

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Chemie
Studijní obor: Učitelství chemie a biologie pro SŠ



Karolína Sezemská

Názvosloví organických sloučenin
Nomenclature of organic compounds

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: RNDr. Simona Hybelbauerová, Ph.D.

Praha, 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 13. 5. 2015

Podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí diplomové práce RNDr. Simoně Hybelbauerové, Ph.D. za vytrvalou a trpělivou pomoc při sepisování práce a za podnětné rady.

Klíčová slova

Názvosloví, organické sloučeniny, izomerie

Key words

Nomenclature, organic compounds, isomerism

Abstrakt

Jedním z očekávaných výstupů organické chemie v RVP G je aplikace pravidel systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů. Na českém trhu je několik příruček zaměřených na názvosloví organických sloučenin, objevují se zde však neustále se opakující nedostatky jako nerespektování hybridizace na atomech uhlíku, uvádění stále stejných jednoznačných příkladů či zjednodušení pravidel vedoucích k aplikaci chybných názvoslovných principů apod. Předkládaná diplomová práce se zabývá problematikou názvosloví organických sloučenin. Výsledkem práce je vytvořený výukový materiál ve formě příručky organického názvosloví doplněný o příklady k procvičení. Přínosem diplomové práce je komplexní pohled na tuto tematiku a soubor učebních materiálů určených především učitelům středních škol, ale i žákům středních škol a studentům základních kurzů chemie na vysokých školách.

Abstract

One of the expected outputs of organic chemistry in "RVP G" is the application of rules of organic systematic terminology for the description of compounds, with the possibility of using trivial names. There are several handbooks oriented on nomenclature of organic compounds that are available on Czech market. However, repeated imperfections appear in them permanently: the textbooks do not comply with the hybridisation of carbon atoms, the same simple examples are repeated, the rules are so simplified that they lead to the application of incorrect terminology principles etc.

The submitted thesis is dealing with the matters of the terminology of organic compounds - with created tutorial material as its outcome. It is in the form of compendium of organic terminology accompanied by the exercises. The contribution of submitted thesis is complex insight into the theme and collection of tutorial materials intended mainly for the high school teachers first of all. Nevertheless it can be used by the students of high schools or basic courses of colleges as well.

Obsah

1 Úvod a cíle práce	9
2 Teoretická část.....	10
3 Použité materiály a metody	23
4 Praktická část	24
4.1 Příručka názvosloví organických sloučenin	24
4.1.1 Názvosloví alifatických uhlovodíků	24
4.1.1.1 Názvosloví alkanů.....	24
4.1.1.2 Názvosloví nenasycených uhlovodíků.....	36
4.1.2 Názvosloví uhlovodíků s cyklickými řetězci.....	47
4.1.2.1 Obecné zásady tvorby názvů uhlovodíků s cyklickými řetězci	47
4.1.2.2 Názvosloví nasycených nesubstituovaných cyklických uhlovodíků	51
4.1.2.3 Názvosloví substituovaných cyklických uhlovodíků	61
4.1.3 Názvosloví aromatických uhlovodíků	70
4.1.3.1 Názvosloví nesubstituovaných aromatických sloučenin	70
4.1.3.2 Názvosloví substituovaných aromatických sloučenin	70
4.1.4 Názvosloví derivátů uhlovodíků	74
4.1.4.1 Názvy derivátů uhlovodíků.....	74
4.1.4.2 Pravidla pro tvorbu názvů derivátů uhlovodíků a priorit substituentů..	76
4.1.4.3 Názvosloví halogensloučenin	82
4.1.4.4 Názvosloví hydroxysloučenin.....	87
4.1.4.5 Názvosloví etherů	93
4.1.4.6 Názvosloví aldehydů.....	99
4.1.4.7 Názvosloví ketonů	104
4.1.4.8 Názvosloví karboxylových kyselin.....	110
4.1.4.9 Substituční deriváty karboxylových kyselin.....	116
4.1.4.10 Funkční deriváty karboxylových kyselin.....	117
4.1.4.11 Dusíkaté deriváty uhlovodíků.....	131
4.1.4.12 Sírné deriváty uhlovodíků.....	139
4.1.5 Stereoizomerie	144
4.1.5.1 <i>E/Z</i> izomerie.....	144
4.1.5.2 <i>Cis/trans</i> izomerie.....	148

4.1.5.3 <i>R/S</i> izomerie	149
4.2 Příklady k procvičení	152
4.2.1 Pravidla pro tvorbu názvů organických sloučenin.....	152
4.2.2 Příklady - zadání	158
4.2.3 Řešení.....	190
5 Diskuse.....	222
5.1 Diskuse k literatuře	222
5.2 Diskuse k diplomové práci	226
5.3 Diskuse ke grafickým programům	228
6 Závěr.....	229
7 Použité zdroje	230

Seznam zkratk

IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry (Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii)

RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

1 Úvod a cíle práce

V současné době jsou známy miliony organických sloučenin a stále jsou objevovány a syntetizovány další. Takovéto množství sloučenin klade veliké nároky na způsob pojmenování. Jde zde především o to, aby byly používány principy univerzální, jejichž výsledkem pak budou jednoznačné názvy (tzn. jakoukoliv sloučeninu bude možné tímto způsobem pojmenovat a zároveň každý řešitel získá po aplikaci těchto pravidel stejný, jednoznačný název). Řešení tohoto problému nabízí pojmenovávání organických sloučenin podle systematického názvosloví. Na tomto místě se také patří říci, že studium názvosloví samotného by nemělo být hlavním cílem výuky chemie (především ve výuce středoškolské chemie by měly být zdůrazňovány jiné aspekty), nýbrž prostředkem pro zdárnou komunikaci (z tohoto důvodu je potřeba respektovat uznávaná pravidla tvorby názvů).

Ačkoliv je na českém trhu několik příruček věnovaných názvosloví organických sloučenin, opakují se zde stále některé nedostatky, jako jsou např. nerespektování hybridizace na atomech uhlíku a uvádění stále stejných jednoznačných příkladů. Zároveň, a to především vlivem nadměrné snahy o zjednodušení tématu názvosloví, jsou nejen na středních školách zažita nepřesná až chybná názvoslovná pravidla. V praxi je běžné, že si učitel v průběhu vyučování vymyslí k pojmenování sloučeninu, na niž v učebnicích uváděná pravidla nestačí (obvyklé jsou také otázky zvědavých žáků, kteří učiteli přinesou vzorec k pojmenování). Proto v této práci bude nabídnut detailnější pohled na tuto tematiku. V rámci práce jsou k výkladu názvoslovných pravidel voleny příklady relativně složitější, zároveň však takové, které při výuce názvosloví mohou žáky či učitele napadnout. Věnována je zde pozornost i pravidlům v literatuře méně často uváděným, i z tohoto důvodu se pak příručka vytvořená v rámci této práce může stát užitečným pomocníkem pro učitele a jejich žáky či studenty.

Cíle práce jsou následující:

- Rešerše literatury (učebnic a příruček názvosloví).
- Vytvoření příručky názvosloví s řešenými příklady.
- Vytvoření souboru příkladů k procvičování včetně řešení.

2 Teoretická část

V této části práce je věnována pozornost rešerši dostupné tištěné literatury. Zmíněno je šest příruček věnovaných výhradně názvosloví, následuje rešerše pěti publikací, které jsou dle výzkumu Huvarové ^[1] nejčastěji doporučovány jako učebnice žákům středních škol (vybrány jsou učebnice, ve kterých je probíráno názvosloví organických sloučenin), jedné vysokoškolské učebnice a souboru učebních úloh z organické chemie.

Názvosloví organických sloučenin ^[2]

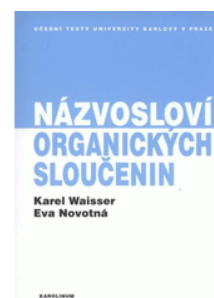
ISBN: 978-80-246-1932-3

Autoři: Karel Waisser, Eva Novotná

Nakladatelství: Karolinum

Rok vydání: 2011

Úroveň, pro kterou je publikace určena: vysoké školy



Obr. 1 obálka příručky
*Názvosloví organických
sloučenin* ^[3]

Tematický rozsah: Publikace (obr. 1) se věnuje výhradně problematice organického názvosloví. Je určena především pro výuku na vysokých školách, zejména pro výuku farmacie. Z tohoto důvodu je značná část publikace věnována názvosloví heterocyklických sloučenin a přírodních látek, např. názvosloví sacharidů, steroidů, terpenů aj. Na 160 stranách je probíráno názvosloví uhlovodíků včetně spirocyklických a vícecyklických uhlovodíků. Dále je věnována pozornost derivátům uhlovodíků. Autoři neopomínají ani kapitoly věnované izomerii.

Grafická úprava: Na začátku kapitol týkající se dané problematiky je popsán souhrn pravidel pro tvorbu názvů dané skupiny sloučenin. K těmto pravidlům jsou do textu řazeny příklady (font a velikost písma popisků je stejný jako v případě hlavního textu). Obdobně jako v jiných publikacích jsou zde chyby ve znázornění vazebných úhlů v čárových vzorcích (např. znázornění dvojnásobné vazby a sousedních vazeb v jedné přímce), v případě složitějších molekul se lze setkat s překryvy jednotlivých substituentů ve vzorci (což je však dáno též možnostmi grafického programu).

Chemické názvosloví v kostce ^[4]

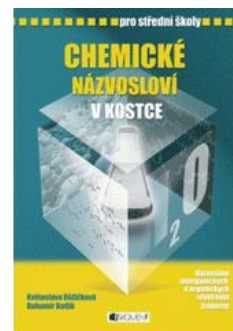
ISBN: 978-80-253-1225-4

Autoři: Květoslava Růžičková, Bohumír Kotlík

Nakladatelství: Fragment

Rok vydání: 2011

Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy



Obr. 2 obálka příručky *Chemické názvosloví v kostce* ^[3]

Tematický rozsah: Publikace (obr. 2) se kromě tématu organického názvosloví (které shrnuje na 51 stranách) zabývá také názvoslovím anorganických látek. Z organických sloučenin je věnována pozornost základním uhlovodíkům (alkany, alkeny, alkyny a aromatické uhlovodíky), dále bicyklickým a spirocyklickým uhlovodíkům, derivátům uhlovodíků a heterocyklickým sloučeninám. Zmíněna je i izomerie (*E/Z*, *cis/trans*, *R/S* izomerie).

Grafická úprava:

Na začátku kapitol jsou vždy vypsána pravidla pro tvorbu názvů dané skupiny sloučenin. Jednotlivá pravidla jsou přehledně oddělena, tvorba názvu je pak znázorněna též pomocí barevného rámečku. Ve vzorcích jsou barevně vyznačeny funkční skupiny, v názvech jsou též barevně vyznačeny předpony nebo koncovky vyjadřující přítomnost této funkční skupiny.

Poměrně častým jevem je nerespektování hybridizace atomů uhlíku, což vede k chybnému znázorňování vazebných úhlů ve vzorcích. Objevuje se zde i zavádějící zápis funkčních skupin: např. karbonylová skupina zapsána jako -COH. V příručce jsou do textu zařazeny rámečky s poznámkami označené jako „zapamatuj si“, kde jsou uváděny důležité poznámky k probíranému tématu (např. přítomnost nitro- a nitroso-skupiny vyjadřujeme pouze předponou), nebo rámečky označené „poznámka“ (zde jsou uváděny poznámky doplňující hlavní text, např.: z obrázku vyplývá, že L-glukosa je zrcadlovým obrazem D-glukosy).

Názvosloví organické chemie ^[5]

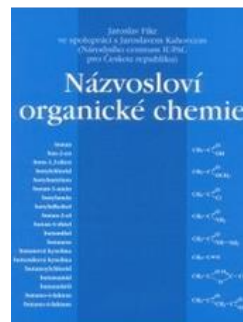
ISBN: 80-85839-71-7

Autoři: Jaroslav Fikr

Nakladatelství: Rubico

Rok vydání: 2002

Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy,
vysoké školy



Obr. 3 obálka příručky
Názvosloví organické chemie ^[3]

Tematický rozsah: Publikace (obr. 3) se věnuje výhradně problematice organického názvosloví. Na 246 stranách je probíráno názvosloví uhlovodíků včetně spirocyklických a vícecyklických uhlovodíků. Dále je věnována pozornost derivátům uhlovodíků, heterocyklickým uhlovodíkům a velmi okrajově přírodním látkám. Publikace se nezabývá izomerií organických sloučenin. Probírané názvosloví je rozděleno na učivo základní, rozšiřující a náročné. V závěru příručky je testová část sloužící k procvičení probraného názvosloví.

Grafická úprava:

V úvodu kapitol je v barevném rámečku uvedena základní charakteristika probírané skupiny látek. Následuje výpis pravidel pro tvorbu názvů dané skupiny sloučenin. Příklady k dané problematice jsou organizovány do tabulek – v tabulce je větší množství příkladů sloučenin včetně jejich systematického pojmenování (případně i triviálního názvu). Ve vzorcích sloučenin jsou barevně rozlišené části molekuly, např. hlavní řetězec a substituenty. Zároveň je pomocí svislých čar (žádné až dvou) rozlišeno učivo základní, rozšiřující a náročné. V závěru příručky se nachází testová část. V této části je několik typů úloh na procvičování, např. tvorba všech možných názvů zadaných sloučenin (následná kontrola dle přiložené tabulky, ve které je vyznačeno i to, jak často je tento název v praxi používán). Jiným typem úloh je rozhodování, který z nabízených názvů dané sloučeniny je správný (u chybných možností je uveden i důvod, proč nelze název považovat za správný).

Stejně jako v případě jiných publikací se zde také objevují nedostatky ve znázorňování chemických struktur, především v případě cyklických sloučenin (deformace základních tvarů), objevují se i zavádějící zápisy funkčních skupin.

Přehled chemického názvosloví ^[6]

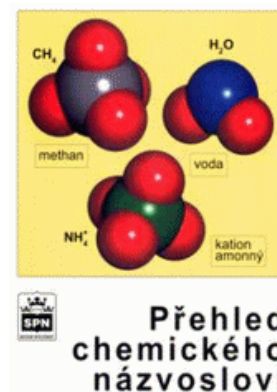
ISBN: 80-7235-260-1

Autoři: Jaroslav Blažek, Vratislav Flenr, Karel Kolář,
František Liška, František Zemánek

Nakladatelství: Pedagogické nakladatelství, akciová společnost,

Rok vydání: 2004

Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy



Obr. 4 obálka příručky *Přehled chemického názvosloví* ^[3]

Tematický rozsah: Publikace (obr. 4) se kromě názvosloví organických sloučenin zabývá také názvoslovím anorganickým. Části o organickém názvosloví je věnováno 78 stran. Probíráno je zde základní názvosloví uhlovodíků (ne spirocyklických a vícecyklických uhlovodíků) a základních derivátů uhlovodíků. Zmíněno je též názvosloví heterocyklických sloučenin a organokovových sloučenin. Publikace se nezabývá izomerií organických sloučenin. Součástí učebního textu jsou výstupní testy a cvičení (na konci příručky lze nalézt i správné řešení).

Grafická úprava: V úvodu každé kapitoly je základní charakteristika dané skupiny sloučenin. Následuje výčet pravidel pro tvorbu názvů prokládaný příslušnými příklady zařazenými v textu. Kromě příkladů v textu zde najdeme další vzorce s příslušným pojmenováním řazené v tabulkách.

Příklady sloučenin v textu jsou popsány písmem stejné velikosti a fontu jako ostatní text. Zápisy organických vzorců jsou až na vzácné výjimky v pořádku.

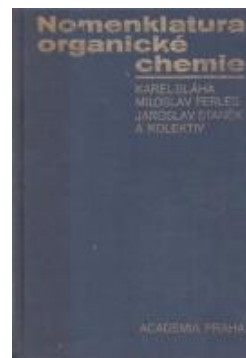
Nomenklatura organické chemie ^[7]

Autoři: Karel Bláha, Miloslav Ferles, Jaroslav Staněk,
a kolektiv

Nakladatelství: Academia

Rok vydání: 1985

Úroveň, pro kterou je publikace určena: vysoké školy,
(střední školy)



Obr. 5 obálka příručky
Nomenklatura organické chemie ^[8]

Tematický rozsah: Tato publikace (obr. 5) shrnuje pravidla a doporučení pro tvorbu názvů organických sloučenin dle IUPAC na 444 stranách. V příručce lze nalézt souhrn pravidel pro tvorbu názvů uhlovodíků, heterocyklických sloučenin, derivátů uhlovodíků, následují oddíly věnované pravidlům pro tvorbu názvů organických sloučenin boru, křemíku, fosforu, arsenu, antimonu, organokovových sloučenin a komplexních sloučenin s organickými ligandy. Zvláštní oddíl je věnován názvosloví přírodních látek.

Grafická úprava: Publikace je členěna do oddílů, v rámci jednotlivých oddílů jsou daná pravidla prezentována v podobě textu prokládaného konkrétními příklady. V textu jsou rovněž četné odkazy usnadňující orientaci v textu. Obdobně jako v jiných publikacích se i zde vyskytuje chybné prostorové uspořádání vazeb v molekulách nerespektující hybridizaci atomů uhlíků ve sloučenině či deformace tvarů molekul (zejména cyklických).

Průvodce názvoslovím organických sloučenin podle IUPAC ^[9]

ISBN: 80-200-0724-5

Autoři: Robert Panico

Nakladatelství: Academia

Rok vydání: 2003

Úroveň, pro kterou je publikace určena: vysoké školy, (střední školy)



Obr. 6 obálka příručky *Průvodce názvoslovím organických sloučenin podle IUPAC* ^[3]

Tematický rozsah: Příručka (obr. 6) je souhrnem základních názvoslovných principů. Zabývá se výhradně názvoslovím organických sloučenin (rozsah příručky je 220 stran). Kromě shrnutí základních principů jsou zde i důležité změny v pravidlech, které v příručce *Nomenklatura organické chemie* ^[7] nenajdeme. V úvodu publikace nalezneme obecné zásady tvorby názvů (např. psaní spojovníků, násobících předpon), následuje kapitola věnující se základním hydridům (uhlovodíky alifatické, nenasycené, aromatické, bicycké, vícecycké i spirocycké uhlovodíky a heterocycké sloučeniny atd.), funkčním skupinám a aplikacím názvoslovných principů na jednotlivé skupiny sloučenin. V závěru jsou kapitoly věnované stereochemii (*R/S*, *E/Z*, *cis/trans* izomerie) a isotopově modifikovaným sloučeninám.

Grafická úprava: Z grafického hlediska se v publikaci v minimální míře vyskytuje již vytýkané nerespektování hybridizace, které je v tomto případě zapříčiněno spíše možnostmi grafického programu. Popisky obrázků jsou psané stejnou velikostí i fontem písma jako hlavní text. Chybí zde vizuální rozlišení dílčích pravidel (např. pomocí odrážek), nenalezneme žádné barevné rozlišování v obrázcích či popiscích k nim.

Organická chemie ^[10]

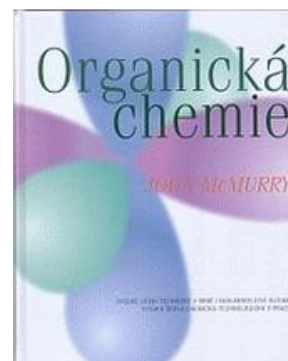
ISBN: 978-80-214-3291-8

Autoři: John McMurry

Nakladatelství: VUTIUM

Rok vydání: 2007

Úroveň, pro kterou je publikace určena: vysoké školy,
(střední školy)



Obr. 7 obálka učebnice
Organická chemie ^[3]

Tematický rozsah: Organická chemie (obr. 7) je učebnice organické chemie určená především studentům vysokých škol. Názvosloví organických sloučenin se autoři věnují v úvodu příslušných kapitol, u vybraných sloučenin je uváděn i běžně používaný triviální název. Kromě názvosloví uhlovodíků (alkanů, cykloalkanů, nenasycených uhlovodíků a aromatických uhlovodíků) a jejich derivátů zde najdeme kapitoly věnované izomerii (*R/S*, *cis/trans*, *E/Z*), heterocyklickým sloučeninám a přírodním látkám. Součástí učebnice jsou kromě již uvedených příkladů zařazeny příklady řešené (v těchto úlohách je detailně rozepsán postup při tvorbě názvu konkrétní sloučeniny, pokud existuje alternativní název, bývá uveden) a příklady k pojmenování. Příklady k procvičení jsou dvojího typu. Zahrnují tvorbu vzorce z názvu, druhým typem úlohy je pak tvorba pojmenování sloučeniny z uvedeného vzorce.

Grafická úprava: V úvodu kapitoly je k příslušné skupině sloučenin uveden soubor pravidel pro tvorbu názvů těchto sloučenin. Jednotlivá pravidla jsou od sebe oddělena. Ve vzorcích a názvech sloučenin jsou barevně odlišené jednotlivé části molekuly (např. funkční skupiny, hlavní řetězec), čímž je vyjádřeno, jakým způsobem je daná část molekuly vyjádřena v názvu sloučeniny. K obvyklému chybnému znázorňování vazebných úhlů zde dochází jen zřídka.

Chemie pro gymnázia: 2. ^[11] a 3. díl ^[12]

ISBN: 80-7182-141-1, 80-7182-057-1

Autoři: Jaroslav Mareček, Aleš Honza

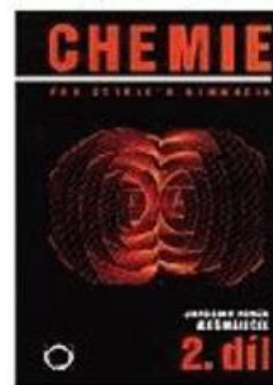
Nakladatelství: Olomouc s. r. o.

Rok vydání: 2002, 2000

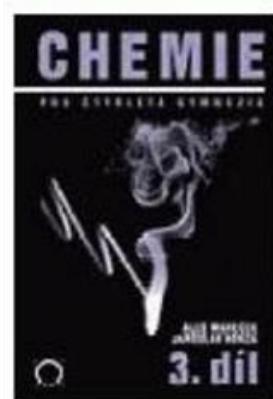
Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy

Tematický rozsah: Tyto učebnice (obr. 8 a 9) jsou určeny žákům gymnázií. V učebnicích je názvosloví organických sloučenin věnována samostatná kapitola. V druhém dílu učebnice se autoři na 17 stranách věnují názvosloví uhlovodíků (alkany, cykloalkany, nenasycené a aromatické uhlovodíky), ve třetím díle je na 21 stranách probráno názvosloví derivátů uhlovodíků (halogenderiváty, hydroxyderiváty, thioly, ethery, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny a jejich deriváty, nitrosloučeniny a aminy) a heterocyklických sloučenin. K příslušným skupinám sloučenin jsou zařazeny i příklady k procvičení.

Grafická úprava: Z grafického hlediska se opět setkáváme s nedostatky ve znázorňování vazebných úhlů ve sloučeninách vinou nerespektování hybridizace na atomech uhlíku či deformací základních tvarů v případě cyklických sloučenin. Jednotlivá pravidla jsou od sebe v bodech oddělena a důležité pasáže bývají tučně zvýrazněny.



Obr. 8 obálka učebnice *Chemie pro gymnázia 2. díl* ^[3]



Obr. 9 obálka učebnice *Chemie pro gymnázia 3. díl* ^[3]

Chemie (organická a biochemie) II pro gymnázia ^[13]

ISBN: 80-7235-283-0

Autoři: Karel Kolář, Milan Kodíček, Jiří Pospíšil

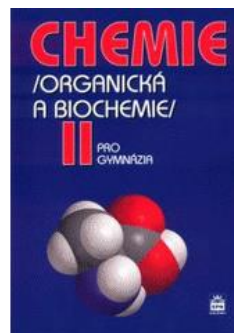
Nakladatelství: SPN – pedagogické nakladatelství

Rok vydání: 2005

Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy

Tematický rozsah: Jedná se o středoškolskou učebnici organické chemie a biochemie. Názvosloví organických sloučenin je v této publikaci (obr. 10) věnována minimální pozornost. Názvosloví dané skupiny sloučenin je probíráno na začátku příslušné kapitoly. Většinou bývají uvedeny jen předpony či přípony užívané pro vyjádření příslušné funkční skupiny v případě derivátů uhlovodíků a příklady již pojmenovaných sloučenin. U uhlovodíků je zmíněno pouze pravidlo nejdelšího řetězce v případě alkanů, u nenasycených uhlovodíků nejsou uvedena ani základní kritéria pro výběr hlavního řetězce (jsou uvedeny jen příklady několika sloučenin). U některých sloučenin, např. sulfonů, sulfoxidů a sulfonových kyselin, se výklad názvosloví omezuje pouze na uvedení několika příkladů (vzorec a název sloučeniny). Stejně tak *cis/trans* izomerie je demonstrována pouze na příkladech, pravidla pro tvorbu názvů pak nejsou zmíněna vůbec.

Grafická úprava: Z grafického hlediska není v pořádku nerespektování hybridizace atomů uhlíku v některých sloučeninách, zavádějící značení vazeb k některým funkčním skupinám: např. vazba k funkční skupině -OH budí zdání vazby přes vodík (ze zápisu -HO). Dále je časté nedodržování stylu vzorců a nedodržování síly čar v rámci vzorců uváděných v jedné kapitole.



Obr. 10 obálka učebnice *Chemie pro gymnázia 2* ^[3]

Odmaturuj z chemie ^[14]

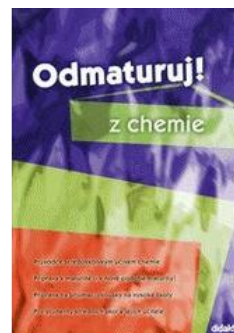
ISBN: 80-86285-56-1

Autoři: Marika Benešová

Nakladatelství: Didaktis

Rok vydání: 2002

Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy



Obr. 11 obálka publikace
Odmaturuj z chemie ^[3]

Tematický rozsah: Tato příručka (obr. 11) se zabývá tématy vybranými z celé středoškolské chemie (výpočty, vlastnosti látek, reakce...). Problematice názvosloví je věnováno samostatně šest stran, na kterých jsou stručně shrnuta vybraná základní pravidla pro tvorbu názvů uhlovodíků (výběr hlavního řetězce, číslování hlavního řetězce aj.) Následují příklady pojmenovaných sloučenin. V případě derivátů je zmíněno vyjádření funkční skupiny předponou či příponou. V dalším textu je věnována pozornost běžně uváděným triviálním názvům doplněným názvem systematickým.

Snaha o zobecnění a zjednodušení názvoslovných pravidel vede k zavádějícímu až chybnému aplikování vybraných pravidel. Například tvrzení *názvy fenolů tvoříme připojením předpony hydroxy- k základnímu uhlovodíku* vede v uváděném případě k vytvoření názvu 4-hydroxytoluen, který není podle IUPAC správný. Příkladem zavádějícího zjednodušení může být uvedení předpony alkoxy- v případě etherů (tzn. předpony methoxy-, ethoxy-...), chybí zde však zmínka o tom, že pro složitější substituenty volíme předponu alkyloxy- (např. hexyloxy-...).

Grafická úprava: Jednotlivá pravidla jsou v textu přehledně oddělena pomocí odrážek a jsou doplněna příklady organizovanými do tabulek. Přehlednost též zvyšuje shrnutí přípon či předpon pro jednotlivé funkční skupiny do tabulek.

Chemie v kostce II ^[15], Chemie v kostce ^[16]

ISBN: 80-7200-057-8, 978-80-253-1962-8

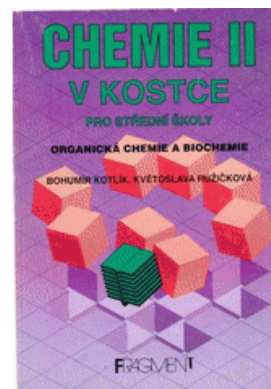
Autoři: Bohumír Kotlík, Stanislava Růžičková

Nakladatelství: FRAGMENT

Rok vydání: 1997

Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy

Tematický rozsah: Publikace *Chemie v kostce II* (obr. 12) a její aktualizované vydání *Chemie v kostce* (obr. 13) jsou určeny žákům středních škol. Tyto publikace jsou přehledem středoškolské chemie. Původní *Chemie v kostce II* shrnuje učivo organické chemie a biochemie, aktualizované vydání je pak souhrnem celé středoškolské chemie. Zatímco v publikaci *Chemie v kostce II* se autoři názvoslovím organických sloučenin zabývají, novější vydání ho již neobsahuje (k tomu je speciálně určena příručka *Chemické názvosloví v kostce* ^[4]). Z tohoto důvodu bude dále diskutována pouze publikace *Chemie v kostce II*.



Obr. 12 obálka publikace *Chemie v kostce II* ^[3]



Obr. 13 obálka publikace *Chemie v kostce* ^[3]

Rozsahově tato publikace pokrývá názvosloví uhlovodíků, jejich derivátů a heterocyklických sloučenin. Na rozdíl od většiny publikací je zde znát snaha o znázornění posloupnosti vybraných názvoslovných pravidel, např. v případě nenasycených uhlovodíků posloupnost pravidel pro výběr hlavního řetězce: nejvyšší počet násobných vazeb > nejdelší řetězec > nejvyšší počet dvojných vazeb. V případě derivátů uhlovodíků se opět na začátku setkáváme s kritérii pro výběr hlavního řetězce, u konkrétních skupin sloučenin je pak uváděno, jakou předponou či zakončením se daná skupina vyjadřuje. Tato pravidla jsou provázena příklady.

Grafická úprava: Z grafického hlediska se opět setkáváme s nedostatky ve znázorňování vazebných úhlů ve sloučeninách vinou nerespektování hybridizace na atomech uhlíku či deformací základních tvarů v případě cyklických sloučenin. Pravidla ke každé skupině látek jsou na začátku tématu přehledně vypsána, setkáme se zde i s barevným zvýrazněním důležitých pasáží.

Přehled středoškolské chemie ^[17]

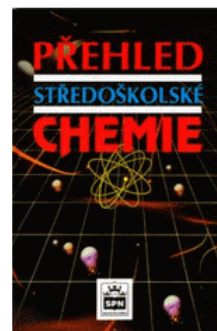
ISBN: 80-7235-108-7

Autoři: Jiří Vacík

Nakladatelství: SPN – pedagogické nakladatelství

Rok vydání: 1999

Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy



Obr. 14 obálka publikace
Přehled středoškolské chemie ^[3]

Tematický rozsah: Tato publikace (obr. 14) je přehledem učiva středoškolské chemie. Názvosloví organických sloučenin je zvláště věnováno pět stran a je pojednáno spíše jako výčet názvoslovných principů. Nenajdeme zde výpis názvoslovných pravidel, setkáme se zde jen s již pojmenovanými sloučeninami. V kapitolách zabývajících se konkrétními skupinami sloučenin se lze s názvoslovím setkat u příkladů sloučenin (význam, použití) – zde je uváděn v první řadě triviální či semitriviální název sloučeniny (pokud existuje) následovaný názvem systematickým.

Grafická úprava: Příklady uhlovodíků a od nich odvozených substituentů jsou uspořádány do tabulek. V tabulce též nalezneme shrnutí funkčních skupin a jim náležících předpon či zakončení.

Znáte organickou chemii? ^[18]

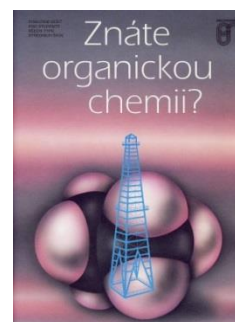
ISBN: 80-7175-002-6

Autoři: Milan Dundr, Helena Klímová

Nakladatelství: Prospektrum

Rok vydání: 1997

Úroveň, pro kterou je publikace určena: střední školy



Obr. 15 obálka publikace *Znáte organickou chemii?* ^[3]

Tematický rozsah: Daná publikace (obr. 15) je souborem učebních úloh z organické chemie pro žáky středních škol. Tématu názvosloví organických sloučenin se autoři věnují v případě uhlovodíků, halogenderivátů, aminů, nitrosloučenin, alkoholů, fenolů, thiolů, sulfidů, sulfonových kyselin, karbonylových sloučenin, karboxylových kyselin a jejich derivátů. Úlohy na procvičování názvosloví jsou různého typu, např. úlohy na pojmenování sloučenin (substituční i radikálově funkční názvy), přiřazení názvu, určení, které sloučeniny jsou chybně pojmenované (včetně zdůvodnění). Na konci publikace autoři uvádí řešení.

Grafická úprava: Z hlediska grafické úpravy se zde vyskytují běžné nedostatky jako nedodržování jednotného stylu vzorců. V tabulce nalezneme shrnutí funkčních skupin a jim náležících předpon či zakončení.

3 Použité materiály a metody

Použité vzorce

Součástí práce jsou obrázky struktur vytvářené v programu Chemsketch. Používány jsou čárové vzorce, kde není většina atomů uhlíku a vodíku znázorňována. Znázorněny jsou pouze koncové atomy uhlíku a na ně vázané atomy vodíku, jiné atomy než atomy uhlíku a vodíku jsou znázorňovány vždy. Jiné než koncové atomy uhlíku jsou znázorněny pouze v případech, kdy toto zobrazení zvyšuje přehlednost vzorce.

Postup při tvorbě praktické části

Praktická část této práce zahrnuje příručku názvosloví a k ní vytvořené příklady k procvičení. V případě tvorby brožury bylo postupováno následovně:

- **Příručka byla rozdělena do dílčích kapitol dle systematického členění organických sloučenin.** Rozdělena je na tři hlavní části – na názvosloví uhlovodíků (zahrnuje názvosloví alkanů, nenasycených uhlovodíků, cyklických a aromatických uhlovodíků), názvosloví derivátů uhlovodíků (např. názvosloví halogenderivátů, kyslíkatých derivátů atd.) a izomerii (*E/Z*, *cis/trans*, *R/S*).
- **V úvodu každé kapitoly byly vyjmenovány vybrané principy, podle nichž lze tvořit názvy dané skupiny sloučenin.** V rámci této práce je věnována pozornost především substitučnímu a radikálově funkčnímu názvoslovnému principu.
- **K danému názvoslovnému principu byl vypsán soubor pravidel, podle nichž se názvy tvoří.**
- **Aplikace pravidel byla ukázána na řešených příkladech.** Příklady byly voleny tak, aby se nejednalo o příklady jednoznačné, které lze nalézt ve většině příruček (bylo zde také použito barevné značení různých částí molekul). Ke každému principu byly uvedeny řešené příklady zvlášť.
- **K této brožuře byl následně vytvořen soubor příkladů k procvičení členěný do kapitol podle příručky názvosloví, na nichž jsou opět demonstrována jednotlivá pravidla.** Součástí cvičebnice je i správné řešení zadaných příkladů.

4 Praktická část

V této části práce naleznete vytvořenou příručku názvosloví organických sloučenin a příklady k procvičení vztahující se k této brožuře. Součástí příručky jsou řešené příklady. Řešení těchto příkladů je ze začátku rozepisováno detailně, postupně jsou uváděny již příklady sloučenin rovnou pojmenovaných či zkrácený postup při tvorbě názvu, neboť se předpokládá čtenářova znalost principů uvedených v předcházejících kapitolách.

4.1 Příručka názvosloví organických sloučenin

4.1.1 Názvosloví alifatických uhlovodíků

4.1.1.1 Názvosloví alkanů

Alkany jsou uhlovodíky obecného vzorce C_nH_{2n+2} . Systematické názvy vyšších alkanů s nerozvětveným řetězcem jsou tvořeny zpravidla ze základu řeckých či latinských číslovek a z přípony **-an** (tab. 1). ^[5]

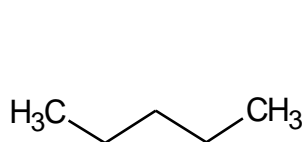
Tabulka 1 – Přehled názvů a vzorců prvních dvaceti nevětvených alkanů

Počet atomů uhlíku	Název alkanu	Molekulový vzorec
1	methan	CH ₄
2	ethan	C ₂ H ₆
3	propan	C ₃ H ₈
4	butan	C ₄ H ₁₀
5	pentan	C ₅ H ₁₂
6	hexan	C ₆ H ₁₄
7	heptan	C ₇ H ₁₆
8	oktan	C ₈ H ₁₈
9	nonan	C ₉ H ₂₀

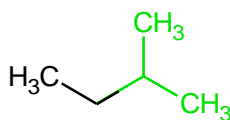
Počet atomů uhlíku	Název alkanu	Molekulový vzorec
10	dekan	C ₁₀ H ₂₂
11	undekan	C ₁₁ H ₂₄
12	dodekan	C ₁₂ H ₂₆
13	tridekan	C ₁₃ H ₂₈
14	tetradekan	C ₁₄ H ₃₀
15	pentadekan	C ₁₅ H ₃₂
16	hexadekan	C ₁₆ H ₃₄
17	heptadekan	C ₁₇ H ₃₆
18	oktadekan	C ₁₈ H ₃₈
19	nonadekan	C ₁₉ H ₄₀
20	ikosan	C ₂₀ H ₄₂

Alkany s rozvětveným řetězcem

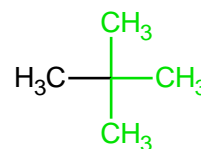
Významným jevem organické chemie je izomerie. Jako izomery označujeme sloučeniny se stejným sumárním vzorcem, které se liší konstitucí řetězce. Například sumárnímu vzorci C₅H₁₂ odpovídají tři různé struktury (na obr. 16, 17 a 18).^[5]



Obr.16 pentan (*n*-pentan)



Obr.17 2-methylbutan (isopentan)



obr. 18 2,2-dimethylpropan
(neopentan)

Symbolem *n*- před názvem alkanu byl dříve označován uhlovodík s nevětveným řetězcem (obr. 16). Předponou **iso**- je označován izomer s uspořádáním vyznačeným zeleně na obr. 17, předpona **neo**- odkazuje na izomer obsahující uspořádání vyznačené na obr. 18 zeleně.^[5]

Ačkoliv je možné některé sloučeniny pojmenovat pomocí výše zmíněných předpon, je zřejmé, že celkové množství izomerů nelze pojmenovat pouze tímto způsobem. Z tohoto důvodu bylo mezinárodní unií pro čistou a užitou chemii (IUPAC) zavedeno názvosloví systematické.^[5]

Systematické názvosloví alkanů s rozvětveným řetězcem

Rozvětvené nasycené uhlovodíky jsou tvořeny hlavním řetězcem a řetězci vedlejšími (substituenty). Substituenty se obvykle značí **-R**, odvodit je lze od alkanu pomyslným odtržením vodíku. Takto vzniklé substituenty (alkyly) mají v názvu příponu **-yl**, která nahrazuje příponu **-an** v původním názvu uhlovodíku. ^[5]

Vedlejší řetězce je možné tvořit pomyslným **odtržením jednoho primárního atomu vodíku** z alkanu. Název takového alkyly je pak možné vytvořit pouhou náhradou přípony **-an** v názvu původního alkanu (přehled základních alkanů viz tabulka 1) příponou **-yl**. Některé příklady takto odvozených alkylů shrnuje tabulka 2. ^[5]

Tabulka 2 – Příklady alkanů a od nich tvořených nevětvených alkylů

Název alkanu	Vzorec alkanu	Název alkylu	Vzorec alkylu
methan	CH ₄	methyl	CH ₃ -
ethan	CH ₃ CH ₃	ethyl	CH ₃ CH ₂ -
propan	CH ₃ CH ₂ CH ₃	propyl	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -
butan	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	butyl	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -

Nachází-li se v uhlovodíku více stejných substituentů, vyjádříme jejich počet pomocí násobících předpon (viz tabulka 3).

Tabulka 3 – Přehled některých násobících předpon

Počet substituentů	Násobící předpona
2	di-
3	tri-
4	tetra-
5	penta-
6	hexa-
7	hepta-
8	okta-
9	nona-
10	deka-

Substituenty však můžeme tvořit též **odtržením atomu vodíku ze sekundárního atomu uhlíku**. Název substituentu pak tvoříme následovně (příklady viz tabulka 4 - 2. sloupec):

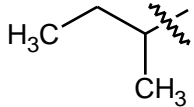
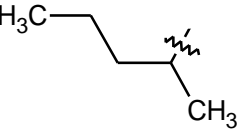
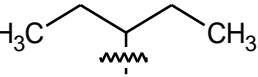
1. Základ názvu odvozujeme od alkanu s příslušným počtem uhlíků. ^[5]

2. K názvu uhlovodíku, od kterého je substituent odvozen, připojíme příponu -yl. ^[5]

3. Příponu -yl opatříme příslušným lokantem podle toho, od kterého uhlíku byl vodík odtržen (substituent číslujeme tak, aby byl volné valenci přiřazen nejnižší možný lokant). ^[5]

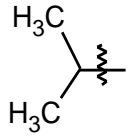
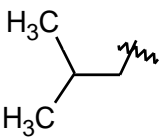
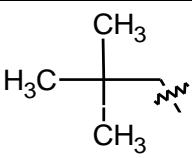
Další možností pojmenování takovýchto alkylů je pojmenování dle pravidel pro tvorbu názvů větvených substituentů (příklady viz tabulka 4 - 3. sloupec).

Tabulka 4 – Vzorce a názvy vybraných sekundárních alkylů

Vzorec	Název (pravidla pro tvorbu názvů sekundárních alkylů)	Název (pravidla pro tvorbu názvů větvených alkylů)
	butan-2-yl	1-methylpropyl
	pentan-2-yl	1-methylbutyl
	pentan-3-yl	1-ethylpropyl

Poznámka: Některé alkylly lze pojmenovat více způsoby. Příklady pojmenování takovýchto alkylů uvádí tabulka 5. ^[5]

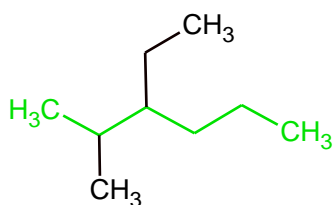
Tabulka 5 – Přehled vzorců vybraných alkylů a jejich možné pojmenování

Vzorec alkylu	Názvy alkylu
	1-methylethyl-, propan-2-yl-, isopropyl-
	2-methylpropyl-, isobutyl-
	2,2-dimethylpropyl-, neopentyl-

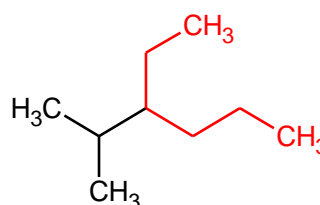
Tvorba názvů rozvětvených alkanů s jednoduchými substituenty

Při tvorbě názvů alkanů s rozvětveným řetězcem budeme postupovat dle následujících pravidel.

1. Určíme hlavní řetězec, podle počtu uhlíků hlavního řetězce tvoříme základ názvu uhlovodíku (viz tabulka 1) – v případě rozvětvených alkanů je hlavním řetězcem řetězec nejdelší. ^[5] Jsou-li v alkanu přítomny dva různé řetězce o stejné délce (obr. 19 a 20), pak za hlavní zvolíme ten s vyšším počtem substituentů. Na obr. 19 je za hlavní řetězec zvolen řetězec šestiuhlíkatý se dvěma substituenty, nikoliv šestiuhlíkatý řetězec s jedním substituentem jako na obr. 20: ^[7]



Obr. 19 alkan jako disubstituovaný hexan

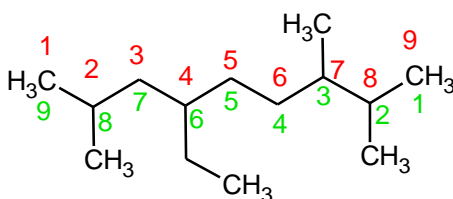


Obr. 20 alkan jako monosubstituovaný hexan

2. Očíslujeme řetězec tak, aby soubor lokantů, které vyjadřují polohu postranních řetězců, byl co nejnižší. ^[5] To znamená, že pomyslně číslováme řetězec z obou konců,

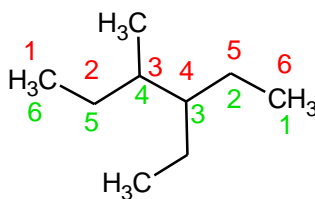
až narazíme na substituent – jako správné zvolíme číslování z té strany, kdy je substituentu přiřazen nižší lokant. ^[7]

Pokud nastane situace, že jsou v uhlovodíku pro obě varianty číslování řetězce první substituenty stejně vzdálené od konce řetězce, rozhoduje lokant následujícího substituentu (opět musí být co nejnižší). Tento případ znázorňuje příklad na obr. 21 – při číslování řetězce zleva i zprava má první substituent lokant 2, správné je však zelené číslování, neboť následující substituent má lokant 3, zatímco v případě červeného by měl lokant 4. Pokud vychází shodně i substituenty druhého lokantu, rozhodují substituenty následující. ^[7]



Obr. 21 možnosti číslování řetězce rozvětveného alkanu

Někdy může nastat i situace, kdy je možné očíslovat řetězec tak, že je soubor lokantů stejný při číslování z obou konců řetězce. Pak jako správné číslování řetězce zvolíme to, kdy má nižší lokant substituent, který je abecedně řazen dříve. ^[7] Tuto situaci popisuje příklad na obr. 22 – správné je zelené číslování, neboť nižší lokant přísluší substituentu ethylu, který je v abecedním pořadí před substituentem methylem.

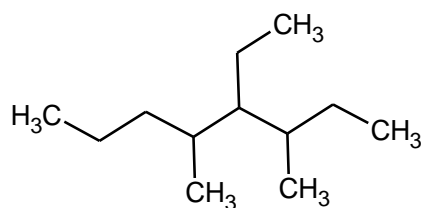


Obr. 22 možnosti číslování hlavního řetězce

3. Substituenty pojmenujeme a opatříme příslušnými lokanty (obsahuje-li uhlovodík více stejných substituentů, vyjádříme jejich počet pomocí násobící předpony - viz tabulka 3). ^[5]

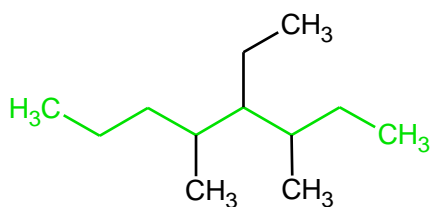
4. Substituenty seřadíme podle abecedy (při řazení **nebereme** ohled na násobící předpony). **Názvy substituentů se oddělují spojovníkem** (s výjimkou posledního, který se píše dohromady se základem názvu), **jednotlivá čísla označující lokanty se oddělují spojovníkem.** ^[5]

➤ Postup při tvorbě názvu větveného uhlovodíku na obr. 23

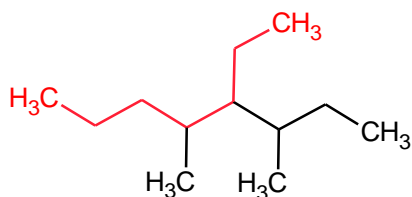


Obr. 23 příklad větveného alkanu k pojmenování

1. Výběr hlavního řetězce



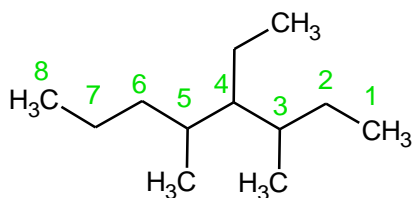
Obr. 24 správně určený hlavní řetězec



Obr. 25 chybně určený hlavní řetězec

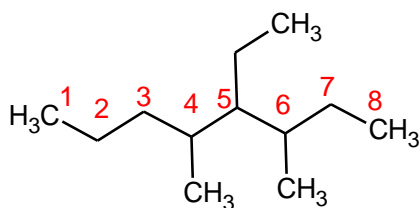
- V tomto případě volíme jako hlavní řetězec řetězec přímý, který sestává z osmi uhlíků (viz obr. 24).
- Základ názvu uhlovodíku tedy budeme odvozovat od uhlovodíku s osmi uhlíky neboli **oktanu** (viz tabulka 1).
- Volba jiného hlavního řetězce (např. na obr. 25) v tomto případě není možná, neboť jakýkoliv jiný řetězec by obsahoval méně než osm uhlíků.

2. Číslování hlavního řetězce



Obr. 26 správně očíslovaný hlavní řetězec

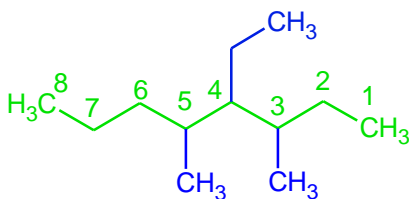
- V tomto případě je třeba hlavní řetězec očíslovat zprava doleva – methylový substituent pak získá nejnižší možný lokant **3** (viz obr. 26).



Obr. 27 chybně očíslovaný hlavní řetězec

- Pokud bychom řetězec číslovali zleva, prvnímu substituentu by byl přiřazen lokant **4**, který není nejnižší možný (viz obr. 27).

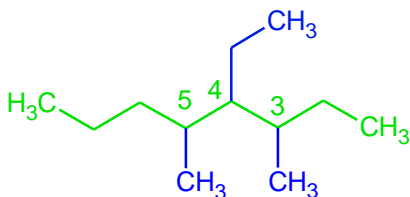
3. Pojmenování substituentů



Obr. 28 pojmenování substituentů

- Daný uhlovodík obsahuje tři substituenty – dva **methylové** v poloze **3,5** a jeden **ethylový** v poloze **4** (na obr. 28 vyznačeno modře).
- V názvu pak bude poloha a přítomnost **ethylu** vyjádřena v podobě **4-ethyl-**.
- Skutečnost, že uhlovodík obsahuje dva methylové substituenty, vyjádříme pomocí násobící předpony **di-**, v názvu pak bude poloha a přítomnost methylových zbytků vyjádřena v podobě **3,5-dimethyl-**.

4. Pojmenování uhlovodíku



Obr. 29 4-ethyl-3,5-dimethyloktan

- V názvu uhlovodíku bude první substituent **ethyl-**, druhý bude **dimethyl-**.
- Správně pak pojmenujeme uhlovodík jako **4-ethyl-3,5-dimethyloktan**.
- Např. název **3,5-dimethyl-4-ethyloktan** je chybný, neboť pořadí substituentů je třeba určovat podle abecedního pořadí prvních písmen názvu substituentu, nikoliv násobící předpony.

Tvorba názvů alkanů s rozvětvenými vedlejšími řetězci

Některé uhlovodíky, jako například uhlovodík na obr. 30, obsahují rozvětvené vedlejší řetězce. O tvorbě názvů takovýchto uhlovodíků bude pojednávat následující kapitola.

Při tvorbě názvu alkanů s rozvětvenými řetězci budeme postupovat podle následujících pravidel.

1. Výběr hlavního řetězce. Hlavní řetězec alkanů s rozvětvenými vedlejšími řetězci budeme určovat dle následujících pravidel uplatňovaných v sestupném pořadí.

1a Za hlavní řetězec volíme **nejdelší řetězec**.^[7]

1b Hlavním řetězcem určíme **řetězec s nejvyšším počtem substituentů vyjádřených předponami**.^[7]

1c Za hlavní řetězec označíme ten, který bude mít po očíslování **nižší soubor lokantů pro substituenty vyjádřené předponami**.^[7]

1d Za hlavní řetězec považujeme řetězec, ke kterému je vázán substituent uvedený dříve v abecedním pořadí.^[7]

1e Jako hlavní řetězec určíme řetězec, po jehož očíslování případně nižší lokant substituentu uvedenému dříve v abecedním pořadí.^[7]

2. Číslování hlavního řetězce. Hlavní řetězec číslujeme dle následujících pravidel v sestupném pořadí, než dojdeme k jednoznačnému rozhodnutí.

2a Hlavní řetězec očíslováme tak, aby byly **substituentům přiřazeny nejnižší lokanty**.^[7]

2b Hlavní řetězec očíslováme tak, aby byl **nižší lokant přiřazen substituentu, který je v názvu řazený dříve**.^[7]

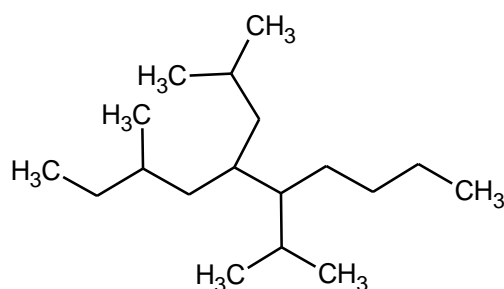
3. Sestavení názvu. Při sestavování názvu uplatňujeme následující pravidla.

3a **Substituenty řadíme v názvu dle abecedy** (rozhodující je první písmeno názvu – např. substituent **chlor-** řadíme dle **c**, nikoliv **ch**).^[7]

3b **Jednoduché substituenty** (dále nesubstituované substituenty a atomy) **řadíme v názvu podle abecedy, přičemž nebereme v potaz násobící předpony**.^[7]

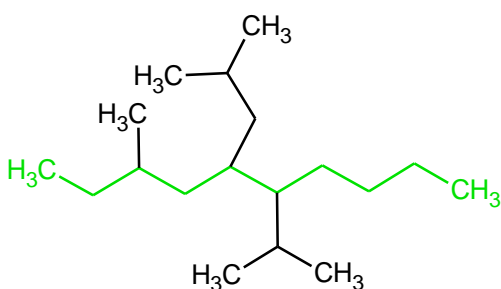
3c Substituovaný substituent řadíme v názvu alkanu podle prvního písmena jeho plného znění (tedy včetně násobících předpon) a uvedeme ho v názvu alkanu v závorce. ^[7]

➤ Postup při tvorbě názvu uhlovodíku s rozvětvenými vedlejšími řetězci na obr. 30



Obr. 30 příklad alkanu s rozvětvenými vedlejšími řetězci k pojmenování

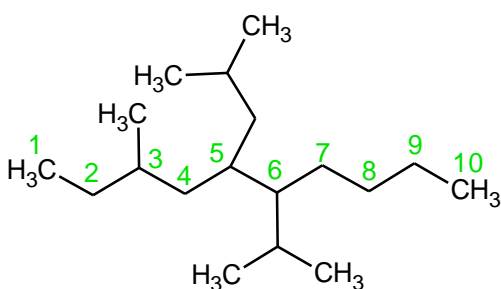
1. Výběr hlavního řetězce



Obr. 31 správně zvolený hlavní řetězec

- Jako hlavní řetězec byl v tomto případě označen řetězec přímý, který obsahuje deset uhlíků – tento řetězec je na obr. 31 vyznačen zeleně.
- Základ názvu uhlovodíku tedy bude odvozen od alkanu **dekanu**.

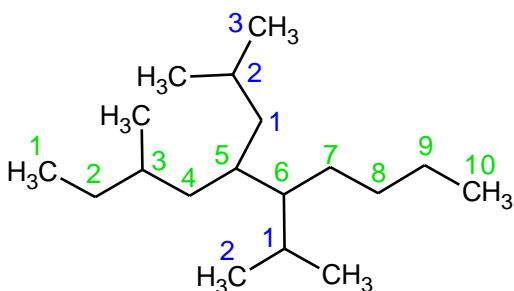
2. Číslování hlavního řetězce



Obr. 32 správně očíslovaný hlavní řetězec

- V tomto případě číslujeme řetězec zleva – první substituent tak má nejnižší možný lokant **3** (viz obr. 32).
- Pokud bychom řetězec číslovali zprava, měl by první substituent lokant **5**, který by nebyl nejnižší možný.

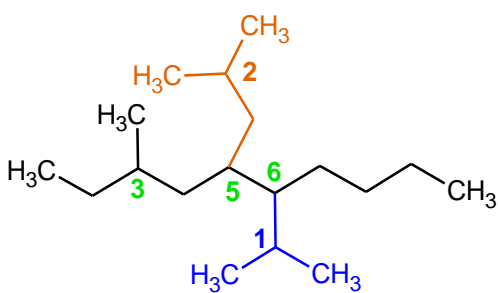
3. Číslování vedlejších řetězců



Obr. 33 správně očíslované hlavní a vedlejší řetězce

- Rozvětvené vedlejší řetězce začínáme číslovat od hlavního řetězce. Číslování substituentů je na obr. 33 naznačeno modře.
- Jako hlavní řetězec substituentu je volen opět ten **s nejvyšším počtem atomů uhlíku**.

