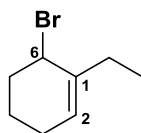


UNIVERZITA PAVLA JOZEFA ŠAFÁRIKA V KOŠICIACH  
PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA  
Ústav chemických vied  
*Katedra organickej chémie*



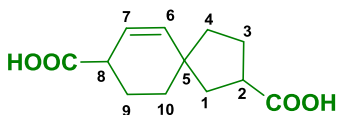
**NÁZVOSLOVIE ORGANICKÝCH ZLÚČENÍN**  
*Študijný materiál pre medziodborové štúdium*

Miroslava Martinková

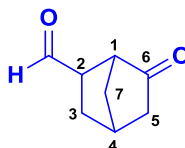


6-bróm-1-etylcyklohex-1-én

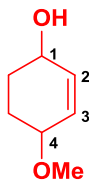
kyselina



spiro[4.5]dec-6-én-2,8-dikarboxylová



6-oxobicyclo[2.2.1]heptán-2-karbaldehyd



4-metoxycyklohex-2-én-1-ol

Košice 2024

---

## NÁZVOSLOVIE ORGANICKÝCH ZLÚČENÍN

Študijný materiál pre medziodborové štúdium  
*Vysokoškolský učebný text*

### **Autorka:**

doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.  
*Prírodovedecká fakulta, UPJŠ Košice*

### **Recenzenti:**

doc. Ing. Mária Mečiarová, PhD.  
*Prírodovedecká fakulta UK Bratislava*

doc. Ing. Dušan Berkeš, CSc.  
*FCHPT STU Bratislava*

Tento text je publikovaný pod licenciou CC BY NC ND Creative Commons Attribution-NonCommercial-No-derivates 4.0 („Uvedte pôvod – Nepoužívajte komerčne - Nespracováajte“)



Za odbornú a jazykovú stránku tejto publikácie zodpovedá autor. Rukopis neprešiel redakčnou ani jazykovou úpravou.

Dostupné od: 08.02.2024

Umiestnenie: [www.unibook.upjs.sk](http://www.unibook.upjs.sk)

ISBN 978-80-574-0282-4 (e-publikácia)

# Predhovor

Tieto elektronické skriptá sú určené predovšetkým pre študentov medziodborového štúdia bakalárskeho a magisterského stupňa ako podporný materiál k predmetom *Organická chémia* a *Vybrané kapitoly z organickej chémie a biochémie*. Rovnako tak ich môžu využiť aj študenti jednodoborového štúdia chémie na bakalárskom stupni a študenti magisterského študijného programu organická chémia. Niektoré kapitoly by mohli byť vhodné aj pre pedagógov klasických a osemročných gymnázií.

V záverečnej časti tohto dokumentu sú uvedené riešené príklady ako pomôcka, aby si študent mohol overiť, ako si osvojil pravidlá pre tvorbu názvov jednotlivých skupín organických zlúčenín.

Na tomto mieste sa chcem poďakovať recenzentom tohto študijného materiálu doc. Ing. Márii Mečiarovej, PhD. z Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave a doc. Ing. Dušanovi Berkešovi, CSc. z Fakulty chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave za cenné rady a pripomienky.

*autor, september 2023*

---

## Poznámka autora

*Pri obrázkoch, ktorých súčasťou je sprievodný komentár, chýbajú pri niektorých písmenách (č, l, ň, t) mäkkéne, čo bolo spôsobené použitým kresliacim programom, ktorý nedisponoval príslušným fontom. Za uvedený nedostatok sa ako autor ospravedlňujem.*

# Obsah

**Predhovor** (3)

**Úvod** (6)

## **1. Acyklické uhľovodíky** (10)

- 1.1. Alkány (10)
- 1.2. Alkény (12)
- 1.3. Alkíny (13)
- 1.4. Rozvetvené nenasýtené uhľovodíky (13)

## **2. Alicyklické uhľovodíky** (14)

- 2.1. Monocyklické uhľovodíky (14)
- 2.2. Bicyklické uhľovodíky (15)
- 2.3. Spirocyklické uhľovodíky (15)

## **3. Aromatické uhľovodíky** (16)

- 3.1. Monocyklické aromatické uhľovodíky (16)
- 3.2. Polycyklické aromatické uhľovodíky (17)

## **4. Názvy derivátov uhľovodíkov** (18)

- 4.1. Halogénderiváty uhľovodíkov (21)
- 4.2. Hydroxyderiváty uhľovodíkov (22)
- 4.3. Étery (24)
- 4.4. Karbonylové zlúčeniny (25)
- 4.5. Karboxylové kyseliny (29)
- 4.6. Funkčné deriváty karboxylových kyselín (30)
- 4.7. Amíny (35)
- 4.8. Nitrozlúčeniny (37)
- 4.9. Nitrózozlúčeniny (38)
- 4.10. Deriváty diazénu (38)
- 4.11. Organické zlúčeniny síry (39)
- 4.12. Peroxové kyseliny (41)
- 4.13. Organické peroxidy (42)

4.14. Pravidlá pre vytváranie substitučného názvu (43)

## **5. Názvoslovie aminokyselín (44)**

5.1. Názvoslovie substituovaných karboxylových kyselín (45)

5.2. Názvoslovie aminokyselín (46)

5.3. Stereochémia aminokyselín (48)

## **6. Názvoslovie heterocyklických zlúčenín (49)**

6.1. Monocyklické (49)

6.2. Heterocykly v nukleových kyselinách (nukleové bázy) (53)

6.3. Názvoslovie nukleotidov (54)

## **7. Názvoslovie sacharidov (55)**

7.1. Monosacharidy (56)

7.2. Oligosacharidy (72)

## **8. Názvoslovie triacylglycerolov, mastných kyselín a mastných alkoholov**

(74)

8.1. Triacylglyceroly (74)

8.2. Mastné kyseliny (75)

8.3. Mastné alkoholy (78)

## **9. Príloha (79)**

9.1. Riešené úlohy (79)

9.2. Haworthove a konformačné vzorce základných pentóz a hexóz (95)

9.3. Riešené príklady substitučných názvov niektorých jednoduchých terpénov a terpenoidov (98)

## **10. Organokovové zlúčeniny (99)**

**Použitá literatúra (100)**

# Úvod

Druhá polovica 19. storočia predstavuje jeden z kľúčových míľnikov na poli organickej chémie ako intenzívne sa rozvíjajúceho vedného odboru, ktorý so sebou priniesol nárast počtu nových zlúčenín, buď pripravených syntetickou cestou alebo izolovaných z dostupných prírodných zdrojov. Uvedená skutočnosť vyžadovala nevyhnutnosť vytvorenia systému, ktorý by zahŕňal špeciálne pravidlá pre tvorbu názvov organických zlúčenín, pretože všetky organické molekuly boli do roku 1892 pomenovávané výlučne iba triviálne. Základom pre takýto typ názvu bol napríklad pôvod alebo niektorá charakteristická vlastnosť (farba, chuť) nájdenej alebo aj pripravenej zlúčeniny.

V historicky významnom roku 1892 boli v Ženeve položené základy tzv. Ženevského názvoslovia, pravidlá ktorého sa používajú dodnes. Pri nomenklatúre organických zlúčenín sa v súčasnosti vychádza z odporúčaní Komisie pre názvoslovie organickej chémie (*Commission of Nomenclature of Organic Chemistry*), ktorá je jednou z divízií Medzinárodnej únie pre čistú a aplikovanú chémiu (*International Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC*), založenej v roku 1919. Zmienené odporúčania sa považujú za oficiálne pravidlá, ktoré samozrejme prechádzajú zmenami, resp. odporúčaniami (posledná modifikácia v roku 2013), ktoré sleduje Názvoslovná komisia Slovenskej chemickej spoločnosti a upravuje ich do slovenského jazyka v spolupráci s Jazykovedným ústavom Ľ. Štúra SAV v Bratislave. O príslušných zmenách informuje prostredníctvom Bulletinu SCHS alebo časopisu *ChemZi* (slovenský časopis o chémii, pre chemické vzdelávanie, výskum a priemysel, ISSN 1336-7242).

## Druhy názvov organických zlúčenín

Jednu a tú istú organickú látku možno pomenovať okrem triviálneho názvu, ak existuje, systémovými alebo semisystémovými názvami. Toto dovoľujú pravidlá IUPAC, ktoré sa musia dodržiavať. V opačnom prípade bude generovaný nesprávny názov.

Aktuálna nomenklatúra organických zlúčenín využíva nasledovné typy názvov:

- **Triviálne**
- **Systémové**
- **Semisystémové** (semitriviálne)

Podľa spôsobu kreovania názvov organických zlúčenín, môžeme tie rozdeliť nasledovne: (i) *na názvy, ktoré zahŕňajú substitúciu*, (ii) *skupinové názvy*, (iii) *názvy, ktoré vyjadrujú adíciu*, (iv) *názvy zahŕňajúce elimináciu* a (v) *názvy postavené na princípe zámeny*.

V predkladanom dokumente je rozobraný spôsob tvorby **substitučných názvov** jednotlivých skupín organických zlúčenín, v rámci ktorého sú pri niektorých triedach komentované aj **názvy skupinové**.

Ešte predtým, ako sa dostaneme ku samotnému spôsobu kreovania substitučného názvoslovnia, aspoň v krátkosti ocharakterizujeme jednotlivé vyššie zmienené skupiny názvov, ktoré v rámci systému organických látok možno uvažovať a zároveň aj použiť.

**Triviálne názvy** sú vôbec najstaršie názvy, ktoré sa začali objavovať ruka v ruke s izoláciou organických látok z prírodných zdrojov. Spočiatku boli generované aj pre zlúčeniny, ktoré boli syntetizované v dobe, keď ich štruktúru nebolo možné stanoviť. Ani jedna časť z triviálneho názvu nemá nič spoločné so systémom. Ich vznik bol spojený buď s pôvodom získanej molekuly alebo sa opieral o nejakú jej charakteristickú vlastnosť (farba, chuť, vôňa). Treba však povedať, že viaceré triviálne názvy ako napríklad fenol, pyridín, toluén, naftalén, pyrimidín a ďalšie sú akceptované samotnou názvoslovnou komisiou, vzhľadom k ich častému používaniu.

**Systemové názvy** sú opakom názvov triviálnych. Skladajú sa z vybraných alebo vytvorených morfém, lokantov, spojovníkov a zátvoriek.

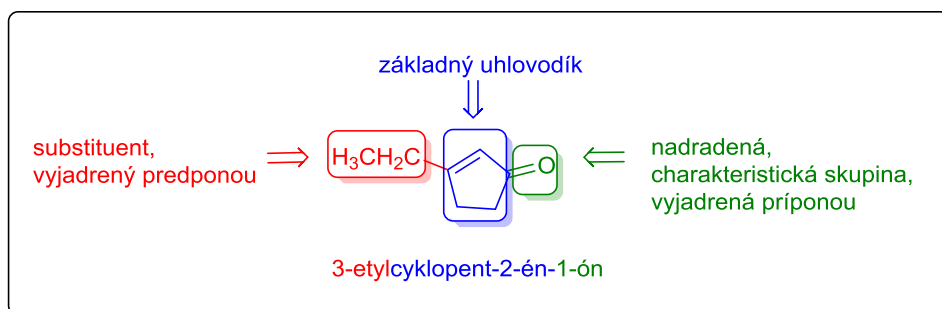
**Semitriviálne (semisystemové) názvy** sú kombináciou systemového a triviálneho názvu. Ich základná časť je triviálna a systém je obsiahnutý v príponách, predponách a lokantoch. Väčšina názvov organických zlúčenín patrí do zmienenej skupiny.

## 1. Substitučné názvy

**Substitučné názvy** predstavujú najdôležitejšie základné názvy, prostredníctvom ktorých je možné pomenovať ľubovoľnú organickú molekulu. Sú uprednostňované pred ostatnými názvami, pretože ostatné typy názvov majú vo väčšine prípadov obmedzené použitie.

Ich základom je názov základného uhľovodíka (všetky typy uhľovodíkov, vrátane heterocyklov, ktoré obsahujú len vodíkové atómy a nie sú rozvetvené, napríklad *n*-hexán, cyklopentán, benzén, pyridín, atď.) a prítomnosť funkčných skupín sa vyjadrí pomocou **predpôn** (nemusi

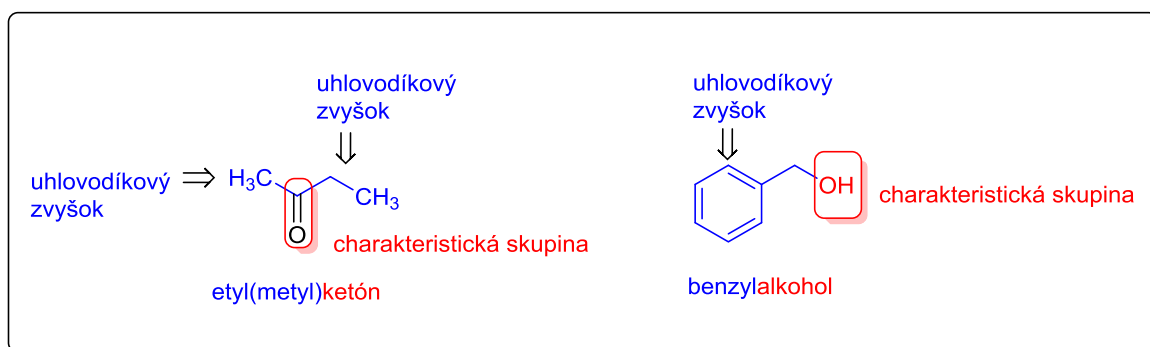
byť žiadna, ale môže ich byť aj viac, to závisí na štruktúre samotnej molekuly) alebo pomocou **prípony**, ktorá je vždy len jedna (Obr. 1).



Obrázok 1. Princíp tvorby substitučného názvu.

## 2. Skupinové názvy

**Skupinový názov** je zložený z dvoch častí: (i) z názvu uhľovodíkového zvyšku (zvyškov) a (ii) z názvu charakteristickej skupiny (alkohol, éter, ketón, halogenid..., Obr. 2).



Obrázok 2. Princíp tvorby skupinového názvu.

### Súčasťou názvov organických látok sú:

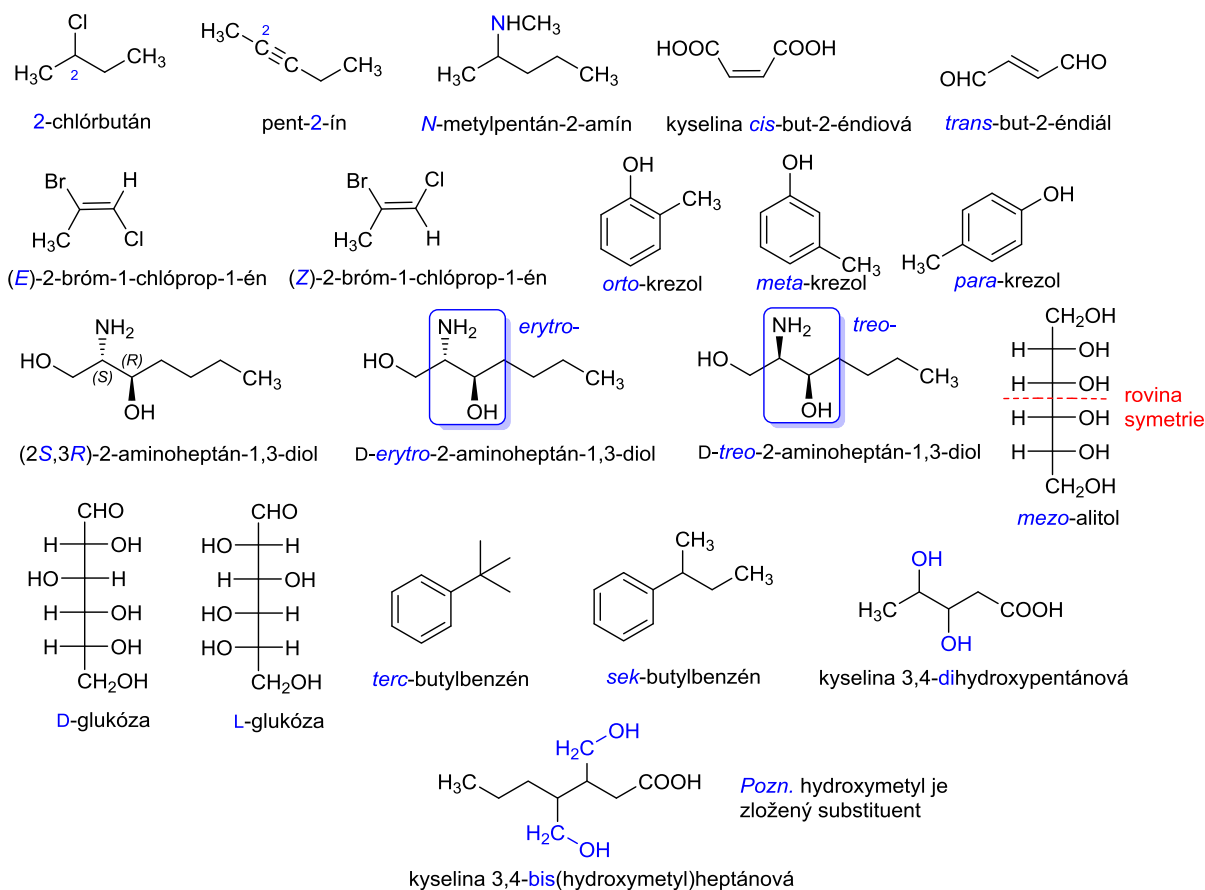
(i) **lokanty** (čísla a symboly prvkov), symboly sa v názve píšú **kurzívou**. Označujú napríklad polohu substituenta, násobnej väzby a píšú sa pred tou časťou názvu, s ktorou bezprostredne súvisia. Napríklad: **2**-chlórbután (poloha substituenta), pent-**2**-ín (poloha trojitej väzby), **N**-metylpentán-**2**-amín (poloha metylu a substituenta).

(ii) **štruktúrne deskriptory** ako napríklad *cis*-, *trans*-, (*E*)-, (*Z*)-, *rac*-, (*R*)-, (*S*)-, *D*-, *L*-, *sek*-, *terc*-, *orto*-, *meta*-, *para*-, *erytro*-, *treo*-, *mezo*-. Ako také vyjadrujú priestorové alebo iné štruktúrne usporiadanie. Sú uvedené vždy pred názvom zlúčeniny. Okrem stereodeskriptorov *D*- a *L*-, ktoré sa píšú **kapitálkami**, ostatné, vyššie uvedené, sa uvádzajú **kurzívou** (Obr. 3).



### (iii) násobiace predpony

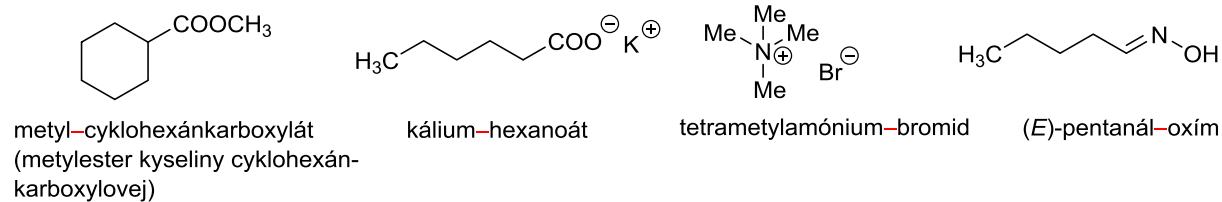
Existujú dva typy. Ak je viac atómov vodíka substituovaných za rovnaké jednoduché atómy alebo skupiny ako napr. halogény, hydroxyl, alkyly, vtedy sa používajú násobiace predpony di-, tri-, tetra-, atď. Ak sú vodíky nahradené rovnakými, ale zloženými substituentmi, vtedy sa používajú násobiace predpony bis-, tris-, tetrakis-, atď. (Obr. 3).



Obrázok 3. Ilustrácia lokantov štruktúrnych deskriptorov a násobiacich predpôn.

### (iv) spojovníky

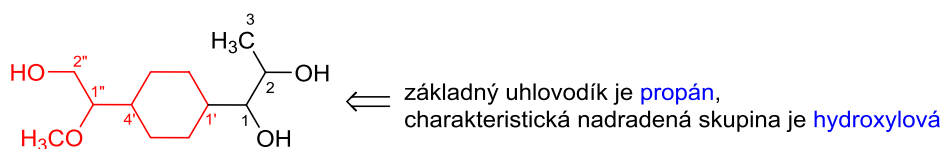
Používajú sa na prepojenie (oddelenie) lokantov a štruktúrnych deskriptorov s názvom. Uplatňujú sa aj pri názvosloví esterov, solí karboxylových kyselín, amóniových solí, oxímov, atď. (Obr. 4).



Obrázok 4. Príklady použitia spojovníkov v názvoch organických zlúčenín.

(v) **zátky**

Používajú sa štandardne **guľaté (...)**. V zložitejších názvoch, ak je potrebné, je možné použiť **hranaté [...]** a **svorkové {...}** (Obr. 5).



1-[4'-(2''-hydroxy-1''-metoxyetyl)cyklohexyl]propán-1,2-diol

Obrázok 5. Použitie zátvoriek pri komplikovanejších zlúčeninách.

## 1. Acyklické uhľovodíky

### 1.1. Alkány

Prvé štyri členy homologického radu majú triviálne názvy (**metán**, **etán**, **propán**, **bután**).

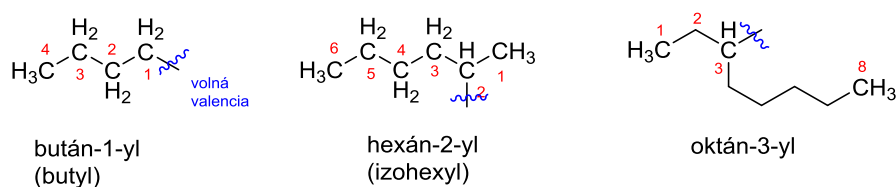
Názvoslovie ostatných sa tvorí z kmeňa gréckej číslovky a prípony **-án** (pre názvy niektorých základných alkánov, pozri Tabuľku 1).

Tabuľka 1. Príklady názvov niektorých základných alkánov<sup>1</sup>

Počet uhlíkov v reťazci	Vzorec	Názov alkánu
1	CH <sub>4</sub>	metán
2	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	etán

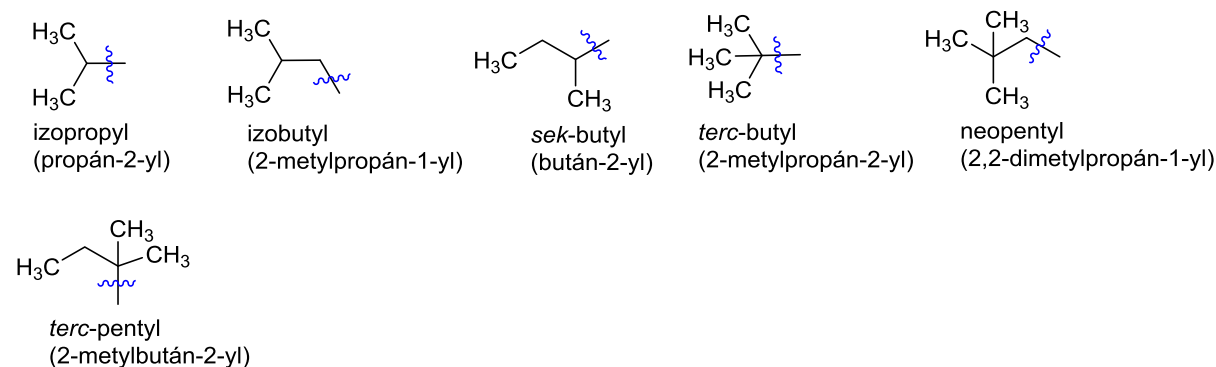
3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	propán
4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	<i>n</i> -bután
5	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	<i>n</i> -pentán
...		
9	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	<i>n</i> -nonán
10	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CH}_3$	<i>n</i> -dekán
11	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$	<i>n</i> -undekán
12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$	<i>n</i> -dodekán
...		
20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{CH}_3$	<i>n</i> -ikozán
21	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{19}\text{CH}_3$	<i>n</i> -henikozán
22	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{CH}_3$	<i>n</i> -dokozán

Pomysleným odtrhnutím vodíkového atómu z uhľovodíka generujeme jednoväzbovú skupinu. Uhlíkový atóm s voľnou valenciou má vždy čo najnižší lokant. Ak mu vieme priradiť číslo **1**, názov jednoväzbovej skupiny vytvoríme potom nahradením prípony **-án** za príponu **-yl**. V ostatných prípadoch pridáme lokant a príponu **-yl** k názvu základného uhľovodíka (Obr. 6).



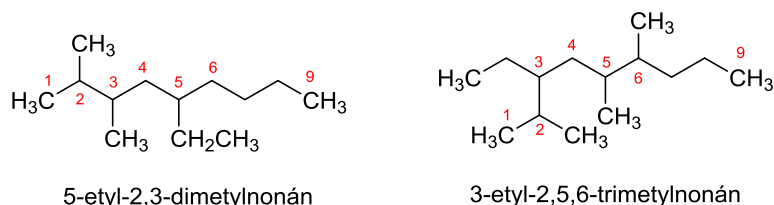
**Obrázok 6.** Príklady substitučných názvov jednoväzbových skupín.

Samozrejme, že pre viaceré jednoväzbové skupiny sa prednostne používajú triviálne názvy pred systémovými. Niektoré z nich sú ilustrované na Obrázku 7.



**Obrázok 7.** Triviálne názvy niektorých jednoväzbových skupín.

Pri tvorbe názvov u rozvetvených nasýtených uhľovodíkov sa postupuje tak, že najskôr nájdeme najdlhší uhľovodíkový reťazec (priamo viazané uhlíkové atómy), potom pomenujeme alkylové skupiny a očísľujeme základný reťazec tak, aby vzostupný súbor lokantov začínal s čo najnižším číslom (pozor, nie ich súčet) (Obr. 8).



**Obrázok 8.** Príklady názvov rozvetvených nasýtených uhľovodíkov.

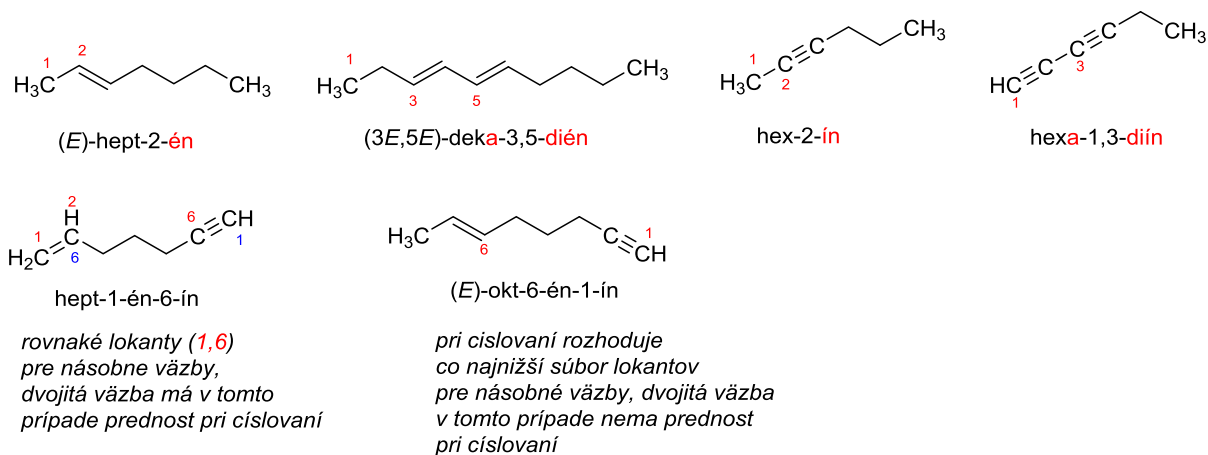
## 1.2. Alkény

Pôvodne zaužívaný triviálny názov **etylén** pre prvý člen homologického radu,  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ , sa už neodporúča používať vzhľadom k tomu, že uvedený názov bol vyhradený pre dvojitú skupinu  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  (etán-1,2-diyl). Názvy alkénov tvoríme tak, že príponu **-án** v zodpovedajúcom nasýtenom uhľovodíku nahradíme príponou **-én**. Základný reťazec číslujeme tak, aby poloha dvojitej väzby mala čo najnižší lokant. Ak je v molekule väčší počet dvojitých väzieb, prípona **-én** je potom nahradená za **-adién** (2), **-atrién** (3), atď. (Obr. 9).

### 1.3. Alkíny

Prvý člen radu užíva triviálny názov **acetylén** (etín). Názvy alkínov tvoríme z názvov zodpovedajúcich akánov náhradou prípony **-án** za príponu **-ín**. Ak je v molekule väčší počet trojitých väzieb, prípona **-ín** je nahradená za **-adiín**, **-atriín**, atď. (Obr. 9).

**Pozn.** Ak je v molekule uhľovodíka prítomná súčasne dvojitá aj trojitá väzba, v názve sa uvádzajú jednotlivé prípony v abecednom poradí (-én pred -ín). Reťazec čísloujeme tak, aby polohy násobných väzieb mali čo **najnižšie lokanty**. V prípade zhody lokantov pre dvojitú a trojitú väzbu sa uplatní pravidlo: dvojitá má prednosť pred trojitou (Obr. 9).

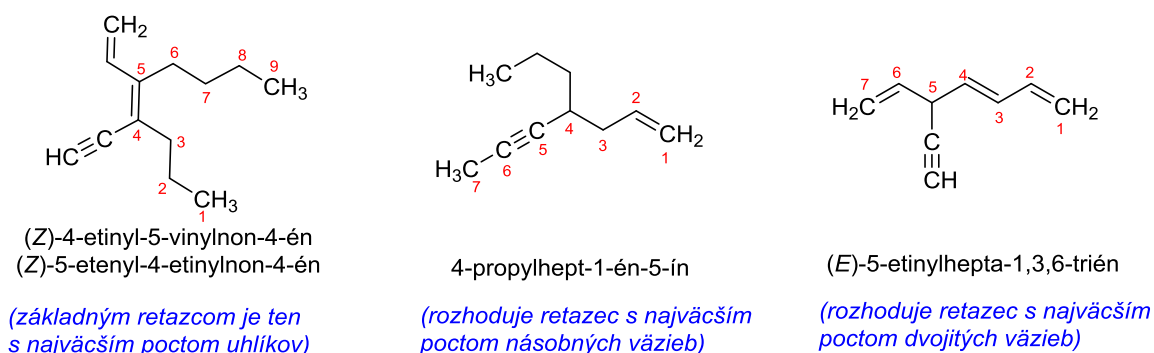


Obrázok 9. Príklady názvov uhľovodíkov s násobnými väzbami.

### 1.4. Rozvetvené nenasýtené uhľovodíky<sup>1</sup>

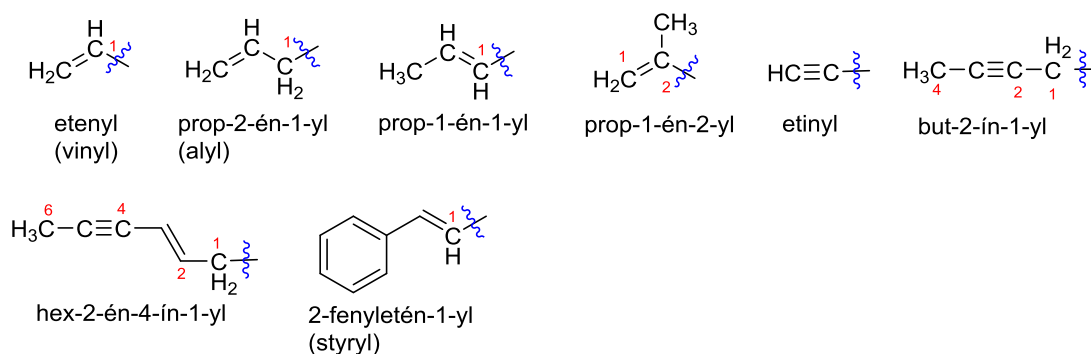
Základný reťazec vyberieme (podľa klesajúcej priority) podľa nasledujúcich pravidiel (Obr. 10):

1. najväčší počet priamo viazaných uhľových atómov
2. najväčší počet násobných väzieb
3. najväčší počet dvojitých väzieb



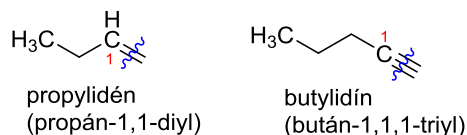
**Obrázok 10.** Príklady názvov rozvetvených nenasýtených uhľovodíkov.

Názvy jednoväzbových skupín u nenasýtených uhľovodíkov utvoríme pridaním prípony **-yl** k názvu nenasýteného uhľovodíka. V prípadoch, kde je to potrebné, je nutné uviesť aj polohu násobnej väzby. Uhlík s voľnou valenciou má čo najnižší lokant. Triviálne názvy možno použiť pre prop-2-én-1-yl (alyl), etenyl (vinyl) a 2-fenyletén-1-yl (styryl) (Obr. 11).



**Obrázok 11.** Príklady názvov jednoväzbových skupín u nenasýtených uhľovodíkov.

Názvy dvojväzbových a trojväzbových skupín s voľnými valenciami vychádzajúcimi z jedného uhlíkového atómu sa môžu tvoriť aj tak, že k názvu odpovedajúcej jednoväzbovej skupiny sa pridá prípona **-idén** alebo **-idín** (Obr. 12).



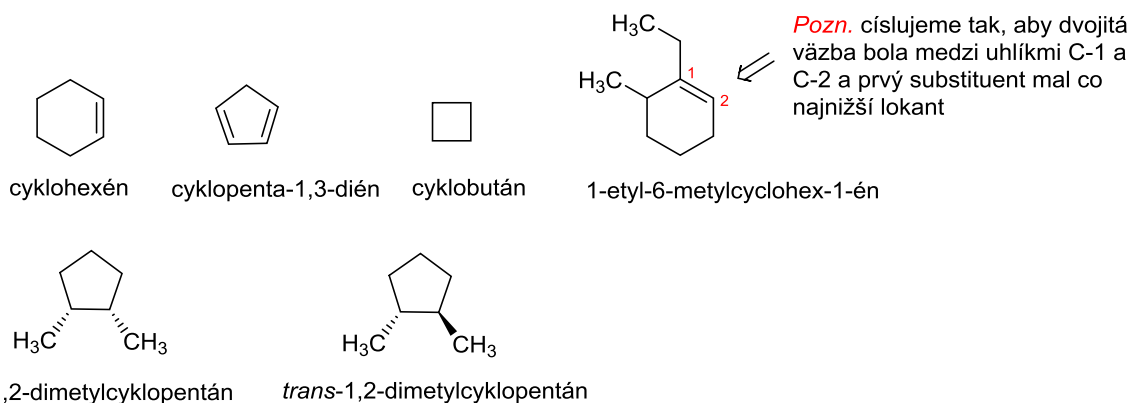
**Obrázok 12.** Príklady názvov dvojväzbových a trojväzbových skupín.

## 2. Alicyklické uhľovodíky

Nemajú aromatický charakter, rozdeľujeme ich na (i) **monocyklické**, (ii) **bicyklické** (poprípade s väčším počtom kruhov), (iii) **spirocyklické**.

### 2.1. Monocyklické uhľovodíky

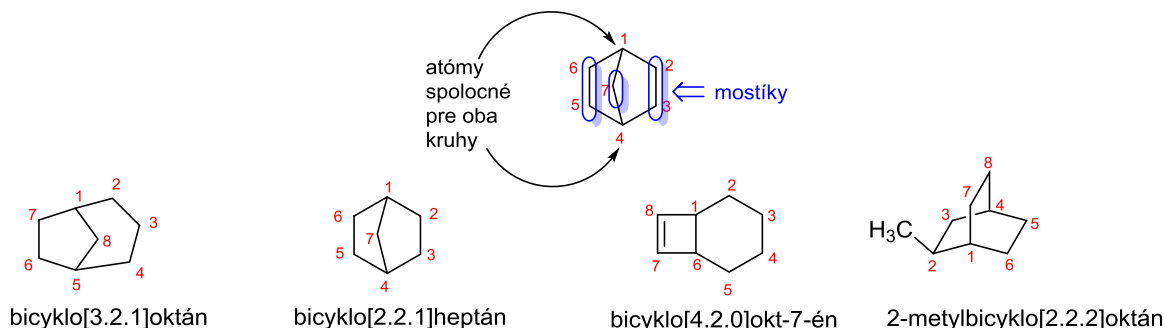
Ich nomenklatúra sa tvorí tak, že k názvu odpovedajúceho acyklického uhľovodíka s rovnakým počtom uhlíkov sa pridá predpona **cyklo-** (Obr. 13).



**Obrázok 13.** Príklady názvov monocyklických uhľovodíkov.

## 2.2. Bicycklické uhľovodíky

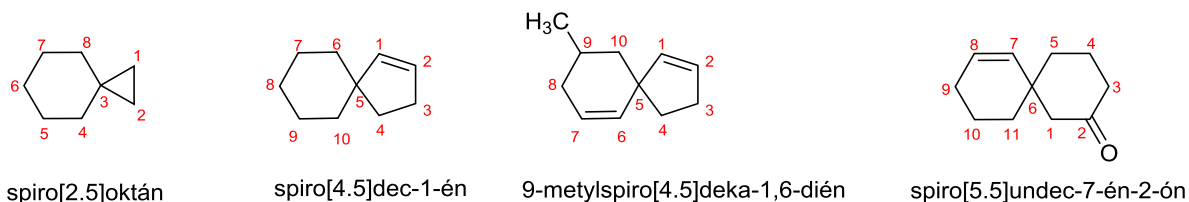
Ich názvy sa tvoria z acyklických uhľovodíkov s rovnakým počtom uhlíkov a predpony **bicyklo-**. Medzi predponou a názvom základného uhľovodíka sa v hranatej zátvorke uvedú v klesajúcom poradí počty uhlíkov v mostíkoch medzi atómami, spoločnými pre oba kruhy. Číslovanie takéhoto systému začína od jedného zo spoločných uhlíkov a pokračuje cez najdlhší reťazec k druhému spoločnému atómu uhlíka. Následne sa očísľuje kratší a napokon najkratší reťazec (Obr. 14).



