

Otázka: Uhlovodíky - charakteristika a rozdělení

Předmět: Chemie

Přidal(a): Téra2507

Organická chemie - zkoumá především **sloučeniny uhlíku**. **Uhlík je v organických sloučeninách čtyřvazný**. Existuje cca 15 milionu organických sloučenin.

Srovnání organických a anorganických sloučenin - organické - reagují pomaleji, citlivé na světlo i teplo, snadno zápalné, za vyšších teplot se rozkládají, málo stábe, těkavé, většinou nerozpustné v H_2O , často jedovaté, karcinogenní, tvořená jen několika prvky (C, O, H, N, P, S)

1) Vaznost prvků v organických sloučeninách: vaznost: číslo udávající počet kovalentních vazeb, které daný atom vytváří, **C - čtyřvazný, H - jednovazný, O - dvojjvazný, S - dvojjvazný, S - dvojjvazná, N - trojjvazný, halogeny - jednovazné**

2) Všechny vazby uhlíku jsou rovnocenné, 3) Atomy uhlíku mohou tvořit řetězce s jednoduchou, dvojjnou a trojjnou vazbou, řetězce mohou být: **otevřené (lineární), uzavřené (cyklické)**, **4) Vlastnosti látek závisí nejen na složení sloučeniny, ale také na prostorovém uspořádání - struktuře**. Ze struktury můžeme usuzovat jaké vlastnosti sloučenina má (**asymetrický uhlík = optická otáčivost**).

Rozdělení organických sloučenin: I. uhlovodíky (jen atomy C a H)

a) acyklické (alifatické) uhlovodíky - mají otevřený řetězec

1) nasycené - jednoduché vazby - **alkany**: rozvětvené, nerozvětvené **2) nenasyčené** - jednoduché a dvojjné vazby - **alkeny, alkadieny** - jednoduché a trojjné vazby - **alkyny** - nerozvětvené, rozvětvené

b) cyklické - uzavřený řetězec - 1. alicyklické (nejsou aromatické) - **nasycené** -

cykloalkany, nenasycené - cykloalkeny, cykloalkyny, cykloalkadieny, 2. aromatické (areny) - obsahují benzenové jádro

II. deriváty uhlovodíků obsahují i jiné prvky než C a H) například halogenderiváty, alkoholy, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, ..

Typy vzorců: **a) Stechiometrický (empirický)** - vyjadřuje základní zastoupení prvků ve sloučenině CH_2O , **b) Molekulový (sumární)** - nejen stechiometrické zastoupení, ale udává i relativní molekulovou hmotnost $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, **c) Funkční (racionální)** - vyjadřuje atomové seskupení funkčních skupin CH_3COOH , **d) Strukturní (konstituční)** - udává pořadí navzájem sloučených atomů, nezobrazuje ale prostorové uspořádání $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, **e) Strukturní elektronový** - vyjadřuje i grafické uspořádání valenčních elektronů, **f) Geometrický** - zobrazuje prostorové uspořádání, **g) Schematický** - u cyklických sloučenin

Izomerie: Izomery jsou sloučeniny, které mají stejný souhrnný vzorec (= stejné zastoupení atomů), ale rozdílnou strukturu.

1) konstituční (rovinná) izomerie: **a) Řetězcová izomerie** - izomery se liší větvením řetězce.

b) Polohová izomerie - izomery se liší polohou funkční skupiny nebo heteroatomu
propan-1-ol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ propan-2-ol $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$

c) Skupinová izomerie - izomery se liší typem funkční skupiny
($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ethanol $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ dimethylether

d) Tautomerie - izomery se liší polohou vodíku a dvojně vazby v molekule

2) Prostorová (konfigurační) izomerie: **a) Konformační izomerie** - odvodí se volným otáčením kolem jednoduché vazby - vzniká **zákrytová = souhlasná** (energeticky bohatší a reaktivnější forma) a **nezákrytová** (energeticky chudší a stabilnější forma), u butanu dále rozlišujeme konformaci **židlíčkovou** (stabilnější) a **vaničkovou**, **b) Geometrická izomerie** - liší se polohou stejných skupin vůči dvojně vazbě, minimální rozdíly fyzikálních vlastností, rozdíly v některých chemických reakcích, velké rozdíly v biologickém působení **cis izomery** (skupiny na stejné straně- např. oba nahoře)

trans izomery (skupiny proti sobě diagonálně), **c) Optické izomery = enantiomery.**