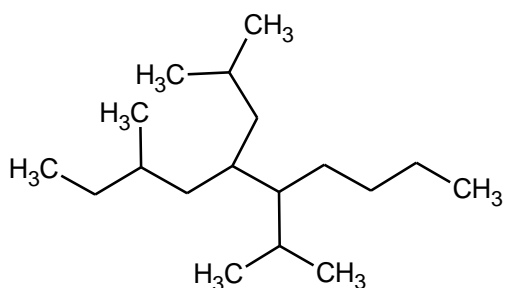
4. Pojmenování vedlejších řetězců



Obr. 34 vyznačené větvené vedlejší řetězce

- Daný uhlovodík obsahuje tři substituenty – dva větvené v poloze **5** a **6** a jeden nevětvený v poloze **3**.
- V názvu bude poloha a přítomnost methylového zbytku vyjádřena v podobě **3-methyl** (obr. 34).
- První větvený substituent (na obr. 34 označen oranžově) pojmenujeme jako **(2-methylpropyl)** a opatříme jej lokantem **5**, tedy **5-(2-methylpropyl)**.
- Druhý větvený substituent označíme jako **(1-methylethyl)** (na obr. 34 označen modře), polohu tohoto substituentu vyjádříme přidáním lokantu **6** tedy **6-(1-methylethyl)**.
- *Poznámka: Substituent 1-methylethyl lze pojmenovat také jako **propan-2-yl** či **isopropyl**.*

5. Pojmenování uhlovodíku



Obr. 35 3-methyl-6-(1-methylethyl)-5-(2-methylpropyl)dekan

- Základ názvu uhlovodíku budeme tvořit od alkanu **dekanu**.
- V názvu bude jako první substituent řazen **3-methyl**, druhý v pořadí bude **6-(1-methylethyl)**, třetí **5-(2-methylpropyl)**.
- Názvy substituentů, s výjimkou posledního, jsou oddělovány spojovníkem.
- Uhlovodík tedy správně pojmenujeme **3-methyl-6-(1-methylethyl)-5-(2-methylpropyl)dekan**.
- Správné varianty názvu jsou také **3-methyl-5-(2-methylpropyl)-6-(propan-2-yl)dekan** či **6-isopropyl-3-methyl-5-(2-methylpropyl)dekan**.

4.1.1.2 Názvosloví nenasycených uhlovodíků

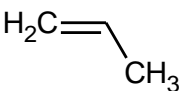
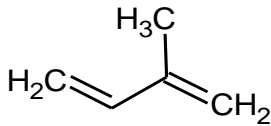
Nenasycené uhlovodíky jsou uhlovodíky obsahující aspoň jednu dvojnou či trojnou vazbu. Uhlovodíky s dvojnými vazbami nazýváme **alkeny** (přítomnost dvojné vazby vyjadřujeme příponou **-en**, která nahrazuje příponu **-an** v názvu původního alkanu), uhlovodíky s trojnými vazbami pak **alkyny** (přítomnost trojné vazby v alkynech vyjadřujeme příponou **-yn**, která nahrazuje příponu **-an** v názvu původního alkanu).^[9]

Poznámka: ve starší odborné literatuře a učebnicích (například učebnici Marečka a Honzy^[11]) byla pro alkyny volena přípona -in, takovéto uhlovodíky se pak označovaly jako alkiny. V současnosti je přípustné psát pouze -yn, respektive alkyn.

Triviální názvy vybraných nenasycených uhlovodíků

Některé nenasycené uhlovodíky bývají často nazývány zažitými názvy, které však nejsou názvoslovím IUPAC doporučovány. Přehled vybraných nenasycených uhlovodíků s triviálními názvy zobrazuje tabulka 6.^[7]

Tabulka 6 – Přehled vybraných nenasycených uhlovodíků s triviálními názvy

Vzorec	Systematický název	Triviální název
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	ethen	ethylen
	propen (prop-1-en)	propylen
	2-methylbuta-1,3-dien	isopren
$\text{HC}\equiv\text{CH}$	ethyn	acetylen

Systematické názvosloví nenasycených uhlovodíků

Při tvorbě systematických názvů nenasycených uhlovodíků postupujeme dle následujících pravidel.

1. Označíme hlavní řetězec.

Pro volbu hlavního řetězce použijeme v sestupném pořadí pravidla 1a – 1i až do jednoznačného rozhodnutí.

1a V případě nenasycených uhlovodíků je hlavním řetězcem řetězec, který obsahuje **nejvyšší počet násobných vazeb**.^[5]

1b Je-li v uhlovodíku více řetězců se stejným počtem násobných vazeb, volíme řetězec s **vyšším počtem uhlíků**.^[5]

1c Za hlavní řetězec zvolíme řetězec s **nejvyšším počtem dvojných vazeb**.^[7]

1d Za hlavní řetězec označíme ten, který bude mít po očíslování **nižší soubor lokantů pro násobné vazby**.^[7]

1e Za hlavní řetězec označíme ten, který bude mít po očíslování **nižší soubor lokantů pro dvojně vazby**.^[7]

1f Za hlavní řetězec zvolíme řetězec s **nejvyšším počtem substituentů vyjádřených předponami**.^[7]

1g Za hlavní řetězec označíme ten, jehož **substituentům po očíslování případně nižší soubor lokantů**.^[7]

1h Za hlavní řetězec budeme volit ten řetězec, ke kterému je vázán **substituent uvedený dříve v abecedním pořadí**.^[7]

1i Hlavní řetězec je řetězec, po jehož očíslování případně **nižší lokant substituentu uvedenému dříve v abecedním pořadí**.^[7]

2. Číslování hlavního řetězce

Hlavní řetězec číslujeme tak, aby **souboru dvojných a trojných vazeb jako celku byly přiřazeny nejnižší lokanty** (přitom může nastat situace, že bude trojně vazbě přiřazen nižší lokant než dvojně vazbě). V případě možnosti volby se upřednostňuje dvojná vazba před trojnou.^[9]

Je-li soubor lokantů náležících násobným vazbám stejný při číslování z obou konců řetězce, je třeba řetězec očíslovat tak, aby i vedlejším řetězcům náležely co nejnižší možné lokanty (při zachování předchozích pravidel).^[10]

3. Sestavení názvu uhlovodíku

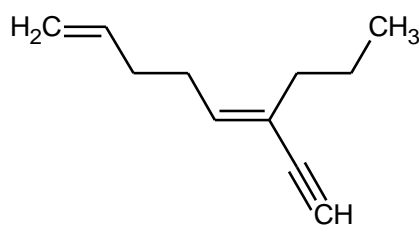
3a Pojmenujeme substituenty a opatříme je příslušnými lokanty. Obsahuje-li uhlovodík více stejných substituentů, vyjádříme jejich počet pomocí násobících předpon (viz tabulka 3).^[5]

3b Substituenty seřadíme podle abecedy (při řazení jednoduchých substituentů nebereme ohled na násobící předpony). **Polohu dvojně vazby vyjádříme příslušným lokantem a příponou -en, polohu trojně vazby vyjádříme příslušným lokantem a příponou -yn.**

Nachází-li se v uhlovodíku více dvojných či trojných vazeb, vyjádříme jejich počet pomocí násobících předpon.^[5]

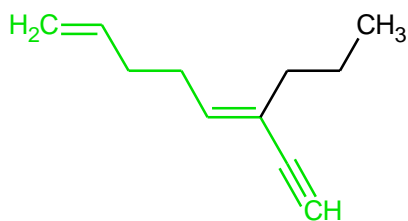
3c V případě, že se v uhlovodíku nachází zároveň dvojná a trojná vazba, **v názvu bude dříve uváděno označení pro dvojnou vazbu** – takovouto sloučeninu tedy obecně označíme jako alkenyn (nikoliv alkynen).^[10]

➤ Postup při tvorbě názvu nenasyceného uhlovodíku na obr. 36

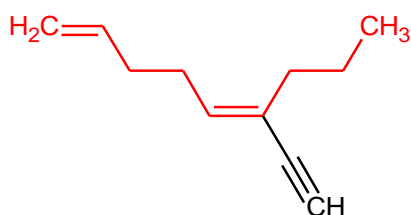


Obr. 36 příklad nenasyceného uhlovodíku k pojmenování

1. Výběr hlavního řetězce



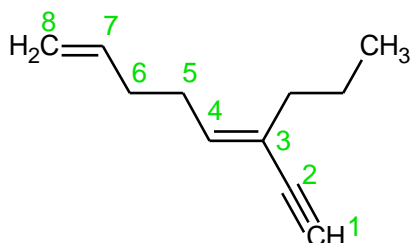
Obr. 37 správně označený hlavní řetězec



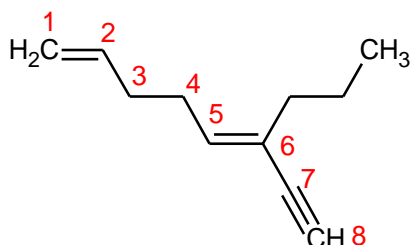
Obr. 38 chybně určený hlavní řetězec

- V prvním případě (obr. 37) je hlavní řetězec určen správně, neboť obsahuje nejvyšší počet násobných vazeb.
- V druhém případě (obr. 38) je hlavní řetězec určen chybně – je nejdelší, neobsahuje však nejvyšší možný počet násobných vazeb.
- Hlavní řetězec je složen z osmi uhlíků, základ názvu uhlovodíku tedy budeme odvozovat od alkanu **oktanu**.

2. Číslování hlavního řetězce



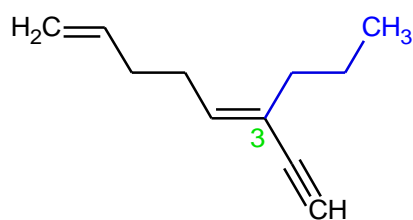
Obr. 39 správně očíslovaný hlavní řetězec



Obr. 40 chybně očíslovaný hlavní řetězec

- Při číslování hlavního řetězce z obou konců, připadá násobným vazbám **lokant 1** (obr. 39 a 40).
- V tomto případě je třeba číslovat hlavní řetězec tak, jak je uvedeno na obr. 39 zeleně, neboť souboru násobných vazeb musí být přiřazen nejnižší soubor lokantů (**1, 3, 7**).
- Pokud bychom řetězec číslovali, jak je znázorněno na obr. 40 červeně, tak by byl souboru násobných vazeb přiřazen soubor lokantů **1, 5, 7**, což není nejnižší možný.

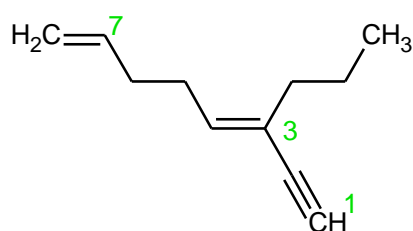
3. Pojmenování a určení polohy substituentů



Obr. 41 uhlovdík s vyznačeným substituentem

- Daný uhlovdík obsahuje jediný substituent (propyl-) v poloze **3** (na obr. 41 vyznačen modře).
- V názvu pak bude poloha a přítomnost substituentu propylu vyjádřena v podobě **3-propyl**.

4. Vyjádření polohy násobných vazeb a pojmenování uhlovdíku



Obr. 42 uhlovdík s vyznačenými lokanty násobných vazeb

- Název tohoto uhlovdíku budeme odvozovat od základního uhlovdíku **oktanu**.
- Daný uhlovdík obsahuje jediný substituent – **3-propyl**.
- V uhlovdíku jsou dvě dvojně vazby v polohách **3** a **7** a jedna trojná vazba v poloze **1** (na obr. 42 vyznačeno zeleně).
- Přítomnost a polohu dvojných vazeb vyjádříme v podobě **3,7-dien**, přítomnost a polohu trojné vazby v podobě **1-yn** (označení pro trojnou vazbu bude v názvu řazeno až za označení dvojných vazeb).
- Tento uhlovdík tedy správně pojmenujeme jako **3-propylokta-3,7-dien-1-yn**.

Systematické názvosloví nenasycených uhlovodíkových zbytků

Od nasycených i nenasycených uhlovodíků lze odtržením vodíku vytvářet uhlovodíkové zbytky. Tvorbu názvů nasycených uhlovodíkových zbytků popisuje kapitola alkany s rozvětveným řetězcem (str. 32-35). Tvorbou názvů nenasycených substituentů se budeme zabývat nyní.

Pokud je nenasycený substituent vázaný na hlavní řetězec jednoduchou vazbou, postupujeme při tvorbě názvu následovně:

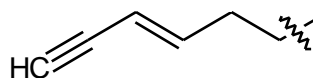
1. Očíslujeme řetězec. Číslovat začínáme od prvního uhlíku navázaného na hlavní řetězec. ^[5]

2. Odvodíme název substituentu od uhlovodíku s příslušným počtem uhlíků, polohu násobných vazeb vyjádříme lokantem a příponou **-en** či **-yn**. ^[5]

3. K základu názvu připojíme koncovku -yl. ^[5]

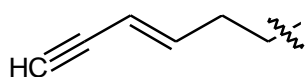
Je-li substituent vázaný na hlavní řetězec dvojnou či trojnou vazbou, nahrazujeme příponu **-yl** příponou **-yliden** (pro dvojnou vazbu) nebo **-ylidyn** (pro vazbu trojnou). ^[5]

➤ Postup při tvorbě názvu nenasyceného substituentu na obr. 43



Obr. 43 příklad nenasyceného substituentu k pojmenování

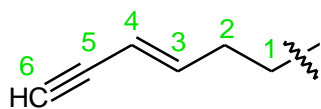
1. Odvození základu názvu substituentu



Obr. 44 nenasycený substituent

- Základ názvu substituentu na obr. 44 bude odvozován od uhlovodíku **hexanu**.

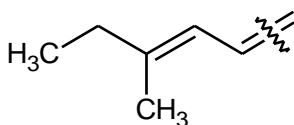
2. Číslování substituentu, vyjádření polohy násobných vazeb a sestavení názvu substituentu



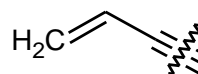
Obr. 45 správně očíslovaný nenasycený substituent

- Substituent začínáme číslovat od uhlíku vázaného na hlavní řetězec (číslování znázorňuje obr. 45).
- Substituent obsahuje dvojnou vazbu v poloze **3** a trojnou v poloze **5** – název tedy bude odvozován od **hex-3-en-5-ynu**.
- Název vytvoříme připojením přípony **-yl** k základu názvu (hex-3-en-5-yn), substituent tedy pojmenujeme jako **hex-3-en-5-nyl**.

➤ Postup při tvorbě názvů substituentů na obr. 46 a 47

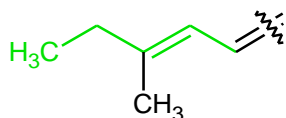


Obr. 46 příklad nenasyceného substituentu vázaného přes dvojnou vazbu k pojmenování



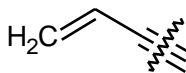
Obr. 47 příklad nenasyceného substituentu vázaného přes trojnou vazbu k pojmenování

1. Odvození základu názvu substituentů



Obr. 48 správně zvolený hlavní řetězec

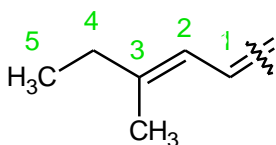
- Základ názvu substituentu na obr. 48 bude odvozován od uhlovodíku **pentanu** (jako hlavní řetězec volíme v tomto případě řetězec nejdelší).



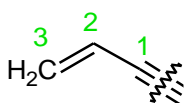
Obr. 49 nenasycený substituent vázaný přes trojnou vazbu

- Základ názvu substituentu na obr. 49 bude odvozován od uhlovodíku **propanu**.

2. Číslování substituentu, vyjádření polohy násobných vazeb a substituentu, sestavení názvu substituentu



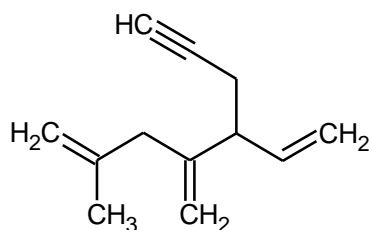
Obr. 50 očíslovaný nenasycený substituent



Obr. 51 očíslovaný nenasycený substituent

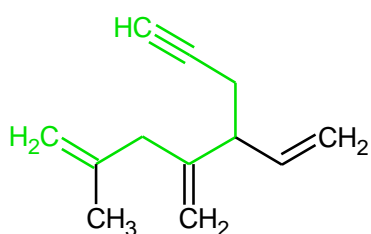
- Substituenty začínáme číslovat od uhlíku vázaného na hlavní řetězec.
- Substituent na obr. 50 obsahuje dvojnou vazbu v poloze **2** a methylový substituent v poloze **3**. Název bude tedy odvozován od uhlovodíku **3-methylpent-2-enu**.
- Substituent na obr. 51 obsahuje dvojnou vazbu v poloze **2**. Název bude tedy odvozován od uhlovodíku **prop-2-enu**.
- Název substituentu na obr. 50 vytvoříme připojením přípony **-yliden** k základu názvu (**3-methylpent-2-en**), neboť je substituent vázaný přes dvojnou vazbu.
- Název substituentu na obr. 51 vytvoříme připojením přípony **-ylidyn** k základu názvu (**prop-2-en**), neboť je substituent vázaný přes trojnou vazbu.
- Substituent na obr. 50 tedy pojmenujeme jako **3-methylpent-2-enyliden**. Substituent viz obr. 51 jako **prop-2-enylidyn**.

- Postup při tvorbě názvu uhlovodíku s nenasyceným vedlejším řetězcem na obr. 52

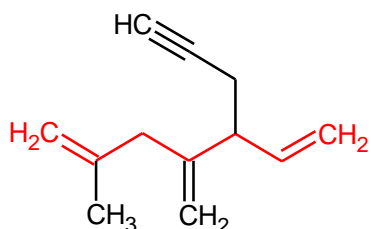


Obr. 52 příklad nenasyceného uhlovodíku k pojmenování

1. Výběr hlavního řetězce



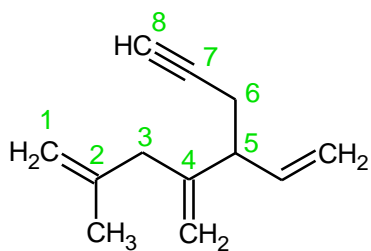
Obr. 53 správně zvolený hlavní řetězec



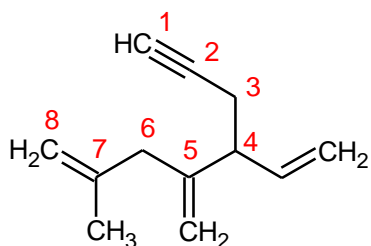
Obr. 54 chybně zvolený hlavní řetězec

- Jako hlavní řetězec uhlovodíku na obr. 52 musíme volit řetězec, který je na obr. 53 vyznačen zeleně – jedná se o nejdelší řetězec s nejvyšším počtem násobných vazeb.
- Výběr hlavního řetězce na obr. 54 je chybný – obsahuje stejný počet násobných vazeb jako řetězec na obr. 53, není však nejdelší možný.

2. Číslování hlavního řetězce



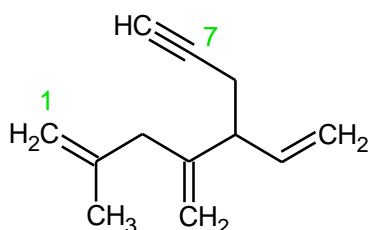
Obr. 55 správně očíslovaný hlavní řetězec



Obr. 56 chybně očíslovaný hlavní řetězec

- Hlavní řetězec je třeba číslovat tak, jak znázorňuje obr. 55 – dvojná vazba je přiřazen nejnižší možný lokant 1.
- Číslování na obr. 56 je chybné, neboť při číslování má v případě shody přednost dvojná vazba před trojnou (pravidla pro tvorbu názvů nenasycených uhlovodíků viz str. 37-40).

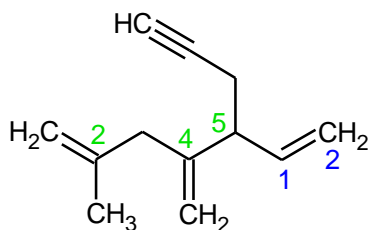
3. Vyjádření polohy násobných vazeb, odvození základu názvu uhlovodíku



Obr. 57 vyznačení poloh násobných vazeb

- Hlavní řetězec uhlovodíku obsahuje osm uhlíků, dvojnou vazbu v poloze 1 a trojnou vazbu v poloze 7 – základem názvu tedy bude nenasycený uhlovodík **okt-1-en-7-yn**.

4. Číslování vedlejšího řetězce, pojmenování substituentů a sestavení názvu uhlovodíku



Obr. 58 vyznačení poloh substituentů a číslování vedlejšího řetězce

- Základem názvu uhlovodíku je nenasycený uhlovodík **okt-1-en-7-yn**.
- Uhlovodík obsahuje nenasycený substituent vázaný přes jednoduchou vazbu v poloze **5**. Tento řetězec začneme číslovat od uhlíku vázaného na hlavní řetězec (na obr. 58 značeno modře). Substituent pojmenujeme dle pravidel pro tvorbu názvů nenasycených uhlovodíkových zbytků jako **ethenyl-**.
- Dalšími substituenty jsou **methyl-** v poloze **2** a substituent vázaný přes dvojnou vazbu v poloze **4**, který dle pravidel pro tvorbu názvů nenasycených uhlovodíkových zbytků pojmenujeme jako **methylen-**.
- Uhlovodík tedy pojmenujeme jako **5-ethenyl-2-methyl-4-methylenooct-1-en-7-yn**.

4.1.2 Názvosloví uhlovodíků s cyklickými řetězci

Následující kapitoly budou věnovány uhlovodíkům s cyklickými řetězci. V úvodu jsou zmíněny obecné zásady tvorby názvů těchto sloučenin, následují kapitoly věnované specifickým tvorbě názvů vybraných nesubstituovaných a substituovaných cyklických uhlovodíků.

4.1.2.1 Obecné zásady tvorby názvů uhlovodíků s cyklickými řetězci

Na tomto místě budou zmíněna pravidla týkající se především výběru hlavního řetězce. Jelikož jsou tyto zásady společné všem dále zmiňovaným skupinám sloučenin, nebudou již v těchto kapitolách znovu zmiňovány.

V případě, že je třeba utvořit název sloučeniny obsahující cyklické řetězce, musíme posoudit povahu řetězců v dané sloučenině. V principu se lze setkat se třemi situacemi:

- 1. Sloučenina obsahuje pouze cyklické řetězce.**
- 2. Sloučenina obsahuje cyklické i alifatické řetězce.**
- 3. Sloučenina obsahuje cyklické řetězce a funkční skupinu odpovídající skupině hlavní.**

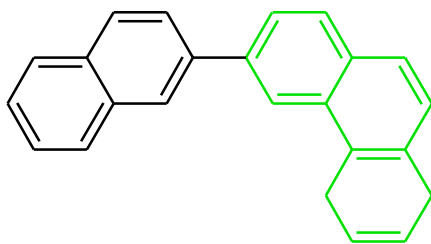
Nyní si tyto situace podrobněji ukážeme.

Sloučenina pouze s cyklickými řetězci

Pokud sloučenina obsahuje pouze cyklické řetězce, budeme při výběru hlavního řetězce postupovat dle následujících pravidel (na tomto místě jsou uvedena pravidla, s jejichž uplatněním se lze setkat nejčastěji, úplný výčet pravidel viz Příklady k procvičení - skupina pravidel A3 (str. 154-155)).

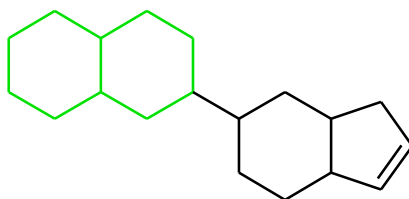
Následující pravidla budeme uplatňovat v uvedeném pořadí až do jednoznačného rozhodnutí.

1. Za hlavní řetězec volíme systém s větším počtem kruhů. ^[7]



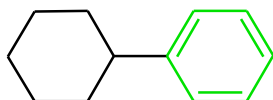
Obr. 59 vyznačený hlavní řetězec sloučeniny
(sestavá ze tří cyklů)

2. Za hlavní řetězec volíme systém s větším kruhem. ^[7]



Obr. 60 vyznačený hlavní řetězec sloučeniny
(obsahuje větší kruh)

3. Za hlavní řetězec volíme systém v nejnižším hydrogenačním stupni (více nenasycených vazeb). ^[7]



Obr. 61 vyznačený hlavní řetězec sloučeniny
(cyklus v nižším hydrogenačním stupni)

Sloučenina s cyklickými i alifatickými řetězci

Pokud sloučenina kromě řetězců cyklických obsahuje i alifatické řetězce, budeme používat následující pravidla.

1. Pokud má uhlovodík všeobecně uznávaný triviální název, označíme jej tímto názvem. V opačném případě aplikujeme pravidla 2 a 3, dle kterých rozhodneme, zda budeme základ názvu tvořit od cyklického či necyklického uhlovodíku. ^[7]

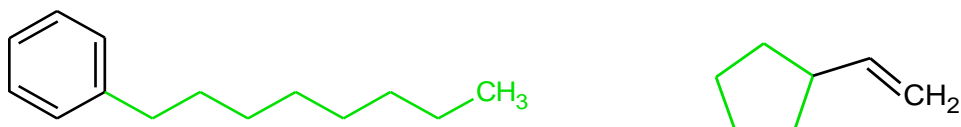
2. Hlavní řetězec je strukturní jednotka s vyšším počtem substituentů (obr. 62). Uhlovodík obsahující na jednom cyklickém řetězci několik substituentů pojmenujeme jako derivát základního cyklického uhlovodíku. Sloučeniny, v nichž je k jednomu alifatickému řetězci připojeno více cyklických zbytků, pojmenujeme jako deriváty základního necyklického uhlovodíku. ^[7]



Obr. 62 vyznačení hlavních řetězců sloučenin (řetězce s vyšším počtem substituentů)

3. Menší strukturní jednotka se stává substituentem větší strukturní jednotky (obr. 63). Uhlovodík sestávající z malého cyklického jádra a dlouhého alifatického řetězce pojmenujeme jako substituovaný alifatický uhlovodík. Uhlovodík složený z velkého cyklického řetězce a menšího alifatického řetězce pojmenujeme jako substituovaný cyklický uhlovodík. ^[7]

Obsahuje-li cyklus stejný nebo vyšší počet uhlíků než nejdelší necyklický řetězec, bude základ názvu odvozován od příslušného cyklického uhlovodíku. Pokud je však cyklus tvořen nižším počtem uhlíků než nejdelší necyklický řetězec, bude základ názvu odvozován od tohoto alifatického uhlovodíku. ^[7]



Obr. 63 vyznačení hlavních řetězců sloučenin (větší strukturní jednotky)

Cyklická sloučenina s hlavní skupinou




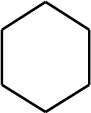
Pokud je ve sloučenině funkční skupina odpovídající skupině hlavní, volíme jako hlavní řetězec řetězec s nejvyšším počtem hlavních skupin. V případě, že není možné jednoznačně rozhodnout, aplikujeme pravidla uváděná v předchozích odstavcích.

4.1.2.2 Názvosloví nasycených nesubstituovaných cyklických uhlovodíků

Názvosloví uhlovodíků s jedním cyklem

Názvy nasycených cyklických uhlovodíků s jedním cyklem se tvoří tak, že k názvu základního uhlovodíku o příslušném počtu uhlíků (viz tabulka 1) připojíme předponu **cyklo-** (příklady viz tabulka 7). Nejjednodušším nasyceným cyklickým uhlovodíkem je cyklopropan C_3H_6 .^[5]

Tabulka 7 – Názvy a vzorce vybraných cykloalkanů

Název uhlovodíku	Sumární vzorec	Racionální vzorec
cyklopropan	C_3H_6	
cyklobutan	C_4H_8	
cyklopentan	C_5H_{10}	
cyklohexan	C_6H_{12}	

Názvosloví spiranových uhlovodíků

Jako spiranové uhlovodíky jsou označovány systémy, ve kterých jsou dva cykly propojené jediným atomem (ten nazýváme spiroatom).^[10]

Postup při tvorbě názvů spiranových uhlovodíků:

1. Základ názvu uhlovodíku budeme tvořit z názvu uhlovodíku necyklického o stejném počtu uhlíků (viz tabulka 1), ke kterému připojíme předponu **spiro-**.^[9]

2. Do hranatých závorek píšeme ve vzestupném pořadí čísla vyjadřující počet atomů připojených ke spiroatomu v každém kruhu. Čísla oddělujeme tečkou.^[9]

3. Sestavíme název uhlovodíku – v názvu píšeme na prvním místě předponu **spiro-**, následuje hranatá závorka s čísly vyjadřujícími počet atomů připojených ke spiroatomu. Na posledním místě pak bude figurovat název necyklického uhlovodíku o příslušném počtu uhlíků.^[9]

➤ Postup při tvorbě názvu spiranového uhlovodíku na obr. 64



Obr. 64 příklad spiranového uhlovodíku k pojmenování

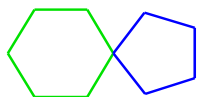
1. Odvození základu názvu spiranového uhlovodíku



Obr. 65 spiranový uhlovodík

- Daný uhlovodík se skládá z deseti uhlíků, jeho název tedy budeme odvozovat od alkanu **dekanu**.
- Opatříme-li název alkanu předponou **spiro-**, získáme základ názvu – **spirodekan**.

2. Vyjádření počtu atomů připojených ke spiroatomu



Obr. 66 spiranový uhlovodík s označeným větším a menším kruhem

- V menším kruhu (na obr. 66 vyznačen modře) jsou ke spiroatomu připojeny **čtyři** atomy uhlíku, ve větším kruhu (na obr. 66 vyznačen zeleně) **pět** atomů uhlíku.
- Do hranatých závorek tedy píšeme ve vzestupném pořadí čísla vyjadřující počet atomů připojených ke spiroatomu v každém kruhu následovně - **[4.5]**.
- Jednotlivé číslice oddělujeme tečkou.

3. Pojmenování spiranového uhlovodíku



Obr. 67 spiro[4.5]dekan

- Základ názvu bude tvořen od uhlovodíku **spirodekanu**.
- V hranatých závorkách máme vyjádřen počet uhlíků obou kruhů vázaných ke spiroatomu následovně - **[4.5]**.
- Daný uhlovodík pak pojmenujeme **spiro[4.5]dekan**.

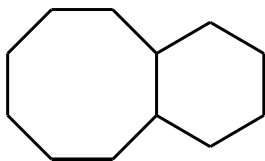
Názvosloví bicyklických uhlovodíků

Jako bicyklické uhlovodíky jsou označovány uhlovodíky, které jsou tvořeny dvěma cykly, které mají společné alespoň dva atomy uhlíku. ^[9]

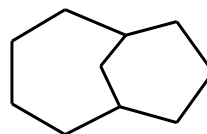
Tvorba názvu bicyklických uhlovodíků

1. Název tvoříme tak, že před název základního uhlovodíku o stejném počtu uhlíků (tabulka 1) jako příslušný bicyklický uhlovodík připojíme předponu **bicyklo-**. ^[9]
2. Uspořádání řetězce popíšeme pomocí **hrnatých závorek**, do nichž vpisujeme sestupně čísla vyjadřující počet atomů uhlíků v jednotlivých cyklech a můstcích. ^[9]
3. Čísla vyjadřující počet uhlíků v cyklech zapisujeme v **sestupném pořadí, oddělujeme je tečkou**. Uzlové uhlíky **nezapočítáváme** ani jednomu z kruhů, ani můstku – **součet čísel v hranatých závorkách je tedy o dva nižší, než je celkový počet uhlíků daného bicyklického systému**. ^[9]
4. Celkový název uhlovodíku sestavíme tak, že zapíšeme předponu **bicyklo-**, za ni hranatou závorku s čísly vyjadřujícími uspořádání uhlovodíku a za ni název základního uhlovodíku o příslušném počtu uhlíků. ^[9]

➤ Postup při tvorbě názvu bicyklických uhlovodíků na obr. 68 a obr. 69

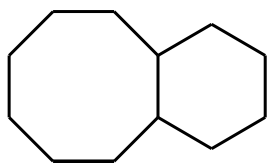


Obr. 68 příklad bicyklického uhlovodíku k pojmenování

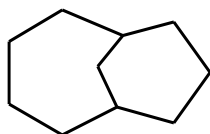


Obr. 69 příklad bicyklického uhlovodíku k pojmenování

1. Odvození základu názvu bicyklických uhlovodíků



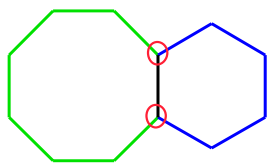
Obr. 70 bicyklický uhlovodík



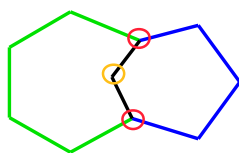
Obr. 71 bicyklický uhlovodík

- Bicyklický uhlovodík na obr. 70 se skládá z dvanácti uhlíků, jeho název tedy budeme odvozovat od alkanu **dodekanu**, druhý bicyklický uhlovodík (obr. 71) se skládá z deseti uhlíků, jeho název tedy budeme odvozovat od alkanu **dekanu**.
- Opatříme-li názvy základních alkanů předponou **bicyklo-**, získáme základ názvu příslušných systémů **bicyklododekan** a **bicyklodekan**.

2. Vyjádření uspořádání uhlíků bicyklických systémů



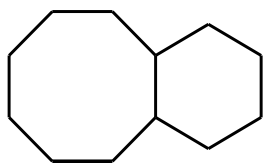
Obr. 72 uhlovodík s vyznačenými kruhy a uzlovými uhlíky



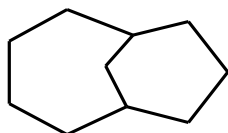
Obr. 73 uhlovodík s vyznačenými kruhy, uzlovými uhlíky a můstkovým uhlíkem

- První uhlovodík na obr. 72 má v menším kruhu (vyznačen modře) čtyři uhlíky, ve větším (vyznačen zeleně) šest uhlíků.
- Druhý uhlovodík (obr. 73) má v menším kruhu (vyznačen modře) tři uhlíky, ve větším (vyznačen zeleně) čtyři uhlíky, obsahuje také jeden můstkový uhlík (vyznačen žlutě).
- Uzlové uhlíky (značené červeně) se **nezapočítávají** ani jednomu z kruhů.
- Pro první uhlovodík popíšeme uspořádání uhlíků jako **[6.4.0]**, přičemž číslo **0** v závorce značí, že uhlovodík neobsahuje žádný můstkový uhlík.
- Pro druhý uhlovodík popíšeme uspořádání uhlíků jako **[4.3.1]**, přičemž číslo **1** v závorce značí, že uhlovodík obsahuje jeden můstkový uhlík.

3. Pojmenování bicyklických uhlovodíků



Obr. 74 bicyklo[6.4.0]dodekan



Obr. 75 bicyklo[4.3.1]dekan

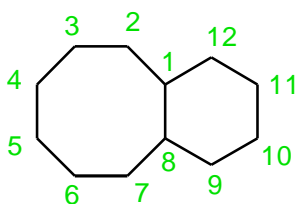
- Základ názvu bude tvořen od uhlovodíků **bicyklododekanu** a **bicyklodekanu**.
- V hranatých závorkách máme vyjádřeno uspořádání uhlíků pro první uhlovodík v podobě **[6.4.0]**, pro druhý pak **[4.3.1]**.
- Uhlovodík na obr. 74 pak pojmenujeme jako **bicyklo[6.4.0]dodekan**, uhlovodík na obr. 75 jako **bicyklo[4.3.1]dekan**.

Číslování uhlíků v bicyklických systémech

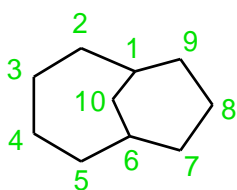
Pro tvorbu názvů vícecyklických systémů a substituovaných vícecyklických systémů je třeba uhlíky v systému očíslovat. Při číslování postupujeme dle následujících pravidel:

- 1. Nejnižší lokant přiřadíme uhlíku, který je společný oběma cyklům.**^[9]
- 2. V číslování postupujeme přes delší cyklus ke kratšímu kruhu.**^[9]
- 3. Naposledy očíslovujeme uhlíky můstkové** (nejnižší lokant přiřadíme uhlíku vedle uhlíku s lokantem 1).^[9]

➤ Postup při číslování bicyklických uhlovodíků na obr. 76 a obr. 77



Obr. 76 správně očíslovaný bicyklo[6.4.0]dodekan



Obr. 77 správně očíslovaný bicyklo[4.3.1]dekan

- Nejnižší lokant byl přiřazen uhlíku, který je společný oběma cyklům.
- V číslování postupujeme přes delší cyklus ke kratšímu kruhu.
- Nejvyšší lokant náleží v případě uhlovodíku na obr. 77 uhlíku můstkovému. Pokud by daný uhlovodík obsahoval více můstkových uhlíků, nejnižší lokant (po očíslování uhlíků cyklů) by byl přiřazen můstkovému uhlíku vedle uhlíku s lokantem 1.

Názvosloví vícecyklických uhlovodíků

Při tvorbě názvu vícecyklického uhlovodíku postupujeme dle následujících pravidel:

1. Název vícecyklického systému tvoříme tak, že před název základního uhlovodíku o stejném počtu uhlíků, který má příslušný vícecyklický uhlovodík, připojíme předponu vyjadřující počet cyklů (tricyklo, tetracyklo...). ^[9]

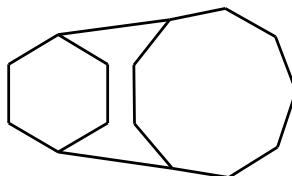
2. Počet atomů sekundárních můstků vyznačíme čísly oddělenými tečkami v hranaté závorce, která umístíme v sestupném pořadí až za čísla, která popisují největší bicyklický systém v dané struktuře (pomyslně tedy převádíme například systém tricyklický na největší možný bicyklický systém). ^[9]

3. Umístění každého sekundárního můstku vyjadřujeme tak, že do závorky zapíšeme číslo vyjadřující počet atomů uhlíku daného můstku (atomy společné dvěma cyklům nezapočítáváme) a opatříme jej dvěma čísly v horním pravém indexu, která značí, mezi kterými uhlíky se můstky vyskytují. ^[9]

4. Pokud se vyskytují v molekule dva sekundární můstky stejné délky, uvádíme je vzestupně od nižších čísel v indexu. ^[9]

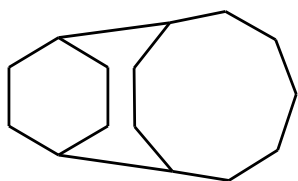
5. Sekundární můstky číslováme sestupně dle délky, číslování začínáme u již očíslovaného vrcholu, kterému přísluší vyšší lokant. Pokud se v systému nachází můstky stejné délky, číslovat začneme na můstku, který má vrchol s nejvyšším číslem. ^[9]

➤ Postup při tvorbě názvu vícecyklického uhlovodíku s můstky na obr. 78



Obr. 78 příklad vícecyklického systému k pojmenování

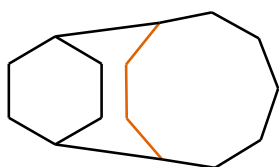
1. Odvození základu názvu vícecyklického uhlovodíku s můstkou



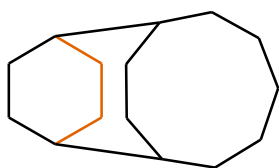
Obr. 79 vícecyklický uhlovodík

- Vícecyklický uhlovodík na obr. 79 se skládá z patnácti uhlíků, jeho název tedy budeme odvozovat od alkanu **pentadekanu**.
- V daném systému se nachází tři cykly, základ názvu tedy bude **tricyklopentadekan**.

2. Vyjádření uspořádání uhlíků vícecyklického uhlovodíku s můstkou



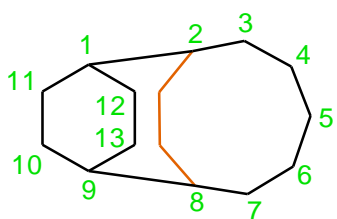
Obr. 80 tricyklický uhlovodík se správně pomyslně zrušeným můstkem



Obr. 81 tricyklický uhlovodík s chybně pomyslně zrušeným můstkem

- Nejprve je potřeba pomyslně zrušit jeden z můstků daného systému.
- Na obr. 80 je znázorněna situace, kdy pomyslným zrušením jednoho z můstků (zrušený můstek zvýrazněn oranžově) získáme bicyklický systém, kde největší z kruhů obsahuje sedm uhlíků (tento bicyklický systém je největší možný).
- Na obr. 81 je znázorněna situace, kdy pomyslným zrušením druhého můstku (zrušený můstek zvýrazněn oranžově) získáme bicyklický systém, kde největší z kruhů obsahuje pouze pět uhlíků (tento bicyklický systém není největší možný), je tedy třeba volit rušení můstku na obr. 80.
- Do hranaté závorky tedy wpisujeme čísla popisující rozložení uhlíků následovně **[7.2.2.2]**. Číslo **7** vyjadřuje počet uhlíků ve větším kruhu, následující číslo vyjadřuje počet uhlíků v menším kruhu. Zbýlá čísla vyjadřují počet uhlíků v můstku největšího možného bicyklického systému a počet uhlíků v sekundárním můstku (pomyslně zrušeném).

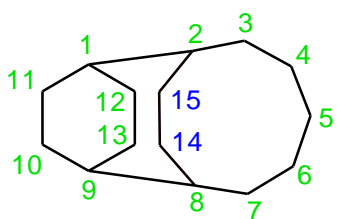
3. Vyjádření polohy sekundárních můstků



Obr. 82 správně očíslovaný největší možný bicyklický systém

- Abychom mohli vyjádřit polohu sekundárních můstků v daném systému, je potřeba pomyslný bicyklický systém očíslovat (obr. 82). Číslování provádíme dle pravidel pro číslování bicyklických systémů, viz str. 56.
- Je-li uhlovodík očíslovan, pak lze polohu sekundárního můstku vyjádřit pomocí dvou čísel v horním indexu (značí, mezi kterými uhlíky se můstek nachází) u čísla, které určuje počet uhlíků daného můstku. Do závorčky tedy polohu můstku vyznačíme následovně: **[7.2.2.2^{2,8}]**.

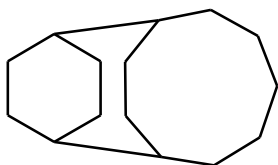
4. Číslování sekundárního můstku



Obr. 83 tricyklický uhlovodík se správně očíslovaným sekundárním můstkem

- V daném systému se nachází jediný sekundární můstek. Tento můstek očíslováme tak, jak je uvedeno na obr. 83 (vyznačeno modře). Toto číslování je jediné správné, neboť je třeba v číslování pokračovat od vrcholu, kterému přísluší vyšší lokant.

5. Pojmenování vícecyklického systému



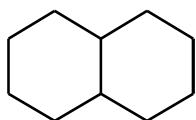
Obr. 84 tricyklo[7.2.2.2^{2,8}]pentadekan

- Základ názvu bude tvořen od **tricyklopentadekanu**.
- V hranatých závorkách máme vyjádřeno uspořádání uhlíků pro daný systém v podobě **[7.2.2.2^{2,8}]**.
- Uhlovodík na obr. 84 tak pojmenujeme jako **tricyklo[7.2.2.2^{2,8}]pentadekan**.

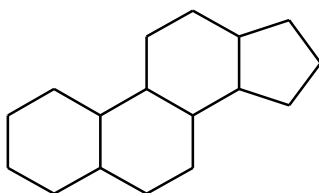
Triviální názvosloví vícecyklických uhlovodíků

Některé vícecyklické uhlovodíky mají triviální názvy - například **dekalin** (obr. 85, systematický název - **bicyklo[4.4.0]dekan**). Použití triviálních názvů je výhodné, pokud je systematický název příliš složitý (např. **kuban** na obr. 87, systematický název - **pentacyklo[4.2.0.0^{2,5}.0^{3,8}.0^{4,7}]oktan**).

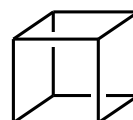
Užití triviálních názvů je vhodné také u běžných sloučenin, jako je **steran** (obr. 86, systematický název - **tetracyklo[12.3.0.0^{2,11}.0^{5,10}]heptadekan**), od kterého je odvozená celá řada sloučenin (steroidů). V tomto případě je opět výhodnější použití názvů triviálních než složitých systematických.



Obr. 85 dekalin
(bicyklo[4.4.0]dekan)



Obr. 86 steran
(tetracyklo[12.3.0.0^{2,11}.0^{5,10}]heptadekan)



Obr. 87 kuban
(pentacyklo[4.2.0.0^{2,5}.0^{3,8}.0^{4,7}]oktan)

4.1.2.3 Názvosloví substituovaných cyklických uhlovodíků

Názvosloví substituovaných uhlovodíků s jedním cyklem

Při tvorbě názvu uhlovodíku s cyklem postupujeme obdobně jako při tvorbě názvu nasyceného alkanu. Budeme se řídit následujícími pravidly.

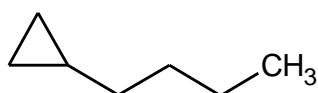
1. Nejdříve zvolíme hlavní řetězec. Hlavní řetězec vybereme dle pravidel uvedených na str. 47-50. ^[10]

2. Pokud je název odvozován od cykloalkanu, bude uhlovodík obecně pojmenován jako alkylcykloalkan. Je-li název odvozován od necyklického uhlovodíku, pojmenujeme jej obecně jako cykloalkylalkan. ^[10]

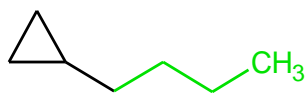
3. Ostatní pravidla jako je číslování řetězce, řazení substituentů v názvu, zápis názvů aj. jsou shodná s pravidly pro tvorbu názvů substituovaných alkanů (viz kapitola alkany s rozvětveným řetězcem), nebudou zde proto dále vypisována. ^[10]

➤ Příklady tvorby názvů nasycených substituovaných uhlovodíků s jedním cyklem

1. Tvorba názvu uhlovodíku - cyklus obsahuje méně uhlíků než řetězec necyklický

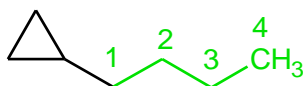


Obr. 88 příklad uhlovodíku s cyklickým substituentem k pojmenování



Obr. 89 správně vyznačený hlavní řetězec

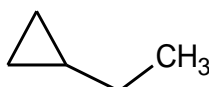
- Nejdříve spočítáme uhlíky v cyklu a v řetězci – cyklus je tvořen třemi uhlíky, zatímco řetězec (na obr. 89 označen zeleně) čtyřmi.
- Název tedy budeme odvozovat od čtyřuhlíkatého alkanu, tedy **butanu** (viz pravidlo menší strukturní jednotka se stává substituentem větší str. 49).



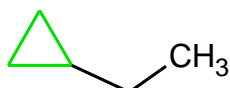
Obr. 90 správně očíslovaný hlavní řetězec

- Dále očíslojeme hlavní řetězec tak, aby substituentu (**cyklopropyl-**) byl přiřazen co nejnižší lokant (obr. 90).
- Nakonec uhlovodík na obr. 88 pojmenujeme dle pravidel shodných pro tvorbu názvů větvených alkanů jako **1-cyklopropylbutan**.

2. Tvorba názvu uhlovodíku - cyklus obsahuje více uhlíků než řetězec necyklický



Obr. 91 příklad substituovaného cykloalkanu k pojmenování



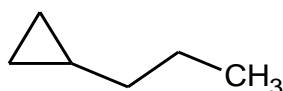
Obr. 92 správně označený hlavní řetězec



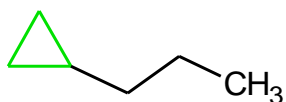
Obr. 93 správně očíslovaný hlavní řetězec

- Nejdříve spočítáme uhlíky v cyklu a v alifatickém řetězci – cyklus je tvořen třemi uhlíky (na obr. 92 označen zeleně), zatímco řetězec dvěma.
- Název tedy budeme odvozovat od tříuhlíkatého cykloalkanu, tedy **cyklopropanu** (viz pravidlo menší strukturní jednotka se stává substituentem větší str. 49).
- Dále očíslojeme cyklus tak, aby substituentu (**ethyl-**) byl přiřazen co nejnižší lokant (viz obr. 93).
- Nakonec uhlovodík na obr. 91 pojmenujeme dle pravidel shodných s pravidly pro tvorbu názvů větvených alkanů jako **ethylcyklopropan** nebo **1-ethylcyklopropan**.

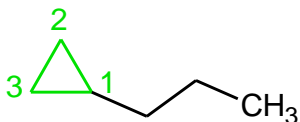
3. Tvorba názvu uhlovodíku - cyklus obsahuje stejný počet uhlíků jako řetězec necyklický



Obr. 94 příklad substituovaného cyklického uhlovodíku k pojmenování



Obr. 95 správně zvolený hlavní řetězec



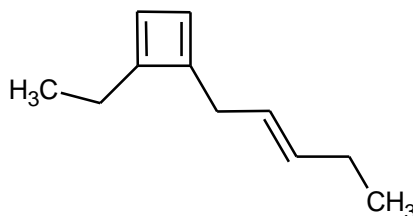
Obr. 96 správně očíslovaný cyklus

- Nejdříve spočítáme uhlíky v cyklu a v řetězci – cyklus (na obr. 95 značen zeleně) je tvořen třemi uhlíky stejně jako alifatický řetězec.
- V případě shody pojmenujeme uhlovodík jako substituovaný alkan. Název tedy budeme odvozovat od tříuhlíkatého cykloalkanu, tedy **cyklopropanu**.
- Dále očíslojeme cyklus tak, aby substituentu (**propyl-**) byl přiřazen co nejnižší lokant (viz obr. 96).
- Nakonec uhlovodík pojmenujeme dle pravidel shodných s pravidly pro tvorbu názvů větvených alkanů jako **propylcyklopropan** nebo **1-propylcyklopropan**.

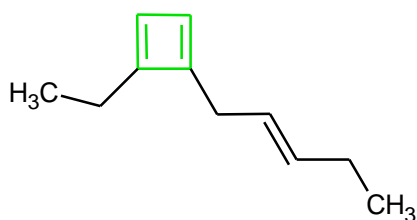
➤ Příklad tvorby názvu nenasycených substituovaných uhlovodíků s jedním cyklem

Při tvorbě názvů nenasycených substituovaných cyklických sloučenin postupujeme dle zásad vyjádřených na str. 47-50 a v kapitole týkající se názvosloví nenasycených uhlovodíků str. 37-38.

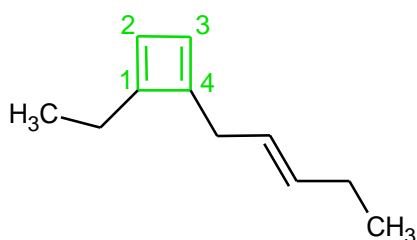
Tvorba názvu nenasyceného substituovaného uhlovodíku s jedním cyklem



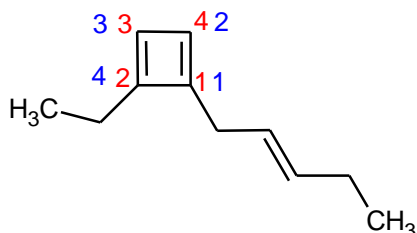
Obr. 97 příklad nenasyceného cyklického uhlovodíku k pojmenování



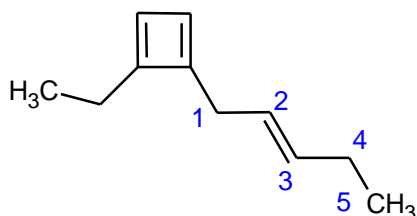
Obr. 98 uhlovdík se správně označeným hlavním řetězcem



Obr. 99 uhlovdík se správně očíslovaným cyklem



Obr. 100 uhlovdík s chybnými číslováními cyklu



Obr. 101 uhlovdík se správně očíslovaným vedlejším řetězcem

- Základ názvu budeme tvořit od čtyřhlíkatého cyklu (na obr. 98 vyznačen zeleně). Aplikujeme pravidlo **hlavním řetězcem je struktura s nejvyšším počtem substituentů (str. 49)**.
- Dále je třeba cyklus očíslovat. Cyklus číslováme tak, aby dvojná vazba připadl co nejnižší lokant a zároveň aby i substituenty měly nejnižší možné lokanty. Číslování řetězce na obr. 99 je správné, neboť dvojným vazbám přísluší nejnižší možné lokanty **1** a **3** a prvnímu substituentu nejnižší lokant **1**. Žádné jiné číslování není správné.
- Červené číslování na obr. 100 není správné, protože dvojným vazbám přísluší lokanty **2** a **4**, které nejsou nejnižší možné. Modré číslování na obr. 100 není správné, protože substituent **ethyl-**, který je názvoslovně důležitější než substituent **pent-2-enyl-**, má vyšší lokant.
- Dále očíslováme nenasycený substituent – číslovat začínáme směrem od cyklu, tak aby byl volné valenci substituentu přiřazen nejnižší možný lokant (obr.101).
- V následujícím kroku pojmenujeme substituenty – nenasycený jako **pent-2-enyl**, nasycený jako **ethyl-**.
- Uhlovdík na obr. 95 nakonec pojmenujeme jako **1-ethyl-4-pent-2-enylcyclobuta-1,3-dien**.

Názvosloví substituovaných spiranových uhlovdíků

Číslování spiranových uhlovdíků

Abychom vytvořili název substituovaného či nenasyčeného spiranového uhlovdíku, je potřeba daný systém očíslovat. Při číslování postupujeme dle následujících pravidel.

1. S číslováním začínáme v menším kruhu (lokant 1 náleží uhlíku vedle spiroatomu). ^[10]

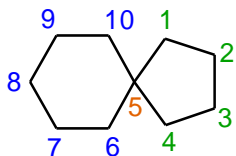
2. Následně očíslováme spiroatom. ^[10]

3. Naposledy přejdeme k číslování uhlíků většího kruhu. ^[10]

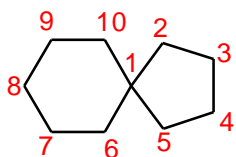
➤ Postup při číslování spiranového uhlovdíku na obr. 102



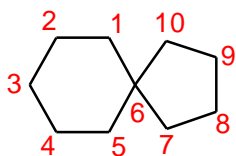
Obr. 102 spiranový uhlovdík k očíslování



Obr. 103 správně očíslovaný spiranový uhlovdík



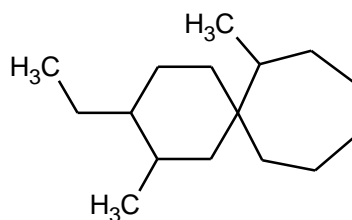
Obr. 104 chybně očíslovaný spiranový uhlovdík



Obr. 105 chybně očíslovaný spiranový uhlovdík

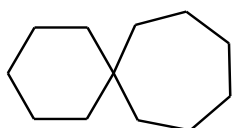
- Na obr. 103 je uveden příklad správně očíslovaného spiranového uhlovdíku – číslovat začínáme uhlíky na menším kruhu vedle spiroatomu, následně spiroatom a uhlíky většího kruhu. Jakékoliv jiné číslování je chybné.
- Chybou je, pokud číslujeme spiranový uhlovdík na obr. 102 od spiroatomu (obr. 104), případně od většího kruhu (obr. 105).

➤ Postup při tvorbě názvu substituovaného spiranového uhlovodíku



Obr. 106 příklad substituovaného spiranového uhlovodíku k pojmenování

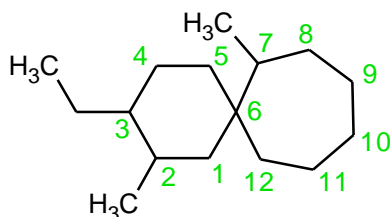
1. Odvození základu názvu substituovaného spiranového uhlovodíku



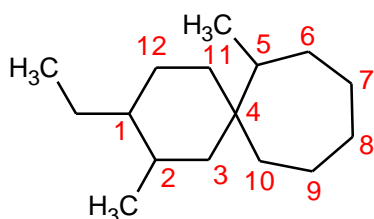
Obr. 107 nesubstituovaný spiranový uhlovodík

- Základ názvu substituovaného spiranového uhlovodíku na obr. 106 budeme odvozovat od nesubstituovaného uhlovodíku na obr. 107 (**hlavním řetězcem je struktura s nejvyšším počtem substituentů**).
- Tento uhlovodík pojmenujeme dle pravidel pro tvorbu názvů spiranových uhlovodíků jako **spiro[5.6]dodekan**.