**Obrázok 14.** Príklady názvov bicycklických uhľovodíkov.

## 2.3. Spirocycklické uhľovodíky

Oba kruhy majú spoločný uhlíkový atóm. Ich názvy sa tvoria podobne ako pri bicycklických systémoch. Po predpone **spiro-** sa v príslušnej hranatej zátvorke uvádza vo vzostupnom poradí počet atómov v jednotlivých kruhoch pripojených k spiroatómu a nakoniec sa uvedie názov základného acyklického hydridu. Spirosystém sa začína číslovať od menšieho kruhu, pokračuje sa cez spirouhlík a napokon sa čísloje väčší kruh. V prípade, ak sú oba cykly rovnako veľké, o preferencií pri číslovaní rozhoduje prítomnosť substituentov, prípadne násobných väzieb (Obr. 15).

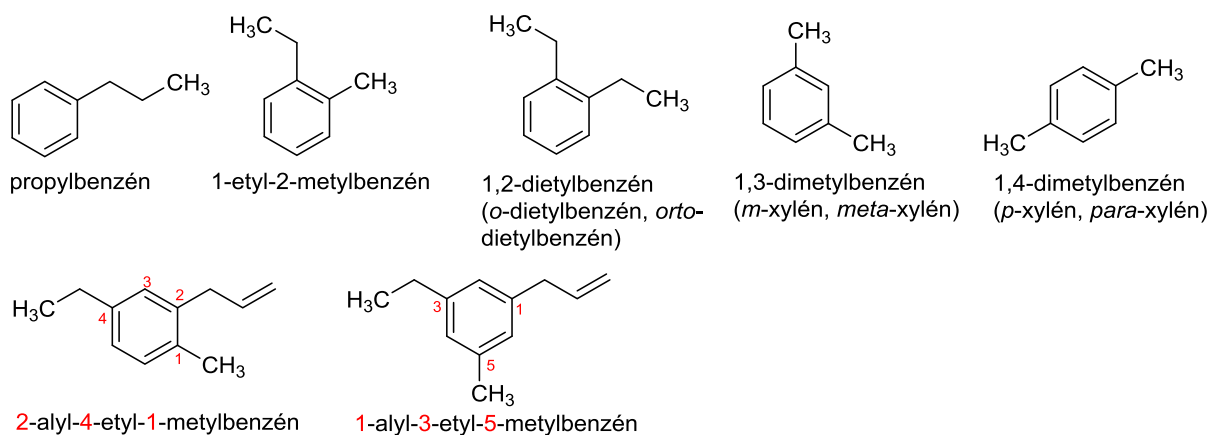


Obrázok 15. Príklady názvov spirocyklických uhľovodíkov.

## 3. Aromatické uhľovodíky

### 3.1. Monocyklické aromatické uhľovodíky

Ich názvy sa tvoria tak, že sa považujú za deriváty základného uhľovodíka – **benzénu**. Pri disubstituovaných derivátoch benzénu sa rozlišujú tri polohové izoméry: 1,2- sa označuje ako *orto-* (*o-*), 1,3- ako *meta-* (*m-*) a 1,4- ako *para-* (*p-*). Pri číslovaní rozhoduje v prvom kroku čo najnižší súbor lokantov pre alkylové skupiny (pozri, 2-alyl-4-etyl-1-metylbenzén, Obr. 16). V prípade zhody číselných lokantov nastupuje pravidlo abecedného poradia susbtituentov (pozri, 1-alyl-3-etyl-5-metylbenzén, Obr. 16).

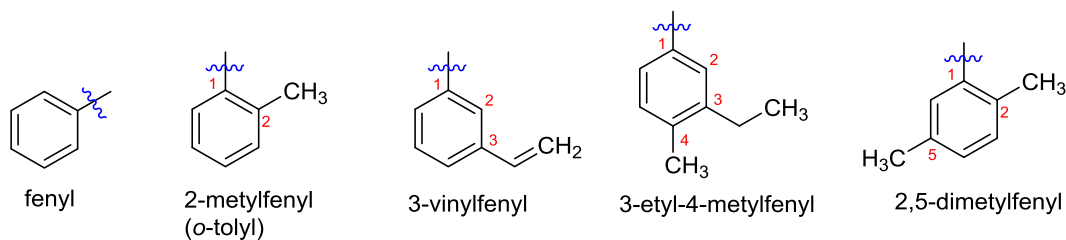


Obrázok 16. Príklady názvov aromatických uhľovodík s alkylovými substituentami.

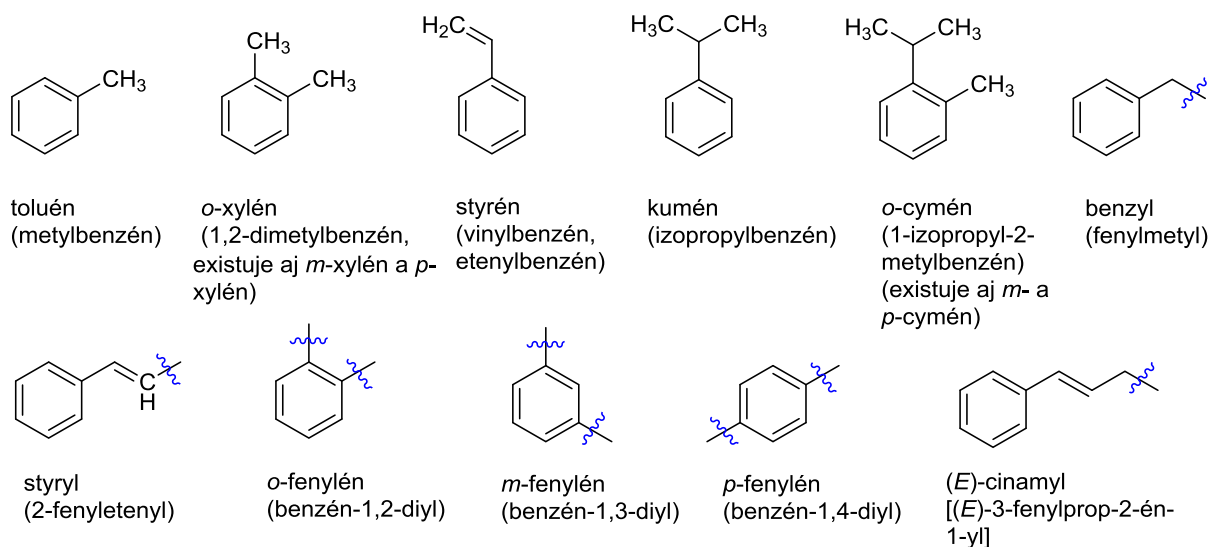
### Názvy arylov

**Aryl** je vo všeobecnosti označenie pre jednoväzbovú skupinu odvodenú od monocyklických, prípadne polycyklických aromatických uhľovodíkov. Aryl, ktorý vznikne odtrhnutím vodíka z benzénu sa nazýva **fenyl**. Názvy ostaných jednoväzbových skupín sú odvodené od triviálnych názvov zodpovedajúcich uhľovodíkov alebo sa môžu tvoriť aj tak, že sa pokladajú za substituované fenylové skupiny. Uhlík s voľnou valenciou má vždy číslo **1** (Obr. 17).





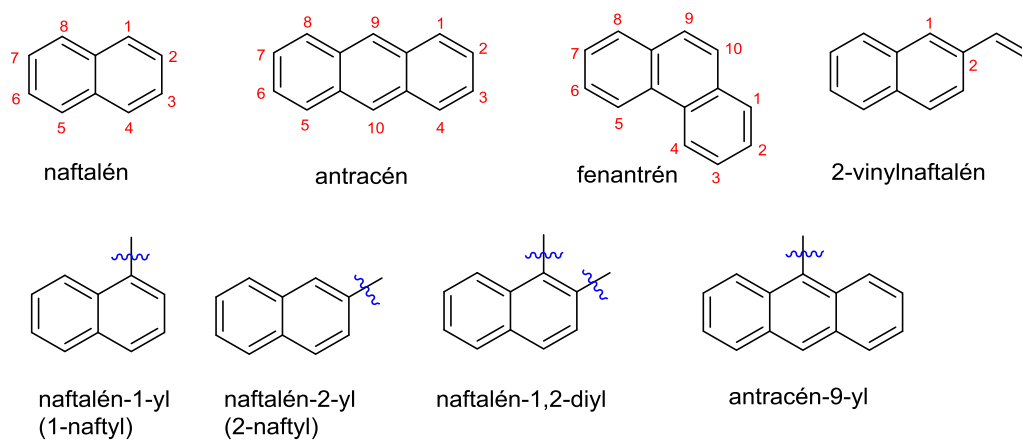
**Obrázok 17.** Príklady systémových názvov arylov odvodených od monocyklických aromatických uhľovodíkov.



**Obrázok 18.** Triviálne názvy pre niektoré deriváty benzénu, vrátane jedno- a dvojjväzbových skupín.

### 3.2. Polycyklické aromatické uhľovodíky

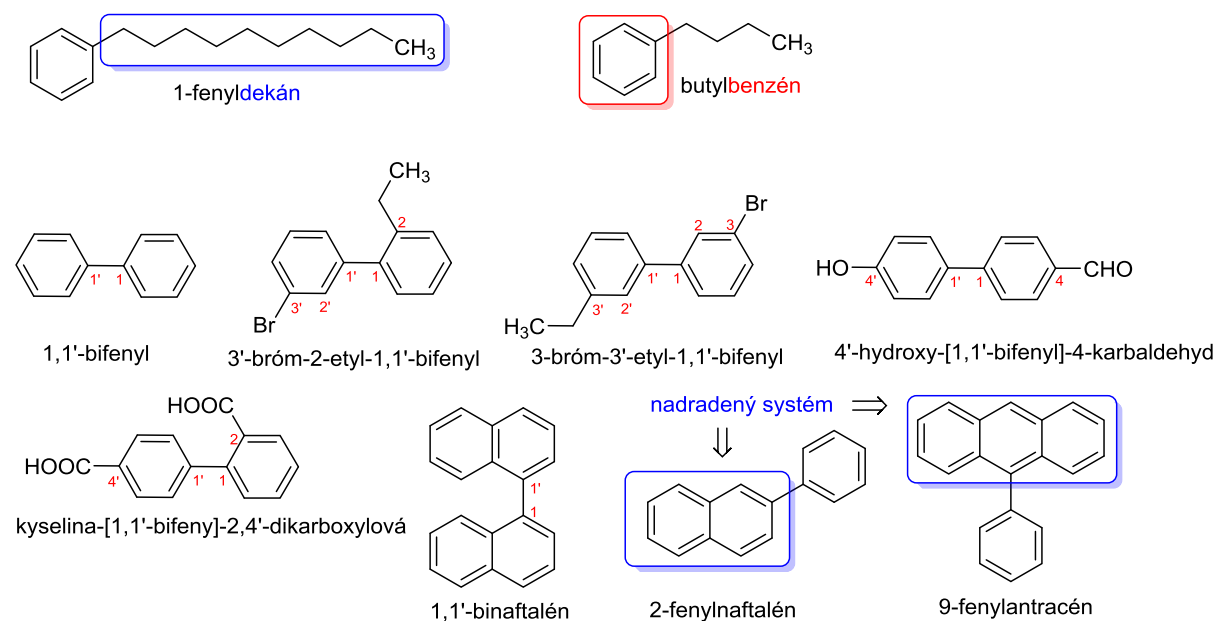
Základné, ako napríklad naftalén, antracén a fenantrén, používajú triviálne názvy a zadenované číslovanie podľa dohodnutých pravidiel IUPAC (Obr. 19).



**Obrázok 19.** Príklady názvov polycyklických aromatických uhľovodíkov a od nich odvodených arylov.

**Pozn.** Uhľovodík, ktorý je zložený z alifatického reťazca a aromatického systému možno pokladať: (i) za **derivát alifatického uhľovodíka**, ak obsahuje dlhý uhľovodíkový reťazec s viac ako 6 atómami uhlíka alebo (ii) za **derivát aromatického uhľovodíka**, ak disponuje krátkym alifatickým zvyškom (6 alebo menej uhlíkov, alkylbenzén) (Obr. 20).

Pri aromatických zlúčeninách sa stretávame aj so štruktúrami, kde dva, prípadne aj viac kruhov je spojených priamo jednoduchou väzbou. Pri spojení dvoch rovnakých systémov sa názov vytvorí s použitím násobiacej predpony **bi-** a príslušného názvu arylu. Pre rozlíšenie polôh substituentov na jednotlivých kruhoch, jeden z nich má klasické arabské čísla, u druhého majú čísla čiarky. Číslovanie sa riadi pravidlami uvedenými v kapitole 4.14. V prípade, ak kruhy nie sú identické, nadradený je ten fragment, ktorý disponuje väčším počtom kruhov (Obr. 20).



**Obrázok 20.** Príklady názvov uhľovodíkov obsahujúcich aromatická jadro a alifatický reťazec. Nomenklatúra zoskupení dvoch alebo viacerých kruhov spojených jednoduchou väzbou.

## 4. Názvy derivátov uhľovodíkov

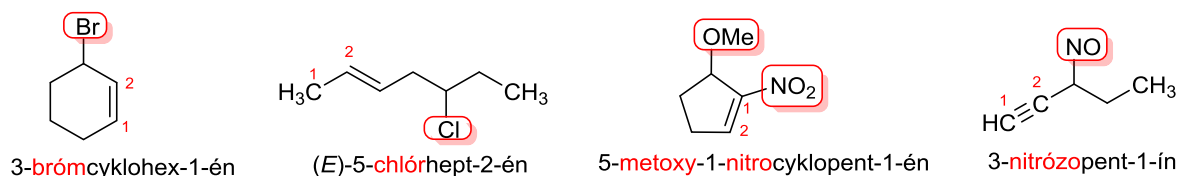
Ak sa nahradí jeden, poprípade viac vodíkových atómov v základnom uhľovodíku iným atómom alebo skupinou atómov vznikajú organické zlúčeniny, označované ako deriváty uhľovodíkov. Takýto atóm alebo skupina atómov sa nazýva **charakteristickou skupinou**. Pri tvorbe substitučeného názvu je prítomnosť vyššie uvedených skupín vyjadrovaná pomocou

predpôň alebo príponou (názov má vždy len jednu príponu). Niektoré funkčné skupiny sa vyjadrujú len pomocou predpôň (Tabuľka 2) a majú nižšiu prioritu ako násobné väzby pri číslovaní základného hydridu (Obr. 21).

**Tabuľka 2.** Funkčné skupiny vyjadrené v názvoch len predponami<sup>1</sup>

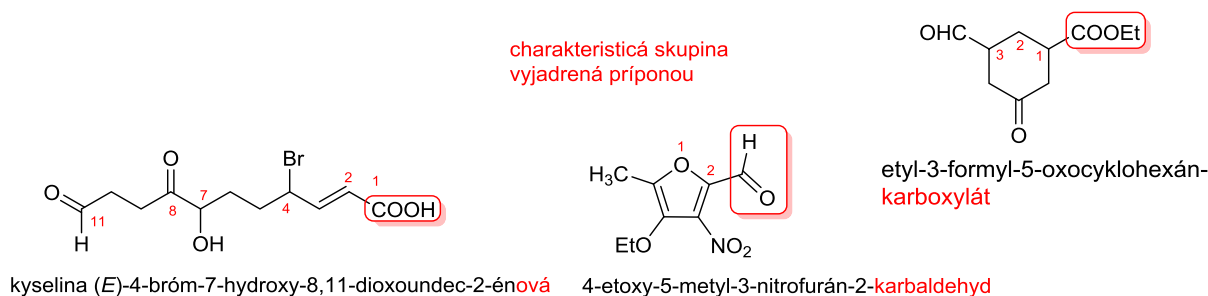
Charakteristická skupina	Predpona
-F	fluór-
-Cl	chlór-
-Br	bróm-
-I	jód-
-N <sub>2</sub>	díazo-
-N <sub>3</sub>	azido-
-NO	nitrózo-
-NO <sub>2</sub>	nitro-
-OR*	R-oxy-
-OOR*	R-peroxy-
-SR*	R-sulfanyl-

R\* (R = alkyl alebo aryl)



**Obrázok 21.** Príklady názvov derivátov uhľovodíkov s charakteristickými skupinami vyjadrenými len pomocou predpôň.

Určité charakteristické skupiny môžu byť v príslušnom názve vyjadrené aj pomocou prípony, ale aj prostredníctvom predpony. V prípade, ak má štruktúra viac funkčných skupín, treba podľa priority vybrať hlavnú, ktorá bude tvoriť príponu názvu (Tabuľka 3). Predpony pre funkčné skupiny sa zradujú podľa abecedy s priradením odpovedajúceho lokantu (Obr. 22).



**Obrázok 22.** Príklady názvov derivátov uhľovodíkov s charakteristickými skupinami vyjadrenými pomocou prípon.

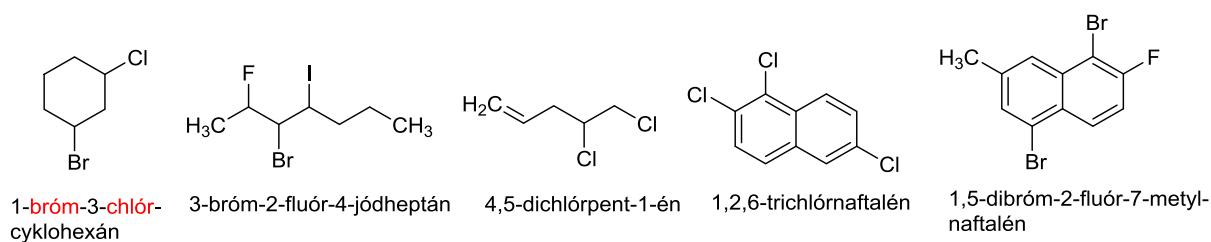
**Tabuľka 3.** Predpony a prípony pre vyselektované funkčné skupiny v substitučných názvoch podľa klesajúcej priority<sup>1</sup>

Zlúčenina	Predpona	Prípona
radikály	-	-yl
anióny	-ido-, -idyl-, -áto	-id, -át
katióny	-yliumyl- -io-, -iumyl-, -ónio-	-ýlium -ium, -ónium
karboxylové kyseliny	karboxy-	-ová -karboxylová
sulfónové kyseliny	sulfo-	-sulfónová

anhydridy kyselín	acyloxykarbonyl-	anhydrid kyseliny
estery kyselín	R-oxykarbonyl-	-oát -karboxylát
halogenidy kyselín	halogénkarbonyl-	-oylhalogenid -karbonylhalogenid
amidy kyselín	karbamoyl- (-CO-NH <sub>2</sub> )	-amid -karboxamid
nitrily	kyano-	-nitril -karbonitril
aldehydy	oxo-, formyl-	-ál -karbaldehyd
ketóny	oxo-	-ón
alkoholy a fenoly	hydroxy-	-ol
tioly	sulfanyl-	-tiol
hydroperoxydy	hydroperoxy-	-peroxol
amíny	amino-	-amín
imíny	imino- R-imino-	-imín

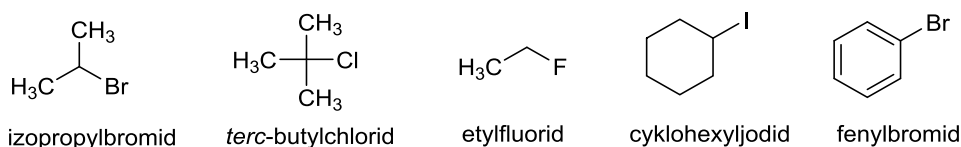
#### 4.1. Halogénderiváty uhľovodíkov

Základný princíp tvorby substitučného názvu zahŕňa predponu pre príslušný halogén (pre názvy predpôn, pozri Tabuľka 2), ku ktorej sa pridá názov základného hydridu (uhľovodíka). V prípade rozdielnych atómov halogénov, sa tie v názve zoradia podľa abecedy a ich poloha sa vyjadří zodpovedajúcim lokantom (Obr. 23).



**Obrázok 23.** Príklady substitučných názvov halogénderivátov uhľovodíkov.

**Skupinové názvy** možno použiť pre jednoduchšie halogénderiváty (Obr. 24). Princíp ich tvorby je vysvetlený na Obrázku 2.



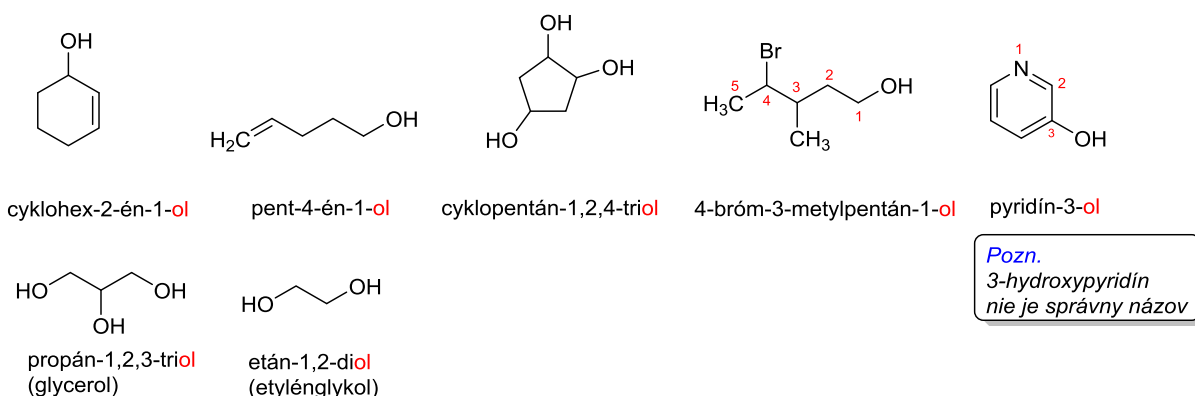
**Obrázok 24.** Príklady skupinových názvov halogénuhľovodíkov.

## 4.2. Hydroxyderiváty uhľovodíkov

Základná štruktúra hydroxyderivátov disponuje –OH skupinu, ktorá je viazaná jednoduchou kovalentnou väzbou na atóm uhlíka. Ak je zmienená hydroxylová funkcionálna prítomnosť na uhlíku v  $sp^3$  hybridizovanom stave, takáto skupina zlúčenín je označená spoločným termínom **alkoholy**.

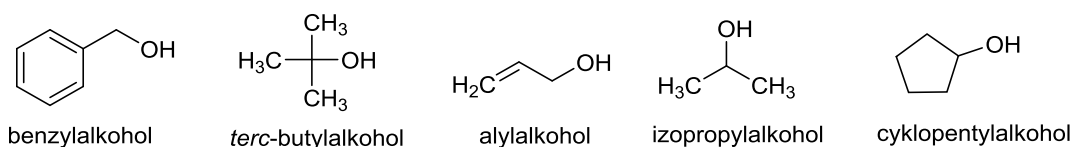
### 4.2.1. Alkoholy

Hydroxylovú skupinu je možné vyjadriť v názve aj pomocou predpony aj prípony (Tabuľka 3). Ak je v molekule dominantná (má najväčšiu prioritu) substitučný názov zlúčeniny sa vytvorí pridaním prípony **–ol**, **–diol**, ... atď, k názvu základného hydridu. Použitie násobiacich predpôn sa odvíja od počtu hydroxylových skupín v príslušnej molekule. Pre vicinálne dioly sa niekedy v literatúre používa triviálne označenie glykoly (Obr. 25).



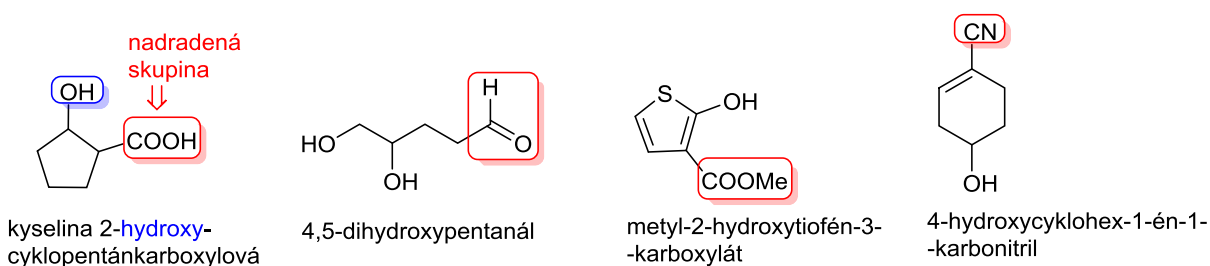
**Obrázok 25.** Príklady substitučných názvov alkoholov.

**Skupinové názvy** možno použiť iba pre jednoduché molekuly alkoholov (Obr. 26).



**Obrázok 26.** Príklady skupinových názvov alkoholov.

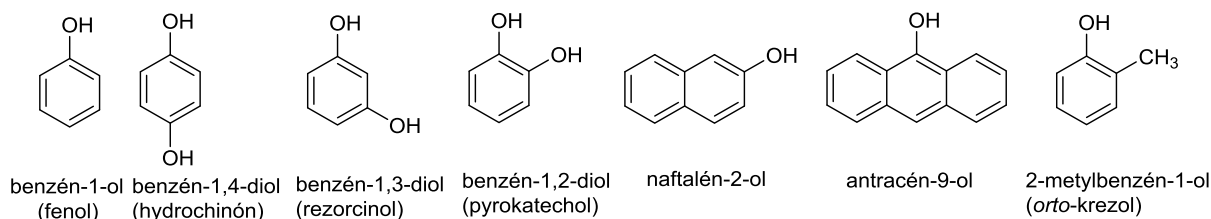
Ak je v štruktúre prítomná okrem hydroxylovej aj iná, nadradená skupina, prítomnosť hydroxyľu (–OH) sa vyjadří v názve predponou **hydroxy–** (Tabuľka 3 a Obr. 27).



**Obrázok 27.** Príklady substitučných názvov hydroxyderivátov v prítomnosti nadradenej funkčnej skupiny.

#### 4.2.2. Fenoly

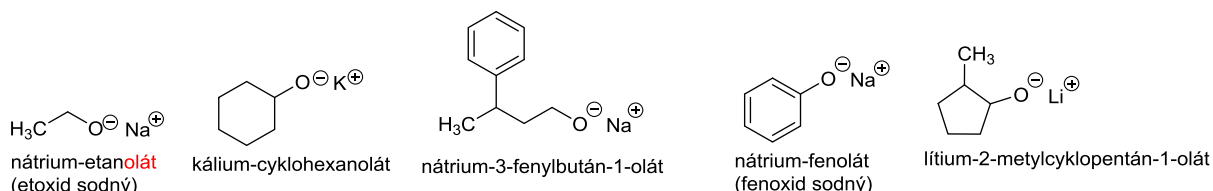
Ak je hydroxylová skupina viazaná na  $sp^2$ -hybridizovaný uhlíkový atóm, ktorý je súčasťou aromatického systému, takúto skupinu zlúčenín označujeme spoločným termínom **fenoly**. Substitučné názvy fenolov sa tvoria pridaním prípony **–ol**, **–diol**, ...atď, k názvu príslušného aromatického uhľovodíka (arénu). Je potrebné uviesť, že viaceré fenoly užívajú triviálne názvy, ktoré sú preferované pred systémovými. V prípade krezolov sú známe všetky tri regioizoméry (*o*-, *m*- a *p*-) (Obr. 28).



**Obrázok 28.** Príklady názvov fenolov aj s uvedením príslušného triviálneho názvu (ak existuje).

### 4.2.3. Názvoslovie solí alkoholov a fenolov

Môžeme uvažovať dva spôsoby tvorby substitučných názvov solí alkoholov a fenolov. Prvý, obecnější, vychádza z latinizovaného názvu príslušného katiónu, ku ktorému sa pridá názov základného hydridu a prípona **-olát**. Obe časti názvu sú oddelené spojovníkom. Ten druhý sa pozostáva z kmeňa názvu základného hydridu, prípony **-oxid** a názvu príslušného katiónu (alternatívny spôsob, používaný pre jednoduchšie soli) (Obr. 29).

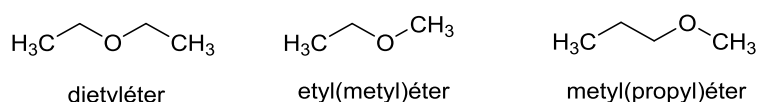


Obrázok 29. Príklady názvov solí alkoholov a fenolov.

### 4.3. Étery

Ide o deriváty alkoholov a fenolov, u ktorých je vodík hydroxylovej skupiny nahradený alkylom alebo arylom. Jednoduché štruktúry éterov užívajú skupinové názvy. V prípade rozdielných uhlíkových zvyškov, tie sú zoradené podľa abecedy, druhý v poradí sa uvádza v zátvorke (Obr. 30).

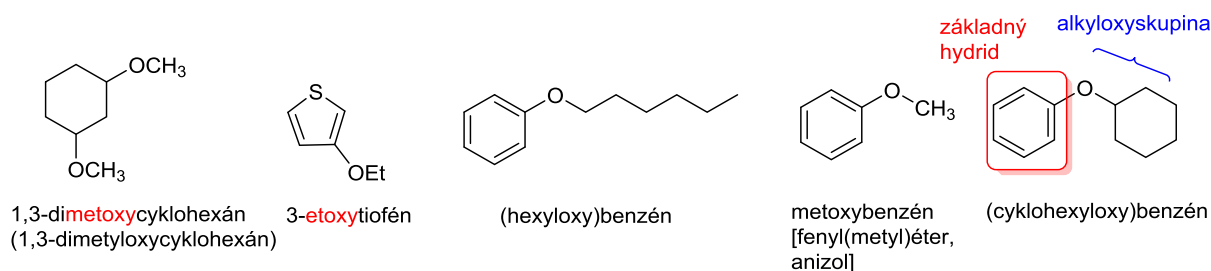
V substitučných názvoch éterov sa využívajú predpony **alkyloxy-**, resp. **aryloxy-** skupín, ku ktorým sa pridá názov základného hydridu (Obr. 31).



Obrázok 30. Príklady skupinových názvov éterov.

Názov pre **R-O-** skupinu sa tvorí z príslušného alkylu alebo arylu a prípony **-oxy**, napr. pentyloxy-, heptyloxy-. Prvé štyri nesubstituované užívajú skrátené názvy: metoxy-, etoxy-, propoxy-, butoxy-. Pre najjednoduchšieho aromatického zástupcu sa užíva názov fenoxý- ( $C_6H_5O-$ ).





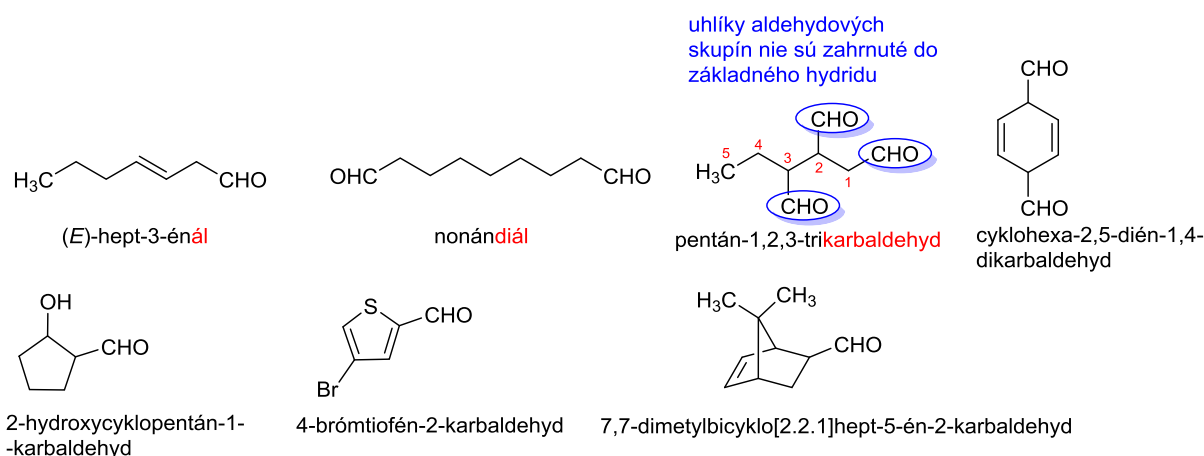
Obrázok 31. Príklady substitučných názvov éterov.

#### 4.4. Karbonylové zlúčeniny

V rámci tejto kapitoly zmienime názvoslovie aldehydov, ketónov a chinónov.

##### 4.4.1. Aldehydy

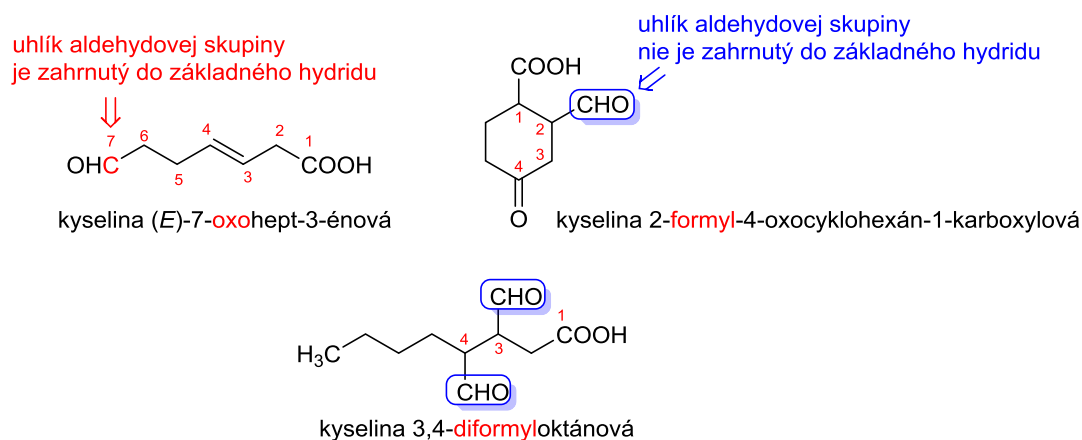
Substitučné názvy alifatických aldehydov s jednou, resp. dvomi aldehydovými skupinami sa tvoria pridaním prípony **-ál**, resp. **-diál** k názvu základného hydridu. V prípade alifatických aldehydov, s viac ako dvomi  $\text{-CH=O}$  funkcionalitami, sa k názvu uhlíkovodíka pridá prípona **-karbaldehyd** s príslušnou násobiacou predponou. Pozn. uhlíky  $\text{-CHO}$  skupín nie sú súčasťou základného reťazca. Ak je aldehydová skupina naviazaná na karbo- alebo heterocyklus, k názvu základnému hydridu je pridaná prípona **-karbaldehyd** (Obr. 32).



Obrázok 32. Príklady substitučných názvov aldehydov.

Ak je v molekule prítomná nadradená skupina, aldehydová funkcionalita sa vyjadří pomocou dvoch predpôn **oxo-** alebo **formyl-**. Prefix **oxo-** sa aplikuje vtedy, keď uhlík aldehydovej

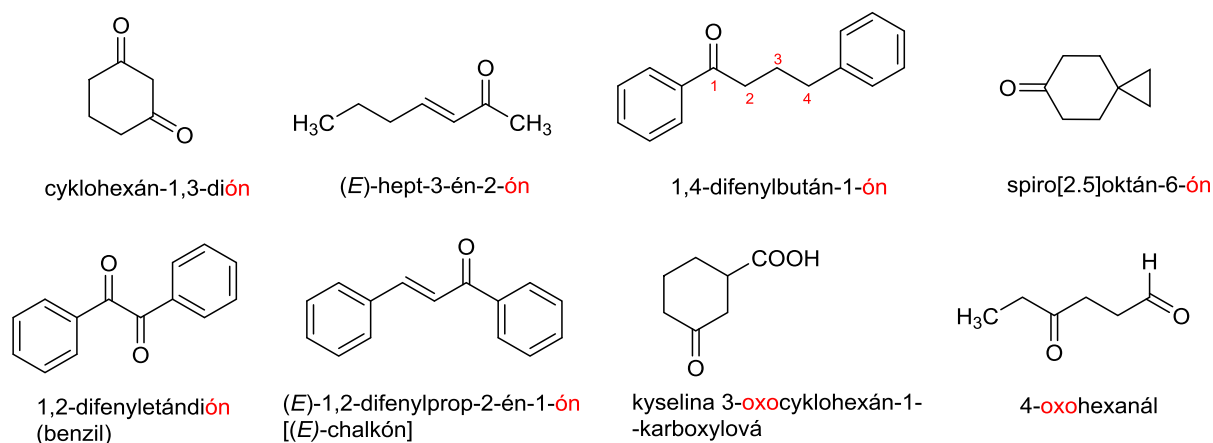
skupiny je súčasťou základného hydridu. V prípade predpony formyl-, uhlík –CHO zoskupenia nie zahrnutý do uhľovodíkového reťazca (Obr. 33).



Obrázok 33. Príklady názvov aldehydov, ak je v molekule nadradená skupina.

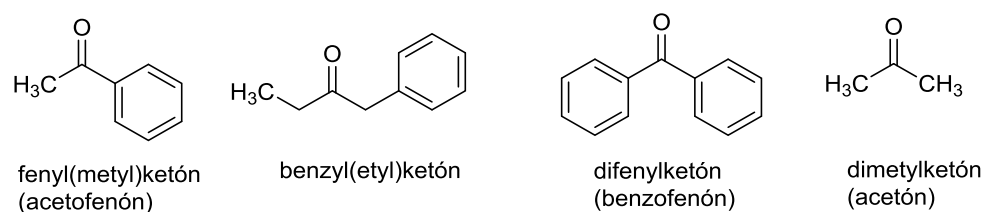
#### 4.4.2. Ketóny

Substitučné názvy ketónov sa tvoria pridaním prípony **-ón**, **-dión**,... k názvu základného uhľovodíka. Ak je v molekule prítomná nadradená skupina, ketónová funkcionálna sa vyjadří v názve predponou **oxo-** (Obr. 34).



Obrázok 34. Príklady názvov ketónov.

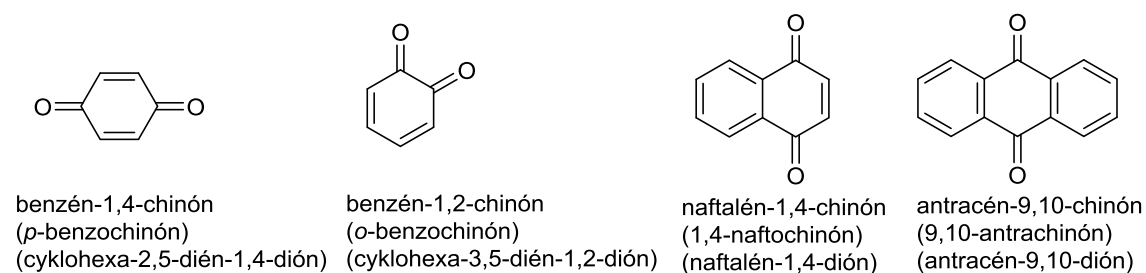
Pre jednoduchšie štruktúry ketónov je možné použiť aj skupinový názov (Obr. 35).



