

# Organická chemie

Sloučeniny uhlíku

## Organické sloučeniny

### Historie

- vznik pouze v živém organismu působením „životní síly“ (*vis vitalis*)

### Mezník

- syntéza močoviny z kyanatanu amonného (Wöhler, 1828)



### Dnes

- sloučeniny uhlíku, kromě  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{HCN}$  a kyanidy,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  a její soli

## Organické sloučeniny

### Uhlovodíky




hydridy uhlíku (pouze prvky C a H)

### Deriváty uhlovodíků

hydridy uhlíku obsahující ještě jiné prvky

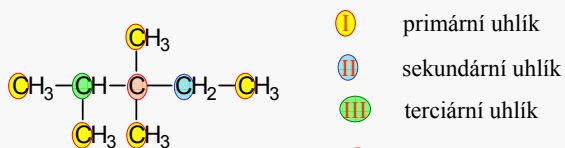
## Organické sloučeniny

- Kovalentní vazby mezi atomy C
- Čtyřvaznost uhlíku

			
hybridizace	$sp^3$	$sp^2$	$sp$
vazebný úhel	$109^\circ 28'$	$120^\circ$	$180^\circ$
vazby	4 $\sigma$	3 $\sigma$ , 1 $\pi$	2 $\sigma$ , 2 $\pi$

## Různé typy atomů uhlíku

různě reaktivní ve sloučenině



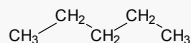
2,3,3-trimethylpentan

## Rozdělení uhlovodíků

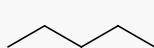
## Acyklické (alifatické) uhlovodíky

### nerozvětvené

pentan

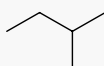
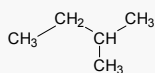


zjednodušeně:



### rozvětvené

2-methylbutan



## Cyklické uhlovodíky

### alicyklické

monocyklické



cyklohexan

### aromatické



benzen

polycyklické, např. bicyklické



perhydronaftalen (dekalin)

aromatické kondenzované



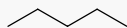
naftalen

## Uhlovodíky

### nasycené



cyklopentan

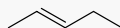


pentan

### nenasycené



cyklopentadien

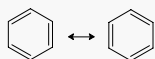


pent-2-en

## Aromatické uhlovodíky (areny)

- nenasycené cyklické uhlovodíky
- konjugovaný systém dvojných vazeb
- atomy leží v jedné rovině (hybridizace atomů C  $sp^2$ )
- nehybridované  $p$  orbitály nad/pod rovinou kruhu  $\rightarrow \pi$ -MO
- delokalizace  $\pi$ -elektronů  $\rightarrow$  energeticky výhodné
- Hückelovo pravidlo:  $\Sigma(\pi\text{-elektronů}) = 4n + 2$  (kde  $n = 0, 1, 2, \dots$ )
- typické reakce: **substituce** a **nikoliv adice**

## Benzen



rezonanční struktury

1,3,5-cyklohexatrien

vazby C-C jsou rovnocenné



1865 Kekulé

### delokalizační energie

- energie, která se uvolní při delokalizaci  $\pi$ -elektronů

u benzenu 151 kJ/mol

## Názvosloví organických sloučenin

### • Triviální

- ☞ dle výskytu mravenčí kyselina, močovina
- ☞ dle vlastností glycerin z řec. γλυκερος – sladký

### • Semisystematické

- ☞ citronová kyselina, aceton, fruktosa
- ☞ glycerol, lipasa, pikrová kyselina (z řec. πικρος – hořký)
- ☞ výjimky: pyrrol, glykogen, freon, teflon

## Názvosloví organických sloučenin

### • Systematické

z názvu sloučeniny lze odvodit její strukturu

od roku 1892 na kongresu v Ženevě

dnes **Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii**

(International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC)



## Názvosloví organických sloučenin

### • Opisné (funkční skupinové názvy)

jedno/více oddělených slov před/za názvem základní struktury

☞ sodná sůl octové kyseliny	natrium-acetát, octan sodný
☞ ethylester octové kyseliny	ethyl-acetát
☞ anhydrid octové kyseliny	acetanhydrid
☞ chlorid octové kyseliny	acetylchlorid
☞ amid octové kyseliny	acetamid

## Názvosloví organických sloučenin

### • Technické (obchodní)

☞ líh	ethanol
☞ nitroglycerin	glycerol-trinitrát
☞ freony	chlorfluorderiváty methanu a ethanu
☞ silon	polyamid
☞ PCB	polychlorované bifenyly

## Principy systematického názvosloví

- 1) Substituční
- 2) Aditivní
- 3) Konjuktivní
- 4) Substraktivní (eliminací)
- 5) Záměnný

## Základní struktura

### a) Základní hydrid

- nevětvená acyklická/cyklická sloučenina
- k atomům řetězce vázány pouze atomy H

např.

