

C2022 – Organická chemie I - seminář

Ondřej Hylse (A8/316)

hylse@mail.muni.cz

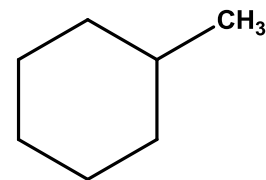
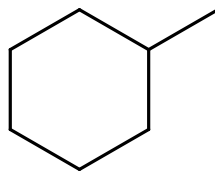
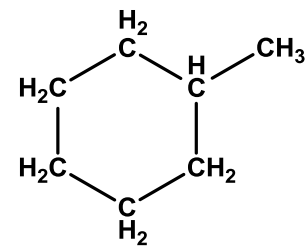
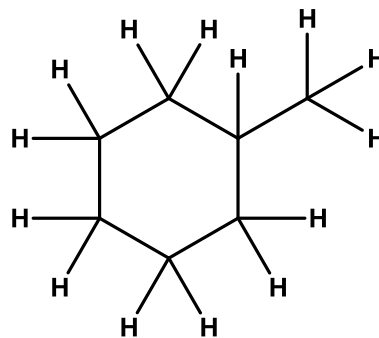
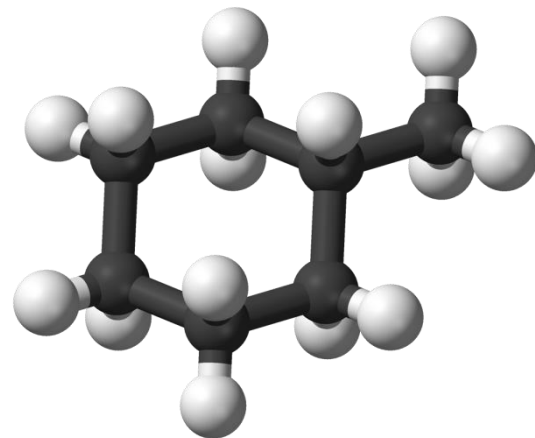
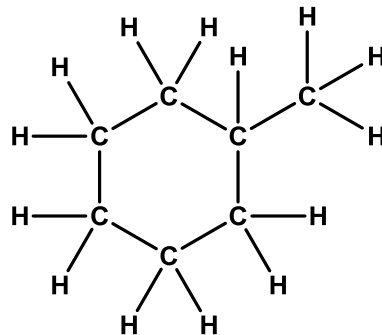
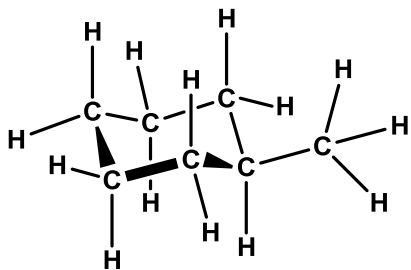
C2022/06: Po 12:00–13:50 [A8-309](#)

C2022/07: St 10:00–11:50 [A8-309](#)

Požadavky k ukončení (zápočet):

- **docházka** (povolené 2 omluvené absence)
- **zápočtový test** (lze nahradit ziskem ≥ 50 % bodů z průběžných testů na přednášce)

Znázorňování organických molekul



Znázorňování organických molekul

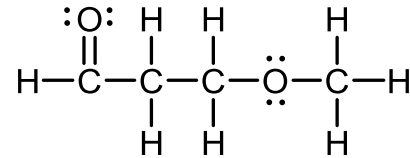
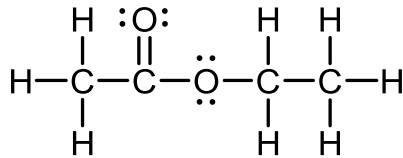
Sumární vzorec

$C_4H_8O_2$

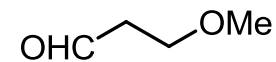
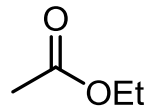
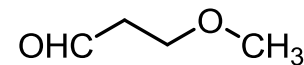
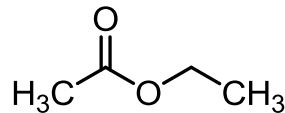
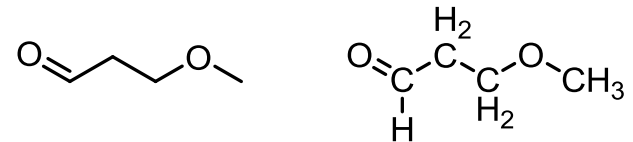
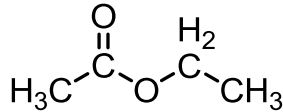
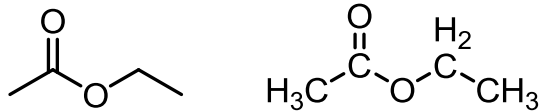
(isomery)

Strukturní vzorec

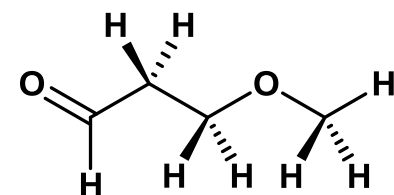
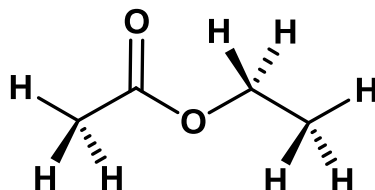
konstituční rozvinutý (elektronový)



konstituční racionální



konformační



Názvosloví

homologická řada uhlovodíků

methan, ethan, propan, butan, pentan,...
undekan, dodekan, tridekan, tetradekan, pentadekan, ... , ikosan

substituent

násobící předpony

di, tri, tetra, penta, hexa,...
bis, tris, tetrakis, pentakis,... (pro složené substituenty, tj. ty, které jsou již substituované)

lokanty

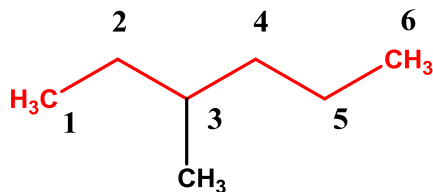
čísla nebo písmena; umíst'ujeme bezprostředně před tu část názvu, které se týká

kmen, předpony, přípony

tečky, čárky, spojovníky, závorky

**Uhlovodíky a jejich deriváty se substituenty
vyjádřenými předponou**

Názvosloví



Kmen charakterizuje **základní strukturu: hlavní řetězec**

U sloučenin se substituenty vyjádřenými předponou **hlavní řetězec = nejdelší řetězec**

Identifikace substituentů: 1 substituent = **methyl**
(methan → stažený název: methyl)

Určení lokantů: očíslování hlavního řetězce tak, **aby lokant (součet lokantů) byl co nejnižší**

Vytvoření názvu:

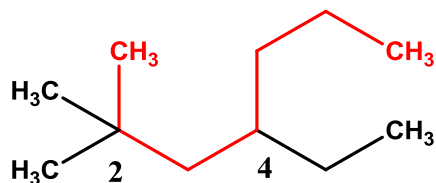
lokant-násobící předpona **předpona** kmen

opakovat dle potřeby

bez mezery

3-methylhexan

Názvosloví



Kmen charakterizuje **základní strukturu: hlavní řetězec**

U sloučenin se substituenty vyjádřenými předponou **hlavní řetězec = nejdelší řetězec**

