans* cykloalkanů 92
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: BENZÍN 94**
- Souhrn a klíčové pojmy 96
- Úlohy 97

## 4

**Stereochemie alkanů a  
cykloalkanů**

- 4.1 Konformace ethanu 103
- 4.2 Konformace propanu 105
- 4.3 Konformace butanu 106
- 4.4 Stabilita cykloalkanů: Baeyerova teorie pnutí 109
- 4.5 Povaha pnutí v kruzích 111
- 4.6 Cyklopropan: pohled z hlediska orbitalů 112
- 4.7 Konformace cyklobutanu a cyklopentanu 113
- 4.8 Konformace cyklohexanu 115
- 4.9 Axiální a ekvatoriální vazby v cyklohexanu 116
- 4.10 Konformační pohyblivost cyklohexanu 118
- 4.11 Konformace monosubstituovaných cyklohexanů 119
- 4.12 Konformační analýza disubstituovaných cyklohexanů 122
- 4.13 Vaničková konformace cyklohexanu 125
- 4.14 Konformace polycyklických molekul 126
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: MOLEKULOVÁ MECHANIKA 128**
- Souhrn a klíčové pojmy 129
- Úlohy 130

## 5

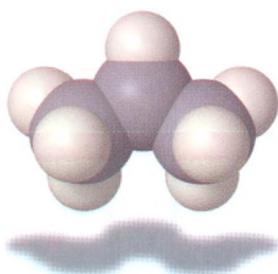
**Přehled organických  
reakcí**

- 5.1 Typy reakcí organických sloučenin 135
- 5.2 Jak probíhají organické reakce: mechanismy reakcí 136
- 5.3 Radikálové reakce a jakým způsobem probíhají 138
- 5.4 Iontové reakce a jakým způsobem probíhají 139
- 5.5 Příklad iontové reakce: adice HBr na ethen 144
- 5.6 Používání zahnutých šipek v mechanismech iontových reakcí 147
- 5.7 Popisujeme reakci: rovnováhy, rychlosti a energetické změny 150
- 5.8 Popisujeme reakci: disociační energie vazeb 153

5.9	Popisujeme reakci: energetické diagramy a přechodové stavy	155
5.10	Popisujeme reakci: meziprodukty	158
	<b>CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: VÝBUŠNINY</b>	<b>160</b>
	Souhrn a klíčové pojmy	162
	Úlohy	163

## 6

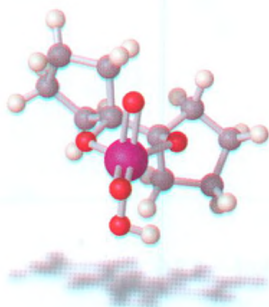
### Alkeny: struktura a reaktivita



6.1	Průmyslová výroba a využití alkenů	170
6.2	Výpočet stupně nenasycenosti	171
6.3	Názvosloví alkenů	173
6.4	Elektronová struktura alkenů	175
6.5	Isomerie <i>cis-trans</i> v alkenech	176
6.6	Pravidla posloupnosti: konfigurační symboly <i>E</i> a <i>Z</i>	177
6.7	Stabilita alkenů	181
6.8	Elektrofilní adiční reakce alkenů	184
6.9	Orientace při elektrofilních adicích: Markovnikovovo pravidlo	187
6.10	Struktura a stabilita karbokationtů	190
6.11	Hammondův postulát	192
6.12	Potvrzení mechanismu elektrofilní adice: přesmyky karbokationtů	195
	<b>CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: TERPENY: PŘÍRODNÍ ALKENY</b>	<b>197</b>
	Souhrn a klíčové pojmy	198
	Úlohy	199

## 7

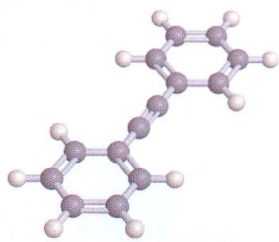
### Alkeny: reakce a syntéza



7.1	Příprava alkenů: ukázka eliminačních reakcí	207
7.2	Adice halogenů na alkeny	208
7.3	Tvorba halogenhydrinů	210
7.4	Hydratace alkenů: hydroxymerkurace	212
7.5	Hydratace alkenů: hydroborace	215
7.6	Adice karbenů na alkeny: syntéza cyklopropanů	219
7.7	Redukce alkenů. Hydrogenace	222
7.8	Oxidace alkenů. Hydroxylace a štěpení	224
7.9	Biochemické adiční reakce na alkeny	227
7.10	Adice radikálů na alkeny: Polymery	228
	<b>CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: PŘÍRODNÍ KAUČUK</b>	<b>233</b>
	Souhrn a klíčové pojmy	234
	Přehled reakcí	235
	Úlohy	237