Dvojice molekul optických izomerů se od sebe liší jako pravá a levá ruka (zrcadlový obraz).

Obsahují chirální (asymetrický) uhlík (na každé ze čtyř vazeb C je navázaná jiná skupina. Optické izomery jsou opticky aktivní látky schopné stáčet rovinu polarizovaného světla.

Optické izomery = enantiomery - Chemické vlastnosti se neliší, rozdíly jsou v biologickém a

fyzikálním působení. Většina aminokyselin a všechny sacharidy tvoří optické izomery. Umístění chirálního centra označujeme D nebo L.

Chemické názvosloví organických sloučenin - Používáme několik typů názvosloví

organických sloučenin: **Triviální názvosloví**: - vzniklo historickým vývojem (toluen, kyselina

octová), **Substituční názvosloví**: - je tvořeno pomocí předpon a přípon (číslic), **Radikálové**

názvosloví: - tvořeno pomocí názvů radikálů (číslice) 2-methyl hexan. **Radikály** - Vznikají ze základních uhlovodíků nahrazením jednoho nebo více H^+ . Mají vždy koncovku **-yl**. **TVOŘENÍ**

NÁZVU ZE VZORCE - 1. Určím nejdelší řetězec a očísluji ho. 2. Určím postranní řetězce, zapisuji je v abecedním pořádku i s čísly uhlíků, za kterých vychází. 3. Připojím název nejdelšího řetězce. **TVOŘENÍ VZORCE Z NÁZVU** - 1. Zapišeme nejdelší řetězec a očíslovíme ho. 2.

Označíme uhlíky, z nichž vychází postranní řetězce. 3. Zapišeme postranní řetězce. 4. Doplňme vodíky. **NÁZVOSLOVÍ ORGANICKÉ CHEMIE Novelizovaná pravidla (od r. 2000)** **1) trojná**

vazba: -yn alkyn, propyn, butyn,... (dříve alkin,...), **2) použití spojovníků** estery: dimethyl-ftalát (dříve dimethylftalát), soli: natrium-methanoát, **funkční deriváty: tetrabutylamonium-bromid,**

3) Použití závorek - fenyl(methyl)ether, ethyl(methyl)propylamin, **4) Umístění lokantů** hex-2-en (dříve 2-hexen), benzen-1,2-diol (dříve 1,2-benzendiol), butan-2-ol (dříve 2-butanol)

Uhlovodíkové zbytky (alkyly, R)'

CH_4 (methan) $\rightarrow$ CH_3 -(methyl) $\rightarrow$ $-CH_2$ -(methylen) $CH_2=CH_2$ (ethen) $\rightarrow$ $CH_2=CH$ - (vinyl) $\rightarrow$ $-CH=CH$ - (en)

Významné deriváty benzenu: methylbenzen = toluen, dimethylbenzeny = xyleny (o-, m-, p-)

1,2-dimethylbenzen = o-xylen, 1,3-dimethylbenzen = m-xylen, 1,4-dimethylbenzen = p-xylen

vinylbenzen = styren ($\rightarrow$ polystyren, PS)

Deriváty uhlovodíků - obsahují kromě C a H i další prvky (O, S, N, halogeny). Název je odvozen od základního nerozvětveného řetězce. Hlavní funkční skupina druh derivátu označuje přípona např. Alkohol. Další funkční skupiny $\rightarrow$ vyjádřeny pomocí předpon + lokantů 2-amino-butanová kyselina $CH_3-CHNH_2-CH_2-COOH$

