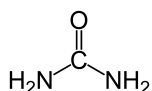


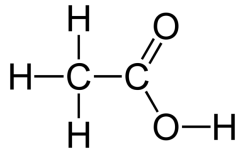
# Základy organické chemie

- organická chemie = chemie sloučenin uhlíku
- zabývá se studiem struktury, vlastností, přípravy a použití organických sloučenin
- organické sloučeniny
  - sloučeniny uhlíku
  - hořlavé, jedovaté, rozpustné v polárních rozpouštědlech, mají nízké teploty tání i varu (do 200 °C), zahříváním se rozkládají
  - malá  $M_r$  – plyny, těkavé; velká  $M_r$  – kapaliny, pevné látky
  - zdroje – přírodní (fosilní – uhlí, ropa; recentní – dřevo, olej), umělé (plasty)
- historie
  - 19. století – Berzelius (švédský chemik), vitalistická teorie
  - 1828 – Friedrich Wöhler tuto teorii vyvrátil přípravou močoviny (přírodní látka) z kyanatanu amonného (umělé sloučeniny) – někteří vědci prohlásili, že močovina není organická sloučenina
    - vzorec močoviny



- polovina 19. století – Butlerov, Kekulé, strukturní teorie (vlastnosti organických sloučenin závisí na struktuře, tzn. na vnitřní stavbě molekul), díky ní se organická chemie stala vědním oborem
- zásady
  1. uhlík je v organických sloučeninách vždy čtyřvázný
  2. všechny uhlíkové vazby jsou rovnocenné
  3. atomy uhlíku se mohou vzájemně spojovat do řetězců lineárních či cyklických (či kombinovaných)
  4. na základě znalosti struktury sloučenin lze odvodit její vlastnosti (stereochemie – zabývá se uspořádáním atomů v molekule)
- vazby
  - dle elektronegativity
    - kovalentní C–C, C–H
    - polární C–X, C=O
  - dle násobnosti
    - jednoduché (nasycené uhlovodíky, alkany)
    - násobné (nenasycené uhlovodíky) – dvojná (alkeny), trojná (alkyny)  
→ trojná vazba – sigma, pí, pí
  - dle rozvrstvení násobných vazeb
    - kumulované C=C=C=C
    - konjugované C=C–C=C (vazby se střídají)
    - izolované C=C–C–C=C

- typy vzorců
  - vzorec strukturální – vnitř. stavba (konstituce) atomů a složení funkčních skupin



- vzorec sumární (molekulový) – skutečný počet atomů  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
  - vzorec empirický (stechiometrický) – poměr atomů v molekule  $\text{CH}_2\text{O}$
  - vzorec racionální (funkční) – zjednodušený strukturální vzorec  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - vzorec elektronový – strukturální vzorec obohacený o ne vazebné elektronové páry (u kys. octové značíme navíc čárkou nad a pod oběma kyslíky)
  - vzorec prostorový – prostorové uspořádání vazeb
- izomerie
    - vykazují sloučeniny o stejném sumárním, ale různém strukturálním vzorci
    - čím je řetězec delší, tím má více izomerů
    - konstituce = povaha a pořadí atomů a vazeb v molekule
    - konfigurace = prostorové uspořádání atomů
    - substituent = to, co je navázáno na hlavním řetězci (například chlor)
    - konstituční izomerie
      - řetězová – uspořádání řetězce
      - polohová – liší se polohou substituentu
      - skupinová – liší se funkční skupinou
      - tautomerie – závisí na poloze dvojně vazby
        - enolforma (dvojná vazba mezi uhlíky)
        - ketoforma (dvojná vazba mezi uhlíkem a kyslíkem)
    - konfigurační izomerie
      - geometrická – liší se konfigurací substituentů na dvojně vazbě či cyklech
      - optická – podmíněna přítomností chirálního uhlíku (označuje se hvězdičkou, na každé vazbě má navázán jiný substituent), dochází se stáčení roviny polarizovaného světla

- klasifikace organických reakcí
  - podle vnějších změn
    - adice (Ad) – dochází ke snížení násobnosti vazby (a ke zvýšení hybridního stavu), výchozí sloučenina musí obsahovat násobnou vazbu
 
$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$$
    - eliminace (E) – opak adice, dochází ke zvýšení násobnosti vazby (a ke snížení hybridního stavu), výsledným produktem bývá jednoduchá organická molekula
 
$$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2$$
    - substituce (S) – nahrazování (hybridní stav je zachován), atom nebo skupina atomů je nahrazena jiným atomem či skupinou atomů
 
$$\text{Cl}_2 + \text{CH}_4 \rightarrow \text{HCl} + \text{CH}_3\text{Cl}$$
    - přesmyk – u atomů či chemické vazby, výsledkem je stabilnější molekula
 
$$\text{A}-\text{B}-\text{C}-\text{D} \rightarrow \text{A}-\text{C}-\text{D}-\text{B}$$

$$\text{B}=\text{C}-\text{D}-\text{A} \rightarrow \text{D}-\text{B}=\text{C}-\text{A}$$

$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{OH} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{O} \text{ (tautomerie)}$$
  - podle vazebných změn
    - štěpení vazeb
      - homolýza – symetrické štěpení, vznikají radikály (velmi reaktivní částice s nepárovým elektronem), typická pro (cyklo)alkany
 
$$\text{A}-\text{A} \rightarrow 2 \text{A}\cdot$$
        - chlorace methanu
 
$$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$$
 mechanismus reakce:  $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}} 2 \text{Cl}\cdot$
      - heterolýza – asymetrické štěpení, typická pro iontové reakce, chem. vazbu přitáhne elektronegativnější prvek, vznikají kationty (elektrofilní, akceptory  $e^-$ ) a anionty (nukleofilní – *mezi nukleofilní látky kromě aniontů patří také látky s nevazebným elektronovým párem, ty však heterolýzou nevznikají*)
 
$$\text{A}^{2,1} + \text{B}^{4,1} \rightarrow \text{A}^+ + \text{B}^-$$
    - vznik nových vazeb
      - koligace – opak homolýzy (spojování dvou radikálů)
      - koordinace – opak heterolýzy (spojování dvou aniontů)