CH<sub>4</sub> **methan** (karban)

SiH<sub>4</sub> **silan**

## Základní hydrid - příklady

ethan CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>      ethen CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>      ethyn CH≡CH

cyklohexan



cyklohexen



benzen



pyridin



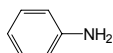
## Základní struktura

b) Funkční základ = struktura obsahující:

- 1 nebo více charakteristických skupin
- aspoň 1 nahraditelný atom H v základním řetězci / charakteristické skupině

$\text{CH}_3\text{COOH}$  octová kyselina

$\text{CH}_3\text{-C(=O)-CH}_3$  aceton

 anilin

## Míra nenasyčenosti

Nasyčená sloučenina

- -an

Nenasycená s dvojnou vazbou

- -en
- -adien
- -atrien

Nenasycená s trojnou vazbou

- -yn (*-in staré názvosloví*)
- -adiyn
- -atriyn

• **Substituent** (*dříve radikál*)

☞ atom ( $-\text{X}$ ,  $=\text{O}$ , ...)

☞ skupina atomů ( $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{C}_6\text{H}_5$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}_2$ , ...)

• **Charakteristická skupina**

☞ atom / skupina atomů obsahující **vždy** heteroatom

• **Hlavní skupina**

☞ charakteristická skupina s **nejvyšší** prioritou v molekule (*viz tabulka dále*)

## Substituční princip

- nahrazení (substituce) jednoho nebo více atomů H v základní struktuře **jiným atomem / skupinou atomů**
- vyjádříme v názvu **předponou** nebo **příponou**

## Substituční princip

A) **Příponou** → hlavní skupina

B) **Předponami** → substituenty s nižší prioritou

☞ více stejných **substituentů** *di-*, *tri-*, *tetra-*, ...

při zdvojení samohlásek vypustíme písmeno **a**

např. -*tetra* + -ol = -tetrol

-*hexa* + -amin = -hexamin

B) **Předponami** → substituenty s nižší prioritou

☞ více stejných **skupin** *bis-*, *tris-*, ...

☞ poloha substituentu **lokanty** (1, 2, ..., *N-*, *O-*)

☞ řazení substituentů podle abecedy

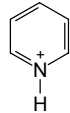
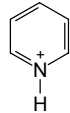
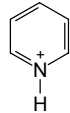
- **chl**or podle písmene *c*

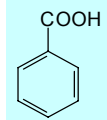
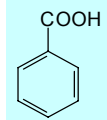
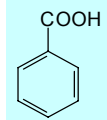
- násobící předpony/lokanty nemají vliv na abecední pořadí

### Charakteristické skupiny dle priority

1. Oniové kationty
2. Karboxylové / sulfonylové kyseliny
3. Funkční deriváty kyselin:
  - anhydridy
  - estery
  - halogenidy
  - amidy
  - nitrily
8. Aldehydy
9. Ketony
10. Alkoholy / fenoly / thioly
11. Aminy
12. Etery / sulfidy
13. Peroxidy / disulfidy

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
Oniový kation	-	-	-onium / -ium
Karboxylové kyseliny	-COOH	karboxy-	-(karboxyl)ová kyselina
Sulfonylové kyseliny	-SO <sub>3</sub> H	sulfo-	-sulfonylová kyselina
Soli karbox. kyselin	-COO <sup>-</sup>	-	-(o)át, -karboxylát
Estery	-COOR	R-oxykarbonyl-	R-(o)át, R-karboxylát
Amidy	-CONH <sub>2</sub>	karbamoyl-	-karboxamid
Nitrily	-C≡N	kyan-	-(karbo)nitril
Aldehydy	-CH=O	formyl-	-al, -karbaldehyd
Ketony	>C=O	oxo-	-on
Alkoholy, fenoly	-OH	hydroxy-	-ol
Thioly	-SH	sulfanyl-	-thiol
Aminy	-NH <sub>2</sub>	amino-	-amin
Etery	-OR	R-oxy-	-ether
Halogenderiváty	-F, -Cl, -Br, -I	fluor-, chlor-, brom-, jod-	-
Nitroderiváty	-NO <sub>2</sub> / -NO	nitro- / nitroso-	-

