

5/11 Reakce arenů

Elektrofilní substituce monocyklických arenů

- halogenace: nejběžnější s Cl_2 a Br_2 (fluorace je příliš bouřlivá, jodace je vratná)
 - $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-Cl} + \text{HCl}$
- nitrace: nitruje se směsí kyseliny dusičné a sírové
 - $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- sulfonace: do molekuly se zavádí skupina $-\text{SO}_3\text{H}$ z H_2SO_4 ; reakce je vratná
 - $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-SO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$
- alkylace: používají se alkylhalogenidy s katalyzátory (halogenidy kovů – hlavně hlinité)
 - $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + \text{HCl}$

Adice monocyklických arenů

- hydrogenace: probíhá s katalyzátorem, za teploty 200°C a tlaku 1 MPa
 - $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}$ (cyklohexan)
- chlorace: radikálová reakce iniciovaná uv zářením
 - $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ (1,2,3,4,5,6-hexachlorcyklohexan)

Reakce monocyklických arenů s postranním řetězcem

- reakce probíhají jako u lineárních uhlovodíků, ale snadněji než u samotných uhlovodíků
- např. bromace toluenu: $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{HBr}$

Oxidace monocyklických arenů

- uskutečňuje se na aromatickém jádře nebo na postranním řetězci (postranní řetězec se oxiduje přednostně)
- produktem oxidace benzenu s postranním řetězcem (bez ohledu na jeho délku) je vždy kyselina benzoová; oxidačním činidlem je KMnO_4
- benzen odolává slabým oxidačním činidlům; při reakci s KMnO_4 nebo vzdušným kyslíkem (s katalyzátorem V_2O_5) vzniká benzochinon, další oxidací pak anhydrid kyseliny maleinové

Reakce polycyklických arenů

- přednostně probíhá substituce v polohách (u naftalenu) 1,4,5,8
- substituce probíhá lépe než u samotného benzenu – za běžných podmínek, bez použití katalyzátoru
- bromace, nitrace
- sulfonace (stejně jako u benzenu) je vratná reakce – pro polohu α ; sulfonace do polohy β probíhá pomalu, ale je prakticky nevratná

Substituční reakce naftalenových derivátů

- substituenty I. třídy v poloze „1“ usměřují další substituci do polohy 2 a 4; je-li substituent v poloze 2, další substituce jde do polohy „1“
- substituenty II. třídy směřují další substituci na sousední jádro

Adiční reakce naftalenu

- radikálový mechanismus – nejvýznamnější je hydrogenace

Úkol

- Napište rovnici reakce benzenu s ethylchloridem.
- Napište rovnici reakce benzenu s 1 molekulou bromu.
- Napište vzorec benzylchloridu.
- Napište rovnici nitrace naftalenu, pojmenujte vzniklý produkt nevratné reakce.

Řešení