**Obrázok 35.** Príklady skupinových názvov ketónov. V zátvore je uvedený triviálny názov.

#### 4.4.3. Chinóny

Chinóny sú diketóny odvodené od arénov. Ich nomenklatúra sa tvorí z názvu príslušného aromatického uhľovodíka, lokantov, ktoré udávajú polohu karbonylových skupín a prípony –**chinón** (Obr. 36). Pre niektoré najznámejšie sú preferované skrátené názvy, napríklad *p*-benzochinón pre benzén-1,4-chinón. Rovnako tak ich môžeme pomenovať podľa pravidiel uvedených v kapitole 4.4.2.



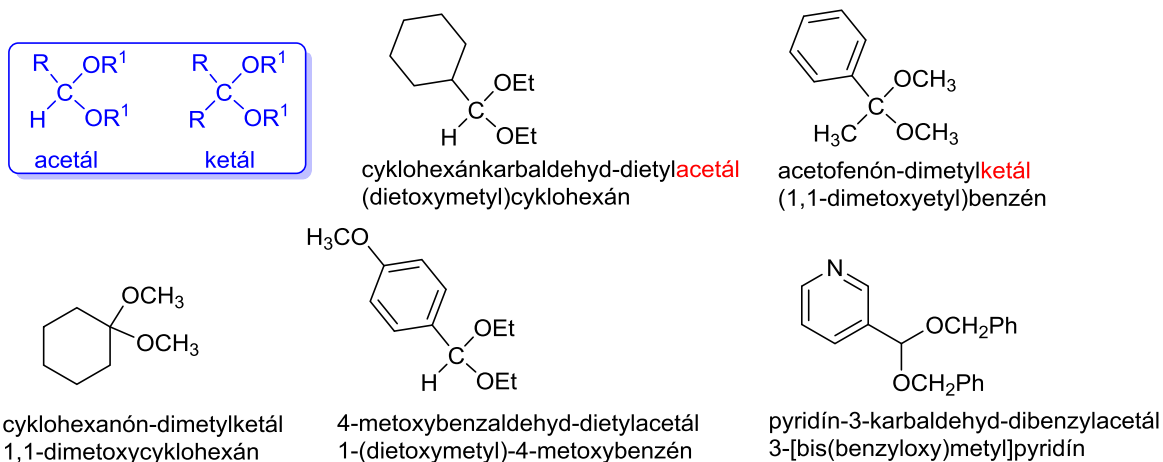
**Obrázok 36.** Príklady názvov chinónov.

#### 4.4.4. Deriváty karbonylových zlúčenín

Medzi najbežnejšie deriváty karbonylových zlúčením patria (i) acetály a ketály, (ii) oxímy a (iii) imíny.

##### 4.4.4.1. Acetály a ketály

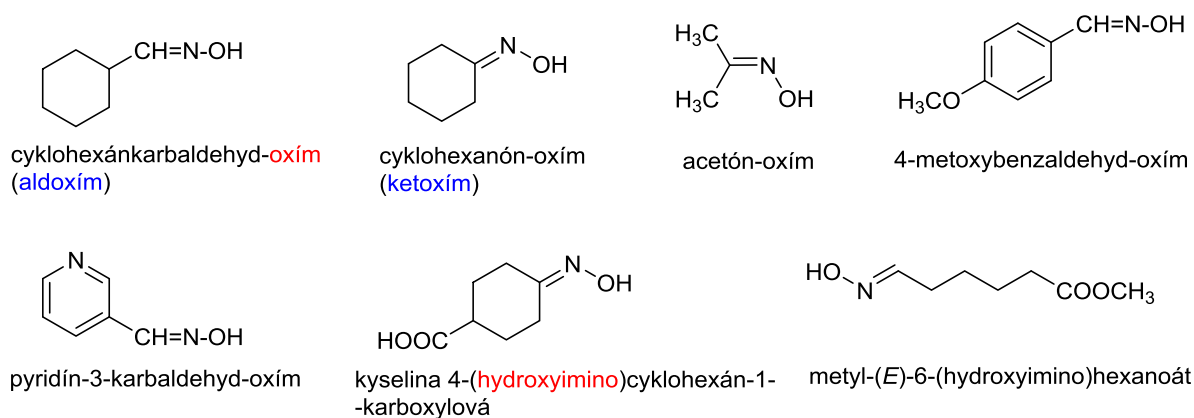
Názvy acetálov a ketálov sa tvoria z názvu karbonylovej zlúčeniny, môže sa použiť aj systémový aj triviálny názov, ku ktorému sa pridá prípona –**acetál** alebo –**ketál** so zakomponovanými alkylmi alebo arylmi. Obe časti názvu sú oddelené spojovníkom (Obr. 37). Acetály a ketály je možné pomenovať aj alternatívnym názvom, podľa pravidiel uvedených v kapitole 4.14. (*vide infra*). Na Obrázku 37 je potom uvedený aj druhý spôsob.



**Obrázok 37.** Príklady názvov acetálov a ketálov.

#### 4.4.4.2. Oxímy (aldoxímy a ketoxímy)

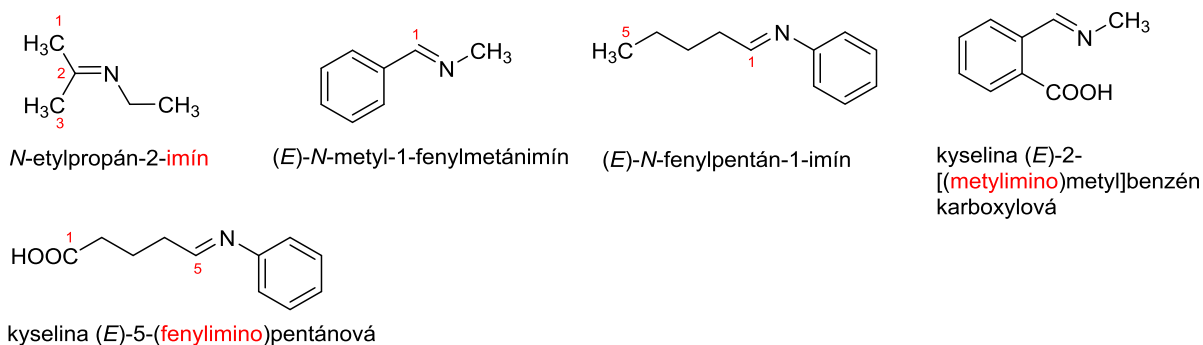
Názvoslovie oxímov sa tvorí z názvu karbonylovej zlúčeniny (aldehyd alebo ketón, podľa príslušnej štruktúry, môže sa použiť systémový alebo aj triviálny názov) a prípony **-oxím**. Obe časti názvu sú oddelené spojovníkom. Ak je v molekule prítomná nadradená skupina, pre oba typy oxímov použijeme predponu **hydroxyimino-** (Obr. 38).



**Obrázok 38.** Príklady substitučných názvov oxímov.

#### 4.4.4.3. Imíny

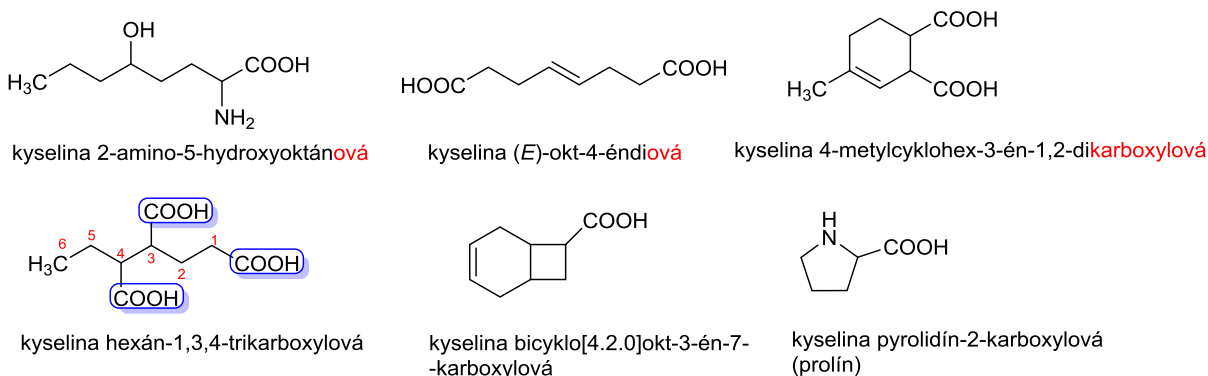
Názvoslovie imínov sa tvorí z názvu základného hydridu, ku ktorému sa pridá prípona **-imín**. Poloha substituenta na dusíku sa vyznačí lokantom (symbolom *N*). Ak je v molekule nadradená skupina, pre imíny sa použije prepona **R-imino-**, kde R je alkyl alebo aryl (Obr. 39).



**Obrázok 39.** Príklady substitučných názvov imínov.

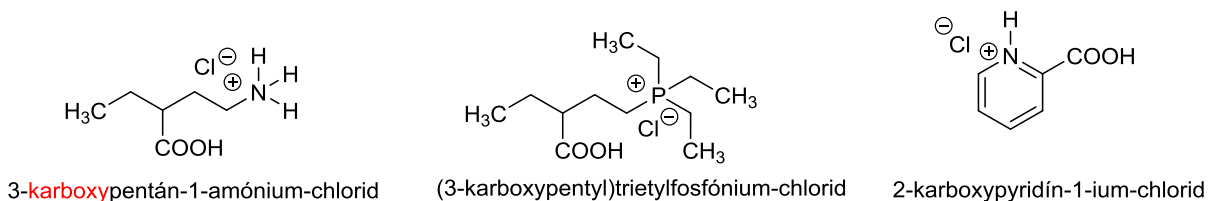
#### 4.5. Karboxylové kyseliny

Substitučné názvy alifatických mono- a dikarboxylových kyselín sa tvoria zo slova kyselina, ku ktorému sa pridá názov základného hydridu a prípona **-ová** alebo **-diová**. Karboxylové kyseliny s  $-COOH$  skupinou naviazanou na akýkoľvek cyklický systém majú rovnaký spôsob tvorby názvu s tým rozdielom, že majú príponou **-karboxylová**. Sufix  $-karboxylová$  je rovnako súčasťou názvu alifatických karboxylových kyselín s viac ako dvomi  $-COOH$  skupinami, pričom uhlíkové atómy karboxylových funkcionalít nie sú súčasťou základného hydridu (Obr. 40).



**Obrázok 40.** Príklady substitučných názvov karboxylových kyselín.

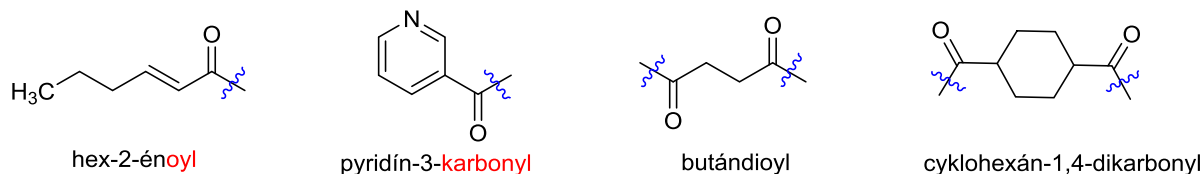
V prípade prítomnosti nadradenej funkčnej skupiny,  $-COOH$  funkcionalita je v názve vyjadrená predponou **karboxy-** (Obr. 41).



**Obrázok 41.** Príklady názvov karboxylových kyselín v prítomnosti nadradenej skupiny.

### 4.5.1. Názvy acylov

Odtrhnutím hydroxyly z karboxylovej funkčnej skupiny je generovaná jednoväzbová skupina R-CO- (acyl). Názvy acylov sú tvorené buď náhradou prípony -ová za **-oyl** alebo prípony -karboxylová za **-karbonyl** (Obr. 42).

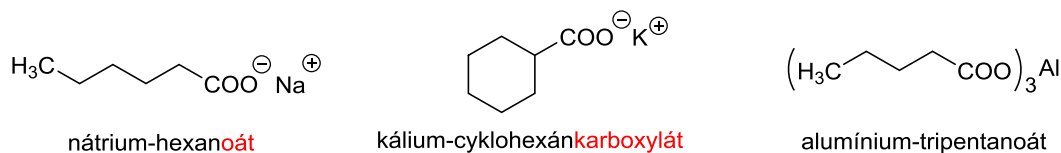


Obrázok 42. Príklady substitučných názvov acylov odvodených z karboxylových kyselín.

## 4.6. Funkčné deriváty karboxylových kyselín

### 4.6.1. Soli karboxylových kyselín

Soli karboxylových kyselín užívajú prípony **-oát** alebo **-karboxylát**, ktoré sa pridajú k názvu základného hydridu. Prítomnosť katiónu sa vyjadrí latinizovaným názvom. Jednotlivé časti názvu sú oddelené spojovníkom (Obr. 43).

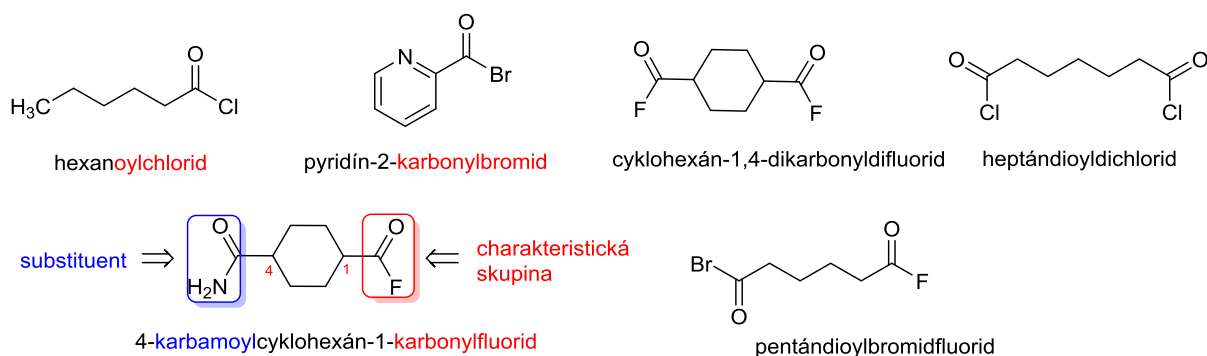


Obrázok 43. Príklady názvov solí karboxylových kyselín.

**Pozn.** Pri všetkých funkčných derivátoch karboxylových skupín je možné použiť aj opisný názov.

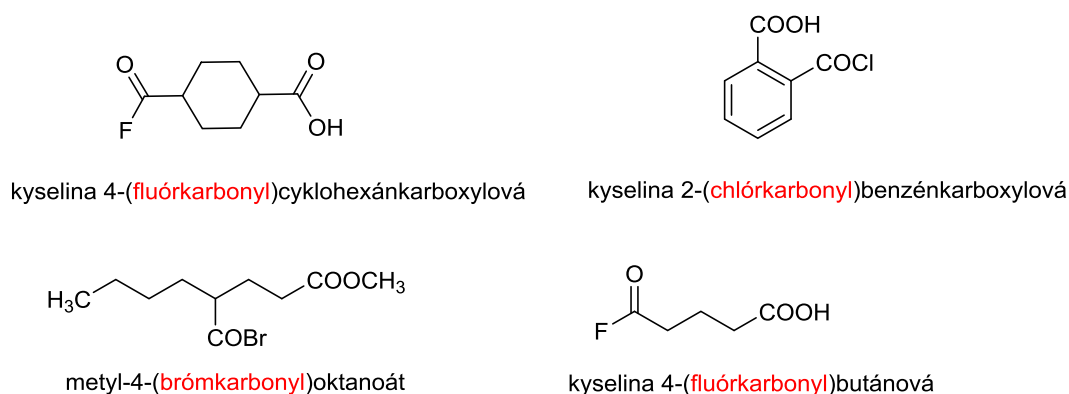
### 4.6.2. Acylhalogenidy

Nomenklatúra acylhalogenidov pozostáva z názvu príslušného acylu (pozri kapitolu 4.5.1.), ku ktorému sa pridá názov odpovedajúceho halogenidu (**-fluorid**, **-chlorid**, **-bromid**, **-jodid**) (Obr. 44).



**Obrázok 44.** Príklady substitučných názvov acylhalogenidov.

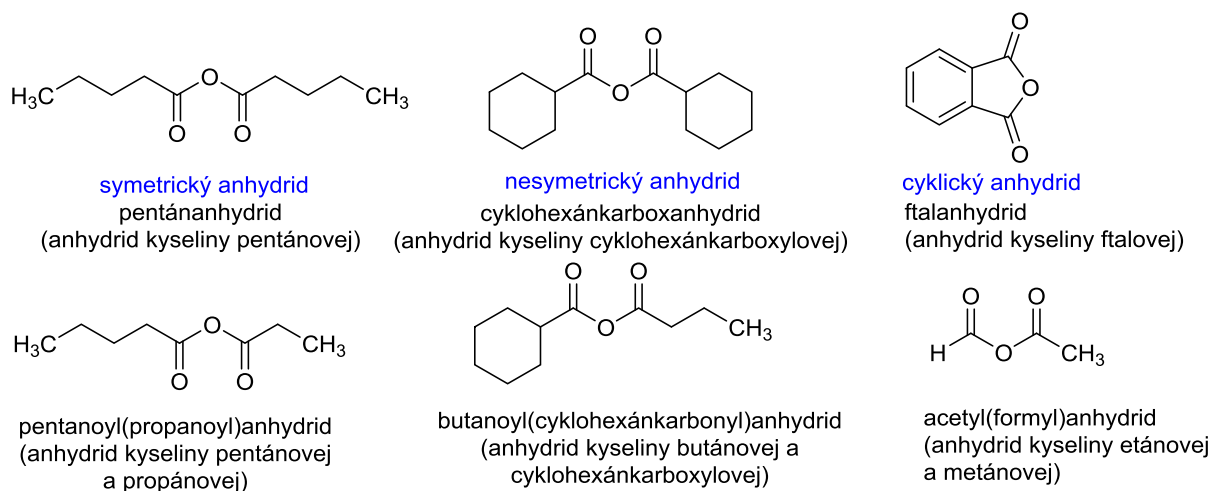
V prípade prítomnosti nadradenej funkčnej skupiny sa pre  $-\text{CO-X}$  zoskupenie použije predpona **halogénkarbonyl-**. Takýto postup sa uplatní u cyklických molekúl a rovnako tak aj v prípadoch, ak je zmienený substituent umiestnený vo vnútri otvoreného reťazca alebo na jeho konci (Obr. 45).



**Obrázok 45.** Príklady názvov acylhalogenidov v prítomnosti nadradenej skupiny.

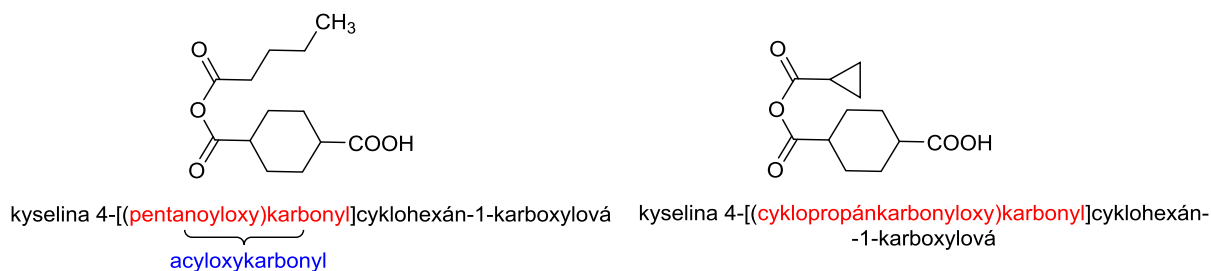
#### 4.6.3. Anhydridy karboxylových kyselín

Budeme uvažovať tri skupiny anhydridov: (i) symetrické, (ii) nesymetrické (zmiešané), (iii) cyklické. U symetrických a cyklických anhydridoch sa názvy tvoria z kmeňa systémového názvu karboxylovej kyseliny a prípony **-anhydrid**. U nesymetrických anhydridov je názov generovaný z odpovedajúcich názvov acylov (druhý acyl v abecede sa uvádza v zátvorke) a prípony **-anhydrid**. V oboch prípadoch je možné použiť aj opisný tvar názvu (Obr. 46).



**Obrázok 46.** Príklady názvov anhydridov karboxylových kyselín.

Ak je v molekule prítomná nadradená funkčná skupina, pre skupinu  $-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-\text{R}$  sa použije prepóna **acyloxykarbonyl-** (Obr. 47).

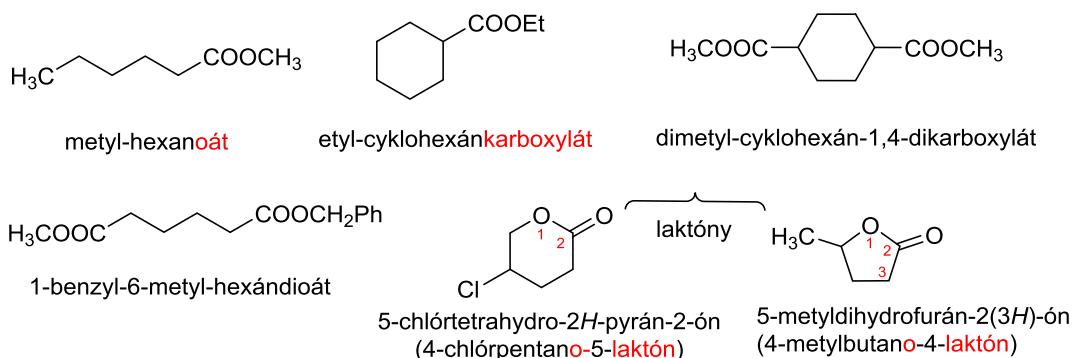


**Obrázok 47.** Príklady názvov anhydridov v prítomnosti nadradenej skupiny.

#### 4.6.4. Estery karboxylových kyselín

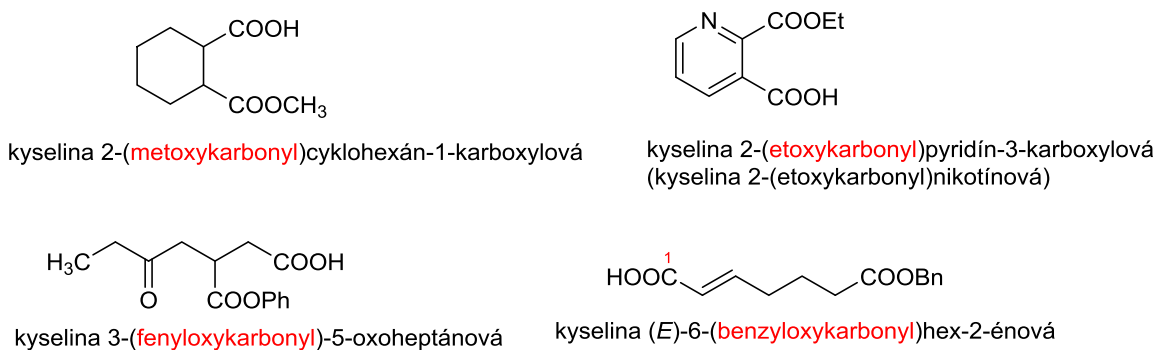
Názvy esterov sa tvoria pomenovaním alkylu alebo arylu, prítomného v príslušnej funkcionalite, za ktorým nasleduje názov základného hydridu a názov aniónu (**-oát** alebo **-karboxylát**, pre názvy aniónov, pozri názvoslovie solí kyselín, kapitola 4.6.1.). Jednotlivé časti názvu sú oddelené spojovníkom. Laktóny, ako vnútromolekulové estery hydroxykarboxylových kyselín, sa už pomenovávajú ako heterocyklické zlúčeniny ketónov. Okrem toho je možné generovať, v jednoduchších prípadoch, aj alternatívny názov, pri ktorom sa prípona **-ová** v názve materskej hydroxykyseliny nahradí za príponu **-olaktón** a pred morfému laktón sa vloží lokant, ktorý vyjadruje polohu  $-\text{OH}$  skupiny v pôvodnej kyseline (Obr. 48).





**Obrázok 48.** Príklady názvov esterov karboxylových kyselín, vrátane laktónov.

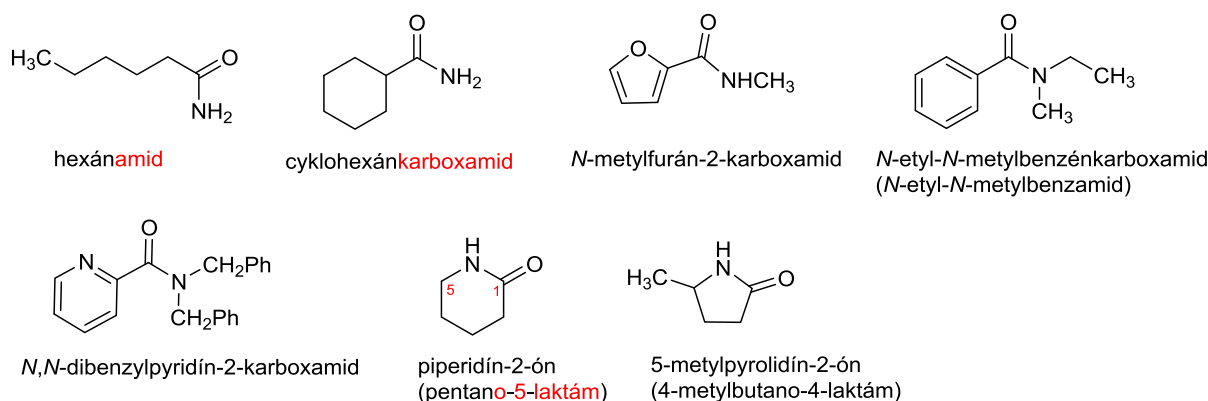
Ak je v molekule nadradená skupina,  $-\text{CO}-\text{OR}$  zoskupenie sa vyjadří v názve predponou **R-oxykarbonyl-**, kde R je alkyl alebo aryl (Obr. 49).



**Obrázok 49.** Príklady názvov esterov v prítomnosti nadradenej skupiny.

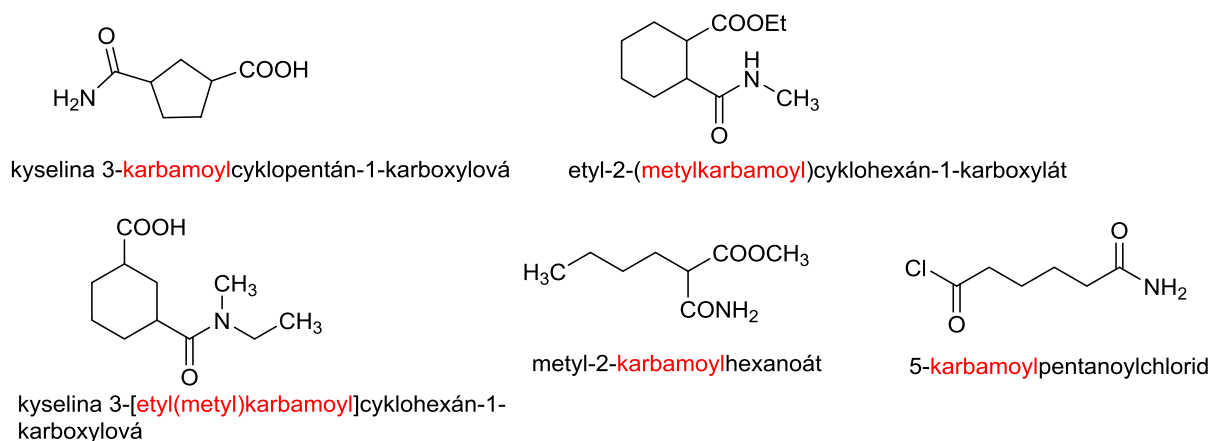
#### 4.6.5. Amidy karboxylových kyselín

Názvy amidov sa tvoria buď nahradením prípony  $-\text{ová}$  za príponu **-amid** alebo  $-\text{karboxylová}$  za **-karboxamid**. V prípade *N*-substituovaných alebo *N,N*-disubstituovaných amidov použijeme príslušný lokant (symbol prvku uvedený kurzívou), za ktorým nasleduje názov alkylu alebo arylu (ak sú substituenty na dusíku amidovej funkcionality rozdielne, zoradia sa podľa abecedy) (Obr. 50). Cyklické amidy (**laktámy**) sa pomenovávajú ako heterocyklické zlúčeniny ketónov. V prípade jednoduchších derivátov možno použiť aj alternatívny spôsob pomenovania, v ktorom sa prípona  $-\text{ová}$  v názve zodpovedajúcej materskej aminokyseliny nahradí za **-olaktám** a pred morfému laktám sa umiestni lokant, ktorý udáva polohu aminoskupiny v reťazci (Obr. 50).



Obrázok 50. Príklady názvov amidov karboxylových kyselín.

V prípade prítomnosti nadradenej funkcionality sa skupina  $-\text{CO}-\text{NH}_2$  vyjadrí v názve pomocou predpony **-karbamoyl** (Obr. 51).



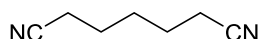
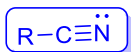
Obrázok 51. Príklady názvov amidov v prítomnosti nadradenej skupiny.

#### 4.6.6. Nitrily karboxylových kyselín

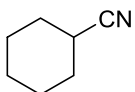
*Pozn.* Medzi funkčné deriváty karboxylových kyselín patria aj **nitrily**. Neobsahujú karbonylový uhlík, ale majú trojitú väzbu medzi uhlíkovým a dusíkovým atómom. Ich typickou reakciou sú nukleofilné adície na trojitú väzbu. Skupina  $-\text{C}\equiv\text{N}$  patrí medzi silné elektrónakceptory.

Nomenklatura nitrilov sa tvorí tak, že sa k názvu základného hydridu pridá prípona **-nitril** (v prípade alifatických) alebo **-karbonitril**, ak je  $-\text{CN}$  skupina viazaná na karbo- alebo heterocyklus, a rovnako tak aj v prípade necyklických derivátov, ak sú prítomné viac ako dve  $-\text{CN}$  skupiny. Ak je v štruktúre prítomná nadradená skupina,  $-\text{CN}$  zoskupenie sa vyjadří predponou **kyano-**. Nomenklatura nitrilov, odvodených od kyselín, ktorým sa ponechá triviálny názov sa tvorí z kmeňa názvu zodpovedajúcej kyseliny a prípony **-onitril** (Obr. 52).

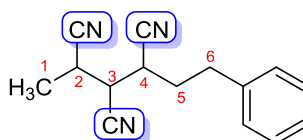
### Štruktúra nitrilov



heptándinitril

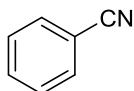


cyklohexánkarbonitril

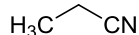


6-fenylhexán-2,3,4-trikarbonitril

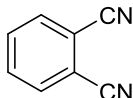
uhlíky –CN skupín  
nie sú zahrnuté do  
základného hydridu



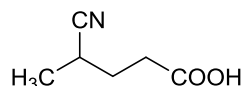
benzonitril  
(benzénkarbonitril)



propionitril  
(propánitril)



ftalitril  
(benzén-1,2-dikarbonitril)



kyselina 4-kyanopentánová

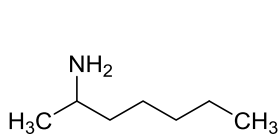
Obrázok 52. Príklady substitučných názvov nitrilov.

## 4.7. Amíny

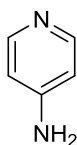
Amíny, primárne, sekundárne a terciárne, možno považovať za deriváty azánu (amoniaku), ktoré vygenerujeme postupnou náhradou jedného, dvoch alebo všetkých troch vodíkových atómov.

### 4.7.1. Primárne amíny

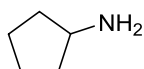
Substitučný názov primárnych amínov je tvorený z názvu základného hydridu a prípony –**amín**. Pri jednoduchých štruktúrach primárnych amínov je možné použiť aj skupinový názov. Ak je v štruktúre prítomná nadradená funkcionálna skupina, –NH<sub>2</sub> skupina sa vyjadří v názve predponou **amino-** (Obr. 53).



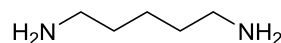
heptán-2-amín



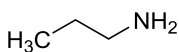
pyridín-4-amín



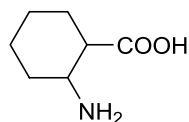
cyklopentánamín  
(cyklopentylamín)



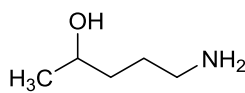
pentán-1,5-diamín



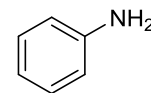
propán-1-amín



kyselina 2-amino-1-cyklohexán-1-karboxylová



5-aminopentán-2-ol



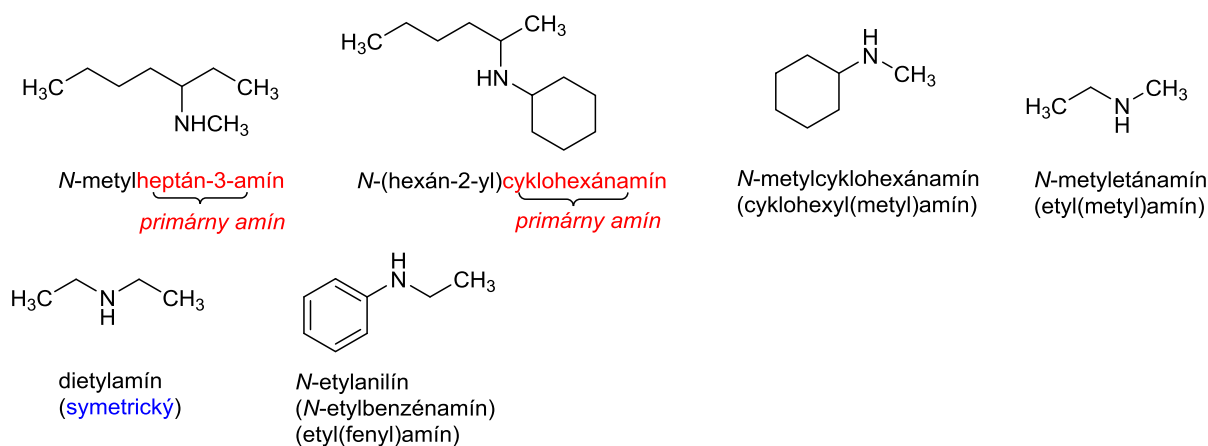
benzénamín  
(fenylamín)  
(anilín)

Obrázok 53. Príklady názvov primárnych amínov.

#### 4.7.2. Sekundárne amíny

Sekundárne amíny môžu byť symetrické a nesymetrické. Pre tie, skôr zmienené, sa užívajú skupinové názvy. Sekundárne nesymetrické amíny sa pomenujú ako *N*-substituované primárne amíny. Poloha substituenta na dusíku sa vyznačí lokantom (symbolom *N*).

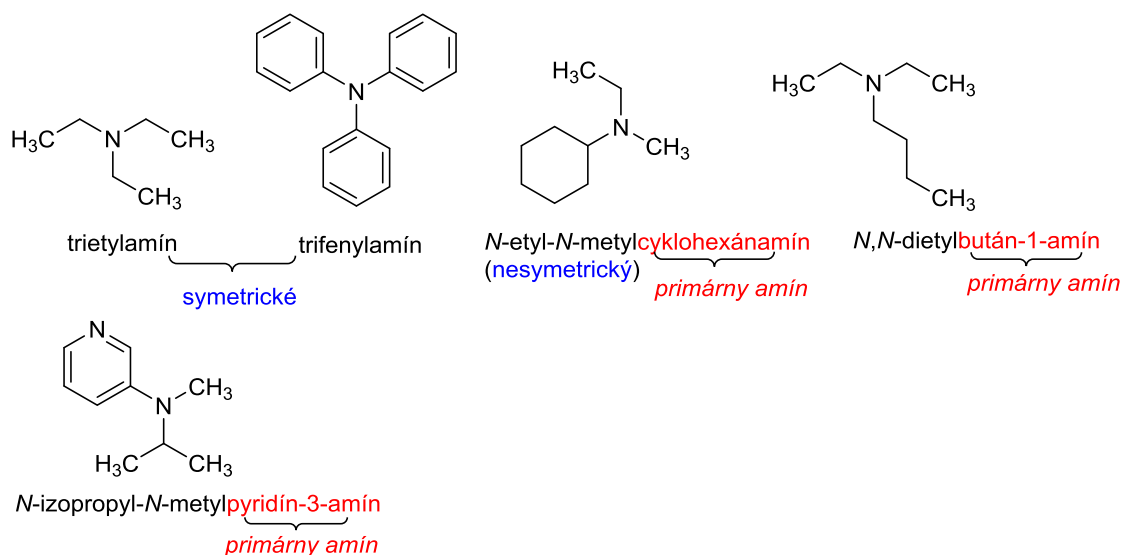
V prípade acyklického nesymetrického sekundárneho amínu sa za základ primárneho amínu berie tá časť štruktúry, ktorá má najdlhší uhľovodíkový reťazec. Ak je molekula tvorená kombináciou cyklického a necyklického fragmentu, základným hydridom je podľa pravidiel cyklus. V prípade jednoduchých nesymetrických amínov je možné použiť aj skupinové názvy (alkyly a aryly sa uvádzajú v abecednom poradí) (Obr. 54).



Obrázok 54. Príklady názvov sekundárnych amínov.

#### 4.7.3. Terciárne amíny

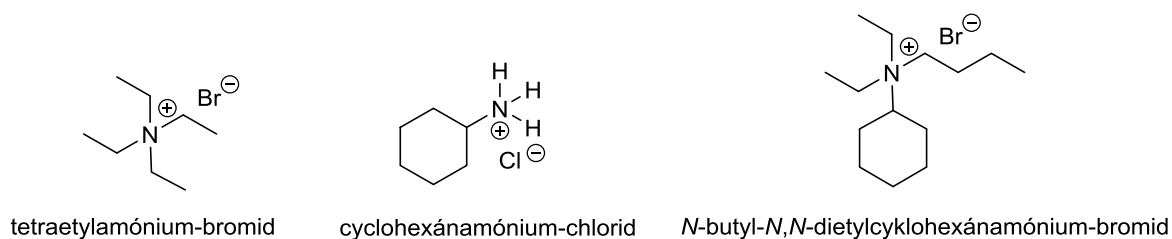
Pri symetrických sa používajú skupinové názvy. Nesymetrické sa pomenujú ako *N,N*-disubstituované primárne amíny a pri kreovaní názvov platia rovnaké pravidlá ako pri analogických sekundárnych amínoch (Obr. 55).



Obrázok 55. Príklady názvov terciárnych amínov.