Identifikace substituentů: 2× methyl, ethyl

Určení lokantů: očíslování hlavního řetězce tak, **aby lokant (součet lokantů) byl co nejnižší**

Vytvoření názvu:

lokant-násobící předpona **předpona** kmen

↑
opakovat dle potřeby

↑ ↑
bez mezery

4-ethyl-2,2-dimethylheptan

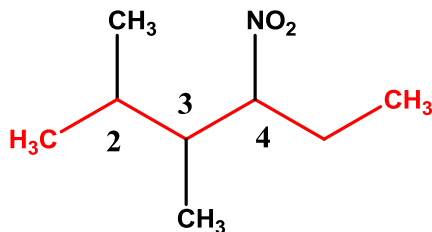
↑
oddělovat spojovníkem

↑
oddělovat čárkou

řazení předpon dle abecedy;
nehledí se na lokanty ani na násobící předpony (methyl vs. ethyl)

POZOR U SUBSTITUENTŮ, KTERÉ JSOU DÁLE SUBSTITUOVANÉ (SLOŽENÉ)

Názvosloví



Kmen charakterizuje **základní strukturu: hlavní řetězec**

U sloučenin se substituenty vyjádřenými předponou **hlavní řetězec = nejdelší řetězec**

Identifikace substituentů: methyl, nitro

Určení lokantů: očíslování hlavního řetězce tak, **aby lokant (součet lokantů) byl co nejnižší**

Vytvoření názvu:

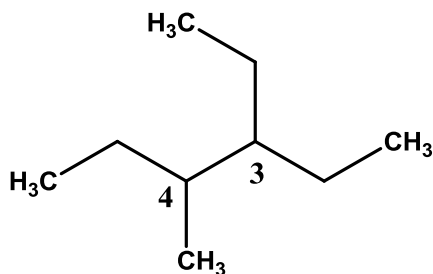
lokant-násobící předpona**předpona**kmen

2,3-dimethyl-4-nitrohexan

řazení předpon dle abecedy;
nehledí se na lokanty ani na násobící předpony (methyl vs. nitro)

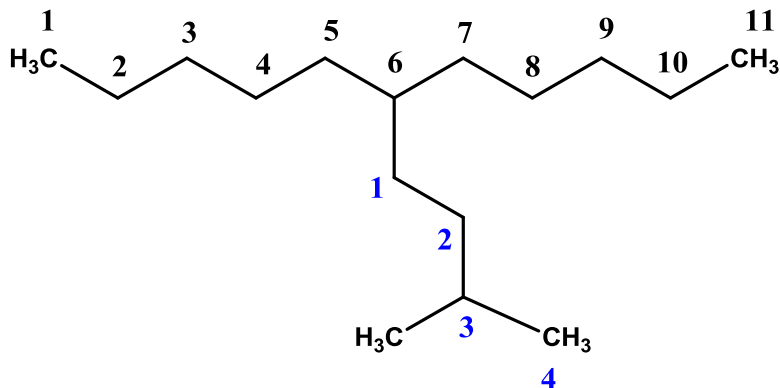
POZOR U SUBSTITUENTŮ, KTERÉ
JSOU DÁLE SUBSTITUOVANÉ (SLOŽENÉ)

Názvosloví



je-li víc možností, jak získat nejnižší součet lokantů, zvolí se takové očíslování, kde má substituent, který je dříve v abecedě, nižší lokant (3-ethyl-4-methyl vs. 4-ethyl-3-methyl)

3-ethyl-4-methylhexan



V poloze 6 je **složený substituent**:

Uhlíku, přes který je navázán, přiřadíme nejnižší možný lokant a číslujeme složený substituent podle pravidel, která známe pro volbu lokantů

6-(3-methylbutyl)undekan

složený substituent dáváme do závorky

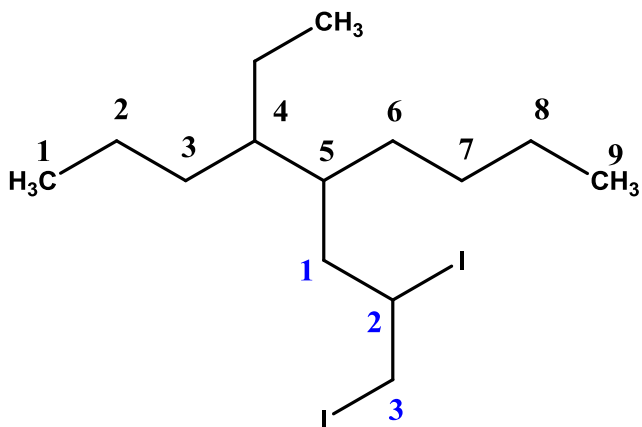
↑
pokud je navázán v poloze 1,
netřeba uvádět lokant

Názvosloví

lokant-násobící předpona **předpona** kmen

řazení předpon dle abecedy;
nehledí se na lokanty ani na násobící
předpony

POZOR U SUBSTITUENTŮ, KTERÉ
JSOU DÁLE SUBSTITUOVANÉ (SLOŽENÉ)

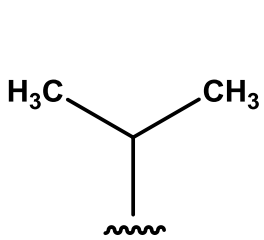


Předpony řadíme dle abecedy

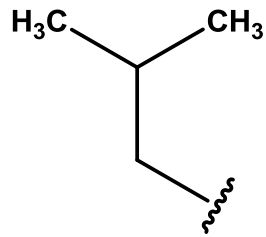
POZOR: u složených substituentů se z
praktických důvodů jako počáteční písmeno
bere **skutečné první písmeno** jeho názvu, zde
„d“ ... **d**ijodpropyl

5-(2,3-dijodpropyl)-4-ethylnonan

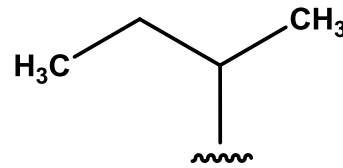
Názvosloví



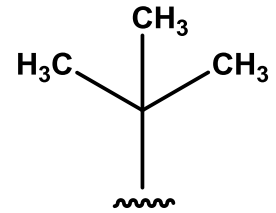
isopropyl



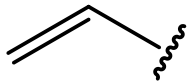
isobutyl



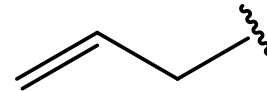
sek-butyl
(sekundární)



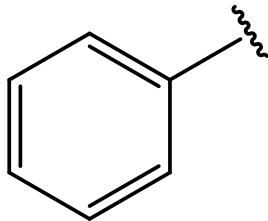
terc-butyl
(terciární)



