

5/5 Reakce alkenů, alkenyly

Nejběžnější reakcí alkenů je adice

- 1) elektrofilní adice – adice halogenovodíků, halogenů, kyseliny sírové...
 - adice probíhá nejnáze na C řetězci, který se větví na atomech C s dvojnou vazbou
 - adice probíhá podle tzv. Markovnikova pravidla: "při elektrofilní adici se elektrofilní skupina váže na uhlík s nenasycenou vazbou, na kterém je největší počet vodíkových atomů"
 - např.: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 2) radikálová adice
 - iniciují ji látky iniciátory, UV záření a teplo; v průběhu iniciace se činidlo rozštěpí na radikály
 - druhá fáze: substrát je v místě dvojně vazby napaden radikálem \rightarrow ze substrátu vzniká radikál
 - třetí fáze: substrátový radikál atakuje molekulu činidla...
 - propagační reakce 2. a 3. fáze se opakují do vymizení radikálů

Nejvýznamnější adice

- a) adice kyselin (HCl, HBr, HI) – probíhá podle Markovnikova pravidla
 - např. $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{R}-\text{CHCl}-\text{CH}_3$
- b) adice vody (nepřímo s pomocí kyseliny sírové) \rightarrow kyselina alkylsírová \rightarrow reakcí s vodou \rightarrow alkohol
 - např.: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OSO}_3\text{H}$
 - $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OSO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- c) adice halogenů
 - iontový průběh: reaktivita klesá od F (reakce s F je velmi bouřlivá, adice jodu je vratnou reakcí s rovnováhou posunutou na stranu výchozích látek)
 - např. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ (1,2-dichlorpropan)
 - radikálový průběh katalyzuje UV záření a látky, které snadno poskytují radikály: nejnáze probíhá reakce s F, vůbec neprobíhá nebo jen minimálně probíhá reakce s jodem
- d) adice halogenovodíků
 - pro radikálovou adici je využitelný jen HBr; *neplatí Markovnikovo pravidlo* (jediná výjimka)
 - $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
- e) oxidace
 - spalováním alkenů s dostatečným množstvím kyslíku vzniká $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- f) hydrogenace
 - nejnáze se hydrogenují dvojně vazby na koncích uhlíkatého řetězce

Reakce alkenů s více než dvěma uhlíky v molekule

- adice halogenovodíků – platí Markovnikovo pravidlo

Alkenyly

- jednovazebné skupiny („zbytky“) vzniklé myšleným odtržením 1 atomu H (název: alken + koncovka -yl)
- $-\text{CH}=\text{CH}_2$ – ethenyl; triviální název vinyl (vinylové sloučeniny jsou základními surovinami pro výrobu polyvinylchloridu PVC)
- $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ – prop-2-en-1-yl (triviální název = allyl)

Úkol

- 1) Napište racionální a součtový vzorec 2-chlorpent-1-enu.
- 2) Vypočítejte M_r výše uvedené sloučeniny.
- 3) Napište rovnici reakce but-1-enu s molekulou chloru.
- 4) Napište rovnici reakce propenu s molekulou vodíku.

Řešení