#### 4.7.4. Amóniové soli

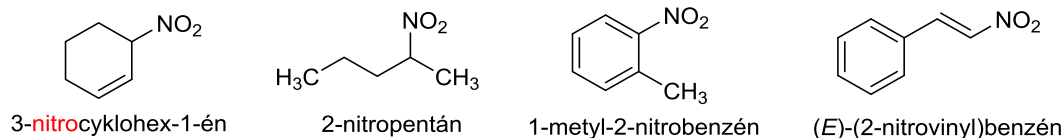
Nomenklatúra amóniových solí s rovnakými alkylmi alebo arylmi, pozostáva z názvu uhlíkovej skupiny, slova amónium a názvu príslušného aniónu, ktorý je oddelený spojovníkom od ostatnej časti názvu. V prípadoch, kde je prítomný len jeden uhlíkový zvyšok, alebo sú uhlíkové skupiny rozdielne, sa vychádza z názvu základného hydridu (vyselektovaný podľa pravidiel uvedených v kapitole 4.14., *vide infra*), ku ktorému sa pridá morféma **amónium-** a názov aniónu sa oddelí spojovníkom (Obr. 56).



Obrázok 56. Príklady názvov amóniových solí.

#### 4.8. Nitrozlučieniny

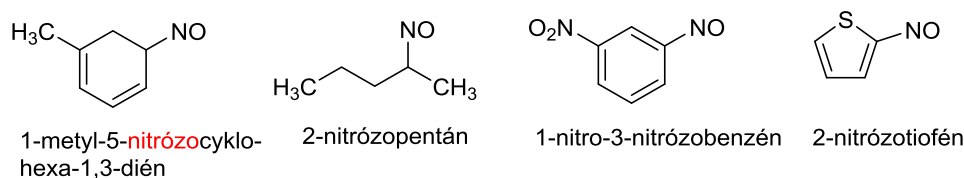
Základný princíp tvorby substitučného názvu pozostáva z predpony **nitro-**, ku ktorej sa pridá názov základného hydridu (Obr. 57). Nitroskupina sa v názvoch vyjadruje vždy iba pomocou predpony (Tabuľka 2).



Obrázok 57. Príklady názvov nitrozlučienín.

#### 4.9. Nitrózozlúčeniny

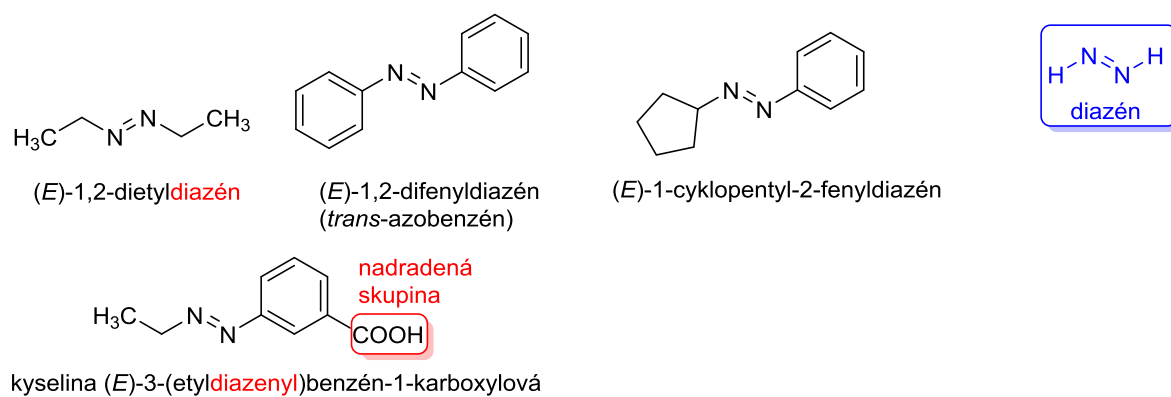
Nomenklatura nitrozozlučienín sa tvorí pridaním predpony **nitrózo-** k názvu základného hydridu (Obr. 58). Podobne, ako v prípade nitroderivátov, aj nitrozoskupina sa v názvoch vyjadruje vždy len prostredníctvom prefixu (Tabuľka 2).



Obrázok 58. Príklady názvov nitrózozlúčienín.

#### 4.10. Deriváty diazenu

Základná anorganická molekula, od ktorej sú odvodené organické analógy sa označuje ako **diazén** ( $\text{HN}=\text{NH}$ ). Deriváty diazenu užívajú skupinové názvy. Ak je v molekule nadradená skupina,  $\text{R-N=N-}$  zoskupenie sa vyjadří prefixom **alkyldiazenyl-** alebo **aryldiazenyl-** (Obr. 59). Pre oba geometrické izoméry nesubstituovaného 1,2-difenyldiazenu sa v literatúre doposiaľ užíva názov azobenzén (*trans-* alebo *cis-*azobenzén).

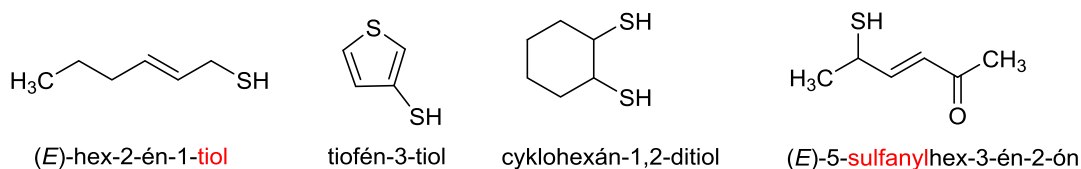


Obrázok 59. Príklady názvov derivátov diazenu.

## 4.11. Organické zlúčeniny síry

### 4.11.1. Tioly

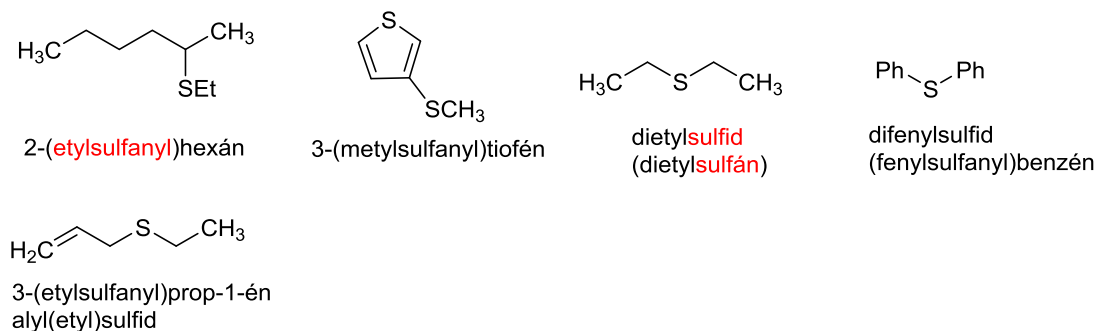
Substitučné názvy tiolov sa tvoria pridaním prípony **-tiol** k názvu základného hydridu. Ak je v molekule skupina s vyššou prioritou,  $-SH$  zoskupenie sa vyjadří predponou **sulfanyl-** (Obr. 60).



Obrázok 60. Príklady substitučných názvov tiolov.

### 4.11.2. Sulfidy

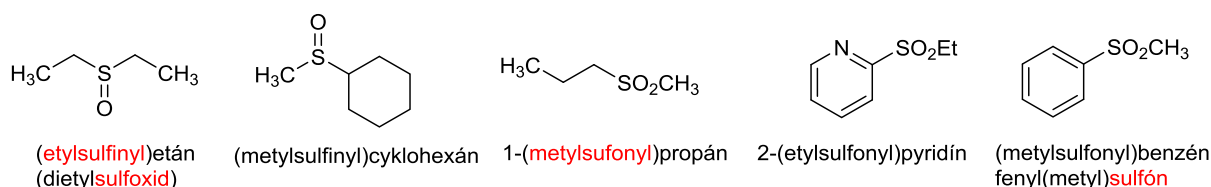
Substitučné názvy sulfidov sa tvoria pomocou predpôn **alkylsulfanyl-** alebo **arylsulfanyl-**, po ktorých nasleduje názov základného uhľovodíka. Pre jednoduché štruktúry sulfidov je možné použiť aj skupinové názvy s príponou **-sulfid** alebo **-sulfanyl** (Obr. 61).



Obrázok 61. Príklady systémových názvov sulfidov.

### 4.11.3. Sulfoxidy a sulfóny

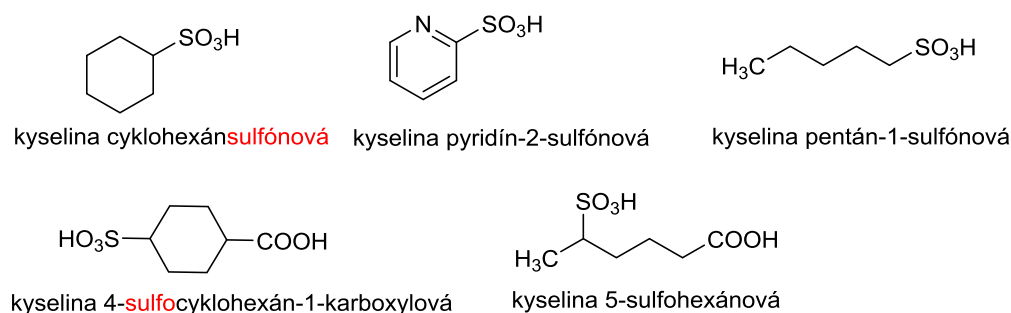
V prípade sulfónov sa substitučný názov tvorí podobne ako pri sulfidoch, pomocou predpony **alkylsulfonyl-**/**arylsulfonyl-**, po ktorej nasleduje názov základného hydridu. Pri sulfoxidoch: predpona **alkylsulfinyl-**/**arylsulfinyl-**. Pri vyššie uvedených zlúčeninách, v jednoduchých prípadoch, je možné použiť aj skupinové názvy s príslušným názvom charakteristickej skupiny **-sulfoxid** alebo **-sulfón** (Obr. 62).



**Obrázok 62.** Príklady systémových názvov sulfoxidov a sulfónov.

#### 4.11.4. Sulfónové kyseliny

Substitučné názvy sulfónových kyselín pozostávajú zo slova kyselina, po ktorom nasleduje názov základného hydridu a prípona **–sulfónová**. Ak je v molekule prítomná skupina s vyššou prioritou,  $-\text{SO}_3\text{H}$  zoskupenie sa vyjadří pomocou predpony **sulfo–** (Obr. 63).

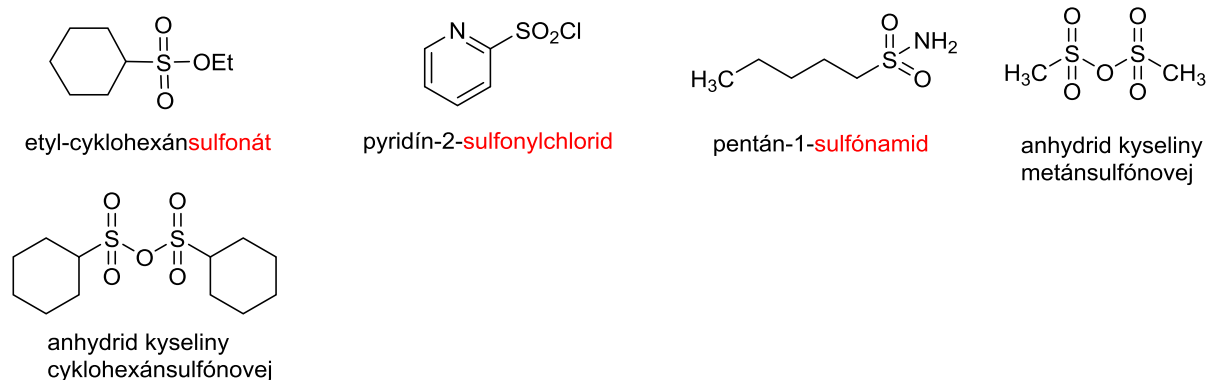


**Obrázok 63.** Príklady substitučných názvov sulfónových kyselín.

##### 4.11.4.1. Funkčné deriváty sulfónových kyselín

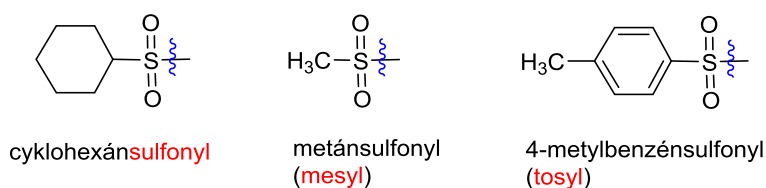
Nomenklatúra funkčných derivátov sulfónových kyselín sa tvorí analogicky ako v prípade klasických karboxylových kyselín. V tejto časti budú zmienené halogenidy, anhydridy, estery a amidy. Aj tu možno použiť opisný spôsob tvorby príslušného názvu. V prípade esterov je prípona **–sulfónová** nahradená za **–sulfonát**, u halogenidov za **–sulfonylhalogenid** a amidov za **–sulfónamid**. Anhydridy sulfónových kyselín je lepšie pomenovať opisne (Obr. 64).





**Obrázok 64.** Príklady názvov funkčných derivátov sulfónových kyselín.

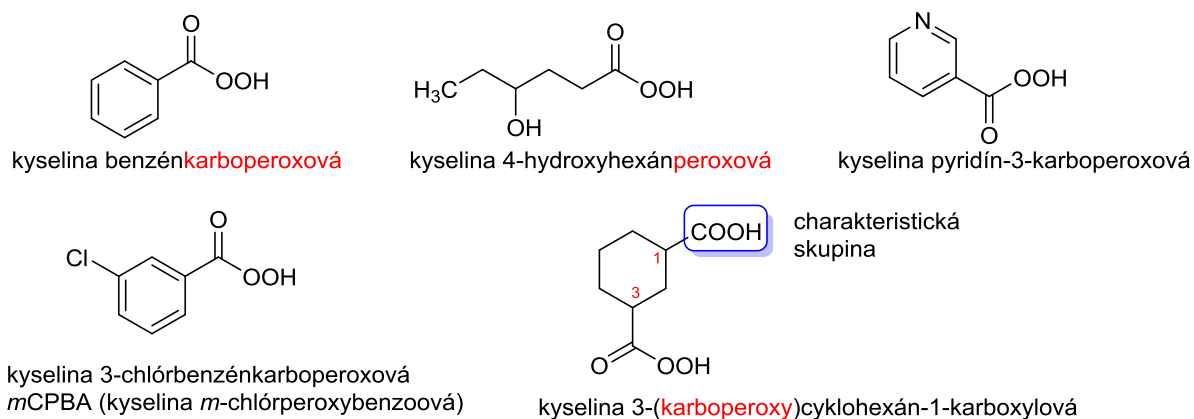
Odtrhnutím hydroxylovej skupiny z funkčnej skupiny  $-\text{SO}_3\text{H}$  je generovaná jednoväzbová skupina. Jej názov vytvoríme z pôvodného názvu sulfónovej kyseliny náhradou prípony **-sulfónová** za **-sulfonyl**. Mesyl a tosyl sú triviálne názvy pre jednoväzbové skupiny, ktoré patria do kategórie dohodnutých skratiek a v literatúre sa používajú preferenčne pred ich systémovými názvami (Obr. 65).



**Obrázok 65.** Príklady názvov jednoväzbových skupín generovaných z príslušných sulfónových kyselín.

#### 4.12. Peroxové kyseliny

Ich názvy tvoríme pridaním prípony **-peroxová** alebo **-karboperoxová** k názvu základného hydridu (Obr. 66). Veľmi známu peroxovou kyselinou je zlúčenina, ktorá sa požíva v organickej syntéze ako činidlo, napríklad pri príprave epoxidov z alkénov a užíva dohodnutú skratku *m*CPBA (kyselina *m*-chlórperoxybenzoová). Tento názov však z hľadiska nomenklatúry nie je správny, ale je dohodnutý, a preto sa s ním stretávame. Korektný substitučný názov je kyselina 3-chlórbenzénkarboperoxová. Ak je v molekule nadradená skupina,  $-\text{CO}-\text{OOH}$  funkcionalitu vyjadríme v názve pomocou predpony **-karboperoxy** (Obr. 66).



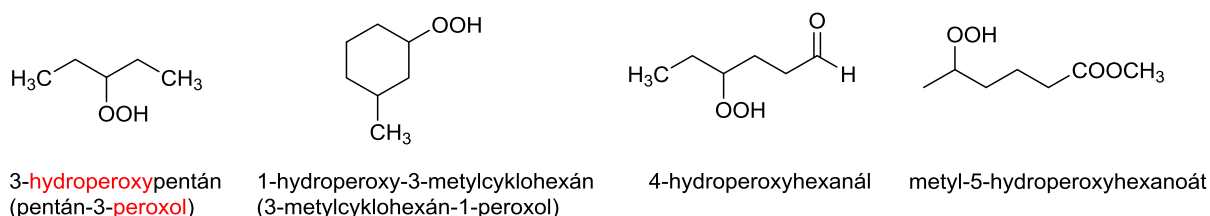
Obrázok 66. Príklady substitučných názvov peroxových kyselín.

### 4.13. Organické peroxidy

Organické peroxidy sú zlúčeniny všeobecného vzorca R-O-O-R'. Skupiny R- a R'- sú spravidla alkyl, aryl alebo vodík. Ak R' = H, potom tento typ zlúčenín označujeme termínom peroxoly.

#### 4.13.1. Organické peroxoly (R-OOH)

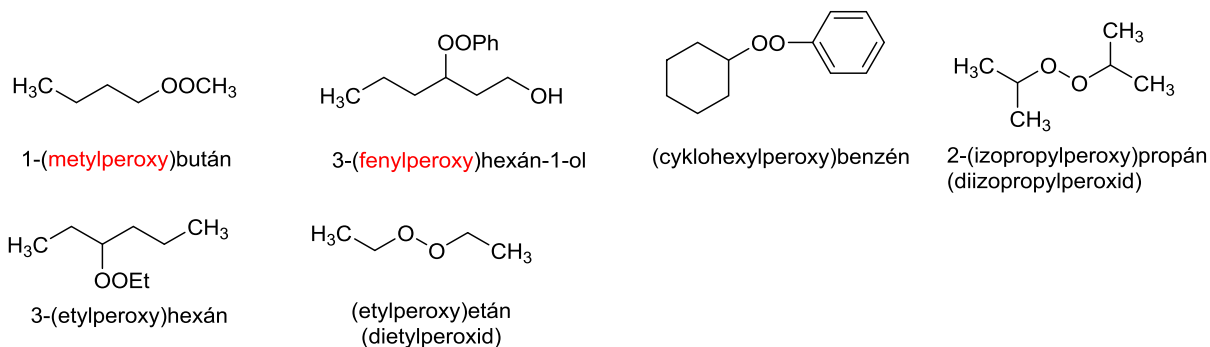
Ich substitučné názvy tvoríme pomocou predpony **hydroperoxy-**, po ktorej nasleduje názov základného hydridu. Štruktúry peroxolov možno pomenovať aj pomocou skupinového názvu, s použitím príslušnej prípony **-peroxol** (Obr. 67).



Obrázok 67. Príklady názvov peroxolov.

#### 4.13.2. Organické peroxidy (ROOR')

Ich substitučné názvy tvoríme pomocou predpony **R-peroxy-**, po ktorej nasleduje názov základného hydridu. Pri jednoduchých je možné použiť aj skupinové názvy, kde charakteristickou skupinou je **-peroxid** (Obr. 68).



**Obrázok. 68.** Príklady systémových názvov organických peroxidov.

#### 4.14. Pravidlá pre vytváranie substitučného názvu

**Pozn.** Pravidlá sú uvedené podľa klesajúcej priority.<sup>1</sup>

**4.14.1. Určenie nadradenej (charakteristickej) skupiny** (Tabuľka 3).

**4.14.2. Určenie základného hydridu (hlavný reťazec):**

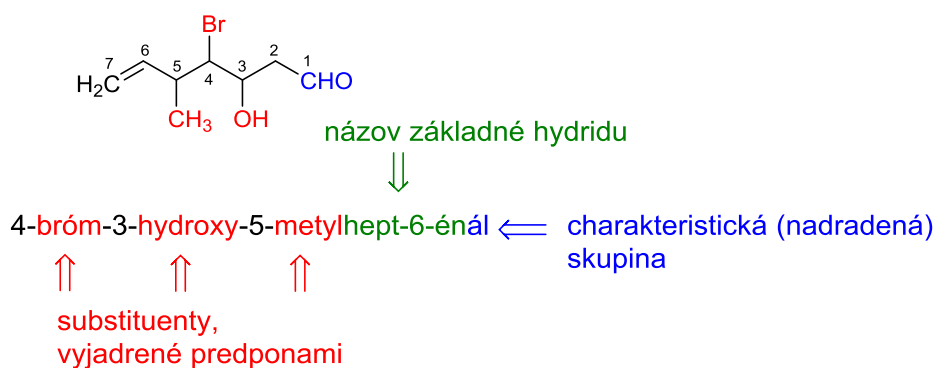
- čo najväčší počet rovnakých nadradených skupín (charakteristická skupina, tvoriaca príponu názvu)
- polycyklický reťazec > heterocyklus > karbocyklus > acyklický uhľovodík
- čo najväčší počet uhlíkov v hlavnom reťazci
- čo najväčší počet násobných väzieb
- dvojité väzby majú prednosť pred trojitými
- najnižší súbor lokantov podľa priorít 4a-c (nerobíme ich súčet)
- najväčší počet skupín (substituentov) vyjadrených predponami

**4.14.3. Očíslovanie základného hydridu (hlavného reťazca):**

- čo najnižší lokant pre nadradenú charakteristickú funkčnú skupinu
- čo najnižšie lokanty pre násobné väzby
- dvojité väzby majú prednosť pred trojitými
- čo najnižší súbor lokantov v súbore (nie ich súčet)
- čo najnižšie lokanty pre predpony, ktoré sú skôr v abecednom poradí napr. **dietyl**, **dimetyl**, ale pre zložené substituenty pozor: **dichlórpropyl**

#### Základný postup pre vytvorenie systémového substitučného názvu

Ako prvé sa uvádzajú **predpony** (zoraďené v abecednom poradí, nemusia byť žiadne, môže byť len jedna alebo aj niekoľko), nasleduje **názov základného hydridu** a napokon nasleduje **prípona** pre charakteristickú skupinu (vždy je len jedna). **Lokanty** sa uvádzajú vždy pred tú časť názvu, s ktorou bezprostredne súvisia (Obr. 69).



Obrázok 69. Základný postup pre vytvorenie systémového substitučného názvu.

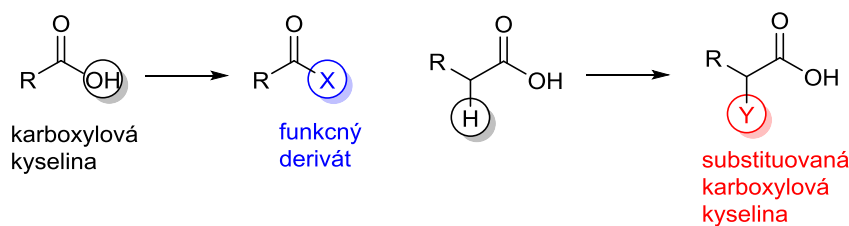
## 5. Názvoslovie aminokyselín

Aj napriek tomu, že aminokyseliny patria medzi substituované karboxylové kyseliny, vzhľadom na dôležitosť niektorých  $\alpha$ -aminokyselín pre biologické systémy (základná stavebná jednotka peptidov a proteínov), bude im venovaná osobitná pozornosť aj z hľadiska nomenklatúrneho.

Ešte predtým, ako sa dostaneme ku samotnej tvorbe názvov, uvedieme charakterizáciu dvoch základných skupín derivátov karboxylových kyselín. Názvoslovie funkčných derivátov je diskutované v kapitole 4.6.

### DERIVÁTY KARBOXYLOVÝCH KYSELÍN

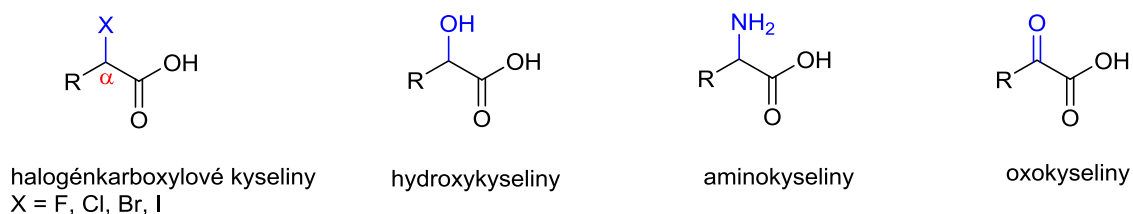
- Funkčné deriváty karboxylových kyselín (vznikajú v dôsledku štruktúrnych zmien v samotnej funkčnej skupine) (Obr. 70).
- Substituované karboxylové kyseliny (vznikajú náhradou vodíka/vodíkov v bočnom reťazci inou funkčnou skupinou) (Obr. 70).



Obrázok 70. Deriváty karboxylových kyselín.

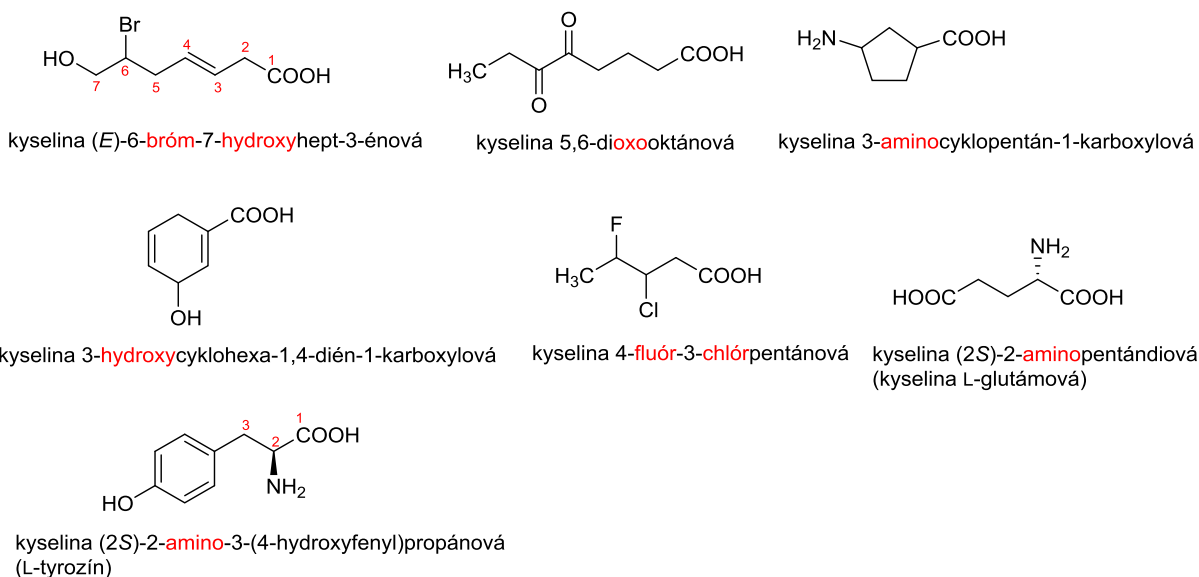
### 5.1. Názvoslovie substituovaných karboxylových kyselín

Rozlišujeme štyri základné skupiny: halogénkarboxylové kyseliny, hydroxykyseliny, aminokyseliny a oxokyseliny (Obr. 71).



Obrázok 71. Substituované karboxylové kyseliny.

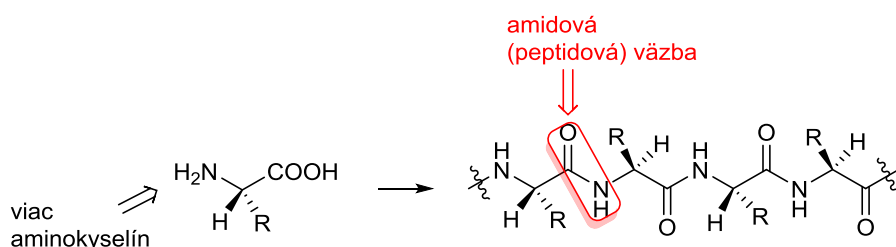
Substituent sa môže nachádzať v rôznych pozíciách v bočnom reťazci:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -, atď., v závislosti na dĺžke reťazca, resp. veľkosti kruhu. Ich substitučné názvy tvoríme podľa už vyššie komentovaných pravidiel (kapitola 4, resp. podkapitola 4.5.). Charakteristickou nadradenou skupinou je karboxylová funkčná skupina, ktorá tvorí príponu názvu. Príslušný halogén, hydroxy-, amino- a oxoskupinu vyjadríme v názve pomocou predpôň (pozri Tabuľky 2 a 3) (Obr. 72).



**Obrázok 72.** Príklady substitučných názvov substituovaných karboxylových kyselín.

## 5.2. Názvoslovie aminokyselín

Tak, ako už bolo vyššie zmienené, aminokyseliny tvoria dôležitú skupinu substituovaných karboxylových kyselín. Reprezentujú významné stavebné jednotky, pretože majú schopnosť viazať sa do dlhých reťazcov amidovými (peptidovými) väzbami, ktoré sú tvorené medzi  $\text{-NH}_2$  skupinou jednej aminokyseliny a  $\text{-COOH}$  skupinou druhej aminokyseliny (Obr. 73).

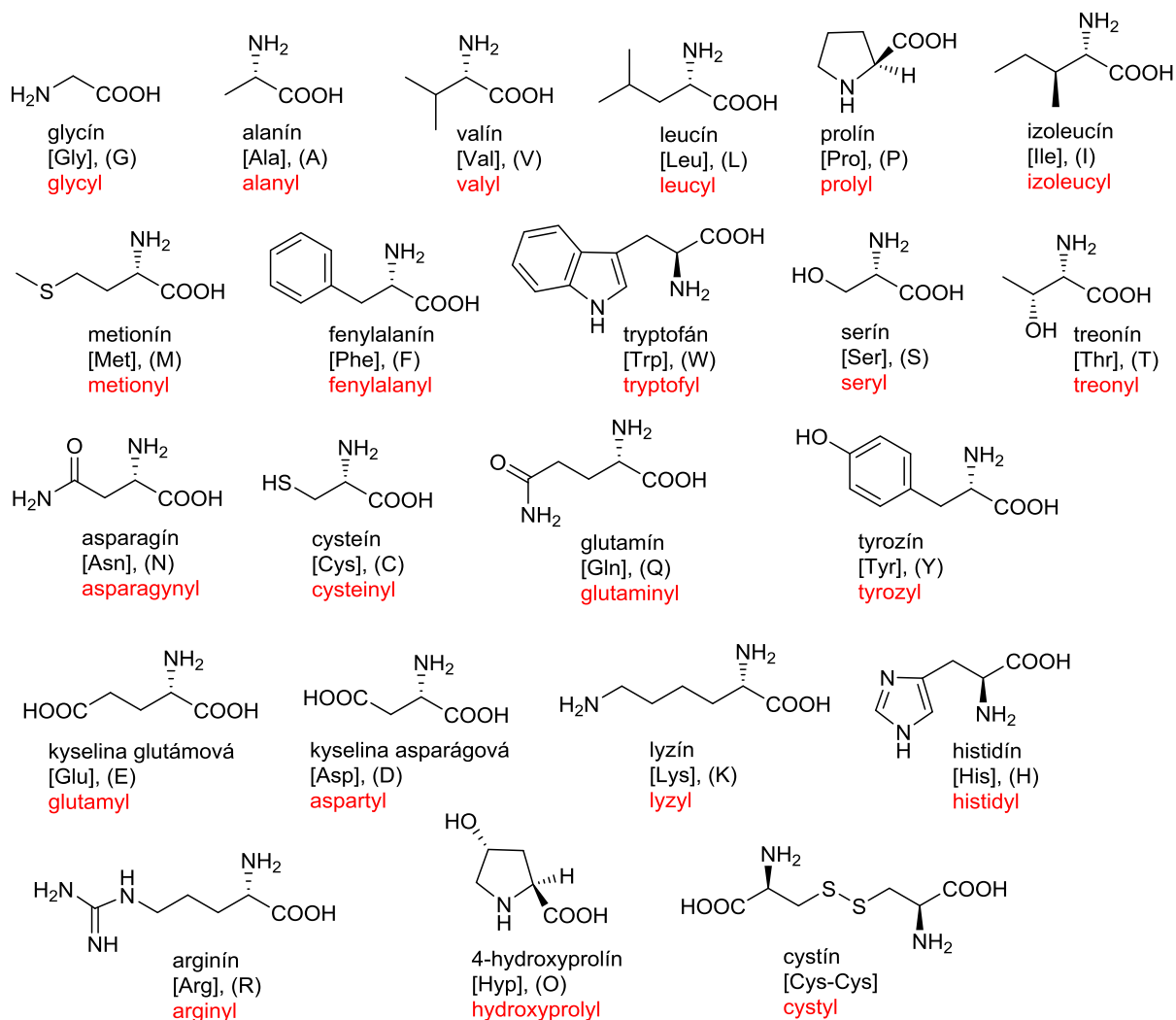


**Obrázok 73.** Tvorba peptidových reťazcov.

*Pozn.* Pre klasifikačné účely sa reťazce vytvorené z menej ako 50 aminokyselín pomenujú ako **peptidy**, dlhšie reťazce sa potom označujú ako **proteíny** (bielkoviny).

Aminokyseliny klasifikujeme z viacerých hľadísk: (i) proteinogénne – sú kódované DNA (základných 20, resp. 22), (ii) neproteinogénne – nie sú kódované DNA, teda nezúčastňujú sa proteosyntézy. Najrozšírenejším spôsobom klasifikácie aminokyselín je rozdelenie podľa charakteru ich postranného (bočného) reťazca: (i) neutrálne aminokyseliny, (ii) kyslé aminokyseliny, (iii) bázické aminokyseliny.

Proteinogénne (označené ako  $\alpha$ -aminokyseliny) užívajú triviálne názvy. Je ich možné pomenovať aj substitučnými názvami, pozri Obr. 72). V biochemickej literatúre sa často práve kvôli zjednodušeniu používajú skratky triviálnych názvov zodpovedajúcich 20, resp. 22 aminokyselín. Príslušné trojpísmenové skratky názvov sú vo väčšine prípadov tvorené prvými tromi písmenami príslušného triviálneho názvu aminokyseliny, samozrejme existujú aj výnimky. Okrem nich bolo zavedené aj označenie, pozostávajúce z jedného písmena (Obr. 74).

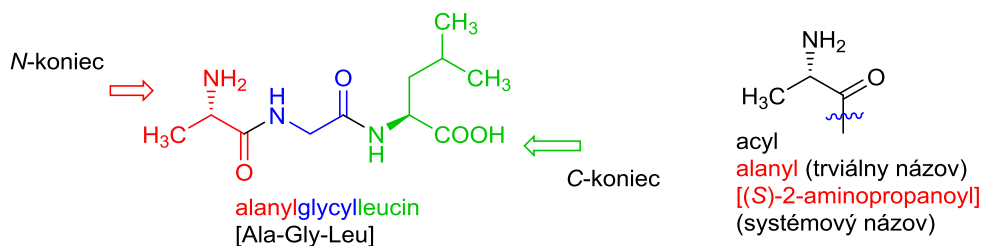


**Obrázok 74.** Triviálne názvy významných  $\alpha$ -aminokyselín a ich príslušné skratky (červeným je uvedený názov ich zodpovedajúcich acylov).

Názvy acylov- príslušných  $\alpha$ -aminokyselín sa využívajú pri pomenovaní peptidov. Pri generovaní acylov sa vychádza z triviálnych názvov príslušných aminokyselín, vo väčšine prípadov sa prípona **-ín** nahradí za príponu **-yl** (Obr. 74 a 75). Samozrejme, že je možné použiť aj substitučné názvy acylov (Obr. 75), ktoré sú tvorené podľa pravidiel diskutovaných

v kapitole 4.5.1. Pri kreovaní názvu peptidového reťazca sa začína od N-konca a postupuje sa smerom ku C-koncu. Posledná aminokyselina na C-konci má plný názov (triviálny) (Obr. 75).

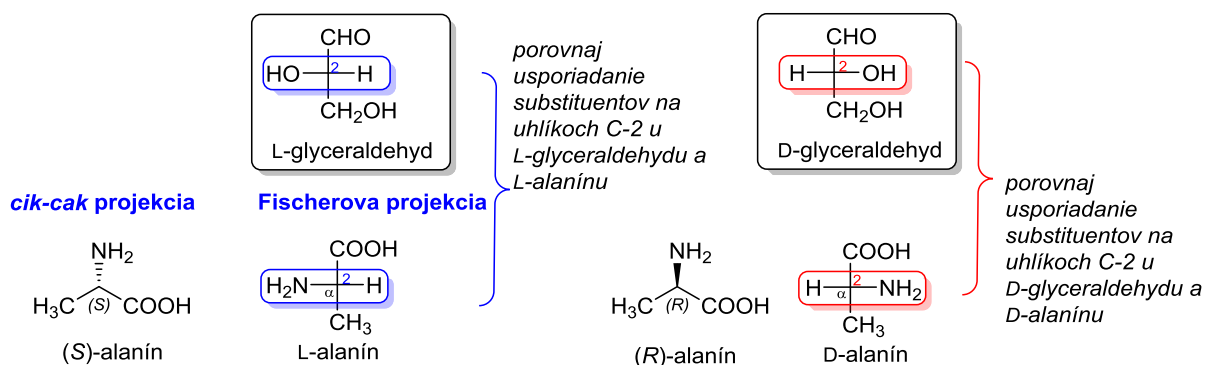
**Pozn.** N-koniec (voľná aminoskupina), C-koniec (voľná karboxylová funkčná skupina).