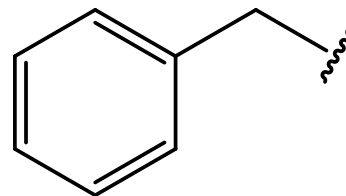
vinyl



allyl



fenyl



benzyl

Názvosloví

Me **methyl**

Et **ethyl**

Pr **propyl**

n-Pr **normální propyl = lineární**

i-Pr **isopropyl**

Bu **butyl**

n-Bu **normální butyl**

s-Bu **sekundární butyl**

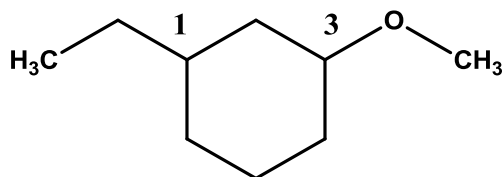
t-Bu **terciární butyl**

Ph **fenyl**

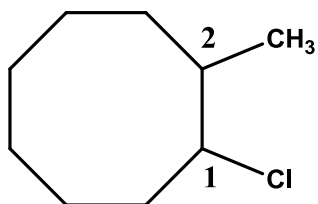
Bn **benzyl**

Názvosloví

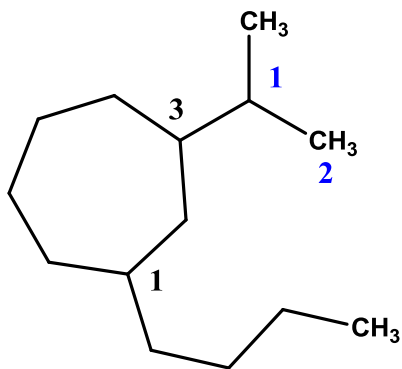
předpona „cyklo“



1-ethyl-3-methoxycyklohexan



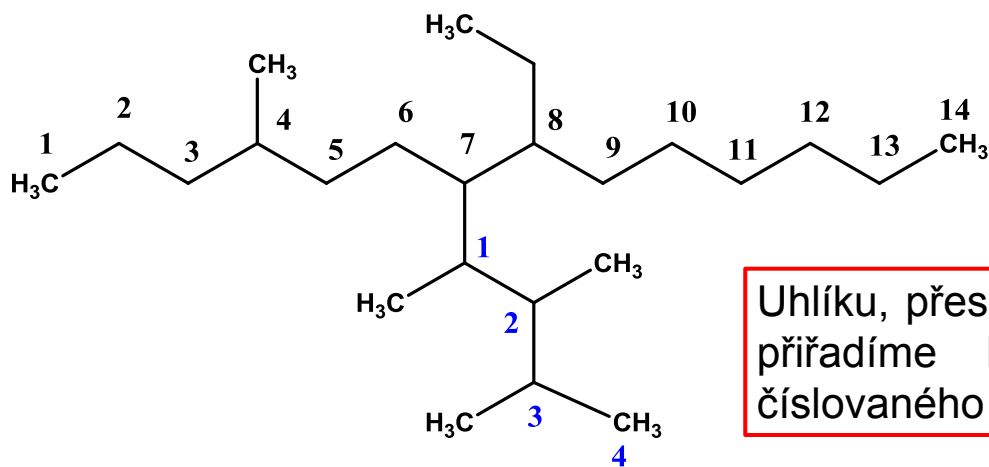
1-chlor-2-methylcyklooktan



1-butyl-3-isopropylcykloheptan
1-butyl-3-(1-methylethyl)cykloheptan



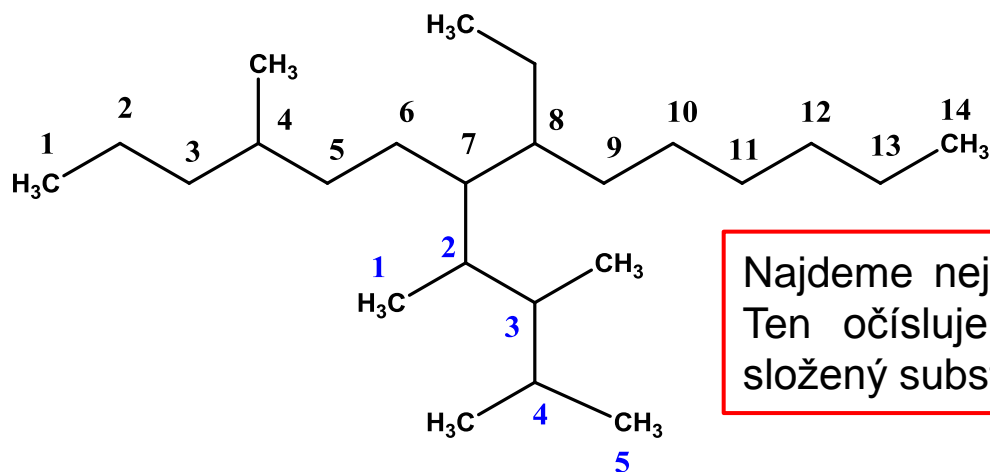
Názvosloví



více způsobů volby hlavního řetězce u složených substituentů; oba jsou povolené

Uhlíku, přes který je složený substituent navázán, přiřadíme lokant **1** bez ohledu na délku číslovaného řetězce.

8-ethyl-4-methyl-7-(1,2,3-trimethylbutyl)tetradekan

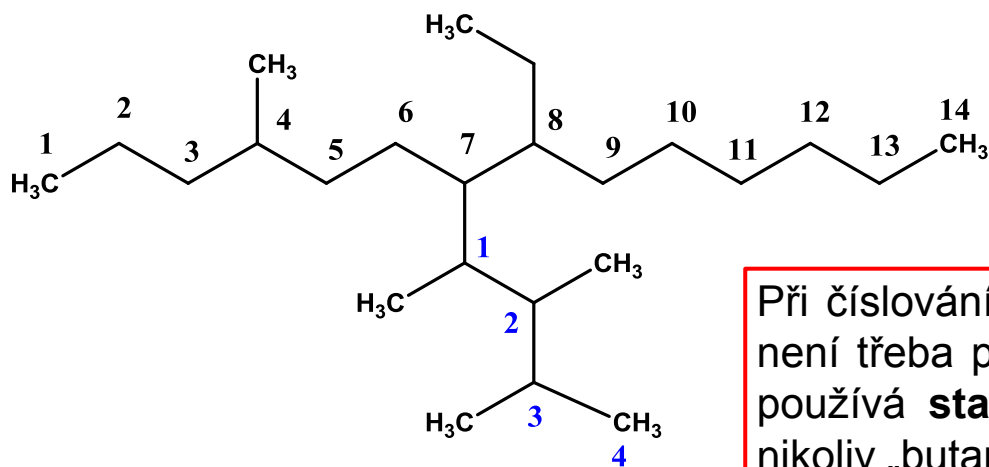


Najdeme nejdelší řetězec složeného substituentu. Ten očíslováme tak, aby lokant uhlíku, kde je složený substituent navázán, byl co nejnižší.