## 8

Alkyny: Úvod  
do organické syntézy

- 8.1 Elektronová struktura alkynů 246
- 8.2 Názvosloví alkynů 247
- 8.3 Příprava alkynů. Eliminační reakce dihalogenderivátů 248
- 8.4 Reakce alkynů. Adice HX a X<sub>2</sub> 249
- 8.5 Hydratace alkynů 250
- 8.6 Redukce alkynů 254
- 8.7 Oxidační štěpení alkynů 256
- 8.8 Acidita alkynů: Vznik acetylidových aniontů 257
- 8.9 Alkylace acetylidových aniontů 258
- 8.10 Úvod do organické syntézy 260

## CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: UMĚNÍ ORGANICKÉ SYNTÉZY 265

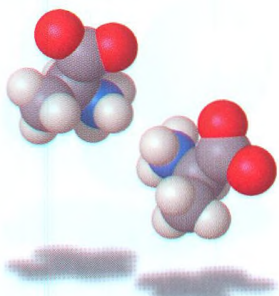
Souhrn a klíčové pojmy 266

Přehled reakcí 266

Úlohy 268

## 9

## Stereochemie



- 9.1 Enantiomery a tetraedrický atom uhlíku 275
- 9.2 Chiralita 277
- 9.3 Optická aktivita 280
- 9.4 Pasteurův objev enantiomerů 281
- 9.5 Pravidla posloupnosti a označování konfigurace 282
- 9.6 Diastereoizomery 287
- 9.7 *meso*-Sloučeniny 288
- 9.8 Molekuly s více než dvěma stereogenními centry 290
- 9.9 Fyzikální vlastnosti stereoizomerů 291
- 9.10 Racemáty a jejich dělení 291
- 9.11 Stručný přehled isomerie 293
- 9.12 Sterický průběh reakcí: adice HBr na alkeny 295
- 9.13 Sterický průběh reakcí: adice Br<sub>2</sub> na alkeny 296
- 9.14 Sterický průběh reakcí: adice HBr na chirální alken 298
- 9.15 Neuhlíkové atomy jako stereogenní centra 299
- 9.16 Chiralita v přírodě 300
- 9.17 Prochiralita 301

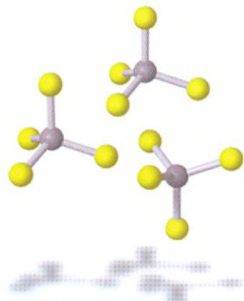
## CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: CHIRÁLNÍ LÉČIVA 304

Souhrn a klíčové pojmy 305

Úlohy 306

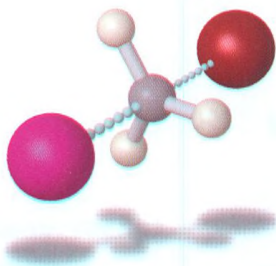
## 10

## Halogenalkany



- 10.1 Názvosloví halogenalkanů 317
  - 10.2 Struktura halogenalkanů 319
  - 10.3 Příprava halogenalkanů 319
  - 10.4 Radikálová halogenace alkanů 320
  - 10.5 Bromace alkenů v allylové poloze 323
  - 10.6 Stabilita allylového radikálu: opět rezonance 325
  - 10.7 Příprava halogenalkanů z alkoholů 327
  - 10.8 Reakce halogenalkanů. Grignardova činidla 329
  - 10.9 Reakce organokovových sloučenin s organickými halogenderiváty 330
  - 10.10 Oxidace a redukce v organické chemii 332
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: PŘÍRODNÍ ORGANICKÉ HALOGENERIVÁTY 335**
- Souhrn a klíčové pojmy 336
  - Přehled reakcí 336
  - Úlohy 338