2. Číslování substituovaného spiranového uhlovodíku

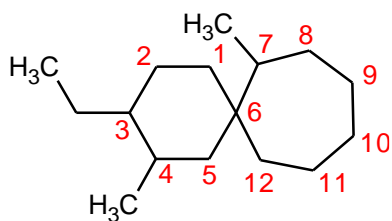


Obr. 108 správně očíslovaný uhlovodík



Obr. 109 chybně očíslovaný uhlovodík

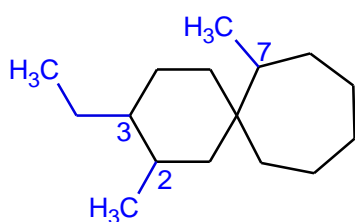
- Daný uhlovodík očíslojeme dle pravidel na str. 65 - číslování spiranových uhlovodíků.
- S číslováním dle těchto pravidel začínáme na uhlíku menšího kruhu vedle spiroatomu, dále očíslojeme zbývající uhlíky menšího kruhu, spiroatom a uhlíky náležící většímu kruhu.
- Při číslování je zároveň třeba dbát na to, aby bylo zachováno pravidlo nejnižšího lokantu. Kombinací těchto dvou pravidel dojdeme ke správnému očíslování uhlovodíku na obr. 108, kde jsou cykly očíslovány dle pravidel pro číslování spiranových uhlovodíků a substituentům jsou přiřazeny nejnižší možné lokanty.
- Číslování na obr. 109 je **chybné**, neboť nerespektuje pravidla pro číslování spiranových uhlovodíků (ta jsou nadřazena pravidlu nejnižšího lokantu).



Obr. 110 chybně očíslovaný uhlovdík

- Číslování na obr. 110 je chybné – dodržuje pravidla pro číslování spiranových uhlovdíků, avšak substituentům nejsou přiřazeny nejnižší možné lokanty.

3. Pojmenování substituentů a sestavení názvu substituovaného spiranového uhlovdíku

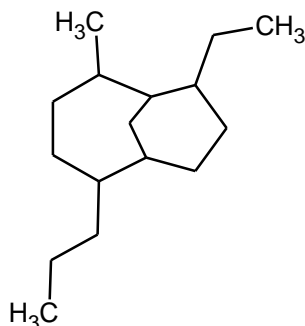


Obr. 111 uhlovdík s vyznačenými vedlejšími řetězci

- V tomto uhlovdíku se nachází tři substituenty - dva methylové v polohách 2 a 7, jeden ethylový v poloze 3 (naobr. 111 vyznačené modře).
- V názvu vyjádříme přítomnost substituentů v podobě **3-ethyl-2,7-dimethyl-**.
- Základ názvu bude tvořen od nesubstituovaného uhlovdíku **spiro[5.6]dodekanu**.
- Daný uhlovdík tedy pojmenujeme jako **3-ethyl-2,7-dimethylspiro[5.6]dodekan**.

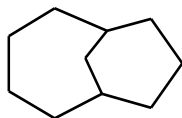
Názvosloví substituovaných bicyckých uhlovdík

- Postup při tvorbě názvu substituovaného bicyckého uhlovdíku na obr. 112



Obr. 112 příklad substituovaného bicyckého uhlovdíku k pojmenování

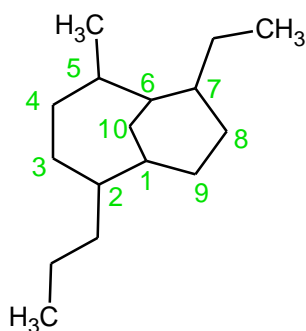
1. Odvození základu názvu substituovaného bicyckého uhlovdíku



Obr. 113 nesubstituovaný bicycký uhlovdík

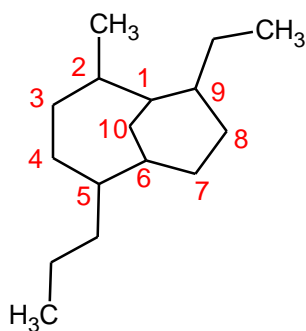
- Základ názvu substituovaného bicyckého uhlovdíku na obr. 112 budeme odvozovat od nesubstituovaného uhlovdíku na obr. 113 (**hlavním řetězcem je struktura s nejvyšším počtem substituentů**).
- Tento uhlovdík pojmenujeme dle pravidel pro tvorbu názvů bicyckých uhlovdíků (str. 54) jako **bicyklo[4.3.1]dekan**.

2. Číslování substituovaného bicyckého uhlovdíku



Obr. 114 správně očíslovaný uhlovdík

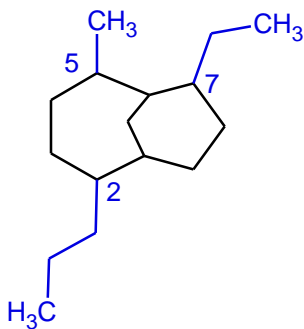
- Daný uhlovdík očíslujeme dle pravidel ze str. 56-číslování uhlíků v bicyckých systémech.
- Při číslování je třeba dodržet pravidla pro číslování bicyckých uhlovdíků, zároveň je třeba dodržet pravidlo nejnižšího lokantu. Toto splňuje číslování na obr. 114.



Obr. 115 chybně očíslovaný uhlovodík

- Číslování na obr. 115 je chybné – splňuje pravidla pro číslování bicyklických systémů, substituentům však nejsou přiřazeny nejnižší možné lokanty (číslování na obr. 114 přiřazuje substituentům lokanty 2, 5, 7, číslování na obr. 115 lokanty 2, 5, 9).

3. Pojmenování substituentů a sestavení názvu substituovaného bicyklického uhlovodíku



Obr. 116 uhlovodík s vyznačenými substituenty

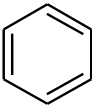
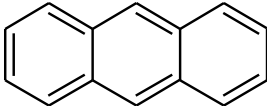
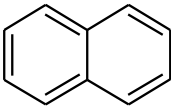
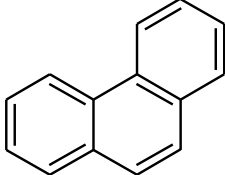
- V tomto uhlovodíku se nachází tři substituenty – propylový v poloze 2, methylový v poloze 5 a ethylový v poloze 7 (na obr. 116 vyznačené modře).
- V názvu vyjádříme přítomnost substituentů v podobě **7-ethyl-5-methyl-2-propyl-**.
- Základ názvu bude tvořen od nesubstituovaného uhlovodíku **bicyklo[4.3.1]dekanu**.
- Daný uhlovodík tedy pojmenujeme jako **7-ethyl-5-methyl-2-propylbicyklo[4.3.1]dekan**.

4.1.3 Názvosloví aromatických uhlovodíků

4.1.3.1 Názvosloví nesubstituovaných aromatických sloučenin

Pro pojmenování nesubstituovaných aromatických sloučenin se nejčastěji používají triviální názvy. Vzorce a názvy některých aromatických sloučenin shrnuje tabulka 8.

Tabulka 8 – Názvy a vzorce vybraných aromatických sloučenin

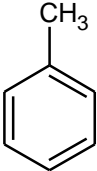
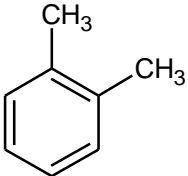
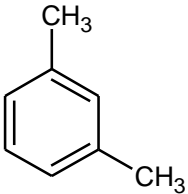

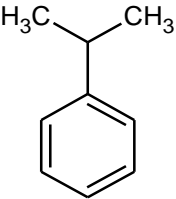
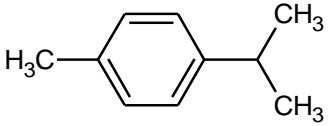
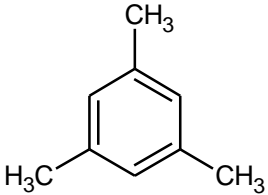
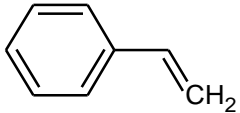
Vzorec	Název	Vzorec	Název
	benzen		anthracen
	naftalen		fenanthren

4.1.3.2 Názvosloví substituovaných aromatických sloučenin

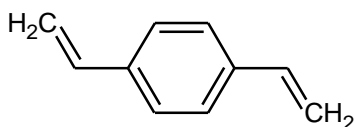
Triviální názvy substituovaných aromatických uhlovodíků

Pro některé substituované monocyklické aromatické uhlovodíky je možné používat triviální názvy. Vzorce a názvy takovýchto sloučenin uvádí tabulka 9.

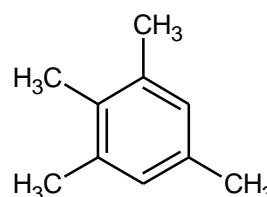
Tabulka 9 – Vzorce a názvy vybraných substituovaných aromatických uhlovodíků

Vzorec	Systematický název	Triviální název
	methylbenzen	toluen
	1,2-dimethylbenzen	<i>o</i> -xylen
	1,3-dimethylbenzen	<i>m</i> -xylen
	1,4-dimethylbenzen	<i>p</i> -xylen
	(methylethyl)benzen isopropylbenzen (propan-2-yl)benzen	kumen
	1-methyl-4-(methylethyl)benzen 1-methyl-4-(propan-2-yl)benzen 1-isopropyl-4-methylbenzen	<i>p</i> -cymen
	1,3,5-trimethylbenzen	mesitylen
	ethenylbenzen vinylbenzen	styren

Substituované monocyklické aromatické uhlovodíky neuvedené v tabulce 9 pojmenováváme jako deriváty benzenu, případně jako deriváty některého uhlovodíku uvedeného v tabulce 9. Sloučeninu nelze pojmenovat jako substituovaný uhlovodík se základem názvu z tabulky 9 v případě, že je nově vázaný substituent shodný se substituentem již přítomným. Například sloučeninu na obr. 117 nelze pojmenovat jako 4-ethenylstyren (či 4-vinylstyren) a sloučeninu na obr. 118 jako 2-methylmesitylen. V tomto případě je nutné sloučeniny pojmenovat jako substituovaný benzen, tedy jako 1,4-diethenylbenzen (sloučenina na obr. 117) a 1,2,3,5-tetramethylbenzen (sloučenina na obr. 118).



Obr. 117 1,4-diethenylbenzen

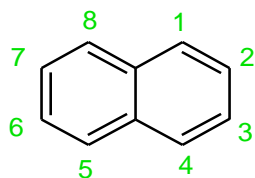


Obr. 118 1,2,3,5-tetramethylbenzen

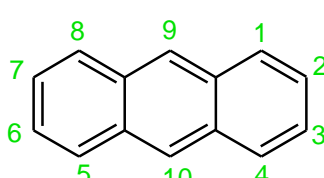
Číslování aromatických systémů

V molekule benzenu jsou všechny polohy rovnocenné, při číslování je tedy rozhodující prioritou vázaných substituentů a pravidlo nejnižšího souboru lokantů. Pokud používáme triviální názvy uhlovodíků uvedených v tabulce 9, je nejnižší lokant (či lokanty) přiřazován substituentu v tomto uhlovodíku již přítomnému.

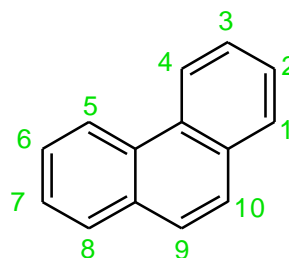
U složitějších aromatických sloučenin je třeba dodržovat stanovené číslování. Číslování naftalenu znázorňuje obr. 119, číslování anthracenu obr. 120 a fenanthrenu obr. 121. ^[9]



Obr. 119 očíslovaný naftalen



Obr. 120 očíslovaný anthracen

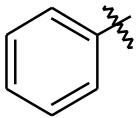
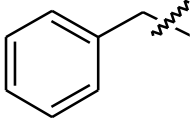
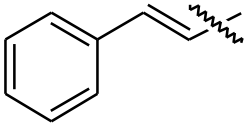
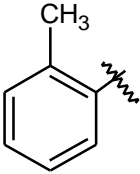
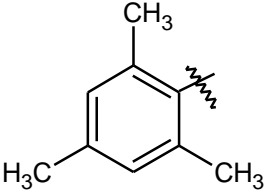
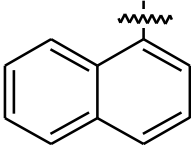
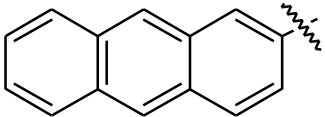
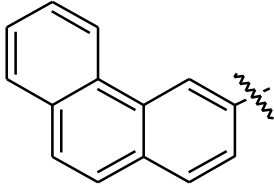


Obr. 121 očíslovaný fenanthren

Názvy zbytků aromatických uhlovodíků

Některé substituenty odvozené od aromatických uhlovodíků lze pojmenovat triviálními názvy. Názvy a vzorce takovýchto substituentů jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 10 – Názvy a vzorce vybraných zbytků aromatických uhlovodíků

Vzorec	Název	Vzorec	Název
	fenyl-		benzyl-
	styryl-		2-tolyl- (obdobně 3-tolyl-, 4-tolyl-)
	mesityl-		1-naftyl- (obdobně 2-naftyl-)
	2-anthryl- (obdobně i ostatní polohové izomery)		3-fenanthryl- (obdobně i ostatní polohové izomery)

4.1.4 Názvosloví derivátů uhlovodíků

Jako deriváty uhlovodíků označujeme takové organické sloučeniny, ve kterých je vodík (či více vodíků) nahrazen jiným atomem nebo funkční skupinou.

Názvy derivátů uhlovodíků lze tvořit dle různých principů, platí však, že bychom měli používat názvy systematické.

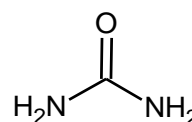
4.1.4.1 Názvy derivátů uhlovodíků

Triviální názvy

Jako triviální názvy označujeme takové, které neobsahují žádné části pocházející ze systematického názvosloví. Příkladem triviálního názvu může být chloroform (vzorec na obr. 122) nebo močovina (vzorec na obr. 123).^[9]



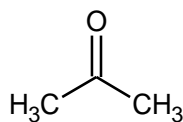
Obr. 122 vzorec chloroformu



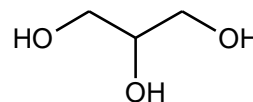
Obr. 123 vzorec močoviny

Semisystematické názvy (semitriviální názvy)

Semisystematické názvy využívají alespoň částečně systematického názvosloví. Například přípona **-on** v názvu **aceton** (vzorec na obr. 124) odkazuje na fakt, že se jedná o keton, přípona **-ol** v názvu **glycerol** (vzorec na obr. 125) odkazuje na skutečnost, že se jedná o alkohol.^[9]



Obr. 124 vzorec acetonu



Obr. 125 vzorec glycerolu

Systematické názvy (názvy podle IUPAC)

Při tvorbě systematických názvů je možné využít řady principů. Nejčastěji se lze setkat s principem radikálově funkčním a substitučním.^[9]

Radikálově funkční názvy (funkční skupinové názvy)

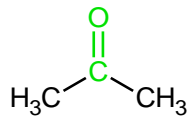
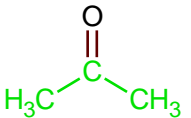
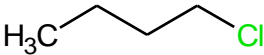

Při tvorbě radikálově funkčního názvu považujeme funkční skupinu za strukturu charakteristickou pro skupinu sloučenin, označení této skupiny následuje po názvu základní struktury.^[9]

Substituční názvy

V substitučním názvu vyjadřujeme náhradu jednoho či více atomu vodíku jiným atomem či skupinou atomů pomocí přípon nebo předpon.^[9]

Rozdíl mezi radikálově funkčním a substitučním názvoslovím ukazuje tabulka 11. Zjednodušeně lze říci, že rozdíl tkví v tom, co považujeme za základ názvu a co za substituent. V případě radikálově funkčních názvů tvoří základ názvu označení funkční skupiny (keton, chlorid), substituenty pak jsou alkyly (methyl-, butyl-). Substituční názvy berou za základ názvu uhlíkatý řetězec (propan, butan), přítomnost funkčních skupin vyjadřujeme příponou (-on) respektive předponou (chlor-).

Tabulka 11 – porovnání radikálově funkčních a substitučních názvů

Vzorec	Radikálově funkční název	Vzorec	Substituční název
	dimethyl keton		propanon
	butyl chlorid		1-chlor butan

4.1.4.2 Pravidla pro tvorbu názvů derivátů uhlovodíků a prioritá substituentů

Priorita substituentů v substitučním názvosloví

Ještě než se budeme zabývat prioritou substituentů v substitučním názvosloví, je třeba vyjasnit pojmy **substituent**, **charakteristická skupina** a **hlavní skupina**.

Substituent je atom nebo skupina atomů, která nahrazuje jeden nebo více vodíků v základní sloučenině. ^[9]

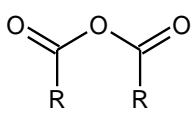

Charakteristickou skupinou mohou být jednotlivé heteroatomy (např. Cl-, F-) nebo skupiny obsahující heteroatomy (např. -OH, -NH₂) připojené k základní sloučenině. Přítomnost charakteristických skupin vyjadřujeme předponou či příponou (případně zakončením). Vybrané charakteristické skupiny vyjádřitelné pouze předponou a předpony, jimiž vyjadřujeme jejich přítomnost ve sločenině, shrnuje tabulka 12. ^[9]

Tabulka 12 – Vybrané názvy charakteristických skupin vyjádřitelných pouze předponami v substitučním názvosloví

Charakteristická skupina	Předpona
-F	fluor-
-Cl	chlor-
-Br	brom-
-I	jod-
-N ₃	azido-
-NO	nitroso-
-NO ₂	nitro-
-OR	alkoxy-/alkyloxy-
-SR	alkylthio-

Příklady charakteristických skupin, které lze vyjádřit předponou i příponou (respektive zakončením), a předpony a přípony, kterými vyjadřujeme jejich přítomnost, znázorňuje tabulka 13. Takovéto charakteristické skupiny se mohou stát **skupinami hlavními**.

Tabulka 13 – Zakončení a předpony užívané v substitučním názvosloví pro vyjádření přítomnosti vybraných charakteristických skupin

Typ sloučeniny	Vzorec	Předpona	Přípona/Zakončení
anion			
kation			
karboxylová kyselina	-COOH -(C)OOH	karboxy-	-karboxylová kyselina -ová kyselina
sulfonová kyselina	-SO ₃ H	sulfo-	-sulfonová kyselina
sulfinová kyselina	-SO ₂ H	sulfino-	-sulfinová kyselina
sulfenová kyselina	-SOH	sulfeno-	-sulfenová kyselina
anhydrid		-	-anhydrid -karboxanhydrid
ester	-COOR -(C)OOR	alkyloxykarbonyl- -	alkyl-...-karboxylát alkyl-...-oát
halogenid karboxylové kyseliny	-COX -(C)OX	halogenformyl- halogenkarbonyl-	halogenid ...-ové kyseliny -karbonylhalogenid -oylhalogenid
amid	-CONH ₂ -(C)ONH ₂	karbamoyl- -	-karboxamid -amid
nitril	-CN -(C)N	kyan- -	-karbonitril -nitril
aldehyd	-CHO -(C)HO	formyl- oxo-	-karbaldehyd -al
keton		oxo-	-on
alkohol, fenol	-OH	hydroxy-	-ol
thiol	-SH	sulfanyl-	-thiol
amin	-NH ₂	amino-	-amin
imin	=NH	imino-	-imin

Poznámka: charakteristické skupiny v tabulce 13 jsou seřazeny dle klesající priority. To znamená, že z charakteristických skupin přítomných ve sloučenině se hlavní skupinou stává ta, která je v tabulce 13 umístěna nejvýše.

Hlavní skupina je charakteristická skupina, která je v názvu vyjádřena příponou. Hlavní skupinou se může stát **pouze charakteristická skupina vyjádřitelná příponou**. Ve sloučenině může být jen jediná hlavní skupina (v názvu bude jen jedna přípona vyjadřující přítomnost právě této skupiny), přítomnost ostatních charakteristických skupin je třeba vyjádřit předponami. ^[9]

Pravidla pro tvorbu názvů derivátů uhlovodíků

Při tvorbě názvů derivátů uhlovodíků budeme vycházet z následujících pravidel. Pravidla týkající se řazení substituentů v názvu, oddělování lokantů a jiná jsou shodná s pravidly jmenovanými v kapitolách týkajících se názvosloví uhlovodíků.

A1 Pravidla pro výběr hlavního řetězce

Při volbě hlavního řetězce postupujeme v sestupném pořadí dle těchto pravidel až do jednoznačného rozhodnutí. **Za hlavní řetězec volíme:**

A1.1 Řetězec s maximálním počtem substituentů odpovídajících hlavní skupině. ^[7]
Priorita substituentů viz str. 76-78.

A1.2 Řetězec s maximálním počtem násobných vazeb (dvojných i trojných). ^[7]

A1.3 Nejdelší řetězec. Za hlavní řetězec volíme nejdelší řetězec. Pokud je ve sloučenině cyklický řetězec o stejné délce jako řetězec necyklický, volíme za hlavní řetězec cyklický řetězec. ^[7]

A1.4 Řetězec s maximálním počtem dvojných vazeb. ^[7]

A1.5 Řetězec, po jehož očíslování bude hlavním skupinám přiřazen nejnižší soubor lokantů. ^[7]

A1.6 Řetězec, po jehož očíslování případně násobným vazbám nejnižší soubor lokantů. ^[7]

A1.7. Řetězec, po jehož očíslování případně dvojným vazbám nejnižší soubor lokantů. ^[7]

A1.8 Řetězec s maximálním počtem substituentů, jejichž přítomnost vyjadřujeme v názvu předponami. ^[7]

A1.9 Řetězec, po jehož očíslování případně substituentům vyjádřených předponami nejnížší soubor lokantů. ^[7]

A1.10 Řetězec, ke kterému je vázán substituent, který by byl v názvu dle abecedního pořadí řazen dříve. ^[7]

A1.11 Řetězec, po jehož očíslování případně substituentu řazenému v názvu dříve (dle abecedního pořadí) nižší lokant. ^[7]

B Číslování hlavního řetězce

Při číslování hlavního řetězce postupujeme dle následujících pravidel uplatňovaných v sestupném pořadí do jednoznačného rozhodnutí.

B1 Stanovené číslování hlavního řetězce. Při číslování hlavního řetězce musíme dbát na stanovené číslování u těchto struktur (číslování těchto struktur viz příslušné kapitoly) ^[7]:

B1a Spiranové uhlovodíky (str. 65).

B1b Bicyklické a vícecyklické uhlovodíky (str. 56, 57).

B1c Aromatické uhlovodíky (str. 72).

Sloučeniny, které nemají na rozdíl od sloučenin jmenovaných v B1 stanovené číslování hlavního řetězce číslujeme tak, aby byly následujícím strukturám přiřazeny nejnížší lokanty (pravidla uplatňujeme v uvedeném pořadí až do jednoznačného rozhodnutí):

B2 Vytčený atom vodíku. Hlavní řetězec začínáme číslovat tak, aby byl nejnížší lokant přiřazen vodíku vyznačenému přímo v názvu nebo zahrnutému do triviálního názvu. ^[7]

B3 Hlavní skupiny vyjádřené zakončením. Hlavní řetězec začínáme číslovat tak, aby nejnížší lokant byl přiřazen hlavní skupině. ^[7]

B4 Soubor dvojných a trojných vazeb. Hlavní řetězec číslujeme tak, aby souboru dvojných a trojných vazeb jako celku byly přiřazeny nejnížší lokanty, přitom může nastat situace, že bude trojné vazbě přiřazen nižší lokant než dvojně. Pouze v případě možnosti volby se upřednostňuje dvojná vazba před trojnou. ^[9]

B5 Nejnížší soubor lokantů pro určení polohy substituentů označených v názvu předponou či zakončením -en a -yn. Hlavní řetězec očíslováme tak, aby souboru

násobných vazeb a substituentů vyjádřených předponami byly přiřazeny nejnižší lokanty. ^[7]

B6 Nejnižší lokant pro vyjádření polohy toho substituentu, který je v názvu uveden jako první. Hlavní řetězec očíslováme tak, aby byl nižší lokant přiřazen substituentu, který je v názvu řazený dříve. ^[7]

C Číslování substituentů




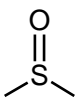
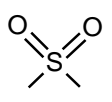
C1 Číslování struktur se stanoveným číslováním. Při číslování zbytků odvozených od sloučenin s dohodnutým číslováním (viz B1) je třeba dodržovat stanovené číslování (zároveň nejnižší možný lokant přiřadíme volné valenci substituentu). ^[10]

C2 Nejnižší lokant pro volné vazby substituentu. Řetězec substituentu číslováme tak, aby byl nejnižší možný lokant přiřazen volným vazbám substituentů. ^[9]

Priorita skupin v radikálově funkčním názvosloví (funkčním skupinovém názvosloví)

V radikálově funkčním názvosloví používáme jako zakončení celé slovo, které vyjadřuje příslušnost sloučeniny k určité funkční třídě. Pro některé sloučeniny jako kyseliny a jejich deriváty, aldehydy či aminy, lze použít pouze substituční názvoslovný princip. Obsahuje-li sloučenina více skupin, pro které je přípustné použití radikálově funkčního názvosloví, vybereme za funkční skupinový název ten, který je v tabulce 14 uveden jako první. ^[7]

Tabulka 14 – Vybrané funkční skupinové názvy uvedené v pořadí dle klesající priority v radikálově funkčním názvosloví

Skupina	Funkční skupinový název
$-\text{C}\equiv\text{N}$	kyanid
	keton
$-\text{OH}$	alkohol
	ether
	sulfid
	sulfoxid
	sulfon
$-\text{F}$	fluorid
$-\text{Cl}$	chlorid
$-\text{Br}$	bromid
$-\text{I}$	jodid
$-\text{N}_3$	azid

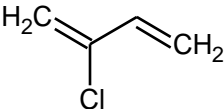
4.1.4.3 Názvosloví halogensloučenin

Názvy halogensloučenin lze tvořit podle principu substitučního i radikálově funkčního, časté jsou i triviální názvy.

Triviální názvy halogensloučenin

Některé halogensloučeniny mají triviální názvy. Názvy a vzorce vybraných halogensloučenin shrnuje tabulka 15. ^[XY6]

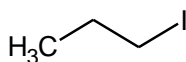
Tabulka 15 – Názvy a vzorce vybraných halogensloučenin

Vzorec	Triviální název	Systematický název
CHCl_3	chloroform	trichlormethan
CHI_3	jodoform	trijodmethan
	chloropren	2-chlorbuta-1,3-dien

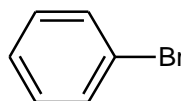
Radikálově funkční názvy (funkční skupinové názvy) halogensloučenin

Při tvorbě názvů podle radikálově funkčního principu postupujeme následovně:

1. **Pojmenujeme uhlovodíkový zbytek**, ke kterému je halogen vázán. ^[9]
 2. **K názvu uhlovodíkového zbytku připojíme označení pro příslušný halogenid** (fluorid, chlorid, bromid, jodid). ^[9]
- Postup při tvorbě názvů halogensloučenin na obr. 126 a 127 podle radikálově funkčního názvosloví

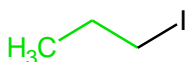


Obr. 126 příklad halogensloučeniny k pojmenování

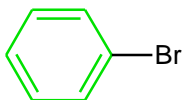


Obr. 127 příklad halogensloučeniny k pojmenování

1. Označení a pojmenování uhlovodíkového zbytku



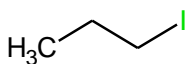
Obr. 128 derivát s vyznačeným uhlovodíkovým zbytkem



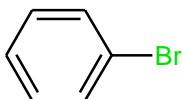
Obr. 129 derivát s vyznačeným uhlovodíkovým zbytkem

- Uhlovodíkové zbytky jsou v obr. 128 a obr. 129 vyznačeny zeleně.
- Uhlovodíkový zbytek na obr. 128 pojmenujeme jako **propyl-**.
- Uhlovodíkový zbytek na obr. 129 pojmenujeme jako **fenyl-**.

2. Označení halogenu a utvoření názvu halogensloučeniny



Obr. 130 derivát s vyznačeným halogenem



Obr. 131 derivát s vyznačeným halogenem

- Derivát na obr. 130 obsahuje jod (vyznačen zeleně). Přítomnost jodu vyjádříme příponou **jodid**, kterou připojíme za označení alkyly (**propyl-**).
- Derivát viz obr. 131 obsahuje brom (vyznačen zeleně). Přítomnost bromu vyjádříme příponou **bromid**, kterou připojíme za označení arylu (**fenyl-**).
- Derivát na obr. 126 tedy pojmenujeme jako **propyljodid**.
- Derivát na obr. 127 jako **fenylbromid**.

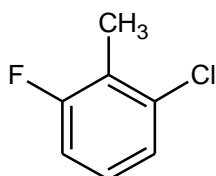
Substituční názvy halogensloučenin

Dle substitučního principu lze název halogensloučeniny vytvořit následovně:

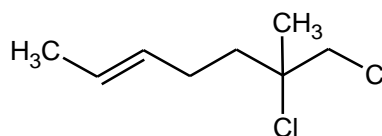
- 1. Označíme hlavní řetězec.** Pravidla pro výběr hlavního řetězce viz názvosloví derivátů uhlovodíků (str. 78-79)
- 2. Hlavní řetězec očíslováme.** Pravidla pro číslování řetězce viz pravidla pro tvorbu názvů derivátů uhlovodíků (str. 79-80)
- 3. Pojmenujeme základní uhlovodík** (viz názvosloví uhlovodíků).

4. Přítomnost halogenu vyjádříme pomocí předpony halogen- opatřené příslušným lokantem (fluor-, chlor-, brom-, jod-). Je-li ve sloučenině vázáno více stejných halogenů, vyjádříme tuto skutečnost pomocí násobící předpony (viz tabulka 3).

➤ Postup při tvorbě názvů halogensloučenin na obr. 132 a 133 podle substitučního názvosloví

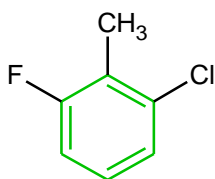


Obr. 132 příklad halogensloučeniny k pojmenování

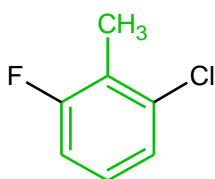


Obr. 133 příklad halogensloučeniny k pojmenování

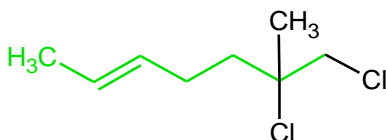
1. Výběr hlavního řetězce



Obr. 134 správně označený hlavní řetězec



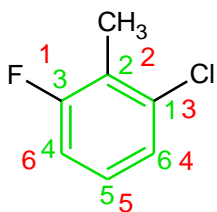
Obr. 135 správně zvolený základní uhlovodík



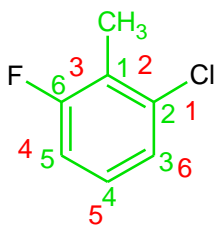
Obr. 136 správně označený hlavní řetězec

- Obr. 134 ukazuje správně označený hlavní řetězec.
- U sloučeniny na obr. 132 lze za základní uhlovodík považovat též toluen, tuto situaci ukazuje obr. 135.
Poznámka: základní substituované aromatické uhlovodíky viz str. 71.
- U sloučeniny na obr. 133 je třeba volit hlavní řetězec tak, jak to ukazuje obr. 136 – je vybrán řetězec s nejvyšším počtem násobných vazeb, který je zároveň nejdelší.
Poznámka: pravidla pro výběr hlavního řetězce viz str. 78-79.

2. Číslování hlavního řetězce



Obr. 137 možnosti číslování hlavního řetězce



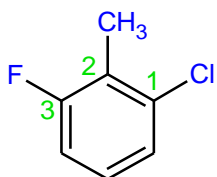
Obr. 138 možnosti číslování hlavního řetězce



Obr. 139 možnosti číslování hlavního řetězce

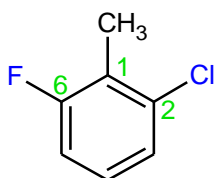
- Pokud ke sloučenině na obr. 132 přistupujeme jako k substituovanému **benzenu**, je potřeba sloučeninu číslovat tak, jak je znázorněno na obr. 137 zeleně – nejnižší lokant musí být přiřazen chloru, neboť substituent chlor se řadí dle abecedy podle **c** a ne podle **ch** (proto červené číslování na obr. 137 není správné).
- Jestliže se na sloučeninu na obr. 132 díváme jako na substituovaný **toluen**, je třeba volit číslování, které je v obr. 138 vyznačeno zeleně – je třeba přiřadit nejnižší lokant methylu a následně pokračovat v číslování přes chlor. Červené číslování je chybné – pokud ke sloučenině přistupujeme jako k substituovanému toluenu, je třeba bez ohledu na abecední pořadí substituentů začít číslovat od methylu.
- Sloučeninu na obr. 133 je třeba číslovat tak, jak je to vyznačeno na obr. 139 zeleně, červené číslování je chybné, neboť dvojná vazba není přiřazen nejnižší možný lokant. Číslování hlavního řetězce viz str. 79.

3. Pojmenování základního uhlovodíku a sestavení konečného názvu

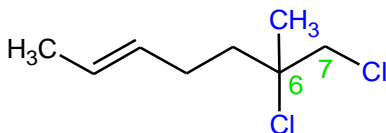


Obr. 140 derivát s vyznačenými substituenty

- Obr. 140 znázorňuje situaci, kdy považujeme sloučeninu za substituovaný **benzen**. Obsahuje tři substituenty v polohách **1**, **2** a **3**. Jejich přítomnost vyjádříme v podobě **1-chlor-3-fluor-2-methyl-**.
- Bereme-li sloučeninu jako substituovaný **toluen** (tuto situaci znázorňuje obr. 141), pak sloučenina obsahuje dva substituenty v polohách **2** a **6**. Jejich přítomnost vyjádříme v podobě **2-chlor-6-fluor-**.



Obr. 141 derivát s vyznačenými substituenty



Obr. 142 derivát s vyznačenými substituenty

- Sloučenina na obr. 133 je substituovaný **hept-2-en** (viz názvosloví nenasycených uhlovodíků str. 37-38). Obsahuje tři substituenty v polohách **6** a **7**, jejich přítomnost vyjádříme v podobě **6,7-dichlor-6-methyl-**.
- Sloučeninu na obr. 132 lze pojmenovat dvěma způsoby: jako **1-chlor-3-fluor-2-methylbenzen** nebo jako **2-chlor-6-fluortoluen**.
- Sloučeninu na obr. 133 správně pojmenujeme jako **6,7-dichlor-6-methylhept-2-en**.

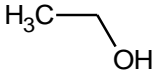
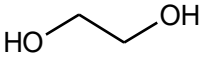
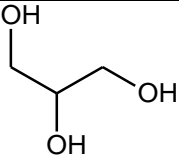
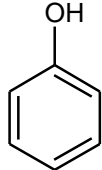
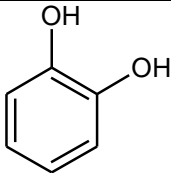
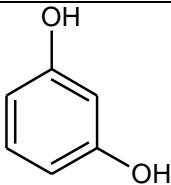
4.1.4.4 Názvosloví hydroxysloučenin

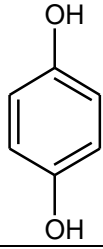
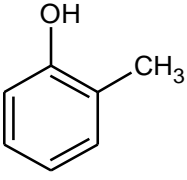
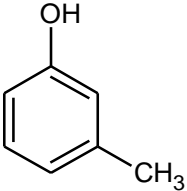
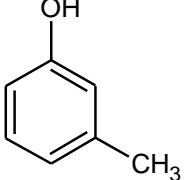
Hydroxysloučeniny jsou deriváty, které obsahují skupinu **-OH**. Je-li tato funkční skupina vázána přímo na aromatické jádro, označuje se sloučenina jako fenol, v opačném případě hovoříme o alkoholech. Stejně jako v případě halogensloučenin lze hydroxysloučeniny pojmenovat dle názvosloví substitučního i radikálově funkčního. Běžně se lze setkat s triviálními či semitriviálními názvy. ^[9]

Triviální (semitriviální) názvy hydroxysloučenin

Pro řadu hydroxysloučenin jsou zažité triviální či semitriviální názvy. Názvy a vzorce vybraných hydroxysloučenin jsou uvedeny v tabulce 16.

Tabulka 16 – Názvy a vzorce vybraných hydroxysloučenin

Vzorec	Triviální název	Systematický název
	líh	ethanol
	ethylenglykol	ethan-1,2-diol
	glycerol	propan-1,2,3-triol
	fenol	-
	pyrokatechol	benzen-1,2-diol
	resorcinol	benzen-1,3-diol

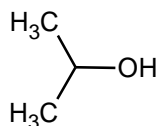
Vzorec	Triviální název	Systematický název
	hydrochinon	benzen-1,4-diol
	<i>o</i> -kresol	2-methylfenol (<i>o</i> -methylfenol)
	<i>m</i> -kresol	3-methylfenol (<i>m</i> -methylfenol)
	<i>p</i> -kresol	4-methylfenol (<i>p</i> -methylfenol)

Radikálově funkční názvy hydroxysloučenin

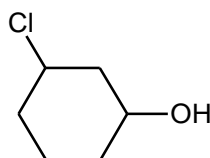
Při tvorbě názvů dle radikálově funkčního principu postupujeme následovně:

- Pojmenujeme uhlovodíkový zbytek**, ke kterému je hydroxylová skupina vázána. ^[10]
- K názvu uhlovodíkového zbytku připojíme zakončení -alkohol.** ^[10]

➤ Postup při tvorbě názvu hydroxysloučenin na obr. 143 a 144 podle radikálově funkčního názvosloví

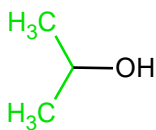


Obr. 143 příklad hydroxysloučeniny k pojmenování

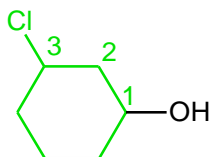


Obr. 144 příklad hydroxysloučeniny k pojmenování

1. Označení a pojmenování uhlovodíkového zbytku



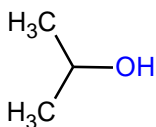
Obr. 145 derivát s vyznačeným uhlovodíkovým zbytkem



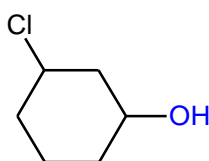
Obr. 146 derivát s vyznačeným uhlovodíkovým zbytkem

- Na obr. 145 a obr. 146 jsou uhlovodíkové zbytky vyznačeny zeleně.
- Uhlovodíkový zbytek na obr. 145 pojmenujeme jako **isopropyl-**.
- Uhlovodíkový zbytek na obr. 146 pojmenujeme jako **3-chlorcyklohexyl-**. Přítomnost hydroxylové skupiny budeme vyjadřovat pomocí zakončení, neboť v radikálově funkčním názvosloví má vyšší prioritu než chlor (viz tabulka 14).

2. Tvorba názvu hydroxysloučeniny



Obr. 147 derivát s vyznačeným hydroxylem



Obr. 148 derivát s vyznačeným hydroxylem

- Derivát na obr. 147 obsahuje hydroxylovou skupinu (vyznačena modře). Její přítomnost vyjádříme příponou **-alkohol**, kterou připojíme za označení alkylu (**isopropyl-**).
- Derivát na obr. 148 obsahuje hydroxylovou skupinu (vyznačena modře). Její přítomnost vyjádříme příponou **-alkohol**, kterou připojíme za označení alkylu **3-chlorcyklohexyl-**.
- Derivát na obr. 143 tedy pojmenujeme jako **isopropylalkohol**.
- Derivát na obr. 144 pojmenujeme jako **3-chlorcyklohexylalkohol**.

Substituční názvy hydroxysloučenin

Při tvorbě názvů dle substitučního principu postupujeme následovně:

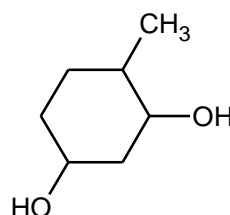
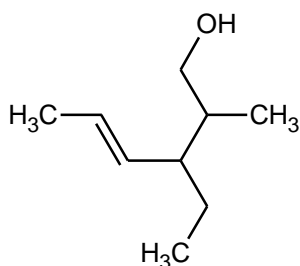
1. Zvolíme hlavní řetězec. Je-li -OH skupina hlavní skupinou, volíme za hlavní řetězec nejdelší řetězec s nejvyšším počtem skupin -OH. ^[10] Pravidla pro výběr hlavního řetězce viz str. 78-79.

2. Očíslujeme hlavní řetězec. Pokud je hydroxylová skupina hlavní skupinou, očíslováme hlavní řetězec tak, aby jí byl přiřazen co nejnižší možný lokant. ^[10] Pravidla pro číslování hlavního řetězce viz str. 79-80.

3. Pojmenujeme základní uhlovodík. ^[10]

4. Vyjádříme přítomnost -OH skupiny a ostatních substituentů pomocí přípon či předpon opatřených lokanty. Je-li -OH skupina hlavní skupinou vyjádříme její přítomnost příponou **-ol**. Pokud je ve sloučenině přítomna skupina s vyšší prioritou, případně skupina -OH není vázána na hlavní řetězec, vyjádříme její přítomnost předponou **hydroxy-**. V případě, že je ve sloučenině přítomno více hydroxylových skupin, vyjádříme jejich počet pomocí násobících předpon (tabulka 3). ^[10]

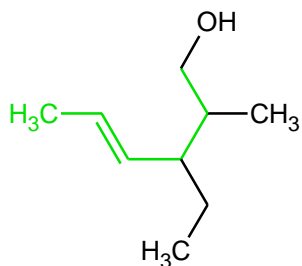
➤ Postup při tvorbě názvů hydroxysloučenin na obr. 149 a 150 podle substitučního názvosloví



Obr. 149 příklad hydroxysloučeniny k pojmenování

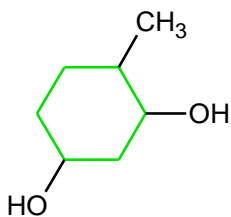
Obr. 150 příklad hydroxysloučeniny k pojmenování

1. Výběr hlavního řetězce



Obr. 151 správně označený hlavní řetězec

- Obr. 151 ukazuje správně označený hlavní řetězec – je zvolen řetězec, který obsahuje hydroxylovou skupinu a zároveň dvojnou vazbu.

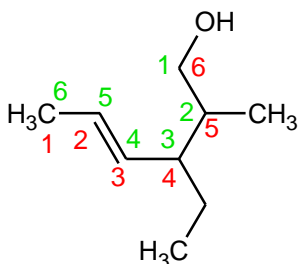


Obr. 152 správně zvolený hlavní řetězec

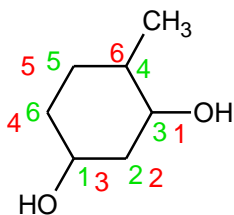
- Výběr hlavního řetězce sloučeniny na obr. 150 zobrazuje obr. 152.

Poznámka: Pravidla pro výběr hlavního řetězce viz str. 78-79.

2. Číslování hlavního řetězce



Obr. 153 možnosti číslování hlavního řetězce

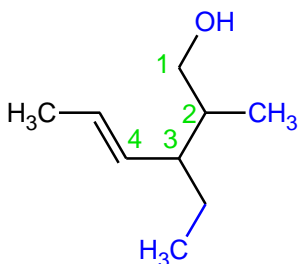


Obr. 154 možnosti číslování hlavního řetězce

- Hlavní řetězec sloučeniny na obr. 149 je třeba číslovat tak, jak je to na obr. 153 vyznačeno zeleně – **nejnižší lokant je přiřazen hydroxylové skupině**, která má nejvyšší prioritu. Červené číslování je chybné, neboť skupině -OH není přiřazen nejnižší možný lokant (dvojná vazba má nižší prioritu než hydroxylová skupina).
- Správné číslování hlavního řetězce sloučeniny na obr. 150 je na obr. 154 naznačeno zeleně – nejnižší možné lokanty (**1 a 3**) jsou přiřazeny **-OH** skupinám, zároveň je přiřazen nejnižší možný lokant (**4**) i methylové skupině. Červené číslování je chybné – hydroxylovým skupinám jsou sice přiřazeny nejnižší možné lokanty (**1 a 3**), metylu však není přiřazen nejnižší možný lokant (je zde lokant **6** místo lokantu **4**).

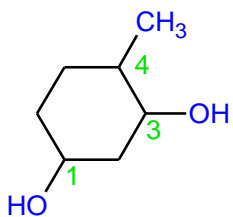
Poznámka: pravidla pro číslování hlavního řetězce viz str. 79-80.

3. Pojmenování základního uhlovodíku a sestavení konečného názvu



Obr. 155 derivát s vyznačenými substituenty

- Základní uhlovodík sloučeniny na obr. 155 pojmenujeme jako **hex-4-en**. Tato sloučenina obsahuje tři substituenty v polohách **1, 2 a 3**. Přítomnost metylu a ethylu vyjádříme v podobě **3-ethyl-2-methyl**, přítomnost hydroxylové skupiny v podobě **-1-ol**.
- Základní uhlovodík sloučeniny na obr. 156 pojmenujeme jako **cyklohexan**. Tato sloučenina



Obr. 156 derivát s vyznačenými substituenty

obsahuje tři substituenty v polohách **1**, **3** a **4**. Přítomnost metylu vyjádříme v podobě **4-methyl-**, přítomnost hydroxylových skupiny v podobě **1,3-diol**.

- Sloučeninu na obr. 149 pojmenujeme jako **3-ethyl-2-methylhex-4-en-1-ol**.
- Sloučeninu na obr. 150 pojmenujeme jako **4-methylcyklohexan-1,3-diol**.

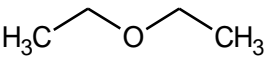
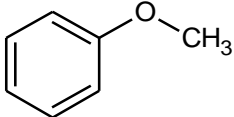


4.1.4.5 Názvosloví etherů

Ethery jsou sloučeniny, ve kterých jsou k atomu kyslíku vázány dva uhlovodíkové zbytky (alkyly či arylly). U etherů se setkáváme s názvoslovím radikálově funkčním, substitučním i s názvy triviálními či semitriviálními.^[10]

Triviální názvy etherů

Triviální či semitriviální názvy a vzorce vybraných etherů zobrazuje tabulka 17.

Tabulka 17- Vzorce a názvy vybraných etherů^[7, 9]

Vzorec	Triviální (semitriviální) název
	ether (éter)
	anisol
	oxiran
	tetrahydrofuran

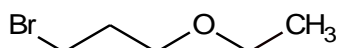
Radikálově funkční názvy etherů

Při tvorbě názvů etherů podle radikálově funkčního principu postupujeme následovně:

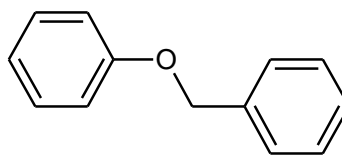
1. Pojmenujeme uhlovodíkové zbytky vázané k atomu kyslíku.^[7]
2. Názvy uhlovodíkových zbytků seřadíme podle abecedy a připojíme zakončení - ether.^[7]

Poznámka: názvy nesubstituovaných arylů začínajících lokantem a názvy substituovaných alkylů a arylů se vpisují do závorek. V případě dvou různých nesubstituovaných alkylů či arylů, jejichž název nezačíná lokantem, se dává název druhého do závorky.^[9]

- Příklad tvorby názvů etherů na obr. 157 a 158 podle radikálově funkčního názvosloví

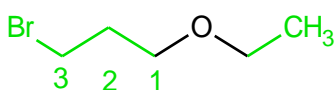


Obr. 157 příklad etheru k pojmenování

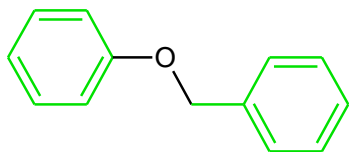


Obr. 158 příklad etheru k pojmenování

1. Označení a pojmenování uhlovodíkového zbytku



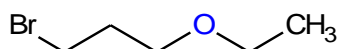
Obr. 159 derivát s vyznačenými substituenty



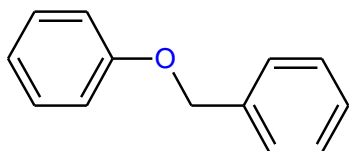
Obr. 160 derivát s vyznačenými substituenty

- Na obr. 159 a obr. 160 jsou substituenty vyznačeny zeleně.
- Substituenty na obr. 159 pojmenujeme jako **ethyl-** a **3-bromopropyl-**.
Poznámka: za funkční skupinový název sloučeniny na obr. 159 nevolíme označení bromid neboť funkční skupinový název ether má vyšší prioritu (viz tabulka 14).
- Substituenty na obr. 160 pojmenujeme jako **fenyl-** a **benzyl-**.
Poznámka: názvy arylů viz Názvosloví aromatických uhlovodíků str. 73.

2. Tvorba názvu etheru



Obr. 161 derivát s vyznačeným kyslíkovým atomem



Obr. 162 derivát s vyznačeným kyslíkovým atomem

- Ether na obr. 161 obsahuje substituenty **ethyl-** a **3-bromopropyl-**. Jejich přítomnost vyjádříme v podobě **(3-bromopropyl)ethyl-**.
- Ether na obr. 162 obsahuje substituenty **fenyl-** a **benzyl-**, jejich přítomnost vyjádříme v podobě **benzyl(fenyl)-**.
- Za označení substituentů připojíme zakončení **-ether**. Sloučeninu na obr. 157 pak pojmenujeme jako **(3-bromopropyl)ethylether**, sloučeninu na obr. 158 jako **benzyl(fenyl)ether**.

Substituční názvy etherů

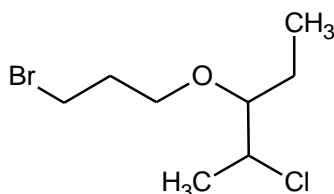
1. **Zvolíme hlavní řetězec (nadřazený substituent).** ^[10] Pravidla pro výběr hlavního řetězce viz str. 78-79, priorita substituentů viz str. 76-78.

2. **Očíslujeme hlavní řetězec.** ^[10] Pravidla pro číslování hlavního řetězce viz Pravidla pro tvorbu názvů derivátů uhlovodíků a priorita substituentů str. 79-80.

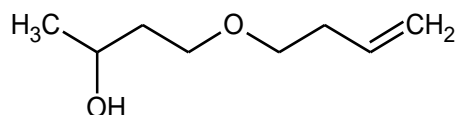
3. **Pojmenujeme základní uhlovodík.** ^[10] Při tvorbě názvů využijeme pravidel z příslušné kapitoly z názvosloví uhlovodíků (str. 24-73).

4. **Pojmenujeme podřazený substituent** – v názvu bude jeho přítomnost vyjádřena předponou **alkoxy-** či **alkyloxy-** připojenou k názvu základního uhlovodíku. Zkrácenou předponu **alkoxy-** používáme v případě jednoduchých řetězců (**methoxy-**, **ethoxy-**, **propoxy-**, **butoxy-** nebo **fenoxy-**). Pro složitější řetězce se používá obecné označení **alkyloxy-** (např. **pentyloxy-**, **benzyloxy-** atd.). ^[10]

➤ Příklad tvorby názvů sloučenin na obr. 163 a 164 podle substitučního názvosloví

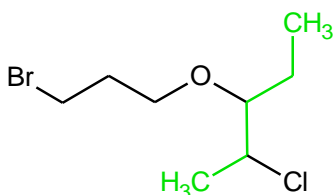


Obr. 163 příklad sloučeniny s etherovou vazbou k pojmenování



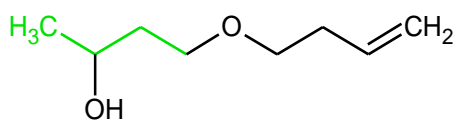
Obr. 164 příklad sloučeniny s etherovou vazbou k pojmenování

1. Výběr hlavního řetězce



Obr. 165 správně označený hlavní řetězec

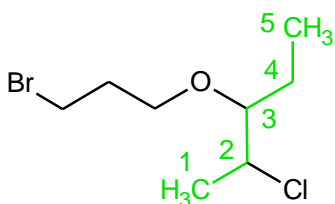
- Na obr. 165 je správně zvolený hlavní řetězec vyznačen zeleně – v tomto případě volíme nejdelší řetězec.
- Na obr. 166 je za hlavní řetězec (vyznačen zeleně) zvolen řetězec, na který je vázaná hydroxylová skupina – ta je v tomto případě skupinou hlavní.
- *Poznámka: pravidla pro výběr hlavního*



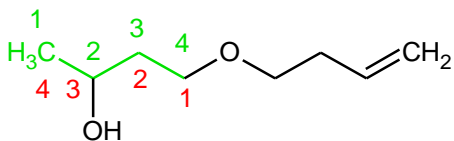
Obr. 166 správně zvolený hlavní řetězec

řetězce viz Pravidla pro tvorbu názvů derivátů uhlovodíků str. 76-80.

2. Číslování hlavního řetězce



Obr. 167 možnosti číslování hlavního řetězce

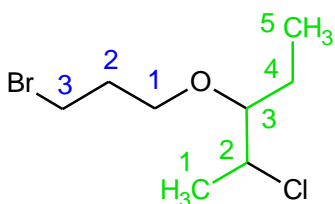


Obr. 168 možnosti číslování hlavního řetězce

- Hlavní řetězec sloučeniny na obr. 163 je třeba číslovat tak, jak je to na obr. 167 znázorněno zeleně. Uplatňujeme zde pravidlo **nejnižšího souboru lokantů pro substituenty vyjadřované předponou**.
- Správné číslování hlavního řetězce sloučeniny na obr. 164 je na obr. 168 naznačeno zeleně – uplatňujeme zde pravidlo o **nejnižším lokantu pro hlavní skupinu**. Červené číslování je chybné, neboť hlavní skupině není přiřazen nejnižší možný lokant.

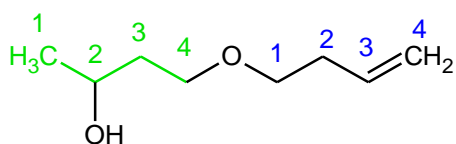
Poznámka: pravidla pro číslování hlavního řetězce viz str. 78-79.

3. Pojmenování a číslování substituentů



Obr. 169 správně očíslovaný hlavní řetězec a substituent

- Sloučenina na obr. 163 obsahuje substituovaný substituent v poloze **3**. Tento substituent očísloujeme tak, jak je to na obr. 169 znázorněno modře (nejnižší lokant přiřazujeme **volné valenci substituentu**).
- Přítomnost a polohu substituovaného substituentu vyjádříme v názvu v podobě **3-(3-brompropoxy)-**. Další substituent se nachází v poloze **2**, jeho přítomnost a polohu vyjádříme v podobě **2-chlor-**.
- Sloučenina na obr. 164 obsahuje nenasycený substituent. Ten je třeba očíslovat tak, jak je

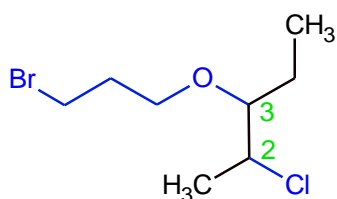


Obr. 170 správně očíslovaný hlavní řetězec a substituent

znázorněno na obr. 170 modře (nejnižší lokant přiřazujeme **volné valenci substituentu**).

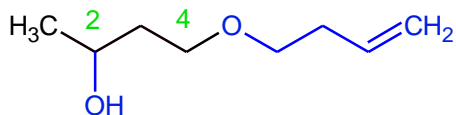
- Přítomnost a polohu nenasyceného substituentu vyjádříme v názvu v podobě **4-but-3-enyloxy**. Přítomnost a polohu hydroxylové skupiny vyjádříme v názvu v podobě **-2-ol**.