7-(3,4-dimethylpentan-2-yl)-8-ethyl-4-methyltetradekan



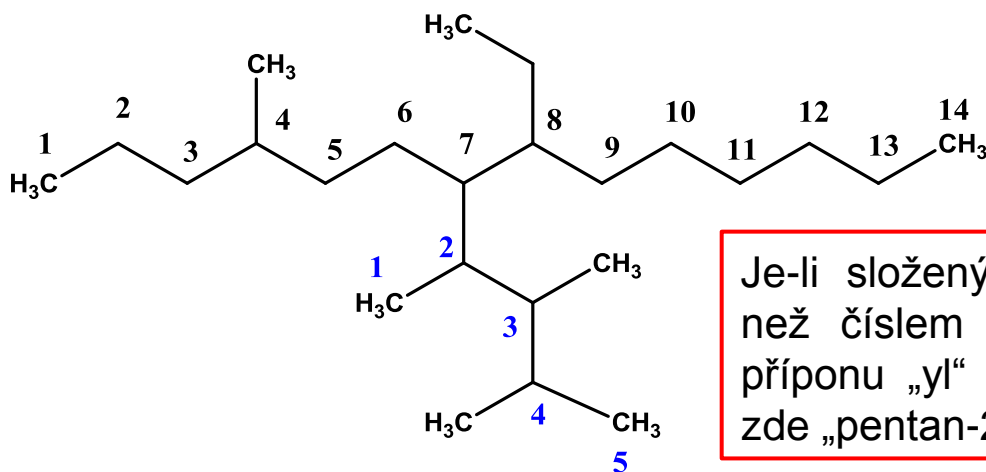
Názvosloví



více způsobů volby hlavního řetězce u složených substituentů; oba jsou povolené

Při číslování složeného substituentu „od jedničky“ není třeba psát lokant před příponu „yl“. Proto se používá **stažený** název substituentu, zde „butyl“ nikoliv „butanyl“

8-ethyl-4-methyl-7-(1,2,3-trimethylbutyl)tetradekan

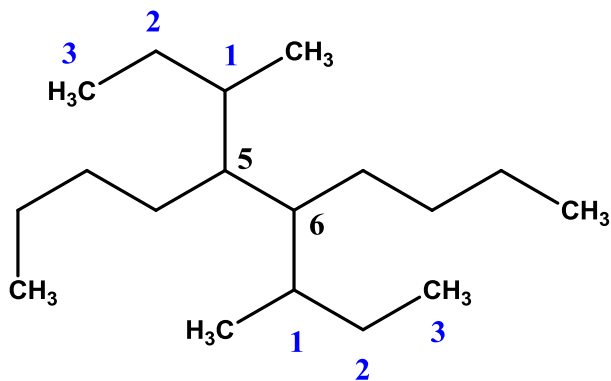


Je-li složený substituent navázán jiným uhlíkem než číslem 1, pak je třeba uvést lokant před příponu „yl“ a píše se **úplný** název substituentu, zde „pentan-2-yl“ nikoliv „pent-2-yl“.

7-(3,4-dimethylpentan-2-yl)-8-ethyl-4-methyltetradekan



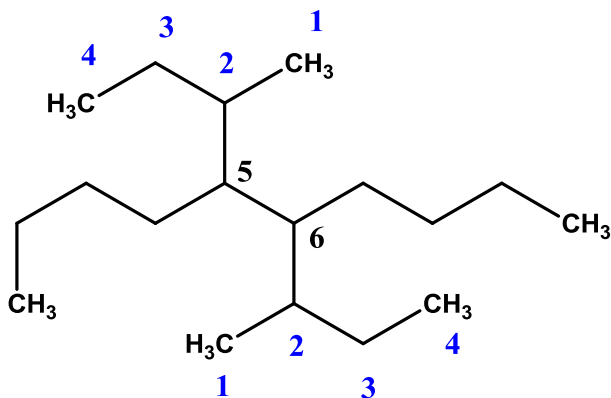
Názvosloví



5,6-bis(1-methylpropyl)dekan



násobící předpona pro složené substituenty

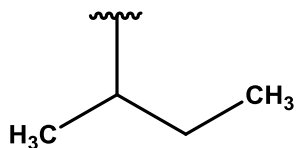


5,6-bis(butan-2-yl)dekan

5,6-di-*sek*-butyldekan



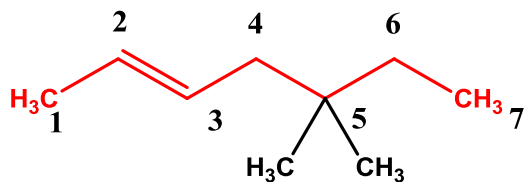
semisystematický název; není to složený substituent, proto násobící předpona „di“ a nikoliv „bis“.



Nenasycené uhlovodíky a jejich deriváty

Nenasycenost – Vyjadřuje se na konci názvu odpovídající příponou (en/yn)

Názvosloví



Kmen charakterizuje **základní strukturu: hlavní řetězec**

U nenasycených uhlovodíků **hlavní řetězec = řetězec s nejvyšším počtem násobných vazeb** (při maximální délce)

Identifikace substituentů: 2 × methyl

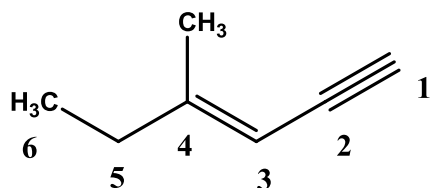
Určení lokantů: očíslování hlavního řetězce tak, **aby lokant (součet lokantů) označující polohu násobné vazby byl co nejnižší** (při nejnižším součtu lokantů skupin vyjádřených předponou)

lokant-násobící předpona **předpona** kmen-lokant-násobící předpona **přípona**

(E)-5,5-dimethylhept-2-en

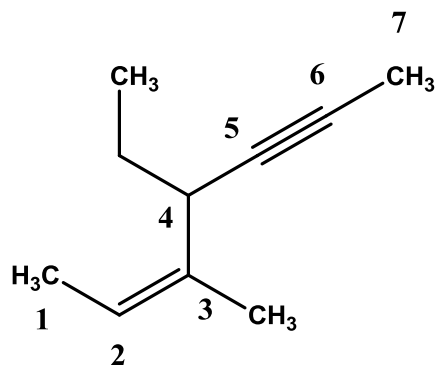
lokant píšeme bezprostředně před tu část názvu, kterou popisuje

Názvosloví



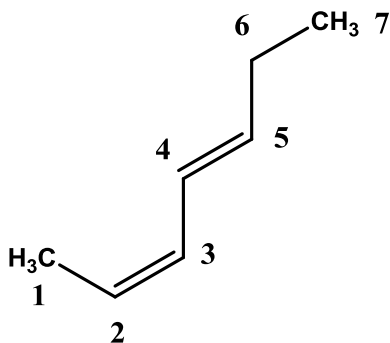
(E)-4-methylhex-3-en-1-yn

co nejnižší součet lokantů násobných vazeb



(Z)-4-ethyl-3-methylhept-2-en-5-yn

Je-li více možností jak získat nejnižší součet lokantů, zvolí se ta, kde má dvojná vazba nižší lokant.



