

# OBSAH

## ORGANICKÁ CHEMIE - UHLOVODÍKY

|  |   |
|--|---|
| Organické látky – složení, zdroje, vlastnosti, ..... | 2 |
| Stavba molekul organických sloučenin .....           | 2 |
| Dělení organických sloučenin .....                   | 4 |
| Názvosloví uhlovodíků .....                          | 5 |
| Alkany .....   | 6 |
| Cykloalkany .....                                    | 6 |
| Alkeny .....   | 7 |
| Alkyny .....   | 8 |
| Areny .....  | 8 |
| OPAKOVÁNÍ: Názvosloví uhlovodíků .....               | 9 |

# ORGANICKÁ CHEMIE

## Organické látky – složení, zdroje, vlastnosti,

### Složení:

- ⊙ jsou sloučeniny, ve kterých jsou vázané atomy **uhlíku** a většinou i **vodíku** (**uhlovodíky**)
- ⊙ některé z nich obsahují i vázaný O, N, S, P, méně často halogeny a další prvky (**deriváty uhlovodíků**)

Pozor! mezi organické sloučeniny **nepatří**: **CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, uhličitany**

### Zdroje- přírodní i syntetické (umělé)

- ⊙ uhlí, ropa, zemní plyn
- ⊙ biomasa (cíleně pěstovaná řepka olejka, zbytková)
- ⊙ suroviny pro výrobu: oxid uhelnatý a vodík

### Vlastnosti:

- ⊙ těkavé
- ⊙ hořlavé
- ⊙ málo rozpustné ve vodě, rozpustné v organických rozpouštědlech
- ⊙ nevedou elektrický proud
- ⊙ citlivé na světlo a teplo
- ⊙ mohou být nebezpečné

toxické



hořlavé



korozivní a žíravé



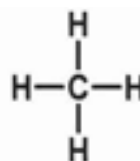
nebezpečné pro zdraví



## Stavba molekul organických sloučenin

**Vaznost** udává počet vazeb, které atom prvku v molekule vytváří se sousedními atomy.

- ⊙ **atom uhlíku je vždy čtyřvazný.**
- ⊙ vazba mezi atomy uhlíku



| jednoduchá | dvojná | trojná |
|------------|--------|--------|
|            |        |        |

## Vaznosti prvků

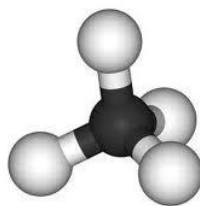
| prvek    | vaznost    | vazebné možnosti  |
|----------|------------|---|
| uhlík    | čtyřvazný  | $\begin{array}{c}   \\ -C- \\   \end{array}$ $\begin{array}{c} >C= \\ < \end{array}$ $-C\equiv$ |
| vodík    | jednovazný | $-H$  |
| kyslík   | dvojvazný  | $-O-$ $=O$  |
| dusík    | trojvazný  | $\begin{array}{c} -N- \\   \end{array}$ $=N-$ $\equiv N$  |
| halogeny | jednovazné |   |

## Typy vzorců v organické chemii

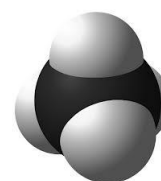
|   | propan   |
|---|--|
| <b>sumární (molekulové)</b><br>vyjadřují počet a druh atomů v molekule    | <b>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub></b>  |
| <b>strukturní</b><br>znázorňují vazby mezi atomy a jejich uspořádání      | $\begin{array}{ccccc} & H & H & H & \\ &   &   &   & \\ H & -C & -C & -C & -H \\ &   &   &   & \\ & H & H & H & \end{array}$ |
| <b>racionální</b><br>znázorňují, jak jsou v molekule vázány skupiny atomů | <b>CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub></b>  |

## Modely molekul

a) tyčinkový



b) kalotový

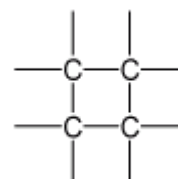


## Atomy uhlíku mohou tvořit řetězce

a) otevřený (přímý, rozvětvený)



b) uzavřený (kruhový)