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona						
Oniový kation	-	-	<b>-onium / -ium</b>						
<table border="1" style="margin: auto;"> <tbody> <tr> <td>CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup></td> <td>methylam<b>onium</b></td> </tr> <tr> <td>CH<sub>3</sub>OH<sub>2</sub><sup>+</sup></td> <td>methyl<b>oxonium</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>pyridin<b>ium</b></td> </tr> </tbody> </table>				CH <sub>3</sub> NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>	methylam <b>onium</b>	CH <sub>3</sub> OH <sub>2</sub> <sup>+</sup>	methyl <b>oxonium</b>		pyridin <b>ium</b>
CH <sub>3</sub> NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>	methylam <b>onium</b>								
CH <sub>3</sub> OH <sub>2</sub> <sup>+</sup>	methyl <b>oxonium</b>								
	pyridin <b>ium</b>								

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona								
Karboxylové kyseliny	-COOH	karboxy-	<b>-(karboxyl)ová kyselina</b>								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tbody> <tr> <td>CH<sub>3</sub>COOH</td> <td>ethanová kyselina</td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>semisyst.</i> octová kyselina</td> </tr> <tr> <td></td> <td>benzenkarboxylová kys.</td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>semisyst.</i> benzoová kyselina</td> </tr> </tbody> </table>				CH <sub>3</sub> COOH	ethanová kyselina		<i>semisyst.</i> octová kyselina		benzenkarboxylová kys.		<i>semisyst.</i> benzoová kyselina
CH <sub>3</sub> COOH	ethanová kyselina										
	<i>semisyst.</i> octová kyselina										
	benzenkarboxylová kys.										
	<i>semisyst.</i> benzoová kyselina										

### Názvy kyselin

kyselina „**anorganická**“

- kyselina sírová
- kyselina uhličitá
- kyselina dusitá

„**organická**“ kyselina

- octová kyselina
- 2-oxoglutarová kys.
- askorbová kyselina

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona		
Sulfonylové kyseliny	-SO <sub>3</sub> H	sulfo-	<b>-sulfonylová kyselina</b>		
<table border="1" style="margin: auto;"> <tbody> <tr> <td>CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>11</sub>SO<sub>3</sub>H</td> <td>dodekansulfonylová kyselina</td> </tr> </tbody> </table>				CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> SO <sub>3</sub> H	dodekansulfonylová kyselina
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> SO <sub>3</sub> H	dodekansulfonylová kyselina				

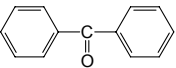
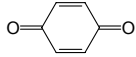
Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
CH <sub>3</sub> COONa		natrium-ethanoát	
	<i>semisyst.</i>	natrium-acetát, <i>česky</i>	octan sodný
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOK		kalium-benzenkarboxylát	
	<i>semisyst.</i>	kalium-benzoát, <i>česky</i>	benzoan draselný
<b>Soli karbox. kyselin</b>	<b>-COO<sup>-</sup></b>	<b>-</b>	<b>-(o)át, -karboxylát</b>

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>		methyl-ethanoát	
	<i>semisyst.</i>	methyl-acetát	
	<i>opisný název</i>	methylester	octové kyseliny
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOCH <sub>3</sub>		methyl-benzenkarboxylát	
	<i>semisyst.</i>	methyl-benzoát	
	<i>opisný název</i>	methylester	benzoové kyseliny
<b>Estery</b>	<b>-COOR</b>	<b>R-oxykarbonyl-</b>	<b>R-(o)át, R-karboxylát</b>

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
CH <sub>3</sub> CONH <sub>2</sub>		ethanamid	
	<i>semisyst.</i>	acetamid	
	<i>opisný název</i>	amid	octové kyseliny
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CONH <sub>2</sub>		benzenkarboxamid	
	<i>semisyst.</i>	benzamid	
	<i>opisný název</i>	amid	benzoové kyseliny
<b>Amidy</b>	<b>-CONH<sub>2</sub></b>	<b>karbamoyl-</b>	<b>-karboxamid</b>

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
CH <sub>3</sub> C≡N		ethanonitril	
	<i>semisyst.</i>	acetnitril	
	<i>opisný název</i>	nitril	octové kyseliny
	<i>aditivní princip</i>	methylkyanid	
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> C≡N		benzenkarbonitril	
	<i>semisyst.</i>	benzonitril	
	<i>opisný název</i>	nitril	benzoové kyseliny
	<i>aditivní princip</i>	fenylkyanid	
<b>Nitrily</b>	<b>-C≡N</b>	<b>kyan-</b>	<b>-(karbo)nitril</b>