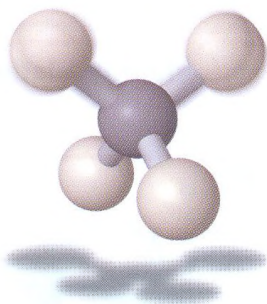
## 11

**Reakce halogenalkanů.  
Nukleofilní substituce  
a eliminace**


- 11.1 Objev Waldenova zvratu 343
  - 11.2 Sterický průběh nukleofilní substituce 344
  - 11.3 Kinetika nukleofilní substituce 346
  - 11.4 Reakce  $S_N2$  347
  - 11.5 Význačné rysy  $S_N2$ -reakcí 349
  - 11.6 Reakce  $S_N1$  356
  - 11.7 Kinetika  $S_N1$ -reakce 357
  - 11.8 Sterický průběh  $S_N1$ -reakce 359
  - 11.9 Význačné rysy  $S_N1$ -reakcí 361
  - 11.10 Eliminační reakce halogenalkanů. Zajcevovo pravidlo 367
  - 11.11 Reakce  $E2$  369
  - 11.12 Eliminační reakce a konformace cyklohexanu 372
  - 11.13 Deuteriový izotopový efekt 374
  - 11.14 Reakce  $E1$  374
  - 11.15 Souhrn reaktivity:  $S_N1$ ,  $S_N2$ ,  $E1$ ,  $E2$  376
  - 11.16 Využití substitučních reakcí v syntéze 378
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: SUBSTITUČNÍ REAKCE  
V ŽIVÝCH ORGANISMECH 380**
- Souhrn a klíčové pojmy 381
  - Přehled reakcí 382
  - Úlohy 383



## 12

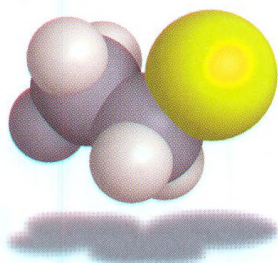
**Určování struktury:  
hmotnostní spektrometrie  
a infračervená  
spektroskopie**


- 12.1 Hmotnostní spektrometrie 394
- 12.2 Interpretace hmotnostních spekter 396
- 12.3 Fragmentace v hmotnostních spektrech 397
- 12.4 Chování některých funkčních skupin v hmotnostních spektrech 400
- 12.5 Spektroskopie a elektromagnetické spektrum 403
- 12.6 Infračervená spektroskopie organických sloučenin 406
- 12.7 Interpretace infračervených spekter 407
- 12.8 Infračervená spektra uhlovodíků 411
- 12.9 Infračervená spektra běžných derivátů uhlovodíků 412

**CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: CHROMATOGRAFIE:  
ČIŠTĚNÍ ORGANICKÝCH SLOUČENIN 415**

- Souhrn a klíčové pojmy 417
- Úlohy 417

## 13

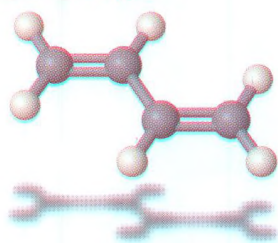
**Určování struktury:  
nukleární magnetická  
rezonance**


- 13.1 Nukleární magnetická rezonance 424
- 13.2 Podstata NMR-spektroskopie 426
- 13.3 Chemický posun 429
- 13.4 Spektroskopie  $^{13}\text{C}$  NMR: akumulace spekter a FT-NMR 431
- 13.5 Charakteristické rysy  $^{13}\text{C}$  NMR-spektroskopie 432
- 13.6 Technika DEPT v  $^{13}\text{C}$  NMR-spektroskopii 434
- 13.7 Použití  $^{13}\text{C}$  NMR-spektroskopie 437
- 13.8 Spektroskopie  $^1\text{H}$  NMR a ekvivalence protonů 438
- 13.9 Chemické posuny v  $^1\text{H}$  NMR-spektrech 440
- 13.10 Integrace  $^1\text{H}$  NMR-spektra: počet atomů vodíku 443
- 13.11 Spin-spinové štěpení v  $^1\text{H}$  NMR-spektrech 443
- 13.12 Složitější spin-spinové štěpení signálů 448
- 13.13 Použití  $^1\text{H}$  NMR-spektroskopie 451

**CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: NMR-ZOBRAZOVÁNÍ 452**

- Souhrn a klíčové pojmy 452
- Úlohy 453

## 14

**Konjugované dieny  
a ultrafialová  
spektroskopie**


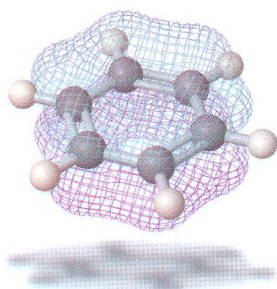
- 14.1 Příprava a stabilita konjugovaných dienů 465
- 14.2 Popis buta-1,3-dienů molekulovými orbitály 467
- 14.3 Elektrofilní adice na konjugované dieny: allylové karbokationty 469
- 14.4 Kinetické a termodynamické řízení reakcí 472
- 14.5 Dielsova–Alderova cykloadiční reakce 474
- 14.6 Charakteristické rysy Dielsovy–Alderovy reakce 475
- 14.7 Polymery dienů: Přírodní a syntetické kaučuky 480
- 14.8 Stanovení struktury konjugovaných systémů:  
ultrafialová spektroskopie 482



- 14.9 Ultrafialové spektrum buta-1,3-dienů 483  
 14.10 Interpretace ultrafialových spekter. Vliv konjugace 485  
 14.11 Konjugace, barevnost a chemie vidění 486  
**CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: FOTOLITOGRAFIE 488**  
 Souhrn a klíčové pojmy 489  
 Přehled reakcí 490  
 Úlohy 490

## 15

### Benzen a aromaticita



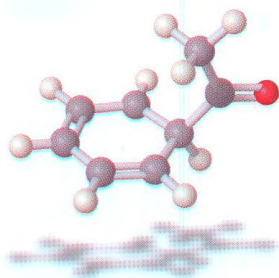
- 15.1 Zdroje aromatických uhlovodíků 499  
 15.2 Názvosloví aromatických sloučenin 500  
 15.3 Struktura a stabilita benzenu 502  
 15.4 Molekulově-orbitalový popis benzenu 504  
 15.5 Aromaticita a Hückelovo pravidlo  $4n + 2$  505  
 15.6 Aromatické ionty 507  
 15.7 Aromatické heterocykly: pyridin a pyrrol 510  
 15.8 Proč  $4n + 2$ ? 512  
 15.9 Polycyklické aromatické sloučeniny: naftalen 514  
 15.10 Spektroskopie aromatických sloučenin 515

**CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: ASPIRIN, NESTEROIDNÍ  
 PROTIZÁNĚTLIVÁ LÉČIVA A INHIBITORY COX-2 519**

Souhrn a klíčové pojmy 520  
 Úlohy 521

## 16

### Chemie benzenu: Elektrofilní aromatická substituce



- 16.1 Bromace aromatických kruhů 529  
 16.2 Další aromatické substituční reakce 532  
 16.3 Alkylace aromatických sloučenin: Friedelova–Craftsova reakce 535  
 16.4 Acylace aromatických sloučenin 538  
 16.5 Substituční efekty v substituovaných aromatických sloučeninách 539  
 16.6 Vysvětlení vlivu substituentů 543  
 16.7 Trisubstitované benzeny: aditivita efektů 549  
 16.8 Nukleofilní aromatická substituce 551  
 16.9 Benzyn 553  
 16.10 Oxidace aromatických sloučenin 555  
 16.11 Redukce aromatických sloučenin 558  
 16.12 Syntéza trisubstituovaných benzenů 559

**CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: KOMBINATORIÁLNÍ CHEMIE 564**

Souhrn a klíčové pojmy 566  
 Přehled reakcí 566  
 Úlohy 569

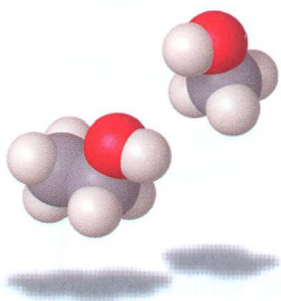


## Organické reakce: Stručný přehled

- I. Přehled typů organických reakcí 578
- II. Přehled mechanismů organických reakcí 582
- Úlohy 586

## 17

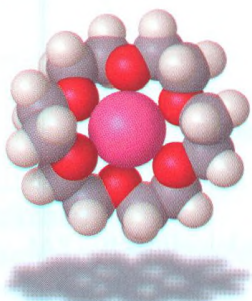
### Alkoholy a fenoly



- 17.1 Názvosloví alkoholů a fenolů 588
- 17.2 Vlastnosti alkoholů a fenolů: vodíkové vazby 590
- 17.3 Vlastnosti alkoholů a fenolů: kyselost a bazicita 591
- 17.4 Přehled příprav alkoholů 596
- 17.5 Příprava alkoholů redukcí karbonylových sloučenin 598
- 17.6 Příprava alkoholů reakcí karbonylových sloučenin s Grignardovými činidly 601
- 17.7 Reakce alkoholů 605
- 17.8 Oxidace alkoholů 611
- 17.9 Chránění alkoholů 613
- 17.10 Příprava a využití fenolů 615
- 17.11 Reakce fenolů 618
- 17.12 Spektroskopie alkoholů a fenolů 619
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: ETHANOL: CHEMIKÁLIE, LÉČIVO A JED 623**
- Souhrn a klíčové pojmy 624
- Přehled reakcí 625
- Úlohy 628