**Obrázok 75.** Príklad pomenovania jednoduchých peptidov.

### 5.3. Stereochémia aminokyselín

S výnimkou glycínu, predstavuje  $\alpha$ -uhlík u aminokyselín stereogénne centrum. Preto chirálne  $\alpha$ -aminokyseliny môžu existovať v dvoch enantiomérnych formách (Obr. 76)



**Obrázok 76.** Stereochémia  $\alpha$ -aminokyselín.

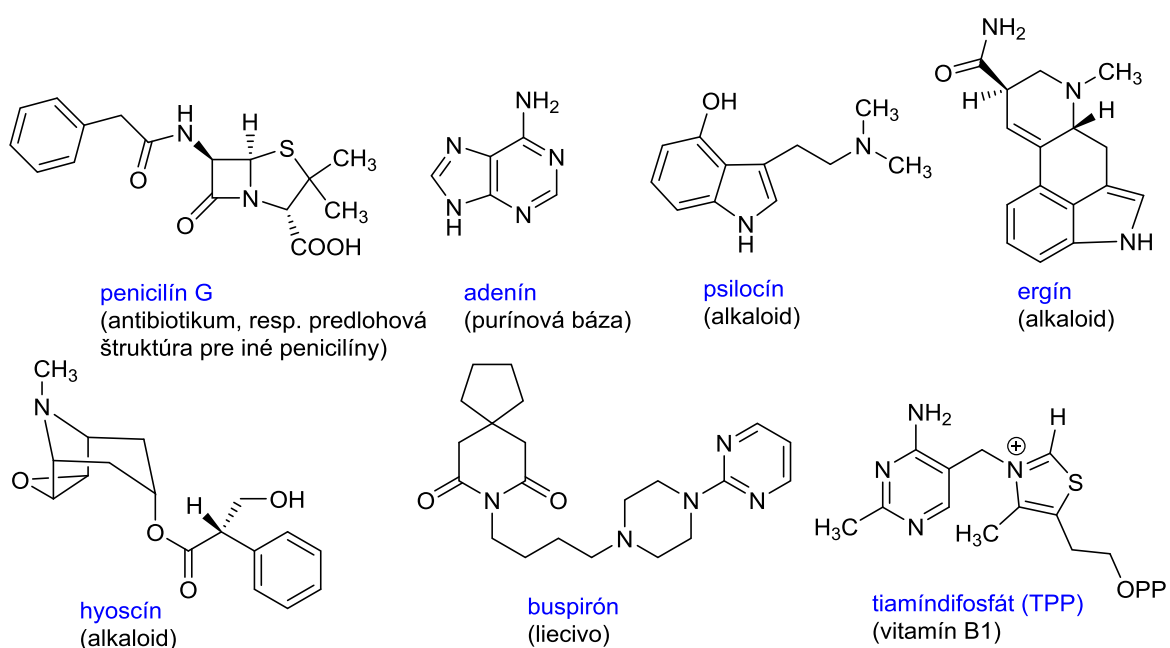
Prírodné  $\alpha$ -aminokyseliny sa znázorňujú tak, že vo Fischerovej projekcii je  $-\text{NH}_2$  skupina na  $\alpha$ -uhlíku umiestnená vľavo. Svojim priestorovým usporiadaním pripomínajú L-rad sacharidov, sú označované ako L-aminokyseliny (Obr. 76). D-Glyceraldehyd a L-glyceraldehyd predstavujú referenčné molekuly, pomocou ktorých je možné zaradiť ostatné sacharidy do príslušných D- a L-radov. Vieme to aplikovať aj pre iné molekuly, napríklad aminokyseliny. Nevyhnutnou podmienkou pre správne určenie príslušnosti k D- alebo L-radu je to, aby bola molekula aminokyseliny nakreslená vo Fischerovej projekcii (porovnáваме usporiadanie substituentov na C-2 u zodpovedajúcej aminokyseliny s príslušnou referenčnou molekulou).



## 6. Názvoslovie heterocyklických zlúčenín

### 6.1. Monocyklické

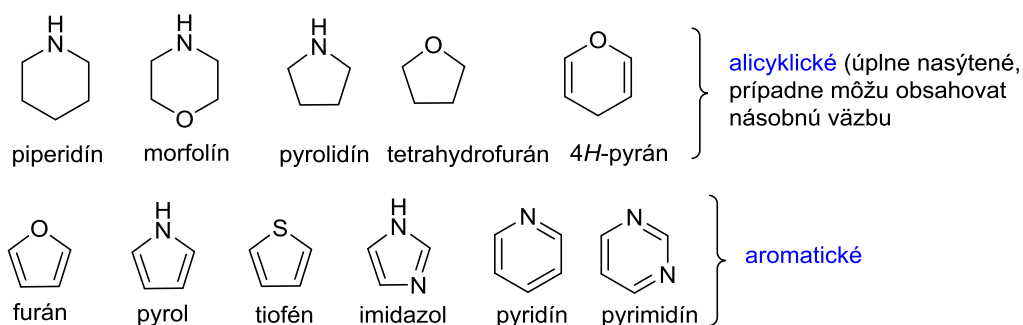
Heterocyklické zlúčeniny sú zlúčeniny, ktorých základný skelet obsahuje jeden alebo aj viac heteroatómov (atómy iné ako uhlík). Najčastejšie je to dusík, kyslík a síra. Predstavujú jednu skupinu základných hydridov, ktoré nachádzame v širokom diapazóne biologicky významných zlúčenín, prírodných aj syntetických, ako sú napríklad alkaloidy, nukleové bázy, vitamíny a celý rad liečiv (Obr. 77).



Obrázok 77. Príklady biologicky účinných látok obsahujúcich heterocykly.

Heterocyklické zlúčeniny môžeme klasifikovať z viacerých hľadísk:<sup>2</sup>

- podľa charakteru cyklu na: alicyklické a aromatické (Obr. 78)
- podľa počtu cyklov (monocyklické a polycyklické) (Obr. 78 a 80)
- podľa veľkosti kruhu a počtu heteroatómov v cykle (napr. 5-článkové s jedným heteroatómom, 5-článkové s dvomi heteroatómami, atď.)



**Obrázok 78.** Klasifikácia heterocyklických zlúčenín podľa charakteru kruhu.

Systémové názvy 3- až 10-článkových heterocyklických zlúčenín sa tvoria podľa **Hantzschovho-Widmanovho systému**.

Na základe tohto systému ich názov obsahuje:

- **lokant**, vyjadrujúci polohu heteroatómu/ov v príslušnom kruhu (nie je potrebné ho vždy uvádzať)
- **predponu/y**, ktorá vyjadruje počet a typ heteroatómu/ov (Tabuľka 4)
- **kmeň názvu**, ktorý udáva veľkosť kruhu, nasýtenosť alebo nenasýtenosť, prítomnosť atómov dusíka (Tabuľka 5)
- **príponu**, ktorá vyjadruje charakteristickú funkčnú skupinu (ak nie je prítomná, potom je názov bez prípony)

**Tabuľka 4.** Vyselektované predpony vyjadrujúce prítomnosť heteroatómu podľa klesajúcej priority<sup>2</sup>

Prvok	Väzbovosť	Predpona
O	2	oxa
S	2	tia
Se	2	selena
Te	2	telura
N	3	aza

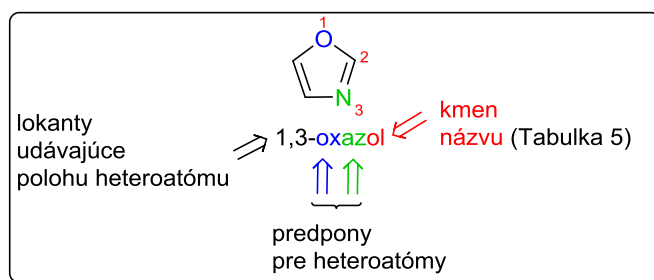
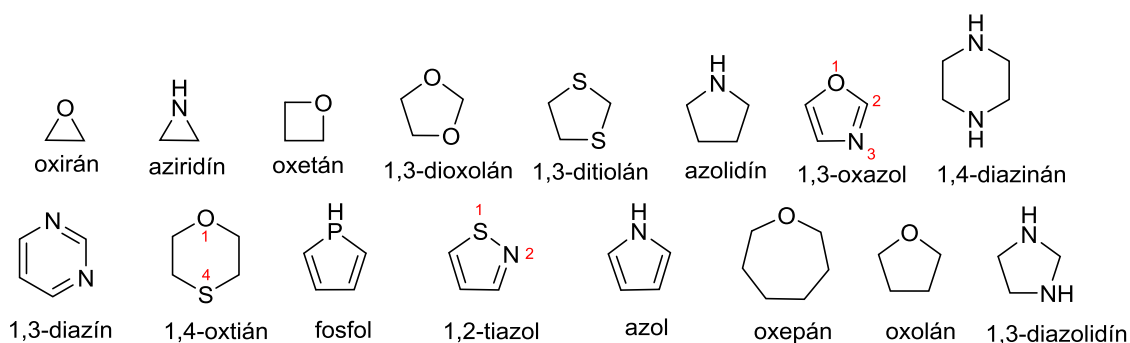
<b>P</b>	<b>3</b>	<b>fosfa</b>
<b>Si</b>	<b>4</b>	<b>sila</b>
<b>B</b>	<b>3</b>	<b>bora</b>

Ak má cyklus iba jeden heteroatóm, začíname číslovať kruh od heteroatómu. V prípade viacerých rovnakých heteroátómov číslujeme tak, aby lokanty boli čo najnižšie. Ak sú v cykle rôzne heteroatómy, číslujeme ich podľa klesajúcej priority (Tabuľka 4 a Obr. 79).

**Tabuľka 5.** Vybrané kmene názvov vyjadrujúce veľkosť cyklu a nasýtenosť<sup>2</sup>

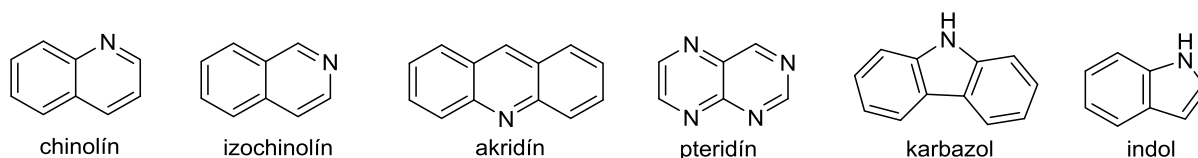
<b>Veľkosť cyklu</b>	<b>Nenasýtený</b>	<b>Nasýtený</b>
<b>3</b>	<b>irén (irín)<sup>a</sup></b>	<b>irán (iridín)<sup>a</sup></b>
<b>4</b>	<b>et</b>	<b>etán (etidín)<sup>a</sup></b>
<b>5</b>	<b>ol</b>	<b>olán (olidín)<sup>a</sup></b>
<b>6(a)</b>	<b>ín</b>	<b>án</b>
<b>6(b)</b>	<b>in</b>	<b>inán</b>
<b>6(c)</b>	<b>inín</b>	<b>inán</b>
<b>7</b>	<b>epín</b>	<b>epán</b>

Pri 6-článkových kruhoch: 6(a) pre O, S, Se, Te; 6(b) pre N, Si; 6(c) pre P, B. <sup>a</sup>Pre cykly obsahujúce dusík.



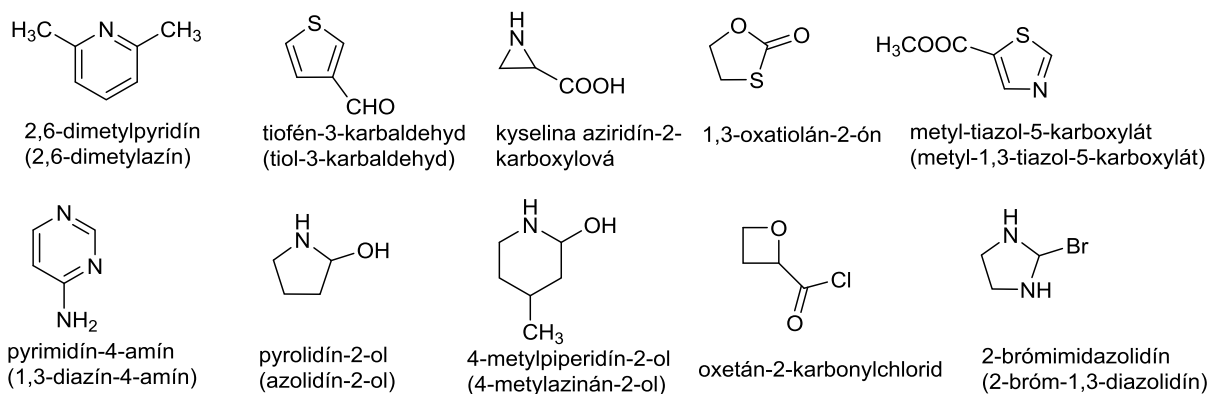
**Obrázok 79.** Systémové názvy niektorých heterocyklických zlúčenín.

Značný počet heterocyklických zlúčenín si ponechal triviálne názvy, ktoré sa užívajú pred systémovými (Obr. 78). Pre ilustráciu, na Obrázku 80 sú uvedené niektoré ďalšie príklady heterocyklov, v tomto prípade s polycyklickou štruktúrou, pre ktoré je charakteristické triviálne pomenovanie. Ich systémové názvoslovie je náročnejšie a presahuje rámec tohto materiálu, a preto ho v tomto dokumente nebudeme rozoberať.



**Obrázok 80.** Príklady polycyklických heterocyklických zlúčenín, ktoré užívajú triviálny názov.

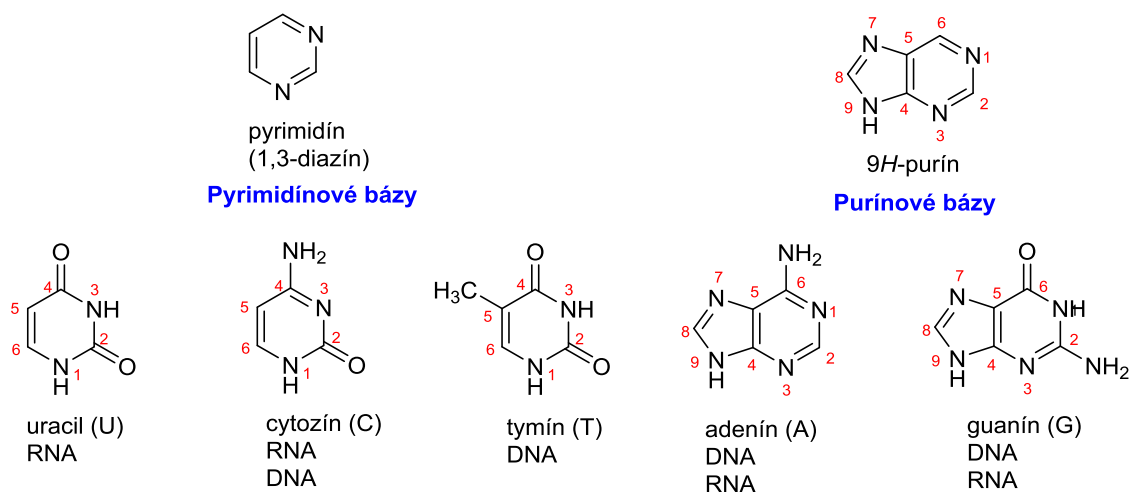
Ak je na príslušnom heterocykle umiestnený substituent, zlúčeninu pomenuje podľa pravidiel uvedených v kapitole 4. Pri tvorbe názvov budeme heterocyklus považovať za základný hydrid a daný substituent vyjadríme v názve pomocou predpony alebo prípony. Ak je pre základný hydrid preferovaný triviálny názov, použijeme ten. Samozrejme môžeme heterocyklus pomenovať aj pomocou systémových pravidiel uvedených v Tabuľkách 4 a 5 (Obr. 81).



Obrázok 81. Príklady názvov substituovaných heterocyklických zlúčenín.

## 6.2. Heterocykly v nukleových kyselinách (dusíkové bázy)

V nukleových kyselinách máme dva typy báz, ktoré sú odvodené od dvoch základných heterocyklov: **pyrimidínu** – pyrimidínové bázy a **purínu** – purínové bázy (Obr. 82).



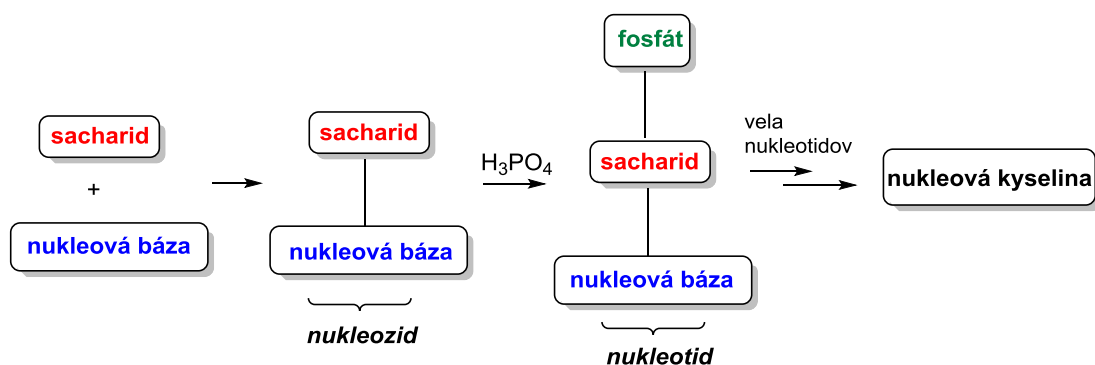
Obrázok 82. Príklady dusíkových báz prítomných v nukleových kyselinách.

Zmienené nukleové bázy užívajú triviálne názvy. V biochemickej a biologickej literatúre sa kvôli zjednodušeniu zaviedli pre označovanie príslušných dusíkových báz dohovoréné znaky (veľké písmená, Obr. 82).

### 6.3. Názvoslovie nukleotidov

Vzhľadom k tomu, že dusíkové bázy sú jedným z kľúčových komponentov **nukleotidov**, ktoré predstavujú základnú stavebnú (monomérnu) jednotku nukleových kyselín, na tomto mieste zmienime aj niekoľko základných skutočností ohľadom ich nomenklatúry.

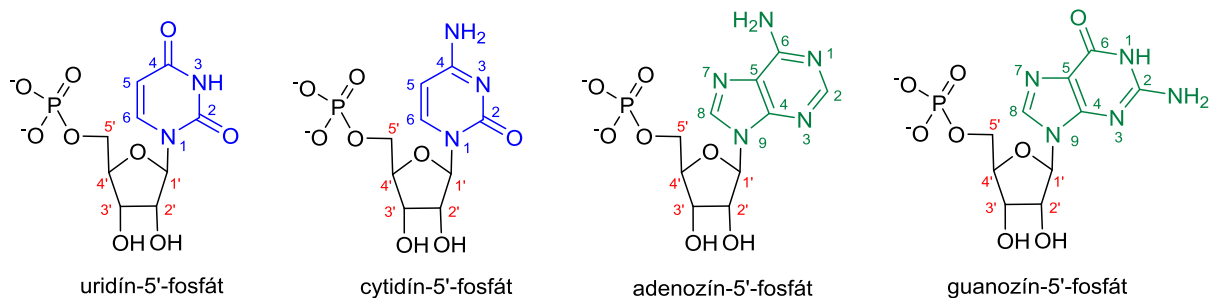
Každý nukleotid je zložený z **nukleozidu**, ktorý je viazaný na fosfátovú skupinu a každý nukleozid je tvorený zo sacharidovej jednotky (ribóza alebo deoxyribóza), na ktorú je pripojený príslušný heterocyklus, reprezentovaný pyrimidínovou alebo purínovou bázou (Obr. 83).



**Obrázok 83.** Schematické znázornenie formálnej tvorby nukleozidov a nukleotidov.

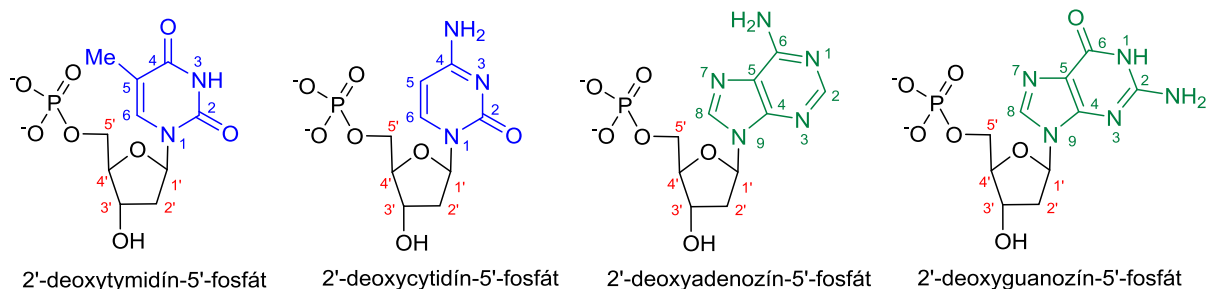
V oboch typoch nukleotidov (Obr. 84 a 85) je báza viazaná na cukornú zložku v polohe 1' a v polohe 5' je k sacharidu esterovou väzbou pripojený fosfát. Čísla s čiarkami sa vzťahujú k sacharidovej jednotke (zodpovedajúca pentóza), čísla bez čiarok označujú polohy v príslušnom heterocykle. Pyrimidínové bázy sa pripájajú k príslušnej cukornej molekule cez dusíkový atóm N-1, purínové cez dusík N-9.

#### Štruktúry ribonukleotidov prítomných v RNA:



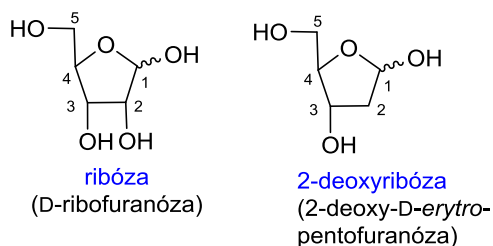
**Obrázok 84.** Štruktúry ribonukleotidov.

## Štruktúry deoxyribonukleotidov prítomných v DNA:



Obrázok 85. Štruktúry deoxyribonukleotidov.

Cukornou jednotkou v RNA je ribóza, v DNA je to 2-deoxyribóza (na Obrázku 86 nie je priradená konfigurácia na uhlíku C-1, teda nie je uvažovaný  $\alpha$ - alebo  $\beta$ -anomér, ale zmes oboch). Názov 2-deoxyribóza nie je z hľadiska nomenklatúry sacharidov korektný, avšak z praktických dôvodov sa najmä v biochémií používa vyššie uvedené dohodnuté pomenovanie pre 2-deoxy-D-erytrofuranózu (Obr. 86).



Obrázok 86. Sacharidy prítomné v nukleových kyselinách.

## 7. Názvoslovie sacharidov

Sacharidy (z latinského slova *saccharum*, cukor) sú základnými zložkami všetkých živých organizmov a súčasne predstavujú najväčšiu skupinu organických látok, bohato zastúpených v prírode. Historicky boli sacharidy označované ako zlúčeniny všeobecného vzorca  $C_n(H_2O)_n$ . Súčasná nomenklatúra definuje sacharidy ako polyhydroxyderiváty aldehydov a ketónov alebo oligoméry a polyméry týchto vyššie uvedených molekúl. Označenie **cukry** sa vzťahuje iba pre monosacharidy a nižšie oligosacharidy a táto skutočnosť by sa mala v odbornej literatúre rešpektovať. Rovnako tak výrazy ako uhľohydrát alebo uhľovodan, prípadne karbohydrát nie sú korektné a nemali by sa používať v žiadnom texte.

Sacharidy sú klasifikované podľa ich chemickej štruktúry na tri hlavné skupiny:

- **monosacharidy** – obsahujú jednoduchú hydroxylovanú uhlíkovú kostru, sú to chirálne polyhydroxyalkany a polyhydroxyalkanóny
- **oligosacharidy** – obsahujú od 2 do 10 monosacharidových jednotiek navzájom spojených glykozidovou väzbou, po hydrolýze poskytujú jeden alebo viac typov monosacharidov
- **polysacharidy** – polyméry monosacharidov, ktoré sú zložené z priamych alebo rozvetvených reťazcov, obsahujúcich stovky až tisícky monosacharidových jednotiek viazaných glykozidovou väzbou

V tomto dokumente bude diskutované iba názvoslovie monosacharidov a z oligosacharidov bude pozornosť venovaná klasickým disacharidom.

### 7.1. Monosacharidy

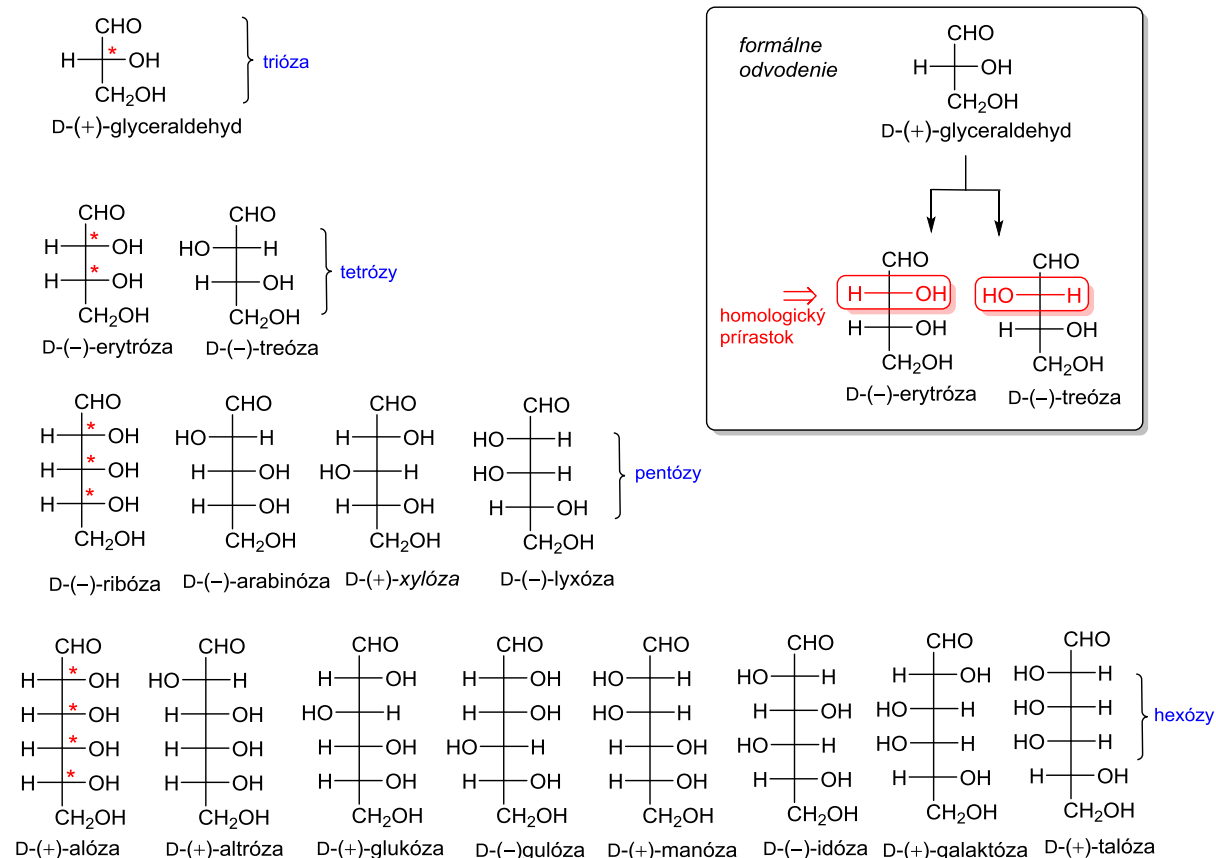
Klasifikujeme ich podľa charakteru riadiacej skupiny (karbonylovej) na: **aldózy** (vlastnia aldehydovú funkčnú skupinu) a **ketózy** (v ich štruktúre je prítomná ketoskupina). Podľa počtu uhlíkových atómov základného reťazca delíme aldózy na: triózy, tetrózy, pentózy, hexózy a vyššie. Ketózy na tetrulózy, pentulózy, hexulózy a vyššie. Podľa ich stereochemického príbuzenstva s D- a L-glyceraldehydom (najjednoduchšia trióza) na: D-cukry a L-cukry (Obr. 87). Väčšina v prírode sa vyskytujúcich cukrov je v D-forme. Avšak v niektorých prípadoch nachádzame v prírodných zdrojoch aj L-formu (príkladom je napríklad L-arabinóza, ale aj ďalšie). Všetky aldózy uvedené na Obrázku 87 sú chirálne. Pre jednoduchý výpočet ich možných stereoisomérov stačí použiť jednoduchý vzorec  $N(s) = 2^n$ , kde  $n$  je počet stereogénnych centier prítomných v danej štruktúre. Potom hexózy majú celkovo 16 stereoisomérov ( $2^4$ ), 8 patrí do D-radu a 8 do L-radu, pentózy 8 ( $2^3$ ), tetrózy 4 ( $2^2$ ) a triózy 2 ( $2^1$ ). Na Obrázku 87 sú ilustrované aldózy patriace do D-radu, ktoré možno pripraviť z D-(+)-glyceraldehydu, napríklad Kilianiho-Fischerovou výstavbovou reakciou (kvanhydrínová syntéza).<sup>6</sup>

Formálne (na papieri) ich možno postupne odvodiť pridávaním homologického prírastku (**H-C-OH** alebo **HO-C-H**) za riadiacu funkčnú skupinu (aldehydová) u oboch foriem príslušných



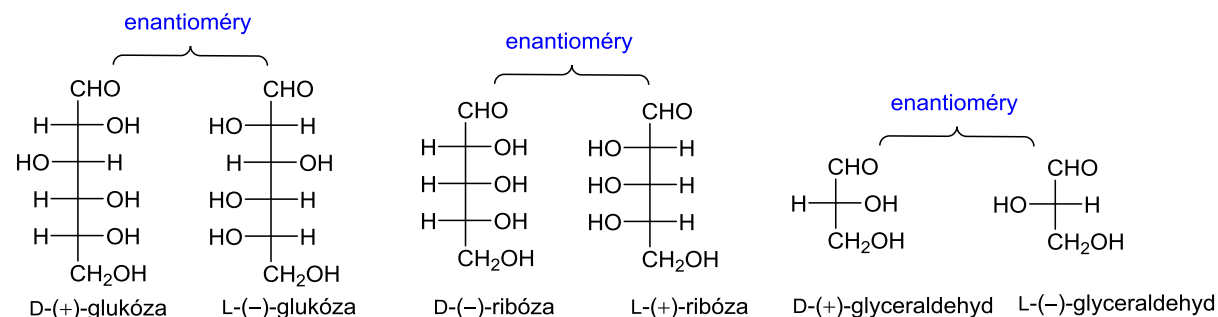
trióz, tetróz a pentóz a v prípade ketóz za ketónovú u dihydroxyacetónu (1,3-dihydroxypropán-2-ón), tetrulóz a pentulóz (Obr. 87 a 90).

Analogicky je možné nakresliť aj príslušný L-rad aldóz, vychádzajúc z L(-)-glyceraldehydu.



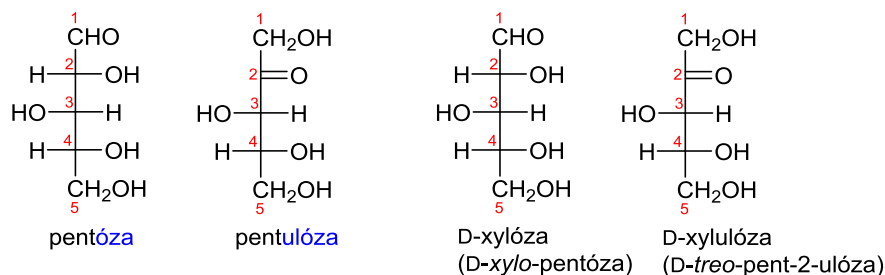
**Obrázok 87.** D-Rad aldóz (červená hviezdička na uhlíkových atómoch identifikuje stereogénne centrá).

**Pozn.** Jednotlivé D- a L-hexózy, D- a L-pentózy, D- a L-tetrózy a D- a L-triózy sú vo vzájomnom vzťahu predmet a zrkadlový obraz (Obr. 88).



**Obrázok 88.** Príklady enantiomérnych dvojíc aldóz.

Pre základné aldózy a ketózy sa používajú triviálne názvy. Aldózy majú v názve príponu **-óza** (napríklad pentóza, hexóza), ketózy **-ulóza** (napríklad pentulóza, hexulóza). Tak napríklad: D-xylóza a D-xylulóza sú triviálne názvy. Na druhej strane, D-xyló-pentóza a D-treo-pent-2-ulóza sú systémové názvy (Obr. 89).

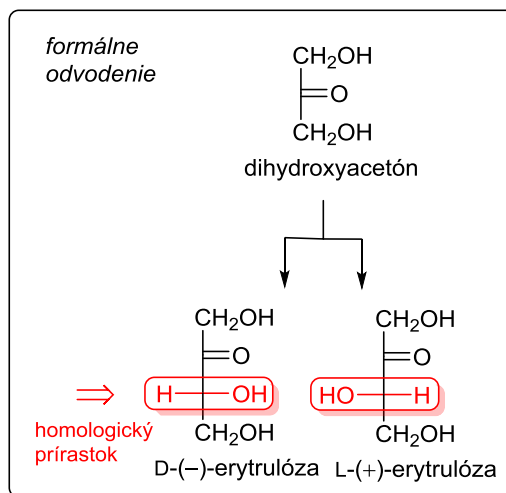
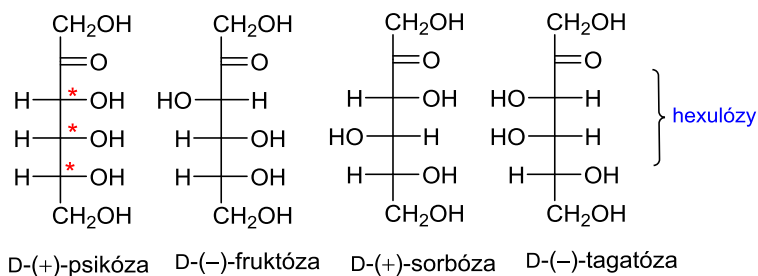
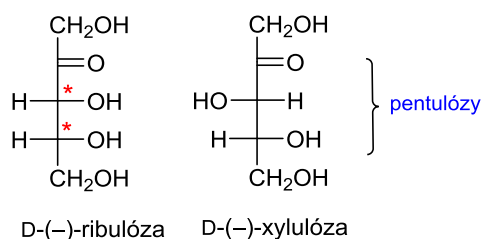
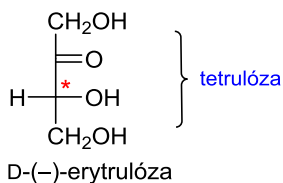
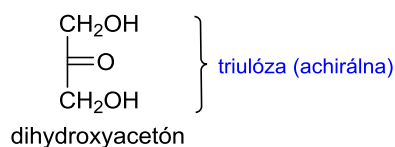


**Obrázok. 89.** Porovnanie názvov aldóz a ketóz.

**Ketózy** majú pri rovnakom počte atómov uhlíka o jedno stereogénne centrum menej v porovnaní s aldózami (Obr. 87), a preto v ich prípade existuje iba polovičný počet stereoizomérov (Obr. 90).

Dihydroxyacetón je ketóza (?),\* ktorá nemá stereogénne centrum a z ktorej možno výstavbovým princípom odvodiť ostatné chirálne ketózy. Jednotlivé ketózy uvedené na Obrázku 87 je možné pomenovať aj systémovými názvami: D-psikóza (D-ribo-hex-2-ulóza), D-fruktóza (D-arabino-hex-2-ulóza), D-sorbóza (D-xyló-hex-2-ulóza), D-tagatóza (D-lyxo-hex-2-ulóza), D-ribulóza (D-erythro-pent-2-ulóza), D-xylulóza (D-treo-pent-2-ulóza), D-erytrulóza (D-glycero-tetrulóza).

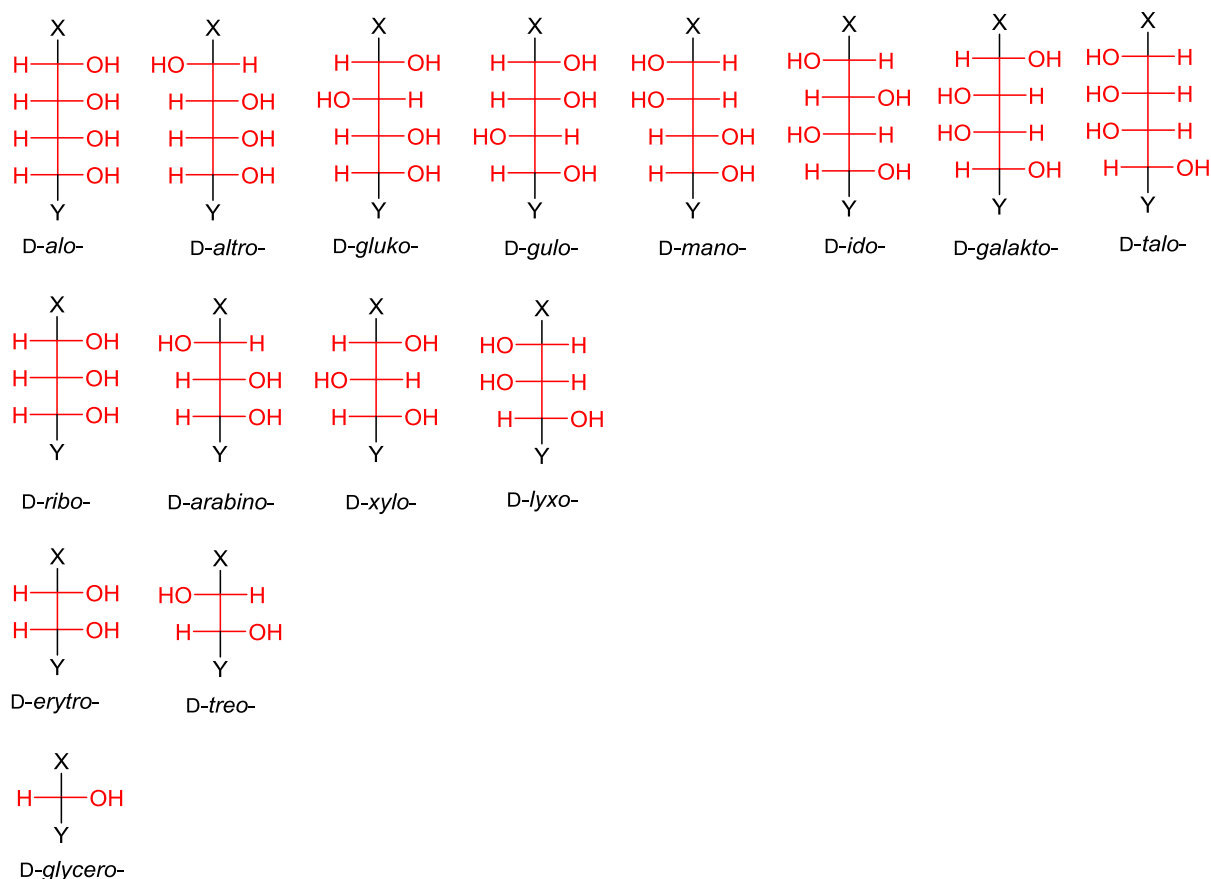
**\*Pozn.** Vzhľadom k tomu, že dihydroxyacetón nedisponuje stereocentrom, nie je preto správne označovať túto zlúčeninu za najjednoduchšiu ketózu. Na túto skutočnosť sú však v literatúre odlišné názory, preto je v texte pri tejto molekule uvedený otáznik.



Obrázok 90. D-Rad ketóz.