## Dělení organických sloučenin

- a) **uhlovodíky** (obsahují pouze atomy C a H)
- ⊙ **nasycené – alkany**  
všechny vazby mezi atomy C jsou jednoduché
  - ⊙ **nenasycené – alkeny a alkyny**  
alespoň jedna dvojná nebo trojná vazba mezi atomy C
  - ⊙ **aromatické – areny**  
(odvozené od benzenu)
- b) **deriváty uhlovodíků**  
obsahují i jiné atomy, např. O, N, S...

| C  | název  |
|----|--------|
| 1  | methan |
| 2  | ethan  |
| 3  | propan |
| 4  | butan  |
| 5  | pentan |
| 6  | hexan  |
| 7  | heptan |
| 8  | oktan  |
| 9  | nonan  |
| 10 | dekan  |

# NÁZVOSLOVÍ UHLOVODÍKŮ

**vazba** mezi atomy C

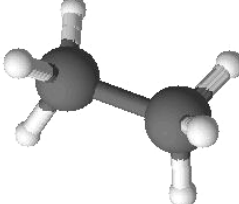
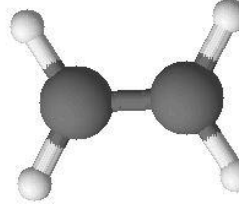

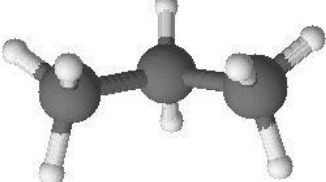
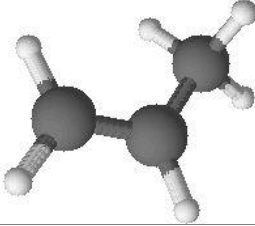
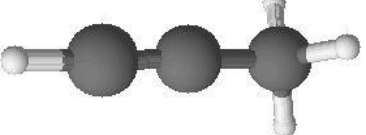
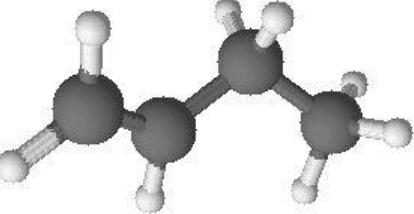
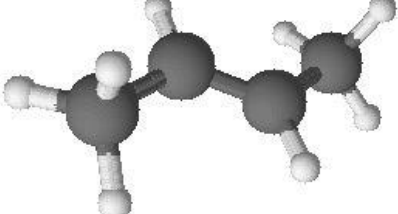
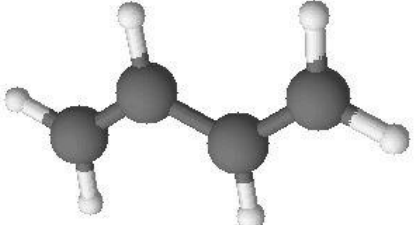
**poloha** násobné vazby

**počet** násobných vazeb

koncovky **-an** (C – C), **-en** (C = C), **-yn** (C ≡ C)

číslice např. but-**2**-en

**di, tri, tetra** atd.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>ethan</b></p> $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$  | <p><b>ethen</b></p> $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$  | <p><b>ethyn</b></p> $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$   |
| <p><b>propan</b></p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$    | <p><b>propen</b></p> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$   | <p><b>propyn</b></p> $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$   |
| <p><b>but-1-en</b><br/>C<sub>4</sub>H<sub>8</sub></p> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$    | <p><b>but-2-en</b><br/>C<sub>4</sub>H<sub>8</sub></p> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$    | <p><b>buta-1,3-dien</b><br/>C<sub>4</sub>H<sub>6</sub></p> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  |

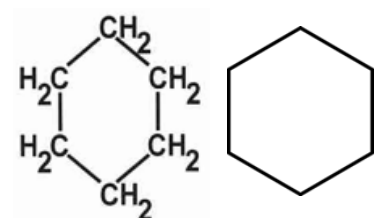
⊗ je-li C řetězec uzavřený, použijeme **předponu cyklo**

např.: cyklohexan

**cyklo** – uzavřený kruh

**hex** – 6 C

**-an** – jednoduché vazby C – C



## ALKANY

- ⊙ uhlovodíky, které obsahují pouze **jednoduché vazby** mezi atomy uhlíku v otevřeném řetězci
- ⊙ v názvu mají koncovku **-an**