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
<b>Aldehydy</b>	<b>-CH=O</b>	<b>formyl-</b>	<b>-al, - karbaldehyd</b>
CH <sub>3</sub> CHO		ethanal	
	<i>semisyst.</i>	acetaldehyd	
	<i>opisný název</i>	aldehyd	octové kyseliny
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CHO		benzenkarbaldehyd	
	<i>semitriv.</i>	benzaldehyd	
	<i>opisný název</i>	aldehyd	benzoové kyseliny

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
<b>Ketony</b>	<b>&gt;C=O</b>	<b>oxo-</b>	<b>-on</b>
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -C(=O)-CH <sub>3</sub>			butanon (butan-2-on)
	<i>aditivní princip</i>		(ethyl)methylketon
	<i>aditivní princip</i>		difenylketon
	<i>triv.</i>		benzofenon
	<i>semisyst.</i>		cyklohexa-2,5-dien-1,4-dion
	<i>triv.</i>		1,4-benzochinon
			benzen-1,4-chinon, p-benzochinon)
			chinon

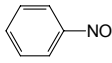
Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
Alkoholy, fenoly	-OH	hydroxy-	-ol
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH		<i>aditivní princip</i> <i>triv.</i>	ethanol ethylalkohol líh
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH		<i>semisyst./triv.</i>	benzenol fenol

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
HSCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH		<i>starší název</i>	2-sulfanylethan-1-ol merkptoethanol
Thioly	-SH	sulfanyl- dříve merkpto-	-thiol
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> SH			ethanthiol
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> SH			benzenthio

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>		<i>aditivní princip</i>	ethanamin (ethylazan) ethylamin
Aminy	-NH <sub>2</sub>	amino-	-amin
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>		<i>aditivní princip</i> <i>triv.</i>	benzenamin (fenylazan) fenylamin anilin

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>		<i>aditivní princip</i>	methoxyethan ethyl(methyl)ether
Etery	-OR	R-oxy-	-ether

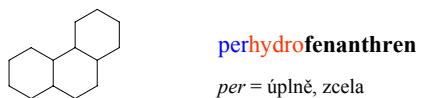
Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
CH <sub>3</sub> I		<i>aditivní princip</i>	jodmethan methyljodid
Halogenderiváty	-F, -Cl, -Br, -I	fluor-, chlor-, brom-, jod-	-

Typ sloučeniny	Skupina	Předpona	Přípona
CH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>			nitromethan
			nitrosobenzen
Nitroderiváty	-NO <sub>2</sub> /-NO	nitro- / nitroso-	-

### Aditivní princip

#### a) použití předpony

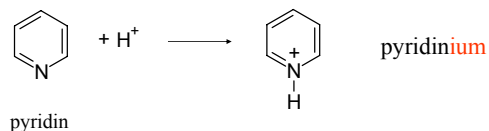
- např. přidání jednoho atomu H předponou **hydro-**



### Aditivní princip

#### b) použití přípony

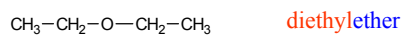
- např. přidání jednoho iontu H<sup>+</sup> příponou **-ium**



### Aditivní princip

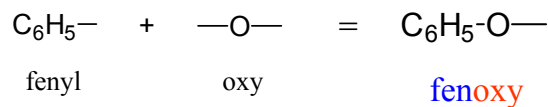
#### c) přidání dalšího (skupinového) názvu

- skládáním názvu **substituentu** a **skupinového názvu**  
(radikálově funkční princip, dvousložkové názvosloví, funkční skupinový název)



### Aditivní princip

#### d) skládání názvů substituentů uváděných v předponě



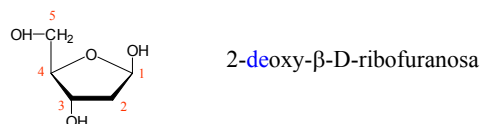
### Konjunktivní princip

- názvy složitějších sloučenin



### Substraktivní princip

- a) předpona **de-** (dehydro-, deoxy-, ...)