Sacharidy majú svoju špeciálnu IUPAC nomenklatúru,<sup>5</sup> ktorú je potrebné pri tvorbe názvov sacharidových molekúl rešpektovať. Aplikovanie substitučných názvov vytvorených pre klasické aldehydy a ketóny na monosacharidy nie je správne a v odbornej literatúre sa to považuje za chybu. Tak napríklad D-xylózu by sme takýmto spôsobom pomenovali ako (2R,3S,4R)-2,3,4,5-tetrahydroxypentanál.

Z triviálnych názvov monosacharidov sú odvodené odpovedajúce konfiguračné prefixy ako napríklad *glycero-*, *gluko-*, *galakto-*, *ribo-*, atď., ktoré sú dôležité pre pomenovanie sacharidov, pre ktoré neexistujú triviálne názvy (Obr. 91).

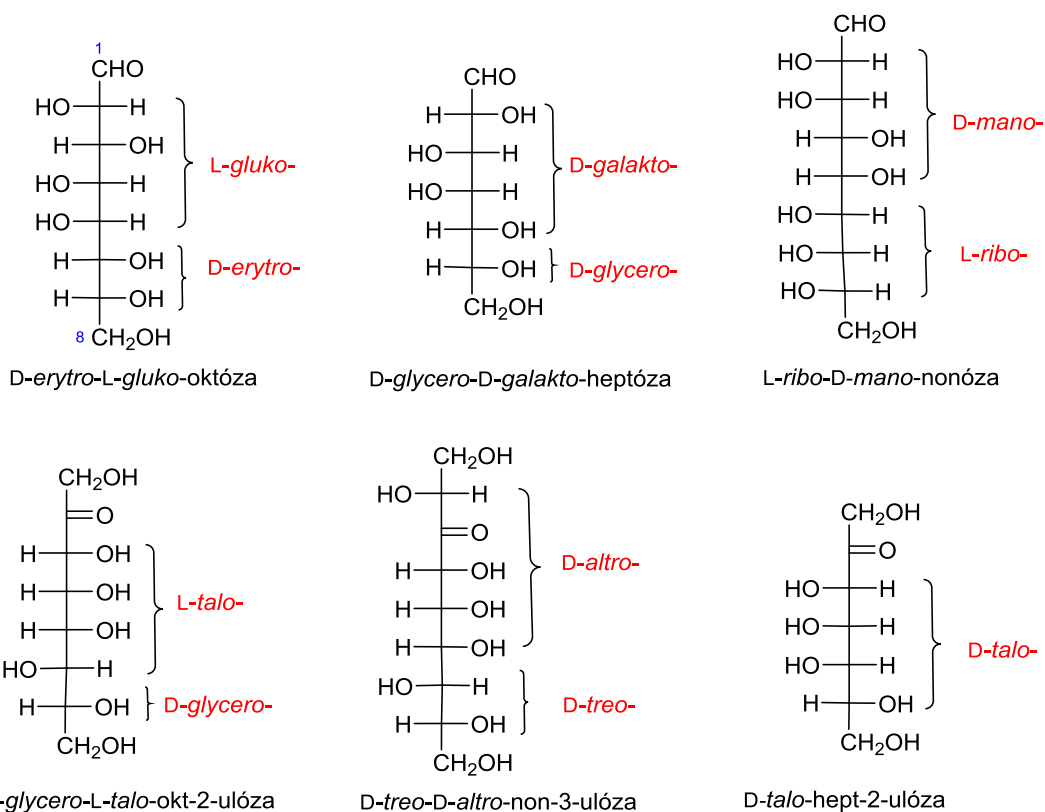
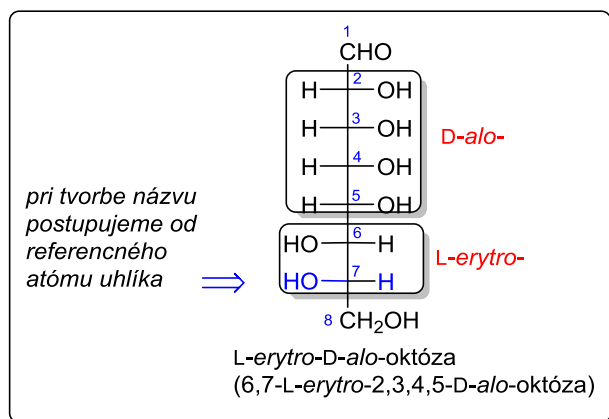


**Obrázok 91.** Konfiguračné prefixy odvodené od klasických aldóz, ktoré užívajú triviálne názvy.

### 7.1.1. Vyššie monosacharidy (jednoduché aldózy a ketózy)

Pre vyššie monosacharidy (napríklad heptózy, heptulózy a ďalšie) nepoznáme triviálne názvy, preto musíme pre príslušný cukor vytvoriť názov systémový, ktorý môže obsahovať dva alebo aj viac prefixov, v závislosti od dĺžky základného reťazca. Názov sacharidu je utvorený z príslušných stereochemických prefixov (pozri Obrázok 91) a názvu základného monosacharidu (celkový počet uhlíkových atómov a prípona -óza alebo -ulóza). Pri pomenovávaní sacharidu s väčším počtom atómov uhlíka ako 6 postupuje nasledovne. Najskôr sa určí konfigurácia na uhlíkoch C-2, C-3, C-4 a C-5 a následne na zostávajúcich (Obr. 92). Pri kreovaní kompletného názvu, resp. písaní prefixov postupujeme od referenčného uhlíka (Obr. 92). Pozor, pri ulózach je situácia o niečo komplikovanejšia vzhľadom k tomu, že karbonylová skupina môže byť situovaná v rôznych polohách v reťazci, čo je dané samozrejme jeho dĺžkou. Na Obrázku 92 sú uvedené jednoznačné príklady. Názvoslovie ketóz, prípadne diulóz, pri ktorých môžeme vytvoriť alternatívne názvy, sa riadi ďalšími

pravidlami. Tvorba takýchto názvov je zložitejšia<sup>5</sup> a presahuje rámec tohto študijného materiálu, ktorý je určený pre medziodborové štúdium bakalárskeho a magisterského stupňa, preto sa tomuto nebudeme hlbšie venovať.



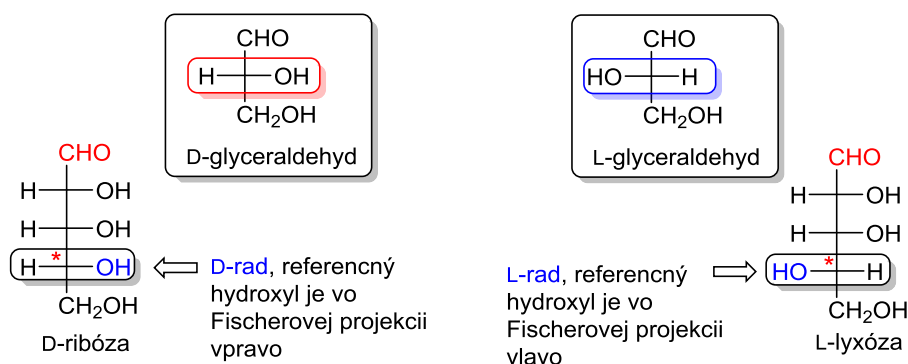
**Obrázok 92.** Príklady názvov vyšších monosacharidov.

Za základ aldóz sa podľa Fischerovej-Rosanoffovej koncepcie považuje glycerinaldehyd alebo 2,3-dihydroxypropanál (Obr. 88). Má jedno stereocentrum, preto existuje v dvoch enantiomérnych formách. Iba jeden z existujúcich antipódov sa vyskytuje v prírode a je pravotočivý. Znamená to, že vzorka prírodného glycerinaldehydu otáča rovinu polarizovaného svetla v smere pohybu hodinových ručičiek, čo sa označuje ako (+)–. Emil Fischer stanovil

predpoklad D-glyceraldehyd = (+)-glyceraldehyd. Existovala 50% šanca, že predpoklad bude správny. V roku 1906 Rosanoff navrhol, aby sa pravotočivý izomér glyceraldehydu kreslil vo Fischerovej projekcii s –OH skupinou vpravo a ľavotočivý s –OH skupinou vľavo. Ich náhodne zvolený predpoklad sa ukázal ako správny, čo bolo potvrdené v roku 1951 kryštalografickou analýzou prírodného (+)-glyceraldehydu. Neprírodný (–)-enantiomér je potom analogicky označovaný ako L(–)-glyceraldehyd. Pravotočivému izoméru glyceraldehydu sa na základe výsledkov X-ray analýzy priradil stereodeskriptor (R)- a ľavotočivému (S)-.

**Pozn.** D-(*dexter* – pravý), L-(*laevus* – ľavý).

Sacharidy patriace do D-radu majú hydroxylovú skupinu na poslednom stereogénnom centre, ktoré je najvzdialenejšie od riadiacej skupiny, smerujúcu napravo (cukor musí byť znázornený vo Fischerovej projekcii). Tento hydroxyl sa označuje aj termínom **referenčný** (Obr. 93). V prípade L-radu je referenčný hydroxyl situovaný na opačnej strane. Ďalej je potrebné si uvedomiť, že D = (+) a L = (–) platí len pre glyceraldehyd! Pri ostatných aldózach a ketózach môže byť situácia iná. Ostatné D- aj L-cukry môžu byť aj pravotočivé aj ľavotočivé.

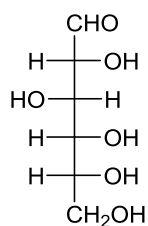


**Obrázok 93.** Zaraďovanie sacharidov do príslušných radov.

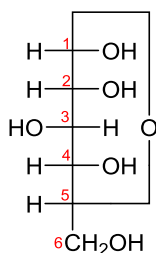
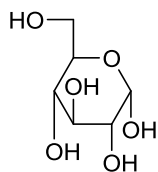
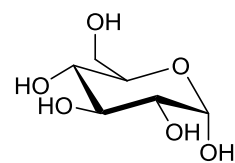
### Cyklická štruktúra sacharidov (Haworthove vzorce)

Pre sacharidy možno uvažovať nasledovné vzorce (Obr. 94):

- **Fischerove** (otvorené, acyklická štruktúra)
- **Tollensove** (poloacetálové) vzorce
- **Haworthove** (pyranózy a furanózy)
- **konformačné** (len u pyranóz, odvodené od stoličkovej konformácie cyklohexánu)



Fischerov vzorec

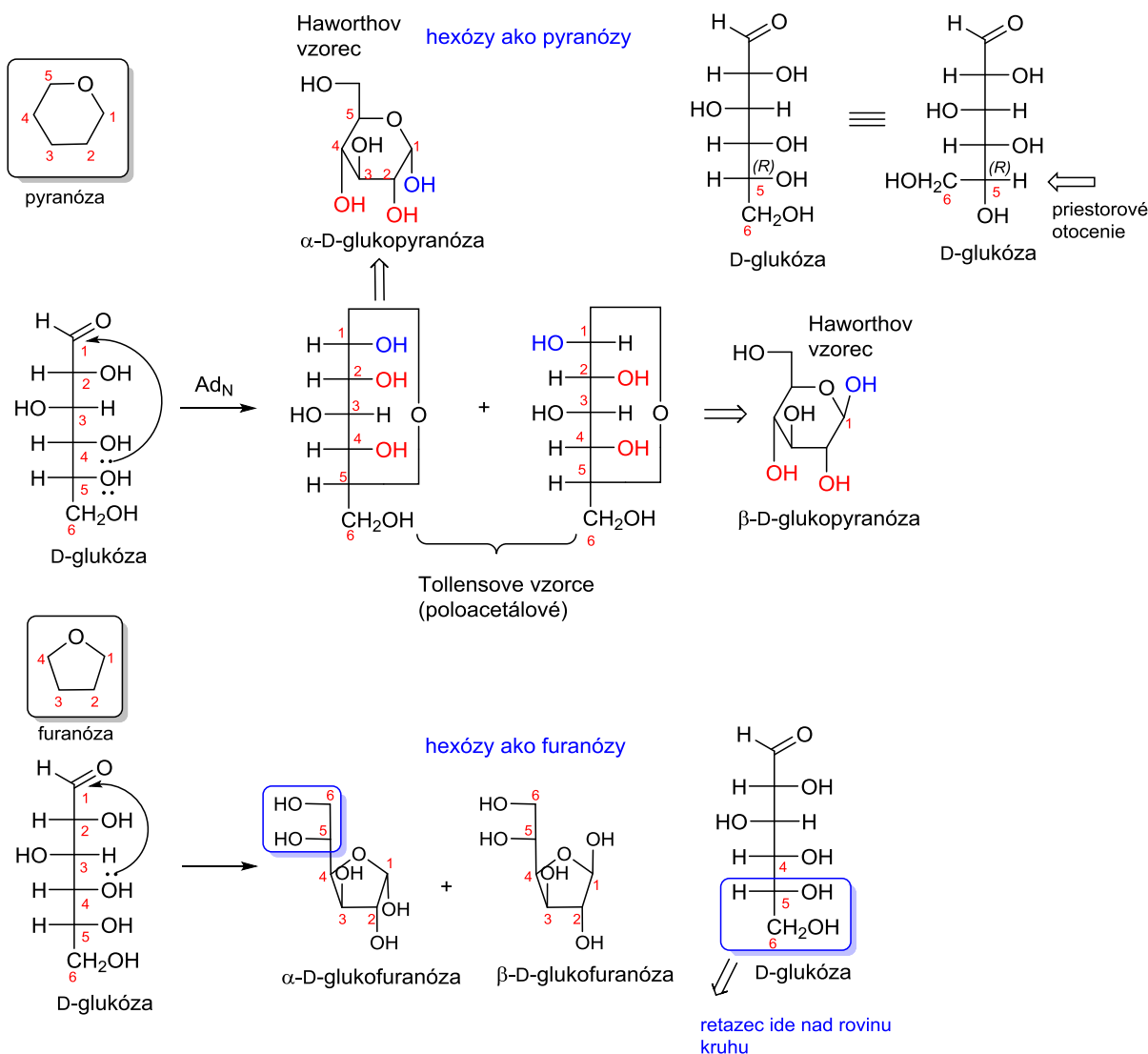
Tollensov vzorec  
(poloacetálový)Haworthov  
vzoreckonformančný  
vzorec**Obrázok 94.** Vzorce u sacharidov.

Sacharidové molekuly majú tendenciu vytvárať cyklické štruktúry, ktorá je v prípade hexóz výsledkom buď intramolekulovej adície  $-\text{OH}$  skupiny na uhlíku C-5 na karbonylovú za tvorby šesťčlennej pyranózy, alebo karbonyl môže byť atakovaný hydroxylom na C-4 za vzniku päťčlennej furanózy. Rovnako tak pentózy môžu vyvárať podobným spôsobom furanózy aj pyranózy. Číslovanie cyklických foriem sacharidov začína od anomérneho uhlíka (uhlík C-1). Cyklizáciou vzniká nové stereogénne centrum na C-1, rozlišujeme dva anomérne cukry:  $\alpha$ - a  $\beta$ -anomér). Ide o diastereoizoméry, líšiac sa konfiguráciou len na uhlíku C-1. Názov pyranóza a furanóza je odvodený od dvoch heterocyklov – pyrónu a furónu ( pre príslušné štruktúry heterocyklov, pozri Obrázok 78).

### Pravidlá pri prepise z Fischerovej do Haworthovej projekcie

#### Aldózy

Ako už bolo vyššie zmienené, pri tvorbe cyklických štruktúr u aldóz sa adíciou  $-\text{OH}$  skupiny na karbonylovú vytvára nové stereogénne centrum (uhlík C-1). Vznikajú dva produkty,  $\alpha$ - a  $\beta$ -anomér (Obr. 95).

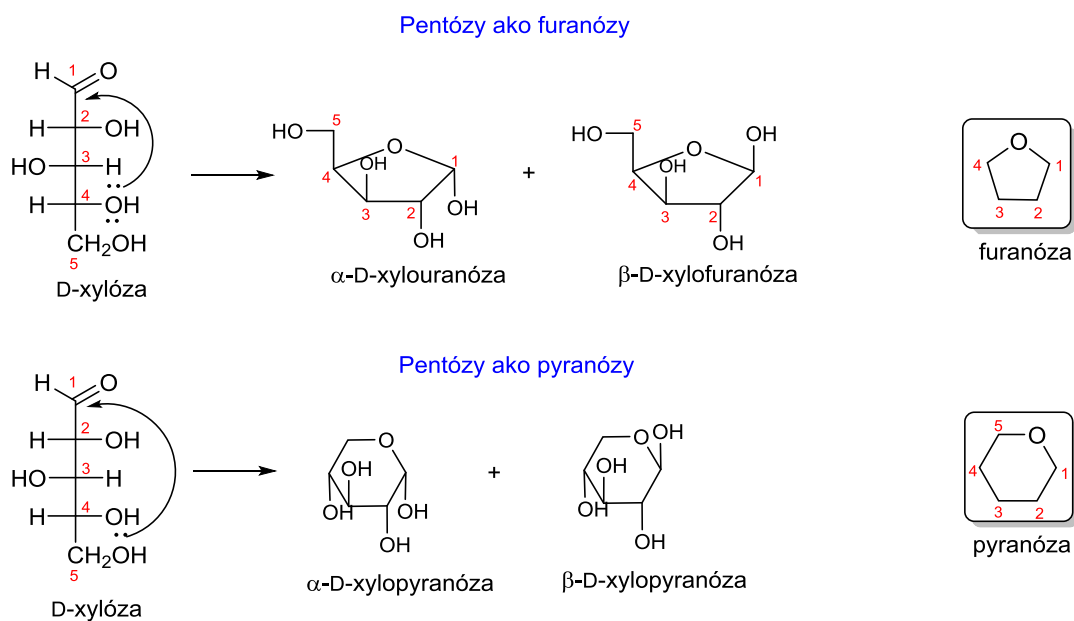


**Obrázok 95.** Vznik cyklických štruktúr u aldóz.

Pri prepise si pomôžeme aj poloacetálovými vzorcami. Očíslujeme Fischerov (prípadne Tollensov vzorec) a rovnako tak Haworthov (pyranóza alebo furanóza). To, čo je vo Fischerovom alebo Tollensovom vzorci na pravej strane sa v Haworthovej projekcii kreslí pod rovinu kruhu (dole). To, čo je naľavo (Fischerov, resp. Tollensov vzorec) sa kreslí v Haworthovom nad rovinu kruhu (hore). Keď má novovzniknutý hydroxyl na uhlíku C-1 rovnakú orientáciu ako referenčný, ide o  $\alpha$ -anomér (v cyklickej forme je umiestnený pod rovinou kruhu), u  $\beta$ -anoméru je situácia opačná (nad rovinou kruhu). Pri prepise  $-\text{CH}_2\text{OH}$  skupiny je potrebné priestorové otočenie molekuly na uhlíku C-5, pretože tento fragment nie je vo Fischerovom vzorci situovaný ani napravo ani naľavo. Pri otáčaní molekuly pozor na zachovanie konfigurácie na C-5 (Obr. 95), resp. na C-4 (Obr. 96). To isté platí aj v prípade vzniku furanózovej štruktúry u hexóz. Bočný reťazec (uhlíky C-5 a C-6) môže byť umiestnený



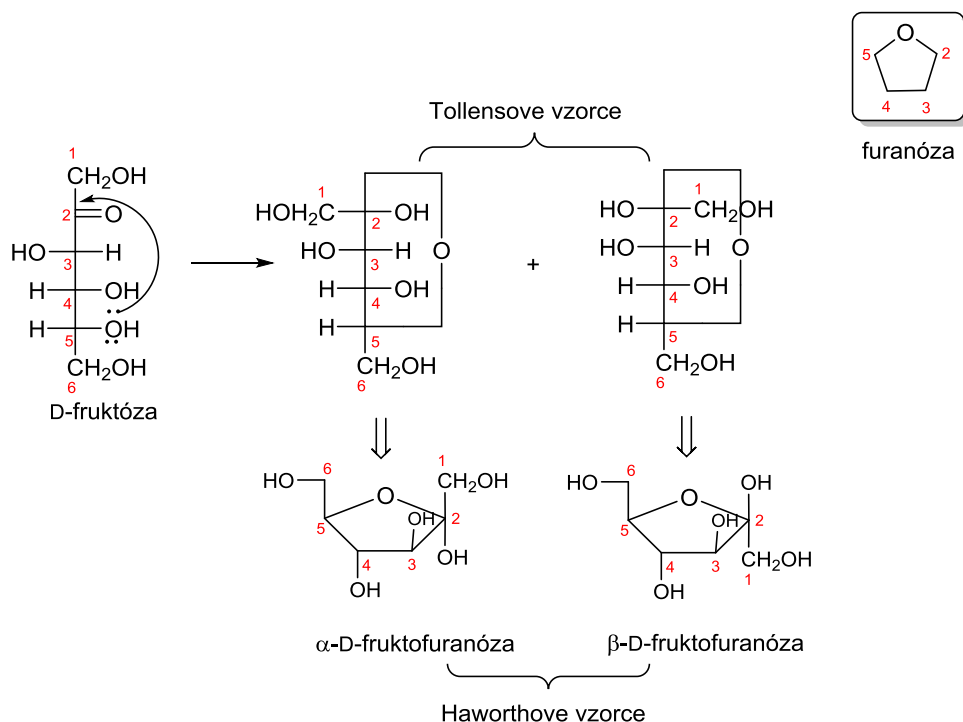
nad rovinou kruhu (Obr. 95) alebo pod rovinou (*vide infra*, pozri kapitolu 9.2., Obr. 117, str. 97). Zmienené otočenie Fischerovej projekcie musí byť o 180°, vtedy zostáva zachovaná jej konvencia (nezmeníme konfiguráciu na príslušnom uhlíku). Pre pravidlá pozri v zozname použitej literatúry referenciu 4.



**Obrázok 96.** Vznik cyklických štruktúr u pentóz.

## Ketózy

V prípade ketóz, pri prepisovaní Fischerovej projekcie do Haworthovej platia rovnaké pravidlá ako pre aldózy. Jedinou výnimkou je číslovanie základného cyklického skeletu. Ketózy preferujú furanózovú formu, ktorú čísľujeme rozdielne ako pri aldózach. Začínáme číslom 2. Uhlík 1 je uhlík  $-\text{CH}_2\text{OH}$  skupiny (Obr. 97).



**Obrázok 97.** Vznik cyklických štruktúr u ketóz.

### 7.1.2. Deriváty monosacharidov

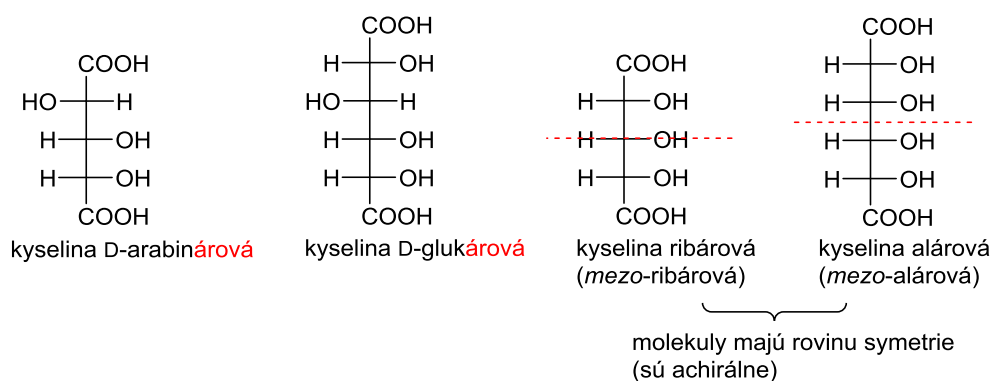
Vzhľadom k tomu, že existuje veľký počet derivátov monosacharidov, v tejto kapitole zmienime iba tie, ktoré sú častejšie pertraktované v odbornej literatúre, napríklad z dôvodu ich biologického významu.

#### 7.1.2.1. Kyseliny

Poznáme tri základné typy kyselín: (i) aldárové, (ii) aldónové, (iii) urónové.

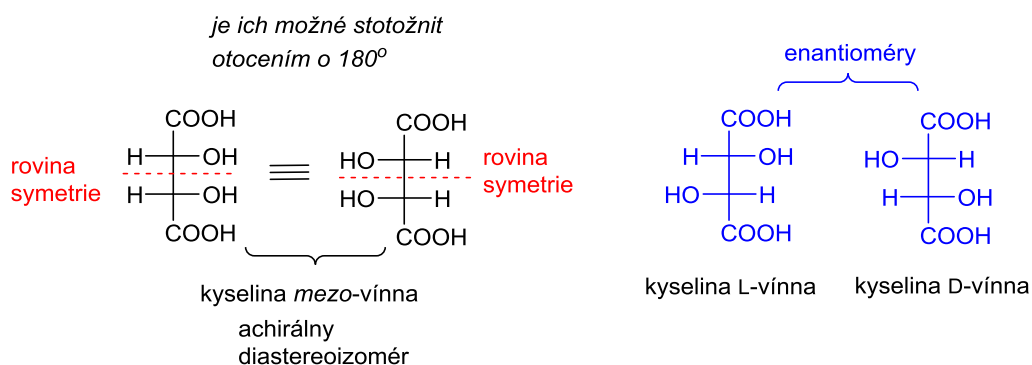
##### Kyseliny aldárové

Sú dikarboxylové kyseliny, ktoré vznikajú oxidáciou aldehydovej a primárnej hydroxylovej skupiny u zodpovedajúcej aldózy (otvorená forma). Názvoslovie sa tvorí náhradou prípony **óza** v názve príslušnej aldózy za príponu **árová**, napríklad D-arbaninóza → kyselina D-arabinárová (Obr. 98).



Obrázok 98. Príklady aldárových kyselín.

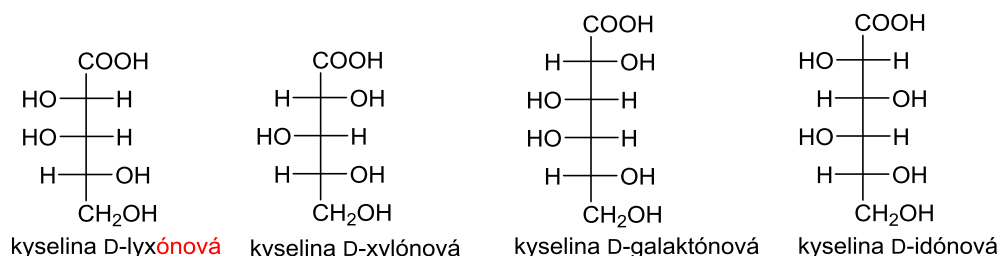
**Pozn.** mezo-Zlúčenina má rovinu symetrie, je achirálna (neotáča rovinu polarizovaného svetla). Takéto diastereoizoméry sa označujú v názve predponou *mezo-* (Obr. 99).



Obrázok 99. Príklad mezo-zlúčeniny (achirálny diastereoizomér).

## Kyseliny aldónové

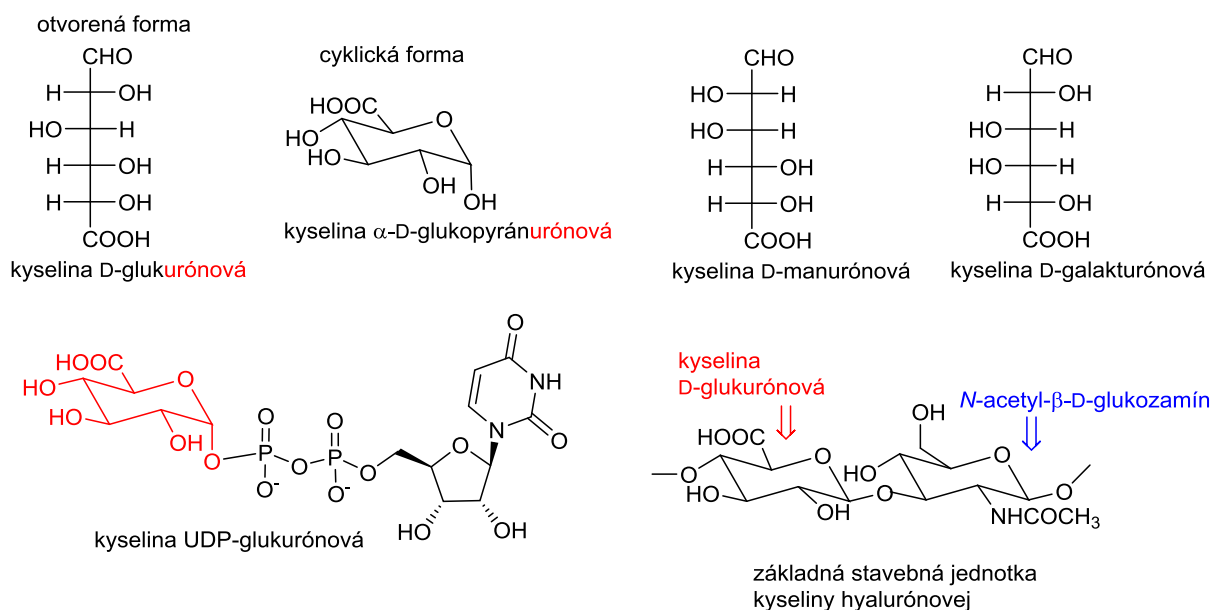
Sú monokarboxylové kyseliny, ktoré vznikajú oxidáciou aldehydovej funkčnej skupiny. Ich názvoslovie sa tvorí náhradou prípony **-óza** v názve príslušnej aldózy za **-ónová**, napríklad D-lyxóza → kyselina D-lyxónová (Obr. 100).



Obrázok 100. Príklady aldónových kyselín.

## Kyseliny urónové

Sú monokarboxylové kyseliny, ktoré vznikajú oxidáciou primárnej hydroxyskupiny u aldóz. Názvoslovie sa vytvorí náhradou prípony **-óza** v názve príslušnej aldózy za príponu **-urónová**, napríklad D-glukóza → kyselina D-glukurónová (Obr. 101). Vieme ich prepísať aj do cyklickej formy (Haworthova projekcia), pretože majú aldehydovú funkčnú skupinu. Predchádzajúce dve skupiny kyselín stratili túto funkcionálnu, teda nevedia vytvoriť poloacetálovú formu. Kyseliny urónové sú dôležité zlúčeniny, potrebné napríklad pre biotransformáciu (metabolizmus) xenobiotík. Veľké množstvo cudzorodých látok, vrátane liečiv sa metabolizuje procesom glukuronidácie, v ktorom zohráva dôležitú úlohu práve kyselina D-glukurónová. Enzýmy, UDP-glukuronozyltransferázy, ju využívajú ako kofaktor (UDP-glukurónová). Okrem toho je napríklad aj zložkou monomérovej jednotky (disacharidu), ktorý nachádzame v štruktúre kyseliny hyalurónovej (polysacharid) (Obr. 101).

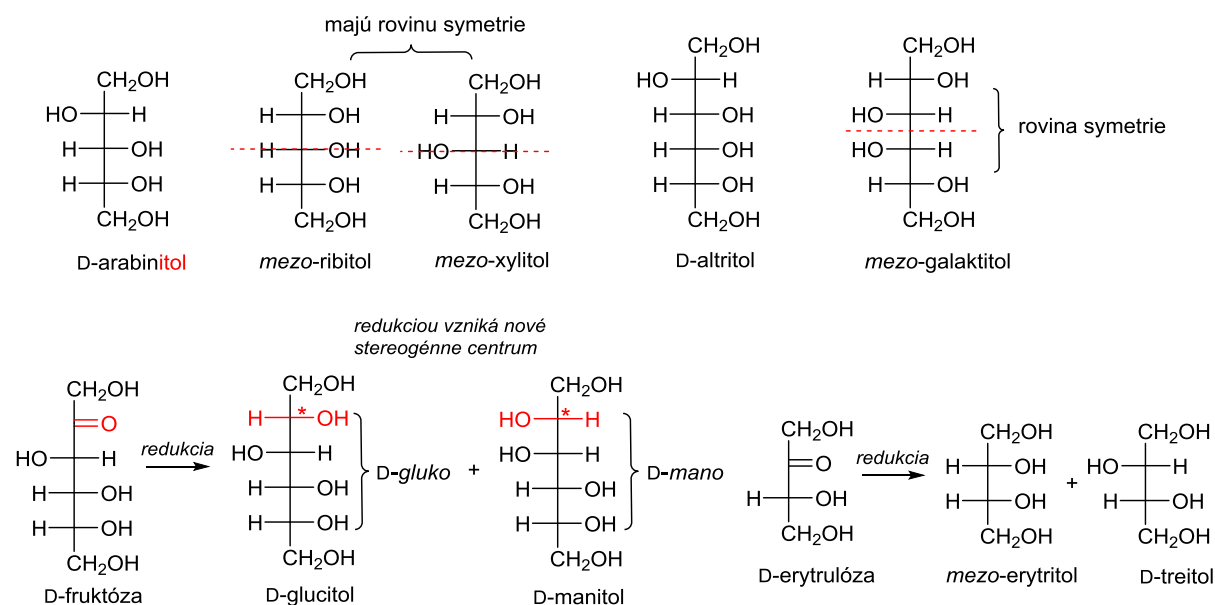


Obrázok 101. Príklady urónových kyselín.

### 7.1.2.2. Alditoly

Sú polyhydroxyalkoholy, ktoré vznikajú redukciami aldóz alebo ketóz. Ich názvoslovie sa vytvorí náhradou prípony **-óza** v názve príslušného monosacharidu za príponu **-itol**, napríklad D-arabinóza → D-arabinitol (Obr. 102). V prípade ketóz, redukcia poskytuje dva

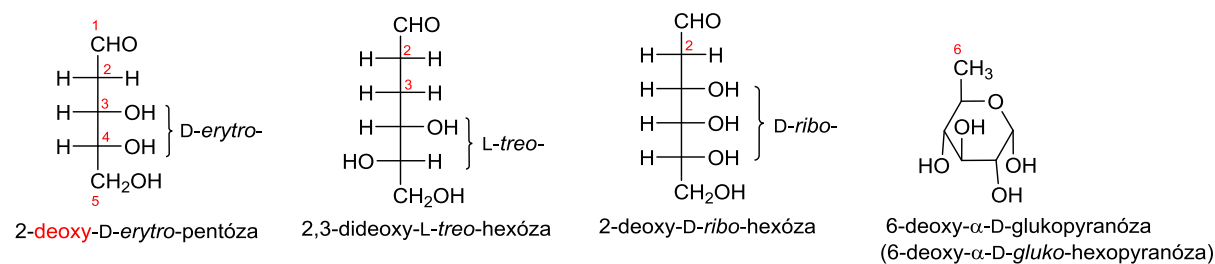
diastereoizomérne alditoly, ktoré pomenujeme štandardným postupom, s využitím konfiguračných prefixov uvedených na Obrázku 91 a prípony –itol (Obr. 102).



Obrázok 102. Príklady alditolov.

### 7.1.2.3. Deoxycukry

Náhradou –OH skupiny za atóm vodíka vznikne derivát, ktorý má za príslušným lokantom uvedenú predponu **deoxy-**, po ktorej nasleduje názov monosacharidu. Prefix deoxy- musíme použiť vždy vtedy, ak substituujeme ktorúkoľvek hydroxylovú skupinu za inú skupinu alebo atóm (vodík, –NH<sub>2</sub>, halogén, alkyl-, aryl- a podobne) (Obr. 103).

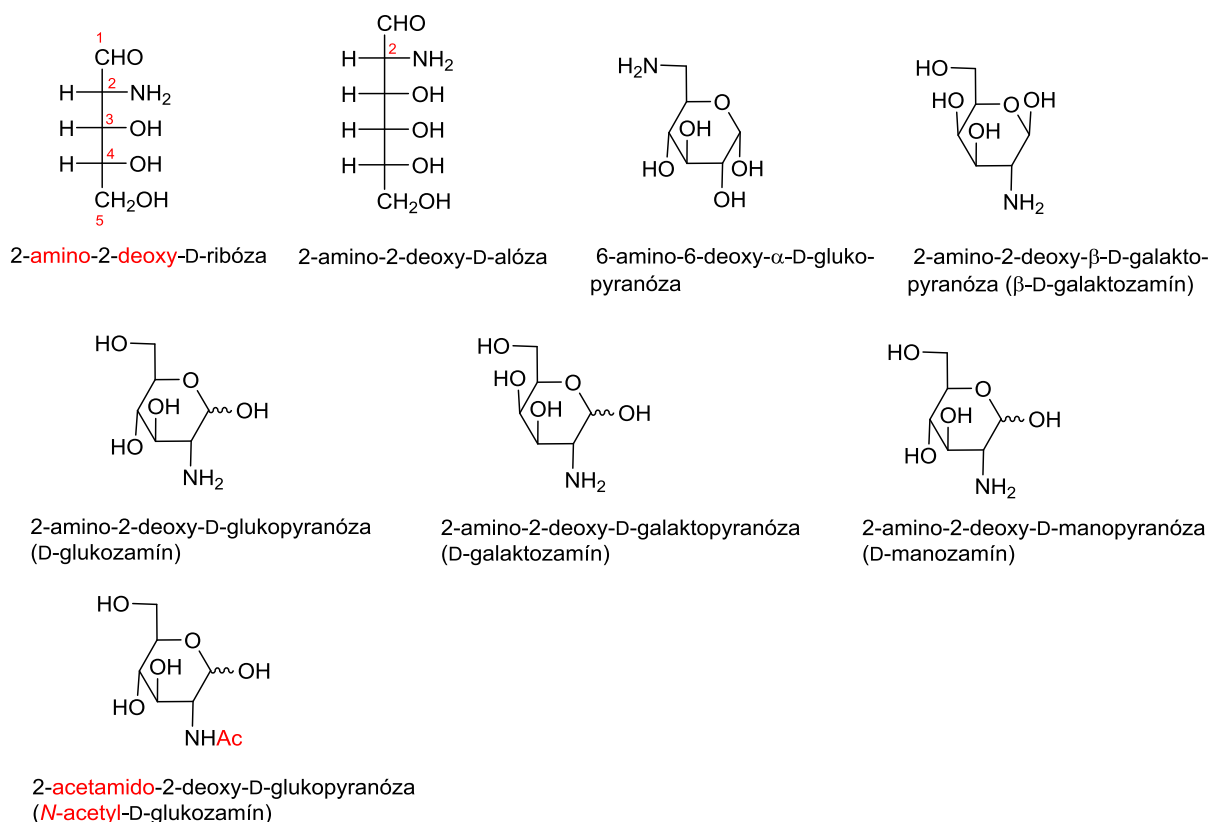


Obrázok 103. Príklady jednoduchých deoxycukrov.

