

Alifatické uhľovodíky

Pre pripomenutie: uhľovodíky sú organické zlúčeniny, zložené len z uhlíka a vodíka ☺

delenie uhľov. : 1. alifatické uhľovodíky a) nasytené (alkány+cykloalkány) b) nenasytené (alkény, alkíny)

2. aromatické uhľovodíky = arény (benzén, naftalén, styrén...)

alifatické uhľovodíky	Koncovka	všeobecný vzorec	Príklad
Alkány - nasytená uhľ. - acyklické	- <u>án</u> vyjadruje prítomnosť len jednoduchých väzieb medzi uhlíkmi v uhľov. reťazci	C_nH_{2n+2} (kde $n = 1, 2, 3, \dots$)	metán etán propán
Cykloalkány - nasytené - cyklické	uhľ., predpona <u>cyklo</u> + koncovka <u>-án</u>	C_nH_{2n} (kde $n = 3, 4, \dots$)	cyklopropán cyklobután
Alkény - nenasytené uhľ. - acyklické	- <u>én</u> vyjadruje prítomnosť <u>1</u> dvojitej väzby medzi uhlíkmi v uhľov. reťazci	C_nH_{2n} (kde $n = 2, 3, \dots$)	propén but-1-én but-2-én
Alkíny - nenasytené uhľ. - acyklické	- <u>ín</u> vyjadruje prítomnosť <u>1</u> trojitej väzby medzi uhlíkmi v uhľov. reťazci	C_nH_{2n-2} (kde $n = 2, 3, \dots$)	but-1-ín but-2-ín 2-ín

od najjednoduchších alifatických uhľovodíkov sú odvodené skoro všetky organické zlúčeniny, ich názvoslovie tvorí základ názvu zložitejších derivátov uhľovodíkov (okrem C+H majú aj -N, O, S - Cl.)

Alkány

- nasytené / acyklické / acyklické uhľovodíky, ktoré vo svojej molekule obsahujú len jednoduché nepolárne kovalentné väzby (σ-väzby - čiary sigma)
- starší názov parafíny (z latinského málo zúčtívý)
- z hľadiska štruktúry môžu byť lineárne (s priamym uhlíkovým reťazcom), alebo rozvetvené (majú aj terciárny alebo kvartérny uhlík)
- názvoslovie: tvorba homologického radu, v ktorom sa každý nasledujúci člen líši od predchádzajúceho konštantnou relatívnou atomovou hmotnosťou

$Ar(C) + 2 \cdot Ar(H) =$ a homologickým prírastkom $-CH_2-$

Názov alkánu	Sumárny molekul. vz.	Štruktúrny vzorec	Racionálny vzorec
metán	CH_4		CH_4
etán	C_2H_6		CH_3-CH_3
propán	C_3H_8		$CH_3-CH_2-CH_3$

1. Existujú aj alkány

s vyšším počtom

uhlíkov ako 10?

11C

12C

Aká zlúčenina je na

obrázku?



bután	C_4H_{10}		$CH_3-(CH_2)_2-CH_3$
pentán	C_5H_{12}		$CH_3-(CH_2)_3-CH_3$
hexán	C_6H_{14}		$CH_3-(CH_2)_4-CH_3$
heptán	C_7H_{16}		$CH_3-(CH_2)_5-CH_3$
oktán	C_8H_{18}		$CH_3-(CH_2)_6-CH_3$
nonán	C_9H_{20}		$CH_3-(CH_2)_7-CH_3$
dekán	$C_{10}H_{22}$		$CH_3-(CH_2)_8-CH_3$

➤ okolo väzby C - C môže dochádzať k rotácii a tým k vzniku rôznych konformácií molekúl, napríklad u etánu:



stagnovaná konformácia

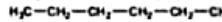


zrazená konformácia

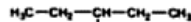


E výhodnejšia je: stagnovaná

Alkány tvoria reťazec izomery napríklad:



1 2 3



3-metylpentán (C_6H_{14})

➤ výskyt: plynne v zemnom plyne, kvapalné+tuhé v ropy, tuhé v uhlí

➤ fyzikálne vlastnosti:

a) skupenstvo: závisí od dĺžky uhlíkoveho reťazca (od počtu C)

- plynné - všetky alkány s počtom uhlíkov $C_1 - C_4$
- kvapalné - všetky alkány s počtom uhlíkov $C_5 - C_{12}$
- tuhé - všetky alkány s počtom uhlíkov vyšším ako C_{12}

b) vzhľad: sú bezfarebné látky, kvapalné alkány s nižšou teplotou varu páchnu po benzíne, všetky ostatné sú bez zápachu

c) nerozpustnosť - sú nepolárne látky - majú nepolárne väzby v molekule medzi C a C ale aj C a H sa rozpušťať veľmi dobre v nepolárnych rozpúšťadlách (benzén) a nerozpušťať sa v polárnych rozpúšťadlách (voda), kvapalné alkány sú samotné dobrými rozpúšťadlami nepol. látok

2. Aké sumárne

vzorce by mali:

a) alkány s 25

uhlíkmi



b) alkény so 70

uhlíkmi



c) cykloalkány so

70 uhlíkmi



d) alkíny so 14

uhlíkmi



3. Zopakujeme si

pojmy, aké

reakcie sú:

a) substitúcia

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

b) eliminácia

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

radikálna

d) teplota topenia a teplota varu: stúpa so zvyšujúcim sa počtom uhlíkov
chemické vlastnosti:

všetky sú horľavé, a kyslíkom horia na CO_2 a H_2O

Úloha: Zapište horenie metánu chemickou reakciou a reakciu vyrovňajte:



- inak sú pomerne málo reaktívne, reagujú až pri vyšších teplotách alebo vplyvom UV žiarenia
- v molekule obsahujú len nepolárne väzby - štípi sa homolyticky, pričom vznikajú radikály s voľným elektrónom

typickými reakciami sú:

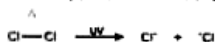
- radikálové substitúcie - dochádza k nahradeniu atómu vodíkov napr. halogenácia - chlorácia,
- eliminácia - dochádza k zvýšeniu násobnosti väzieb (napr. dehydrogenácia)
- oxidácia - horenie, napr. metánu - kúrenie zemným plynom, silne exotermická reakcia, pri kt. vzniká teplo Q

Radikálová substitúcia - prebieha v 3 krokoch:

1. INICIÁCIA - začatie reakcie, vznik radikálov - z nepolárnych molekúl napr. Cl_2 - pre ich vznik je potrebné UV žiarenie

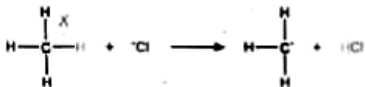
2. PROPAGÁCIA - šírenie, reakcia radikálov so substrátom a vznik nových radikálov

3. TERMINÁCIA - ukončenie, zánik radikálov ich vzájomnou reakciou

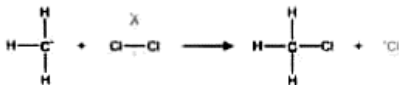


Vzniknutý radikál chlóru iniciuje reakciu s alkánom, pričom vznikne alkylový

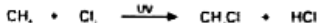
radikál (napr. metylový CH_3^\cdot): $\text{CH}_4 + \text{Cl}^\cdot \rightarrow \text{CH}_3^\cdot + \text{HCl}$



Metylóv radikál reaguje s ďalšou molekulou Cl_2 :



Súmrne môžeme predchádzajúcu reakciu napísať takto:



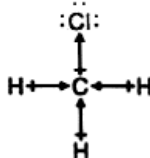
Pomenujte produkty reakcie:

chlorometán, metylchlorid, chlorovodík

4. Benzín sa používa na odstránenie mastných škvr alebo trávy na pozemkoch. Na základe akých vlastností je to možné?

Čo je ekologické? Kúrenie drevom, uhlím, zemným plynom?

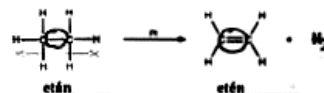
Čo je oxidant?



V nadbytku Cl_2 prebieha substitúcia do ďalších stupňov - vzniká dichlórmetán



Alkény môžu slúžiť aj ako monoméry, pri ktorých dochádza k nadhľadu atómov väzby - dehydrogenácia
Reakcia vytvára energiu a pritom teplo a porovnávajú salkylátory (H, N, O)

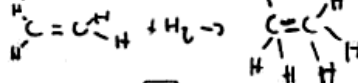


etán

etén

Príprava alkénov: adíciou vodíka - hydrogenácia na nenasýtené uhľovodíky (alkény, alkiny)

Úloha: Zapište adíciu vodíka na etén.



cyklohexán



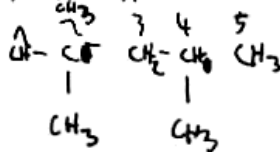
benzén

> najdôležitejšie alkény:

- metán - CH_4 je bezfarebný plyn bez zápachu, tvorí hlavnú zložku zemného plynu (98%), bahenného plynu (vzniká pri rozklade rastlín a bahne) a bioplynu, metán vzniká i v baniach, nie je jedovatý ale znižuje obsah kyslíka vo vzduchu, môže spôsobiť výbuch, používa sa na výrobu metanolu, acetylénu, vodíka, sadi (farbivo pneumatík), chlorovaných derivátov, acetaldehydu, kyseliny octovej.
- Spolu s CO_2 je významným skleníkovým plynom prispievajúcim ku globálnemu otepľovaniu. CO_2 , CH_4 , H_2 , O_3 , CH_3O , CH_3OH
- etén - v malom množstve je v zemnom plyne, prevažne sa získava z ropy, vyrába sa z neho etén a z neho polyetylén (plast)
- propán a bután - sú spolu s metánom v zemnom plyne, bezfarebné plyny bez zápachu, horľavé, používajú sa ako pohonné látky (LPG) - propán-butánová zmes. Čistým butánom sa plnia zapaľovače
- izooktán - 2,2,4-trimetylpentán - používa sa na určovanie kvality benzínu ako oktanové číslo (okt číslo 100) čím je oktanové číslo vyššie, tým je benzín kvalitnejší a odolnejší proti samovznieteniu (klepaniu motora) Natural 95 znamená, že benzín obsahuje 95% izooktánu a 5% n-heptánu (má oktanové číslo 0).

Zapište: 2,2,4-trimetylpentán

n-heptán



Ktoré z alkánov nájdeme v domácnosti? Pomôžte si obrázkami.



metán, etén

propán

bután, pentán



heptán