### Substraktivní princip

b) přípona **-anhydrid** (odstranění vody)

maleinová kyselina → malein**anhydrid**

c) přípona **-yl** (ztráta H)

methan → CH<sub>3</sub>- **methyl**

### Substraktivní princip

d) přípona **-en (-yn)** (ztráta 2 (4) atomů H vedoucí k nenasycenosti)

ethan → **ethen, ethyn**

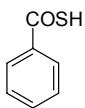
e) přípona **-át** (ztráta H<sup>+</sup>)

octová kyselina → **acetát**

### Záměnný princip

• atom C zaměněn heteroatomem

N -aza-, O -oxa-, S -thia-



**thio**benzoová kyselina

### Názvy uhlovodíkových zbytků

#### Názvy alkylů

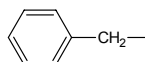
CH<sub>3</sub>- methyl

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>- ethyl

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- propyl

CH<sub>3</sub>CHCH<sub>3</sub> **propan-2-yl**

*starší název sek-propyl, 2-propyl*  
*triv. isopropyl*



**benzyl**  
(aromatický alkyl, není arylem)

#### Názvy cykloalkylů



cyklopentyl



cyklohexyl

## Názvy alkylenu, alkandiylů

$-\text{CH}_2-$	methylen (methandiyl)
$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	ethylen (ethan-1,2-diyl)
$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	propan-1,3-diyl <i>starší název</i> trimetylen
$\text{CH}_3\text{CHCH}_2-$ 	propan-1,2-diyl <i>starší název</i> propylen

$-(\text{CH}_2)_6-$	hexan-1,6-diyl <i>starší název</i> hexametylen
$\text{CH}_3\text{CH}-$ 	ethan-1,1-diyl
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-$	ethyliden

## Název trojvazného zbytku odvozeného od methanu

$=\text{CH}-$	methin
---------------	--------

## Názvy alkenylů

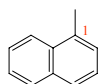
$\text{CH}_2=\text{CH}-$	vinyl (ethenyl)
$\overset{3}{\text{CH}}_2=\overset{2}{\text{C}}\overset{1}{\text{H}}\text{CH}_2-$	allyl (prop-2-en-1-yl) <i>starší název</i> 2-propenyl
$-\overset{1}{\text{C}}\overset{2}{\text{H}}=\overset{3}{\text{C}}\text{HCH}_3$	prop-1-en-1-yl <i>starší název</i> 1-propenyl

## Názvy arylů

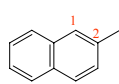
$\text{C}_6\text{H}_5-$



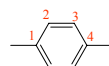
fenyl



1-naftyl



2-naftyl



1,4-fenylen  
*p*-fenylen



4-tolyl  
*p*-tolyl  
4-methylfenyl

### Hlavní zásady při určování názvu

1. hlavní řetězec/základní cyklus:
  - ☞ max. počet hlavních skupin
  - ☞ max. počet násobných vazeb
  - ☞ max. délka
2. nejnižší lokanty v pořadí:
  - ☞ heteroatomům
  - ☞ hlavní skupině
  - ☞ násobným vazbám (poloha dvojně vazby nejnižší lokant)
  - ☞ substituentům
3. hlavní skupina: ☞ příponou v názvu
4. ostatní substituenty: ☞ předponami v názvu dle abecedy

### Schéma tvorby názvu ze vzorce

1. Určit substituenty a násobné vazby
2. Určit charakteristické skupiny
3. Vyjádřit hlavní skupinu příponou
4. Určit hlavní řetězec/základní cyklus
5. Název základního hydridu
6. Název základního hydridu s hlavní skupinou
7. Očíslování základního hydridu
8. Vyjádření nenasycenosti: příponou vč. lokantů
9. Názvy substituentů vyjádřené předponou
10. Abecední seřazení substituentů
11. Doplnění lokantů a násobících předpon
12. Sestavení názvu: **předpony – základní hydrid – přípona**

### Nejvýznamnější změny v chemickém názvosloví organických sloučenin (tzv. „**novelizované názvosloví**“)

- umístění lokantů

buta-1,3-dien                      1,3-butadien  
cyklohex-2-en-1-ol              2-cyklohexenol

#### ale, výjimka stažené názvy

2-naftol  
2-naftyl

### Nejvýznamnější změny v chemickém názvosloví organických sloučenin

- trojná vazba -yn

ethyn                                      ethin

- názvy esterů / solí -(o)át                      (česky -an)

ethyl-acetát                              ethylacetát      (octan ethylnatý)  
kalium-dodekanoát                      dodekanoát draselný  
glycerol-trinitát                              glyceroltrinitrát  
natrium-dodecyl-sulfát                      dodecylsulfát sodný (dodecylsíran)