Obecný vzorec alkanů:



### Vlastnosti alkanů:

- ⊙ fyzikální vlastnosti závisí na délce a rozvětvení C řetězce
- ⊙ mají menší hustotu než voda
- ⊙ ve vodě se nerozpouštějí
- ⊙ vzájemně se dobře mísí
- ⊙ jsou hořlavé,
  - dokonalým spálením vznikají oxid uhličitý a voda
$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$
  - nedokonalým spálením vznikají **jedovatý oxid uhelnatý** a voda
- ⊙ skupenství
  - **plynné** (1-4 atomů C) – paliva
  - **kapalné** (5-15 atomů C) – benzíny, topné oleje
  - **pevné** (16 a více atomů C)

### Významné alkany

#### methan

- ⊙ bezbarvý, hořlavý plyn (namodralý plamen)
- ⊙ obsažen v zemním plynu, se vzduchem tvoří výbušnou směs
- ⊙ chemická surovina

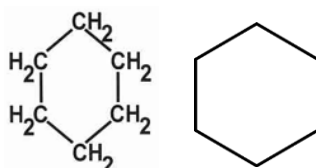
#### propan, butan

- ⊙ hořlavé plyny
- ⊙ plní se do lahví - k topení a vaření
- ⊙ plyn do zapalovačů, palivo do spalovacích motorů (LPG)
- ⊙ vyrábí se z ropy
- ⊙ směs při vyšším tlaku = kapalná

## CYKLOALKANY

### cyklohexan $C_6H_{12}$

- ⊙ rozpouštědlo



# BENZÍN

- ☉ směs kapalných uhlovodíků (5 – 11 C)
- ☉ alkyany, cykloalkany, areny
- ☉ hořlavý, zdraví škodlivý
- ☉ získává se frakční destilací ropy a krakováním

Okтанové číslo – určuje kvalitu benzínu (vyšší OČ kvalitnější benzín)

# MOTOROVÁ NAFTA (diesel)

- ☉ směs uhlovodíků, které obsahují v řetězci 12 – 22 C
- ☉ zdraví škodlivá

# Nenasycené uhlovodíky

## ALKENY

jsou uhlovodíky

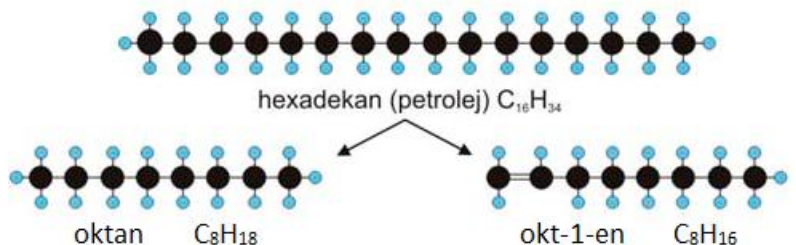
- s jednou **dvojnou** vazbou v molekulách
- otevřeným řetězcem
- názvy mají příponu **-en**

Obecný vzorec alkenů:



Násobné předpony: di (dvě) tri (tři) tetra (čtyři), **-dien** (2 dvojně vazby)

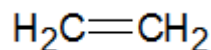
**získávají se tepelným rozkladem složek ropy, krakováním**



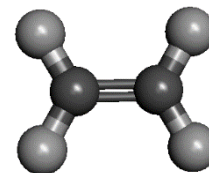
- ☉ fyzikální vlastnosti podobné jako u alkanů
- ☉ dvojná vazba je příčinou vyšší reaktivity (reakce s Br)
- ☉ snadno zápalné, hořlavé

## Významné alkeny

### ethen (ethylen)



- ☉ bezbarvý plyn nasládlé vůně
- ☉ hořlavý, výbušný
- ☉ urychluje dozrávání ovoce



použití: polyethylen (sáčky, nádoby,...)

