

3/9 Halogenderiváty

Halogenderiváty

- 1 nebo více H v uhlovodíku se nahradí jedním nebo více atomy halových prvků
- názvosloví: a) substituční princip: předpona fluor-, chlor-, brom-, jod- + základní uhlovodík ($\text{CH}_3\text{-Cl}$ = chlormethan), b) aditivní princip: zakončení -fluorid, -chlorid, -bromid, -jodid k názvu uhlovodíkového zbytku u jednodušších halogenderivátů (např. $\text{CH}_3\text{-Cl}$ = methylchlorid), c) triviální názvy (např. CHCl_3 = chloroform), d) anorganické názvy (např. CCl_4 = chlorid uhličitý); přednost má substituční název tetrachlormethan)
- příprava pouze synteticky: 1) uhlovodík + halogen: $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{HCl} + \text{CH}_3\text{-Cl}$ (chlormethan), $\text{CH}_3\text{-Cl} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{HCl} + \text{CH}_2\text{-Cl}_2 \dots \rightarrow \text{CCl}_4$ (tetrachlormethan), 2) adice halogenů na $=/\equiv$: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$, 3) adice halogenovodíků na $=/\equiv$ (platí Markovnikovo pravidlo): $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CCl}=\text{CH}_2$ (2-chlorpropen); \equiv reaguje dříve než $=$, 4) areny - substituce za chladu, s katalyzátorem: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$; další Br_2 do polohy para, méně do ortho; u benzenu lze postupně nahradit všechny H (snadněji u naftalenu nebo anthracenu); 5) aren s postranním řetězcem - 5a) za studena s katalyzátorem: halogen vstupuje do jádra (viz níže, 5b) za vyšší teploty, na přímém světle, bez katalyzátoru: halogen jde do bočního řetězce, 6) alkohol + halogenovodík \rightarrow halogenid + voda: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{HBr} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{H}_2\text{O}$

Významné halogenderiváty

- 1) $\text{CH}_3\text{-Cl}$ (chlormethan, methylchlorid); chladicí zařízení, lékařství - pro místní znecitlivění, insekticid
- 2) CHCl_3 (trichlormethan, chloroform); rozpouštědlo; dřívě pro narkózy; při hoření \rightarrow jedovatý fosgen (COCl_2)
- 3) CCl_4 (tetrachlormethan, chlorid uhličitý; rozpouštědlo, čistírny, hašení (\rightarrow fosgen \Rightarrow ne pro uzavřené prostory)
- 4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}$ (chlorethan, ethylchlorid); lékařství - pro místní znecitlivění (lokální anestéze)
- 5) $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl}$, $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ (1,2-dichlorethan, 1,3-dichlorpropan): půdní insekticidy
- 6) $\text{CCl}_2=\text{CHCl}$ (trichlorethen, trichlorethylen); chemické čištění šatstva, odmašťování kovových předmětů
- 7) $\text{CF}_2\text{Cl-CF}_2\text{Cl}$ (1,2-dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan = freon 114); chladicí náplň lednic, dnes mnohde zakázán; rozkládá O_3 (1 atom Cl rozloží až 100 000 molekul O_3 ; ozon)
- 8) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ (vinylchlorid; chlorethen; ethenylchlorid); polymerací \rightarrow plast PVC (izoluje, odolný vůči chemikáliím)
- 9) $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ (tetrafluorethen/ethylen); polymerací \rightarrow teflon (polytetrafluorethylen); chemicky a tepelně odolný
- 10) CHBr_3 (tribrommethan); v lékařství proti kašli
- 11) CHI_3 (trijodmethan, jodoform); desinfekce hnisavých ran
- 12) $\text{CH}_2=\text{CCl-CH}=\text{CH}_2$ (2-chlorbuta-1,3-dien; chloropren); pro výrobu umělého kaučuku (neopren...)
- 13) $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$ (1,4-dichlorbenzen; p-dichlorbenzen); proti molům a půdním škůdcům
- 14) DDT p,p'-dichlordifenyiltrichlormethylmethan; 2,2-bis(4-chlorfenyl)-1,1,1-trichlorethan; DDT (viz níže); insekticid (proti přenašečům malárie), chemicky stálé, hromadí se v rostlinách a organismech (ve většině zemí zakázáno)
- 15) PCB (polychlorované bifenyly); pro nátěrové hmoty, látky na povrch silnic, chladicí kapaliny; vlastnosti podobné DDT, zapojují se do potravinového řetězce nižších organismů; účinně je likviduje jen spalování
- 16) bojové chemické látky: a) fosgen (chlorid karbonylu) COCl_2 , b) yperit = bis(2-chlorethyl)sulfid: $(\text{ClCH}_2\text{-CH}_2)_2\text{S}$

Úkol

- 1) Napište chemickou rovnici, jejímž produktem je: a) 1,2-dichlorpropanan, b) 2-chlorpropanan
- 2) Napište rovnici reakce but-1-ynu s bromovodíkem, pojmenujte vzniklý produkt.
- 3) Napište rovnici reakce but-1-en-3-yn + chlorovodík.
- 4) Napište vzorce: a) ethylbromid, b) 1,2-dichlorbuta-1,3-dien, c) brombenzen, d) 1,2-dibromethan

Řešení