### Nejvýznamnější změny v chemickém názvosloví organických sloučenin

- názvy kyselých solí / esterů

natrium-dihydrogen-citrát              dihydrogencitrán sodný  
ethyl-hydrogen-ftalát                      ethylhydrogenftalát

- názvy dvojavazných uhlovodíkových zbytků

propan-1,2-diyl                              propylen  
propan-1,3-diyl                              trimethylen

ale  
**methylen, ethylen, fenylen**

### Nejvýznamnější změny v chemickém názvosloví organických sloučenin

- názvy azosloučenin –N=N– -diazen

fenyl(2-naftyl)diazen                      naftalen-2-azobenzen  
dle abecedy                                      „složitější-azojednodušší“

difenyl**diazen**                              azobenzen

- předpona thiolů –SH                      **sulfanyl-**

4-sulfanylbenzoová kyselina              kyselina *p*-merkaptobenzoová

Nejvýznamnější změny v chemickém názvosloví organických sloučenin

- názvy laktamů / laktonů  
hexano-6-laktam      6-hexanlaktam,  $\epsilon$ -kaprolaktam  
pentano-5-lakton      lakton 5-hydroxypentanové kyseliny
- závorky pro rovnocenné substituenty  
ethyl(methyl)keton      ethylmethylketon  
ethyl(methyl)propylamin      *N*-ethyl-*N*-methylpropylamin

Nejvýznamnější změny v chemickém názvosloví organických sloučenin

- písmenné lokanty kurzívou  
*N*-methylpropylamin  
*p*-benzochinon
- přednost číselných lokantů před písmennými  
2-aminoctová kyselina      kyselina  $\alpha$ -aminoctová  
2-naftol       $\alpha$ -naftol  
1,4-benzochinon      *p*-benzochinon

Nejvýznamnější změny v chemickém názvosloví organických sloučenin

- hranaté závorky pro opakující se skupiny  
 $\text{CH}_3\text{-}[\text{CH}_2]_{16}\text{-COOH}$
- mezinárodní pravopis  
meth-      methan  
eth-      ethan, ethylalkohol, ether  
anth-      anthracen, fenanthren  
iso-      isopropyl

Nejvýznamnější změny v chemickém názvosloví organických sloučenin

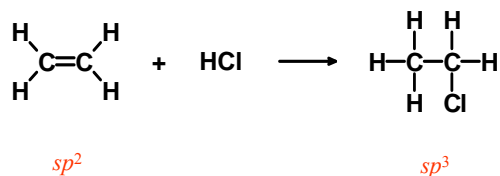
- názvy organických kyselin  
octová kyselina      kyselina octová
- tradiční české názvy esterů / solí  
ethyl-acetát      octan ethylnatý  
natrium-acetát      octan sodný  
kalcium-oxalát      šřavelan vápenatý

## Reakce organických sloučenin

*podle reakčního mechanismu*

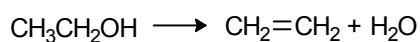
### Adice

zánik násobných vazeb ( $sp \rightarrow sp^2 \rightarrow sp^3$ )



## Eliminace

vznik násobné vazby a současně eliminace  
jednoduché molekuly (H<sub>2</sub>O)

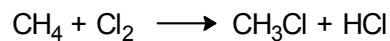


*sp*<sup>3</sup>

*sp*<sup>2</sup>

## Substituce

atom H je nahrazen jiným atomem/skupinou  
(*beze změny hybridizace*)



*sp*<sup>3</sup>

*sp*<sup>3</sup>

## Přesmyk

atomy/skupiny migrují v rámci jedné molekuly



## Substrát & Činidlo

### Substrát

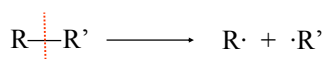
- větší uhlíkatá molekula

### Činidlo

- jednodušší, často anorganická molekula
- vyvolává změny v substrátu

## Radikálové reakce

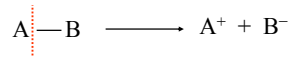
- *homolytické* štěpení vazeb → **radikály** (částice s nepárovým elektronem)



- energeticky náročné: ↑ *T*, iniciace světelným zářením nebo radikálovým činidlem

## Iontové reakce

- *heterolytické* (nesouměrné) štěpení vazeb → ionty



### nukleofilní činidlo (nukleofil)

- do vznikající kovalentní vazby poskytne svůj elektronový pár
- anionty/neutrální molekuly s volným elektronovým párem (X<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>, CN<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, ...)

### elektrofilní činidlo (akceptor elektronů)

- H<sup>+</sup>, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>+</sup>, X<sup>+</sup>