## 18

### Ethery a epoxidy, thioly a sulfidy



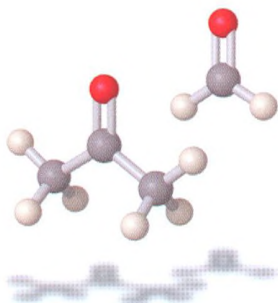
- 18.1 Názvosloví etherů 640
- 18.2 Struktura, vlastnosti a zdroje etherů 640
- 18.3 Williamsonova syntéza etherů 642
- 18.4 Alkoxymerkurace alkenů 643
- 18.5 Reakce etherů: kysele katalyzované štěpení 644
- 18.6 Reakce etherů: Claisenův přesmyk 646
- 18.7 Cyklické ethery: Epoxidy 648
- 18.8 Reaktivita epoxidů 649
- 18.9 Crownethery 654
- 18.10 Thioly a sulfidy 655
- 18.11 Spektroskopie etherů 658
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: EPOXIDOVÉ PRYSKYŘICE A LEPIDLA 660**
- Souhrn a klíčové pojmy 661
- Přehled reakcí 662
- Úlohy 664

## Přehledný úvod ke karbonylovým sloučeninám

- I. Typy karbonylových sloučenin 672
- II. Charakter karbonylové skupiny 674
- III. Obecné reakce karbonylových sloučenin 675
- IV. Souhrn 680  
Úlohy 680

## 19

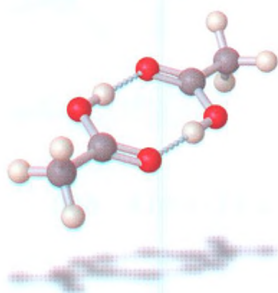
### Aldehydy a ketony: nukleofilní adiční reakce



- 19.1 Názvosloví aldehydů a ketonů 683
- 19.2 Příprava aldehydů a ketonů 685
- 19.3 Oxidace aldehydů a ketonů 687
- 19.4 Nukleofilní adiční reakce na aldehydy a ketony 688
- 19.5 Relativní reaktivita aldehydů a ketonů 690
- 19.6 Nukleofilní adice  $H_2O$ : vznik hydrátu 691
- 19.7 Nukleofilní adice HCN: vznik kyanhydrinů 693
- 19.8 Nukleofilní adice Grignardových činidel a hydridů: vznik alkoholů 695
- 19.9 Nukleofilní adice aminů: vznik iminů a enaminů 696
- 19.10 Nukleofilní adice hydrazinu: Wolffova–Kižněrova reakce 700
- 19.11 Nukleofilní adice alkoholů: tvorba acetalů a ketalů 702
- 19.12 Nukleofilní adice fosfonium-ylidů: Wittigova reakce 706
- 19.13 Cannizzarova reakce: biochemické redukce 709
- 19.14 Konjugovaná nukleofilní adice na  $\alpha,\beta$ -nenasycené aldehydy a ketony 711
- 19.15 Některé biologické nukleofilní adiční reakce 715
- 19.16 Spektroskopie aldehydů a ketonů 716
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: ENANTIOSELEKTIVNÍ SYNTÉZA 720**
- Souhrn a klíčové pojmy 721
- Přehled reakcí 722
- Úlohy 725

## 20

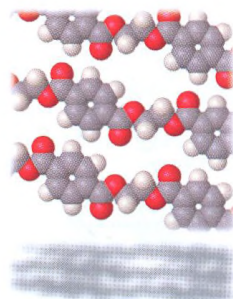
### Karboxylové kyseliny a nitrily



- 20.1 Názvosloví karboxylových kyselin a nitrilů 738
- 20.2 Struktura a fyzikální vlastnosti karboxylových kyselin 740
- 20.3 Disociace karboxylových kyselin 741
- 20.4 Vliv substituentů na kyselost 743
- 20.5 Substituční efekty v substituovaných benzoových kyselinách 745
- 20.6 Příprava karboxylových kyselin 746
- 20.7 Přehled reakcí karboxylových kyselin 749
- 20.8 Redukce karboxylových kyselin 749
- 20.9 Chemie nitrilů 750
- 20.10 Spektroskopie karboxylových kyselin a nitrilů 755
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: VITAMIN C 757**
- Souhrn a klíčové pojmy 758
- Přehled reakcí 759
- Úlohy 761