### Propen (propylen) $H_2C=CH-CH_3$

použití: polypropylen (obalový materiál, lana, nádoby,...)

### Buta-1,3-dien (1,3-butadien) $H_2C=CH-CH=CH_2$

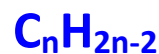
použití: syntetický kaučuk

## ALKYNY

jsou uhlovodíky

- s jednou **trojnou** vazbou v molekulách
- otevřeným řetězcem
- názvy mají příponu **-yn**

Obecný vzorec alkynů:



- ⊙ fyzikální vlastnosti podobné jako u alkanů

**Ethyn** (acetylen)  $HC\equiv CH$

- ⊙ plynná, bezbarvá, hořlavá látka
- ⊙ má narkotické účinky
- ⊙ se vzduchem tvoří výbušnou směs
- ⊙ ocelové láhve hnědé barvy

příprava: reakcí acetylidu vápenatého s vodou



použití: plasty (PVC), kyselina octová

kyslíko-acetylenový plamen – sváření, řezání kovů (autogen)

## ARENY

- ⊙ aromatické uhlovodíky s alespoň jedním benzenovým jádrem
- ⊙ hoří čadivým plamenem (saze)
- ⊙ ve vodě nerozpustné
- ⊙ skupenství - 1 jádro kapalné, více jader pevné
- ⊙ zdrojem je ropa a černouhelný dehet
- ⊙ jsou jedovaté, většina hořlavá a zdraví nebezpečná, mnohé nebezpečné

pro životní prostředí

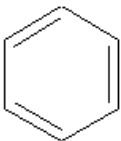
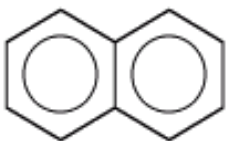
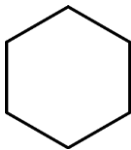


| benzen | naftalen | toluen | styren |
|--------|----------|--------|--------|
|        |          |        |        |



| <b>název</b>    | <b>vlastnosti</b>   | <b>využití</b>  |
|-----------------|---|---|
| <b>benzen</b>   | jedovatá, hořlavá, bezbarvá kapalina, se vzduchem tvoří výbušnou směs | výroba léčiv, plastů, výbušnin, rozpouštědlo                                |
| <b>naftalen</b> | bílá krystalická, charakteristicky páchnoucí látka, sublimuje         | insekticid (hubení hmyzu), surovina pro výrobu barviv, léčiv a rozpouštědel |
| <b>toluen</b>   | bezbarvá, těkavá, hořlavá kapalina, škodí zdraví - závislost,         | rozpouštědlo, výbušnina TNT, barvy a lepidel                                |
| <b>styren</b>   | těkavá, hořlavá, jedovatá kapalina                                    | rozpouštědlo, výroba plastu polystyrenu, syntetického kaučuku               |

### Opakování: Názvosloví uhlovodíků

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
| $H_2C=CH_2$<br><b>ethen</b>  | $H_3C-CH_2-CH_3$<br><b>propan</b>  | $H_2C=CH-CH=CH_2$<br><b>buta-1,3-dien</b>  |   |  |
| $H_2C=CH-CH_3$<br><b>propen</b>  | $H_2C=CH-CH_2-CH_3$<br><b>but-1-en</b>   | $HC\equiv C-CH_3$<br><b>propyn</b>   |   |  |
| $HC\equiv CH$<br><b>ethyn</b>  | $H_3C-CH=CH-CH_3$<br><b>but-2-en</b>   | $H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$<br><b>butan</b>  |   |  |
| <br><b>benzen</b> | $H-C\equiv C-\begin{matrix} H & H \\   &   \\ C & - & C & - & H \\   &   \\ H & H \end{matrix}$<br><b>but-1-yn</b> | <br><b>naftalen</b> | $\begin{matrix} H & H \\   &   \\ H-C & - & C-H \\   &   \\ H & H \end{matrix}$<br><b>ethan</b> | <br><b>cyklohexan</b> |