Kyslíkaté deriváty uhlovodíků - ALKOHOLY R-OH (R = alkyl) - obsahují OH skupinu, název je odvozen od základního nerozvětveného řetězce, přípona: **-ol (ethanol) CH_3-CH_2-OH ,** přípona: **-diol (ethan-1,2-diol) $HO-CH_2-CH_2-OH$,** alkyl + alkohol (ethylalkohol) CH_3-CH_2-OH , primární, sekundární, terciální alkoholy

FENOLY Ar-OH (**Ar = aryl**) triviální názvy (fenol, kresoly), **ETHERY** $\text{R}_1\text{-O-R}_2$

(R = alkyl nebo aryl), přípona **-ether**, alkylether: ethyl(methyl)**ether** $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$

ALEDEHYDY R-CHO (R = H, alkyl nebo aryl) přípona: **-al** ethanal $\text{CH}_3\text{-CHO}$

KETONY $\text{R}_1\text{-CO-R}_2$ (R = alkyl nebo aryl) přípona: **-on** propanon $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$
(dimethylketon) triviální názvy (aceton)

KARBOXYLOVÉ KYSELINY R-COOH konc.: **-ová**/diová kyselina, kyselina butanová $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

většinou triviální názvy: **máselná kyselina** (butanová kyselina), nasycené/nenasycené mono-, di-, tri- karboxylové kyseliny

Názvy nasycených karboxylových kyselin: **H-COOH** triviálně: **mravenčí**, systematicky: methanová,

$\text{CH}_3\text{-COOH}$ t: **octová**, s: ethanová, **$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-COOH}$** t: **máselná**, s: butanová, **$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-COOH}$** t: **palmitová**, s: hexadekanová, **$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{16}\text{-COOH}$** t: **stearová**, s: oktadekanová

Deriváty karboxylových kyselin - 1) SUBSTITUČNÍ DERIVÁTY - substituce v uhlovodíkovém řetězci kyseliny, karboxylová skupina zůstává nezměněna

a) HALOGEN DERIVÁTY R(X)-COOH - předpona: chlor-, brom-, iod-, fluor-, kyselina **chlorethanová** = chloroctová kyselina

b) HYDROXY DERIVÁTY R(OH)-COOH - předpona: hydroxy- triviální názvy, **2-hydroxyethanová kyselina** $\text{CH}_2\text{OH-COOH}$

2) FUNKČNÍ DERIVÁTY - změna uvnitř funkční (karboxylové) skupiny

a) SOLI R-COO-M^+ (M^+ = kovový kationt) - přípona: **-át/-oát/-an**, celý název: kationt - karboxylát (natrium-acetát) ethano**oát** sodný = octan sodný CH_3COONa

b) ESTERY $\text{R}_1\text{-O-CO-R}_2$ - přípona: **-át**, $\text{R}_1\text{-O-}$ = zbytek alkoholu, CO-R_2 = zbytek karboxylové kyseliny

celý název: alkyl - karboxylát (methyl-acetát)

c) OXO DERIVÁTY R-(C=O)-COOH , předpona: **oxo-/keto-**, triviální názvy!

Sírné deriváty uhlovodíků - a) SULFIDY $\text{R}_1\text{-S-R}_2$ (R=alkyl nebo aryl), přípona: **-sulfid**, ethyl(methyl)**sulfid** $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-S-CH}_3$

B) THIOLY (MERKAPTANY) R-SH , přípona: **-thiol** (metahn**thiol**) $\text{CH}_3\text{-SH}$, předpona: **sulfanyl** (2-amino-3-**sulfanyl**propanová kyselina) **HS-CH}_2\text{-CHNH}_2\text{-COOH}, **SULFONOVÉ KYSELINY** $\text{R-SO}_3\text{H}$ - uhlovodíksulfonová kyselina (benzensulfonová kyselina)**