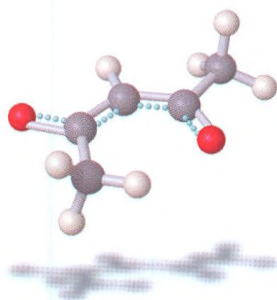


## 21

**Funkční deriváty  
karboxylových kyselin  
a nukleofilní acylová  
substituce**


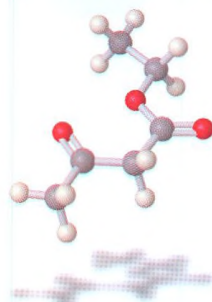
- 21.1 Názvosloví funkčních derivátů karboxylových kyselin 771
  - 21.2 Nukleofilní acylová substituce 774
  - 21.3 Nukleofilní acylová substituce v karboxylových kyselinách 779
  - 21.4 Halogenidy kyselin 783
  - 21.5 Anhydridy kyselin 788
  - 21.6 Estery 789
  - 21.7 Amidy 795
  - 21.8 Thioestery a acylfosfáty: Biologické deriváty karboxylových kyselin 798
  - 21.9 Polyamidy a polyestery: polymery se stupňovitým růstem 799
  - 21.10 Spektroskopie derivátů karboxylových kyselin 802
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST:  $\beta$ -LAKTAMOVÁ ANTIBIOTIKA 804**
- Souhrn a klíčové pojmy 805  
Přehled reakcí 806  
Úlohy 809

## 22

**Substituční reakce  
v  $\alpha$ -poloze karboxylové  
skupiny**


- 22.1 Keto–enol tautomerie 821
  - 22.2 Reaktivita enolů: mechanismus substitučních reakcí v  $\alpha$ -poloze 824
  - 22.3 Halogenace aldehydů a ketonů do  $\alpha$ -polohy 824
  - 22.4 Bromace karboxylových kyselin do  $\alpha$ -polohy:  
Hellou–Volhardova–Zelinského reakce 827
  - 22.5 Kyselost atomů vodíku v  $\alpha$ -poloze: tvorba enolátového iontu 828
  - 22.6 Reaktivita enolátů 832
  - 22.7 Halogenace enolátů: haloformová reakce 833
  - 22.8 Alkylace enolátů 834
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: NEOBVYKLÉ PRVKY V ORGANICKÉ CHEMII 842**
- Souhrn a klíčové pojmy 844  
Přehled reakcí 844  
Úlohy 846

## 23

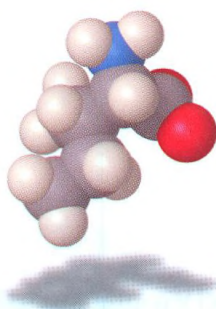
**Aldolizace  
karboxylových sloučenin**


- 23.1 Mechanismus aldolizace karboxylových sloučenin 854
- 23.2 Aldolizace aldehydů a ketonů 855
- 23.3 Aldolizace a  $\alpha$ -substituce 858
- 23.4 Aldolová kondenzace: syntéza enonů 859
- 23.5 Využití aldolizace v syntéze 861
- 23.6 Smíšené aldolizace 862
- 23.7 Intramolekulární aldolová kondenzace 864
- 23.8 Claisenova kondenzace 865
- 23.9 Smíšené Claisenovy kondenzace 867
- 23.10 Intramolekulární Claisenova kondenzace: Dieckmannova reakce 869

- 23.11 Michaelova adice 871
- 23.12 Storkova reakce 874
- 23.13 Využití aldolizace karbonylových sloučenin v syntéze:  
Robinsonova anelace 876
- 23.14 Aldolizace karbonylových sloučenin v biologických systémech 878
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: ÚVOD K METABOLICKÝM PŘEMĚNÁM 878**
- Souhrn a klíčové pojmy 880
- Přehled reakcí 881
- Úlohy 883