### 7.1.2.4. Aminocukry

U týchto látok je jedna alebo viac –OH skupín nahradených za aminoskupinu. Uvedenú substitúciu musíme v názve vyjadriť predponou **deoxy-**, s uvedením lokantu, ktorá

identifikuje pozíciu, kde došlo ku substitúcii príslušného hydroxyly. Aminogrupa užíva v názve predponu **amino-**. Použité prefixy zoradíme podľa abecedy (Obr. 104). Zlúčeniny ako napríklad 2-amino-2-deoxy-D-glukopyranóza, 2-amino-2-deoxy-D-galaktopyranóza a 2-amino-2-deoxy-D-manopyranóza majú zaužívané triviálne názvy pred systémovými, vzhľadom na praktickú stránku aplikovania aj v inej literatúre (napríklad biochemická). Na obrázku 104 je pod systémovým názvom uvedený zodpovedajúci triviálny pre vyššie zmienené tri látky. Na uhlíku C-1 nie je uvažovaná stereochemia, ale názvy sú rovnaké pre oba anoméry. V prírodných látkach býva často aminogrupa acetylovaná. Prítomnosť acetylu (Ac) sa v triviálnom názve vyjadří lokantom *N*. Pri systémovom názve prefixom **acetamido-** (Obr. 104).

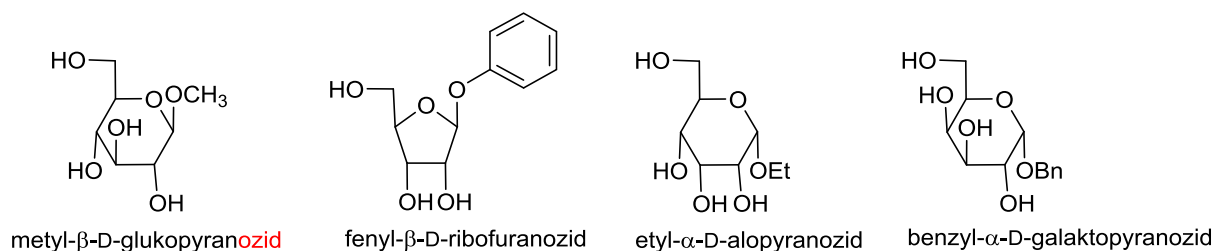


**Obrázok 104.** Príklady názvov aminocukrov.

#### 7.1.2.5. Glykozidy

Glykozidy sú acetály (pre štruktúry acetálov, pozri kapitolu 4.4.4.1.). Ich názvy sa tvoria nahradením prípony **-óza** v názve cyklickej formy sacharidu za príponu **-ozid**. Uhlíkovú skupinu prítomnú na kyslíku v pozícii C-1 sa vyjadří v názve ako zodpovedajúci alkyl alebo aryl a táto morféma sa uvádza ako prvá pri písaní názvu. Je oddelená od zvyšnej časti názvu

spojovníkom (Obr. 105.). Vytvoriť v týchto prípadoch názov ako pre étery (vid' kapitola 7.1.2.6.) je nesprávne. Teda pomenovať napríklad fenyl- $\beta$ -D-ribofuranozid (Obr. 105) ako 1-O-fenyl- $\beta$ -D-ribofuranóza by nebolo korektné.

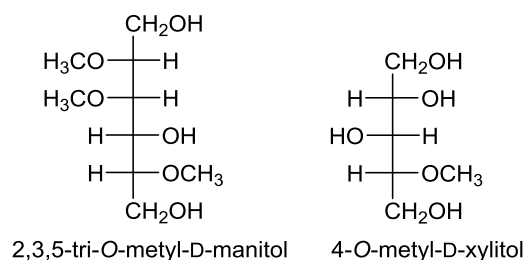
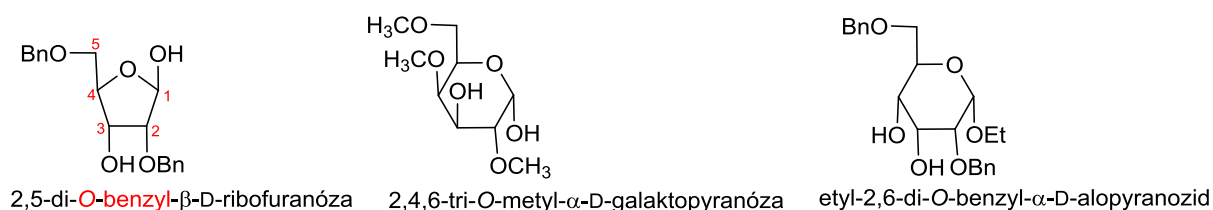


**Obrázok 105.** Príklady názvov glykozidov.

### 7.1.2.6. O-substitúcia

#### 7.1.2.6.1. Étery

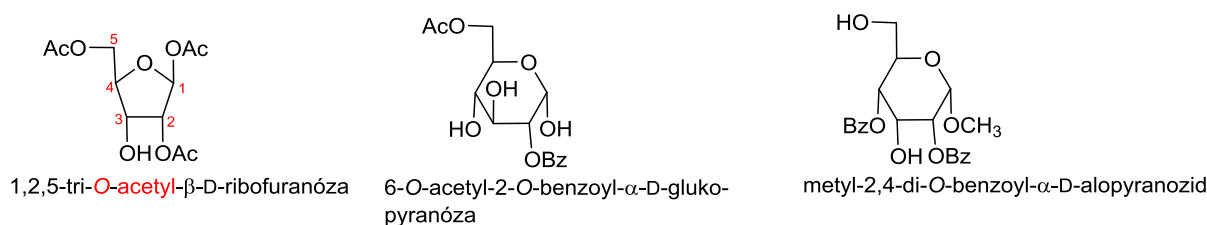
Vznikajú formálnym nahradením vodíka jednej alebo viacerých hydroxylových skupín u príslušného sacharidu alkylom alebo arylom. V názve vyjadríme substitúciu príslušnými symbolom 'O-' a zodpovedajúcim lokantom. Pri viacerých uhľovodíkových skupinách použijeme násobiace predpony di-, tri-, tetra-. (Obr. 106). Niektoré zo skupín užívajú dohodnuté skratky, napríklad benzyl (Bn). Alternatívny názov 2-O-metyl-L-xylitol pre 4-O-metyl-D-xylitol nie je správny, pretože podľa hierarchie pravidiel konfiguračný symbol D- má prednosť pred L-.<sup>5</sup>



**Obrázok 106.** Príklady názvov éterov u monosacharidov.

### 7.1.2.6.2. Estery

Vznikajú formálnym nahradením vodíka jednej, prípadne viacerých hydroxylových skupín u príslušného sacharidu za acyl. V názve, podobne ako u éterov, vyjadríme substitúciu príslušnými symbolom 'O-' a zodpovedajúcim lokantom. Pri viacerých acyloch použijeme násobiace predpony di-, tri-, tetra-. Acyly ako sú acetyl (Ac) a benzoyl (Bz) používajú v príslušných štruktúrach svoje dohodnuté skratky. V názvoch je nutné uviesť ich plný názov. V prípade prítomnosti rozdielnych acylov, tie je potrebné zoradiť v názve podľa abecedy (Obr. 107).



**Obrázok 107.** Príklady názvov esterov u monosacharidov.

## 7.2. Oligosacharidy

Oligosacharidy sú sacharidy zložené z 2 až 10 **monosacharidových jednotiek**, ktoré hydrolýzou poskytujú iba monosacharidy.

**Pozn.** Monosacharidová jednotka sa používa na vyjadrenie zložiek oligosacharidového a polysacharidového reťazca. Väčšina oligosacharidov vyskytujúcich sa v prírode užíva všeobecne známe triviálne názvy (maltóza, laktóza, sacharóza, celobióza, a ďalšie).

Oligosacharidy klasifikujeme podľa stupňa polymerizácie na di-, tri-, tetra- a pentasacharidy, podľa typu monosacharidov na **homooligosacharidy** (obsahujú len jeden typ, napríklad maltóza) a **heterooligosacharidy** (obsahujú viac typov monosacharidov, napríklad laktóza), podľa toho, či majú alebo stratili anomérnu (poloacetálovú) –OH skupinu na redukujúce a neredukujúce.

Poloacetálová –OH skupina u cyklickej formy reprezentuje maskovaný aldehyd. Teda tá zložka disacharidu, ktorá ním disponuje, môže vytvoriť otvorenú formu a bude reagovať ako



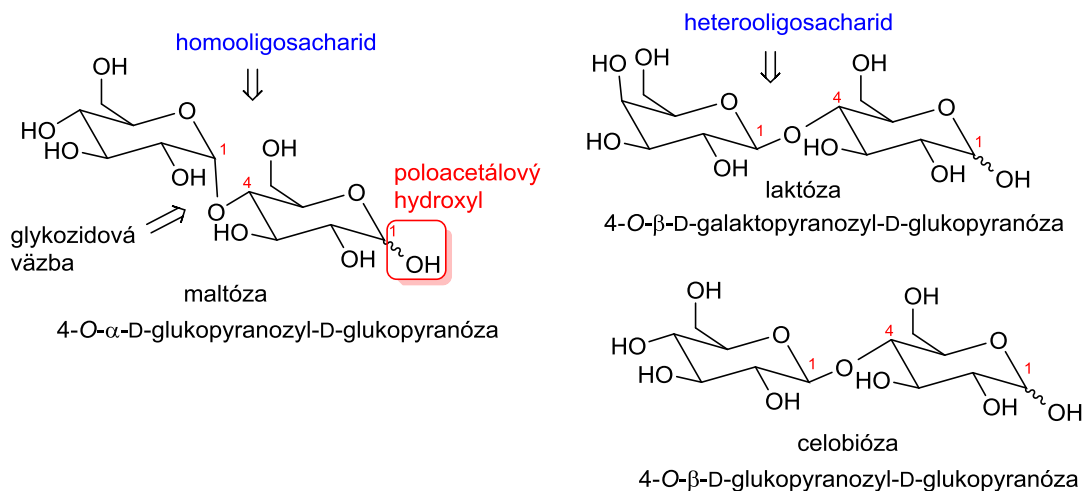
aldehyd. Klasickými reakciami, ktoré môžu poskytovať, sú napríklad redukcia, oxidácia, Wittigova olefinácia so stabilizovanými aj nestabilizovanými ylidmi.<sup>6</sup>

### 7.2.1. Disacharidy

Systémové názvoslovie vysvetlíme na príkladoch redukujúcich a neredukujúcich disacharidov.

#### 7.2.1.1. Redukujúce disacharidy

Táto skupina disacharidov vlastní poloacetálovú hydroxyskupinu na uhlíku C-1. Všeobecný názov takýchto oligosacharidov je **glykozylglykóza**. Monosacharidová jednotka, ktorá stratila anomérnu –OH skupinu predstavuje glykozyl, ktorý je viazaný glykozidovou väzbou na uhlík C-4 druhej jednotky, ktorá tvorí príponu názvu (glykóza). Medzi klasické redukujúce disacharidy patrí **maltóza** – (1→4)- $\alpha$ -glykozid, **laktóza** – (1→4)- $\beta$ -glykozid a **celobióza** – (1→4)- $\beta$ -glykozid (Obr. 108).

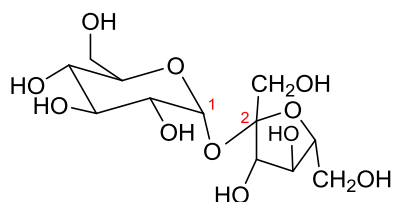


**Obrázok 108.** Príklady redukujúcich disacharidov.

#### 7.2.1.2. Neredukujúce disacharidy

Uvedená skupina disacharidov stratila poloacetálové hydroxyskupiny. Ich všeobecný názov je **glykozylglykozid**. Pri tvorbe názvu sa dodržiava pravidlo o abecednom poradí, teda ten cukor, ktorý je v abecede ako prvý, predstavuje glykozyl. Druhý z nich má potom príponu **-ozid**. Medzi neredukujúce disacharidy patrí sacharóza – (1→2)-glykozid (Obr. 109). Názvoslovie glykozidov je diskutované v kapitole 7.1.1.5.

Sacharóza poskytuje kyslou hydrolyzou jeden ekvivalent D-glukózy a jeden ekvivalent D-fruktózy. Táto zmes zmiených monosacharidov v pomere 1:1 sa označuje ako **invertný cukor**, pretože znamienko optickej otáčavosti sa v priebehu hydrolyzy mení (inverzia) z hodnoty  $[\alpha]_D = +66.5^\circ$  pre čistú sacharózu na hodnotu pre zmes D-glukóza/D-fruktóza  $[\alpha]_D = -22.5^\circ$ .



sacharóza

$\beta$ -D-fruktofuranozyl- $\alpha$ -D-glukopyranozid

**Obrázok 109.** Príklad neredukujúceho disacharidu.

### Poznámka pre čitateľa

Na konci dokumentu, v podkapitole 9.2., sú uvedené dva obrázky, kde sú ilustrované Haworthove a konformačné vzorce základných pentóz a hexóz patriacich do D-radu (Obr. 116 a 117).

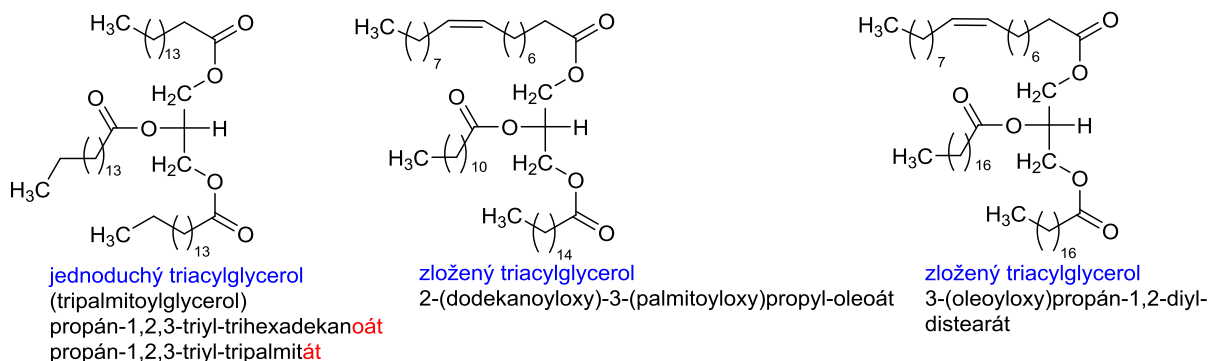
## 8. Názvoslovie triacylglycerolov, mastných kyselín a mastných alkoholov

### 8.1. Triacylglyceroly

Sú to triestery mastných kyselín a glycerolu (propán-1,2,3-triol). Rozdeľujeme ich na:

- **jednoduché triacylglyceroly** (kde všetky tri acylové skupiny pochádzajú z rovnakej mastnej kyseliny)
- **zložené triacylglyceroly** (obsahujú dva alebo tri rôzne acyly mastných kyselín).

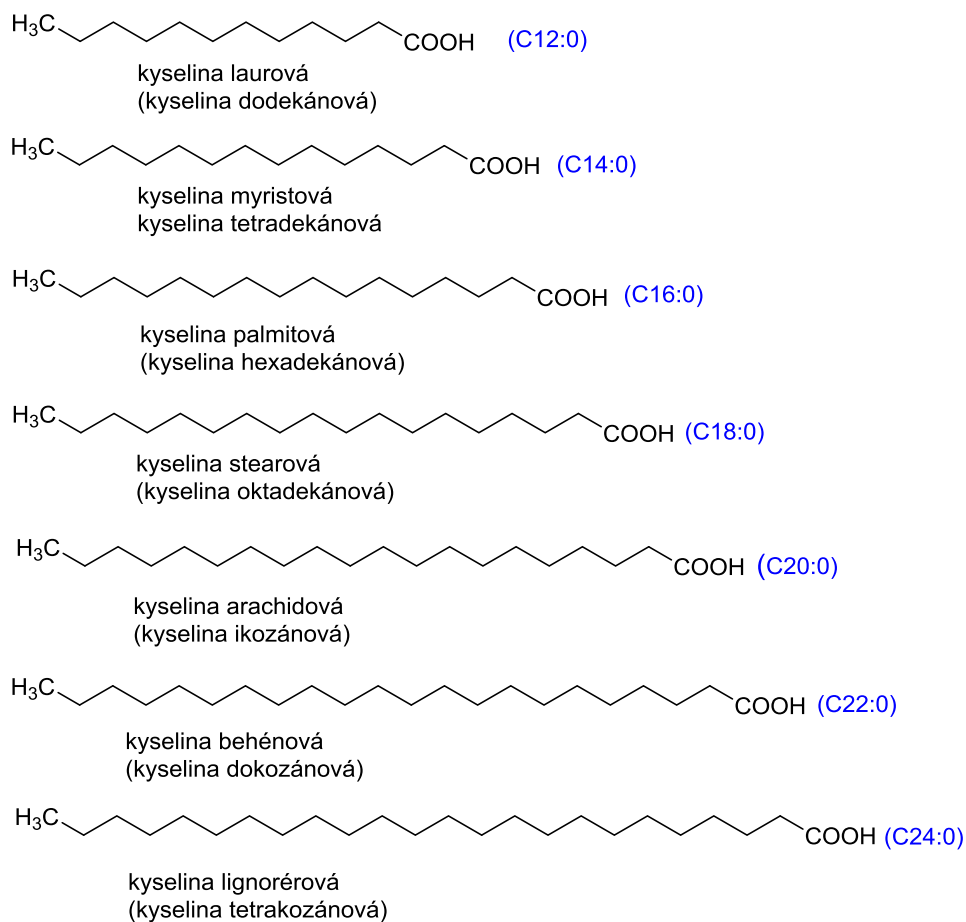
Pri jednoduchých vychádzame z názvov acylov mastných kyselín (v prípade triviálneho názvu mastnej kyseliny sa preferuje z praktických dôvodov aj triviálny názov acylu), ku ktorému sa pridá prípona **-glycerol**. Pri zložených je vhodnejšie ich pomenovať ako klasické estery, teda aplikovať prípony **-oát** alebo **-át** (Obr. 110).



**Obrázok 110.** Príklady názvov triacylglycerolov.

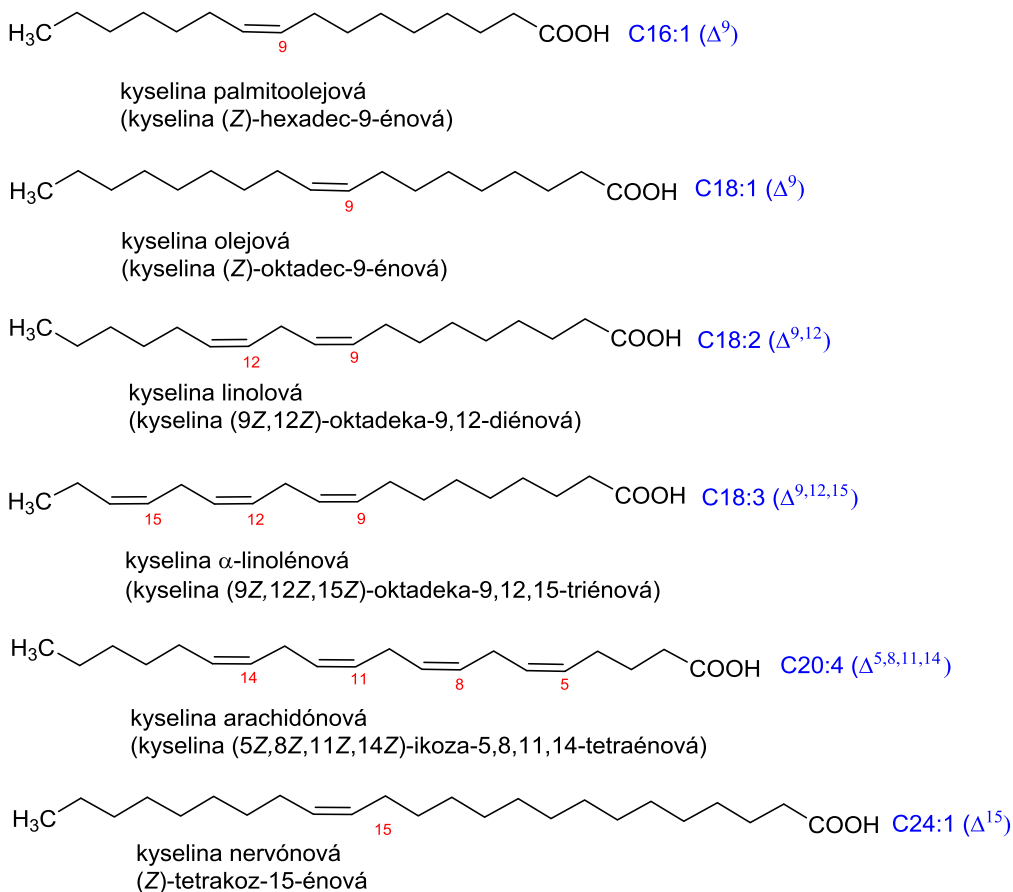
## 8.2. Masné kyseliny

Mastné kyseliny sú karboxylové kyseliny s dlhým uhlíkovým reťazcom. Mastné kyseliny s počtom uhlíkov  $C < 12$  a  $C > 20$  sú menej časté v prírode. Ich bočný reťazec môže byť nasýtený alebo nenasýtený. Pri zjednodušenom zápise sa pri nasýtených uvádza celkový počet uhlíkov, vrátane uhlíka karboxylovej funkčnej skupiny, od ktorého začíname číslovať základný reťazec. Pri nenasýtených sa za celkovým počtom uhlíkov udáva počet násobných väzieb a ich poloha v reťazci. Tak napríklad kyselina olejová užíva nasledovný skrátenejší zápis: **C18:1 ( $\Delta^9$ )**. Mastné kyseliny, ktoré sa vyskytujú v prírode si ponechávajú triviálne názvy. Ich systémové názvoslovie sa tvorí podľa klasických pravidiel, ktoré sú uvedené v kapitole 4.5. Na Obrázkoch 111 a 112 sú ilustrované základné mastné kyseliny, postupne, nasýtené aj nenasýtené, pri ktorých sú uvedené triviálne aj substitučné názvy, pri oboch je uvedený aj skrátenejší zápis.



**Obrázok 111.** Príklady nasýtených mastných kyselín.

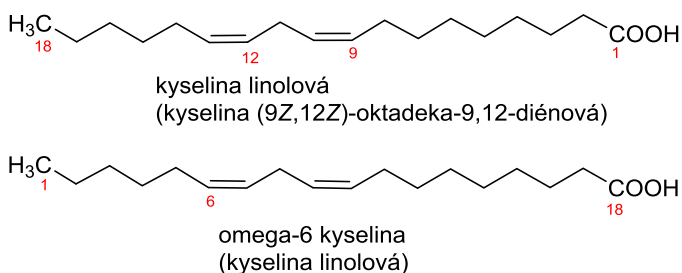
Systémové názvoslovie acylov sa tvorí pomocou rovnakých pravidiel, aké sú uvedené v kapitole 4.5.1., napríklad dodekanoyl, hexadekanoyl, ikozanoyl, atď. Vzhľadom k tomu, že mastné kyseliny prezentované na Obrázkoch 111 a 112 preferujú triviálne názvy, tie sa následne uplatňujú aj pri pomenovávaní zodpovedajúcich acylov.



**Obrázok 112.** Príklady nenasýtených mastných kyselín.

Na obrázku 112 sú príklady nenasýtených mastných kyselín, ktorých všetky dvojité väzby majú (Z)- alebo *cis*-konfiguráciu. Pri viacerých dvojitých väzbách v reťazci, tie nikdy nie sú konjugované, ale sú vždy izolované.

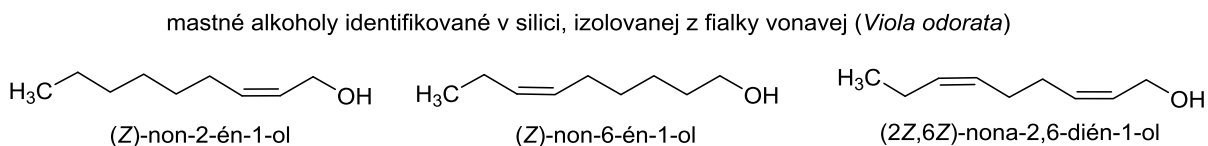
**Pozn.** V súvislosti s mastnými kyselinami sa v literatúre spomínajú tiež  $\Omega$ -3 a  $\Omega$ -6 (alebo  $\omega$ -3 alebo  $\omega$ -6) nenasýtené kyseliny. Ide o vyššie mastné kyseliny, ktoré majú násobnú väzbu na treťom, resp. šiestom atóme uhlíka od konca (číslovanie z opačnej strany ako je karboxylová funkčná skupina, proti pravidlám uvedeným v kapitole 4.5.) (Obr. 113).



**Obrázok 113.** Príklady dvoch spôsobov číslovania nenasýtených mastných kyselín.

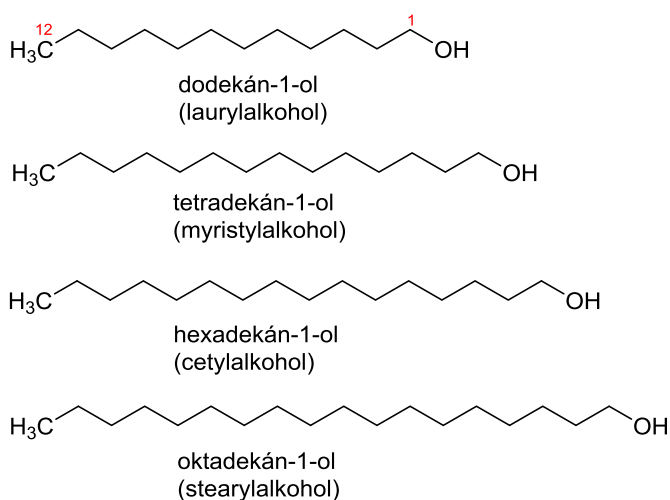
### 8.3. Mastné alkoholy

Ako mastné alkoholy sa označujú tie, ktorých uhľovodíkový reťazec obsahuje šesť a viac uhlíkových atómov. Zvyknú sa klasifikovať na nižšie (C6 až C12) a vyššie (C14 až C36). Napríklad nižšie, nenasýtené, majú skôr charakter vonných látok (Obr. 114).



**Obrázok 114.** Príklady nižších mastných alkoholov.

Vyššie bývajú často súčasťou prírodných voskov, majú vlastnosti povrchovo aktívnych látok, čo súvisí s ich amfifilným charakterom. Využívajú sa napríklad v kozmetickom priemysle ako emulgátory, predovšetkým do emulzií typu voda v oleji, kde vonkajšou fázou je olejová zložka a vnútornou je voda. Ich substitučné názvy sa tvoria podľa pravidiel uvedených v kapitole 4.2.1. (Obr. 115).

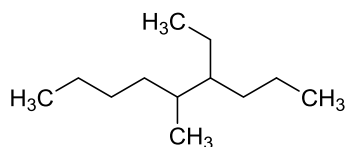


**Obrázok 115.** Príklady názvov mastných alkoholov.

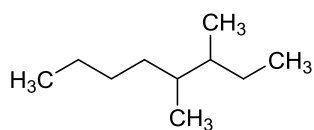
## 9. Príloha

### 9.1. Riešené príklady

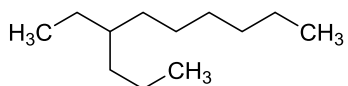
1. Nasýtené uhľovodíky (80)
2. Nenasýtené uhľovodíky (81)
3. Bicyklické a spirocyklické uhľovodíky (82)
4. Aromatické uhľovodíky (83)
5. Deriváty uhľovodíkov so substituentami, ktoré užívajú iba predpony (84)
6. Deriváty uhľovodíkov s nadradenou funkčnou skupinou:
  - (1) Alkoholy a fenoly (85)
  - (2) Aldehydy (86)
  - (3) Ketóny (87)
  - (4) Karboxylové kyseliny a ich acyly (88)
  - (5) Substituované karboxylové kyseliny (89)
  - (6) Funkčné deriváty karboxylových kyselín (90)
  - (7) Amíny (91)
  - (8) Étery, tioly a sulfidy (92)
7. Príklady zlúčenín s viacerými funkčnými skupinami (93-94)



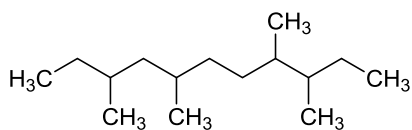
4-etyl-5-metylnonán



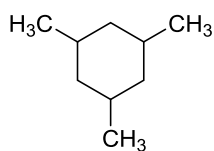
3,4-dimetyloktán



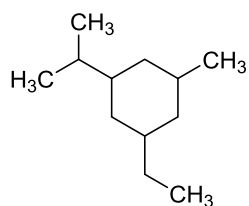
4-etyldekán



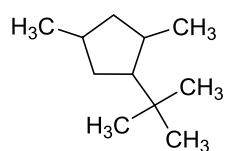
3,4,7,9-tetrametylundekán



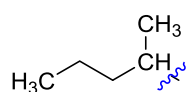
1,3,5-trimetylcyklohexán



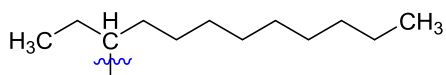
1-etyl-3-izopropyl-5-metylcyklohexán



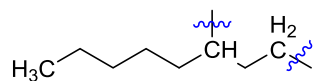
1-(*terc*-butyl)-2,4-dimetylcyklopentán



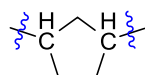
pentán-2-yl



dodekán-2-yl

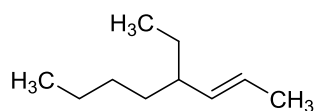


oktán-1,3-diyl

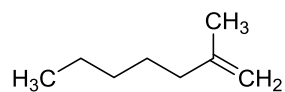


cyklopentán-1,3-diyl

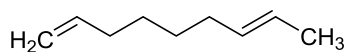




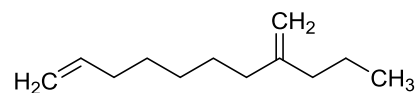
(E)-4-etylokt-2-én



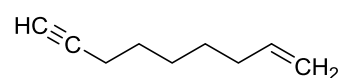
2-metylhept-1-én



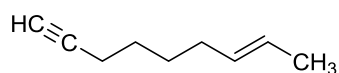
(E)-nona-1,7-dién



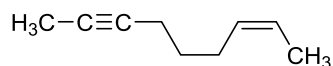
8-metylénuuddec-1-én



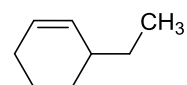
non-1-én-8-ín



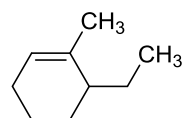
(E)-non-7-én-1-ín



(Z)-non-2-én-7-ín



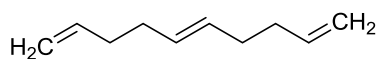
3-etylcyklohex-1-én



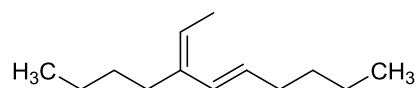
6-etyl-1-metylcyklohex-1-én



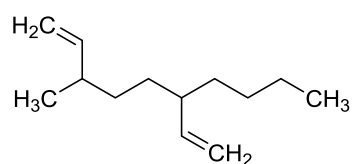
cyklohexa-1,3-dién



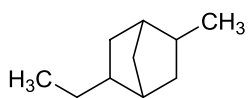
(E)-deka-1,5,9-trién



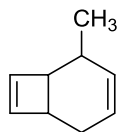
(5E,7Z)-7-etylidénuuddec-5-én



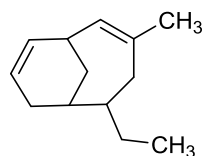
3-metyl-6-vinyldec-1-én (6-etenyl)-3-metyldec-1-én



2-etyl-5-metylbicyklo[2.2.1]heptán



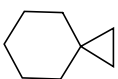
2-metylbicyklo[4.2.0]okta-3,7-dién



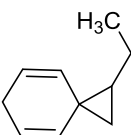
5-etyl-3-metylbicyklo[4.3.1]deka-2,8-dién



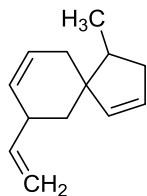
bicyklo[2.2.0]hexa-2,5-dién



spiro[2.5]oktán



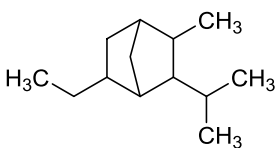
1-etylspiro[2.5]okta-4,7-dién



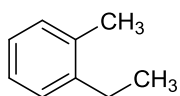
4-metyl-9-vinylspiro[4.5]deka-1,7-dién



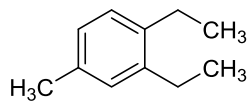
spiro[5.5]undeka-1,3,8-trién



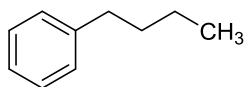
5-etyl-3-izopropyl-2-metylbicyklo[2.2.1]heptán



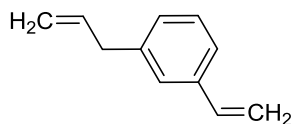
1-etyl-2-metylbenzén



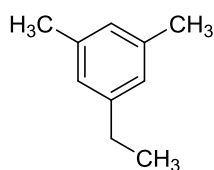
1,2-dietyl-4-metylbenzén



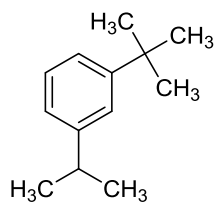
butylbenzén



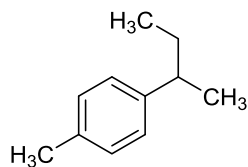
1-alyl-3-vinylbenzén



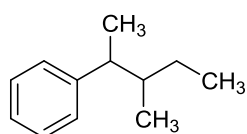
1-etyl-3,5-dimetylbenzén



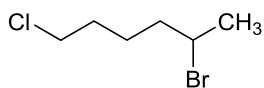
1-(*terc*-butyl)-3-izopropylbenzén



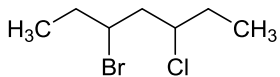
1-(*sek*-butyl)-4-metylbenzén



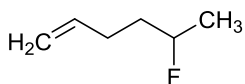
(3-metylpentán-2-yl)benzén



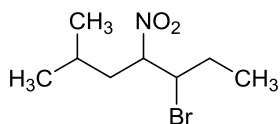
5-bróm-1-chlórhexán



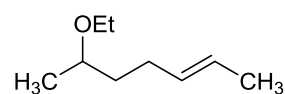
3-bróm-5-chlórheptán



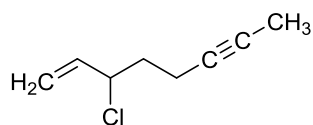
5-fluórhex-1-én



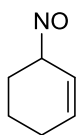
5-bróm-2-metyl-4-nitroheptán



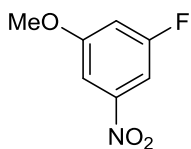
(E)-6-etoxyhept-2-én



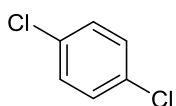
3-chlórokt-1-én-6-ín



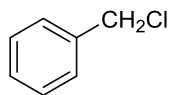
3-nitrozocyklohex-1-én



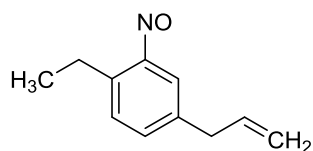
1-fluór-3-metoxi-5-nitrobenzén



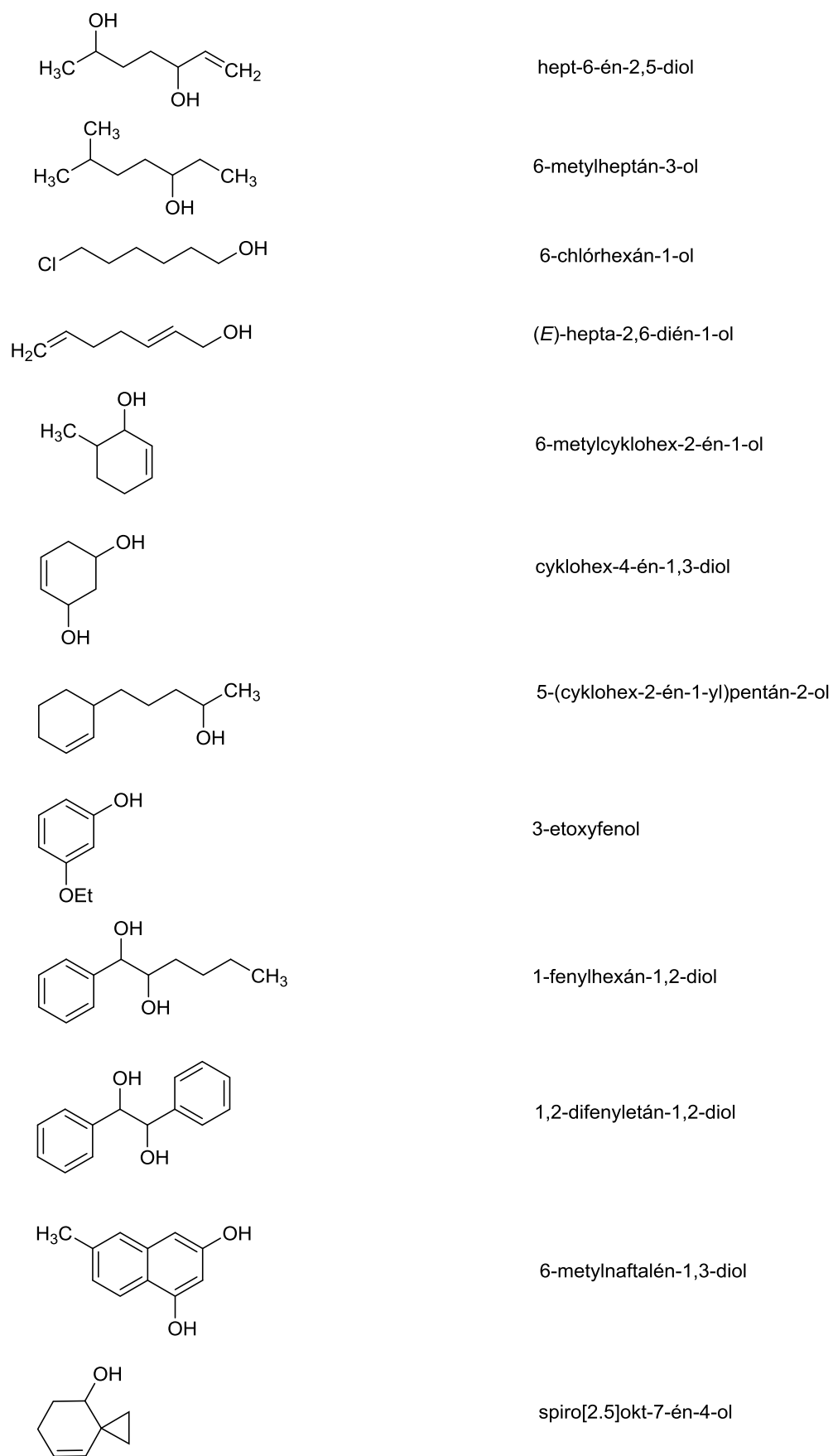
1,4-dichlórbenzén

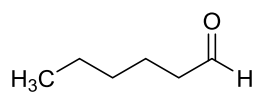


(chlórmetyl)benzén  
(benzylchlorid)

