

Otázka: Alkany a cykloalkany

Předmět: Chemie

Přidal(a): Kadlecová Natálie

Alkany a cykloalkany

- Vytváří tzv. **homologickou řadu**= každý člen se liší od přecházejícího o skupinu CH_2 (=homologický přírůstek)
- **homologická řada:** $-\text{CH}_2-$ homologický přírůstek
 - $\text{CH}_4 + \text{CH}_2 \downarrow$ methan
 - $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{CH}_2 \downarrow$ ethan
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{CH}_2 \downarrow$ propan atd.
- **Obecný vzorec:**
 - alkany: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
 - cykloalkany: C_nH_{2n} , n = přirozené číslo
 - $\text{C}_1 - \text{C}_4$ = plyny
 - $\text{C}_5 - \text{C}_{16}$ = kapaliny
 - C_{17} a více = pevné látky
- Zdrojem- ropa, zemní plyn
- Lehčí než voda (havárie tankeru= ropa na hladině)
- Ve vodě nerozpustné, rozpouští se v organických rozpouštědlech
- Body tání/varu rostou s rostoucí molekulovou hmotností
- Málo reaktivní za normální teploty
- Hořlavé
 - dokonalým spalováním vzniká CO_2 a H_2O
 - nedokonalým spalováním vzniká CO (prudce jedovatý) a H_2O

- Se vzduchem výbušné
- Díky vazbě, která je nepolární- nereagují s běžnými kyselinami, hydroxidy, ox. Činidly
- Uhlík v hybridním stavu- štěpí se homoliticky= radikálově
- Cykloalkany- Vyšší body tání a varu než u alkanů se stejným počtem uhlíků (díky výskytu Van der Waalsových sil)

Příprava a výroba

1) Katalytická hydrogenace nenasycených uhlovodíků

- Nenasycené uhlovodíky- mají násobnou vazbu
- Hydrogenace- vnášení H, váže se na násobné vazby
- Probíhají za vyšší teploty a tlaku
- Katalyzátory- Ni, Pd, Pt...
- Využití:
 - Výroba syntetického materiálu
 - Výroba mazacích olejů

2) Redukce alkylhalogenidů kovem

- Rovnice:
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{Zn} + \text{H}(+) \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Zn}(2+) + \text{Cl}(-)$
- Reakcí alkylhalogenidů se Na v etheru lze připravit molekuly s dvojnásobnou délkou řetězce
- $\text{1-jodpropan} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaI} + \text{hexan}$

Chemické reakce

Radikálová substituce

- Homolitické štěpení vazby C-C nebo C-H
- Dochází k tomu za vyšších teplot, nebo UV zářením
- **1. fáze:** iniciace- probíhá u činidla např. U halogenu X_2
 - $\text{X}_2 \rightarrow 2 \text{X}\cdot$

- **2. fáze:** propagace– radikály činidla reagují s molekulou uhlovodíku za vzniku alkylového radikálu a halogen vodíku
 - Alkylové radikály ihned napadají molekulu halogenu za vzniku alkylhalogenidu a halogenového radikálu
 - Tato reakce probíhá až do vymizení radikálů
- **3. fáze:** terminace– probíhá několika způsoby a dochází k reakci buď:
 - Stejných radikálů- $X\cdot + X\cdot \rightarrow X_2$
 - Různých radikálů- $CH_3\cdot + Cl\cdot \rightarrow CH_3Cl$
 - Nebo se přidává inhibitor, např. O_2
 - Typy radikálových substitucí S_r :

1) **halogenace** -iniciace např. $Cl_2 \rightarrow Cl-Cl \rightarrow Cl\cdot + Cl\cdot$

- Propagace- chlorace methanu
 - $CH_4 + Cl\cdot \rightarrow CH_3\cdot + HCl$
 - $CH_3\cdot + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + Cl\cdot$
- Terminace- opak iniciace

2) **sulfonace** – činidlem je H_2SO_4

- Např.: sulfonace methanu: $CH_4 + H_2SO_4 \rightarrow CH_3HSO_2 + H_2O$

3) **nitrace**– činidlo HNO_3

- Např.: nitrace methanu: $CH_4 + HNO_3 \xrightarrow{400^\circ} CH_3NO_2 + H_2O$
- Při nitraci složitějších alkanů vzniká směs nitrosloučenin
- Jedná se o izomery a současně dochází i ke štěpení molekul
- $H_3C - CH_2 - CH_3 + HNO_3 \rightarrow H_2C - CH_2 - CH_3 + H_3C - CH - CH_3 + CH_3CH_2NO_2 + CH_3NO_2$
 - na H_2C a CH navázáno NO_2