## 24

### Aminy



- 24.1 Názvosloví aminů 892
- 24.2 Struktura aminů 895
- 24.3 Vlastnosti a zdroje aminů 896
- 24.4 Bazicita aminů 897
- 24.5 Bazicita substituovaných arylaminů 901
- 24.6 Syntéza aminů 903
- 24.7 Reakce aminů 912
- 24.8 Reakce arylaminů 915
- 24.9 Tetraalkylamoniové soli jako katalyzátory fázového přenosu 921
- 24.10 Spektroskopie aminů 923
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: OPIUM A OPIÁTY 927**
- Souhrn a klíčové pojmy 928
- Přehled reakcí 928
- Úlohy 932

## 25

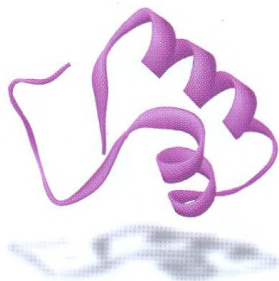
### Biomolekuly: Sacharidy



- 25.1 Klasifikace sacharidů 943
- 25.2 Zobrazování prostorové stavby sacharidů pomocí Fischerovy projekce 944
- 25.3 D- a L-Monosacharidy 948
- 25.4 Konfigurace aldos 949
- 25.5 Cyklické struktury monosacharidů: Vznik hemiacetalů 952
- 25.6 Anomery monosacharidů: Mutarotace 954
- 25.7 Reakce monosacharidů 956
- 25.8 Konfigurace glukosy: Fischerův důkaz 963
- 25.9 Disacharidy 967
- 25.10 Polysacharidy a jejich syntéza 969
- 25.11 Další významné sacharidy 972
- 25.12 Sacharidy v buněčných stěnách 973
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: SLADIVOST 975**
- Souhrn a klíčové pojmy 976
- Přehled reakcí 977
- Úlohy 978

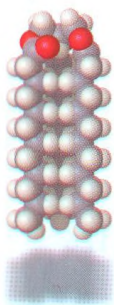


## 26

**Biomolekuly:  
aminokyseliny, peptidy  
a bílkoviny**

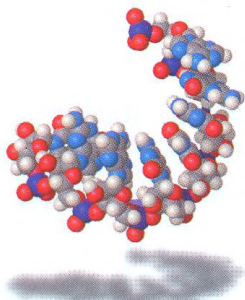
- 26.1 Struktura aminokyselin 986
  - 26.2 Izoelektrický bod 991
  - 26.3 Syntéza aminokyselin 994
  - 26.4 Enantioselektivní syntéza aminokyselin 996
  - 26.5 Peptidy a bílkoviny 998
  - 26.6 Kovalentní vazba v peptidech 999
  - 26.7 Stanovení struktury peptidů: aminokyselinová analýza 1000
  - 26.8 Stanovení sekvence aminokyselin: Edmanovo odbourávání 1001
  - 26.9 Stanovení sekvence aminokyselin: určení C-koncové aminokyseliny 1004
  - 26.10 Syntéza peptidů 1004
  - 26.11 Automatizovaná syntéza peptidů: Merrifieldova syntéza na pevné fázi 1008
  - 26.12 Klasifikace bílkovin 1009
  - 26.13 Struktura bílkovin 1010
  - 26.14 Enzymy 1012
  - 26.15 Jak pracují enzymy? Citrátsynthasa 1014
  - 26.16 Denaturace bílkovin 1016
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: BÍLKOVINY A VÝŽIVA 1016**
- Souhrn a klíčové pojmy 1017
  - Přehled reakcí 1018
  - Úlohy 1020

## 27

**Biomolekuly: lipidy**

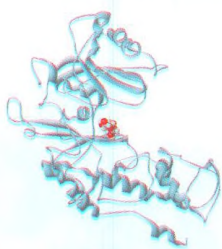
- 27.1 Vosky, tuky a oleje 1027
  - 27.2 Mýdla 1030
  - 27.3 Fosfolipidy 1032
  - 27.4 Prostaglandiny 1033
  - 27.5 Terpenoidy 1035
  - 27.6 Biosyntéza terpenoidů 1038
  - 27.7 Steroidy 1045
  - 27.8 Stereochemie steroidů 1047
  - 27.9 Biosyntéza steroidů 1049
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: CHOLESTEROL A CHOROBY SRDCE 1052**
- Souhrn a klíčové pojmy 1053
  - Úlohy 1053