4. Pojmenování základního uhlovodíku a sestavení konečného názvu



Obr. 171 derivát s vyznačenými substituenty

- Základní uhlovodík sloučeniny na obr. 163 pojmenujeme jako **pentan**. Tato sloučenina obsahuje dva substituenty v polohách **2** a **3** (na obr. 171 vyznačeny modře). Přítomnost a polohu substituentů vyjádříme v podobě **3-(3-bromopropoxy)-** a **2-chlor-**.
- Sloučeninu na obr. 163 tedy pojmenujeme jako **3-(3-bromopropoxy)-2-chlorpentan**.

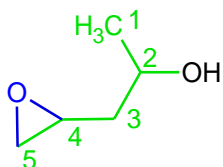


Obr. 172 derivát s vyznačenými substituenty

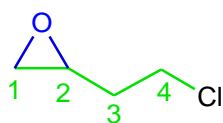
- Základní uhlovodík sloučeniny na obr. 164 pojmenujeme jako **butan**. Tato sloučenina obsahuje substituent v poloze **4**, který označíme jako **4-but-3-enyloxy-**. Přítomnost hlavní skupiny vyjádříme v podobě **-2-ol**.
- Sloučeninu na obr. 164 pojmenujeme jako **4-(but-3-enyloxy)butan-2-ol**.

Substituční názvy epoxidů

Epoxidy jsou cyklické ethery obsahující trojčetný cyklus, ve kterém je atom kyslíku vázán přímo ke dvěma atomům uhlíku. Přítomnost takovéto skupiny označujeme předponou **epoxy-** opatřenou lokanty vyjadřujícími, které uhlíky jsou součástí trojčlenného cyklu. ^[10] Takto pojmenujeme sloučeniny na obr. 173 a 174 jako **4,5-epoxypentan-2-ol** a **1,2-epoxy-4-chlorbutan**.



Obr. 173 příklad epoxidu k pojmenování



Obr. 174 příklad epoxidu k pojmenování

- V prvním kroku dle již zmíněných pravidel vybereme hlavní řetězec daných sloučenin, ten je na obr. 173 a 174 vyznačen zeleně.
- Dále je třeba očíslovat hlavní řetězce tak, jak je to znázorněno na obr. 173 a 174 (**uplatňujeme pravidlo nejnižšího lokantu pro hlavní skupinu a pravidlo nejnižšího souboru lokantů pro skupiny vyjádřené předponami**).
- Po očíslování řetězce zbývá vyjádřit přítomnost a polohu daných funkčních skupin a sestavit konečný název. Tedy **4,5-epoxypentan-2-ol** pro sloučeninu na obr. 173 a **4-chlor-1,2-epoxybutan** pro sloučeninu na obr. 174.

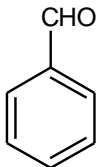
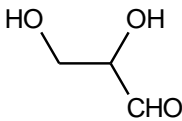
4.1.4.6 Názvosloví aldehydů

Aldehydy jsou sloučeniny, které obsahují funkční skupinu **-CHO**. Aldehydy pojmenováváme dle substitučního názvosloví, často se lze setkat s názvy triviálními či semitriviálními.

Triviální (semitriviální) názvy aldehydů

U řady aldehydů jsou běžně používány triviální názvy. Vzorce a názvy vybraných aldehydů znázorňuje tabulka 18.

Tabulka 18 – Názvy a vzorce vybraných aldehydů

Vzorec	Triviální název	Systematický název
HCHO	formaldehyd	methanal
H ₃ C—CHO	acetaldehyd	ethanal
H ₃ C—CH ₂ —CHO	propionaldehyd	propanal
H ₃ C—CH ₂ —CH ₂ —CHO	butyraldehyd	butanal
H ₃ C—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CHO	valeraldehyd	pentanal
	benzaldehyd	benzenkarbaldehyd
	glyceraldehyd	2,3-dihydroxypropanal
OHC—CHO	glyoxal	ethan-1,2-dial
OHC—CH ₂ —CH ₂ —CHO	malonaldehyd	butan-1,4-dial

Substituční názvy aldehydů

Při tvorbě názvů aldehydů podle substitučního názvosloví postupujeme následovně:

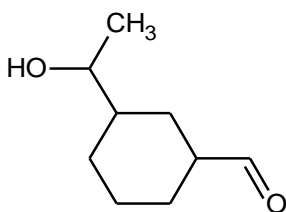
1. Zvolíme hlavní řetězec. Je-li **-CHO** skupina hlavní skupinou, volíme za hlavní řetězec nejdelší řetězec s nejvyšším počtem skupin **-CHO**.^[10] (Pravidla pro výběr hlavního řetězce viz str. 78-79)

2. Očíslujeme hlavní řetězec. Pokud je aldehydová skupina hlavní skupinou, čísujeme hlavní řetězec tak, aby jí byl přiřazen co nejnižší možný lokant.^[10] (Pravidla pro číslování hlavního řetězce viz str. 79-80)

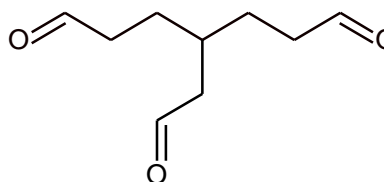
3. Pojmenujeme základní uhlovodík.^[10]

4. Vyjádříme přítomnost -CHO skupiny a ostatních substituentů pomocí přípon či předpon opatřených lokanty. Je-li **-CHO** skupina hlavní skupinou, vyjádříme její přítomnost příponou **-al** (v případě, že je uhlík karbonylové skupiny součástí hlavního řetězce) nebo **-karbaldehyd** (není-li uhlík karbonylové skupiny součástí hlavního řetězce). Pokud je ve sloučenině přítomna skupina s vyšší prioritou nebo není vázána na hlavní řetězec, vyjádříme přítomnost skupiny **-CHO** předponou **oxo-** (pokud je přítomna v koncové skupině uhlíkatého řetězce) nebo **formyl-**.

➤ Příklad tvorby názvů sloučenin na obr. 175 a 176 podle substitučního názvosloví

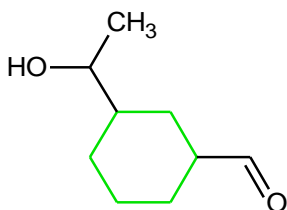


Obr. 175 příklad aldehydu k pojmenování



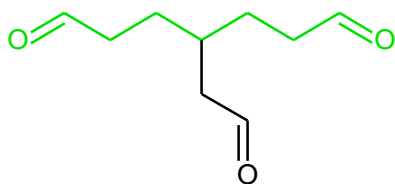
Obr. 176 příklad aldehydu k pojmenování

1. Výběr hlavního řetězce



Obr. 177 správně označený hlavní řetězec

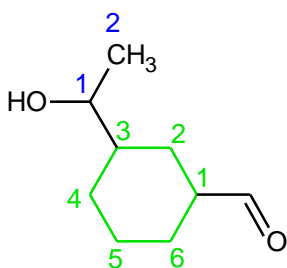
- Na obr. 177 je zeleně znázorněn správný výběr hlavního řetězce sloučeniny na obr. 175 – vybrán je cyklický řetězec, na který je vázána karbonylová skupina.



Obr. 178 správně zvolený hlavní řetězec

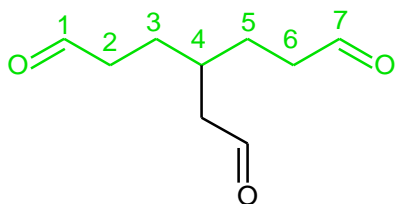
- Obr. 178 znázorňuje správný výběr hlavního řetězce sloučeniny na obr. 176 (označen zeleně) – vybrán byl řetězec se dvěma aldehydovými skupinami, který je zároveň nejdelší.

2. Číslování hlavního řetězce



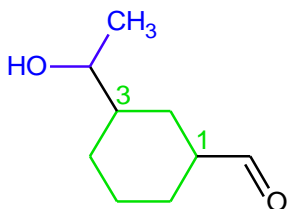
Obr. 179 správně očíslovaný hlavní a vedlejší řetězec

- Hlavní řetězec sloučeniny na obr. 175 je třeba číslovat tak, jak je to na obr. 179 vyznačeno zeleně – nejnižší lokant je přiřazen aldehydové skupině, která má nejvyšší prioritu. Modré číslování znázorňuje číslování vedlejšího řetězce – nejnižší lokant je přiřazen volné valenci substituentu.
- Číslování hlavního řetězce sloučeniny na obr. 176 je na obr. 180 naznačeno zeleně – aldehydové skupiny, jejichž uhlíky jsou součástí hlavního řetězce, mají lokanty 1 a 7. Substituentu je přiřazen lokant 4.



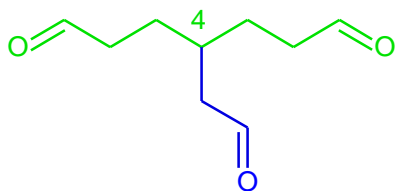
Obr. 180 správně očíslovaný hlavní řetězec

3. Pojmenování základního uhlovodíku a sestavení konečného názvu



Obr. 181 derivát s vyznačeným vedlejším řetězcem a karbonylovou skupinou

- Základní uhlovodík sloučeniny na obr. 175 pojmenujeme jako **cyklohexan**. Na cyklický řetězec je navázána aldehydová skupina – jelikož uhlík této skupiny není zahrnut v názvu základního uhlovodíku, její přítomnost vyjádříme zakončením **-karbaldehyd**. Substituent v poloze **3** (na obr. 181 vyznačen modře) pojmenujeme jako **1-hydroxyethyl-**, v názvu vyjádříme přítomnost a polohu tohoto substituentu v podobě **3-(1-hydroxyethyl)**.



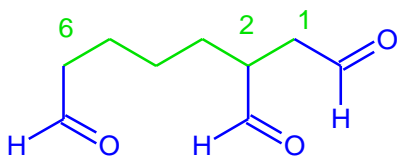
Obr. 182 aldehyd s vyznačeným substituentem

- Sloučeninu na obr. 175 pojmenujeme jako **3-(1-hydroxyethyl)cyklohexankarbaldehyd** nebo **3-(1-hydroxyethyl)cyklohexan-1-karbaldehyd**.
- Základní uhlovodík sloučeniny na obr. 176 pojmenujeme jako **heptan**. Součástí hlavního řetězce jsou uhlíky aldehydových skupiny v polohách **1** a **7**. Jelikož atomy uhlíků těchto skupin jsou zahrnuty v názvu základního uhlovodíku, vyjádříme jejich přítomnost v podobě **-1,7-dial**. Substituent vázaný v poloze 4 pojmenujeme jako **formylmethyl-** (na obr. 182 vyznačen modře), jeho přítomnost v názvu vyjádříme v podobě **4-(formylmethyl)**.
- Sloučeninu na obr. 176 pojmenujeme tedy jako **4-(formylmethyl)pentan-1,7-dial**.

Nevětvené alifatické uhlovodíky s více než dvěma aldehydovými skupinami

Jsou-li k nerozvětvenému řetězci přímo připojeny více než dvě aldehydové skupiny, tvoříme název sloučeniny následovně.

- 1. Pojmenujeme daný uhlovodík.**
- 2. Přítomnost a polohu všech aldehydových skupin vyjádříme pomocí zakončení **-karbaldehyd** opatřeným příslušnou násobící předponou a lokanty.**

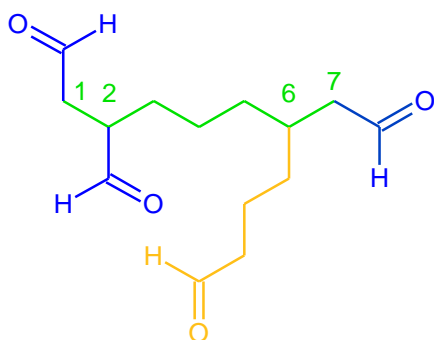


Obr. 183 příklad sloučeniny s vyšším počtem aldehydových skupin

- Na obrázku 183 je zeleně vyznačen nerozvětvený uhlovodík, který pojmenujeme jako **hexan**.
- K nerozvětvenému řetězci jsou přímo vázány tři aldehydové skupiny v poloze **1**, **2** a **6** – jejich polohu a přítomnost vyjádříme v podobě **-1,2,6-trikarbaldehyd**.
- Sloučeninu na obr. 183 pak pojmenujeme jako **hexan-1,2,6-trikarbaldehyd**.

V případě, že některé aldehydové skupiny nejsou k řetězci vázány přímo, postupujeme následovně:

1. **Pojmenujeme nerozvětvený řetězec.**
2. **Přítomnost a polohu všech karbonylových skupin přímo vázaných k nevětvenému řetězci vyjádříme pomocí zakončení -karbaldehyd opatřeným příslušnou násobící předponou a lokanty.**
3. **Aldehydové skupiny, které nejsou přímo vázány k základnímu řetězci, vyjádříme předponou formylalkyl-.**



Obr. 184 příklad sloučeniny s vyšším počtem aldehydových skupin

- Na obrázku 184 je zeleně vyznačen nerozvětvený uhlovodík, který pojmenujeme jako **heptan**.
- K nerozvětvenému řetězci jsou přímo vázány tři aldehydové skupiny v poloze **1, 2 a 7** – jejich polohu a přítomnost vyjádříme v podobě **-1,2,7-trikarbaldehyd**.
- V poloze 6 se nachází řetězec s aldehydovou skupinou, která není k základnímu řetězci vázána přímo – přítomnost a polohu tohoto řetězce vyjádříme v podobě **6-(3-formylpropyl)**.
- Sloučeninu na obr. 184 pak pojmenujeme jako **6-(3-formylpropyl)heptan-1,2,7-trikarbaldehyd**.

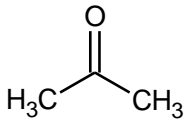
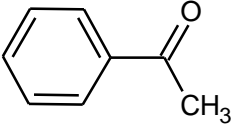
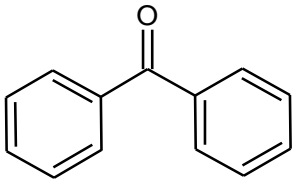
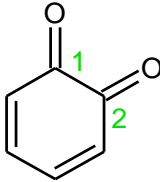
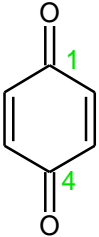
4.1.4.7 Názvosloví ketonů

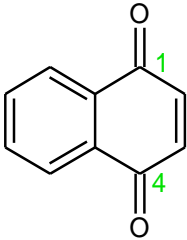
Ketony jsou sloučeniny obsahující skupinu $C=O$, názvy ketonů lze tvořit dle principu substitučního i radikálově funkčního.

Triviální názvy ketonů

V případě ketonů mají některé sloučeniny běžně používané triviální a semitriviální názvy. Vybrané vzorce a názvy ketonů uvádí tabulka 19.

Tabulka 19 - Vzorce a názvy vybraných ketonů

Vzorec	Systematický název	Triviální (semitriviální) název
	propanon dimethylketon	aceton
	fenyl(methyl)keton fenylethanon	acetofenon
	difenylketon*	benzofenon
		1,2-benzochinon o-benzochinon
		1,4-benzochinon p-benzochinon

Vzorec	Systematický název	Triviální (semitriviální) název
		1,4-naftochinon

*Je-li karbonylová skupina připojena přímo k uhlíkovým atomům ve dvou cyklických systémech tvoříme názvy podle radikálově funkčního principu (pokud zde není skupina s vyšší prioritou).

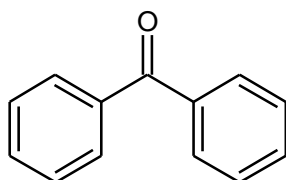
Radikálově funkční názvy ketonů

Podle radikálově funkčního principu tvoříme názvy ketonů (v případě, že ve sloučenině nejsou jiné substituenty s vyšší prioritou než karbonylová skupina, viz tabulka 14) následovně:

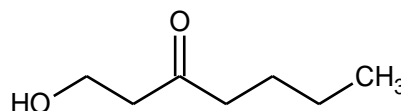
1. Pojmenujeme substituenty vázané ke karbonylové skupině. ^[7]
2. Seřadíme substituenty podle abecedy. ^[7]
3. Za seřazené názvy substituentů přiřadíme příponu -keton. ^[7]

Poznámka: Názvy nesubstituovaných arylů začínajících lokantem a názvy substituovaných alkylů a arylů se vpisují do závorek. V případě dvou různých nesubstituovaných alkylů či arylů, jejichž název nezačíná lokantem, se dává název druhého do závorky. ^[9]

- Příklad tvorby názvu ketonů na obr. 185 a 186 podle radikálově funkčního názvosloví

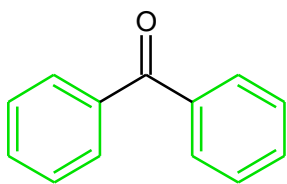


Obr. 185 příklad k pojmenování

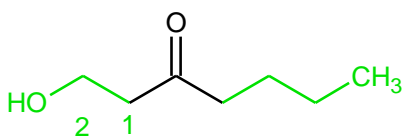


Obr. 186 příklad k pojmenování

1. Označení a pojmenování uhlovodíkových zbytků



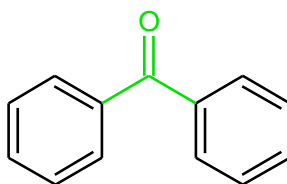
Obr. 187 derivát s vyznačenými uhlovodíkovými zbytky



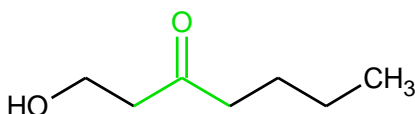
Obr. 188 derivát s vyznačenými uhlovodíkovými zbytky

- Na obr. 187 a obr. 188 jsou substituenty vyznačeny zeleně.
- Substituenty na obr. 187 pojmenujeme jako **fenyl-**. Jejich přítomnost ve sloučenině vyjádříme pomocí násobící předpony **di-** tzn. **difenyl-**.
- Substituenty na obr. 188 pojmenujeme jako **2-hydroxyethyl-** a **butyl-**. *Přítomnost karbonylové skupiny budeme vyjadřovat pomocí zakončení, neboť v radikálově funkčním názvosloví má vyšší prioritu než hydroxylová skupina (viz tabulka 14).*

2. Tvorba názvu ketonu



Obr. 189 derivát s vyznačenou karbonylovou skupinou



Obr. 190 derivát s vyznačenou karbonylovou skupinou

- Derivát na obr. 185 obsahuje karbonylovou skupinu (na obr. 189 vyznačena zeleně). Její přítomnost vyjádříme zakončením **-keton**, kterou připojíme za označení substituentů **difenyl-**.
- Derivát na obr. 186 obsahuje karbonylovou skupinu (na obr. 190 vyznačena zeleně). Její přítomnost vyjádříme zakončením **-keton**, které připojíme za označení substituentů řazených dle abecedního pořadí, tj. **butyl(2-hydroxyethyl)**.
- Derivát na obr. 185 tedy pojmenujeme jako **difenylketon**.
- Derivát na obr. 186 jako **butyl(2-hydroxyethyl)keton**.

Substituční názvy ketonů

Názvy ketonů tvoříme podle substitučního názvosloví následovně:

1. Zvolíme hlavní řetězec. Je-li karbonylová skupina hlavní skupinou, volíme za hlavní řetězec nejdelší řetězec s nejvyšším počtem těchto skupin. ^[10]

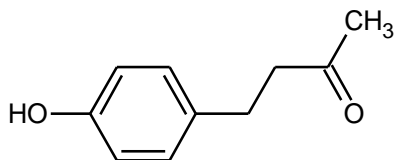
2. Očíslujeme hlavní řetězec. Pokud je karbonylová skupina hlavní skupinou, očísujeme hlavní řetězec tak, aby jí byl přiřazen co nejnižší možný lokant. ^[10]

3. Pojmenujeme základní uhlovodík. ^[10]

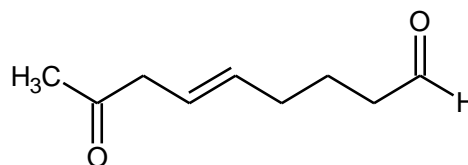
4. Vyjádříme přítomnost karbonylové skupiny a ostatních substituentů pomocí přípon či předpon opatřených lokanty.

Je-li karbonylová skupina hlavní skupinou, vyjádříme její přítomnost příponou **-on**. Pokud je ve sloučenině přítomna skupina s vyšší prioritou nebo karbonylová skupina není součástí hlavního řetězce, vyjádříme přítomnost této skupiny předponou **oxo-**. ^[10]

➤ Příklad tvorby názvů sloučenin na obr. 191 a 192 podle substitučního názvosloví

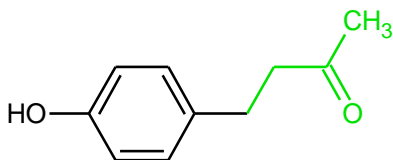


Obr. 191 příklad k pojmenování



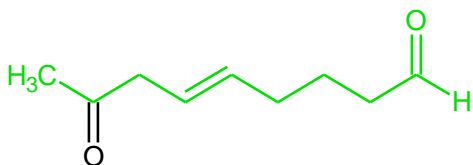
Obr. 192 příklad k pojmenování

1. Výběr hlavního řetězce



Obr. 193 správně označený hlavní řetězec

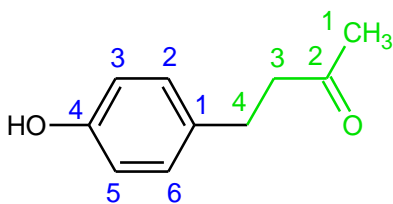
- Na obr. 193 je zeleně znázorněn správný výběr hlavního řetězce sloučeniny na obr. 191 – vybrán je řetězec obsahující karbonylovou skupinu.



Obr. 194 správně zvolený hlavní řetězec

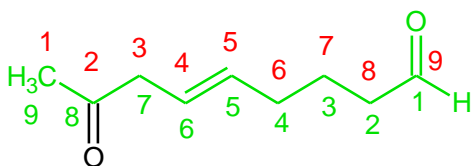
- Obr. 194 znázorňuje správný výběr hlavního řetězce sloučeniny na obr. 192 (označen zeleně).

2. Číslování hlavního řetězce



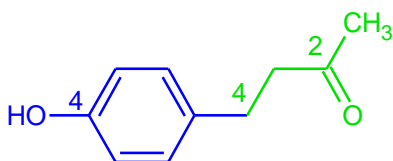
Obr. 195 správně očíslovaný hlavní a vedlejší řetězec

- Hlavní řetězec sloučeniny na obr. 191 je třeba číslovat tak, jak je to na obr. 195 vyznačeno zeleně – řetězec je číslován tak, aby byl karbonylové skupině (která je skupinou hlavní) přiřazen nejnižší možný lokant tj. **2**. Modré číslování znázorňuje číslování vedlejšího řetězce – nejnižší lokant je přiřazen volné valenci substituentu, hydroxylové skupině je přiřazen lokant **4**.
- Číslování hlavního řetězce sloučeniny na obr. 192 je na obr. 196 naznačeno zeleně – aldehydové skupině, která je v tomto případě skupinou hlavní, je přiřazen nejnižší lokant. Červené číslování je chybné (karbonylová skupina není hlavní skupinou, viz tabulka 13).



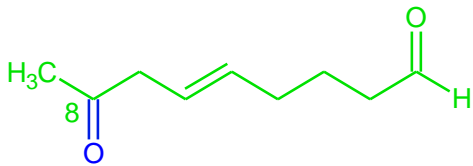
Obr. 196 možnosti číslování hlavního řetězce

3. Pojmenování základního uhlovodíku a sestavení konečného názvu



Obr. 197 derivát s vyznačeným vedlejším řetězcem

- Základní uhlovodík sloučeniny viz obr. 191 pojmenujeme jako **butan**. Součástí hlavního řetězce je karbonylová skupina v poloze **2**, jejíž přítomnost a polohu vyjádříme v podobě **2-on**. Na hlavní řetězec je vázaný substituent (na obr. 197 vyznačen modře), který pojmenujeme jako **4-hydroxyfenyl-**.
- Sloučeninu na obr. 191 pojmenujeme tak jako **4-(4-hydroxyfenyl)butan-2-on**.
- Základní uhlovodík sloučeniny viz obr. 192 pojmenujeme jako **nonan**. Součástí hlavního



Obr. 198 aldehyd s vyznačeným substituentem

řetězce je uhlík aldehydové skupiny – přítomnost této skupiny vyjádříme zakončením **-al**. Jelikož karbonylová skupina není hlavní skupinou, vyjádříme její přítomnost a polohu v podobě **8-oxo-** (skupina vyznačena na obr. 198 modře).

- Sloučeninu na obr. 192 tedy pojmenujeme jako **8-oxononanal**.

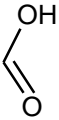
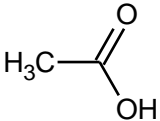
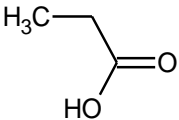
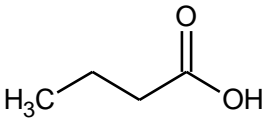
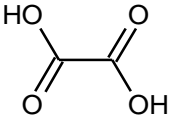
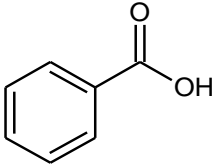
4.1.4.8 Názvosloví karboxylových kyselin

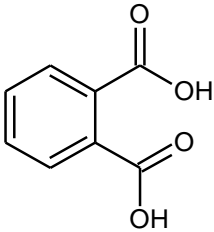
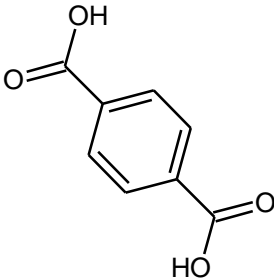
Systematické názvy karboxylových kyselin se tvoří dle substitučního principu. Radikálově funkční názvy se v případě karboxylových kyselin nepoužívají.

Triviální názvy karboxylových kyselin

Řada karboxylových kyselin má též běžně využívané triviální názvy. Vzorce a názvy vybraných karboxylových kyselin shrnuje tabulka 20.

Tabulka 20 – Vzorce a názvy vybraných karboxylových kyselin

Vzorec	Systematický název	Triviální název
	methanová kyselina	mravenčí kyselina
	ethanová kyselina	octová kyselina
	propanová kyselina	propionová kyselina
	butanová kyselina	máselná kyselina
	ethandiová kyselina	šťavelová kyselina
	benzenkarboxylová kyselina	benzoová kyselina

Vzorec	Systematický název	Triviální název
	benzen-1,2-dikarboxylová kyselina	ftalová kyselina
	benzen-1,4-dikarboxylová kyselina	tereftalová kyselina

Substituční názvy karboxylových kyselin

Při tvorbě názvů karboxylových kyselin dle substitučního principu postupujeme následovně:

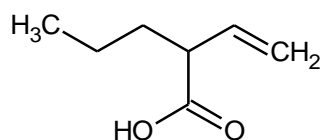
- 1. Označíme hlavní řetězec.** Pokud je karboxylová skupina skupinou hlavní, volíme řetězec s nejvyšším počtem karboxylových skupin. ^[10]
- 2. Hlavní řetězec očíslováme.** Je-li karboxylová skupina hlavní skupinou, číslováme hlavní řetězec tak, aby jí byl přiřazen nejnižší možný lokant. ^[10]
- 3. Pojmenujeme základní uhlovodík.** ^[10]
- 4. Vyjádříme přítomnost karboxylové skupiny, případně jiných substituentů pomocí příslušných předpon či přípon opatřených příslušnými lokanty.** ^[10]

Pokud je karboxylová skupina skupinou hlavní a uhlík karboxylové skupiny součástí hlavního řetězce, vyjádříme její přítomnost zakončením **-ová kyselina** připojeným k názvu základního uhlovodíku. Není-li uhlík karboxylové skupiny součástí hlavního řetězce (a karboxylová skupina je hlavní skupinou), vyjádříme přítomnost karboxylové skupiny zakončením **-karboxylová kyselina**. ^[10]

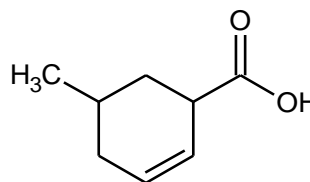
V případě, že karboxylová skupina není hlavní skupinou, vyjádříme její přítomnost předponou **karboxy-**. Stejnou předponu zvolíme i v případě, že není možné popsat přítomnost všech karboxylových skupin pomocí přípon. ^[10]

Jestliže jsou k nerozvětvenému řetězci přímo připojeny více než dvě karboxylové skupiny, vyjádříme jejich přítomnost zakončením **-karboxylová kyselina** opatřeným násobící předponou připojeným k názvu základního uhlovodíku. ^[10]

➤ Postup při tvorbě názvů karboxylových kyselin na obr. 199 a 200 podle substitučního názvosloví

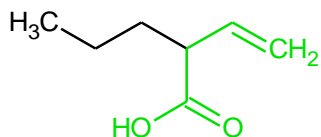


Obr. 199 příklad karboxylové kyseliny k pojmenování

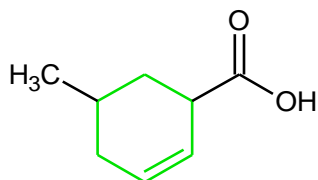


Obr. 200 příklad karboxylové kyseliny k pojmenování

1. Výběr hlavního řetězce



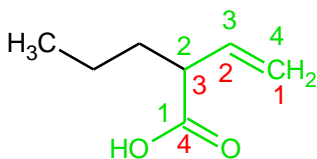
Obr. 201 správně označený hlavní řetězec



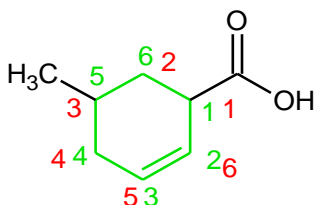
Obr. 202 správně označený hlavní řetězec

- Obr. 201 ukazuje správně označený hlavní řetězec sloučeniny na obr. 199 – zvolen je řetězec obsahující karboxylovou skupinu a dvojnou vazbu.
- U sloučeniny na obr. 200 volíme jako hlavní řetězec cyklus (obr. 202) – uhlík karboxylové skupiny v tomto případě není součástí hlavního řetězce.

2. Číslování hlavního řetězce



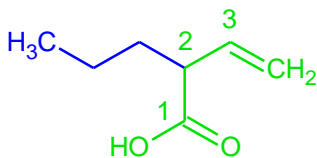
Obr. 203 možnosti číslování hlavního řetězce



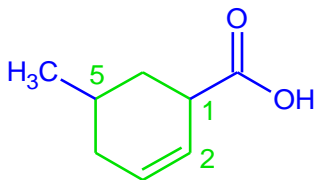
Obr. 204 možnosti číslování hlavního řetězce

- Hlavní řetězec sloučeniny na obr. 199 je třeba číslovat tak, jak je to na obr. 203 naznačeno zeleně – v tomto případě **je** karboxylové skupině (má nejvyšší prioritu) přiřazen **nejnižší lokant**. Červené číslování je chybné, neboť karboxylové skupině **není přiřazen nejnižší lokant**.
- Hlavní řetězec sloučeniny na obr. 200 očíslováme tak, jak je to na obr. 204 naznačeno zeleně – uhlíku, ke kterému je navázaná karboxylová skupina, je přiřazen nejnižší lokant. Červené číslování je chybné – uhlíku s navázanou karboxylovou skupinou je přiřazen nejnižší lokant, avšak dvojná vazba je přiřazen lokant **5** místo nižšího lokantu **2**.

3. Pojmenování základního uhlovodíku a sestavení konečného názvu



Obr. 205 hlavní řetězec s vyznačenými substituenty



Obr. 206 hlavní řetězec s vyznačenými substituenty

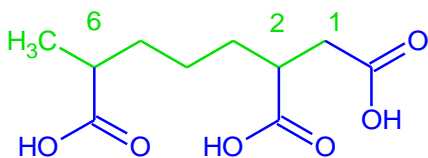
- Na obr. 205 je zeleně vyznačen hlavní řetězec – základní uhlovodík pojmenujeme jako **but-3-en**. V poloze **2** je navázán substituent (vyznačen modře), jehož přítomnost a polohu vyjádříme v podobě **2-propyl-**. Přítomnost karboxylové skupiny vyjádříme zakončením **-ová kyselina** (neboť uhlík karboxylové skupiny je součástí hlavního řetězce).
- Sloučeninu na obr. 199 pojmenujeme jako **2-propylbut-3-enová kyselina** (lokant u karboxylové skupiny není třeba uvádět).
- Na obr. 206 je zeleně znázorněn hlavní řetězec – základní uhlovodík pojmenujeme jako **cyklohex-2-en**. Na cyklický uhlovodík je v poloze **5** vázán substituent, jehož polohu a přítomnost vyjádříme v podobě **5-methyl-**. Uhlík karboxylové skupiny není v tomto případě součástí hlavního řetězce, proto její přítomnost vyjádříme zakončením **-karboxylová kyselina**.

- Sloučeninu na obr. 200 tedy pojmenujeme jako **5-methylcyklohex-2-enkarboxylová kyselina**.

Nevětvené alifatické uhlovodíky s více než dvěma karboxylovými skupinami

Jsou-li k nerozvětvenému řetězci přímo připojeny více než dvě karboxylové skupiny, tvoříme název sloučeniny následovně:

1. **Pojmenujeme daný uhlovodík.** ^[10]
2. **Přítomnost a polohu všech karboxylových skupin vyjádříme pomocí zakončení -karboxylová kyselina opatřeným příslušnou násobící předponou a lokanty.** ^[10]

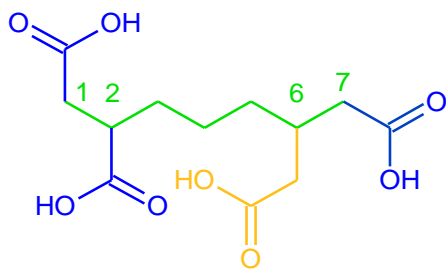


Obr. 207 příklad sloučeniny s vyšším počtem karboxylových skupin

- Na obrázku 207 je zeleně vyznačen nerozvětvený uhlovodík, který pojmenujeme jako **heptan**.
- K nerozvětvenému řetězci jsou přímo vázány tři karboxylové skupiny v poloze **1, 2 a 6**, jejich polohu a přítomnost vyjádříme v podobě **-1,2,6-trikarboxylová kyselina**.
- Sloučeninu na obr. 207 pak pojmenujeme jako **heptan-1,2,6-trikarboxylová kyselina**.

V případě, že některé karboxylové skupiny nejsou k řetězci vázány přímo, postupujeme následovně:

1. **Pojmenujeme nerozvětvený řetězec.** ^[10]
2. **Přítomnost a polohu všech karboxylových skupin přímo vázaných k nevětvenému řetězci vyjádříme pomocí zakončení -karboxylová kyselina opatřeným příslušnou násobící předponou a lokanty.** ^[10]
3. **Karboxylové skupiny, které nejsou přímo vázány k základnímu řetězci, vyjádříme předponou karboxyalkyl-.** ^[10]



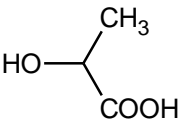
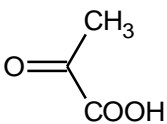
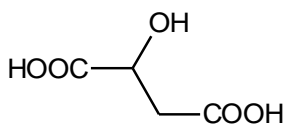
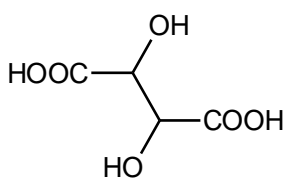
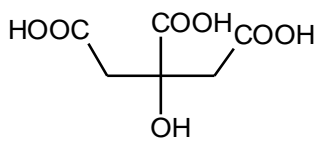
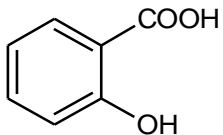
Obr. 208 příklad sloučeniny s vyšším počtem karboxylových skupin

- Na obrázku 208 je zeleně vyznačen nerozvětvený uhlovodík, který pojmenujeme jako **heptan**.
- K nerozvětvenému řetězci jsou přímo vázány tři karboxylové skupiny v poloze **1, 2 a 7** – jejich polohu a přítomnost vyjádříme v podobě **-1,2,7-trikarboxylová kyselina**.
- V poloze 6 se nachází řetězec s karboxylovou skupinou, která není k základnímu řetězci vázána přímo – přítomnost a polohu tohoto řetězce vyjádříme v podobě **6-karboxymethyl**.
- Sloučeninu na obr. 208 pak pojmenujeme jako **6-karboxymethylheptan-1,2,7-trikarboxylová kyselina**.

4.1.4.9 Substituční deriváty karboxylových kyselin

Substituční deriváty karboxylových kyselin jsou sloučeniny, ve kterých dochází k substituci mimo karboxylovou funkční skupinu. Systematické názvy substitučních derivátů vytváříme podle zásad vyjádřených v předchozích kapitolách. Řada významných substitučních derivátů má i běžně užívaná triviální označení. Vzorce a názvy takovýchto vybraných sloučenin ukazuje tabulka 21.

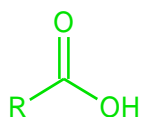
Tabulka 21 - Vzorce a názvy vybraných substitučních derivátů karboxylových kyselin ^[5]

Vzorec	Triviální název	Systematický název
	mléčná kyselina	2-hydroxypropanová kyselina
	pyrohroznová kyselina	2-oxopropanová kyselina
	jablečná kyselina	2-hydroxybutandiová kyselina
	vinná kyselina	2,3-dihydroxybutandiová kyselina
	citronová kyselina	2-hydroxypropan-1,2,3-trikarboxylová kyselina
	salicylová kyselina	2-hydroxybenzoová kyselina

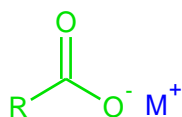
Poznámka: mezi nejčastěji používané triviální názvy substitučních derivátů karboxylových kyselin patří názvy proteinogenních aminokyselin.

4.1.4.10 Funkční deriváty karboxylových kyselin

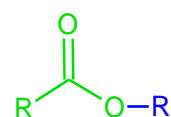
Funkční deriváty karboxylových kyselin (obr. 209) jsou takové deriváty, u nichž se setkáváme se záměnou atomů **v rámci karboxylové skupiny -COOH**. Mezi funkční deriváty karboxylových kyselin probírané v rámci této příručky patří soli (obr. 210), estery (obr. 211), anhydridy (obr. 212) a halogenidy karboxylových kyselin (obr. 214), amidy (obr. 213) a nitrily (obr. 215).



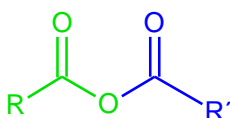
Obr. 209 karboxylová kyselina



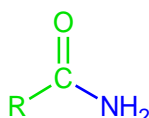
Obr. 210 sůl karboxylové kyseliny



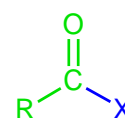
Obr. 211 ester karboxylové kyseliny



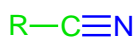
Obr. 212 anhydrid karboxylové kyseliny



Obr. 213 amid karboxylové kyseliny



Obr. 214 halogenid karboxylové kyseliny



Obr. 215 nitril

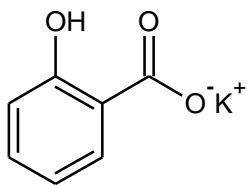
Soli karboxylových kyselin

Soli karboxylových kyselin jsou funkční deriváty, ve kterých dochází k náhradě atomu vodíku (respektive kationtu vodíku) v karboxylové skupině atomem kovu (kationtem kovu).

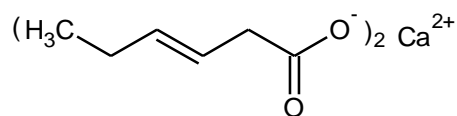
Substituční názvy solí karboxylových kyselin

Názvy solí vytváříme obecně z latinského označení pro kov a názvu aniontu. Název aniontu vytvoříme náhradou zakončení **-ová kyselina** či **-karboxylová kyselina** v původním názvu dané kyseliny příponou **-oát** či **-át** (anionty odvozené od některých

kyselin lze pojmenovat i triviálními názvy odvozenými z latinských názvů těchto kyselin - viz tabulka 22). Název kationtu a aniontu **oddělujeme spojovníkem**.^[9]

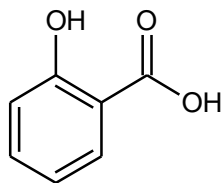


Obr. 216 příklad soli k pojmenování

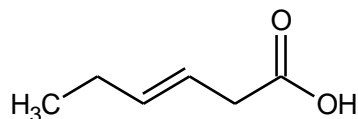


Obr. 217 příklad soli k pojmenování

Soli na obr. 216 a 217 jsou odvozeny od kyselin na obr. 218 a obr. 219. Tyto kyseliny pojmenujeme dle zásad substitučního názvosloví jako **2-hydroxybenzoová kyselina** a **hex-3-enová kyselina**.



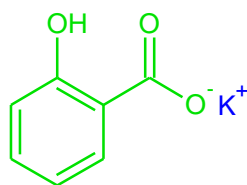
Obr. 218 2-hydroxybenzoová kyselina
(2-hydroxybenzenkarboxylová kyselina)



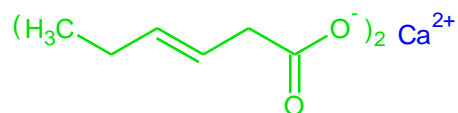
Obr. 219 hex-3-enová kyselina

Názvy aniontů odvozených od těchto kyselin pak vytvoříme náhradou zakončení **-ová kyselina** příponou **-oát** (v případě zakončení **-karboxylová kyselina** v původním názvu kyseliny příponou **-karboxylát**). Anionty tedy pojmenujeme jako **2-hydroxybenzoát** (**2-hydroxybenzenkarboxylát**) a **hex-3-enoát**.

Celkový název soli vytvoříme z latinského označení pro kov – tzn. v případě soli na obr. 216 označení pro draslík, tedy **kalium**, v případě soli na obr. 217 označení pro vápník, tedy **kalcium**. Sloučeniny tedy pojmenujeme jako **kalium-2-hydroxybenzoát** nebo **kalium-2-hydroxybenzenkarboxylát** (obr. 220) a **kalcium-dihex-3-enoát** (obr. 221).



Obr. 220 **kalium-2-hydroxybenzoát (kalium-2-hydroxybenzenkarboxylát)**



Obr. 221 **kalciium-dihex-3-enoát**

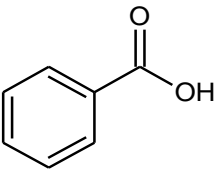
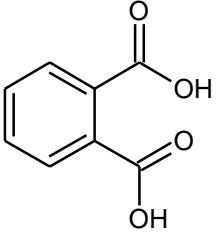
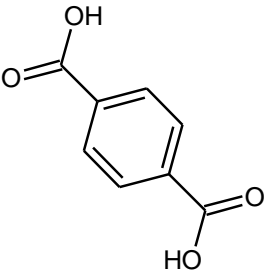
Opisné názvy solí karboxylových kyselin

Názvy solí karboxylových kyselin lze tvořit i opisným způsobem. Opisným názvem vyjadřujeme o jakou sůl které kyseliny se jedná. Například již uváděné sloučeniny na obr. 216 a 217 lze opisným způsobem pojmenovat jako **draselnou sůl 2-hydroxybenzoové kyseliny** a **vápenatou sůl hex-3-enové kyseliny**.^[10]

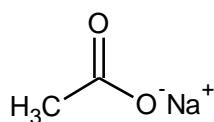
Dalším způsobem jak pojmenovat soli karboxylových kyselin je využití jejich triviálních názvů – v tomto případě volíme název soli odvozený od triviálního názvu kyseliny a české označení kationtu (vybrané triviální názvy kyselin a od nich odvozených solí zobrazuje tabulka 22).

Tabulka 22 - Vybrané triviální názvy kyselin a od nich odvozené soli

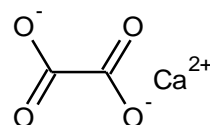
Vzorec	Triviální název	Název odvozené soli	Triviální název odvozeného aniontu
	mravenčí kyselina	mravenčan	formiát
	octová kyselina	octan	acetát
	máselná kyselina	máselnan	butyrát
	šřavelová kyselina	šřavelan	oxalát

Vzorec	Triviální název	Název odvozené soli	Triviální název odvozeného aniontu
	benzoová kyselina	benzoan	benzoát
	ftalová kyselina		ftalát
	tereftalová kyselina		tereftalát

Tímto způsobem lze sloučeninu na obr. 222 pojmenovat jako **octan sodný** a sloučeninu na obr. 223 jako **šťavelan vápenatý**.



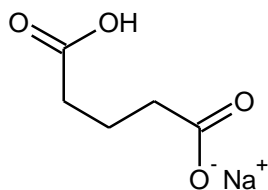
Obr. 222 octan sodný



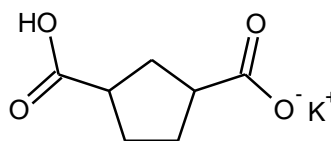
Obr. 223 šťavelan vápenatý

Kyselé soli (soli obsahující karboxylovou skupinu) se pojmenují stejným způsobem jako neutrální soli. Vodík (vodíky) přítomný v karboxylové skupině vyjádříme slovem hydrogen (případně dihydrogen atd.), které vložíme mezi název aniontu a kationtu (označení oddělujeme spojovníkem).^[9]

Takto pojmenujeme sloučeniny na obr. 224 a 225 jako **natrium-hydrogen-pentandioát** a **kalium-hydrogen-cyklopentan-1,3-dioát**.



Obr. 224 natrium-hydrogen-pentandioát



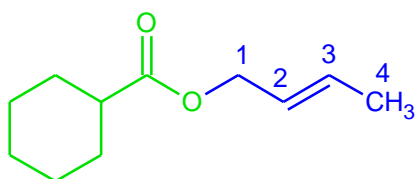
Obr. 225 kalium-hydrogen-cyklopentan-1,3-dioát

Názvosloví esterů karboxylových kyselin

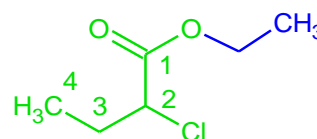
V případě esterů karboxylových kyselin dochází k formální náhradě atomu vodíku v karboxylové skupině alkylem či arylem (ve skutečnosti jde o náhradu -OH skupiny alkoxy skupinou). Tvorba názvů esterů vychází ze stejných principů jako názvosloví solí.

Substituční názvy esterů karboxylových kyselin

Dle substitučního principu tvoříme názvy esterů analogicky názvům solí – název esteru se tedy skládá z označení alkylu či arylu, který nahradil atom vodíku v původní karboxylové kyselině, a názvu aniontu (odvození názvu aniontu viz názvosloví solí karboxylových kyselin, viz str. 117-118). Název alkylu a aniontu opět oddělujeme spojovníkem. Dle těchto zásad pojmenujeme sloučeninu na obr. 226 jako **but-2-enyl-cyklohexankarboxylát** a sloučeninu na obr. 227 jako **ethyl-2-chlorbutanoát**.

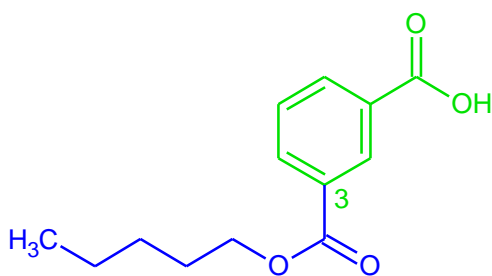


Obr. 226 **but-2-enyl-cyklohexankarboxylát**

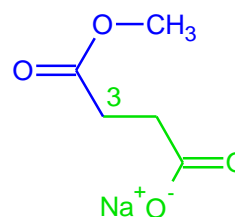


Obr. 227 **ethyl-2-chlorbutanoát**

V případě, že se ve sloučenině nachází skupina s vyšší prioritou, je třeba vyjádřit přítomnost skupiny **-COOR** předponou **alkoxykarbonyl-** nebo **aryloxykarbonyl-**. Takto je možné pojmenovat sloučeniny na obr. 228 a 229 jako **3-(pentoxykarbonyl)benzoová kyselina** a **natrium-3-(methoxykarbonyl)propanoát**.



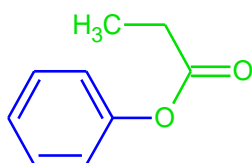
Obr. 228 3-(pentoxycarbonyl)benzoová kyselina



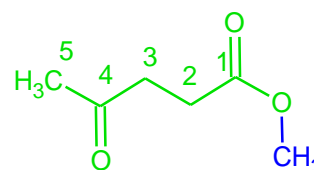
Obr. 229 natrium-3-(methoxycarbonyl)propanoát

Opisné názvy esterů karboxylových kyselin

Stejně jako v případě solí lze i estery pojmenovat opisným způsobem. V tomto případě uvádíme, že se jedná o alkylester respektive arylerster příslušné kyseliny. Tímto způsobem pojmenujeme sloučeniny na obr. 230 a 231 jako **fenylester propanové kyseliny** a **methylester 4-oxopentanové kyseliny**.

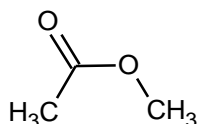


Obr. 230 fenylesterpropanové kyseliny

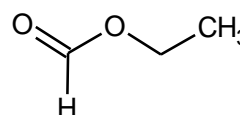


Obr. 231 methylester4-oxopentanové kyseliny

*Poznámka: dalším způsobem tvorby názvů methylesterů a ethylesterů karboxylových kyselin, jejichž triviální názvy jsou českého původu, je tvorba názvu z kmene českého názvu kyseliny se zakončením **-an** a přídavného jména utvořeného z názvu alkylu a zakončení **-natý**.^[10] Takto lze pojmenovat například sloučeniny na obr. 232 a 233.*



Obr. 232 octan methylnatý



Obr. 233 mravenčan ethylnatý

Laktony

Laktony jsou cyklické estery odvozené formálně od některých hydroxykyselin odtržením molekuly vody z karboxylové a hydroxylové skupiny. [9]

Názvy laktonů tvoříme následovně.

1. Pojmenujeme nehydroxylovanou karboxylovou kyselinu, od které je daný lakton odvozen. [5]

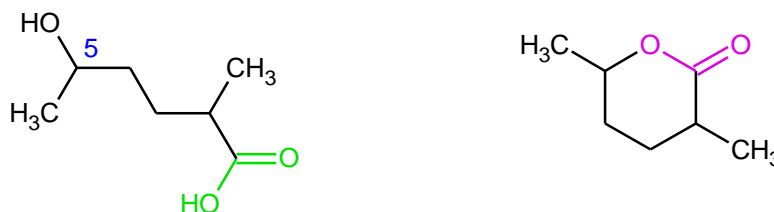
2. Zaměníme zakončení -ová kyselina v základním názvu za zakončení -olakton. [5]

3. Mezi -o a -lakton v zakončení -olakton vložíme lokant náležící původní hydroxylové skupině. [5]

Postup tvorby názvů laktonů z názvů hydroxykyselin znázorňují obrázky 234 a 235.



Obr. 234 2,4-dihydroxybutanová kyselina → 2-hydroxybutano-4-lakton



Obr. 235 5-hydroxy-2-methylhexanová kyselina → 2-methylhexano-5-lakton

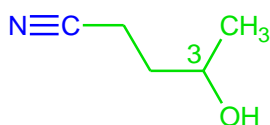
Názvosloví nitrilů, kyanidů

Sloučeniny obsahující funkční skupinu $\text{-C}\equiv\text{N}$ označujeme podle radikálově funkčního názvosloví jako **kyanidy**, v substitučním názvosloví používáme označení **nitrily**.^[10]

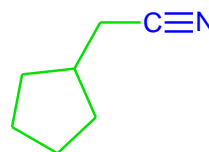
Názvosloví kyanidů (radikálově funkční názvoslovný princip)

Tvorba názvů kyanidů zahrnuje stejně jako u ostatních typů sloučenin dva základní kroky. Tj. **pojmenování substituentu** a připojení charakteristického zakončení, v tomto případě **-kyanid**.^[10]

Podle těchto zásad pak pojmenujeme sloučeniny na obr. 236 a 237 (zeleně jsou vyznačeny substituenty, modře pak kyanidové skupiny).



Obr. 236 3-hydroxybutylkyanid



Obr. 237 cyklopentylmethylkyanid

Názvosloví nitrilů (substituční názvoslovný princip)

Při tvorbě názvu podle substitučního názvoslovného principu budeme postupovat následovně:

1. Zvolíme hlavní řetězec. Je-li $\text{-C}\equiv\text{N}$ skupina hlavní skupinou, volíme za hlavní řetězec nejdelší řetězec s nejvyšším počtem těchto skupin.^[10]

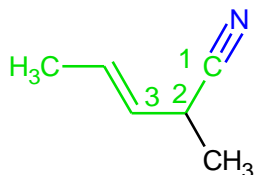
2. Očíslujeme hlavní řetězec. Pokud je $\text{-C}\equiv\text{N}$ hlavní skupinou, čísujeme hlavní řetězec tak, aby jí byl přiřazen co nejnižší možný lokant.^[10]

3. Pojmenujeme základní uhlovodík.^[10]

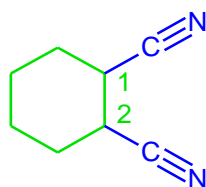
4. Vyjádříme přítomnost $\text{-C}\equiv\text{N}$ skupiny a ostatních substituentů pomocí přípon či předpon opatřených lokanty. Je-li $\text{-C}\equiv\text{N}$ skupina **hlavní skupinou** a uhlík nitrilové skupiny je **součástí hlavního řetězce**, vyjádříme její přítomnost zakončením **-nitril**. V případě že je $\text{-C}\equiv\text{N}$ skupinou hlavní, avšak **uhlík** v této skupině **není součástí hlavního řetězce**, volíme zakončení **-karbonitril**.^[10] Jestliže sloučenina obsahuje skupinu, která má při pojmenování přednost jako hlavní skupina, nebo když přítomnost

všech skupin $\text{-C}\equiv\text{N}$ nelze vyjádřit zakončením, vyjádříme přítomnost této skupiny předponou **kyan-**.^[9]

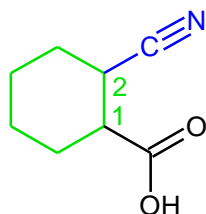
V souladu s těmito pravidly pojmenujeme následující sloučeniny:



Obr. 238 **2-methylpent-3-enitril**



Obr. 239 **cyklohexan-1,2-dikarbonitril**



Obr. 240 **2-kyancyklohexankarboxylová kyselina**

- U sloučeniny na obr. 238 je $\text{-C}\equiv\text{N}$ skupina hlavní skupinou a uhlík této skupiny je součástí hlavního řetězce (vyznačen zeleně). Její přítomnost tedy vyjádříme zakončením **-nitril**. Tuto sloučeninu pojmenujeme jako **2-methylpent-3-enitril**.
- U sloučeniny na obr. 239 jsou $\text{-C}\equiv\text{N}$ skupiny hlavními skupinami a uhlíky těchto skupin nejsou součástí hlavního řetězce (vyznačen zeleně). Jejich přítomnost tedy vyjádříme zakončením **-karbonitril** opatřeným lokanty. Tuto sloučeninu pojmenujeme jako **cyklohexan-1,2-dikarbonitril**.
- V případě sloučeniny na obr. 240 není skupina $\text{-C}\equiv\text{N}$ hlavními skupinou, proto její přítomnost vyjádříme předponou **kyan-**. Sloučeninu pojmenujeme jako **2-kyancyklohexankarboxylová kyselina**.

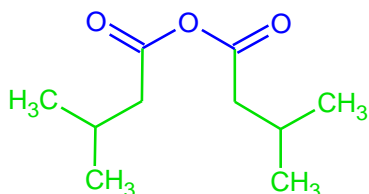
Anhydridy karboxylových kyselin

Anhydridy (obr. 212) jsou formálně odvozené odštěpením vody ze dvou karboxylových skupin.