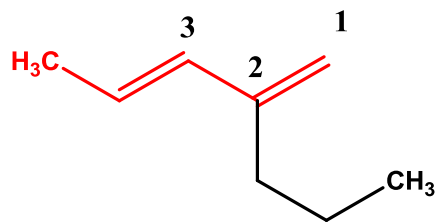
(2Z,4E)-hepta-2,4-dien

lokant-násobící předpona **předpona** kmen-lokant-násobící předpona **přípona**

lokant píšeme bezprostředně před tu část názvu, kterou popisuje

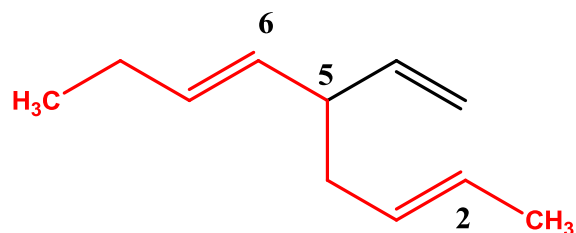


Názvosloví



(*E*)-2-propylpenta-1,3-dien

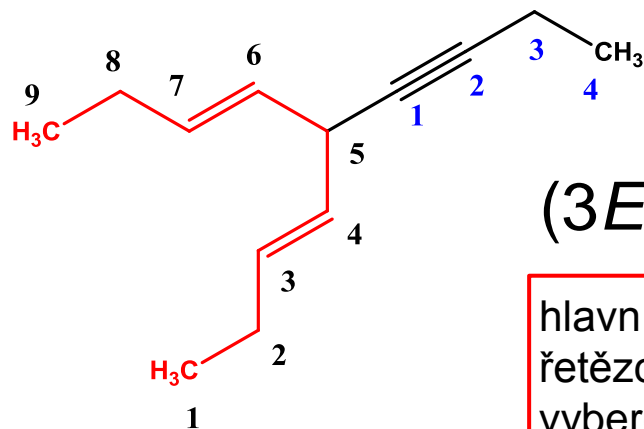
hlavní řetězec: maximální počet násobných vazeb; nemusí být nejdelší



(2*E*,6*E*)-5-ethenylnona-2,6-dien

(2*E*,6*E*)-5-vinylnona-2,6-dien

hlavní řetězec: při rovnosti počtu násobných vazeb v řetězcích je hlavní ten, který je delší

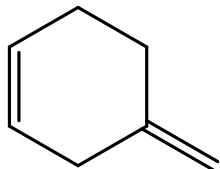


(3*E*,6*E*)-5-(but-1-ynyl)nona-3,6-dien

hlavní řetězec: maximum násobných vazeb; je-li více takových řetězců, vybereme ten delší. Pokud nerozhodne ani délka, vybereme ten, kde je více **dvojných** vazeb

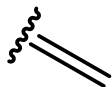


Názvosloví

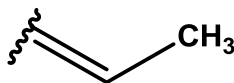


4-methylidencyklohex-1-en

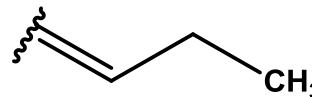
přípona **-ylden** pro dvojvazné substituenty



methyliden



ethyliden

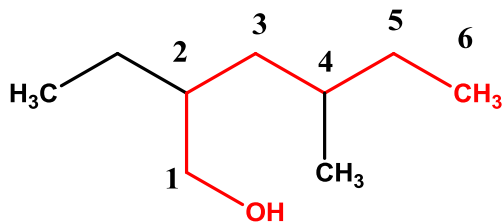


propyliden

Uhlovodíky a jejich deriváty s **hlavní skupinou**

Hlavní skupina – charakteristická skupina s nejvyšší prioritou. Vyjadřuje se na konci názvu odpovídající příponou

Názvosloví



Kmen charakterizuje **základní strukturu: hlavní řetězec**

U sloučenin s hlavní skupinou **hlavní řetězec = řetězec s nejvyšším počtem hlavních skupin** (při maximálním počtu násobných vazeb a maximální délce)

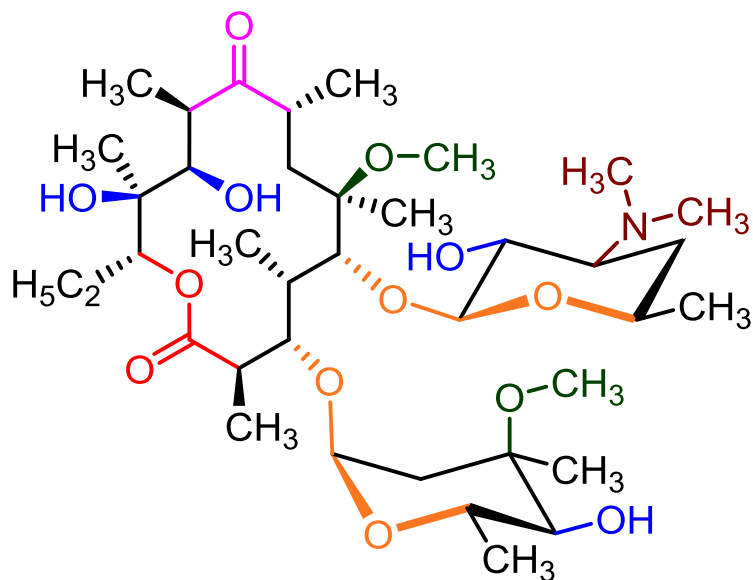
Identifikace substituentů: ethyl, methyl

Určení lokantů: očíslování hlavního řetězce tak, **aby lokant (součet lokantů) označující polohu hlavní skupiny byl co nejnižší** (při nejnižším součtu lokantů násobných vazeb a/nebo skupin vyjádřených předponou)

lokant-násobící předpona **předpona** kmen- **lokant-násobící předpona** **přípona**

2-ethyl-4-methylhexan-1-ol

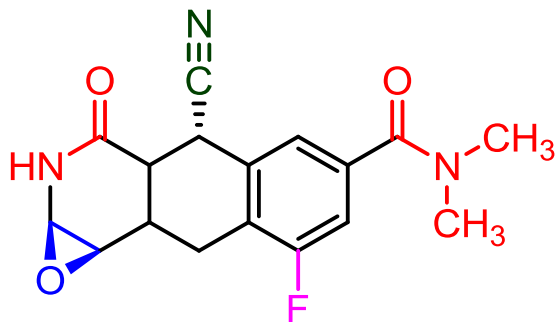
lokant píšeme bezprostředně před tu část názvu, kterou popisuje



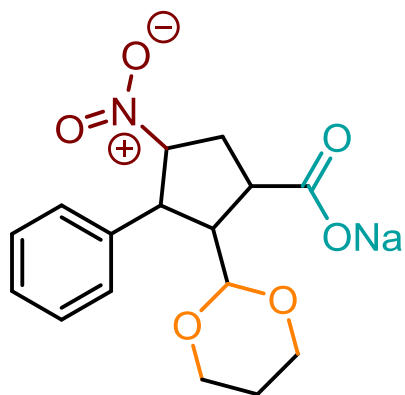
ALKOHOL
 LAKTON (CYKLIČKÝ ESTER)
 KETON
 ACETAL
 ETHER
 AMIN