Dusíkaté deriváty uhlovodíků - AMINY - odvozeny od amoniaku náhradou vodíku alkylem,

přípona - **amin, PRIMÁRNÍ AMINY - R-NH₂** - alkylamin methylamin CH₃-NH₂

SEKUNDÁRNÍ AMINY: R₁-NH-R₂ alkyl¹(alkyl²)amin, ethyl(metyl)amin CH₃-CH₂-NH-CH₃

TERCIÁLNÍ AMINY: R₁-NR₂-R₃ - alkyl¹(alkyl²)alkyl³amin, methyl(ethyl)propylamin CH₃-CH₂-NCH₃-CH₂CH₂CH₃, **KVARTERNÍ AMONIOVÉ BÁZE: 4 alkyly-N⁺ + aniont**

(číslovka)alkylamonium (=kationt)

př. Tetramethylamonium - chlorid, **AZO SLOUČENINY Ar₁-N=N-Ar₂** (Ar - aromáty)

uhlovodík azouhlovodík (azobenzen), **NITROSLOUČENINY:** předpona: **nitro-** (nitromethan) CH₃-NO₂

Významné heterocyklické sloučeniny: HETEROCYKLY: obsahující DUSÍK: pyrrol, pyridin, pyrimidin, purin, indol, imidazol, **obsahující KYSLÍK:** furan, tetrahydrofuran, pyran, tetrahydropyran

Důležité chemické reakce organických sloučenin: 1) Substituce: nahrazování atomu jiným atomem nebo funkční skupinou CH₃CH₂Cl + H₂O → CH₃CH₂OH + HCl, **2) Adice:** dojde k rozštěpení násobné vazby ze dvou reaktantů vzniká jeden produkt /halogenace, hydrogenace H₂) CH₂=CH₂ + Cl₂ → CH₂Cl-CH₂Cl

3) Eliminace: opak adice, vznikají násobné vazby, např. dehydrogenace CH₃-CH₂-OH → CH₂=CH₂ + H₂O

4) Přesmyk: reakce uvnitř molekuly, dochází k přeskupení atomů v molekule, souhrnný vzorec se nemění CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ → CH₃-CH(-CH₃)-CH₃, **5) Oxidace přidáním O = oxygenace** CH₃-CH₂-CH₃ + O₂ → CH₃-CHOH-CH₃ => **vznikají alkoholy nebo aldehydy a ketony** nebo **odevzdáním H = dehydrogenace** CH₃-CHOH-CH₃-H₂ → CH₃-CHO-CH₃ - **dehydrogenace probíhá pouze u alkoholů: primární alkoholy → aldehydy, sekundární alkoholy → ketony**, **6) Redukce** - buď odebrání O = **deoxygenace** CH₃-CH₂-OH → CH₃-CH₃ + O či přijímáním H = hydrogenace CH₃-CH=O + H → CH₃-CH₂-OH

7) Dehydratace - uskutečňuje se odebráním H₂O CH₃-CH₂-CH₂-OH → CH₃-CH=CH₂ + H₂O

8) Hydratace - uskutečňuje se přijímáním H₂O

9) Esterifikace - uskutečňuje se reakcí **alkoholu s karboxylovou kyselinou** (nebo jejím derivátem) za vzniku **esteru a vody** R₁-OH + HOOC-R₂ → R₁-O-CO-R₂ + H₂O

hydrolýza esteru R₁-O-CO-R₂ + H₂O → R₁-OH + HOOC + R₂ **Rozklad esteru vodou**

10) Kondenzační reakce (=spojení dvou molekul za vzniku složitější sloučeniny)

1. [Základní pojmy v organické chemii](#)
2. [Deriváty karboxylových kyselin, optická izomerie, deriváty kyseliny uhličitě](#)

3. [Karbonylové sloučeniny](#) – maturitní otázka z chemie