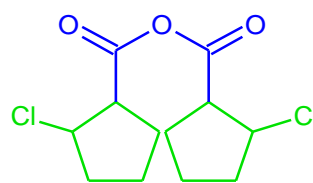
Názvosloví anhydridů

Názvy symetrických anhydridů jednosytných karboxylových kyselin tvoříme z názvu původní kyseliny náhradou zakončení **-ová kyselina** či **-karboxylová kyselina**

zakončením **-anhydrid** či **-karboxanhydrid**.^[9] Na základě těchto pravidel pojmenujeme tyto sloučeniny:



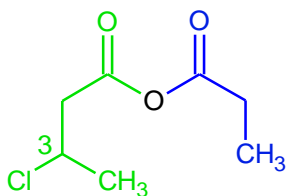
Obr. 241 **3-methylbutan**anhydrid



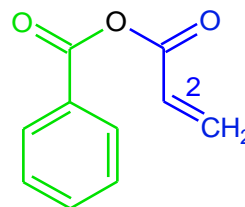
Obr. 242 **2-chlor**cyklopentankarboxanhydrid

*Poznámka: symetrické anhydridy lze pojmenovat též opisným způsobem (tento způsob je popsán u nesymetrických anhydridů).^[9] Takto pojmenujeme anhydridy na obr. 241 a 242 jako **anhydrid 3-methylbutanové kyseliny** a **anhydrid 2-chlorcyklopentankarboxylové kyseliny**.*

V případě nesymetrických anhydridů (odvozených od dvou různých jednosytných karboxylových kyselin) použijeme opisný způsob – uvedeme, že se jedná o anhydrid příslušných kyselin (názvy kyselin uvádíme v abecedním pořadí).^[9] Názvy karboxylových původních kyselin vytvoříme dle zásad viz Názvosloví karboxylových kyselin (str. 110-115). Dle těchto pravidel můžeme pojmenovat tyto sloučeniny:

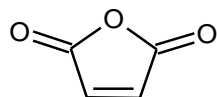


Obr. 243 **anhydrid 3-chlorbutanové a propanové kyseliny**

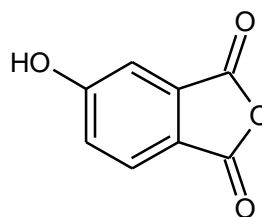


Obr. 244 **anhydrid benzoové a prop-2-enové kyseliny** (anhydrid **benzenkarboxylové** a **prop-2-enové kyseliny**)

Cyklické anhydridy, které vznikly propojením dvou karboxylových skupin v rámci jedné molekuly, pojmenujeme stejně jako symetrické anhydridy.^[10] Například sloučeninu na obr. 245 pojmenujeme jako **maleinanhydrid** (but-2-en-1,4-dianhydrid) či **anhydrid maleinové kyseliny** (anhydrid but-2-en-1,4-diové kyseliny) a sloučeninu na obr. 246 jako **4-hydroxyftalanhydrid** (4-hydroxybenzen-1,2-dikarboxanhydrid) či **anhydrid 4-hydroxyftalové kyseliny** (anhydrid 4-hydroxybenzen-1,2-dikarboxylové kyseliny).



Obr. 245 maleinanhydrid (but-2-en-1,4-dianhydrid)
anhydrid maleinové kyseliny (anhydrid but-2-en-1,4-
diové kyseliny)



Obr. 246 4-hydroxyftalanhydrid (4-
hydroxybenzen-1,2-dikarboxanhydrid)
anhydrid 4-hydroxyftalové kyseliny (anhydrid 4-
hydroxybenzen-1,2-dikarboxylové kyseliny)

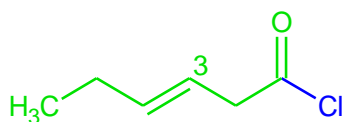
Halogenidy karboxylových kyselin

Halogenderiváty karboxylových kyselin jsou funkční deriváty karboxylových kyselin, ve kterých je -OH skupina původní karboxylové skupiny nahrazena halogenem (fluorem, chlorem, bromem nebo jodem).

Názvy halogenidů kyselin (acylhalogenidů) tvoříme záměnou zakončení **-ová kyselina** za zakončení **-oylhalogenid** (tzn. -oylchlorid, -oylbromid...) či záměnou zakončení **-karboxylová kyselina** za zakončení **-karbonylhalogenid** (tzn. -karbonylchlorid, -karbonylbromid atd.).^[9]

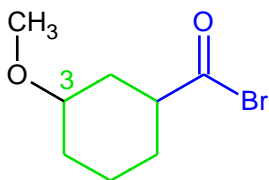
Je-li přítomna funkční skupina, která může být skupinou hlavní a má přednost před acylhalogenidovou skupinou (případně je acylhalogenidová skupina v substituentu), pak vyjádříme přítomnost acylhalogenidové skupiny předponou **halogenkarbonyl-** (fluorkarbonyl-, jodkarbonyl- atd.).^[9]

V souladu s těmito pravidly pojmenujeme následující sloučeniny:

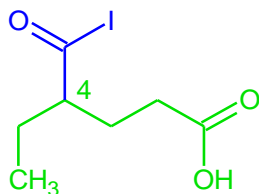


Obr. 247 **hex-3-enoylchlorid**

- Halogenid na obr. 247 je odvozen od **hex-3-enové kyseliny**. Název tedy odvodíme záměnou zakončení **-ová kyselina** zakončením **-oylchlorid**. Sloučeninu tedy pojmenujeme jako **hex-3-enoylchlorid**.



Obr. 248
3-methoxycyklohexankarbonylbromid



Obr. 249 4-jodkarbonylhexanová kyselina

- Halogenid na obr. 248 je odvozen od **3-methoxycyklohexankarboxylové kyseliny**. Záměnou zakončení **-karboxylová kyselina** za zakončení **-karbonylbromid** získáme název sloučeniny, tj. **3-methoxycyklohexankarbonylbromid**.
- V případě sloučeniny na obr. 249 není acylhalogenidová skupina skupinou hlavní, proto její přítomnost a polohu vyjádříme v podobě **4-jodkarbonyl-**, sloučeninu pak pojmenujeme **4-jodkarbonylhexanová kyselina**.

Poznámka: halogenidy karboxylových kyselin lze obdobně jako anhydridy pojmenovat opisným způsobem – vyjádříme, že se jedná o fluorid, chlorid, bromid nebo jodid příslušné kyseliny. ^[9]

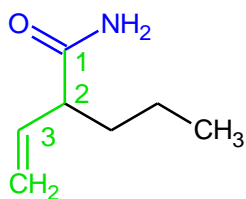
Amidy

Amidy jsou funkční deriváty karboxylových kyselin, ve kterých je **-OH** skupina původní karboxylové skupiny nahrazena skupinou **-NH₂**.

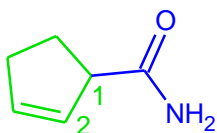
Názvy amidů, ve kterých není skupina **-NH₂** substituovaná, se odvozují od názvu kyseliny záměnou zakončení **-ová kyselina** zakončením **-amid**, v případě zakončení **-karboxylová kyselina** zakončením **-karboxamid**. ^[10]

Je-li přítomna funkční skupina, která může být skupinou hlavní a má přednost před amidovou skupinou (případně je amidová skupina v substituentu), vyjádříme přítomnost amidové skupiny předponou **karbamoyl-**.

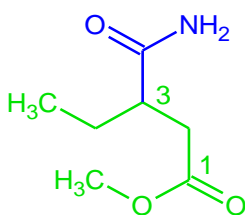
Podle těchto pravidel pojmenujeme následující sloučeniny:



Obr. 250 **2-propylbut-3-enamid**



Obr. 251 **cyklopent-2-enkarboxamid**

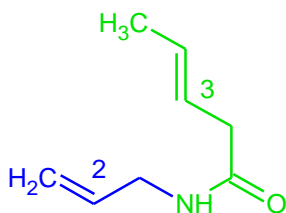


Obr. 252 **methyl-3-karbamoylpentanoát**

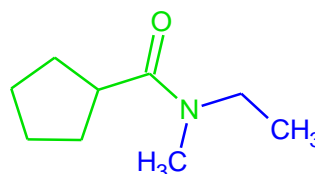
- Amid na obr. 250 je odvozen od **kyseliny 2-propylbut-3-enové**. Záměnou zakončení **-ová kyselina** zakončením **-amid** odvodíme název sloučeniny, tj. **2-propylbut-3-enamid**.
- Amid na obr. 251 je odvozen od **cyklopent-2-enkarboxylové kyseliny**. Záměnou zakončení **-karboxylová kyselina** zakončením **-karboxamid** odvodíme název sloučeniny, tj. **cyklopent-2-enkarboxamid**.
- Ve sloučenině na obr. 252 není amidová skupina skupinou hlavní (jedná se o ester). Přítomnost a polohu amidové skupiny vyjádříme předponou **3-karbamoyl-**. Sloučeninu tedy pojmenujeme jako **methyl-3-karbamoylpentanoát**.

N-substituované amidy

Amidy obsahující skupiny $-\text{CONHR}$ či $-\text{CONR}'\text{R}''$ pojmenujeme jako *N*-substituované deriváty příslušného amidu. Při tvorbě názvu postupujeme tak že pojmenujeme substituenty vázané k atomu dusíku a opatříme je lokatem *N*- (vyjadřuje, že je substituent vázaný přes dusík). Názvy substituentů píšeme před název původního amidu a řadíme podle abecedy. ^[9] Takto lze pojmenovat amidy na obr. 253 a 254 jako ***N*-(prop-2-enyl)pent-3-enamid** a ***N*-ethyl-*N*-methylcyklopentankarboxamid**.



Obr. 253 ***N*-(prop-2-enyl)pent-3-enamid**



Obr. 254 ***N*-ethyl-*N*-methylcyklopentankarboxamid**

Laktamy

Laktamy jsou cyklické amidy odvozené formálně od některých aminokyselin odtržením molekuly vody z karboxylové skupiny a aminoskupiny.

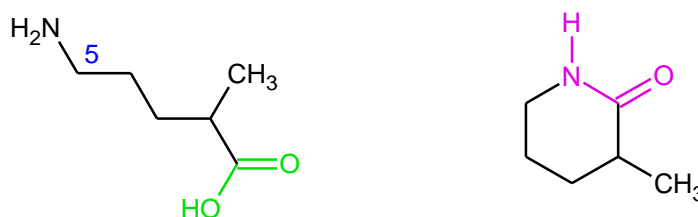
Názvy laktamů tvoříme následovně:

- 1. Pojmenujeme kyselinu bez aminoskupiny**, od které je daný laktam odvozen. ^[5]
- 2. Zaměníme zakončení -ová kyselina** v základním názvu za **zakončení -olaktam**. ^[5]
- 3. Mezi -o a -laktam v zakončení -olaktam vložíme lokant** náležící původní aminoskupině. ^[5]

Postup tvorby názvů laktamu z názvu kyseliny znázorňují obrázky 255 a 256.



Obr. 255 4-aminobut-3-enová kyselina → but-3-en-4-laktam



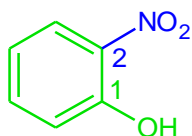
Obr. 256 5-amino-2-methylpentanová kyselina → 2-methylpentan-5-laktam

4.1.4.11 Dusíkaté deriváty uhlovodíků

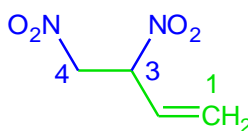
Funkční skupiny vyjádřitelné pouze předponou

Mezi funkční skupiny vyjádřitelné v substitučním názvosloví pouze předponou patří nitrosloučeniny, nitrososloučeniny a azidosloučeniny.

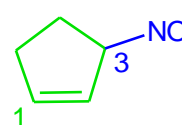
Nitrosloučeniny obsahují skupinu $-\text{NO}_2$ (přítomnost této skupiny vyjadřujeme předponou **nitro-**), nitrososloučeniny skupinu $-\text{NO}$ (přítomnost této skupiny vyjadřujeme předponou **nitroso-**) a azidy skupinu $-\text{N}_3$ (přítomnost této skupiny vyjadřujeme předponou **azido-**).^[10] Jelikož pravidla pro tvorbu názvů těchto sloučenin jsou shodná s pravidly pro tvorbu názvů jiných sloučenin se skupinami vyjádřitelnými pouze předponou (např. halogensloučeniny), bude na tomto místě ukázáno jen několik konkrétních příkladů (na obr. 257-262).



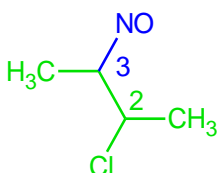
Obr. 257 **2-nitrofenol**



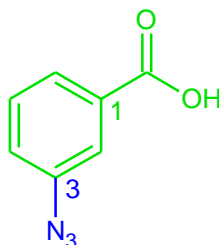
Obr. 258 **3,4-dinitrobut-1-en**



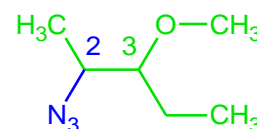
Obr. 259
3-nitrosocyklopent-1-en



Obr. 260 **2-chlor-3-nitrosobutan**



Obr. 261 **3-azidobenzoová kyselina**

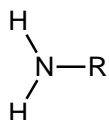


Obr. 262 **2-azido-3-methoxypentan**

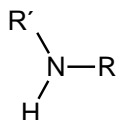
*Poznámka: azidy lze pojmenovat také podle radikálově funkčního principu. Zakončení pro tuto skupinu je **-azid**.*^[10]

Aminy, amoniové soli a iminy

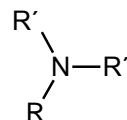
Na aminy lze pohlížet jako na deriváty amoniaku, ve kterém jsou jeden, dva či tři vodíkové atomy nahrazeny alkyly či arily. Z tohoto hlediska lze rozlišovat aminy primární (obr. 263), sekundární (obr. 264) a terciární (obr. 265).



Obr. 263 primární amin



Obr. 264 sekundární amin



Obr. 265 terciární amin

Primární aminy

Radikálově funkční názvosloví primárních aminů

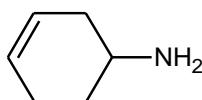
Při tvorbě názvů primárních aminů podle radikálově funkčního principu postupujeme následovně:

1. Pojmenujeme substituent vázaný k atomu dusíku. ^[9]

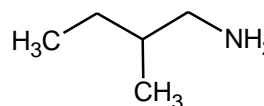
2. K názvu substituentu připojíme zakončení -amin. ^[9]

*Poznámka: jelikož lze na aminy pohlížet jako na deriváty amoniaku neboli **azanu**, lze názvy aminů tvořit uvedením názvu substituentu jako předpony k názvu základního hydridu, tedy **azanu**.*

➤ Postup při tvorbě názvů primárních aminů na obr. 266 a 267

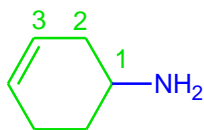


Obr. 266 příklad primárního aminu k pojmenování

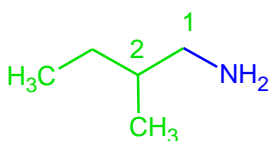


Obr. 267 příklad primárního aminu k pojmenování

Na základě jmenovaných pravidel budeme postupovat při tvorbě názvů sloučenin viz obr. 266 a 267 takto:



Obr. 268 **cyklohex-3-enylamin**



Obr. 269 **2-methylbutylamin**

- Pojmenujeme substituenty (na obr. 268 a 269 vyznačené zeleně) vázané k atomu dusíku – v případě sloučeniny 268 se jedná o **cyklohex-3-enyl**, v případě sloučeniny 269 o **2-methylbutyl**.
- K označení substituentu připojíme zakončení **-amin** – sloučeniny tedy pojmenujeme jako **cyklohex-3-enylamin** a **2-methylbutylamin** nebo **cyklohex-3-enylazan** a **2-methylbutylazan**.

Substituční názvy primárních aminů

V případě aminů postupujeme obdobně jako u jiných funkčních skupin vyjádřitelných zakončením následovně:

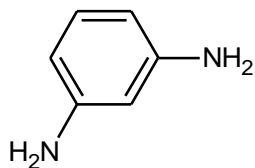
1. Zvolíme hlavní řetězec. Je-li $-NH_2$ skupina hlavní skupinou, volíme za hlavní řetězec nejdelší řetězec s nejvyšším počtem těchto skupin. ^[10]

2. Očíslujeme hlavní řetězec. Pokud je $-NH_2$ hlavní skupinou, číslováme hlavní řetězec tak, aby jí byl přiřazen co nejnižší možný lokant. ^[10]

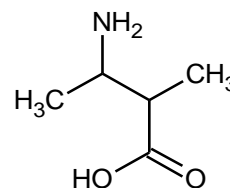
3. Pojmenujeme základní uhlovodík. ^[10]

4. Vyjádříme přítomnost $-NH_2$ skupiny a ostatních substituentů pomocí přípon či předpon opatřených lokanty. Je-li $-NH_2$ skupina hlavní skupinou, vyjádříme její přítomnost zakončením **-amin**. Pokud je ve sloučenině přítomna skupina s vyšší prioritou, případně skupina $-NH_2$ není vázána na hlavní řetězec, vyjádříme její přítomnost předponou **amino-**. V případě, že je ve sloučenině přítomno více $-NH_2$ skupin, vyjádříme jejich počet pomocí násobících předpon. ^[10]

- Příklad tvorby názvů aminů na obr. 270 a 271 dle substitučního principu

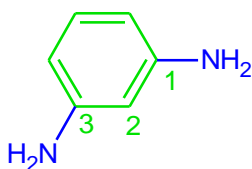


Obr. 270 příklad k pojmenování

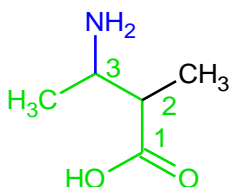


Obr. 271 příklad k pojmenování

V souladu s výše uvedenými pravidly budeme postupovat při tvorbě názvů sloučenin na obr. 270 a 271 následovně:



Obr. 272 **benzen-1,3-diamin**



Obr. 273 **2-methyl-3-aminobutanová kyselina**

- Označíme hlavní řetězec (na obr. 272 a 273 jsou vyznačeny zeleně) a pojmenujeme jej – v případě sloučeniny na obr. 272 je to **benzen**, v případě sloučeniny na obr. 273 se jedná o **butanovou kyselinu**.
- Dále je třeba vyjádřit přítomnost **-NH₂** skupin a ostatních substituentů. V prvním případě je skupina **-NH₂** skupinou hlavní. Proto vyjádříme její přítomnost a polohu v podobě **-1,3-diamin**. V druhém případě není aminoskupina skupinou hlavní, proto je třeba vyjádřit její přítomnost pomocí předpony opatřené lokantem tedy **3-amino-**.
- Sloučeninu na obr. 270 tedy pojmenujeme jako **benzen-1,3-diamin**, sloučeninu na obr. 271 jako **2-methyl-3-aminobutanová kyselina**.

Sekundární a terciární aminy

Radikálově funkční názvosloví primárních a sekundárních aminů

Při tvorbě názvů sekundárních a terciárních aminů podle radikálově funkčního principu postupujeme následovně:

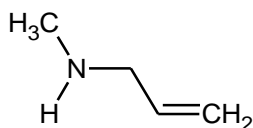
1. Pojmenujeme substituenty vázané k atomu dusíku. ^[9]

2. V případě symetrických primárních a sekundárních aminů uvedeme před označením substituentu příslušnou násobící předponu. U nesymetrických aminů seřadíme názvy substituentů podle abecedy (označení druhého umístíme do závorky). ^[9]

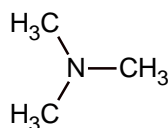
3. K názvům substituentů připojíme zakončení -amin. ^[9]

Poznámka: stejně jako v případě primárních aminů je možné použití zakončení -azan.

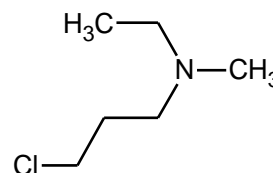
➤ Postup při tvorbě názvů sekundárních a terciárních aminů na obr. 274-276



Obr. 274 příklad sekundárního aminu k pojmenování

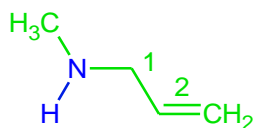


Obr. 275 příklad terciárního aminu k pojmenování

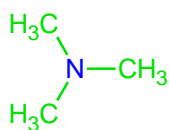


Obr. 276 příklad terciárního aminu k pojmenování

Na základě jmenovaných pravidel budeme postupovat při tvorbě názvů sloučenin na obr. 274 až 276 takto:

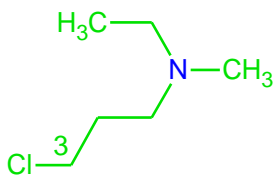


Obr. 277 **methyl(prop-2-enyl)amin**



Obr. 278 **trimethylamin**

- Pojmenujeme substituenty (na obr. 277 až 279 vyznačené zeleně) vázané k atomu dusíku – v případě sloučeniny na obr. 277 se jedná o **methyl-** a **prop-2-enyl-**, v případě sloučeniny na obr. 278 se jedná o **tři methylové** substituenty. U aminu na obr. 279 jsou k atomu dusíku vázány substituenty **ethyl-**, **3-chlorpropyl-** a **methyl-**.
- Názvy substituentů seřadíme podle abecedy,



Obr. 279
(3-chloropropyl)(ethyl)methylamin

případně jejich počet vyjádříme násobící předponou.

- K označení substituentů připojíme zakončení **-amin** – sloučeniny na obr. 274 až 276 tedy pojmenujeme jako **methyl(prop-2-enyl)amin**, **trimethylamin** a **(3-chloropropyl)(ethyl)methylamin** nebo methyl(prop-2-enyl)azan, trimethylazan a (3-chloropropyl)(ethyl)methylazan.

Substituční názvosloví sekundárních a terciárních aminů

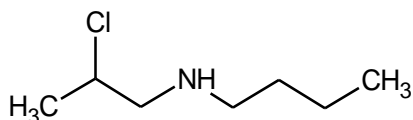
Dle substitučního názvoslovného principu pojmenujeme sekundární a terciární aminy jako *N*-substituované deriváty primárního aminu. Budeme tedy postupovat následovně:

1. Určíme hlavní řetězec a pojmenujeme příslušný primární amin.

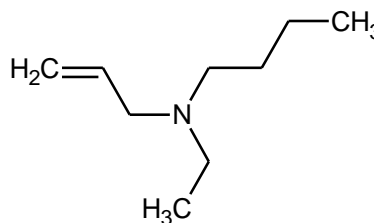
2. Pojmenujeme substituenty vázané přes atomy dusíku.

3. Substituenty vázané přes dusík označíme lokantem *N*- a seřadíme je v názvu podle abecedy.

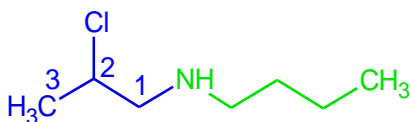
Tímto způsobem pojmenujeme sloučeniny na obr. 280 a 281 následovně:



Obr. 280 příklad aminu k pojmenování

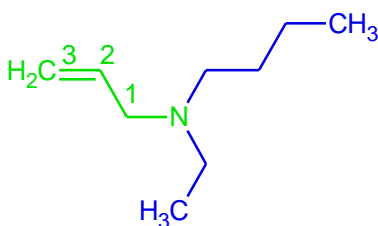


Obr. 281 příklad aminu k pojmenování



Obr. 282 *N*-(2-chloropropyl)butan-1-amin

- Primární amin (na obr. 282 vyznačen zeleně), od kterého budeme odvozovat název sloučeniny na obr. 280, pojmenujeme jako **butan-1-amin**. Substituent vázaný přes atom dusíku (vyznačen modře) pojmenujeme jako **2-chloropropyl** a opatříme jej lokantem ***N*-**. Sloučeninu pak



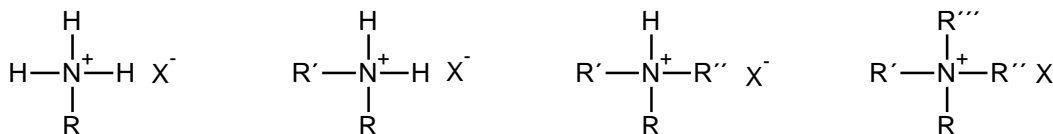
Obr. 283 **N-butyl-N-propylprop-2-en-1-amin**

pojmenujeme jako **N-(2-chlorpropyl)butan-1-amin**.

- Primární amin (na obr. 283 vyznačen zeleně), od kterého budeme odvozovat název sloučeniny na obr. 281, pojmenujeme jako **prop-2-en-1-amin**. Substituenty vázané přes atom dusíku (vyznačeny modře) pojmenujeme jako **ethyl-** a **butyl-** a opatříme je lokantem **N-**. Sloučeninu pak pojmenujeme jako **N-butyl-N-propylprop-2-en-1-amin**.

Amoniové sloučeniny

Amoniové sloučeniny jsou sloučeniny obecných vzorců znázorněných na obrázku 284.



Obr. 284 obecné vzorce amoniových sloučenin

Názvy takovýchto sloučenin vytvoříme následovně:

1. Pojmenujeme substituenty vázané k atomu dusíku a seřadíme je podle abecedy (jednoduché substituenty podle prvního písmene názvu substituentu, nebereme zde v potaz násobící předpony, substituované substituenty podle prvního písmene označení substituentu, tzn. včetně násobících předpon).^[9]

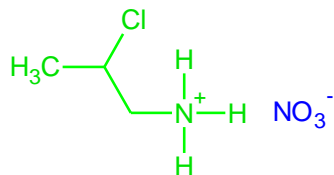
2. Za označení substituentů připojíme zakončení -amonium.^[9] Tím získáme název kationtu.

3. Za označení kationtu připojíme název aniontu oddělený spojovníkem. Pro anionty Cl⁻ název **chlorid**, pro Br⁻ **bromid**, pro I⁻ **jodid**, pro NO₃⁻ **nitrát**, pro HSO₄⁻ **hydrogensulfát**, pro OH⁻ **hydroxid** atd.^[5]

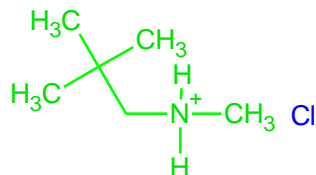
Poznámka: názvy nesubstituovaných arylů začínajících lokantem a názvy substituovaných alkylů a arylů se vpisují do závorek. V případě dvou různých

nesubstituovaných alkylů či arylů, jejichž název nezačíná lokantem, se dává název druhého do závorky. ^[9]

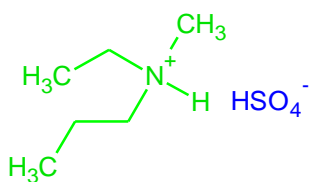
Podle těchto zásad pak pojmenujeme sloučeniny na obrázcích 285-288.



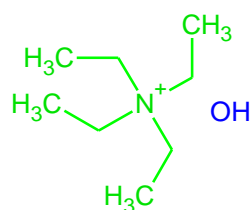
Obr. 285 **(2-chloropropyl)ammonium-nitrát**



Obr. 286 **(2,2-dimethylpropyl)methylammonium-chlorid**



Obr. 287 **ethyl(methyl)propylammonium-hydrogensulfát**



Obr. 288 **tetraethylammonium-hydroxid**

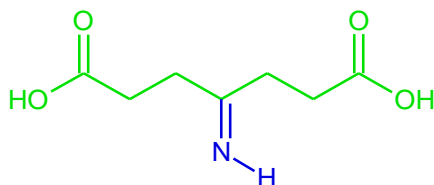
Iminy

Iminy jsou sloučeniny obsahující skupinu =NH nebo =NR jako skupinu hlavní.

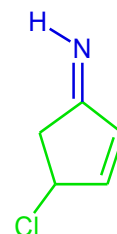
Pokud lze přítomnost skupiny =NH vyjádřit zakončením, použijeme příponu **-imin**.

V opačném případě volíme předponu **imino-**. Sloučeniny se skupinou =NR pojmenujeme (podobně jako v případě aminů) jako **N-substituované iminy**. Nelze-li přítomnost skupiny =NR vyjádřit zakončením, použijeme předponu **alkylimino-**. ^[5]

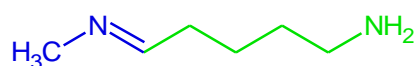
Podle těchto zásad lze pojmenovat sloučeniny na obrázcích 289-292.



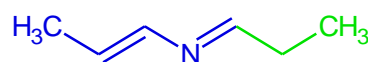
Obr. 289 **4-iminoheptan-1,7-diová kyselina**



Obr. 290 **4-chlorocyclopent-2-en-1-imin**



Obr. 291 **5-(methylimino)pentan-1-amin**



Obr. 292 **N-(prop-1-enyl)propanimin**

4.1.4.12 Sírné deriváty uhlovodíků

V této kapitole bude věnována pozornost sloučeninám, které ve své funkční skupině obsahují atom síry. Tyto sloučeniny jsou rozděleny do dvou skupin. První skupinou jsou sírná analoga kyslíkatých derivátů, tj. thioly, thioaldehydy, thioketony a sulfidy. Druhá skupina, zde nazvána „ostatní sírné deriváty uhlovodíků“, zahrnuje sulfony, sulfoxidy, sulfonové, sulfinové a sulfenové kyseliny.

Sírná analoga kyslíkatých derivátů

Jako sírná analoga kyslíkatých derivátů se označují sloučeniny, ve kterých je atom kyslíku v příslušné funkční skupině formálně nahrazen atomem síry. Principy tvorby názvů těchto sloučenin jsou shodné s tvorbou názvu jejich kyslíkatých obdob, proto zde budou uváděny pouze rozdíly v této nomenklatuře s odkazem na příslušné kapitoly týkající se názvosloví kyslíkatých derivátů uhlovodíků. Z hlediska priorit těchto substituentů v substitučním názvosloví platí stejná posloupnost jako v případě jejich kyslíkatých obdob tzn. pořadí **thioaldehyd** > **thioketon** > **thiol**. Při srovnání priorit funkční skupiny s atomem kyslíku a příslušného sírného analoga platí, že daná skupina s kyslíkovým atomem má přednost před příslušným sírným analogem, tzn. **aldehyd** > **thioaldehyd**, avšak **thioldehyd** > **keton** (tzn. sírná analoga jsou **vždy** řazena za příslušnou funkční skupinu s atomem kyslíku).^[9]

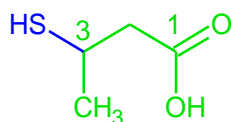
Sírná analoga alkoholů a fenolů

Thioly jsou sírná analoga alkoholů, tj. obsahují skupinu **-SH** místo **-OH**. Tvorba názvů těchto sloučenin je shodná s tvorbou názvů alkoholů (str. 89-92). V případě, že je skupina **-SH** skupinou hlavní, vyjadřujeme její přítomnost zakončením **-thiol**. V případě, že tuto skupinu není možné vyjádřit pomocí zakončení, použijeme vyjádření pomocí předpony **sulfanyl-**. Sírné obdoby fenolů pojmenováváme dle stejných principů.

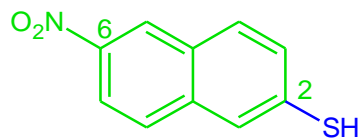
^[9] Příklady pojmenování sloučenin se skupinou **-SH** znázorňují obrázky 293 a 294.

Další příklady viz příklady k procvičení (str. 186).

*Poznámka: dříve byla namísto předpony **sulfanyl-** uváděna předpona **merkapto-**, s tímto označením se lze ve starší literatuře běžně setkat.*



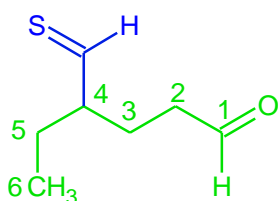
Obr. 293 3-sulfanylbutanová kyselina



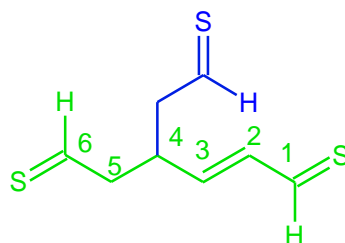
Obr. 294 6-nitronaftalen-2-thiol

Thioaldehydy

Thioaldehydy jsou sírná analoga aldehydů, tzn. obsahují skupinu **-CHS** místo **-CHO**. Tvorba názvů těchto sloučenin je zcela analogická tvorbě názvů aldehydů (str. 99-103). V případě, že je skupina **-CHS** skupinou hlavní, vyjadřujeme její přítomnost zakončením **-thial** či **-karbothialdehyd**. V případě, že tuto skupinu není možné vyjádřit pomocí zakončení, využijeme předpon **thioxo-** nebo **thioformyl-**.^[9] Podmínky použití předpon, zakončení či rozšířeného zakončení viz názvosloví aldehydů. Příklady pojmenování sloučenin se skupinou **-CHS** jsou uvedeny na obr. 295 a 296. Další příklady viz příklady k procvičení (str. 186).



Obr. 295 4-thioformylhexanal



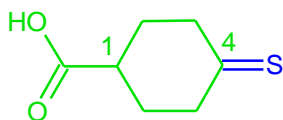
Obr. 296 4-thioxoethylhex-2-en-1,6-dithial

Thioketony

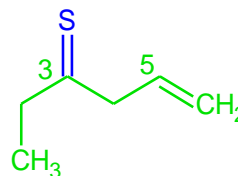
Thioketony obsahují funkční skupinu $\begin{array}{l} \diagup \\ \text{C}=\text{S} \\ \diagdown \end{array}$ analogickou skupině v ketonech, proto i tvorba názvů thioketonů vychází z podobných principů jako názvosloví ketonů (str. 104-109). V případě, že je v karbonylové skupině ketonu nahrazen kyslík sírou a tato skupina je skupinou hlavní, vyjadřujeme její přítomnost zakončením **-thion**. V případě, že tuto skupinu není možné vyjádřit pomocí zakončení, použijeme předponou **thioxo-**.^[7]

Příklady pojmenovaných sloučenin znázorňují obrázky 297 a 298. Další příklady viz příklady k procvičení (str. 173).

Poznámka: thioketony lze stejně jako ketony pojmenovat dle radikálově funkčního názvosloví. Namísto skupinového zakončení **-keton** však zvolíme zakončení **-thioketon**.^[7]



Obr. 297 **4-thioxocyklohexankarboxylová kyselina**

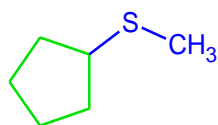


Obr. 298 **hex-5-en-3-thion**
(ethyl(prop-2-enyl)thioketon)

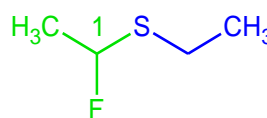
Sulfidy

Sulfidy jsou sirné deriváty analogické etherům. Sulfidy tedy můžeme opsat obecným vzorcem R-S-R'. Názvy sulfidů tvoříme stejně jako názvy etherů (viz názvosloví etherů str. 93-97), pouze místo předpon **aryloxy-**, **alkyloxy-/alkoxy-** volíme předpony **alkylthio-** nebo **arylthio-**.^[7] Příklady pojmenovaných sloučenin znázorňují obrázky 299 a 300. Další příklady viz příklady k procvičení (str. 186).

Poznámka: obdobně jako v případě etherů lze pojmenovávat sulfidy dle radikálově funkčního principu. Postup se shoduje s tvorbou názvu etherů (viz str. 93-94), zakončení ether zaměníme za zakončení **-sulfid**.^[7]



Obr. 299 **methylthiocyklopentan**
cyklopentyl(methyl)sulfid



Obr. 300 **1-ethylthio-1-fluorethan**
ethyl(1-fluorethyl)sulfid

Ostatní sirné deriváty uhlovodíků

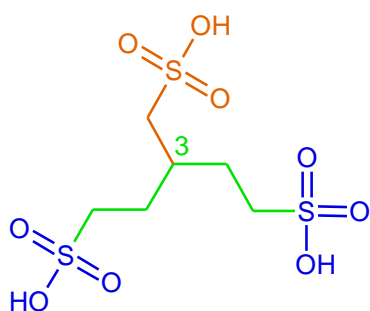
Sulfonové, sulfinové a sulfenové kyseliny

Sulfonové kyseliny obsahují skupinu $-\text{SO}_3\text{H}$ jako skupinu hlavní. V tomto případě vyjadřujeme přítomnost skupiny $-\text{SO}_3\text{H}$ zakončením **-sulfonová kyselina**. Jestliže není možné vyjádřit přítomnost této skupiny zakončením (skupina $-\text{SO}_3\text{H}$ vystupuje jako substituent), použijeme k vyjádření její přítomnosti předponu **sulfo-**.^[9]

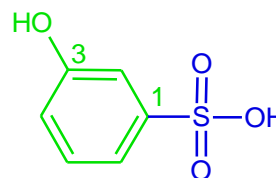
V případě sulfinových kyselin je hlavní skupinou skupina $-\text{SO}_2\text{H}$. Přítomnost této skupiny vyjádříme zakončením **-sulfinová kyselina**. Není-li použití zakončení možné (skupina $-\text{SO}_2\text{H}$ vystupuje jako substituent) použijeme předponu **sulfino-**.^[9]

V případě sulfenových kyselin je hlavní skupinou skupina $-\text{SOH}$. Přítomnost této skupiny vyjádříme zakončením **-sulfenová kyselina**. Není-li použití zakončení možné (skupina $-\text{SOH}$ vystupuje jako substituent) použijeme předponu **sulfeno-**.^[9]

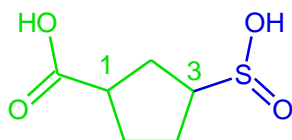
Podle těchto zásad a zásad uvedených v předchozích kapitolách pojmenujeme sloučeniny na obr. 301-306.



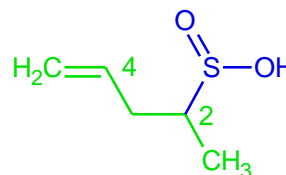
Obr. 301 **3-(sulfomethyl)pentan-1,5-disulfonová kyselina**



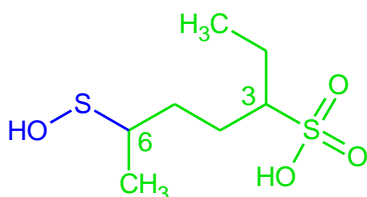
Obr. 302 **3-hydroxybenzensulfonová kyselina**



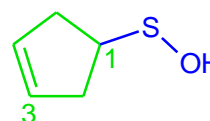
Obr. 303 **3-sulfinocyklopentankarboxylová kyselina**



Obr. 304 **pent-4-en-2-sulfinová kyselina**



Obr. 305 **6-sulfenoheptan-3-sulfonová kyselina**



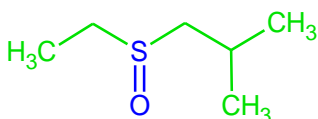
Obr. 306 **cyklopent-3-ensulfenová kyselina**

Sulfony a sulfoxidy

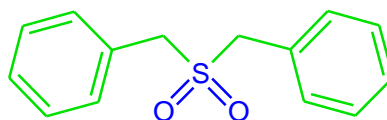
Sulfony a sulfoxidy jsou sloučeniny obecného vzorce $\mathbf{R-SO_2-R'}$ a $\mathbf{R-SO-R'}$.

Sulfony a sulfoxidy lze pojmenovat podle radikálově funkčního principu obdobně jako např. sulfidy: pojmenujeme substituenty vázané k atomu síry, substituenty seřadíme podle abecedy a připojíme zakončení sulfon nebo sulfoxid. Takto lze pojmenovat sloučeniny na obr. 307 a 308 **ethyl(2-methylpropyl)sulfoxid** a **dibenzylsulfon**.^[9]

Poznámka: názvy nesubstituovaných arylů začínajících lokantem a názvy substituovaných alkylů a arylů se wpisují do závorek. V případě dvou různých nesubstituovaných alkylů či arylů, jejichž název nezačíná lokantem, se dává název druhého do závorky.^[9]

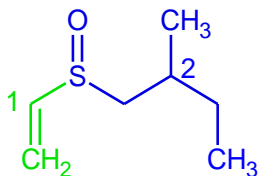


Obr. 307 **ethyl(2-methylpropyl)sulfoxid**

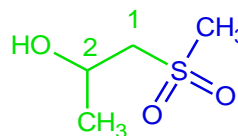


Obr. 308 **dibenzylsulfon**

Názvy sulfoxidů a sulfonů lze tvořit též podle substitučního názvosloví (přítomnost lze vyjádřit pouze předponou). Při tomto přístupu postupujeme tak, že pojmenujeme substituent $\mathbf{R-}$, k němuž připojíme předponu **sulfinyl-** (pro sulfoxid) nebo **sulfonyl-** (pro sulfon).^[9] Takto pojmenujeme sloučeniny na obr. 309 a 310.



Obr. 309 **1-(2-methylbutylsulfinyl)ethen**



Obr. 310 **1-(methylsulfonyl)propan-2-ol**

4.1.5 Stereoizomerie

Stereoizomery jsou sloučeniny, které mají shodně vázány všechny atomy v molekule, liší se ale svým prostorovým uspořádáním. Stereoizomery, které se liší pouze polohou atomů vůči určité rovině, a tyto atomy jsou součástí rigidní struktury (např. dvojná vazba nebo malý cyklus), se označují stereodeskriptory *E/Z* případně *cis/trans*.^[9] Konfiguraci na stereogenním centru pak označíme podle *R/S* konvence.^[10]

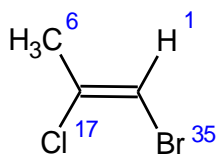
4.1.5.1 *E/Z* izomerie

Prostorové uspořádání na **dvojných vazbách** se vyjadřuje pomocí stereodeskriptorů *E* či *Z*. Označení podle *E/Z* konvence je možné pro di-, tri-, tetra- substituované dvojně vazby (na dvojnou vazbu jsou vázány dva, tři či čtyři substituenty odlišné od atomu vodíku).^[10] Stereodeskriptory přiřazujeme následujícím způsobem:

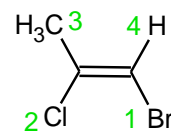
1. Skupiny či atomy seřadíme dle pravidel posloupnosti

- **Postupujeme tak, že porovnáváme protonová čísla atomů přímo vázaných k atomům uhlíku zkoumané dvojně vazby – atom s vyšším protonovým číslem má přednost před atomem s nižším protonovým číslem.**^[10]

U sloučeniny na obr. 311 jsou k dvojně vazbě vázány 4 substituenty. Atomy vázané k dvojně vazbě mají protonová čísla 35 (Br) > 17 (Cl) > 6 (C) > 1 (H). Substituenty proto seřadíme tak, jak je to znázorněno na obr. 312 (číslo 1 značí substituent s nejvyšší prioritou, číslo 4 substituent s nejnižší prioritou).



Obr. 311 Atomy s vyznačenými protonovými čísly

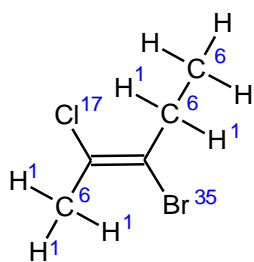


Obr. 312 Substituenty označené dle klesající priority

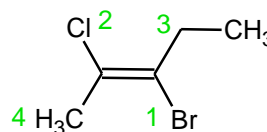
- **Pokud jsou dva či více atomů připojených ke zkoumanému centru stejné, tak postupujeme s porovnáváním na následující atomy, dokud nelze určit nadřazenost respektive podřazenost daných skupin.**^[10]

U sloučeniny na obr. 313 je posloupnost protonových čísel atomů vázaných k dvojně vazbě následující 35 (Br) > 17 (Cl) > 6 (C) = 6 (C). O prioritě prvních

dvou substituentů lze rozhodnout ihned, u skupin, jejichž vazba je zprostředkována přes atom uhlíku, je třeba posoudit další atomy v řetězci. Na obr. 313 jsou vyznačena protonová čísla atomů. Pokud při posuzování protonových čísel postupujeme po řetězci dále, zjistíme, že k atomu uhlíku jsou v jednom případě vázány tři atomy vodíku s protonovým číslem 1, k druhému pak dva atomy vodíku s protonovým číslem 1 a atom uhlíku s protonovým číslem 6. Z tohoto důvodu substituentu s třemi atomy vodíku přiřadíme nejvyšší prioritu (priority jednotlivých skupiny jsou znázorněny na obr. 314).



Obr. 313 Atomy s vyznačenými protonovými čísly



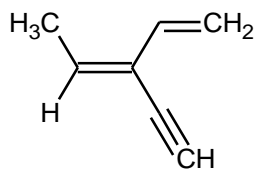
Obr. 314 Substituenty označené dle klesající priority

- **Násobné vazby si pak představíme jako dvě nebo tři jednoduché vazby ke stejnému atomu.** ^[10]

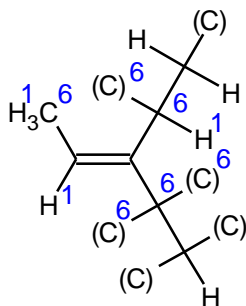
Sloučeninou s násobnými vazbami je např. sloučenina na obr. 315. Násobné vazby v substituentech vázaných ke zkoumané dvojně vazbě rozepíšeme tak jak je to znázorněno na obr. 316 – dvojnou vazbu k atomu uhlíku si představíme jako dvě vazby jednoduché, trojnou vazbu jako tři vazby jednoduché.

Poznámka: všem atomům musí být doplněno tolik jednoduchých vazeb, aby byla dodržena jejich původní vaznost.

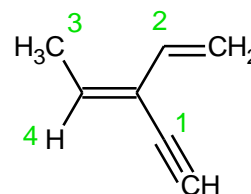
Pokud si takto příslušné násobné vazby rozepíšeme, můžeme v posuzování protonových čísel postupovat tak, jak je to popsáno v předchozím bodu. Vyznačení priorit jednotlivých skupin pak znázorňuje obr. 317.



Obr. 315 sloučenina s násobnými vazbami



Obr. 316 sloučenina s rozepsanými násobnými vazbami a atomy s vyznačenými protonovými čísly



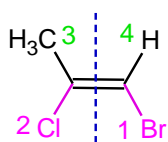
Obr. 317 atomy s vyznačenými protonovými čísly

2. Rozhodneme o přiřazení stereodeskriptoru *E* nebo *Z*

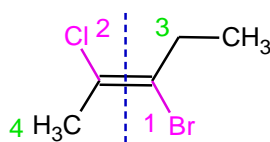
Porovnáme priority substituentů na každém dvojně vázaném atomu uhlíku a určíme, který má relativně vyšší prioritu (substituenty s vyšší prioritou jsou označeny na obr. 318-320 růžově).

- Pokud leží dva substituenty s vyšší prioritou na stejné straně dvojně vazby (referenční rovinou je rovina proložená maximální elektronovou hustotou π -orbitalu dvojně vazby), označíme tento izomer jako *Z*.^[9]
- Leží-li substituenty s vyšší prioritou na opačných stranách, označíme izomer jako *E*.^[9]

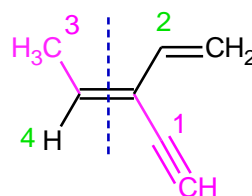
Takto označíme izomer sloučeniny na obr. 318 jako *Z*, izomer sloučeniny na obr. 319 jako *E* a izomer sloučeniny na obr. 320 jako *E*.



Obr. 318 izomer *Z*



Obr. 319 izomer *E*

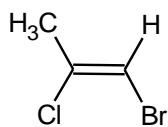


Obr. 320 izomer *E*

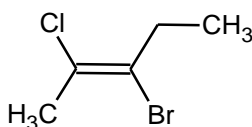
3. Zapišeme stereodeskriptory *E* či *Z* do názvu sloučeniny

- Stereodeskriptory *E* a *Z* se píší kurzívou v kulatých závorkách a umísťují se před název sloučeniny (od názvu se oddělují spojovníkem).^[9]

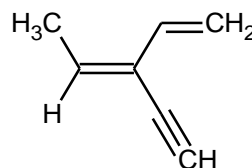
Sloučeniny na obrázcích 321-323 pojmenujeme podle pravidel uváděných v předchozích kapitolách jako **1-brom-2-chlorprop-1-en**, **3-brom-2-chlorbut-2-en**, **3-ethynylpenta-1,3-dien**, po opatření stereodeskriptory *E* či *Z* získáme názvy **(*Z*)-1-brom-2-chlorprop-1-en**, **(*E*)-3-brom-2-chlorbut-2-en**, **(*E*)-3-ethynylpenta-1,3-dien**.



Obr. 321 (*Z*)-1-brom-2-chlorprop-1-en



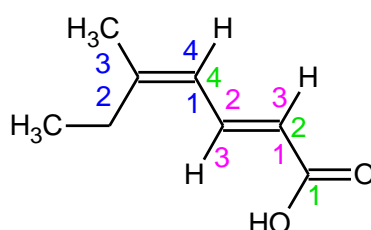
Obr. 322 (*E*)-3-brom-2-chlorbut-2-en



Obr. 323 (*E*)-3-ethynylpenta-1,3-dien

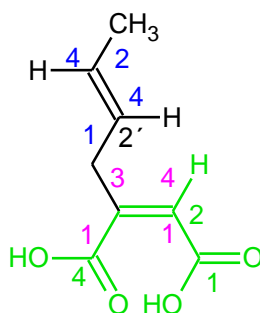
- Pokud je v molekule více dvojných vazeb, které je třeba popsat stereodeskripty *E* a *Z*, pak je třeba před příslušné stereodeskripty zapsat lokant náležící příslušným dvojným vazbám. ^[9]

Takto pojmenujeme sloučeninu **5-methylhepta-2,4-dienová kyselina** – obr. 324 (zelená čísla náleží číslování hlavního řetězce, modrá a fialová čísla vyjadřují priority substituentů náležících příslušným dvojným vazbám). Po opatření stereodeskripty obdržíme název **(2*E*,4*Z*)-5-methylhepta-2,4-dienová kyselina**.



Obr. 324 (2*E*,4*Z*)-5-methylhepta-2,4-dienová kyselina

Poznámka: pokud by při vyjadřování konfigurace na dvojně vazbě došlo k situaci, že by v číslování hlavního řetězce a substituentu byl násobně vazbě přiřazen stejný lokant, volíme pro odlišení čárované číslování substituentu. Tento případ je znázorněn na obr. 325 (zelená čísla náleží číslování hlavního řetězce, černá substituentu, modrá a fialová čísla vyjadřují priority substituentů náležících příslušným dvojným vazbám).

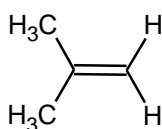


Obr. 325 (2*Z*,2'*E*)-3-(but-2'-enyl)but-2-en-1,4-diová kyselina

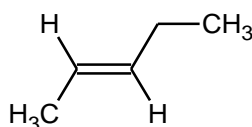
4.1.5.2 Cis/trans izomerie

S *cis/trans* izomerií se lze setkat v případě malých cyklů (C_3 - C_7) a alkenů, ve kterých jsou k atomům uhlíku dvojné vazby vázány právě dva substituenty odlišné od vodíku (pokud jsou ve sloučenině k **jednomu** uhlíku dvojné vazby vázány dva stejné substituenty, nelze zde pozorovat *cis/trans* izomerii). Zda lze ve sloučeninách pozorovat *cis/trans* izomerii je znázorněno na obr. 326-328.

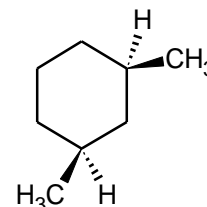
V případě dvojné vazby umožňuje *cis/trans* izomerii dvojná vazba neumožňující volnou rotaci. U cyklů C_3 - C_7 je *cis/trans* izomerie umožněna kvůli omezené rotaci kolem vazby uhlík-uhlík. Důsledkem tohoto jevu je možnost pomyslného označení spodní a horní strany kruhu.



Obr. 326 sloučenina, u níž nelze pozorovat *cis/trans* izomerii



Obr. 327 sloučenina, u níž lze pozorovat *cis/trans* izomerii



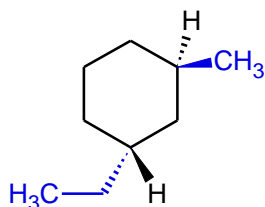
Obr. 328 sloučenina, u níž lze pozorovat *cis/trans* izomerii

Poznámka 1: disubstituované alkeny lze pojmenovat i podle E/Z konvence.

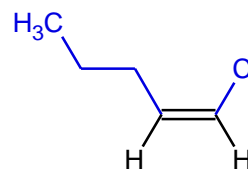
Poznámka 2: v případě cyklopropanu není rotace umožněna vůbec (při rotaci by došlo k přerušení kruhu). Se vzrůstajícím počtem atomů v cyklu vzrůstá i schopnost rotace.

Pokud leží dva substituenty odlišné od atomu vodíku na stejné straně dvojné vazby či cyklu, označíme daný izomer jako *cis*, v opačném případě jako *trans*.

Stereodeskriptory *cis/trans* se zapisují kurzívou před název sloučeniny, od názvu se oddělují spojovníkem. Příklad pojmenování sloučenin tímto způsobem znázorňují obr. 329 a 330 (modře jsou znázorněny substituenty odlišné od vodíku).



Obr. 329 *trans*-1-ethyl-3-methylcyklohexan



Obr. 330 *cis*-1-chlorpent-1-en

Poznámka: přerušovaná klínová čára označuje vazbu jdoucí za rovinu papíru, plná klínová čára vazbu jdoucí před rovinu papíru, jednoduché čáry pak vazby ležící v rovině papíru. ^[5]

4.1.5.3 R/S izomerie

Tato kapitola je věnována určování absolutní konfigurace na stereogenním centru. Tímto centrem je v organické chemii nejčastěji uhlík se čtyřmi různými substituenty (přítomnost stereogenního centra pak **může** způsobit optickou aktivitu dané sloučeniny).^[10]

Konfiguraci na stereogenním centru určíme podle následujících pravidel:

1. Skupiny vázané ke stereogennímu centru seřadíme podle priority^[10]

- Pořadí priorit substituentů určíme podle stejných pravidel, která jsou uvedena v odstavci *E/Z* izomerie str. 144-145.^[10]

2. Popíšeme konfiguraci na stereogenním centru^[10]

Při určení budeme postupovat následovně:

- Molekulu si pomyslně zorientujeme tak, aby substituent s nejnižší prioritou mířil směrem od pozorovatele a zbylé tři paprskovitě směrem k pozorovateli.^[10]
- Pomyslně si vyznačíme šipky vedoucí od substituentu s nejvyšší prioritou k substituentům s druhou a třetí prioritou.^[10]
- Pokud šipky směřují po směru hodinových ručiček (doprava), označíme izomer jako **R**, pokud šipky směřují proti směru hodinových ručiček (doleva), označíme izomer jako **S**.^[10]

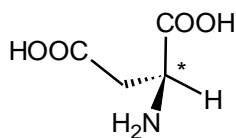
3. Název sloučeniny opatříme stereodeskripty *R/S*

- Stereodeskripty **R** a **S** se píšou kurzívou v kulatých závorkách a umísťují se před název sloučeniny (od názvu se oddělují spojovníkem).^[9]
- Pokud je v molekule více stereogenních center, je potřeba posoudit každé zvlášť. Potom je třeba před příslušné stereodeskripty zapsat lokant náležící každému stereogennímu centru.^[9]

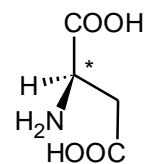
Poznámka 1: přerušovaná klínová čára označuje vazbu jdoucí za rovinu papíru, plná klínová čára vazbu jdoucí před rovinu papíru, jednoduché čáry pak vazby ležící v rovině papíru.^[5]

Poznámka 2: stereogenní centrum se označuje hvězdičkou.

➤ Postup při určování konfigurace na stereogenním centru

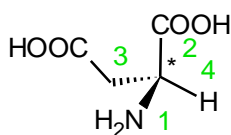


Obr. 331 sloučenina k pojmenování

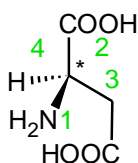


Obr. 332 sloučenina k pojmenování

1. Určení priority substituentů



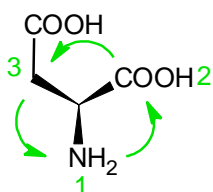
Obr. 333 označení priorit substituentů



Obr. 334 označení priorit substituentů

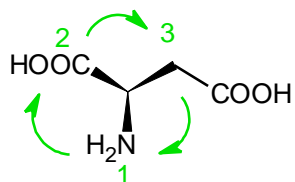
- V první řadě je potřeba **označit stereogenní centra** sloučenin na obr. 331 a 332.
- **Stereogenní centra** těchto sloučenin jsou na obrázcích 331 až 334 **označena hvězdičkou**.
- Následně **určíme priority substituentů** vázaných ke stereogennímu centru. Priority substituentů jsou v obrázcích 333 a 334 očíslovány podle klesající priority (číslo jedna značí nejvyšší prioritu, číslo čtyři nejnižší prioritu).

