

4/4 Shrnutí reakcí organických sloučenin

Radikálové (homolytické) reakce

- a) radikálová substituce (např. oxidace, chlorace) – průběh má 3 základní stavy
 - 1) start – iniciace (činitel se rozštěpí na radikály)
 - 2) mezireakce – propagace
 - 3) zakončení – terminace
- b) radikálová adice (např. polymerace)
 - 1) začátek – iniciace (činitel se rozštěpí na radikály)
 - 2) radikál napadne substrát v místě dvojnás vazby → ze substrátu vzniká radikál
 - 3) substrátový radikál atakuje molekulu činidla...
- c) radikálová eliminace (např. štěpení uhlovodíků, dehydrogenace, odštěpování halogenovodíku z halogenderivátů...) – probíhá většinou za vysoké teploty
 - 1) z molekuly se uvolní radikál s nepárovým elektronem
 - 2) radikál odtrhne atom vodíku (halogenovodíku)
 - 3) vzniká nenasyčená vazba

Iontové (heterolytické) reakce

- a) elektrofilní adice (adice halogenovodíků, halogenů, kyseliny sírové...)
 - 1) rozštěpení vazby v molekule činidla, vznik π -komplexu, tvorba karbokationtu C^+
 - 2) reakce karbokationtu s nukleofilní částicí
 - nejlepší průběh na větvcím se C s = vazbou (nejhůře na ethenu)
 - platí zde Markovnikovo pravidlo: „elektrofilní skupina se váže na C s nenasyčenou vazbou, na kterém je větší počet vodíkových atomů“
- b) nukleofilní adice (např. adice vody)
 - probíhá na nenasyčených vazbách C=O, C=N, C≡N, C≡C
- c) elektrofilní substituce (např. nitrace, sulfonace, chlorace...)
 - elektrofilním činidlem je např. sulfoniový kation $^+SO_3H$ (vzniklý ze 2 molekul H_2SO_4)
 - probíhá např. u arenů
 - nukleofilní substituce (např. příprava halogenderivátů substitucí hydroxylové skupiny v alkoholech)
 - reakce částic s elektronovým párem
 - elektrofilní eliminace (vyskytuje se zřídka – např. u organokovových sloučenin)
 - nukleofilní eliminace (vytváří se násobné – nenasyčené vazby)

Přesmyky

- jde vlastně o vnitřní substituce v energeticky bohatých látkách – např. v karboniovém iontu
- nukleofilní přesmyk – převod skupiny, která nese vazebný pár elektronů a funguje tedy jako nukleofilní skupina; mohou probíhat nejen na sousedních atomech uhlíkatého řetězce, ale i na atomech krátce vzdálených

Příklad dílčích reakcí radikálové substituce – chlorace CH_4

- $Cl-Cl \longrightarrow Cl\cdot + Cl\cdot$; $CH_4 + Cl\cdot \longrightarrow HCl + \cdot CH_3$
- $\cdot CH_3 + Cl-Cl \longrightarrow CH_3Cl + Cl\cdot$; $CH_3Cl + Cl\cdot \longrightarrow HCl + \cdot CH_2Cl$
- $\cdot CH_2Cl + Cl-Cl \longrightarrow CH_2Cl_2 + Cl\cdot$; $CH_2Cl_2 + Cl\cdot \longrightarrow HCl + \cdot CHCl_2$
- $\cdot CHCl_2 + Cl-Cl \longrightarrow CHCl_3 + Cl\cdot$; $CHCl_3 + Cl\cdot \longrightarrow HCl + \cdot CCl_3$
- $\cdot CCl_3 + Cl-Cl \longrightarrow CCl_4 + Cl\cdot$; $Cl\cdot + Cl\cdot \longrightarrow Cl_2$

Úkol

- 1) Vypočítejte suroviny pro přípravu 250 g tříprocentního vodného roztoku močoviny.
- 2) Jakou molární koncentraci má roztok, který obsahuje 18 g močoviny v 1,5 l roztoku?

Řešení