## 28

**Biomolekuly:  
heterocykly a nukleové  
kyseliny**

- 28.1 Nenasycené pětičlenné heterocykly 1061
  - 28.2 Struktura pyrrolu, furanu a thiofenu 1062
  - 28.3 Elektrofilní substituce pyrrolu, furanu a thiofenu 1063
  - 28.4 Pyridin, šestičlenný heterocyklus 1064
  - 28.5 Elektrofilní substituce pyridinu 1065
  - 28.6 Nukleofilní substituce pyridinu 1065
  - 28.7 Heterocykly s kondenzovanými kruhy 1067
  - 28.8 Nukleové kyseliny a nukleotidy 1069
  - 28.9 Struktura nukleových kyselin 1071
  - 28.10 Párování bází v DNA: Watsonův–Crickův model 1072
  - 28.11 Nukleové kyseliny a dědičnost 1074
  - 28.12 Replikace DNA 1075
  - 28.13 Struktura a syntéza RNA: transkripce 1077
  - 28.14 RNA a biosyntéza proteinů: translace 1078
  - 28.15 Sekvenování DNA 1082
  - 28.16 Syntéza DNA 1082
  - 28.17 Polymerasová řetězová reakce 1086
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: DNA JAKO „OTISKY PRSTŮ“ 1087**
- Souhrn a klíčové pojmy 1088
- Přehled reakcí 1089
- Úlohy 1090

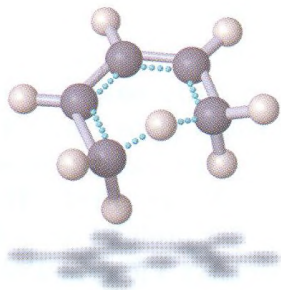
## 29

**Organická chemie  
metabolických procesů**

- 29.1 Přehled metabolismu a biochemická energie 1094
  - 29.2 Katabolismus tuků:  $\beta$ -oxidace 1098
  - 29.3 Katabolismus sacharidů: glykolýza 1104
  - 29.4 Konverze pyruvátu na acetyl-CoA 1110
  - 29.5 Cyklus citronové kyseliny 1113
  - 29.6 Katabolismus bílkovin: transaminace 1116
  - 29.7 Biosyntéza mastných kyselin 1118
  - 29.8 Syntéza sacharidů: glukoneogeneze 1122
  - 29.9 Závěrečné poznámky k biochemickým transformacím 1125
- CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: BAZÁLNÍ METABOLISMUS 1126**
- Souhrn a klíčové pojmy 1126
- Úlohy 1127



## 30

**Orbitaly a organická chemie: pericyklické reakce**

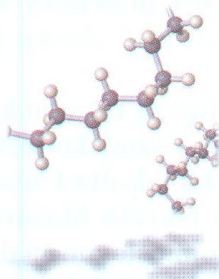
- 30.1  $\pi$ -Molekulové orbitaly konjugovaných systémů 1134
- 30.2 Molekulové orbitaly a pericyklické reakce 1135
- 30.3 Elektrocyklické reakce 1137
- 30.4 Sterický průběh termických elektrocyklických reakcí 1139
- 30.5 Fotochemické elektrocyklické reakce 1141
- 30.6 Cykloadiční reakce 1142
- 30.7 Sterický průběh cykloadičních reakcí 1144
- 30.8 Sigmatropní přesmyky 1146
- 30.9 Některé příklady termických sigmatropních přesmyků 1148
- 30.10 Souhrn pravidel pro pericyklické reakce 1150

**CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: VITAMIN D 1151**

Souhrn a klíčové pojmy 1152

Úlohy 1152

## 31

**Syntetické polymery**

- 31.1 Polymery s řetězovým růstem 1160
- 31.2 Sterický průběh polymerace: Zieglerovy–Nattovy katalyzátory 1161
- 31.3 Kopolymery 1163
- 31.4 Polymery se stupňovitým růstem 1165
- 31.5 Struktura polymeru a jeho fyzikální vlastnosti 1167

**CHEMIE@LIDSKÁ ČINNOST: BIOLOGICKY ODBOURATELNÉ POLYMERY 1170**

Souhrn a klíčové pojmy 1172

Úlohy 1173

Dodatek A: Názvosloví polyfunkčních organických sloučenin A-1

Dodatek B: Konstanty kyselosti některých organických sloučenin A-9

Dodatek C: Slovník základních pojmů A-11

Dodatek D: Odpovědi k úlohám v textu A-35

Dodatek E: Nobelovy ceny udělené za chemii A-57

Rejstřík I-1