Klarithromycin

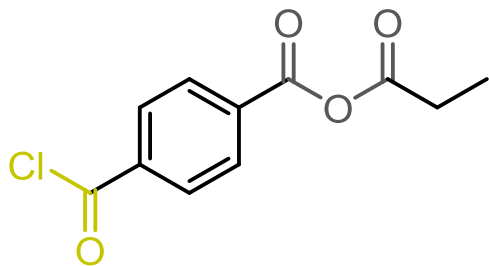
(3*R*,4*S*,5*S*,6*R*,7*R*,9*R*,11*S*,12*R*,13*S*,14*S*)-6-{[(2*S*,3*R*,4*S*,6*R*)-4-(dimethylamino)-3-hydroxy-6-methyloxan-2-yl]oxy} -14-ethyl-12,13-dihydroxy-4-{[(2*R*,4*S*,5*S*,6*S*)-5-hydroxy -4-methoxy-4,6-dimethyloxan-2-yl]oxy}-7 -methoxy-3,5,7,9,11,13-hexamethyl -1-oxacyklotetradekan-2,10-dion



AMID/LAKTAM
EPOXID
HALOGEN
NITRIL

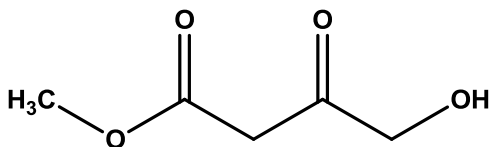


NITRO SKUPINA
SŮL KYSELINY
ACETAL

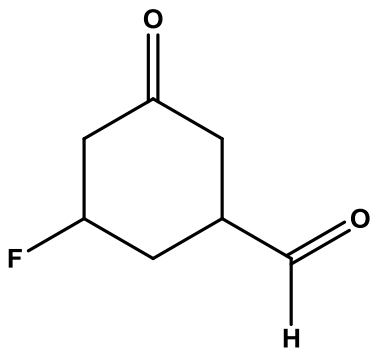


CHLORID KYSELINY
ANHYDRID KYSELIN

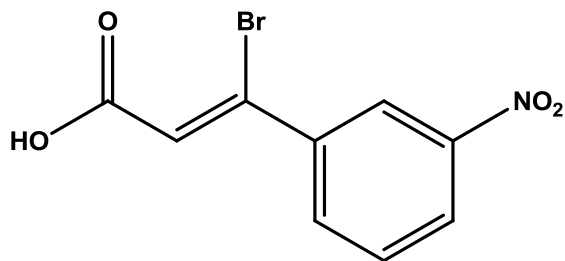
Názvosloví



methyl-4-hydroxy-3-oxobutanoát
methyl-3-hydroxy-2-oxopropan-1-karboxylát
methylester kys. 4-hydroxy-3-oxobutanové



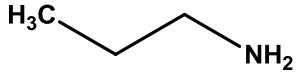
3-fluor-5-oxocyklohexankarbaldehyd



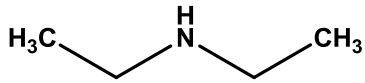
(Z)-3-brom-3-(3-nitrofenyl)prop-2-en-1-ová kys.

Názvosloví

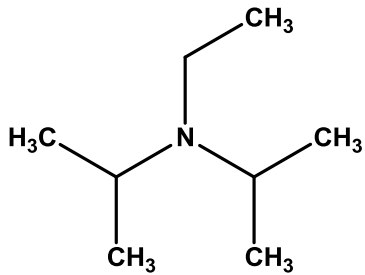
funkční skupinový název u aminů, etherů a sulfidů



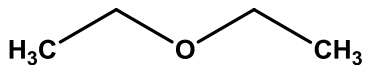
propan-1-amin
propylamin



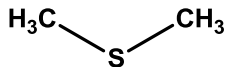
N-ethylethan-1-amin
diethylamin



ethyl(diisopropyl)amin



ethoxyethan
diethylether



dimethylsulfid

Názvosloví

Hlavní řetězec:

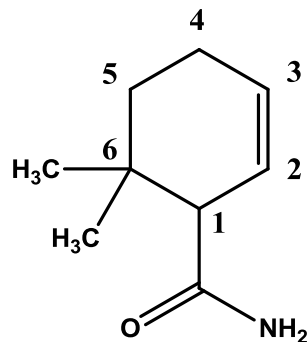
- priorita ↑
- maximální počet **hlavních skupin** (vyjádřených příponou)
 - maximální počet **násobných vazeb**
(je-li více možností, pak je hlavní řetězec ten, který má maximální počet **dvojných vazeb**)
 - maximální délka

Číslování:

- priorita ↑
- **stanovené** číslování (viz dále)
 - nejnižší součet lokantů **hlavních skupin** (vyjádřené příponou)
 - nejnižší součet lokantů **násobných vazeb**
(je-li více možností, dáme nižší lokanty **dvojným** vazbám)
 - nejnižší součet lokantů skupin vyjádřených **předponou**

Dodržujeme všechna pravidla dle klesajících priorit, následuje příklad:

Názvosloví



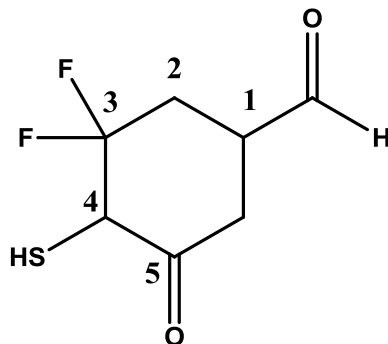
Hlavní skupina: **amid**

Dále číslujeme směrem k násobné vazbě, protože nižší lokant u násobné vazby má vyšší prioritu než u skupin vyjádřených předponou.

6,6-dimethylcyclohex-2-en-1-karboxamid

Číselný součet lokantů zde nehraje roli, protože pravidla o číslování nám neumožňují lokanty rozmístit jinak.

Názvosloví



Hlavní skupina: **aldehyd**

Násobné vazby nejsou přítomny, a zbývají pouze skupiny vyjádřené (v této molekule) předponou. Číslováme tedy tak, abychom dosáhly nejmenšího součtu lokantů (3, 3, 4, 5 vs. 3, 4, 5, 5)

3,3-difluor-5-oxo-4-sulfanylcyklohexan-1-karbaldehyd

U skupin vyjádřených předponou se nehledí na jejich priority. Zajímá nás pouze nejvyšší součet lokantů.