4) **Sulfochlorace**– činidlem směs $SO_2 + Cl_2$

- Např. sulfochlorace methanu
 - $CH_4 + SO_2 + Cl_2 \rightarrow CH_3SO_2Cl + HCl$

- Např. Sulfochlorace cyklobutanu:
 - $\text{C}_4\text{H}_8 + \text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_7\text{SO}_2\text{Cl} + \text{HCl}$

5) eliminace

- Mezi eliminace patří termolýza=pyrolýza
- Za zvýšené teploty se rozštěpí molekula alkanu s dalším řetězcem na kratší alkan a alken
- Funkční vzorec:
 - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- S touto reakcí se setkáváme při zpracování ropy- krakování
- Štěpení molekul při 900°C
- 400°- 600°C za přítomnosti katalyzátorů (Ni, Pt)
- Dále sem patří dehydrogenace alkanů- dávání pryč vodíku
- Za vysoké teploty a přítomnosti katalyzátorů (Ni, Pt)
- Vznikají alkeny → alkyny

Dehydrogenace propanu:

- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_2 + \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$

Dehydrogenace butanu:

- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_2 + \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_2 + \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

Methan CH_4

- Nachází se v zemním plynu, v ropě
- Součástí střevních plynů přežvýkavců, sopečných plynů
- Vzniká mikrobiálním rozkladem rostlin a živočichů
- Ve vesmíru- součástí některých planet (Neptun)
- Skleníkový plyn- vytváří skleníkový efekt

- Vzniká i činností člověka- krakováním ropy; při hydrogenaci uhlí, destilace dřeva a uhlí
- Vlastnosti: Bezbarvý plyn, hořlavý- plyné palivo, nahradil svítiplyn (jedovatý)
- Příprava:
 - 1) Přímá syntéza- reakce vodíku a uhlíku, za vysokých teplot a tlaku
 - 2) Rozklad karbidu hlinitého s vodou
 - 3) Termický rozklad bezvodého octanu sodného (CH_3COONa)
- Spalování:
 - dokonalé- $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - Nedokonalé- $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$
- S vodní párou methan reaguje za vzniku vodního plynu
- $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$ (vys. teplota + katalyzátor Ni) = vodní plyn- využití v chem. průmyslu
- Oxidací methanu vzniká acetylen: $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{CO} + 10\text{H}_2$
- Využití- palivo v domácnostech, topivo – zdroj energie

Ethan C_2H_6

- Bezbarvý plyn, součástí zemního plynu a ropy, hořlavý
- Podobné vlastnosti jako methan
- Výroba: hydrogenace:
 - $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
 - $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$
- Využití: podobné jako methan
- Výroba organických rozpouštědel

Propan C_3H_8 a Butan C_4H_{10}

- Plyny, zdrojem zemní plyn a ropa
- Zkapalněná směs- pro výrobu PB lahví (palivo)
- Výbušná směs
- Výroba: propan- hydrogenace propenu
- butan- hydrogenace but-1-enu/buta-1,3-dienu
- Řetězový izomer butanu:

Kapalné alkany:

- Součástí kapalných paliv připravovaných z ropy
- Výborná rozpouštědla tuků

Isooktan = 2,2,4-trimethylpentan

- Využití- určení oktanového čísla ve směsi s n-heptanem
- Oktanové číslo
 - vyjadřuje odolnost paliva proti samozápalu
 - Isooktan = 100
 - n-heptan = 0

Cetan- hexadekan

- Cetanové číslo- vyjadřuje kvalitu nafty

Cyklohexan

- Velmi dobré organické rozpouštědlo
- Výroba syntetických vláken

Pevné alkany

- Voskovité látky
- Vazelíny, parafín, v mazacích olejích

1. [Nasycené uhlovodíky – maturitní otázka z chemie](#)
2. [Alkany – maturitní otázka](#)
3. [Nenasycené uhlovodíky](#)