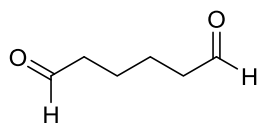


4-alyl-1-etyl-2-nitrozobenzén

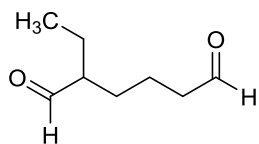




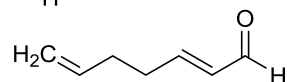
hexanál



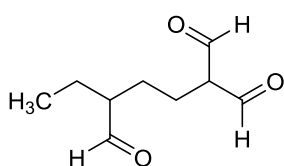
hexándiál



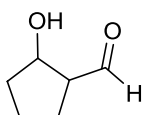
2-etylhexándiál



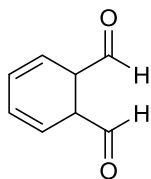
(*E*)-hepta-2,6-dienál



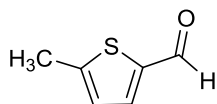
hexán-1,1,4-trikarbaldehyd



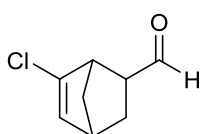
2-hydroxycyklopentánkarbaldehyd



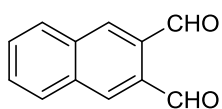
cyklohexa-3,5-dién-1,2-dikarbaldehyd



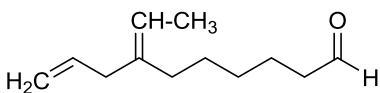
5-metyltiofén-2-karbaldehyd



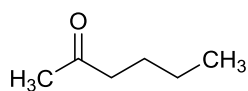
6-chlór bicyklo[2.2.1]hept-5-én-2-karbaldehyd



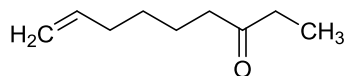
naftalén-2,3-dikarbaldehyd



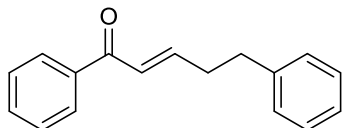
7-etylidéndec-9-enál



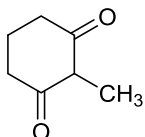
hexán-2-ón



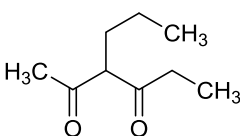
non-8-én-3-ón



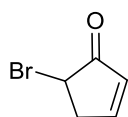
(*E*)-1,5-difenylpent-2-én-1-ón



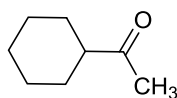
2-metylcyklohexán-1,3-dión



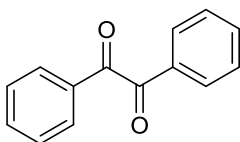
3-propylhexán-2,4-dión



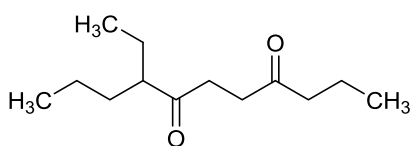
5-brómcyklopent-2-én-1-ón



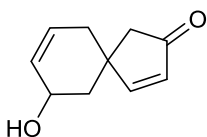
1-cyklohexyletán-1-ón  
cyklohexyl(metyl)ketón



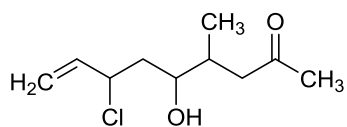
1,2-difenyletándión (benzil)



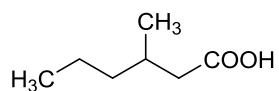
8-etylundekán-4,7-dión



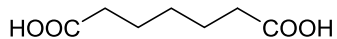
9-hydroxyspiro[4.5]deka-3,7-dién-2-ón



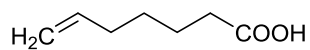
5-hidroxy-7-chlór-4-metylnon-8-én-2-ón



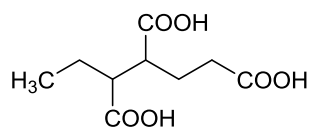
kyselina 3-methylhexánová



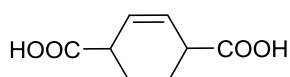
kyselina heptándiová



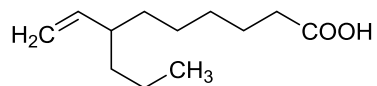
kyselina hept-6-énová



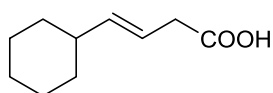
kyselina hexán-1,3,4-trikarboxylová



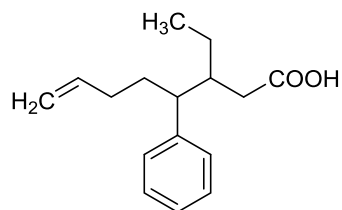
kyselina cyklohex-2-én-1,4-dikarboxylová



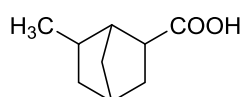
kyselina 7-vinyldekánová



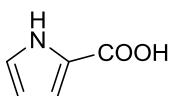
kyselina (*E*)-4-cyklohexylbut-3-énová



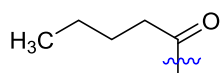
kyselina 3-etyl-4-fenyl-okt-7-énová



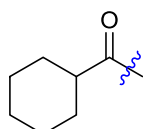
kyselina 6-methylbicyklo[2.2.1]heptán-2-karboxylová



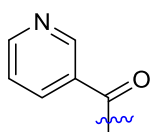
kyselina pyrol-2-karboxylová



pentanoyl

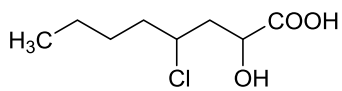


cyklohexánkarbonyl

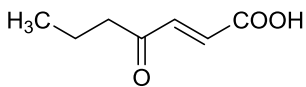


pyridín-3-karbonyl

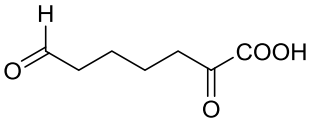




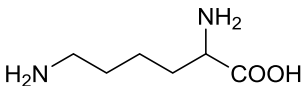
kyselina 2-hydroxy-4-chlóroktánová



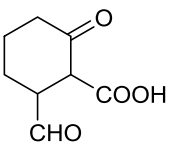
kyselina (E)-4-oxohept-2-énová



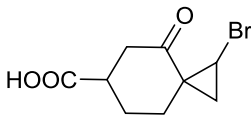
kyselina 2,7-dioxoheptánová



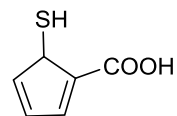
kyselina 2,6-diaminohexánová  
(lyzín)



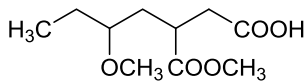
kyselina 2-formyl-6-oxocyklohexán-1-karboxylová



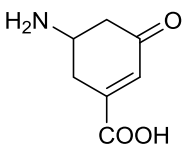
kyselina 1-bróm-4-oxospiro[2.5]oktán-6-karboxylová



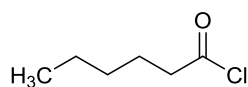
kyselina 5-sulfanylcyklopenta-1,3-dién-1-karboxylová



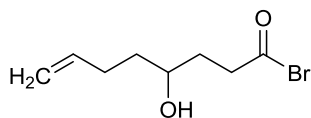
kyselina 5-metoxy-3-(metoxykarbonyl)heptánová



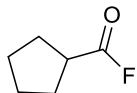
kyselina 5-amino-3-oxocyklohex-1-én-1-karboxylová



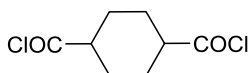
hexanoylchlorid  
(chlorid kyseliny hexánovej)



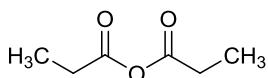
4-hydroxyokt-7-énoylbromid  
(bromid kyseliny 4-hydroxyokt-7-énovej)



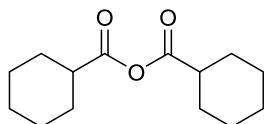
cyklopentánkarbonylfluorid  
(fluorid kyseliny cyklopentán-1-karboxylovej)



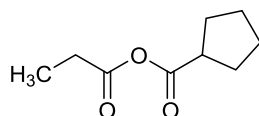
cyklohexán-1,4-dikarbonyldichlorid  
(dichlorid kyseliny cyklohexán-1,4-dikarboxylovej)



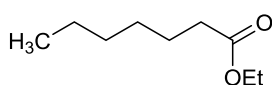
propánanhydrid  
(anhydrid kyseliny propánovej)



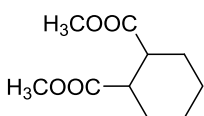
cyklohexánkarboxanhydrid  
(anhydrid kyseliny cyklohexán-1-karboxylovej)



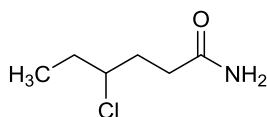
cyklopentánkarbonyl(propánoyl)anhydrid  
(anhydrid kyseliny cyklopentán-1-karboxylovej a propánovej)



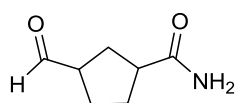
etyl-heptanoát  
(etylester kyseliny heptánovej)



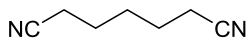
dimetyl-cyklohexán-1,2-dikarboxylát  
(dimetylester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej)



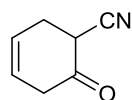
4-chlórhexánamid  
(amid kyseliny 4-chlórhexánovej)



3-formylcyklopentán-1-karboxamid  
(amid kyseliny 3-formylcyklohexán-1-karboxylovej)

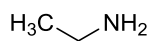


heptándinitril  
(dinitril kyseliny heptándiovej)

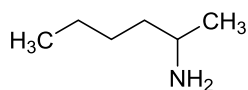


6-oxocyklohex-3-én-1-karbonitril  
(nitril kyseliny 6-oxocyklohex-3-én-1-karboxylovej)

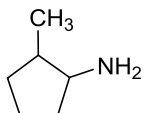
**Pozn.** V zátvorkách sú uvedené opisné názvy funkčných derivátov karboxylových kyselín.



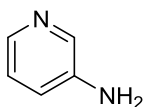
etánamín (etylamin)



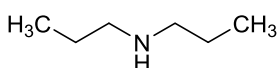
hexán-2-amín



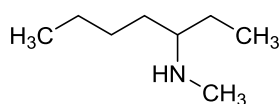
2-metylcyklopentán-1-amín



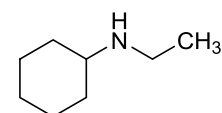
pyridín-3-amín



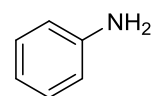
dipropylamin



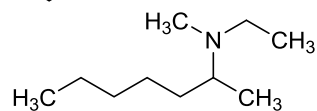
*N*-metylheptán-3-amín



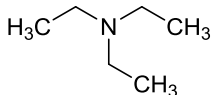
*N*-etylcyklohexánamín



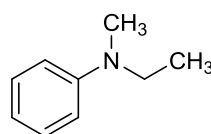
benzénamín  
(anilín, fenylamin)



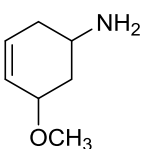
*N*-etyl-*N*-metylheptán-2-amín



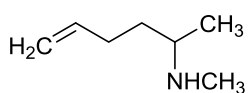
trietylamin



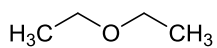
*N*-etyl-*N*-metylanilín



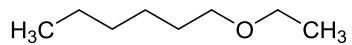
5-metoxycyklohex-3-én-1-amín



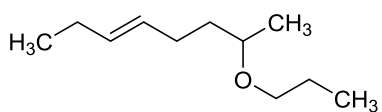
*N*-metylhex-5-én-2-amín



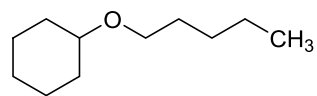
dietyléter  
(etoxyetán)



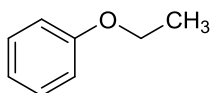
1-etoxyhexán



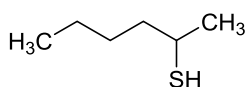
(E)-7-propoxyokt-3-én



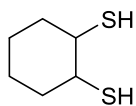
(pentyloxy)cyklohexán



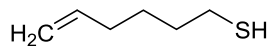
etoxybenzén  
etyl(fenyl)éter



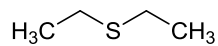
hexán-2-tiol



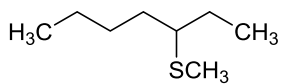
cyklohexán-1,2-ditiol



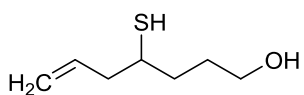
hex-5-én-1-tiol



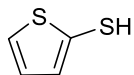
dietylsulfid  
(dietylsulfán)



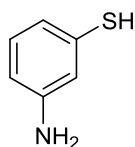
3-(metylsulfanyl)heptán



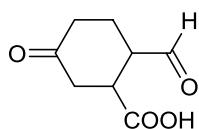
4-sulfanylhept-6-én-1-ol



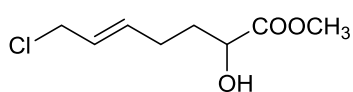
tiofén-2-tiol



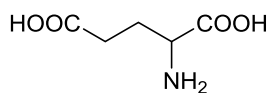
3-aminobenzéntiol



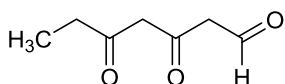
kyselina 2-formyl-5-oxocyklohexán-1-karboxylová



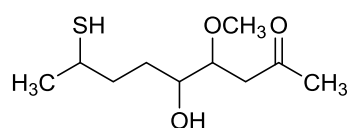
metyl-(*E*)-2-hydroxy-7-chlórhept-5-énoát



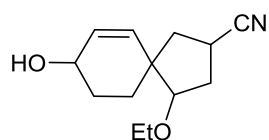
kyselina 2-aminopentándiová  
(kyselina glutámová)



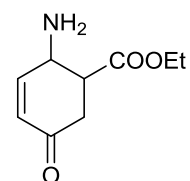
3,5-dioxoheptanál



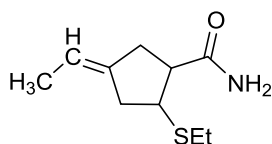
5-hydroxy-4-metoxy-8-sulfanylnonán-2-ón



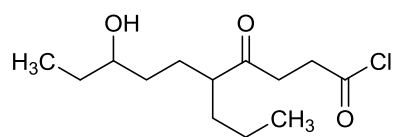
4-etoxy-8-hydroxyspiro[4.5]dec-6-én-2-karbonitril



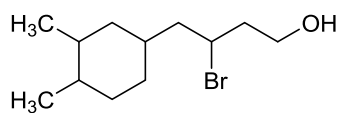
etyl-2-amino-5-oxocyklohex-3-én-1-karboxylát



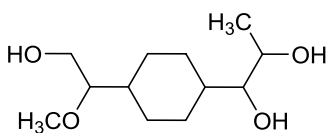
4-etylidén-2-etylsulfanylcyklopentán-1-karboxamid



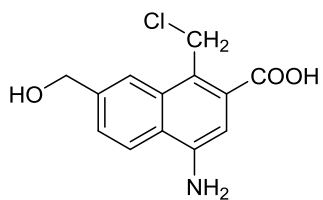
8-hydroxy-4-oxo-5-propyldekanoylchlorid



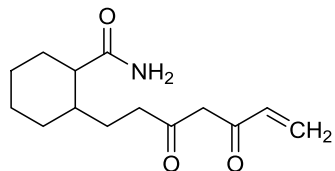
3-bróm- 4-(3,4-dimetylcyklohexyl)bután-1-ol



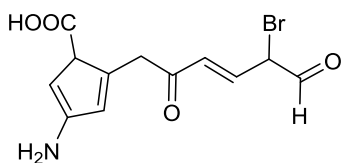
1-[4-(2-hydroxy-1-metoxyetyl)cyklohexyl]propán-1,2-diol



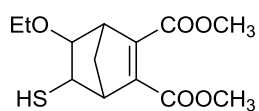
kyselina 4-amino-7-(hydroxymetyl)-1-(chlórmetyl)naftalén-2-karboxylová



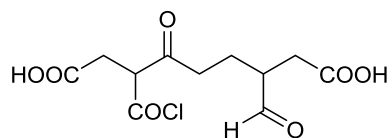
2-(3,5-dioxohept-6-én-1-yl)cyklohexán-1-karboxamid



kyselina 4-amino-2-[(*E*)-5-bróm-2,6-dioxohex-3-én-1-yl]cyklopenta-2,4-dién-1-karboxylová

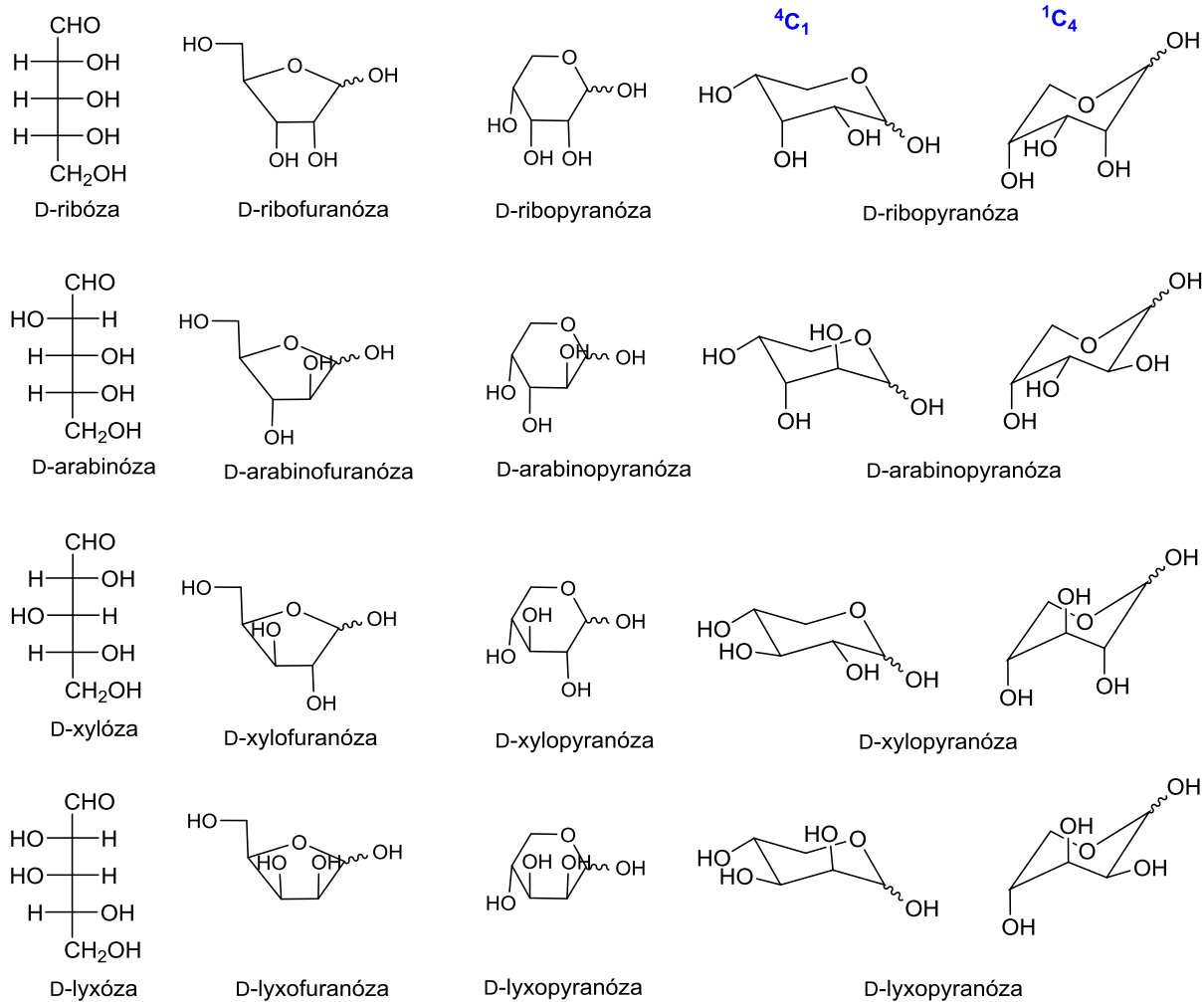


dimetyl-5-etoxy-6-sulfanyl bicyklo[2.2.1]hept-2-én-2,3-dikarboxylát

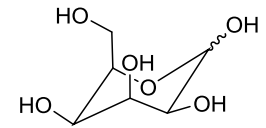
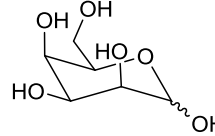
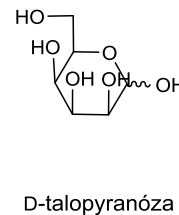
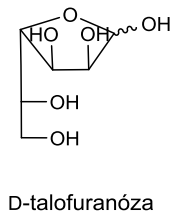
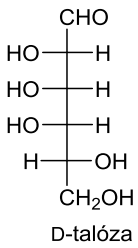
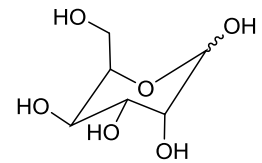
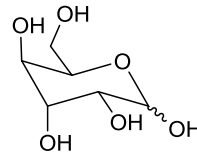
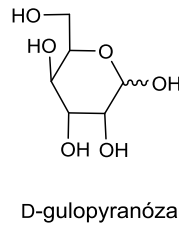
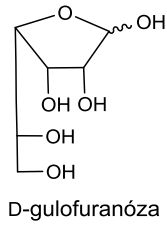
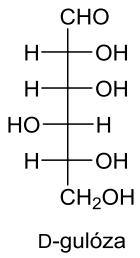
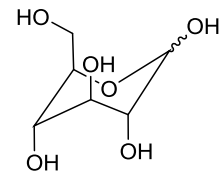
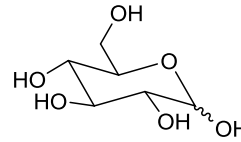
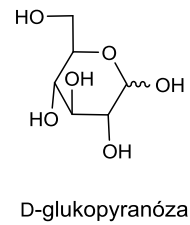
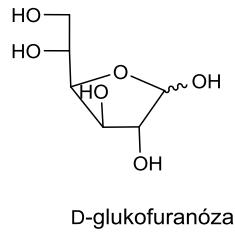
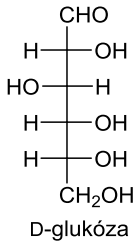
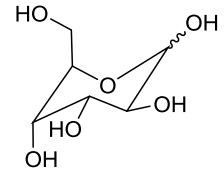
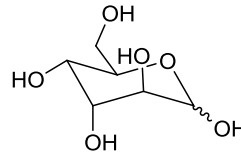
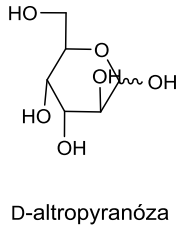
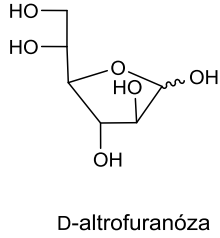
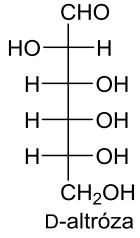
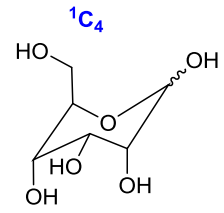
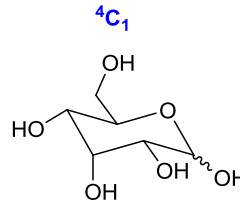
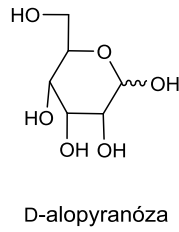
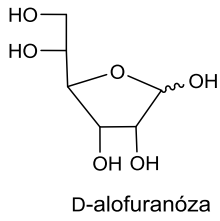
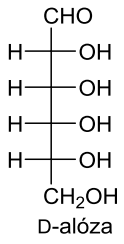


kyselina 7-formyl-3-(chlórkarbonyl)-4-oxononándiová

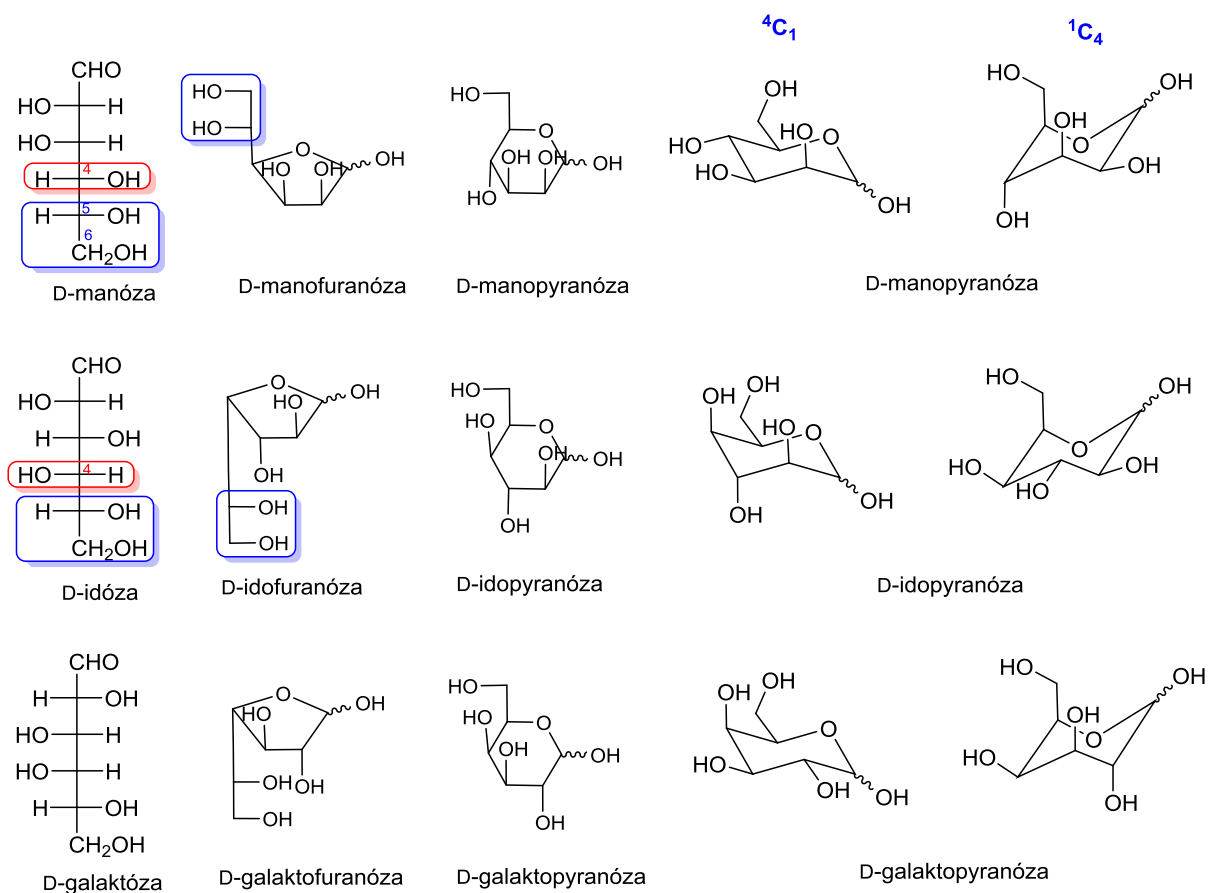
## 9.2. Haworthove a konformačné vzorce základných pentóz a hexóz



**Obrázok 116.** Haworthove a konformačné vzorce základných pentóz patriacich do D-radu.





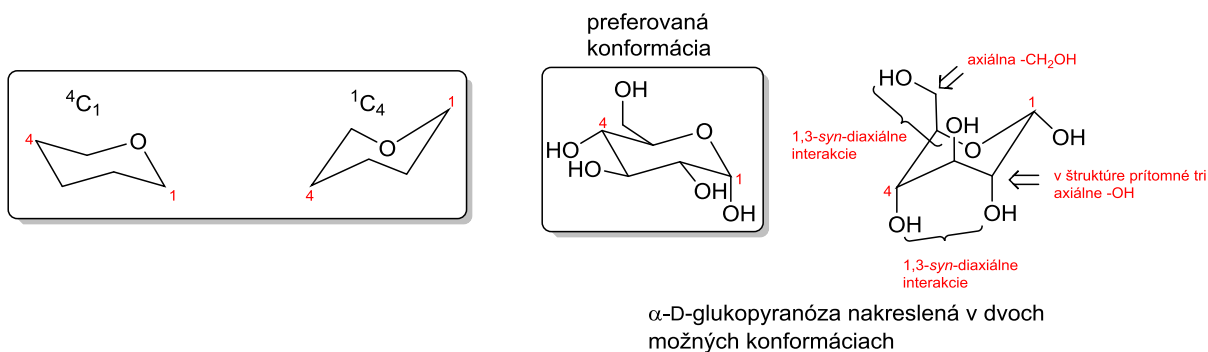


**Obrázok 117.** Haworthove a konformačné vzorce základných hexóz patriacich do D-radu.

Pri prepise hexóz z Fischerovej projekcie do Haworthovej (furanózy) je rozhodujúca konfigurácia na uhlíku C-4. Ak je na C-4 –OH vo Fischerovom vzorci napravo, bočný reťazec (uhlíky C-5 a C-6) je umiestnený nad rovinou kruhu. Ak je –OH situovaná naľavo, zmenený fragment zostáva pod rovinou kruhu (Obr. 117). Rovnako tak pozri aj Obrázok 95.

*Poznámka ku konformačným vzorcom u pyranóz.*

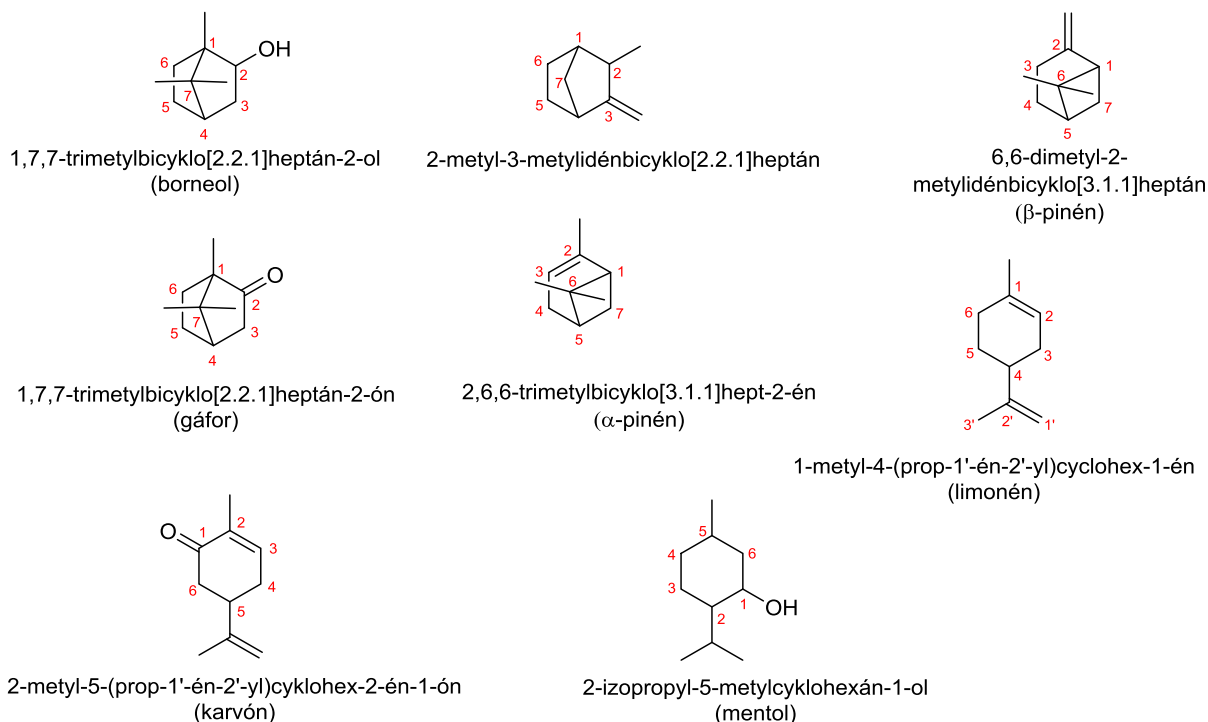
U pentóz a hexóz ako pyranóz sú možné dve formy stoličkovej konformácie:  ${}^4C_1$  a  ${}^1C_4$  (Obr. 118, okrem toho pozri aj Obr. 116 a 117). Ktorá z nich bude preferovaná je závislé na viacerých faktoroch, ktoré sú označované ako **faktory nestability** (axiálne –OH, axiálna –CH<sub>2</sub>OH, 1,3-*syn*-diaxiálne interakcie). Čím je počet faktorov nestability pre danú konformáciu väčší, tým je menej preferovaná a naopak (Obr. 118).



Obrázok 118. Konformačné vzorce u pyranóz.

### 9.3. Riešené príklady substitučných názvov niektorých jednoduchých terpénov a terpenoidov

Na Obrázku 119 sú uvedené príklady substitučných názvov niektorých jednoduchých terpénov a terpenoidov. Pri ich pomenovávaní rešpektujeme pravidlá, ktoré sú uvedené v podkapitole 2.2. a kapitole 4. Termín **terpény** je vzťahovaný len na uhľovodíky, acyklické aj cyklické, nasýtené aj nenasýtené. V prípade, ak ich štruktúry obsahujú napríklad kyslíkový atóm, je vhodnejšie použiť označenie **terpenoidy**. Táto podkapitola je uvedená zámerne, aby ste videli, že keď zvládnete základné princípy tvorby názvov organických zlúčenín, dokážete pomenovať aj komplikovanejšie štruktúry, napríklad niektoré z nižšie uvedených molekúl terpenoidov.

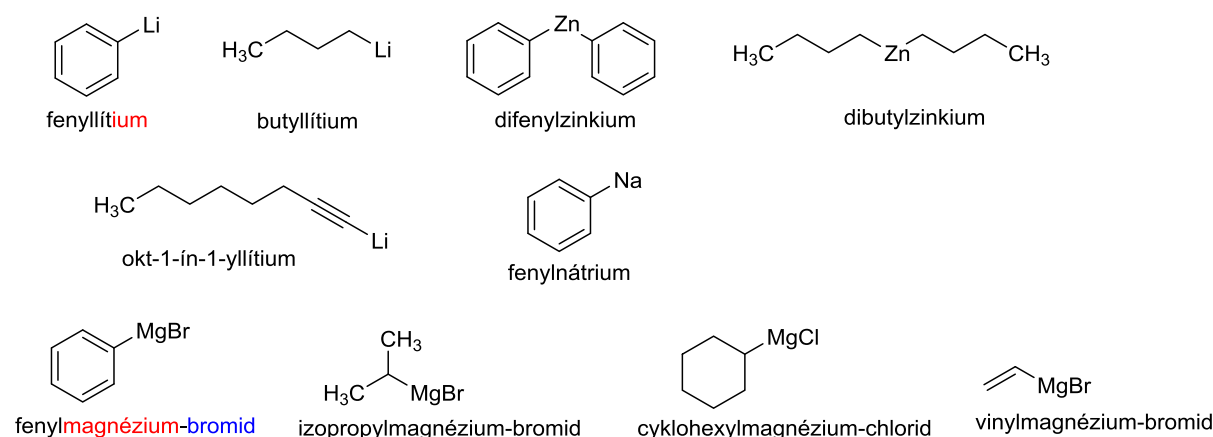


**Obrázok 119.** Príklady substitučných názvov terpenov a tepenoidov.

## 10. Organokovové zlúčeniny

V závere tohto materiálu sa v stručnosti oboznámime s názvoslovím jednoduchých organokovových zlúčenín, ktoré možno formálne odvodiť od organických molekúl substitúciou vodíka kovom. Ich názvy tvoríme pomenovaním uhľovodíkovej skupiny, ku ktorej sa pridá latinizovaný názov príslušného kovu s príponou **-ium** (Obr. 120).

**Grignardove činidlá** (organohorečnaté zlúčeniny) disponujú všeobecným vzorcom R-Mg-X, kde R je alkyl alebo aryl a X predstavuje halogén. Pri ich nomenklatúre sa vychádza z názvu uhľovodíkovej skupiny, po ktorom nasleduje latinizovaný názov horčíka (magnézium). Prípona **-halogenid** (najčastejšie **-chlorid**, **-bromid** alebo **-jodid**) je oddelená spojovníkom (Obr. 120).



**Obrázok 120.** Príklady názvov organokovových zlúčenín.

## Použitá literatúra

1. Putala, M., Sališová, M., Vencel, T.: Názvoslovie organických zlúčenín, PRIF UK, 2015 (elektronický materiál, ktorý vychádza zo súčasného stavu odporúčaní a zahŕňa zmeny IUPAC z roku 2013).
2. Zahradník, P., Mečiarová, M., Magdolen, P.: Organická chémia, UK Bratislava, 2019.
3. Heger, J., Hnát, I., Putala, M.: Názvoslovie organických zlúčenín, SPN Bratislava, 2004.
4. McMurry, J.: Organická chémia, VUTIUM, Brno, 2007.
5. Nomenclature of Carbohydrates (Recommendations 1996), World Wide Web verzia, pripravená G. P. Mossom zo School of Physical and Chemical Sciences, Queen Mary University of London, Mile End Road, London, E1 4NS, UK (elektronický materiál) <https://iupac.qmul.ac.uk/2carb/>. Tiež pozri: *Carbohydr. Res.* **1997**, 297, 1–90. Český preklad: Černý, M., Kefurt, K.: Názvosloví sacharidů (Doporučení 1996), Česká chemická společnost, ISBN 80-86238-16-4.
6. Miljković, M.: Carbohydrates, Springer, New York, 2009.

# **NÁZVOSLOVIE ORGANICKÝCH ZLÚČENÍN**

## **Študijný materiál pre medziodborové štúdium**

*Vysokoškolský učebný text*

Autorka: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.

Vydavateľ: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach  
Vydavateľstvo ŠafárikPress

Rok vydania: 2024  
Počet strán: 101  
Rozsah: 4,1 AH  
Vydanie: prvé



ISBN 978-80-574-0282-4 (e-publikácia)