2. Pojmenování sloučeniny a určení konfigurace na stereogenních centrech



Obr. 335 označení směru pomocí šipek

- Sloučeniny na obr. 331 a 332 pojmenujeme jako **2-aminobutan-1,4-dioiová kyselina**. Nyní je třeba název opatřit stereodeskriptorem **R** či **S**.
- Pokud si sloučeninu na obr. 331 zorientujeme tak, aby substituent s nejnižší prioritou směřoval dozadu (jak je to znázorněno na obr. 335), a označíme směr pomocí šipek jdoucích od substituentu s nejvyšší prioritou k substituentu s druhou nejvyšší prioritou, zjistíme, že šipky směřují proti směru hodinových ručiček – konfigurace je tedy **S**.



Obr. 336 označení směru pomocí šipek

- Provedeme-li stejný postup se sloučeninou na obr. 332, zjistíme, že šipky směřují po směru hodinových ručiček (obr. 336) – jedná se tedy o konfiguraci **R**.
- Sloučeninu na obr. 331 pojmenujeme jako **(S)-2-aminobutan-1,4-diovou kyselinu**, sloučeninu na obr. 332 pojmenujeme jako **(R)-2-aminobutan-1,4-diovou kyselinu**.
*Poznámka: sloučeniny mají i triviální název **asparagová kyselina**.*

4.2 Příklady k procvičení

V této kapitole naleznete příklady k procvičení, které korespondují s kapitolou *Příručka názvosloví organických sloučenin*. Kvůli zachování přehlednosti této části práce je zde voleno číslování kapitol a obrázků nezávisle na zbytku diplomové práce (s hlavním číslováním korespondují dílčí kapitoly Pravidla pro tvorbu názvů organických sloučenin, Příklady – zadání a Řešení). Ke každé skupině sloučenin (kapitoly jsou číslovány od jedné do osmnácti) je uvedeno nejčastěji osm příkladů. Tyto příklady mají v rámci dané kapitoly vlastní číslování. Čísla kapitol a obrázků v části zadání se shodují s čísly kapitol a obrázků v řešení (tato úprava je volena pro snazší dohledání příslušného řešení).

Na začátku této části práce je uveden souhrn pravidel pro tvorbu názvu organických sloučenin, následují příklady k pojmenování ke všem zmíněným skupinám sloučenin a jejich řešení.

4.2.1 Pravidla pro tvorbu názvů organických sloučenin

A Pravidla pro výběr hlavního řetězce

Prvním krokem při tvorbě názvu organické sloučeniny je volba hlavního řetězce. Pravidla pro výběr hlavního řetězce jsou organizována do skupin A1-A3. Příslušnou skupinu pravidel volíme dle schématu 1.

Povaha řetězců ve sloučenině	Přítomnost hlavní skupiny	Povaha substituentů	Skupina pravidel pro výběr hlavního řetězce
<ul style="list-style-type: none">Sloučenina je čistě alifatická			→ A1
<ul style="list-style-type: none">Sloučenina obsahuje cyklické řetězce	<ul style="list-style-type: none">Sloučenina obsahuje funkční skupinu odpovídající hlavní skupině		→ A1.1, v případě shody A2 a A3
	<ul style="list-style-type: none">Sloučenina neobsahuje funkční skupinu odpovídající hlavní skupině	<ul style="list-style-type: none">- Sloučenina obsahuje alifatické i cyklické řetězce	→ A2
		<ul style="list-style-type: none">- Sloučenina obsahuje pouze cyklické řetězce	→ A3

Schéma 1 - volba skupiny pravidel pro výběr hlavního řetězce

A1 Pravidla pro výběr hlavního řetězce alifatických sloučenin

Hlavní řetězec sloučeniny budeme vybírat dle pravidel A1.1 – A1.11 jež budeme uplatňovat v uvedeném pořadí do jednoznačného rozhodnutí.

A1.1 Maximální počet substituentů odpovídajících hlavní skupině. Za hlavní řetězec zvolíme ten s nejvyšším počtem skupin odpovídajících hlavní skupině. ^[7]

A1.2 Maximální počet násobných vazeb (dvojných i trojných). Za hlavní řetězec zvolíme ten s nejvyšším počtem násobných vazeb. ^[7]

A1.3 Maximální délka. Za hlavní řetězec volíme nejdelší řetězec. ^[7]

A1.4 Maximální počet dvojných vazeb. Hlavním řetězcem je řetězec s nejvyšším počtem dvojných vazeb. ^[7]

A1.5 Nejnižší soubor lokantů pro hlavní skupiny. Za hlavní řetězec označíme ten řetězec, kdy při očíslování připadne hlavní skupině nižší lokant. ^[7]

A1.6 Nejnižší soubor lokantů určujících polohu násobných vazeb. Za hlavní řetězec označíme ten, který bude mít po očíslování nižší soubor lokantů pro násobné vazby. ^[7]

A1.7 Nejnižší soubor lokantů určujících polohu dvojných vazeb. Za hlavní řetězec označíme ten, který bude mít po očíslování nižší soubor lokantů pro dvojně vazby. ^[7]

A1.8 Maximální počet substituentů, jejichž přítomnost je vyjadřována předponami. Hlavním řetězcem je řetězec s nejvyšším počtem substituentů vyjádřených předponami. ^[7]

A1.9 Nejnižší soubor lokantů určující polohu všech substituentů uvedených předponami. Za hlavní řetězec označíme ten, který bude mít po očíslování nižší soubor lokantů pro substituenty vyjádřené předponami. ^[7]

A1.10 Substituent uvedený jako prvý v abecedním pořadí je substituentem hlavního řetězce. Za hlavní řetězec považujeme řetězec, ke kterému je vázán substituent uvedený dříve v abecedním pořadí. ^[7]

A1.11 Substituent uvedený jako prvý v abecedním pořadí má nejnižší možný lokant. Hlavní řetězec je řetězec, po jehož očíslování připadne nižší lokant substituentu uvedenému dříve v abecedním pořadí. ^[7]

A2 Pravidla pro výběr hlavního řetězce sloučenin složených z cyklických a alifatických řetězců

A2.1 Pokud má uhlovodík všeobecně uznávaný triviální název, označíme jej tímto názvem. V opačném případě aplikujeme pravidla A2.2 a A2.3, dle kterých rozhodneme, zda budeme základ názvu tvořit od cyklického či necyklického uhlovodíku. ^[7]

A2.2 Hlavní řetězec je strukturní jednotka s vyšším počtem substituentů. Uhlovodík obsahující na jednom cyklickém jádře několik substituentů pojmenujeme jako derivát základního cyklického uhlovodíku. Sloučeniny, v nichž je k jednomu alifatickému řetězci připojeno více cyklických zbytků, pojmenujeme jako deriváty základního necyklického uhlovodíku. ^[7]

A2.3 Menší strukturní jednotka se stává substituentem větší strukturní jednotky. Uhlovodík sestávající z malého cyklického jádra a dlouhého alifatického řetězce pojmenujeme jako substituovaný alifatický uhlovodík. Uhlovodík složený z velkého cyklického řetězce a menšího alifatického řetězce pojmenujeme jako substituovaný cyklický uhlovodík. ^[7] Pokud je ve sloučenině cyklický řetězec o stejné délce jako řetězec necyklický, volíme za hlavní řetězec cyklický řetězec. ^[10]

A3 Pravidla pro výběr hlavního řetězce cyklických systémů

Při výběru hlavního řetězce budeme postupovat dle následujících pravidel v sestupném pořadí do jednoznačného rozhodnutí. V této práci se setkáte nejčastěji s pravidly A3.2, A3.3 a A3.7, ostatní jsou zde zařazena pro úplnost.

A3.1 Kterýkoliv heterocyklický systém je nadřazený jakémukoliv karbocyklickému systému. ^[7]

A3.2 Systém s větším počtem kruhů je nadřazen systému s menším počtem kruhů. ^[7]

A3.3 Nadřazený je systém s největším individuálním kruhem. Při porovnávání dvou a více systémů rozhodne místo, kde se poprvé objeví rozdíl. ^[7]

A3.4 Z bicyklických systémů (systémů se dvěma cykly) je nadřazen systém, který má v řetězci společném dvěma kruhům největší počet atomů. ^[7]

A3.5 Nadřazený je systém, v němž je místo spojení kondenzovaných kruhů označeno písmenem bližším začátku abecedy. ^[7]

A3.6 Nadřazený je systém, v němž je ve výrazu označujícím spojení kruhů nižší číslo v místě první diference. ^[7]

A3.7 Nadřazený je systém v nižším hydrogenačním stupni. ^[7]

A3.8 Nadřazený je systém, v němž má vytčený vodík nejnižší lokant. ^[7]

A3.9 Nadřazený je systém, v němž je místo připojení určeno nejnižším lokantem. ^[7]

A3.10 Nadřazený systém je ten s nejvyšším počtem substituentů uvedených v názvu předponami. ^[7]

A3.11 Nadřazený je systém, v němž je poloha substituentů označených v názvu předponami určena nižším souborem lokantů. ^[7]

A3.12 Nadřazený je systém, ve kterém je poloha dle abecedního pořadí prvního substituentu určena nižším lokantem. ^[7]

B Číslování hlavního řetězce

Při číslování řetězce budeme postupovat dle následujících pravidel. Ta budeme uplatňovat v sestupném pořadí do jednoznačného rozhodnutí.

B1 Stanovené číslování hlavního řetězce. Při číslování hlavního řetězce musíme dbát na stanovené číslování u těchto struktur (číslování těchto struktur viz příslušné kapitoly) ^[7]:

- **B1a Spiránové uhlovodíky.**
- **B1b Bicyklické a vícecyklické uhlovodíky.**
- **B1c Aromatické uhlovodíky.**
- **B1d Heterocyklické sloučeniny.**

Sloučeniny, které nemají jednoznačně dané číslování hlavního řetězce (viz sloučeniny vyjmenované v B1), číslujeme tak, aby následujícím strukturám byly přiřazeny nejnižší lokanty (pravidla uplatňujeme v uvedeném pořadí až do jednoznačného rozhodnutí):

B2 Vytčený atom vodíku. Hlavní řetězec začínáme číslovat tak, aby byl nejnižší lokant přiřazen vodíku vyznačenému přímo v názvu nebo zahrnutému do triviálního názvu. ^[7]

B3 Hlavní skupiny vyjádřené zakončením. Hlavní řetězec začínáme číslovat tak, aby nejnižší lokant byl přiřazen hlavní skupině. ^[7]

B4 Soubor dvojných a trojných vazeb. Hlavní řetězec číslováme tak, aby souboru dvojných a trojných vazeb jako celku byly přiřazeny nejnižší lokanty, přitom může nastat situace, že bude trojná vazba přiřazen nižší lokant než dvojná. Pouze v případě možnosti volby se upřednostňuje dvojná vazba před trojnou. ^[9]

B5 Nejnižší soubor lokantů pro určení polohy substituentů označených v názvu předponou či zakončením –en a –yn. Hlavní řetězec očíslováme tak, aby souboru násobných vazeb a substituentů vyjádřených předponami byly přiřazeny nejnižší lokanty. ^[7]

B6 Nejnižší lokant pro vyjádření polohy toho substituentu, který je v názvu uveden jako první. Hlavní řetězec očíslováme tak, aby byl nižší lokant přiřazen substituentu, který je v názvu řazený dříve. ^[7]

C Číslování substituentů

Substituenty budeme číslovat podle těchto pravidel.

C1 Číslování struktur se stanoveným číslováním. Při číslování substituentů odvozených od sloučenin s dohodnutým číslováním (viz B1) je třeba dodržovat stanovené číslování (zároveň nejnižší možný lokant přiřadíme volné valenci substituentu). ^[7]

C2 Nejnižší lokant pro volné vazby substituentu. Řetězec substituentu číslováme tak, aby byl nejnižší možný lokant přiřazen volným valencím substituentů. ^[9]

D Pořadí substituentů v názvu

D1 Substituenty řadíme v názvu dle abecedy (rozhodující je první písmeno názvu – např. substituent chlor- řadíme dle c, nikoliv ch). ^[7]

D2 Jednoduché substituenty (dále nesubstituované substituenty a atomy) **řadíme v názvu podle abecedy**, přičemž **nebereme** v potaz násobící předpony.^[7]

D3 Substituované substituenty řadíme podle prvního písmena jeho plného znění (tedy včetně násobících předpon).^[7]

E Ostatní pravidla

E1 Oddělování lokantů. Jednotlivé lokanty oddělujeme čárkou, od slov nebo slabik spojovníkem.^[9]

E2 Oddělování čísel v hranatých závorkách. Čísla v hranatých závorkách oddělujeme tečkami.^[9]

Pravidla E3 a E4 se vztahují k radikálově funkčnímu principu.

E3 V případě tvorby názvů dle radikálově funkčního principu volíme zakončení určené té skupině, která je v tabulce 14 řazena výše (pokud zde není skupina s vyšší prioritou, viz tabulka 13).

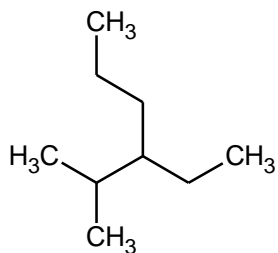
E4 Názvy nesubstituovaných arylů začínajících lokantem a názvy substituovaných alkylů a arylů se vpisují do závorek. V případě dvou různých nesubstituovaných alkylů či arylů, jejichž název nezačíná lokantem, se dává název druhého do závorky.^[9]

4.2.2 Příklady - zadání

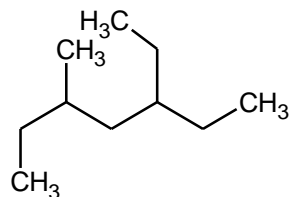
Uhlovodíky

1 Rozvětvené alkany s jednoduchými substituenty

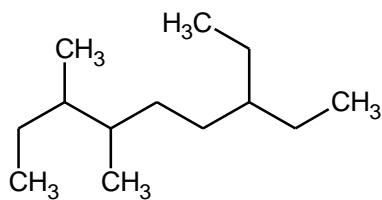
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



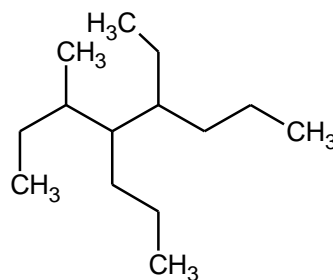
1a



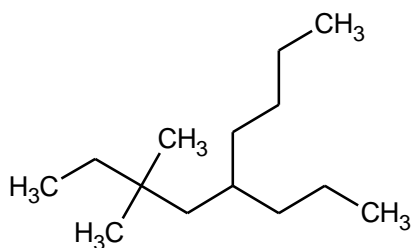
1b



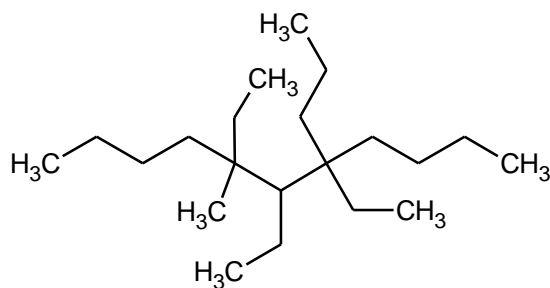
1c



1d



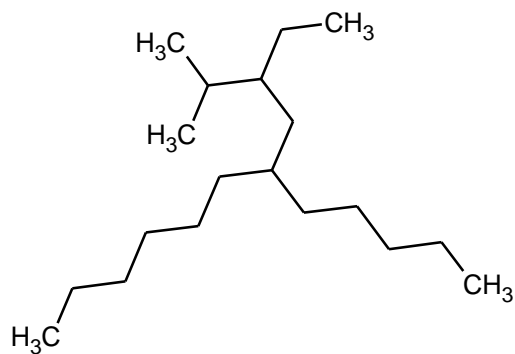
1e



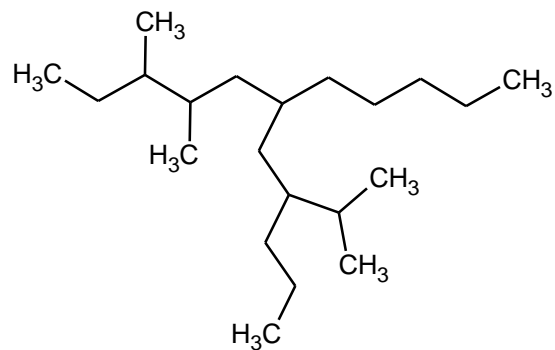
1f

2 Alkany s rozvětvenými substituenty

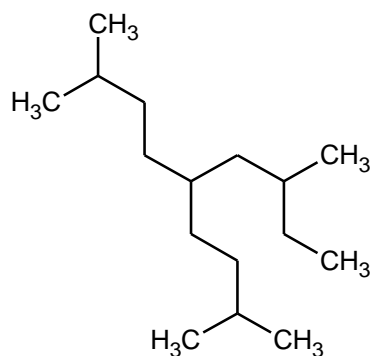
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



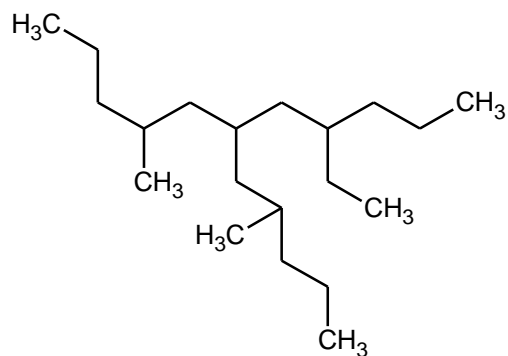
2a



2b



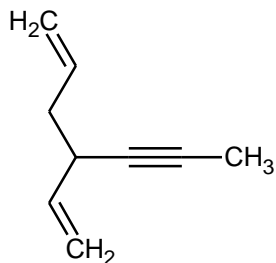
2c



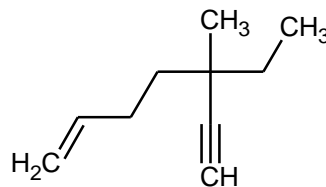
2d

3 Nenasycené necyklické uhlovodíky

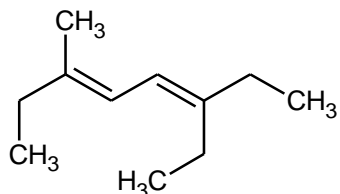
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



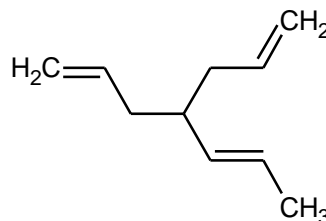
3a



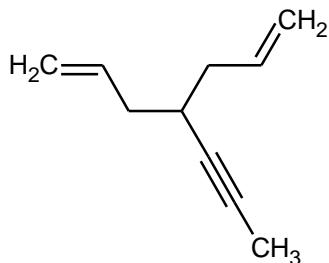
3b



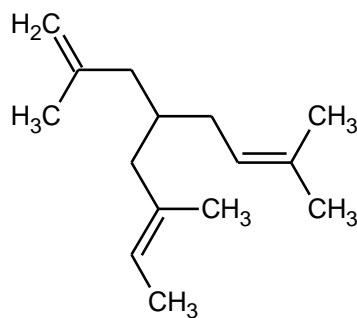
3c



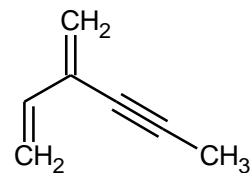
3d



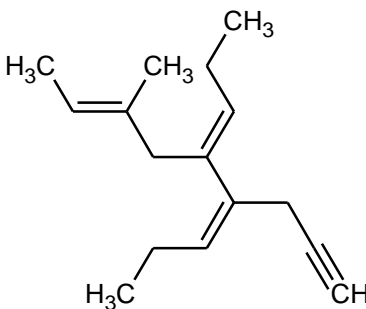
3e



3f



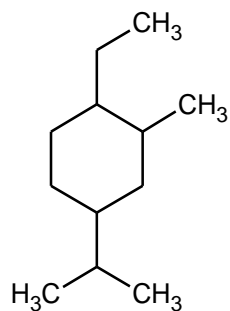
3g



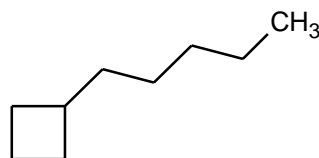
3h

4 Substituované cyklické uhlovodíky

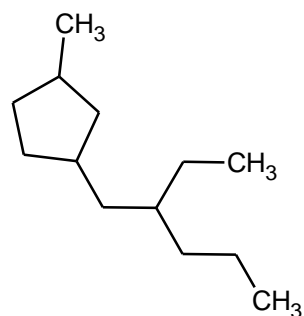
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



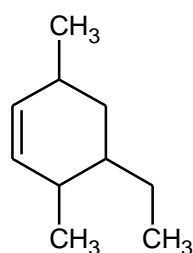
4a



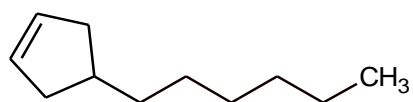
4b



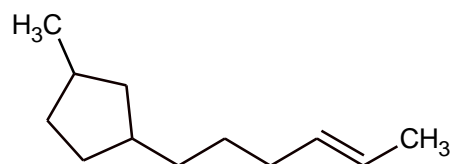
4c



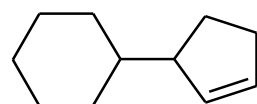
4d



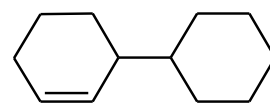
4e



4f



4g



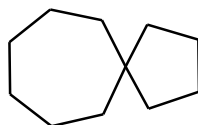
4h

5 Spiranové uhlovodíky

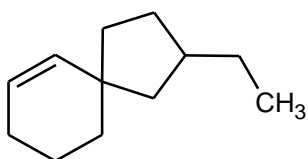
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



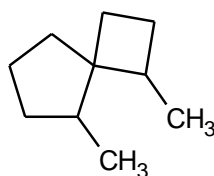
5a



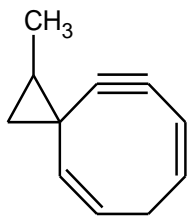
5b



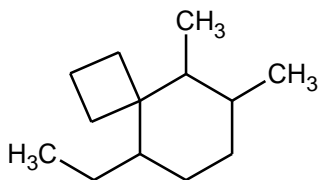
5c



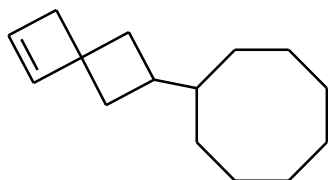
5d



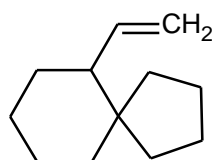
5e



5f



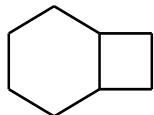
5g



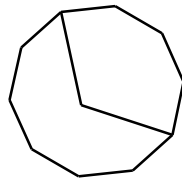
5h

6 Bicyklické uhlovodíky

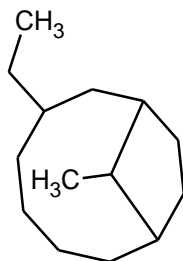
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



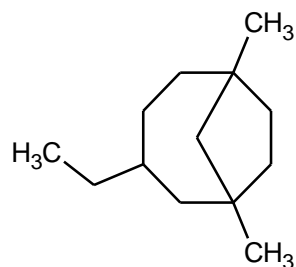
6a



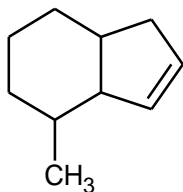
6b



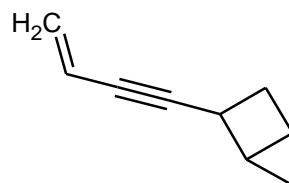
6c



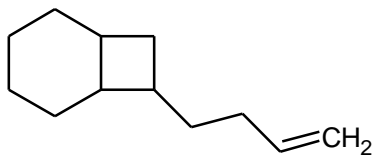
6d



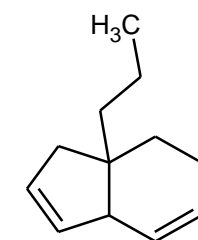
6e



6f



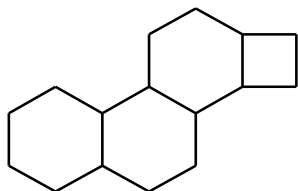
6g



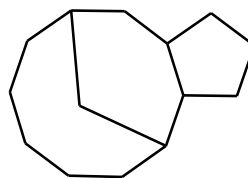
6h

7 Vícecyklické uhlovodíky

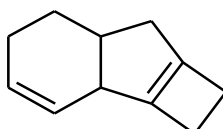
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



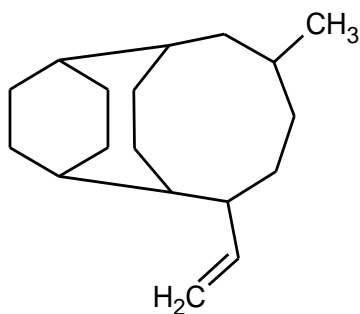
7a



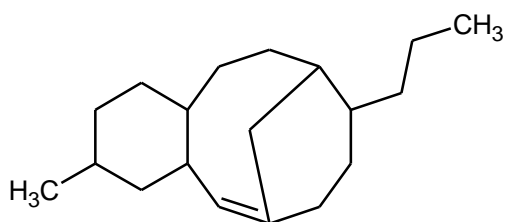
7b



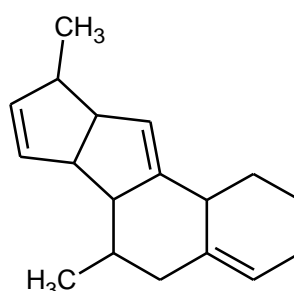
7c



7d



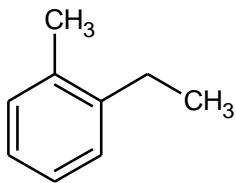
7e



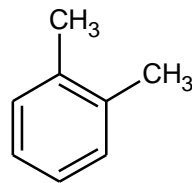
7f

8 Aromatické uhlovodíky

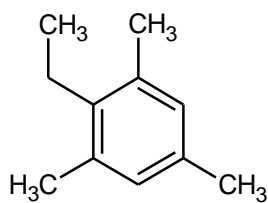
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



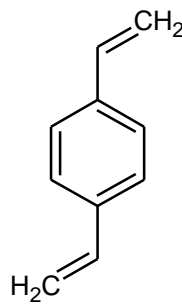
8a



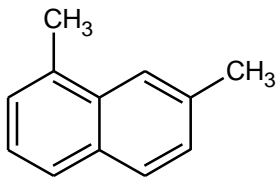
8b



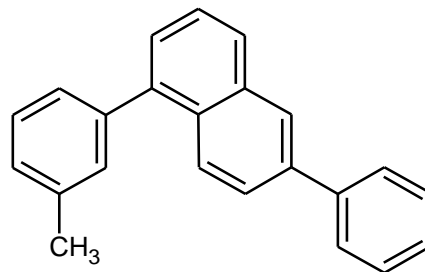
8c



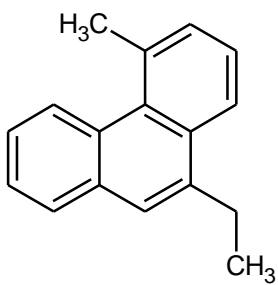
8d



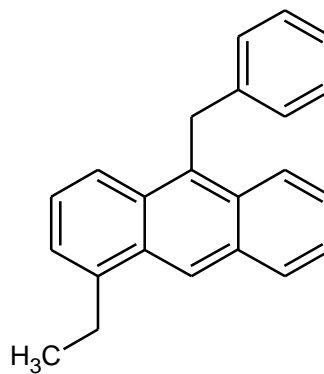
8e



8f



8g



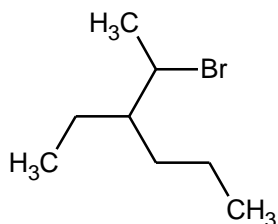
8h

Deriváty uhlovodíků

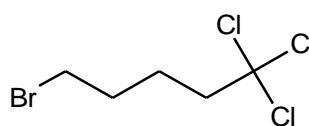
9 Halogenderiváty uhlovodíků

9.1 Substituční názvy halogenderivátů uhlovodíků

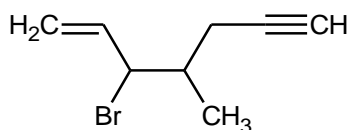
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



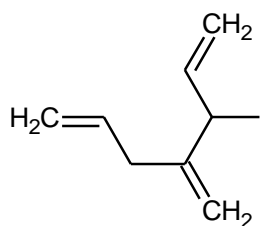
9.1a



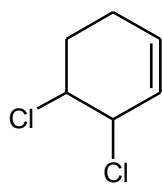
9.1b



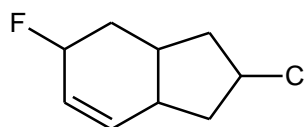
9.1c



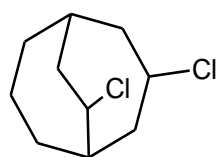
9.1d



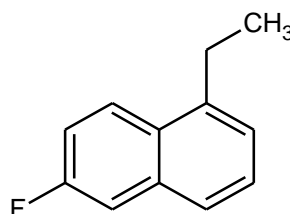
9.1e



9.1f



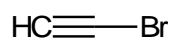
9.1g



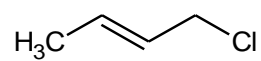
9.1h

9.2 Radikálově funkční názvy halogenderivátů uhlovodíků

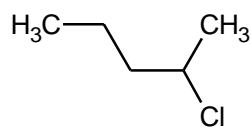
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel radikálově funkčního názvosloví.



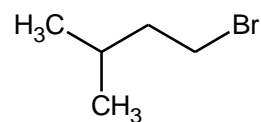
9.2a



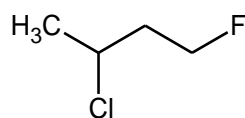
9.2b



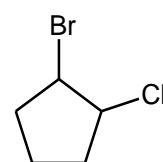
9.2c



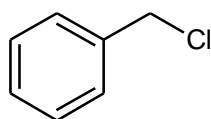
9.2d



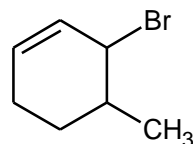
9.2e



9.2f



9.2g

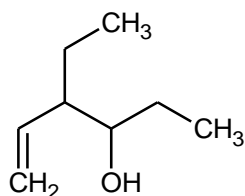


9.2h

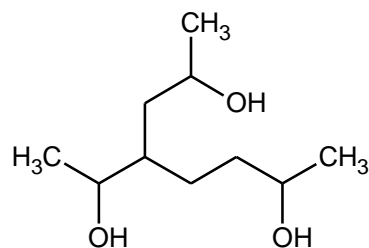
10 Hydroxyderiváty uhlovodíků

10. 1 Substituční názvy hydroxyderivátů uhlovodíků

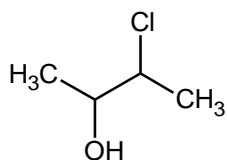
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



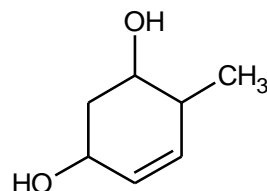
10.1a



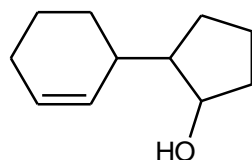
10.1b



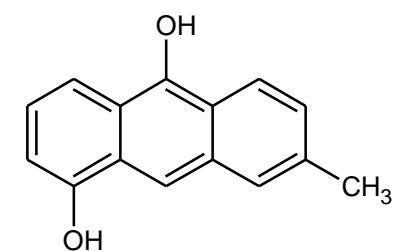
10.1c



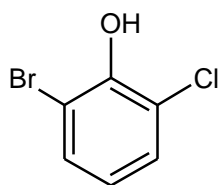
10.1d



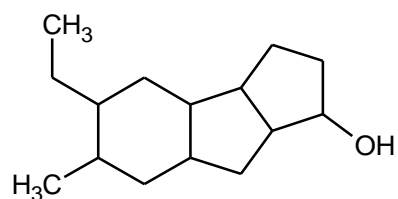
10.1e



10.1f



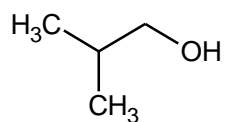
10.1g



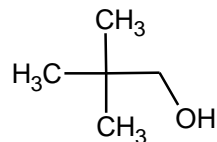
10.1h

10.2 Radikálově funkční názvy hydroxyderivátů uhlovodíků

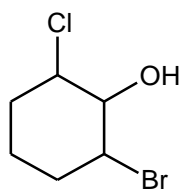
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel radikálově funkčního názvosloví.



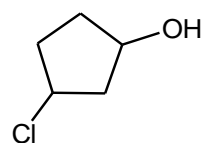
10.2a



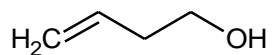
10.2b



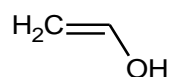
10.2c



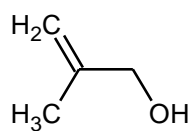
10.2d



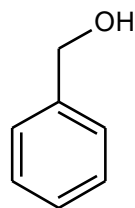
10.2e



10.2f



10.2g

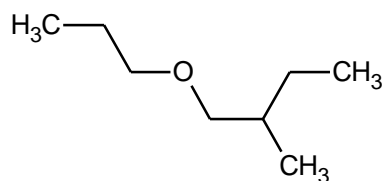


10.2h

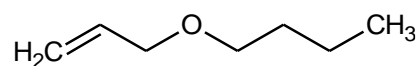
11 Ethers

11.1 Substituční názvy etherů

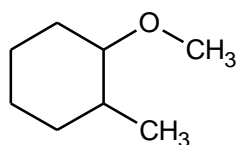
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



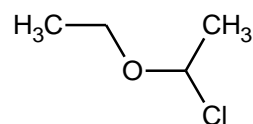
11.1a



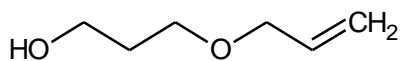
11.1b



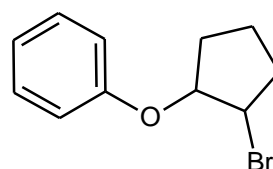
11.1c



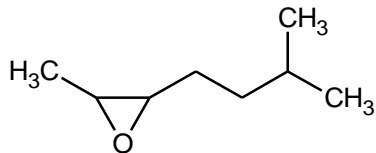
11.1d



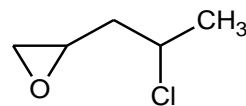
11.1e



11.1f



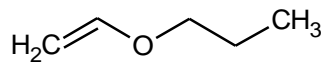
11.1g



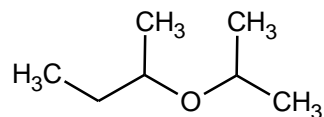
11.1h

11.2 Radikálově funkční názvy etherů

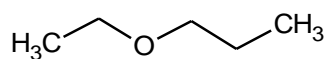
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel radikálově funkčního názvosloví.



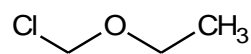
11.2a



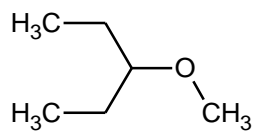
11.2b



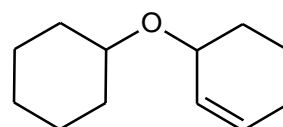
11.2c



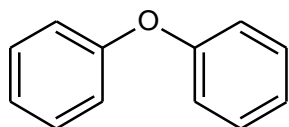
11.2d



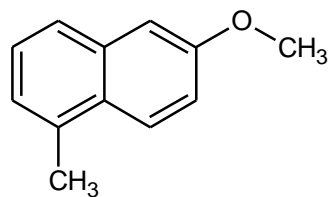
11.2e



11.2f



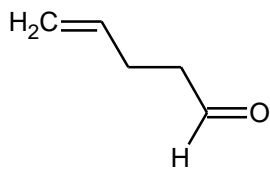
11.2g



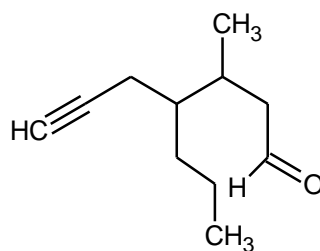
11.2h

12 Aldehydy

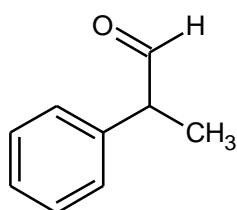
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



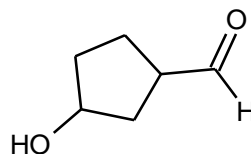
12a



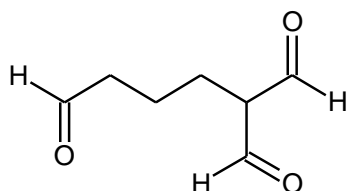
12b



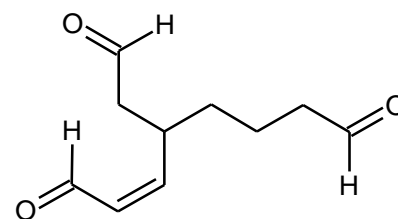
12c



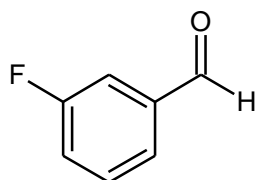
12d



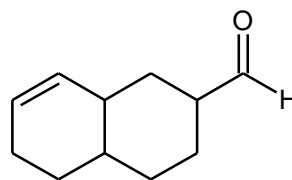
12e



12f



12g

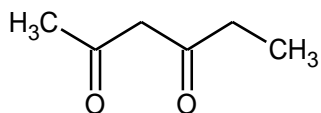


12h

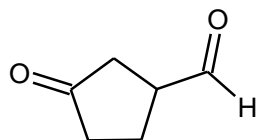
13 Ketony

13.1 Substituční názvy ketonů

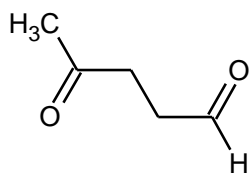
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



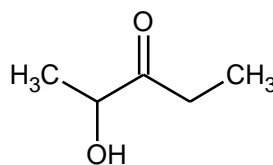
13.1a



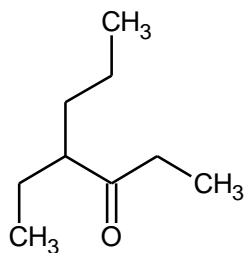
13.1b



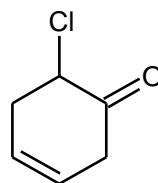
13.1c



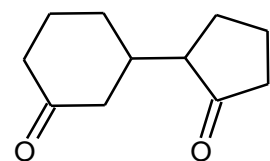
13.1d



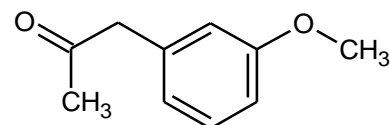
13.1e



13.1f



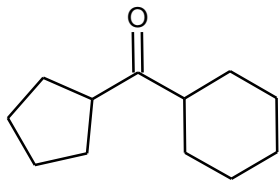
13.1g



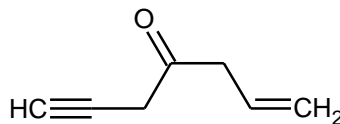
13.1h

13.2 Radikálově funkční názvy ketonů

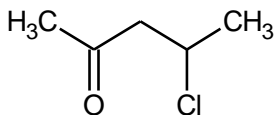
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel radikálově funkčního názvosloví.



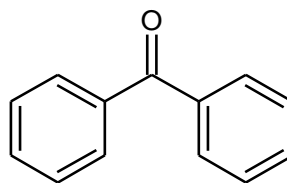
13.2a



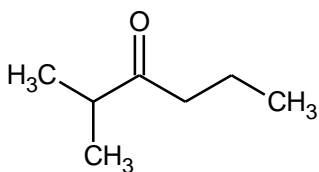
13.2b



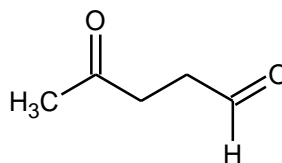
13.2c



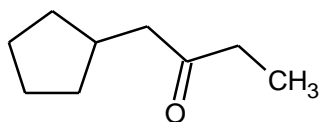
13.2d



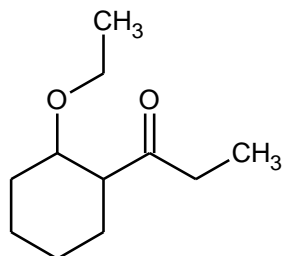
13.2e



13.2f



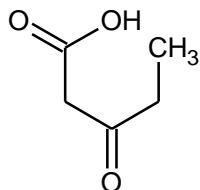
13.2g



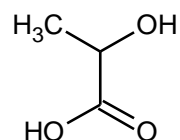
13.2h

14 Karboxylové kyseliny

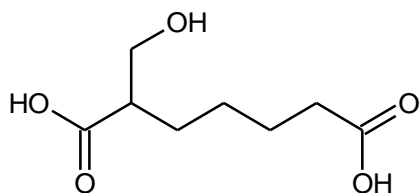
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



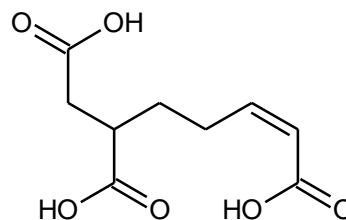
14a



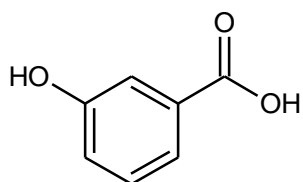
14b



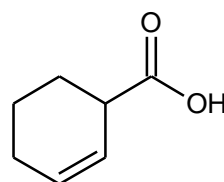
14c



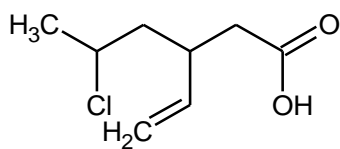
14d



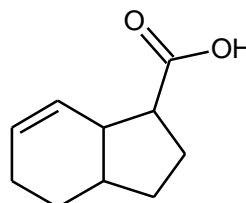
14e



14f



14g

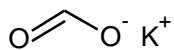


14h

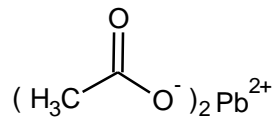
15 Funkční deriváty karboxylových kyselin

15.1 Soli karboxylových kyselin

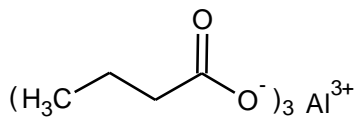
Pojmenujte následující sloučeniny.



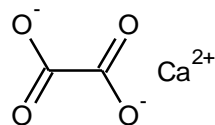
15.1a



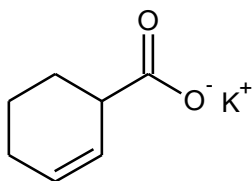
15.1b



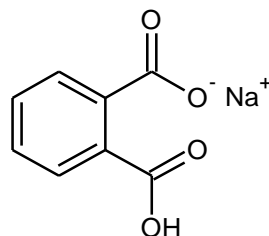
15.1c



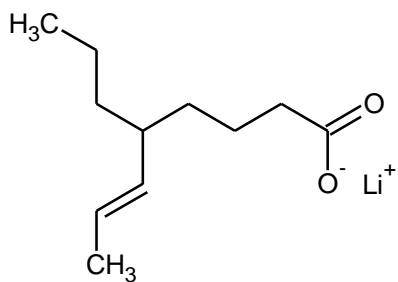
15.1d



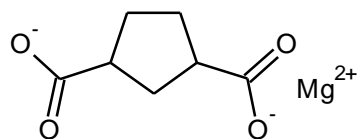
15.1e



15.1f



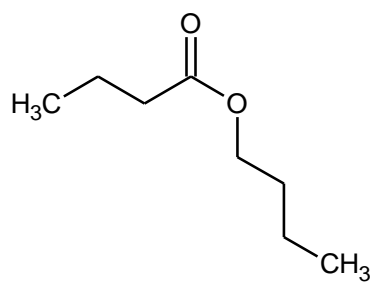
15.1g



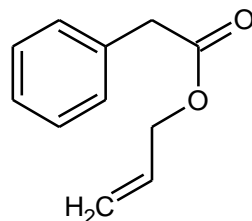
15.1h

15.2 Estery karboxylových kyselin

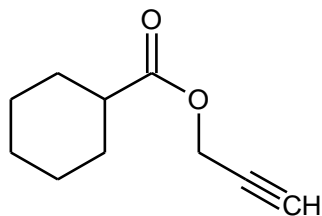
Pojmenujte následující sloučeniny.



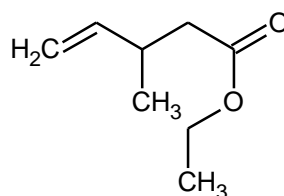
15.2a



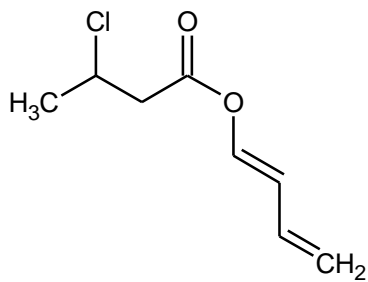
15.2b



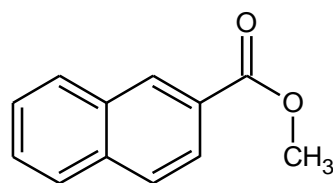
15.2c



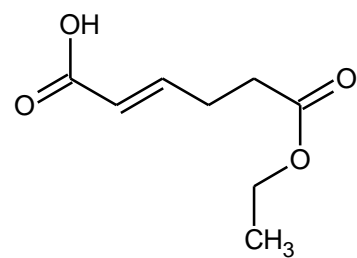
15.2d



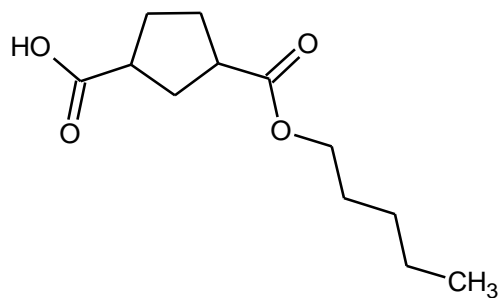
15.2e



15.2f



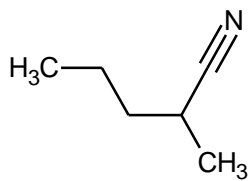
15.2g



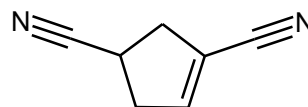
15.2h

15.3.1 Nitrily

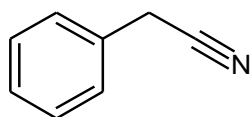
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví.



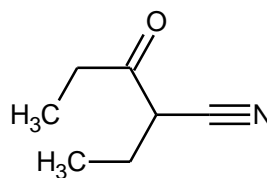
15.3.1a



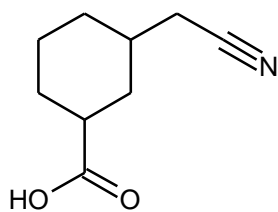
15.3.1b



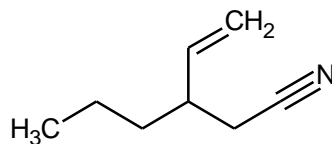
15.3.1c



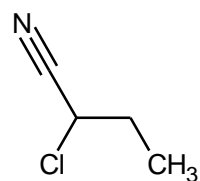
15.3.1d



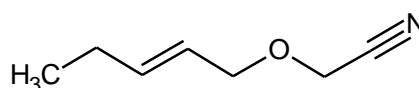
15.3.1e



15.3.1f



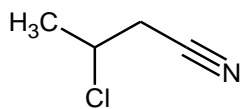
15.3.1g



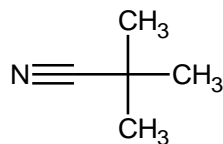
15.3.1h

15.3.2 Kyanidy

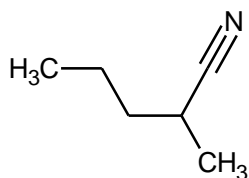
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel radikálově funkčního názvosloví.



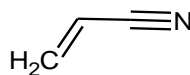
15.3.2a



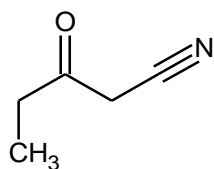
15.3.2b



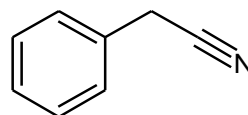
15.3.2c



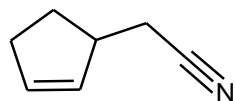
15.3.2d



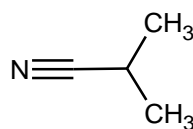
15.3.2e



15.3.2f



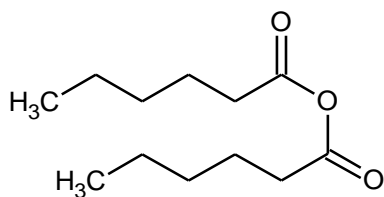
15.3.1g



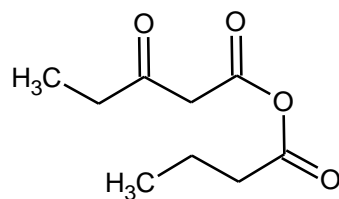
15.3.1h

15.4 Anhydridy karboxylových kyselin

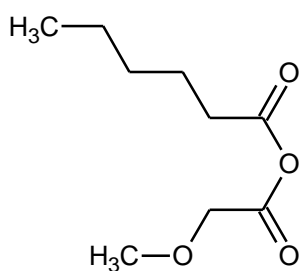
Pojmenujte následující sloučeniny.



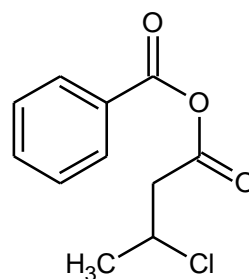
15.4a



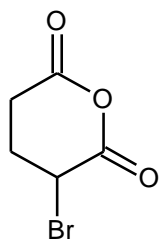
15.4b



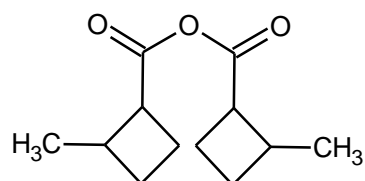
15.4c



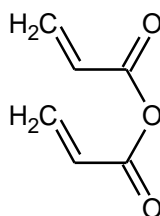
15.4d



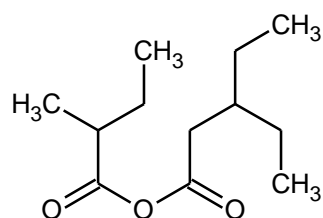
15.4e



15.4f



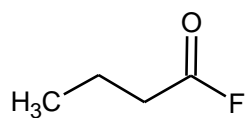
15.4g



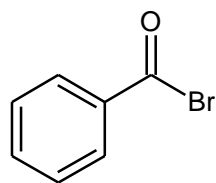
15.4h

15.5 Halogenidy karboxylových kyselin

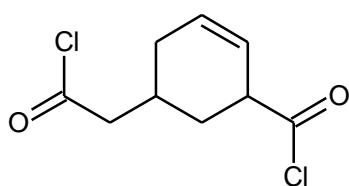
Pojmenujte následující sloučeniny.



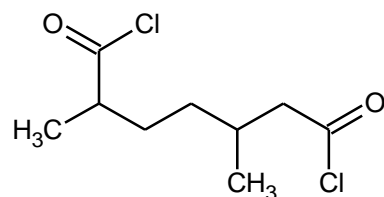
15.5a



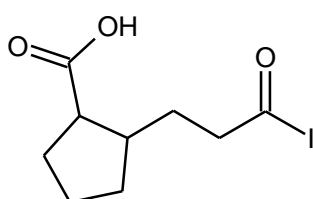
15.5b



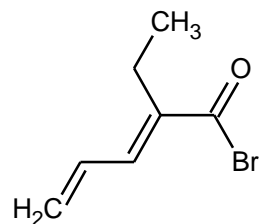
15.5c



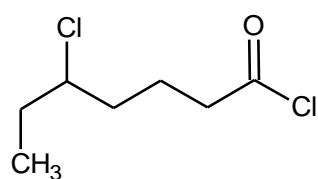
15.5d



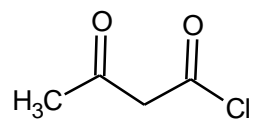
15.5e



15.5f



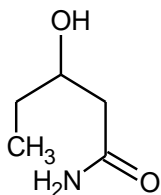
15.5g



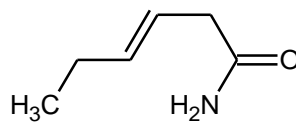
15.5h

15.6 Amidy karboxylových kyselin

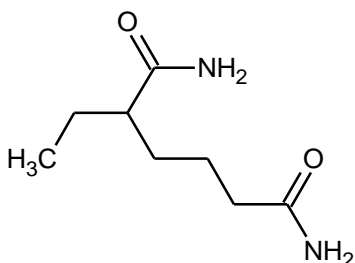
Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel substitučního názvosloví. Je-li to možné, použijte i jiné způsoby pojmenování.



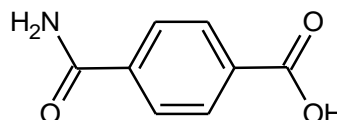
15.6a



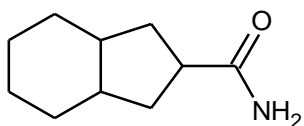
15.6b



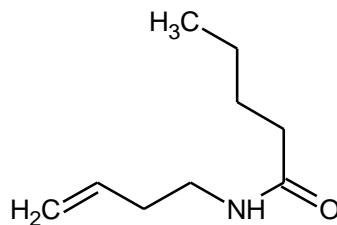
15.6c



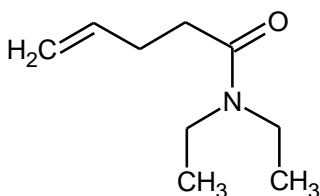
15.6d



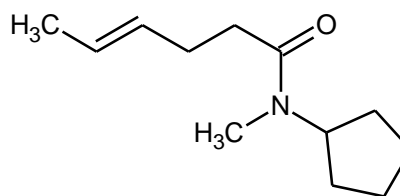
15.6e



15.6f



15.6g

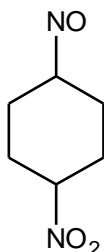


15.6h

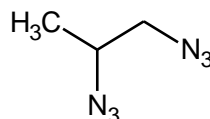
16 Dusíkaté deriváty uhlovodíků

16.1 Nitrosloúčeniny, nitrososloučeniny a azidy

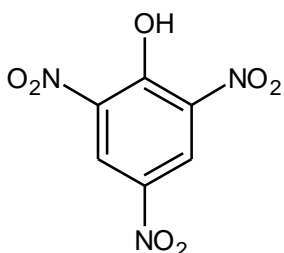
Pojmenujte následující sloučeniny podle substitučního názvosloví. Je-li to možné, použijte i jiné způsoby pojmenování.



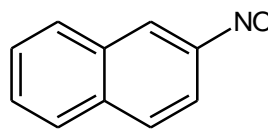
16.1a



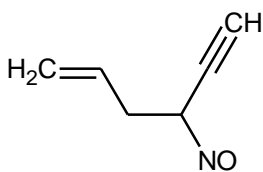
16.1b



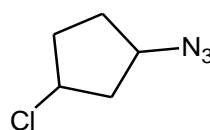
16.1c



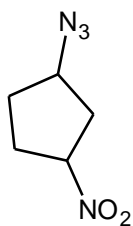
16.1d



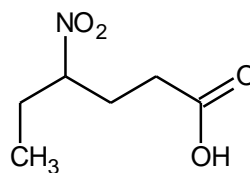
16.1e



16.1f



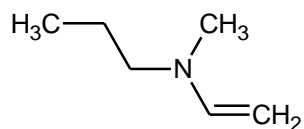
16.1g



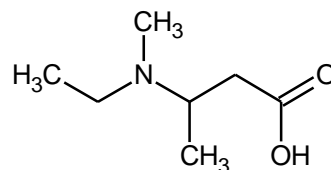
16.1h

16.2 Aminy

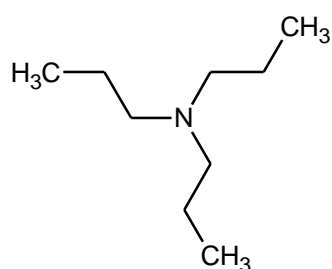
Pojmenujte následující sloučeniny podle substitučního názvosloví. Je-li to možné, použijte i jiné způsoby pojmenování.