Sloučeniny se stanoveným číslováním

Názvosloví

SPIRANOVÉ (SPIROCYKlickÉ) SLOUČENINY

spojení dvou kruhů je zprostředkováno pouze jedním atomem, který je společný oběma kruhům, tzv. **spiroatomem**

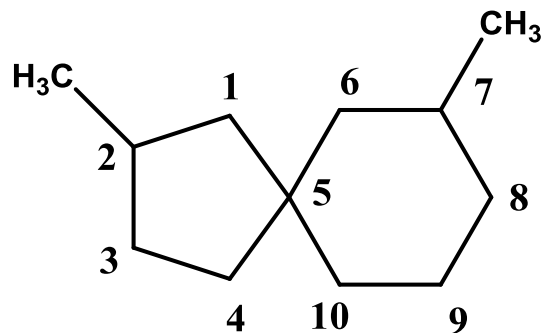
číslování:

od **prvního nespolečného atomu** na **menším kruhu** přes menší kruh směrem k **spiroatomu** a přes větší kruh tak, **aby**:

součet lokantů hlavní skupiny byl co nejnižší a/nebo

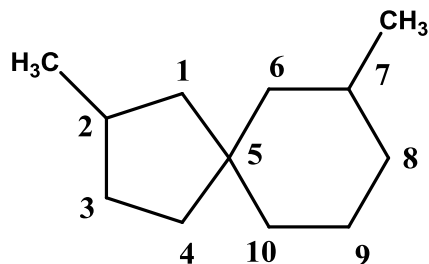
součet lokantů násobných vazeb byl co nejnižší a/nebo

součet lokantů předponou vyjádřených substituentů byl co nejnižší



Názvosloví

SPIRANOVÉ (SPIROCYKlickÉ) SLOUČENINY



2,7-dimethylspiro[4.5]dekan

jedná se o spirocyklus

počet atomů připojených ke spiroatomu v menším kruhu a počet atomů připojených ke spiroatomu ve větším kruhu; oddělujeme **tečkou**

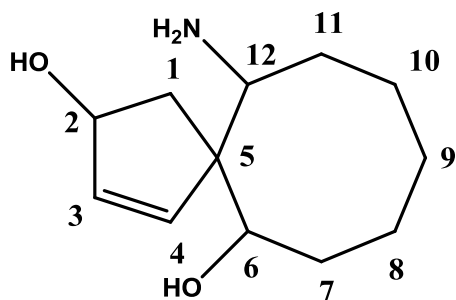
zapisujeme tedy ve **vzestupném pořadí**

základní uhlovodík je určen celkovým počtem uhlíků ve spirocyklu

(10 → dekan)

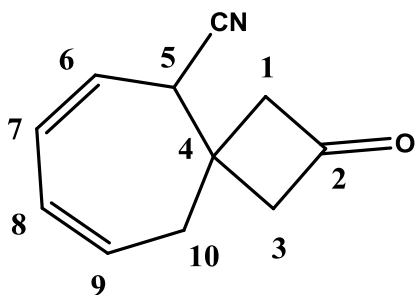
Názvosloví

SPIRANOVÉ (SPIROCYKlickÉ) SLOUČENINY

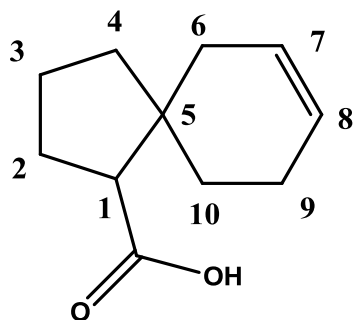


(Z)-12-aminospiro[4.7]dodec-3-en-2,6-diol

Stanovené číslování: musíme začít číslovat první nespolečný atom menšího kruhu. Začneme tak, aby hlavní skupina měla co nejnižší možný lokant. Hlavní skupina má přednost před násobnou vazbou. Po průchodu spiroatomem můžeme zvolit směr číslování.



2-oxospiro[3.6]deca-6,8-dien-5-karbonitril



spiro[4.5]dec-7-en-1-karboxylová kyselina

- stanovené číslování
- hlavní skupina
- násobné vazby

Názvosloví

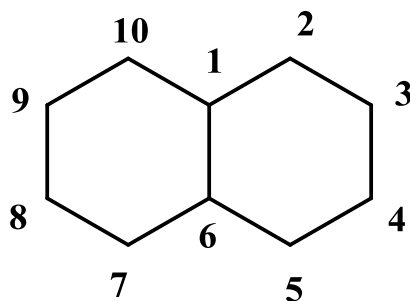
BICYKLICKÉ SLOUČENINY

dva kruhy mají společné dva nebo více uhlíkových atomů

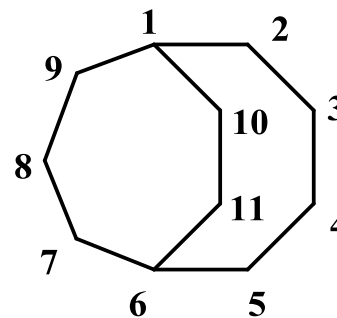
číslování:

od **jednoho z vrcholů** přes **nejdelší můstek** směrem k **druhému vrcholu**;
pokračujeme po **druhém nejdelším můstku zpět k prvnímu vrcholu**;
nakonec číslujeme **nejkratší můstek** (pokud je) tak, **aby**:

součet lokantů hlavní skupiny byl co nejnižší nebo
součet lokantů násobných vazeb byl co nejnižší nebo
součet lokantů předponou vyjádřených substituentů byl co nejnižší



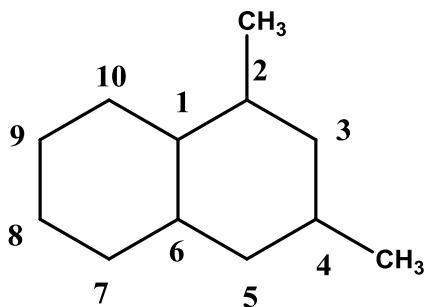
dva společné atomy



čtyři společné atomy

Názvosloví

BICYKLICKÉ SLOUČENINY



2,4-dimethylbicyklo[4.4.0]dekan

jedná se o bicyklus

počet atomů v můstcích od nejdelšího
k nejkratšímu; oddělujeme tečkou

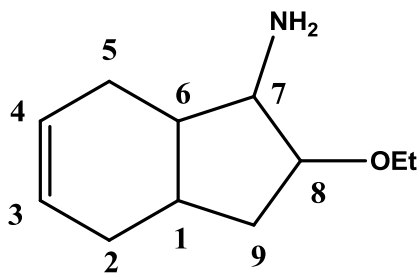
zapisujeme tedy v **sestupném pořadí**

základní uhlovodík
je určen celkovým
počtem uhlíků v
bicyklu

(10 → dekan)

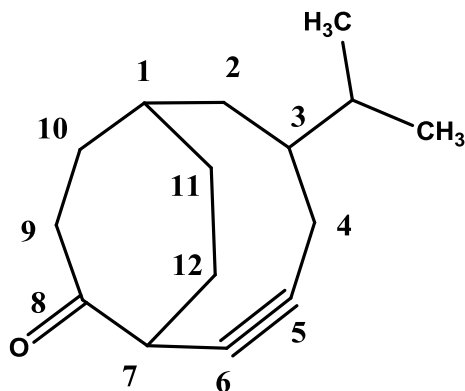
Názvosloví

BICYKLICKÉ SLOUČENINY



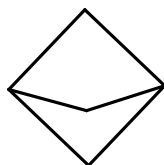
8-ethoxybicyclo[4.3.0]non-3-en-7-amin

Stanovené číslování: musíme začít číslovat nejdelší můstek. Začneme na tom vrcholu, který nám umožní po očíslování nejdelšího můstku pokračovat na kratším tak, že hlavní skupina má nejnižší možný lokant.



3-isopropylbicyclo[5.3.2]dodec-5-yn-8-on

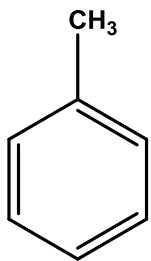
Hlavní skupina má přednost před násobnou vazbou.



bicyclo[1.1.1]pentan

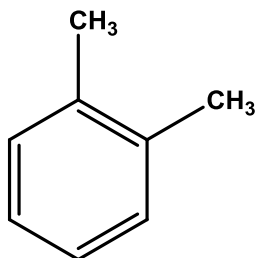
Názvosloví

AROMATICKÉ SLOUČENINY



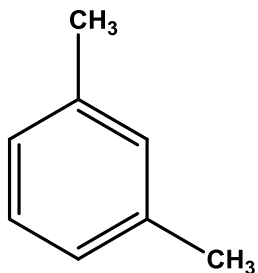
methylbenzen

toluen



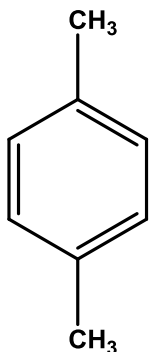
1,2-dimethylbenzen

***o*-xylen (*ortho*)**



1,3-dimethylbenzen

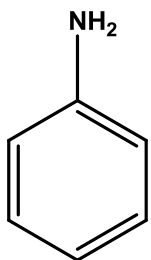
***m*-xylen (*meta*)**



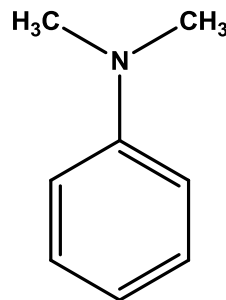
1,4-dimethylbenzen

***p*-xylen (*para*)**

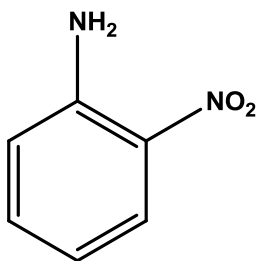
Názvosloví



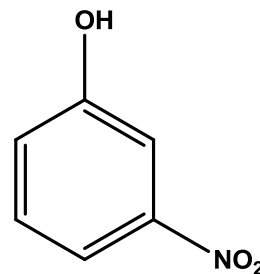
benzenamin, fenylamin
anilin



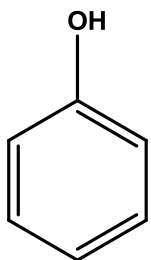
***N,N*-dimethylanilin**



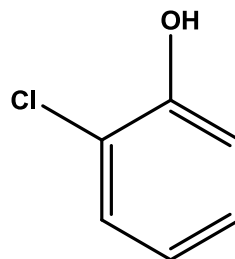
2-nitrobenzen-1-amin
2-nitroanilin



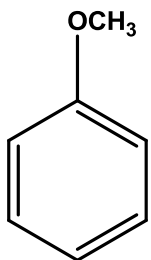
3-nitrofenol



fenol

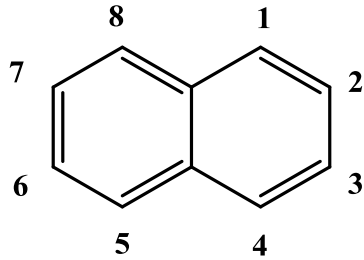


2-chlorofenol

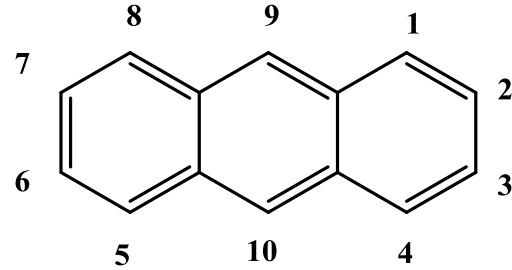


methoxybenzen
anisol

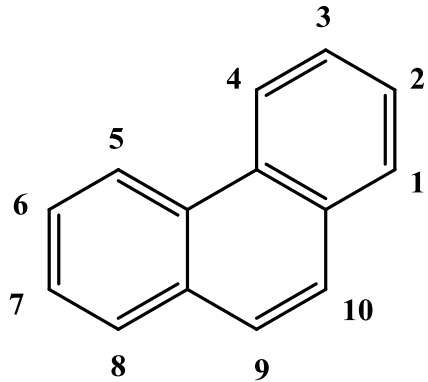
Názvosloví



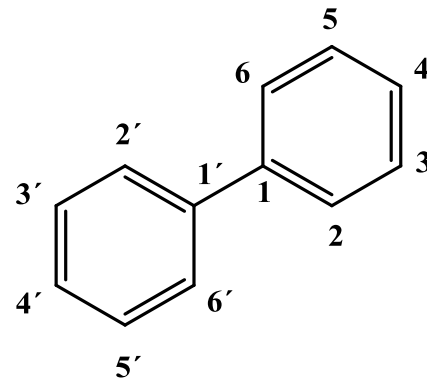
naftalen



anthracen



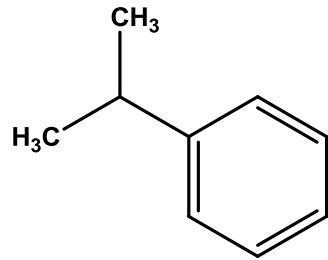
fenanthren



bifenyl

stanovené číslování

Názvosloví

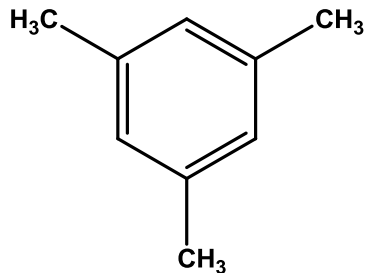


isopropylbenzen

(1-methylethyl)benzen

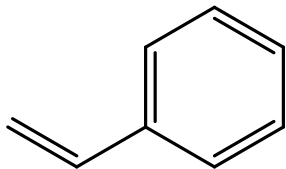
(propan-2-yl)benzen

kumen



1,3,5-trimethylbenzen

mesitylen

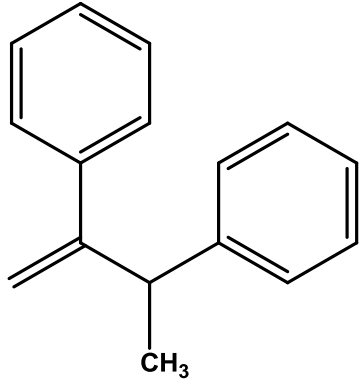


vinylbenzen

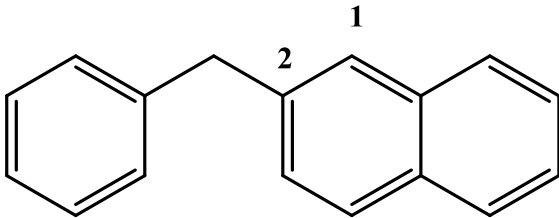
ethenylbenzen

styren

Názvosloví



2,3-difenylobuten



2-benzylnaftalen