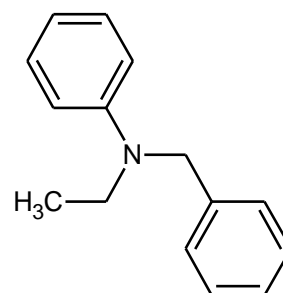
16.2a



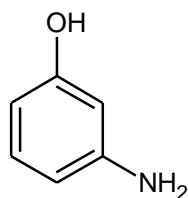
16.2b



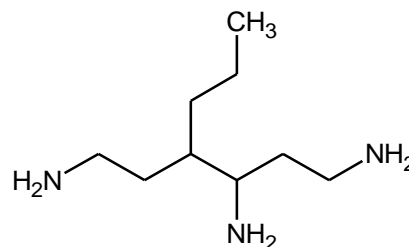
16.2c



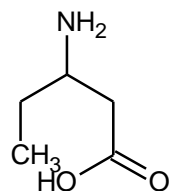
16.2d



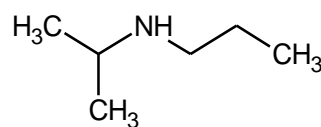
16.2e



16.2f



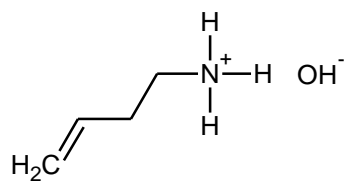
16.2g



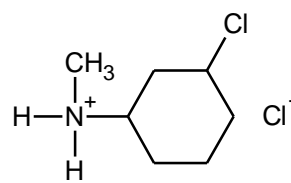
16.2h

16.3 Amoniové sloučeniny a iminy

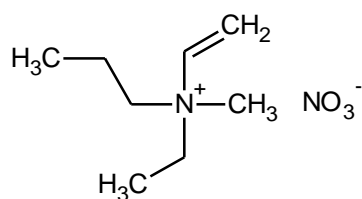
Pojmenujte následující sloučeniny.



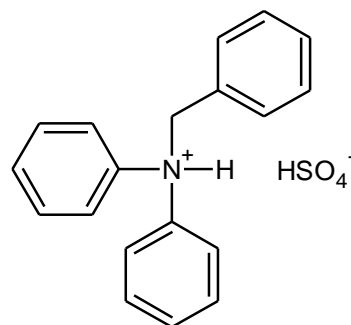
16.3a



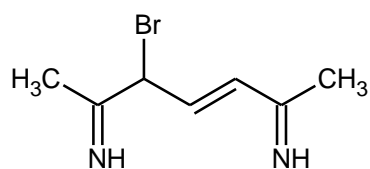
16.3b



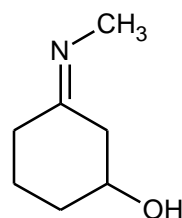
16.3c



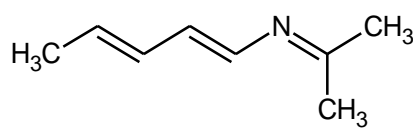
16.3d



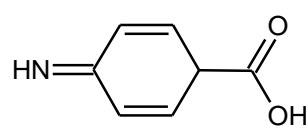
16.3e



16.3f



16.3g

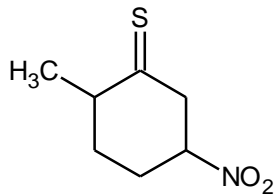


16.3h

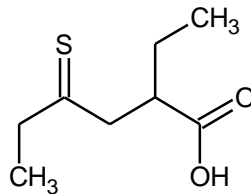
17 Sírné deriváty uhlovodíků

17.1 Sírná analoga kyslíkatých derivátů

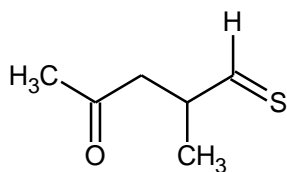
Pojmenujte následující sloučeniny.



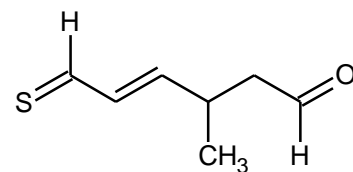
17.1a



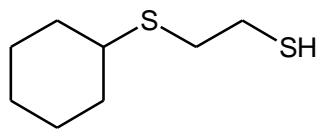
17.1b



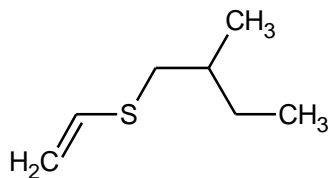
17.1c



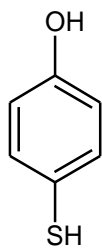
17.1d



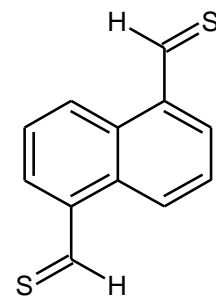
17.1e



17.1f



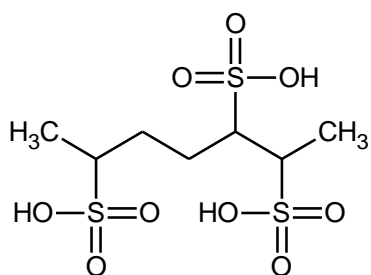
17.1g



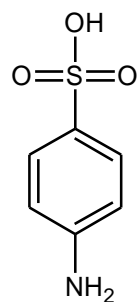
17.1h

17.2 Ostatní sírné deriváty uhlovodíků

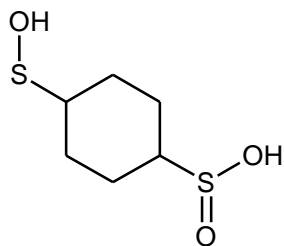
Pojmenujte následující sloučeniny podle substitučního názvosloví. Je-li to možné, použijte i jiné způsoby pojmenování.



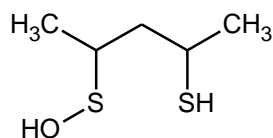
17.2a



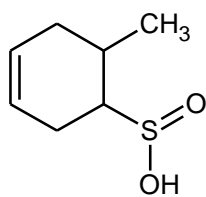
17.2b



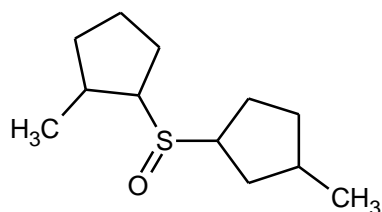
17.2c



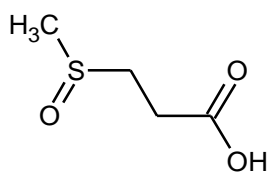
17.2d



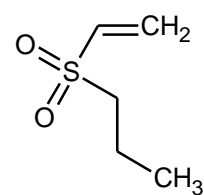
17.2e



17.2f



17.2g

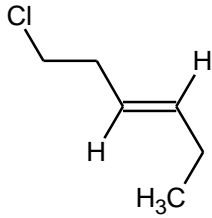


17.2h

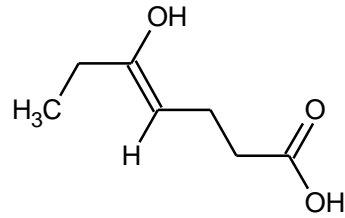
Izomerie

18 E/Z, cis/trans izomerie

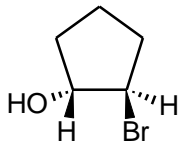
Pojmenujte následující sloučeniny s určením relativní konfigurace.



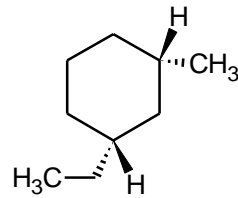
18a



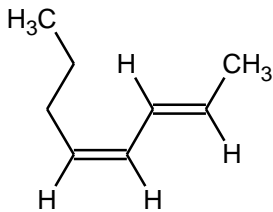
18b



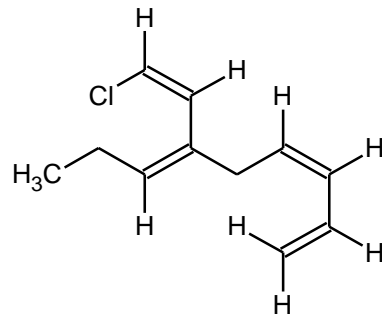
18c



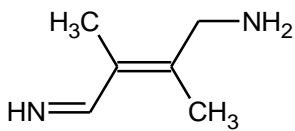
18d



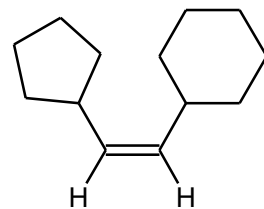
18e



18f



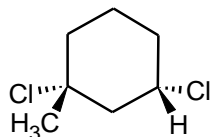
18g



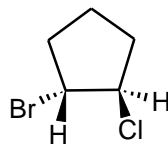
18h

19 R/S izomerie

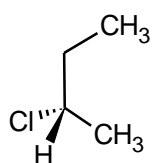
Pojmenujte následující sloučeniny s určením absolutní konfigurace na stereogenních centrech.



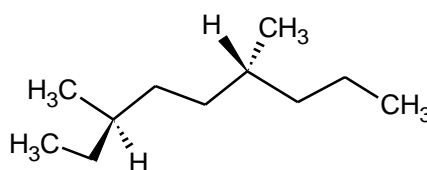
19a (1R,3S)-1,3-dichlor-1-methylcyklohexan



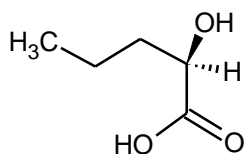
19b (1R,2R)-1-brom-2-chlorcyklopentan



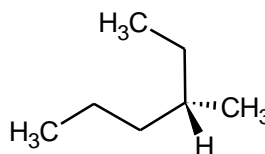
19c (S)-2-chlorbutan



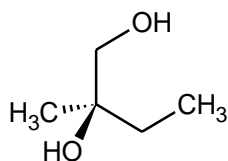
19d (3R,6R)-3,6-dimethylnonan



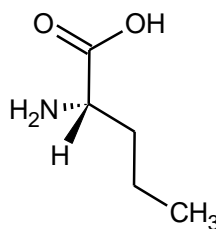
19e (R)-2-hydroxypentanová kyselina



19f (S)-3-methylhexan



19g (R)-4-methylbutan-1,2-diol

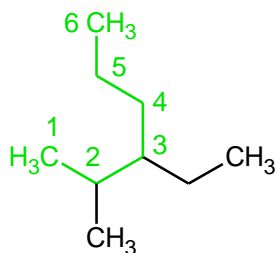


19h (S)-2-aminopentanová kyselina

4.2.3 Řešení

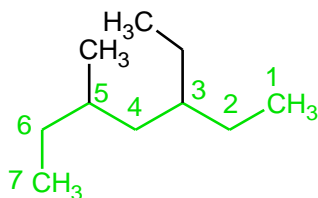
Uhlovodíky

1 Rozvětvené alkyany s jednoduchými substituenty



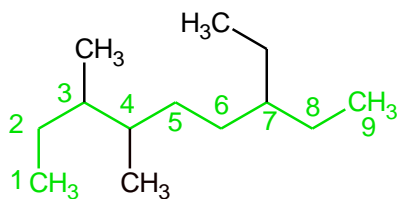
1a 3-ethyl-2-methylhexan

Použitá pravidla: A1.3+A1.8, B5, D1, E1



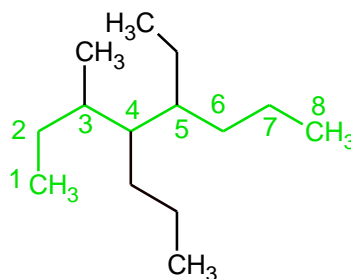
1b 3-ethyl-5-methylheptan

Použitá: A1.3, B6, D1, E1



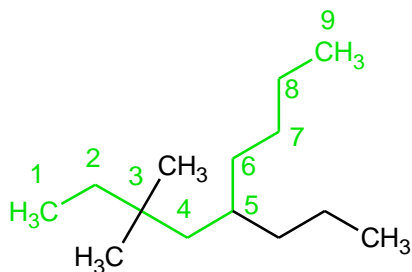
1c 7-ethyl-3,4-dimethylnonan

Použitá pravidla: A1.3, B5, D1, D2, E1



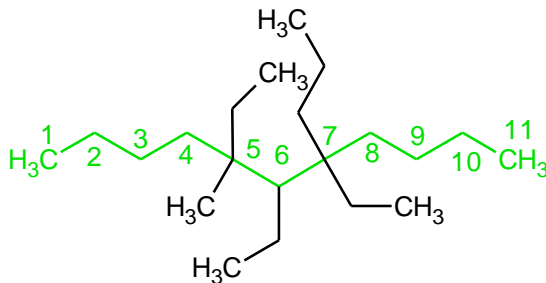
1d 5-ethyl-3-methyl-4-propyloktan

Použitá pravidla: A1.3+A1.8, B5, D1, E1



1e 3,3-dimethyl-5-propylnonan

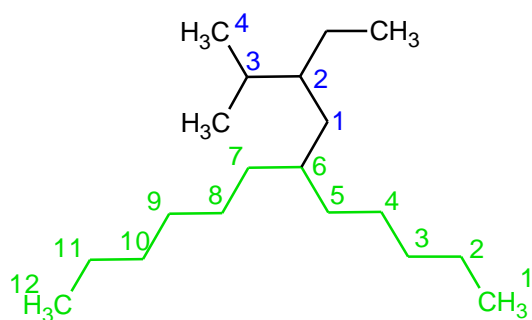
Použitá pravidla: A1.3, B5, D1, D2, E1



1f 5,6,7-triethyl-5-methyl-7-propylundekán

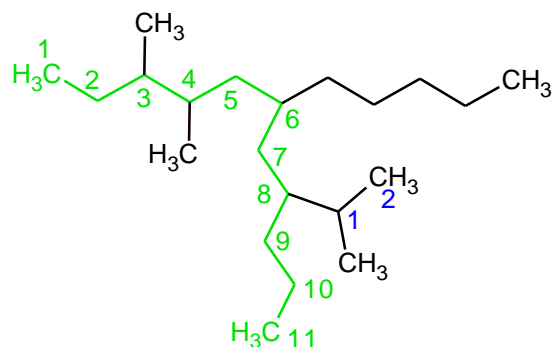
Použitá pravidla: A1.3, B6, D1, D2, E1

2 Alkany s rozvětvenými substituenty



2a 6-(2-ethyl-3-methylbutyl)dodekan

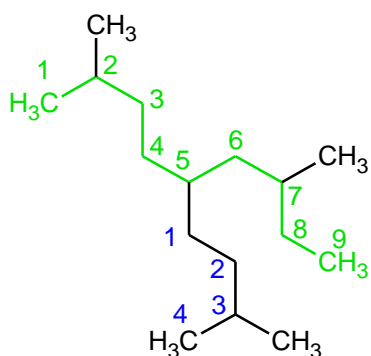
Použitá pravidla: A1.3, B5, D1, C2, E1



**2b 3,4-dimethyl-8-(methylethyl)-6-pentylundekan
3,4-dimethyl-6-pentyl-8-(propan-2-yl)undekan**

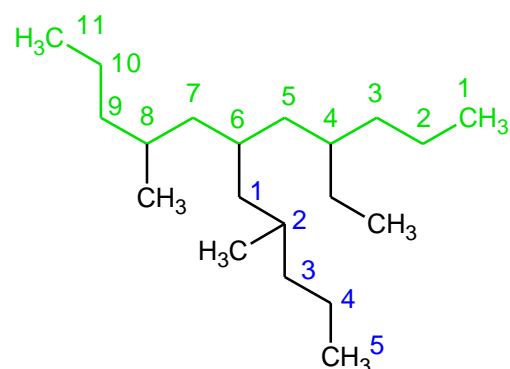
8-isopropyl-3,4-dimethyl-6-pentylundekan

Použitá pravidla: A1.3+A1.8, B5, C2, D1, D2, D3, E1



2c 2,7-dimethyl-5-(3-methylbutyl)nonan

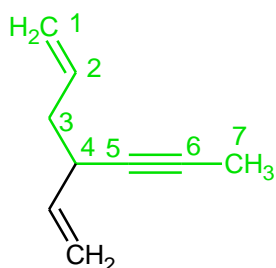
Použitá pravidla: A1.3+A1.9, B5, C2, D1, D2, D3, E1



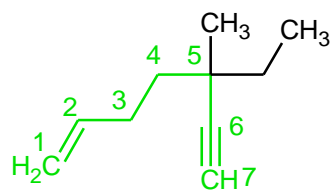
2d 4-ethyl-8-methyl-6-(2-methylpentyl)undekan

Použitá pravidla: A1.3+A1.10, B6, C2, D1, D3, E1

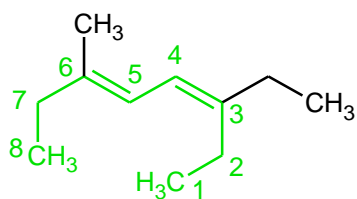
3 Nenasycené necyklické uhlovodíky



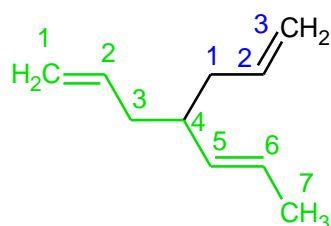
3a 4-ethenylhept-1-en-5-yn
4-ynylhept-1-en-5-yn
 Použitá pravidla: A1.3, B4, E1



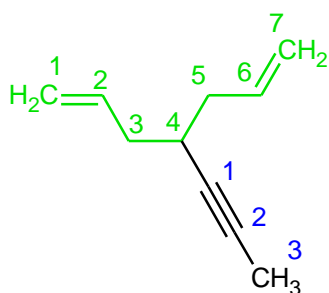
3b 5-ethyl-5-methylhept-1-en-6-yn
 Použitá pravidla: A1.2, B4, D1, E1



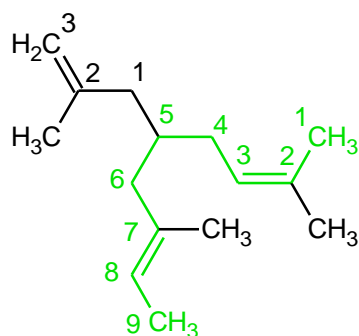
3c 3-ethyl-6-methylocta-3,5-dien
 Použitá pravidla: A1.3, B6, D1, E1



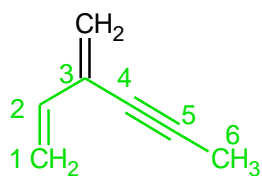
3d 4-(prop-2-enyl)hepta-1,5-dien
 Použitá pravidla: A1.6, B4, C2, E1



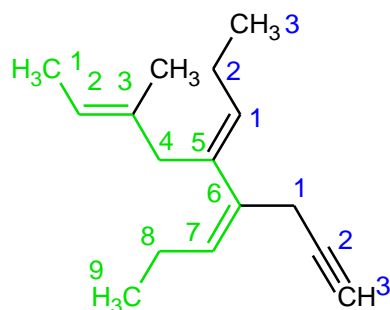
3e 4-(prop-1-ynyl)hepta-1,6-dien
 Použitá pravidla: A1.4, C2, E1



3f 2,7-dimethyl-5-(2-methylprop-2-enyl)nona-2,7-dien
 Použitá pravidla: A1.3, B5, C2, D1, D2, D3, E1

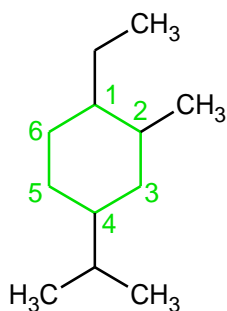


3g 3-methylidenehex-1-en-4-yn
 Použitá pravidla: A1.3, B4, E1



3h 3-methyl-5-propyliden-6-(prop-2-ynyl)nona-2,6-dien
 Použitá pravidla: A1.4, B4, C2, D1, E1

4 Substituované cyklické uhlovodíky

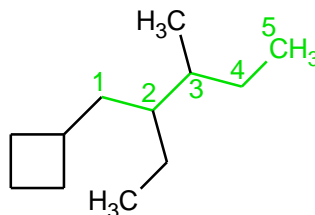


4a 1-ethyl-4-isopropyl-2-methylcyclohexan

Použitá pravidla: A2.2, B5, D1, E1

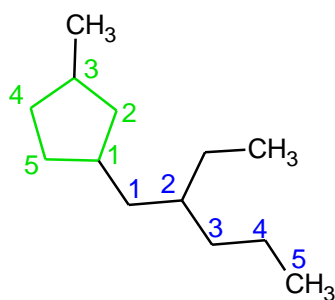
1-ethyl-2-methyl-4-methylethylcyclohexan

Použitá pravidla: A2.2, B5, D1, D2, D3, E1



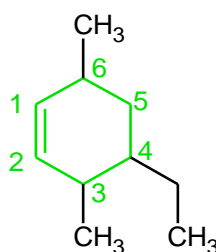
4b 2-ethyl-1-cyclobutyl-3-methylpentan

Použitá pravidla: A2.2, B5, D1, E1



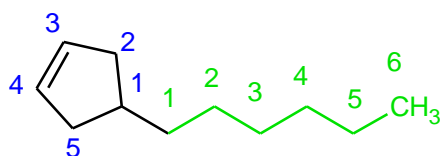
4c 1-(2-ethylpentyl)-3-methylcyclopentan

Použitá pravidla: A2.2, B6, C2, D1, D3, E1



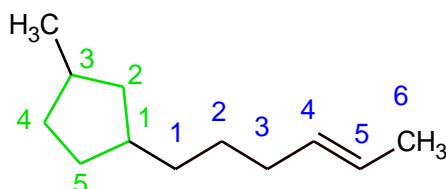
4d 4-ethyl-3,6-dimethylcyclohex-1-en

Použitá pravidla: A2.2, B5, D1, D2, E1



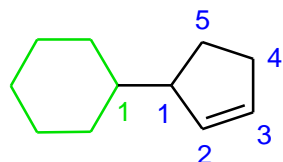
4e 1-cyklopent-3-enylhexan

Použitá pravidla: A2.3, C2, E1



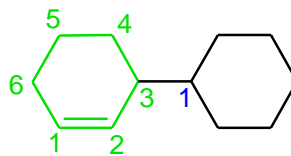
4f 1-hex-4-enyl-3-methylcyclopentan

Použitá pravidla: A2.2, B6, C2, D1, E1



4g cyklopent-2-enylcyclohexan

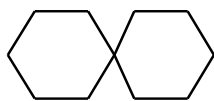
Použitá pravidla: A3.3, B5, C2, E1



4h 3-cyklohexylcyclohex-1-en

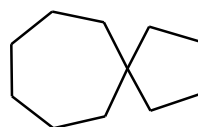
Použitá pravidla: A3.7, B4+B5, E1

5 Spiranové uhlovodíky



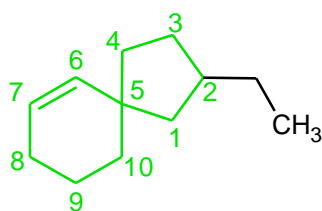
5a spiro[5.5]undekan

Použitá pravidla: E2



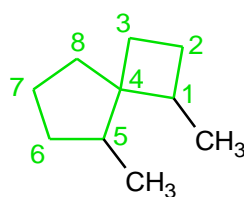
5b spiro[4.6]undekan

Použitá pravidla: E2



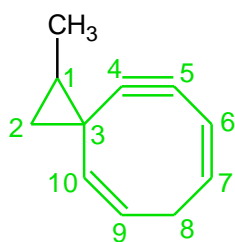
5c 2-ethylspiro[4.5]dec-6-en

Použitá pravidla: A2.3, B1a+B5, E1, E2



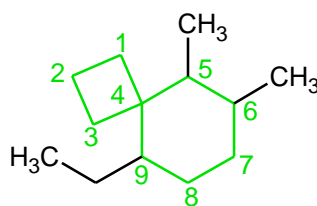
5d 1,5-dimethylspiro[3.4]oktan

Použitá pravidla: A2.2, B1a+B5, E1, E2



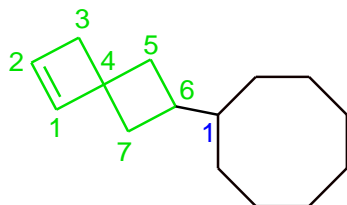
5e 1-methylspiro[2.7]deka-6,9-dien-4-yn

Použitá pravidla: A2.3, B1a+B4+B5, E1, E2



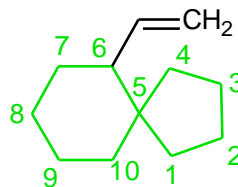
5f 9-ethyl-5,6-dimethylspiro[3.5]nonan

Použitá pravidla: A2.2, B1a+B5, D1, D2, E1, E2



5g 6-cyklooktylspiro[3.3]hept-1-en

Použitá pravidla: A3.2, B1a+B5, E1, E2

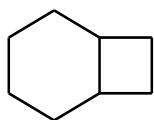


5h 6-vinylspiro[4.5]dekan

6-ethenylspiro[4.5]dekan

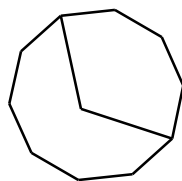
Použitá pravidla: A2.3, B1a+B5, E1, E2

6 Bicycklé uhlovodíky



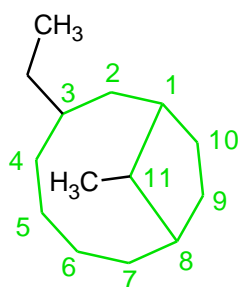
6a bicyklo[4.2.0]oktan

Použitá pravidla: E2



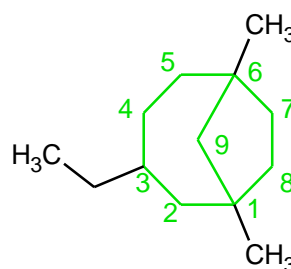
6b bicyklo[5.3.1]undekan

Použitá pravidla: E2



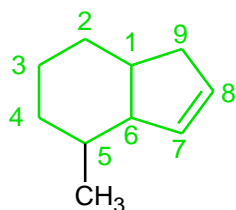
6c 3-ethyl-11-methylbicyklo[6.2.1]udekan

Použitá pravidla: A2.2, B1b+B5, D1, E1, E2



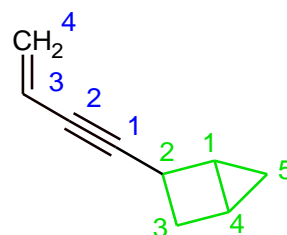
6d 3-ethyl-1,6-dimethylbicyklo[4.2.1]nonan

Použitá pravidla: A2.2, B1b+B5, D1, D2, E1, E2



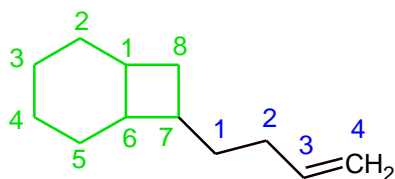
6e 5-methylbicyklo[4.3.0]non-7-en

Použitá pravidla: A2.3, B1b+B5, E1, E2



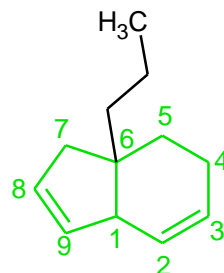
6f 2-(but-3-en-1-ynyl)bicyklo[2.1.0]pentan

Použitá pravidla: A2.3, B1b+B5, C2, E1, E2



6g 7-(but-3-enyl)bicyklo[4.2.0]oktan

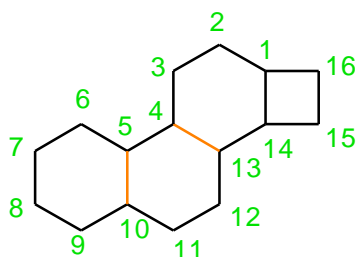
Použitá pravidla: A2.3, B1b+B5, C2, E1, E2



6h 6-propylbicyklo[4.3.0]nona-2,8-dien

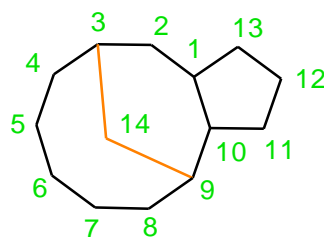
Použitá pravidla: A2.3, B1b+B5, E1, E2

7 Vícecyklické uhlovodíky



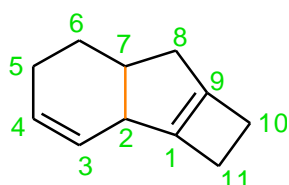
7a tetracyklo[12.2.0.0^{4,13}.0^{5,10}]hexadekan

Použitá pravidla: B1b, E2



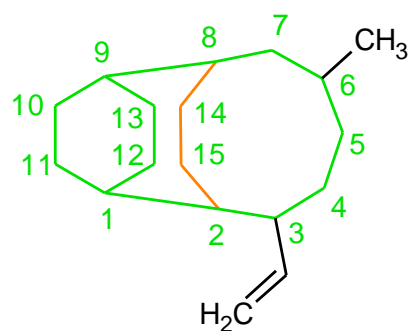
7b tricyklo[8.3.0.1^{3,9}]tetradekan

Použitá pravidla: B1b, E2



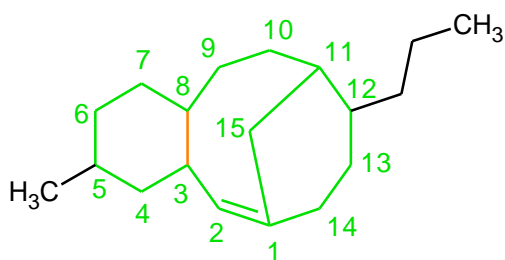
7c tricyklo[7.2.0.0^{2,7}]undeka-1(9),3-dien*

Použitá pravidla: B1b+B4, E1, E2



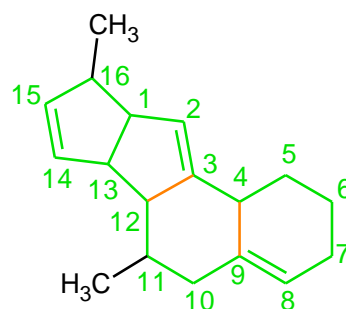
7d 3-ethenyl-6-methyltricyklo[7.2.2.2^{2,8}]pentadekan

Použitá pravidla: A2.2, B1b+B5, D1, E1, E2



7e 5-methyl-12-propyltricyklo[9.3.1.0^{3,8}]pentadec-1-en

Použitá pravidla: A2.2, B1b+B5, D1, E1, E2

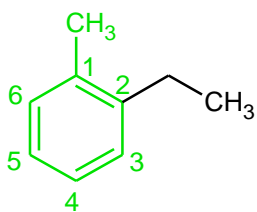


7f 11,16-dimethyltetracyklo[11.3.0.0^{3,12}.0^{4,9}]hexadeka-2,8,14-trien

Použitá pravidla: A2.2, B1b+B4, E1, E2

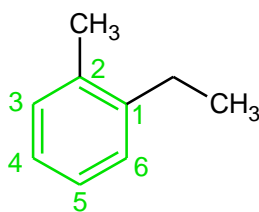
* Většinou je uváděn pouze nižší lokant z dvojice atomů, mezi nimiž je dvojná vazba. V tomto případě, kdy není druhý lokant vyšší pouze o jednotku, uvádíme druhý lokant v závorce za prvním.^[7]

8 Aromatické uhlovodíky



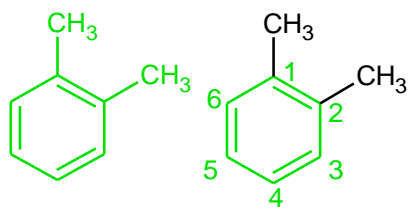
8a 2-ethyltoluén

Použitá pravidla: A2.1, B1c+B5, E1



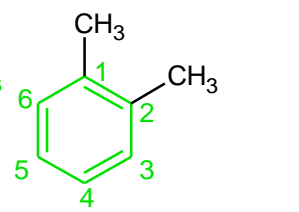
8a 1-ethyl-2-methylbenzen

Použitá pravidla: A2.2, B6, D1, E1



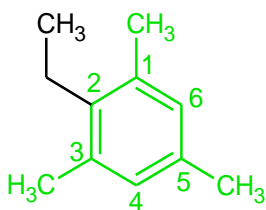
8b o-xylen

Použitá pravidla: A2.1



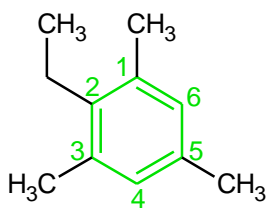
8b 1,2-dimethylbenzen

Použitá pravidla: A2.2, B5, E1



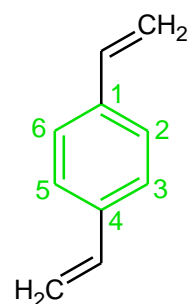
8c 2-ethylmesitylen

Použitá pravidla: A2.1, B1c+B5, E1



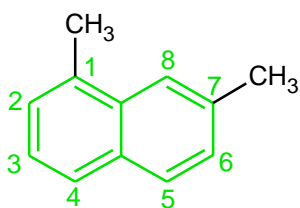
8c 2-ethyl-1,3,5-trimethylbenzen

Použitá pravidla: A2.2, B5, D1, D2, E1



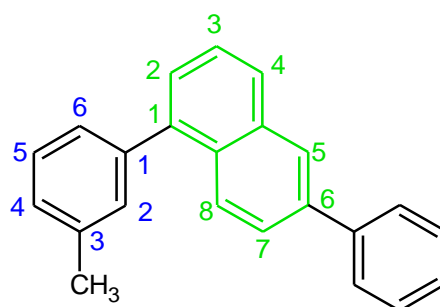
8d 1,4-divinylbenzen
1,4-diethenylbenzen

Použitá pravidla: A2.2, B5, E1



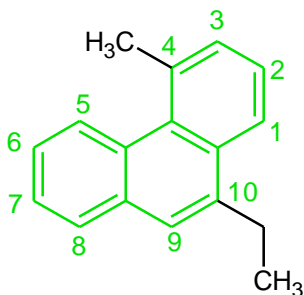
8e 1,7-dimethylnaftalen

Použitá pravidla: A2.2, B1c+B5, E1



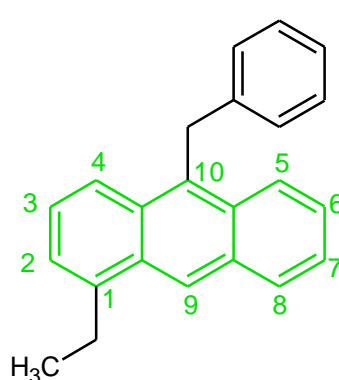
8f 6-fenyl-1-(3-tolyl)naftalen

Použitá pravidla: A2.3, B1c+B5, C1+C2, D1, E1



8g 10-ethyl-4-methylfenanthren

Použitá pravidla: A2.2, B1c+B5, D1, E1

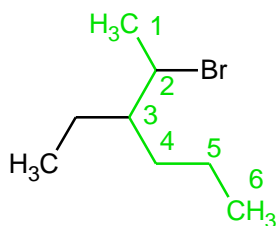


8h 10-benzyl-1-ethylantracenen

Použitá pravidla: A2.2, B1c+B5, D1, E1

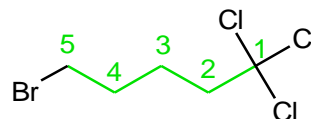
9 Halogenderiváty uhlovodíků

9.1 Substituční názvy halogenderivátů uhlovodíků



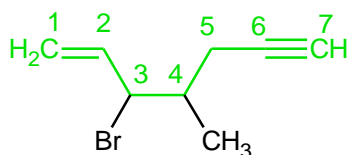
9.1a 2-brom-3-ethylhexan

Použitá pravidla: A1.8, B5, D1, E1



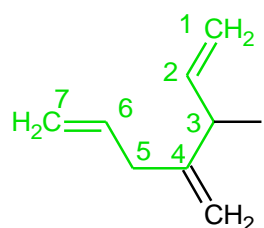
9.1b 5-brom-1,1,1-trichloropentan

Použitá pravidla: B5, D1+D2, E1



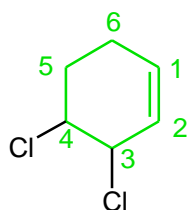
9.1c 3-brom-4-methylhept-1-en-6-yn

Použitá pravidla: B4, D1, E1



9.1d 3-iod-4-methylenhepta-1,6-dien

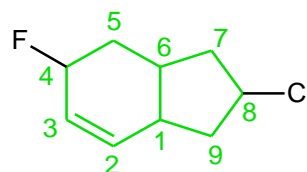
Použitá pravidla: A1.3, B5, D1, E1



9.1e 3,4-dichlorocyklohexen

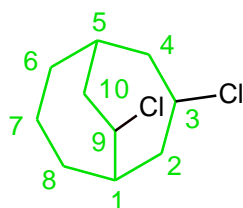
3,4-dichlorocyklohex-1-en

Použitá pravidla: A2.2, B5, E1



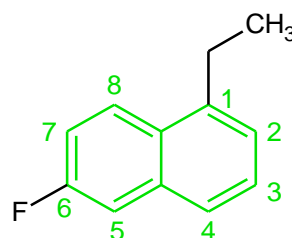
9.1f 8-chlor-4-fluorbicyclo[4.3.0]non-2-en

Použitá pravidla: A2.2, B1b + B5, D1, E1, E2



9.1g 3,9-dichlorbicyclo[3.3.2]dekan

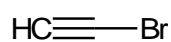
Použitá pravidla: A2.2, B1b+B5, E1, E2



9.1h 1-ethyl-6-fluornaftalen

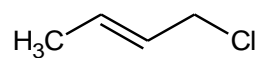
Použitá pravidla: A2.2, B1c+B5, D1, E1

9.2 Radikálově funkční názvy halogenderivátů uhlovodíků



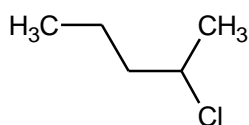
9.2a ethynylbromid

Použitá pravidla: E3



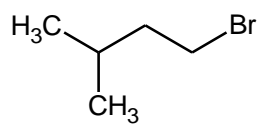
9.2b but-2-enylchlorid

Použitá pravidla: C2, E1, E3



9.2c pentan-2-ylchlorid

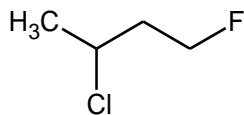
Použitá pravidla: C2, E1, E3



9.2d isopentylbromid

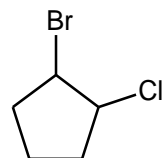
3-methylbutylbromid

Použitá pravidla: C2, E1, E3



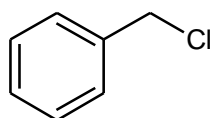
9.2e 3-chlorbutylfluorid

Použitá pravidla: C2, E1, E3



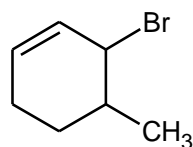
9.2f 2-bromcyklopentylchlorid

Použitá pravidla: C2, E1, E3



9.2g benzylchlorid

Použitá pravidla: E1, E3

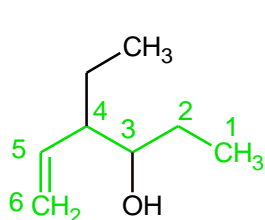


9.2h 6-methylcyklohex-2-enylbromid

Použitá pravidla: B5, C2, E1, E3

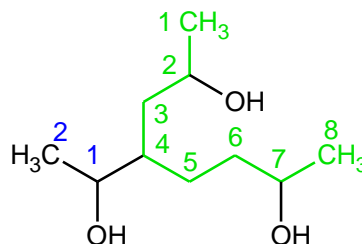
10 Hydroxyderiváty uhlovodíků

10.1 Substituční názvy hydroxyderivátů uhlovodíků



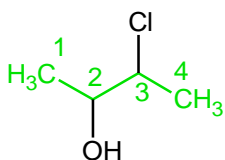
10.1a 4-ethylhex-5-en-3-ol

Použitá pravidla: A1.2, B3, E1



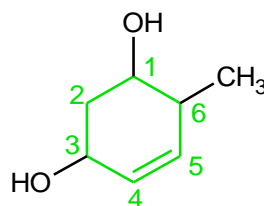
10.1b 4-(1-hydroxyethyl)oktan-2,7-diol

Použitá pravidla: A1.3, B5, E1



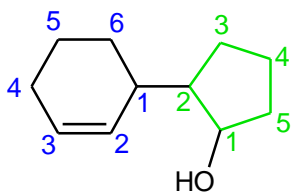
10.1c 3-chlorobutan-2-ol

Použitá pravidla: B3, E1



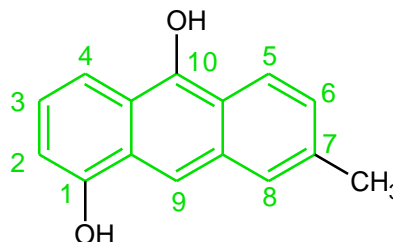
10.1d 6-methylcyklohex-4-en-1,3-diol

Použitá pravidla: A2.2, B3, B5, E1



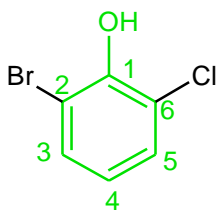
10.1e 2-cyklohex-2-enylcyklopentan-1-ol

Použitá pravidla: A1.1, B3+B5, C2, E1



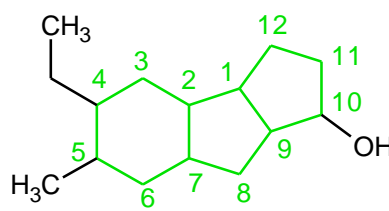
10.1f 7-methylantracen-1,10-diol

Použitá pravidla: A2.2, B1c+B3, E1



10.1g 2-brom-6-chlorfenol

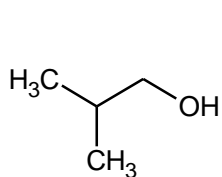
Použitá pravidla: A2.1, B1c+B6, D1, E1



10.1h 4-ethyl-5-methyltricyklo[7.3.0.0^{2,7}]dodekan-10-ol

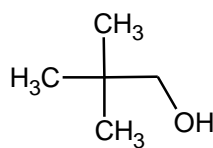
Použitá pravidla: A2.2, B1b+B3, D1, E1, E2

10. 2 Radikálově funkční názvy hydroxyderivátů uhlovodíků



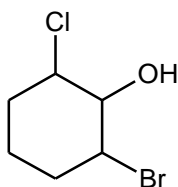
10.2a isobutylalkohol
2-methylpropylalkohol

Použitá pravidla: C2, E3



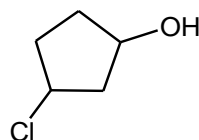
10.2b 2,2-dimethylpropylalkohol

Použitá pravidla: C2, E3



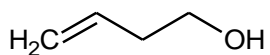
10.2c 2-brom-6-chlorocyclohexylalkohol

Použitá pravidla: B6, C2, E3



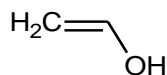
10.2d 3-chlorocyclopentylalkohol

Použitá pravidla: C2, E3



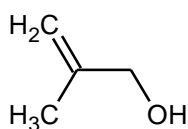
10.2e but-3-enylalkohol

Použitá pravidla: C2, E3



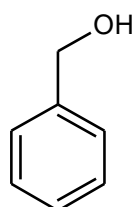
10.2f vinylalkohol
ethenylalkohol

Použitá pravidla: E3



10.2g 2-methylprop-2-enylalkohol

Použitá pravidla: A1.2, C2, E3

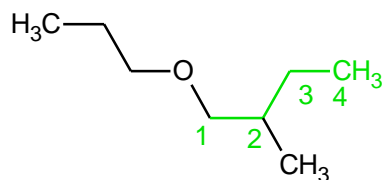


10.2h benzylalkohol

Použitá pravidla: E3

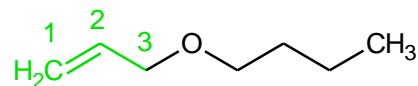
11 Ethers

11.1 Substituční názvy etherů



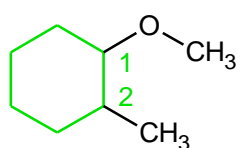
11.1a 2-methyl-1-propoxybutan

Použitá pravidla: A1.3, B5, C2, D1, E1



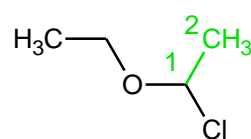
11.1b 3-butoxypropen

Použitá pravidla: A1.2, B4, E1



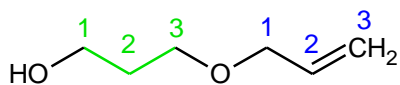
11.1c 1-methoxy-2-methylcyclohexan

Použitá pravidla: A2.2, B6, E1



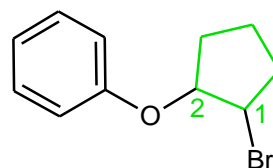
11.1d 1-chlor-1-ethoxyethan

Použitá pravidla: A1.8, B5, E1



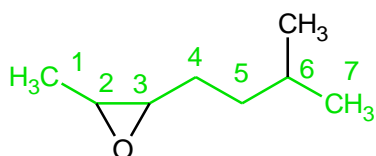
11.1e 3-(prop-2-enyloxy)propanol

Použitá pravidla: A1.1, B3, C2, E1



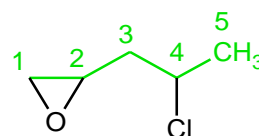
11.1f 1-brom-2-fenoxycyklopentan

Použitá pravidla: A2.2, B6, D1, E1



11.1g 2,3-epoxy-6-methylheptan

Použitá pravidla: B6, D1, E1

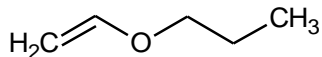


11.1h 4-chlor-1,2-epoxypentan

Použitá pravidla: B5, D1, E1

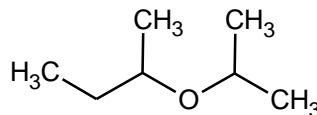
11.2 Radikálově funkční názvy etherů

Pojmenujte následující sloučeniny podle pravidel radikálově funkčního názvosloví.



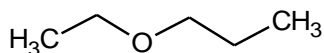
**11.2a ethenyl(propyl)ether
propyl(vinyl)ether**

Použitá pravidla: D2, E3, E4



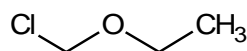
**11.2b isopropyl(1-methylpropyl)ether
(1-methylethyl)(1-methylpropyl)ether
(butan-2-yl)(propan-2-yl)ether**

Použitá pravidla: C2, D2, D3, E3, E4



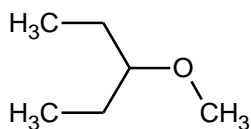
11.2c ethyl(propyl)ether

Použitá pravidla: D2, E3, E4



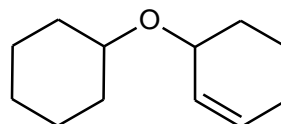
11.2d (chlormethyl)ethylether

Použitá pravidla: D1, D2, E3, E4



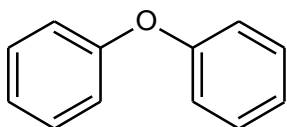
**11.2e methyl(pentan-3-yl)ether
(1-ethylpropyl)methylether**

Použitá pravidla: C2, D2, D3, E3, E4



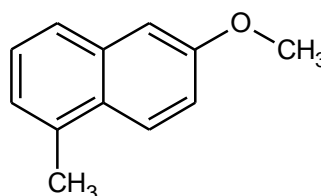
11.2f cyklohex-2-enyl(cyklohexyl)ether

Použitá pravidla: C2, D2, E3, E4



11.2g difenylether

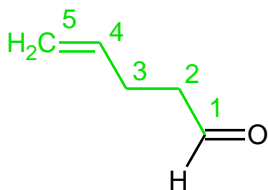
Použitá pravidla: E3



11.2h methyl(5-methyl-2-naftyl)ether

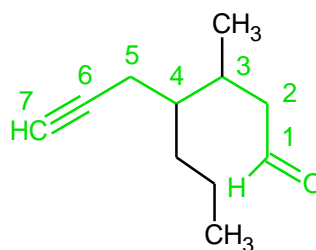
Použitá pravidla: C1+C2, D2, D3, E3, E4

12 Aldehydy



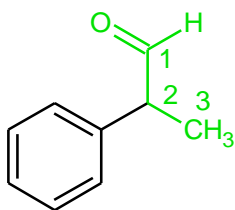
12a pent-4-enal

Použitá pravidla: B3



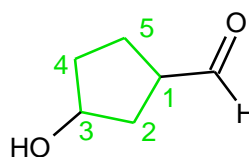
12b 3-methyl-4-propylhept-6-ynal

Použitá pravidla: A1.2, B3, D1, E1



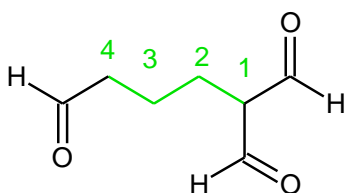
12c 2-fenylpropanal

Použitá pravidla: (A1.1), B3, E1



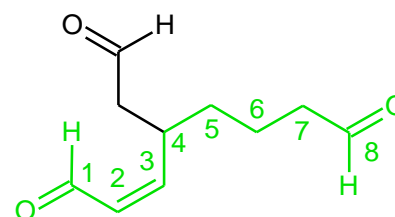
12d 3-hydroxycyklopentankarbaldehyd

Použitá pravidla: (A1.1), B3, E1



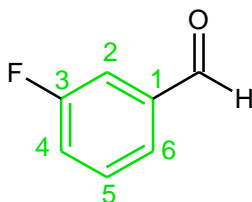
12e butan-1,1,4-trikarbaldehyd

Použitá pravidla: (A1.1), B3, E1



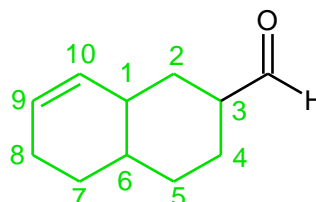
12f 4-formylmethyl-okt-2-en-1,8-dial

Použitá pravidla: A1.2, B5, E1



12g 3-fluorbenzenkarbaldehyd

Použitá pravidla: (A2.2), B3+B5, E1

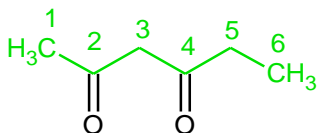


12h bicyklo[4.4.0]dec-9-en-3-karbaldehyd

Použitá pravidla: (A2.2), B1b+B3, E1, E2

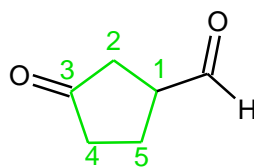
13 Ketony

13.1 Substituční názvy ketonů



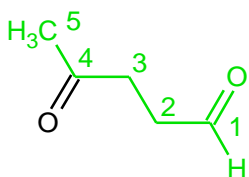
13.1a hexan-2,4-dion

Použitá pravidla: B3, E1



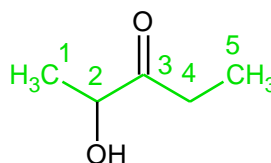
13.1b 3-oxocyklopentankarbaldehyd

Použitá pravidla: B3+B5, E1



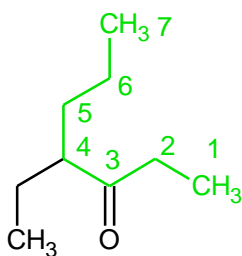
13.1c 4-oxopentanal

Použitá pravidla: B3, E1



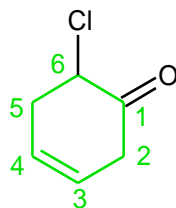
13.1d 2-hydroxypentan-3-on

Použitá pravidla: B5, E1



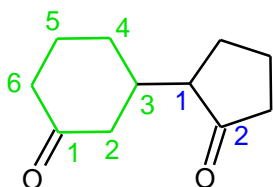
13.1e 4-ethylheptan-3-on

Použitá pravidla: A1.3, B3, E1



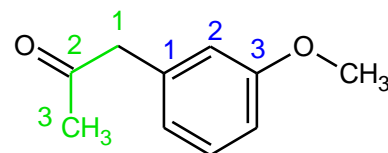
13.1f 6-chlorocyklohex-3-enon

Použitá pravidla: B3+B4, E1



13.1g 3-(2-oxocyklopentyl)cyklohexanon

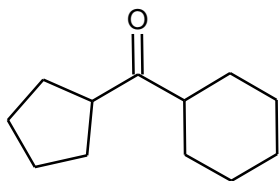
Použitá pravidla: A1.3, B3+B5, C2, E1



13.1h 1-(3-methoxyfenyl)propan-2-on

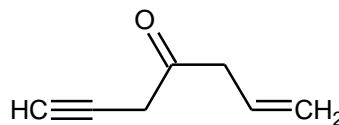
Použitá pravidla: A1.1, B5, C2, E1

13.2 Radikálově funkční názvy ketonů



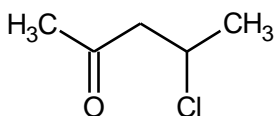
13.2a cyklohexyl(cyklopentyl)keton

Použitá pravidla: D1, E3, E4



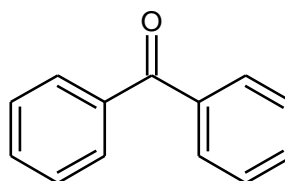
13.2b (prop-2-enyl)(prop-2-ynyl)keton

Použitá pravidla: D1, C2, E1, E3, E4



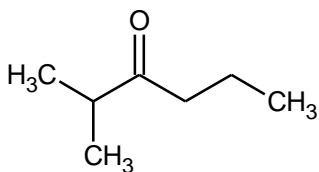
13.2c (2-chloropropyl)methylketon

Použitá pravidla: C2, D1, E1, E3, E4



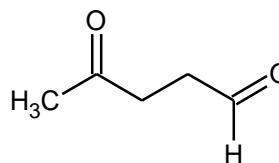
13.2d difenylketon

Použitá pravidla: E3



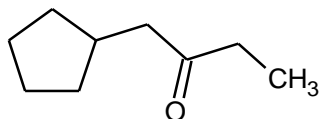
**13.2e isopropyl(propyl)keton
(methylethyl)propylketon**

Použitá pravidla: D1, E3, E4



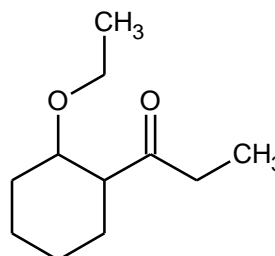
13.2f 4-oxopentanal

Sloučeninu nelze pojmenovat dle radikálově funkčního názvosloví – jedná se o substituovaný aldehyd. Použitá pravidla: E3



13.2g cyklopentylmethyl(ethyl)keton

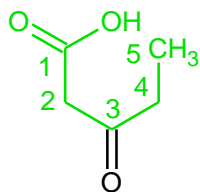
Použitá pravidla: D1, D3, E3, E4



13.2h (2-ethoxycyklohexyl)ethylketon

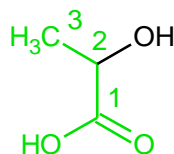
Použitá pravidla: B5, C2, D1, E1, E3, E4

14 Karboxylové kyseliny



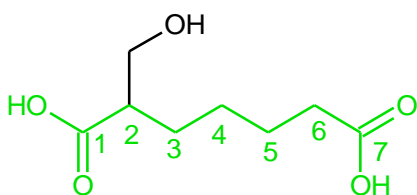
14a 3-oxopentánová kyselina

Použitá pravidla: B3, E1



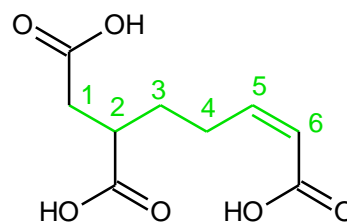
14b 2-hydroxypropanová kyselina

Použitá pravidla: B3, E1



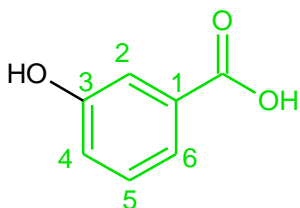
14c 2-hydroxymethylheptan-1,7-diová kyselina

Použitá pravidla: A1.1, B5, E1



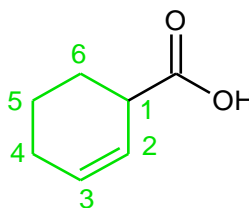
14d hexan-1,2,6-trikarboxylová kyselina

Použitá pravidla: A1.1, B3, E1



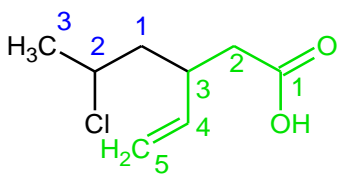
14e 3-hydroxybenzoová kyselina

Použitá pravidla: B1c+B5, E1



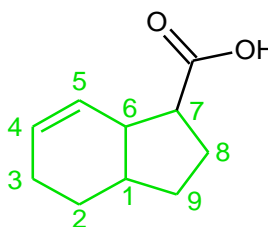
14f cyklohex-2-enkarboxylová kyselina

Použitá pravidla: B3+B5, E1



14g 3-(2-chlorpropyl)pent-4-enová kyselina

Použitá pravidla: A1.1+A1.2, B3, C2, E1

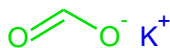


14h bicyklo[4.3.0]non-4-en-7-karboxylová kyselina

Použitá pravidla: B1b+B3, E1, E2

15 Funkční deriváty karboxylových kyselin

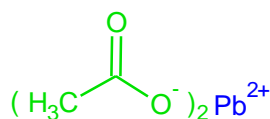
15.1 Soli karboxylových kyselin



15.1a kalium-methanoát

Použitá pravidla: E1

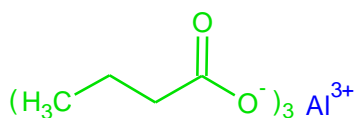
(kalium-formiát, mravenčan draselný, draselná sůl methanové kyseliny, draselná sůl mravenčí kyseliny)



15.1b plumbum-diethanoát

Použitá pravidla: E1

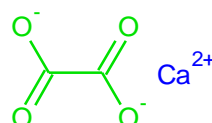
(plumbum-diacetát, octan olovnatý, olovnatá sůl ethanové kyseliny, olovnatá sůl octové kyseliny)



15.1c aluminium-tributanoát

Použitá pravidla: E1

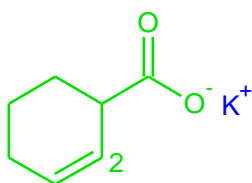
(aluminium-tributyrát, máselnan hlinitý, hlinitá sůl butanové kyseliny, hlinitá sůl máselné kyseliny)



15.1d kalcium-ethandioát

Použitá pravidla: E1

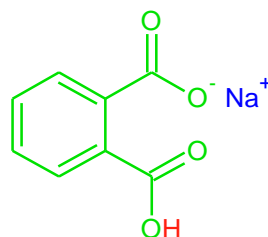
(kalcium-oxalát, šťavelan vápenatý, vápenatá sůl ethandiové kyseliny, vápenatá sůl šťavelové kyseliny)



15.1e kalium-cyklohex-2-enkarboxylát

Použitá pravidla: B3+B5, E1

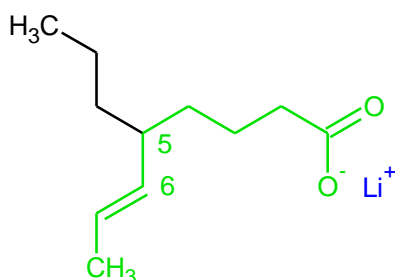
(draselná sůl cyklohex-2-enkarboxylové kyseliny)



15.1f natrium-hydrogen-ftalát

Použitá pravidla: A2.1, E1

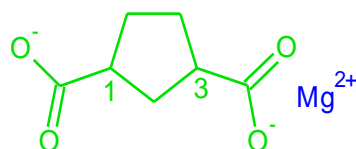
(natrium-hydrogen-benzen-1,2-dikarboxylát)



15.1g lithium-5-propylokt-6-enoát

Použitá pravidla: A1.1+A1.2, B3, E1

(lithná sůl 5-propylokt-6-enové kyseliny)

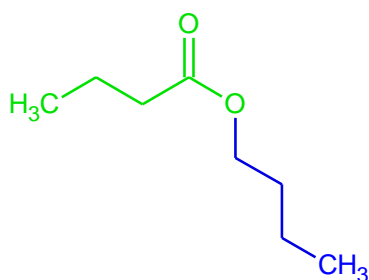


15.1h magnesium-cyklopentan-1,3-dikarboxylát

Použitá pravidla: B3, E1

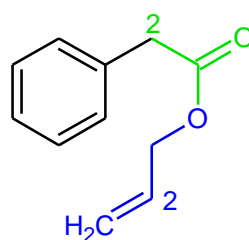
(hořečnatá sůl cyklopentan-1,3-dikarboxylové kyseliny)

15.2 Estery karboxylových kyselin



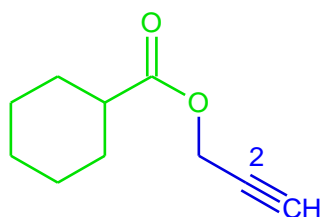
15.2a butyl-butanoát

Použitá pravidla: A1.1, E1
(butylester butanové kyseliny)



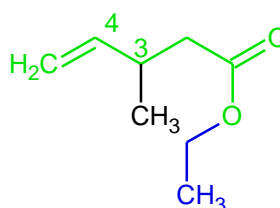
15.2b (prop-2-enyl)-2-fenylethanoát

Použitá pravidla: A1.1, B3, C2, E1
(prop-2-enylester 2-fenylethanové kyseliny)



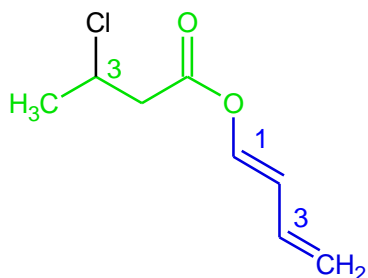
15.2c (prop-2-ynyl)-cyklohexankarboxylát

Použitá pravidla: A1.1, C2, E1
(prop-2-ynylester cyklohexankarboxylové kyseliny)



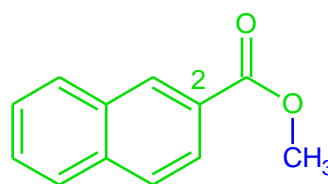
15.2d ethyl-3-methylpent-4-enoát

Použitá pravidla: A1.2, B3, D1, E1
(ethylester 3-methylpent-4-enové kyseliny)



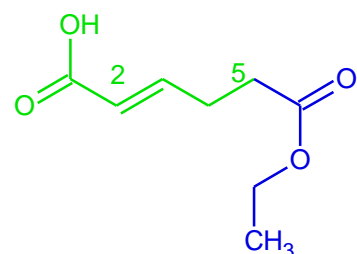
15.2e (buta-1,3-dienyl)-3-chlorbutanoát

Použitá pravidla: A1.1, B3, C2, E1
(buta-1,3-dienylester 3-chlorbutanové kyseliny)



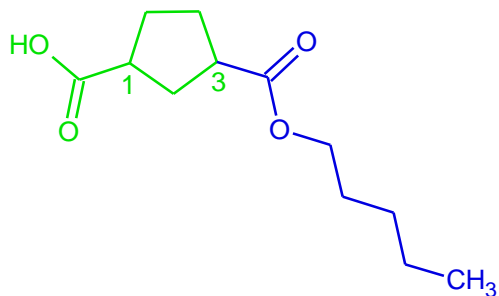
15.2f methyl-naftalen-2-karboxylát

Použitá pravidla: A1.1, B1c, E1
(methylester naftalen-2-karboxylové kyseliny)



15.2g 5-(ethoxykarbonyl)pent-2-enová kyselina

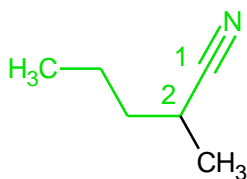
Použitá pravidla: A1.1, B3, E1



15.2h 3-(pentoxykarbonyl)cyklopentankarboxylová kyselina

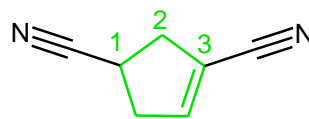
Použitá pravidla: A1.1, B3, E1

15.3.1 Nitrily



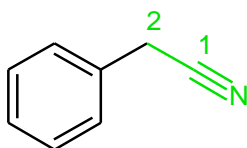
15.3.1a 2-methylpentannitril

Použitá pravidla: A1.3, B3, E1



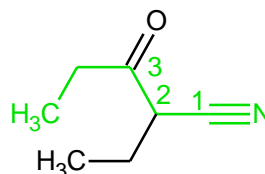
15.3.1b cyklopent-3-en-1,3-dikarbonitril

Použitá pravidla: B3+B5, E1



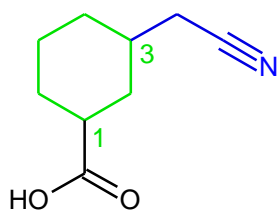
15.3.1c 2-fenylethannitril

Použitá pravidla: A1.1, B3



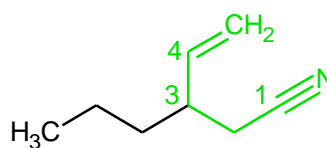
15.3.1d 2-ethyl-3-oxopentannitril

Použitá pravidla: A1.8, B3, D1, E1



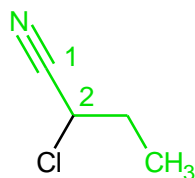
15.3.1e 3-(kyanmethyl)cyklohexankarboxylová kyselina

Použitá pravidla: A1.1, B3+B5, E1



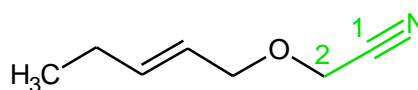
15.3.1f 3-propylpent-4-enitril

Použitá pravidla: A1.2, B3, E1



15.3.1g 2-chlorbutannitril

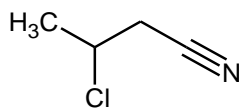
Použitá pravidla: B3, E1



15.3.1h 2-(pent-2-enyloxy)ethannitril

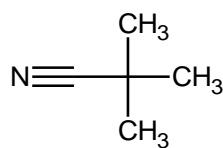
Použitá pravidla: A1.1, B3, C2, E1

15.3.2 Kyanidy



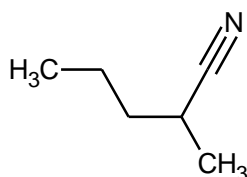
15.3.2a 2-chloropropylkyanid

Použitá pravidla: C2, E3



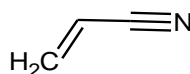
15.3.2b 1,1-dimethylethylkyanid

Použitá pravidla: C2, E3



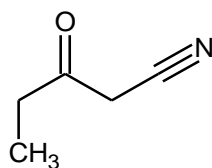
15.3.2c 1-methylbutylkyanid pentan-2-ylkyanid

Použitá pravidla: C2, E3



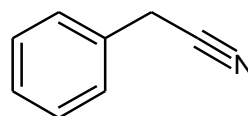
15.3.2d ethenylkyanid

Použitá pravidla: E3



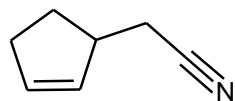
15.3.2e 2-oxobutylkyanid

Použitá pravidla: C2, E3



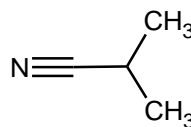
15.3.2f benzylkyanid

Použitá pravidla: A2.1, E3



15.3.2g cyklopent-2-enylmethylkyanid

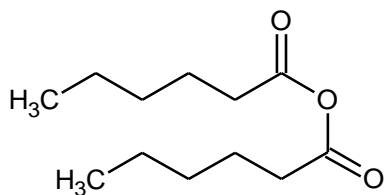
Použitá pravidla: C2, E3



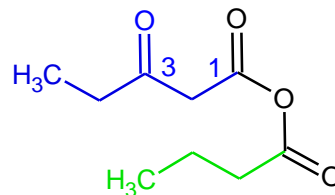
15.3.2h methylethylkyanid isopropylkyanid

Použitá pravidla: E3

15.4 Anhydridy karboxylových kyselin

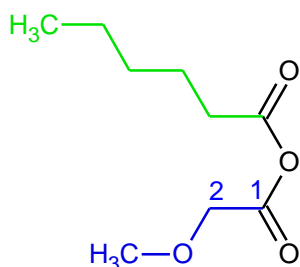


15.4a hexananhydrid



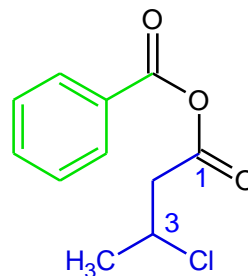
15.4b anhydrid butanové a 3-oxopentanové kyseliny

Použitá pravidla: B3, E1



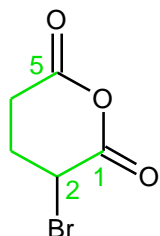
15.4c anhydrid hexanové a 2-methoxyethanové kyseliny

Použitá pravidla: B3, E1



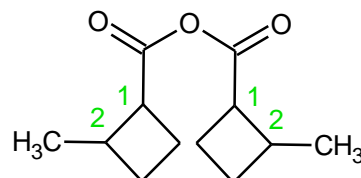
15.4d anhydrid benzoové a 3-chlorbutanové kyseliny

Použitá pravidla: B3, E1



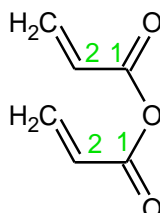
15.4e 2-brompentan-1,5-dianhydrid

Použitá pravidla: B3+B5, E1



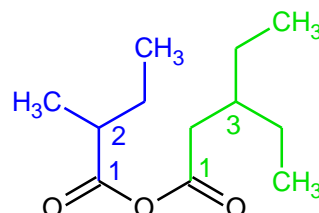
15.4f 2-methylcyklobutankarboxanhydrid

Použitá pravidla: B3+B5, E1



15.4g prop-2-enanhydrid

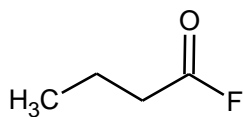
Použitá pravidla: B3, E1



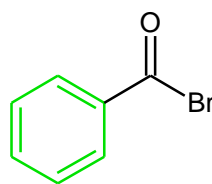
15.4h anhydrid 3-ethylpentanové a 2-methylbutanové kyseliny

Použitá pravidla: B3, E1

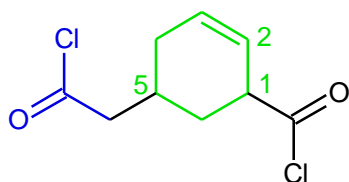
15.5 Halogenidy karboxylových kyselin



15.5a butanoylfluorid
(fluorid butanové kyseliny)

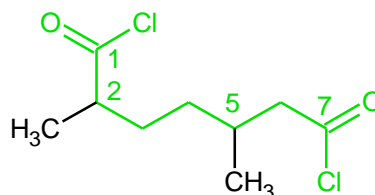


15.5b benzenkarbonylbromid
(benzoylbromid, bromid benzoové kyseliny)



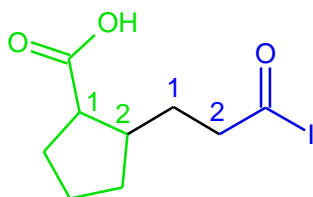
15.5c 5-(chlorkarbonylmethyl)cyklohex-2-enkarbonylchlorid

Použitá pravidla: A1.1+A2.3, B3+B5, E1
(chlorid 5-(chlorkarbonylmethyl)cyklohex-2-enkarboxylové kyseliny)



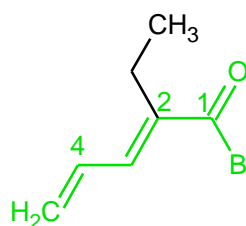
15.5d 2,5-dimethylheptan-1,7-dioyldichlorid

Použitá pravidla: A1.1, B5, E1



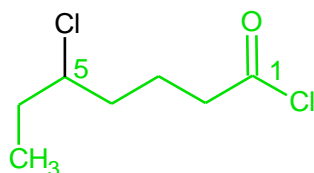
15.5e 2-(2-jodkarbonyl)ethylcyklopentankarboxylová kyselina

Použitá pravidla: A1.1, B3+B5, C2, E1



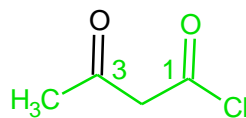
15.5f 2-ethylpenta-2,4-dienoylbromid

Použitá pravidla: A1.1+A1.2, B3, E1
(bromid 2-ethylpenta-2,4-dienové kyseliny)



15.5g 5-chlorheptanoylchlorid

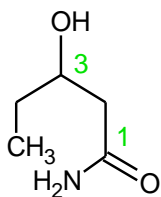
Použitá pravidla: B3, E1
(chlorid 5-chlorheptanové kyseliny)



15.5h 3-oxobutanoylchlorid

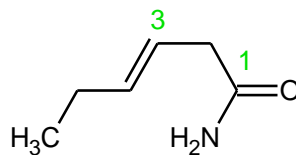
Použitá pravidla: B3, E1
(chlorid 3-oxobutanové kyseliny)

15.6 Amidy karboxylových kyselin



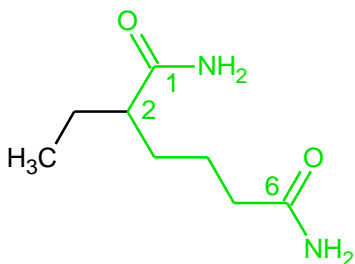
15.6a 3-hydroxypentanamid

Použitá pravidla: B3, E1



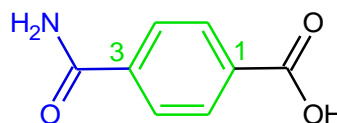
15.6b hex-3-enamid

Použitá pravidla: B3, E1



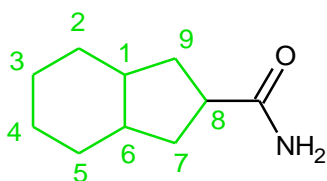
15.6c 2-ethylhexan-1,6-diamid

Použitá pravidla: A1.1, B3+B5, E1



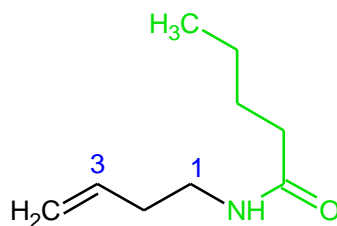
15.6d 3-karbamoylbenzoová kyselina

Použitá pravidla: B3, E1



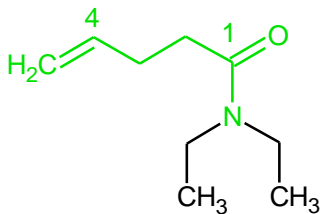
15.6e bicyklo[4.3.0]nonan-8-karboxamid

Použitá pravidla: B1b, E1, E2



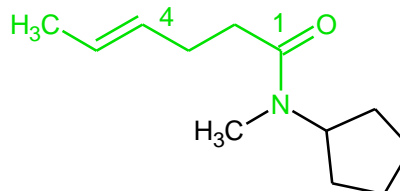
15.6f *N*-(but-3-enyl)pentanamid

Použitá pravidla: A1.1, B3, C2, E1



15.6g *N,N*-diethylpent-4-enamid

Použitá pravidla: A1.1, B3, E1

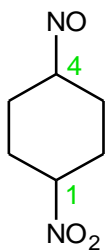


15.6h *N*-cyklopentyl-*N*-methylhex-4-enamid

Použitá pravidla: A1.1, B3, E1, D1

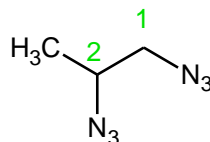
16 Dusíkaté deriváty uhlovodíků

16.1 Nitrosloučeniny, nitrososloučeniny a azidy



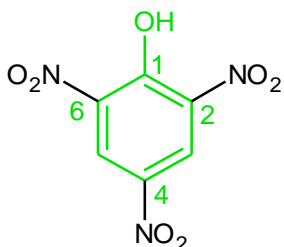
16.1a 1-nitro-4-nitrosocyklohexan

Použitá pravidla: B3+B5, D1, E1



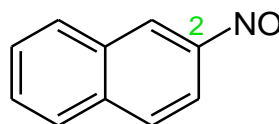
16.1b 1,2-diazidopropan

Použitá pravidla: B3, E1



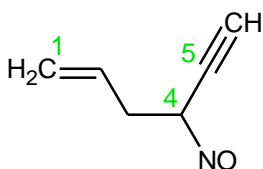
16.1c 2,4,6-trinitrotoluen

Použitá pravidla: B1c, E1



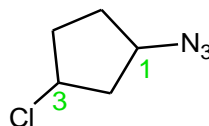
16.1d 2-nitrosonaftalen

Použitá pravidla: B1c+B5, E1



16.1e 4-nitrosohex-1-en-5-yn

Použitá pravidla: B4, E1

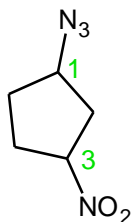


16.1f 1-azido-3-chlorocyklopentan

Použitá pravidla: B6, D1, E1

3-azidocyklopentylchlorid

Použitá pravidla: C1, E3

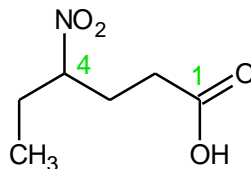


16.1g 1-azido-3-nitrocyklopentan

Použitá pravidla: B6, D1, E1

3-nitrocyklopentylazid

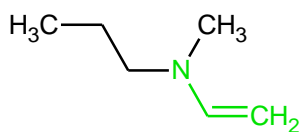
Použitá pravidla: C1, E3



16.1h 4-nitrohexanová kyselina

Použitá pravidla: B3, E1

16.2 Aminy



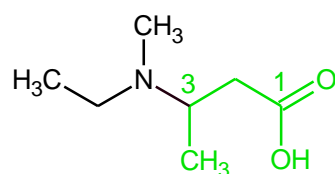
16.2a *N*-methyl-*N*-propylethenamin

Použitá pravidla: A1.2, D1, E1

ethenyl(methyl)propylamin

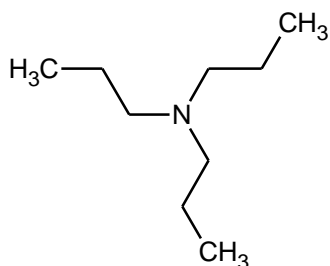
(ethenyl(methyl)propylazan)

Použitá pravidla: D1, E3, E4



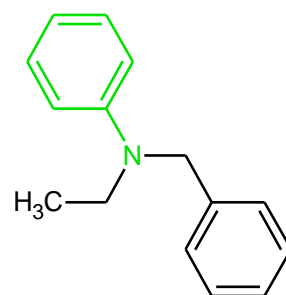
16.2b 3-(*N*-ethyl-*N*-methylamino)butanová kyselina

Použitá pravidla: A1.1, B3, D1, E1



16.2c tripropylamin (tripropylazan)

Použitá pravidla: E3

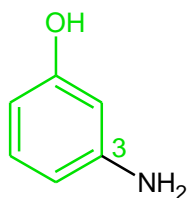


16.2d *N*-benzyl-*N*-ethylanilin

Použitá pravidla: A2.1, D1, E1

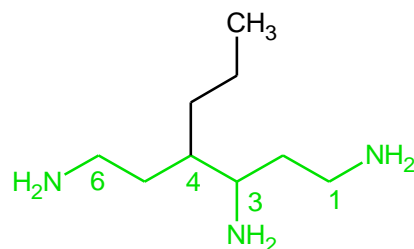
benzyl(ethyl)fenylamin (benzyl(ethyl)fenylazan)

Použitá pravidla: D1, E3, E4



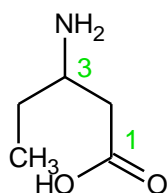
16.2e 3-aminofenol

Použitá pravidla: B1c+B5, E1



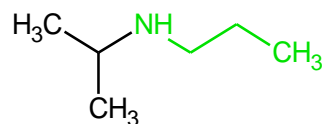
16.2f 4-propylhexan-1,3,6-triamin

Použitá pravidla: A1.1, B3+B5, E1



16.2g 3-aminopentanová kyselina

Použitá pravidla: B3, E1



16.2h *N*-(methylethyl)propanamin (*N*-isopropylpropanamin)

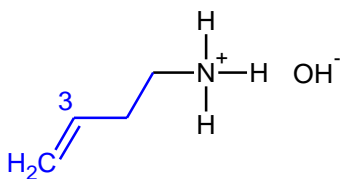
Použitá pravidla: A1.3, E1

(methylethyl)propylamin, isopropyl(propyl)amin

((methylethyl)propylazan, isopropyl(propyl)azan)

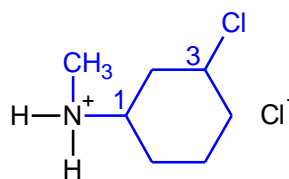
Použitá pravidla: D1, E3, E4

16.3 Amoniové sloučeniny a iminy



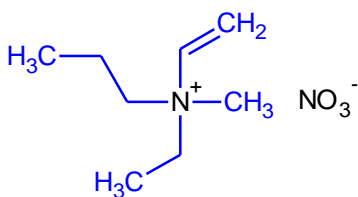
16.3a but-3-enylamonium-hydroxid

Použitá pravidla: C2, E1



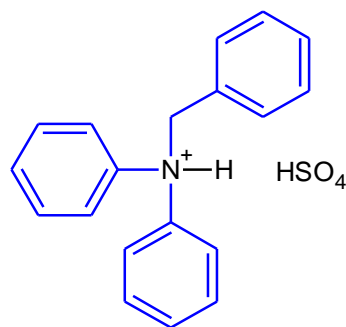
16.3b (3-chlorocyklohexyl)methylamonium-chlorid

Použitá pravidla: D1+D3, C2, E1



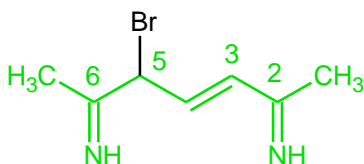
16.3c ethyl(ethenyl)methyl(propyl)amonium-nitrát

Použitá pravidla: D2, E4



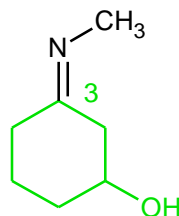
16.3d benzyl(difeny)l)amonium-hydrogensulfát

Použitá pravidla: D1+D2, E4



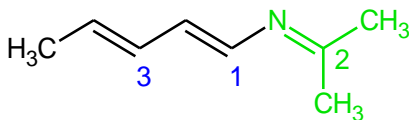
16.3e 5-bromhept-3-en-2,6-diimin

Použitá pravidla: A1.1, B5, E1



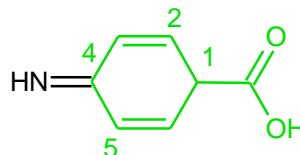
16.3f 3-(methylimino)cyklohexanol

Použitá pravidla: B3, E1



16.3g N-(penta-1,3-dienyl)propan-2-imin

Použitá pravidla: A1.1, C2, E1

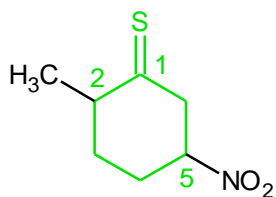


16.3h 4-iminocyklohexa-2,5-dien-1-karboxylová kyselina

Použitá pravidla: B3+B5, E1

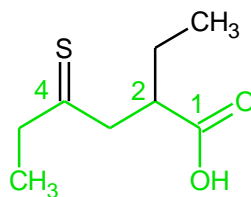
17 Sirné deriváty uhlovodíků

17.1 Sirná analoga kyslíkatých derivátů



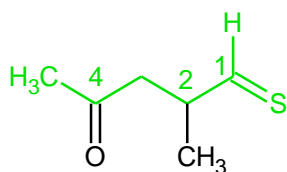
17.1a 2-methyl-5-nitro-cyklohexanthion

Použitá pravidla: B3+B5, D1, E1



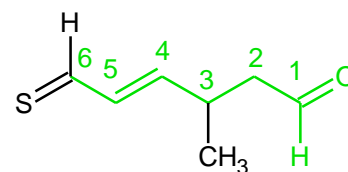
17.1b 2-ethyl-4-thiohexanová kyselina

Použitá pravidla: A1.1+ A1.3, B3, D1, E1



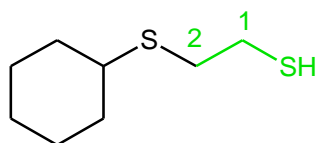
17.1c 2-methyl-4-oxopentanthial

Použitá pravidla: A1.1+ A1.3, B3, D1, E1



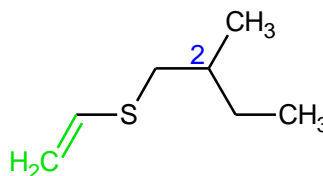
17.1d 3-methyl-6-thiohex-4-enal

Použitá pravidla: A1.1+ A1.3, B3, D1, E1



17.1e 2-(cyklohexylthio)ethanethiol

Použitá pravidla: A1.1, B3, E1

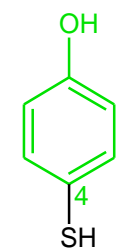


17.1f (2-methylbutylthio)ethen

Použitá pravidla: A1.2, E1

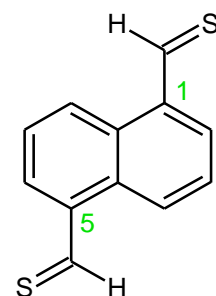
ethenyl(2-methylbutyl)sulfid

Použitá pravidla: D1, E3, E4



17.1g 4-sulfanylfenol

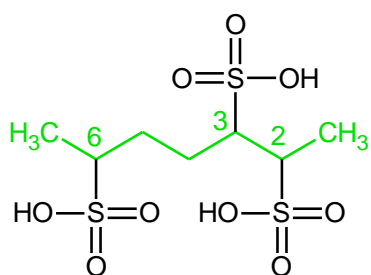
Použitá pravidla: B1c+B3, E1



17.1h naftalen-1,5-dikarbothialdehyd

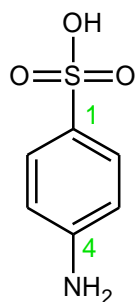
Použitá pravidla: B1c, E1

17.2 Ostatní sírné deriváty uhlovodíků



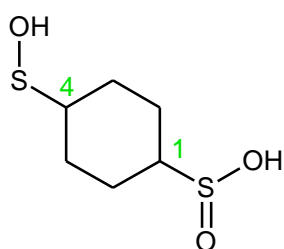
17.2a heptan-2,3,6-trisulfonová kyselina

Použitá pravidla: B3, E1



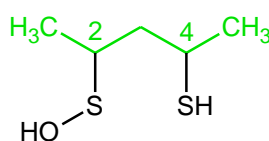
17.2b 4-aminobenzenesulfonová kyselina

Použitá pravidla: B3+B5, E1



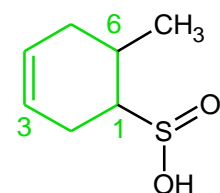
17.2c 4-sulfenocyklohexansulfonová kyselina

Použitá pravidla: B3, E1



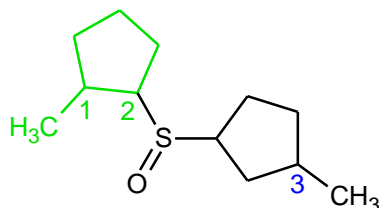
17.2d 4-sulfanylhexansulfonová kyselina

Použitá pravidla: B3, E1



17.2e 6-methylcyclohex-3-ensulfonová kyselina

Použitá pravidla: B3+B5, E1

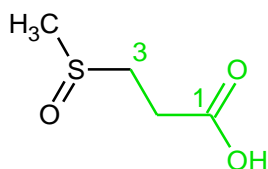


17.2f 1-methyl-2-(3-methylcyclopentylsulfinyl)cyclopentan-3-yl sulfonid

Použitá pravidla: A1.11, B6, C2, E1

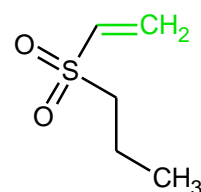
(2-methylcyclopentyl)(3-methylcyclopentyl)sulfoxid

Použitá pravidla: C2, D1, E3, E4



17.2g 3-(methylsulfinyl)propanová kyselina

Použitá pravidla: A1.1, B3, E1



17.2h (propylsulfonyl)ethen

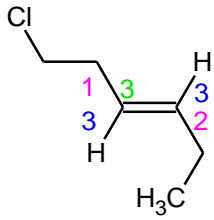
Použitá pravidla: A1.2, E1

propylsulfonyl(ethenyl)sulfon

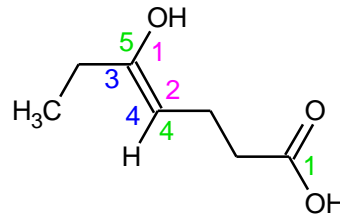
Použitá pravidla: D1, E3, E4

Izomerie

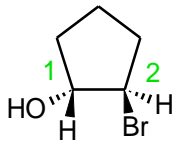
18 E/Z, cis/trans izomerie



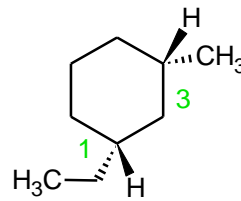
18a (*E*)-1-chlorhex-3-en, *trans*-1-chlorhex-3-en



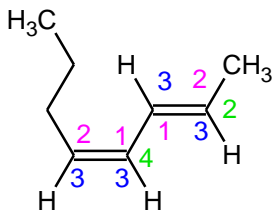
18b (*Z*)-5-hydroxyhept-4-enová kyselina



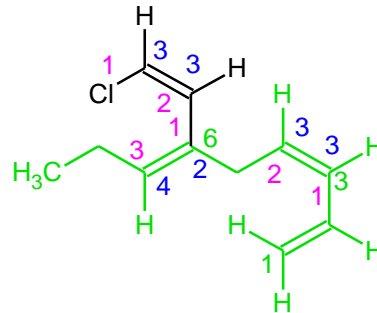
18c *trans*-2-bromocyklopentanol



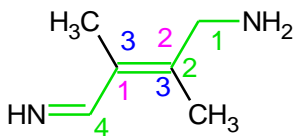
18d *cis*-1-ethyl-3-methylcyklohexan



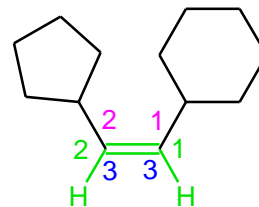
18e (*2E,4Z*)-okta-2,4-dien, 2-*trans*-4-*cis*-okta-2,4-dien



18f (*1'Z,3Z,6Z*)-6-(2'-chloroethen-1'-yl)nona-1,3,6-trien

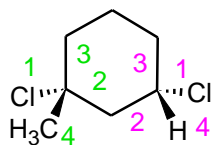


18g (*E*)-4-imino-2,3-dimethylbut-2-enamin

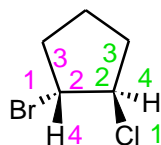


18h (*Z*)-1-cyklohexyl-2-cyklopentylethen, *cis*-1-cyklohexyl-2-cyklopentylethen

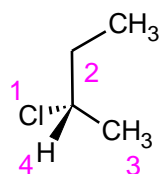
19 R/S izomerie



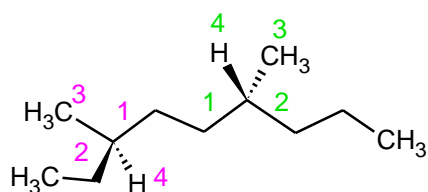
19a (1*R*,3*S*)-1,3-dichlor-1-methylcyklohexan



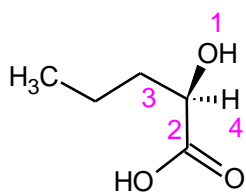
19b (1*R*,2*R*)-1-brom-2-chlorcyklopentan



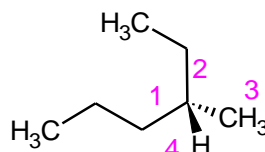
19c (*S*)-2-chlorbutan



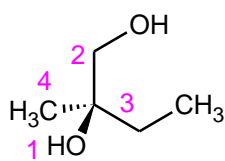
19d (3*R*,6*R*)-3,6-dimethylnonan



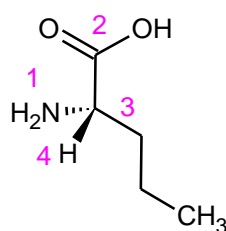
19e (*R*)-2-hydroxypentanová kyselina



19f (*S*)-3-methylhexan



19g (*R*)-4-methylbutan-1,2-diol



19h (*S*)-2-aminopentanová kyselina

5 Diskuse

5.1 Diskuse k literatuře

V této kapitole je pozornost věnována diskusi k tištěné literatuře, která je součástí rešerše literatury. Publikace jsou diskutovány z několika hledisek. Prvním hlediskem je úroveň publikace (tím je myšleno, do jakých detailů při výuce názvosloví zacházet, případně jak velkých zjednodušení se dopouštět). Dalšími diskutovanými hledisky jsou volba příkladů (volba jednodušších či méně jednoznačných příkladů, prolínání názvoslovných pravidel...), grafická úprava a příklady k procvičování (zařazování příkladů k procvičování a jejich typy). Jelikož je tato kapitola diskusí k literatuře, objevují se zde i mé subjektivní názory na danou problematiku.

Úroveň publikace

Z pedagogického hlediska je obtížné říci, kam až (myšleno jak moc do hloubky) při výkladu názvosloví především na střední škole zacházet. V tomto nám příliš nepomůže ani RVP G, kde je jedním z očekávaných výstupů žáka z oblasti organické chemie: *žák aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů.* ^[19]

Jak již bylo uvedeno v úvodu k této práci, názvosloví by se jistě nemělo stát hlavním cílem výuky organické chemie na středních školách. Nicméně si myslím, že je třeba důsledně dbát na správné pojmenovávání organických sloučenin, které učitel při výuce uvádí, a v příkladech jdoucích nad rámec požadavků daného učitele žáka odkázat na vhodnou literaturu.

Z tohoto hlediska si myslím, že zde uváděné učebnice a jiné jako učebnice doporučené publikace nejsou k výuce názvosloví organických sloučenin vhodné. Hlavní problém shledávám ve snaze o co největší zjednodušení názvoslovných pravidel. Toto vede k situaci, že danou publikaci nelze k výuce názvosloví vůbec použít. Příkladem takovéto publikace je např. *Přehled středoškolské chemie* ^[17].

Za velmi negativní efekt považuji zjednodušení názvosloví vedoucí k zavádějícímu, až chybnému používání pravidel. Takovýto případ byl popsán u publikace *Odmaturuj*

z chemie ^[14]. Za nevhodné však považuji ale i doporučení příruček *Nomenklatura organické chemie* ^[7] či *Průvodce názvoslovím organických sloučenin podle IUPAC* ^[9] k samostatnému studiu. Tyto publikace nejsou primárně určeny k výuce tématu názvosloví, obsahují velké množství pravidel přesahujících rámec středních škol a mnohdy i vysokoškolských oborů zaměřených na chemii. Je však vhodné, aby vyučující o těchto příručkách věděli a v případě neznalosti některého z pravidel je zde dohledali nebo na ně žáky či studenty odkázali.

Volba příkladů

Volba vhodných příkladů, na kterých by bylo možné názvoslovná pravidla demonstrovat, je také poměrně náročnou problematikou. Jdou zde proti sobě dvě odlišné snahy – jednak snaha o výběr didakticky názorného příkladu a snaha o uvádění příkladů reálných struktur. První snaha může vést k uvádění příkladů sloučenin, které by byly ve skutečnosti vysoce nestabilní, případně by nemohly vůbec existovat. Příkladem tohoto může být sloučenina s trojnou vazbou v šestičlenném cyklu, kterou uvádí příručka *Chemické názvosloví v kostce* ^[4]. Naopak omezení výběru pouze z existujících sloučenin může vést k poměrně obtížnému dohledávání sloučeniny, na níž by se dané pravidlo dalo uplatnit. Z tohoto pohledu zastávám názor, že pro potřeby názvosloví je možné volit i příklady nereálné avšak ne natolik obskurní či nesmyslné, aby, alespoň teoreticky, mohly existovat.

Problémem, který je společný většině příruček včetně takových jako jsou publikace *Nomenklatura organické chemie* ^[7] či *Průvodce názvoslovím organických sloučenin podle IUPAC* ^[9], je uvádění příkladů vesměs snadných, jednoznačných. U složitějších molekul pak aplikace zmíněného pravidla nemusí (a z pravidla nebývá) zřejmá.

Dalším problémem je, zda se u dané skupiny sloučenin omezit pouze na aktuálně probírané téma (např. v tématu alkoholů a fenolů se omezit jen na sloučeniny s funkční skupinou -OH) nebo volit prolínání jednotlivých kapitol. Publikace zmíněné v rešerši literatury volí nejčastěji přístup druhý. Zastávám názor, že je vhodné kombinovat ve sloučenině již zmíněná pravidla či probrané funkční skupiny se skupinami nebo pravidly aktuálně probíranými. Měla by však být respektována posloupnost zmíněných témat. V příručce *Chemické názvosloví v kostce* ^[4] mi nevyhovuje například to, že

v názvosloví fenolů je jako příklad volen **pyridin-3-ol**, ačkoliv názvosloví heterocyklických sloučenin je probíráno až v kapitolách následujících.

Grafická úprava

Velmi častým nedostatkem, zmiňovaným u většiny v této práci uváděných publikací, je nerespektování hybridizace na atomech uhlíku. To vede k chybám jako je znázorňování trojné vazby jako lomené. Z hlediska výuky je vhodné dodržování správného znázornění – studenti si tak upevní některé poznatky o vlastnostech látek v závislosti na struktuře.

Dalším nedostatkem je deformace základních tvarů cyklických molekul. Např. v příručce *Názvosloví organických sloučenin* ^[2] je kuban znázorněn jako kvádr, nikoliv jako krychle. Za významné považuji i grafické zpracování příručky či učebnice. Například v učebnici *Organická chemie* ^[10] jsou ve vzorci a názvu barevně rozlišeny jednotlivé části molekul. Podobné značení je voleno i v příručkách *Názvosloví organické chemie* ^[5] či *Chemické názvosloví v kostce* ^[4].

Podstatné je též oddělení jednotlivých pravidel. Z tohoto hlediska mi nevyhovovala příručka *Názvosloví organických sloučenin* ^[2]. Jednak zde nebyl rozlišován font a velikosti písma u popisků obrázků a textu (s tímto se lze setkat i u příručky *Průvodce názvoslovím organických sloučenin podle IUPAC* ^[9]), pravidla pro tvorbu názvů sloučenin byla součástí textu. Toto poměrně podstatně snižuje schopnost čtenáře zorientovat se v dané literatuře. Vyhovovalo by mi výraznější rozlišení jednotlivých pravidel např. použitím odrážek.

V příručce *Názvosloví organických sloučenin* ^[2] autor rozděluje učivo graficky na učivo základní, rozšiřující a obtížné. To napomůže především žákům středních škol v orientaci v dané problematice (ovšem s vědomím, že se jedná o subjektivní rozdělení autora).

Příklady k procvičení

Pro výuku názvosloví považuji za velmi vhodné, pokud se v publikaci vyskytnou i úlohy k procvičení daného učiva. Tyto úlohy mohou mít různé podoby – nejjednodušším a nejčastěji používaným typem úlohy je pojmenování sloučeniny podle

vzorce a naopak. S tímto typem úloh se můžeme setkat například v učebnici *Organická chemie* ^[10]. Jiný typ úloh využívají například autoři v publikaci *Znáte organickou chemii?* ^[18] nebo příručce *Přehled chemického názvosloví* ^[6]. V případě publikace *Znáte organickou chemii?* ^[18] se kromě již uvedeného typu úloh můžeme setkat s úkolem jako je přiřazení názvu k příslušné sloučenině (jejímu vzorci), určení, které sloučeniny jsou chybně pojmenované (včetně zdůvodnění).

Autoři příručky *Přehled chemického názvosloví* ^[6] řeší procvičovací část formou testových otázek. Nalezneme zde různé typy otázek (např. které sloučeniny jsou pojmenovány chybně, vyberte správná tvrzení o dané sloučenině, vyberte správné pojmenování dané sloučeniny). Různých typů úloh využívá též Fikr ve své příručce *Názvosloví organické chemie* ^[5]. Zvláště kladně hodnotím úlohy typu „proč ne“, kde se studenti musí zamýšlet, proč je dané označení chybné. Tento typ úloh považuji za mimořádně výhodný pro pochopení názvoslovných principů. Samozřejmě by též mělo být autorské řešení zadaných úloh, autoři výše jmenovaných publikací jej uvádí.

Ačkoliv je řešení příkladů v procesu učení nenahraditelné, jsou to především učebnice a jiné příručky určené pro střední školy, které příklady k procvičení nezahrnují. Za všechny to jsou např. středoškolskými učiteli často doporučovaná učebnice *Chemie pro gymnázia 2* ^[13] a publikace *Přehled středoškolské chemie* ^[17] či *Odmaturuj z chemie* ^[14] (údaje o doporučovaných učebnicích pochází z průzkumu Huvarové z roku 2010 ^[11]).

5.2 Diskuse k diplomové práci

V části diskuse pojmenované *Diskuse k literatuře* byla věnována pozornost citované literatuře z následujících hledisek: úroveň publikace, volba příkladů, grafická úprava a příklady k procvičení.

V této práci byla daná kritéria zpracována následovně:

Úroveň publikace

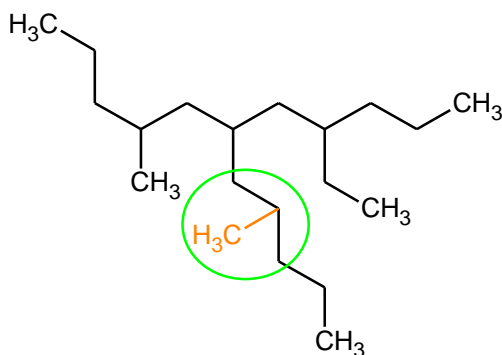
Brožura, která je součástí praktické části práce, je koncipována tak, aby zde bylo možné dohledat i méně častá pravidla a příklady jejich aplikace. Z tohoto důvodu je rozsáhlejší než běžné příručky věnované názvosloví organických sloučenin. Zároveň jsou zde kladeny vyšší nároky na přehlednost, grafickou úpravu a volbu příkladů. Proto je příručka vhodná především pro učitele, kterým umožní dohledání i méně častých pravidel. Zároveň je třeba dodat, že není cílem vyučovat názvosloví organické chemie v rozsahu uvedeném v příručce. Jelikož brožura svým rozsahem přesahuje rámec středních škol, může se stát užitečnou i pro studenty a učitele základních kurzů chemie na vysokých školách.

Volba příkladů

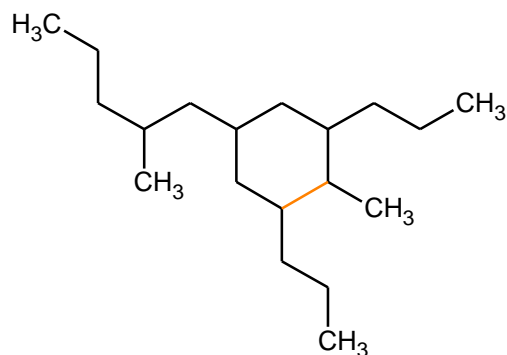
Při výběru příkladů byla věnována pozornost tomu, aby zde byly uváděny příklady názorné, zároveň však alespoň teoreticky možné. V práci jsou voleny příklady relativně složitější, ne tak jednoznačné jako ve většině jiných příruček. Je zde též znázorněn postup při tvorbě názvů dané skupiny sloučenin na řešených příkladech, čtenáři jsou tak daná pravidla názorně ukázána a vysvětlena. V příkladech je též použito prolínání jednotlivých kapitol názvosloví – lze si tak procvičit i již probraná témata. Zároveň je zde respektována posloupnost probíraných pravidel, u daného příkladu se tedy setkáme pouze s pravidly zmíněnými v předcházejících kapitolách.

Grafická úprava

V diskusi k literatuře bylo většině publikací vytýkáno nerespektování hybridizace na atomech uhlíku a deformace základních tvarů především cyklických molekul. Ačkoliv je v práci dbáno na dodržování této grafické úpravy, vyskytuje se zde i tento druh chyb vinou omezení používaného grafického programu (Chemsketch). Příkladem vzorce, kde není dodržena hybridizace na atomu uhlíku, je sloučenina na obr. 337 (místo s porušenou hybridizací je vyznačeno v zeleném oválu). Toto znázornění bylo použito, protože grafický program při zakreslení správné hybridizace uzavírá cyklus se sousedním řetězcem (tuto situaci znázorňuje obr. 338).



Obr. 337 vzorec s vyznačeným porušením hybridizace



Obr. 338 uzavření cyklu grafickým programem

Z grafického hlediska je zde snaha o shrnutí pravidel do jednotlivých bodů a tučné označení důležitých částí textu, což čtenáři usnadní orientaci v textu. Dle mého názoru je též přínosné barevné označení různých částí molekul. To opět usnadňuje čtenáři orientaci.

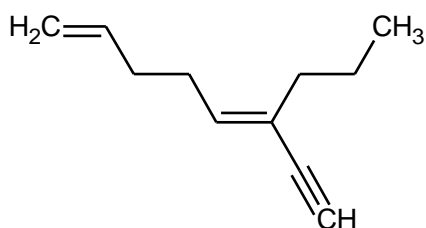
Příklady k procvičení

Součástí této diplomové práce je soubor příkladů k procvičení. Jedná se o úlohy typu tvorby názvu ze vzorce. Důležité je, že k příkladům je vytvořeno autorské řešení včetně odkazu na aplikovaná názvoslovná pravidla – čtenáři je tak přiblížen postup při tvorbě názvu dané sloučeniny.

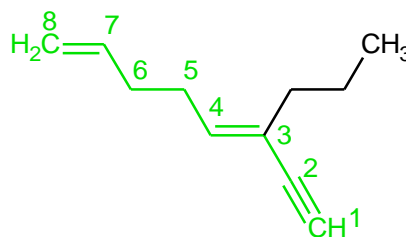
5.3 Diskuse ke grafickým programům

V závěru diskusní části bude ještě věnována pozornost názvům sloučenin generovaných v grafických programech Chems sketch a Chemdraw. Tyto programy bývají často využívány k predikci názvů organických sloučenin, avšak i v případě některých zdánlivě snadných příkladů selhávají.

Příkladem sloučeniny, jejíž název z těchto programů je chybný, je sloučenina na obr. 339. Tuto sloučeninu pojmenoval program Chemdraw (*E*)-6-ethynylnona-1,5-dien, program Chems sketch (*5E*)-6-ethynylnona-1,5-dien. Správné pojmenování je však (*E*)-3-propylocta-3,7-dien-1-yn (výběr a číslování hlavního řetězce je znázorněn na obr. 340). Z tohoto plyne, že tyto programy chybují i v aplikaci základních pravidel pro výběr hlavního řetězce. Z tohoto důvodu není vhodné spoléhat pouze na tyto predikce.



Obr. 339 sloučenina k pojmenování



Obr. 340 výběr a číslování hlavního řetězce

6 Závěr

V úvodu práce byly stanoveny následující cíle:

- Rešerše literatury (učebnic a příruček názvosloví).
- Vytvoření příručky názvosloví organických sloučenin s řešenými příklady.
- Vytvoření souboru příkladů k procvičování včetně řešení.

Tyto cíle byly splněny následovně:

- V rámci kapitoly *Rešerše literatury* byla provedena rešerše 7 učebnic určených žákům středních škol, jedné vysokoškolské učebnice, 6 příruček názvosloví a jednoho souboru učebních úloh pro střední školy.
- Vytvořená příručka s rozsahem 128 stran zahrnuje 22 kapitol věnovaných názvosloví organických sloučenin a izomerii (*cis/trans*, *E/Z*, *R/S*).
- Soubor příkladů zahrnuje 19 kapitol. Příklady jsou vytvořeny v návaznosti na kapitoly z příručky, v každé kapitole je uvedeno šest až osm příkladů k dané skupině sloučenin. Zároveň je součástí práce i autorské řešení příkladů s odkazem na aplikovaná pravidla.

7 Použité zdroje

Literární zdroje

- [1] HUVAROVÁ, M.: *Nejpoužívanější středoškolské učebnice chemie na gymnáziích*. Olomouc, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- [2] WAISSER, Karel a Eva NOVOTNÁ. *Názvosloví organických sloučenin*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2011, 159 s. ISBN 978-80-246-1932-3
- [4] RŮŽIČKOVÁ, Květoslava a Bohumír KOTLÍK. *Chemické názvosloví v kostce pro střední školy*. 1. vyd. Praha: Fragment, 2011, 108 s. ISBN 978-80-253-1225-4.
- [5] FIKR, Jaroslav a Jaroslav KAHOVEC. 2002. *Názvosloví organické chemie*. 1. vyd. Olomouc: Rubico, 243 s. ISBN 80-858-3971-7.
- [6] BLAŽEK, Jaroslav. *Přehled chemického názvosloví*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2004, 144 s. ISBN 80-7235-260-1.
- [7] BLÁHA, Karel. 1985. *Nomenklatura organické chemie: Pravidla IUPAC 1979 oddíl A, B, C, D a F*. 3. rozšíř. a uprav.v. Praha: Academia, 444 s.
- [9] PANICO, Robert. *Průvodce názvoslovím organických sloučenin podle IUPAC: doporučení 1993* (publikované i dosud nepublikované změny k Názvosloví organické chemie, vydání 1979). Vyd. 1. Redaktor Warren H Powell. Praha: Academia, 2000, 220 s. ISBN 80-200-0724-5.
- [10] MCMURRY, John. *Organická chemie*. Vyd. 1. V Brně: VUTIUM, 2007, xxv, 1176, 61, 31 s. Překlady vysokoškolských učebnic. ISBN 978-80-214-3291-8.
- [11] HONZA, Jaroslav a Aleš MAREČEK. *Chemie pro čtyřletá gymnázia, 2. díl*. 3. přeprac. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2002, 226 s. ISBN 80-7182-141-1.
- [12] MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia, 3. díl*. Vyd. 1. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000, 250 s. ISBN 80-7182-057-1.
- [13] KOLÁŘ, Karel, Milan KODÍČEK a Jiří POSPÍŠIL. *Chemie pro gymnázia. 2., upr. a dopl.* Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2005, 128 s. ISBN 8072352830.

- [14] BENEŠOVÁ, Marika. 2002. *Odmaturuj! z chemie*. Vyd. 1. Brno: Didaktis, 208 s. ISBN 80-862-8556-1.
- [15] KOTLÍK, Bohumír a Květoslava RŮŽIČKOVÁ. *Chemie v kostce*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 1997, 135 s. ISBN 80-7200-057-8.
- [16] RŮŽIČKOVÁ, Květoslava a Bohumír KOTLÍK. *Chemie v kostce: pro střední školy*. 2. vyd. Praha: Fragment, 2013, 220 s. ISBN 978-80-253-1962-8.
- [17] VACÍK, Jiří. *Přehled středoškolské chemie*. 4. vyd., v SPN - pedagogickém nakl. 2. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1999, 365 s. ISBN 80-7235-108-7.
- [18] DUNDR, Milan a Helena KLÍMOVÁ. *Znáte organickou chemii?: pracovní sešit pro studenty všech typů středních škol*. 1. vyd. Praha: Prospektrum, 1997, 37 s. ISBN 80-7175-002-6.
- [19] BALADA, Jan. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007, 100 s. ISBN 978-80-87000-11-3

Zdroje obrázků:

- [3] www.obalkyknih.cz [online]. [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://www.obalkyknih.cz/>
- [8] www.adplus.cz [online]. [cit. 2015-05-11]. Dostupné z: http://www.adplus.cz/search/apachesolr_search/nomenklatura%20organick%C3%A9%20chemie