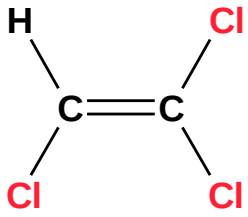
Mendelova univerzita v Brně

MENDELU Agronomická fakulta

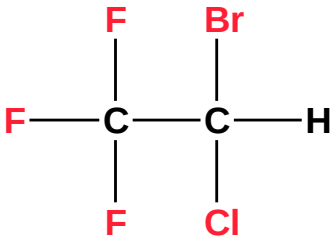
Halogenderiváty uhlovodíků

Halogenderiváty uhlovodíků

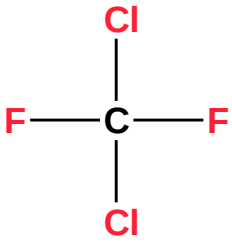
Náhrada jednoho i více H za halogen (F, Cl, Br, I)



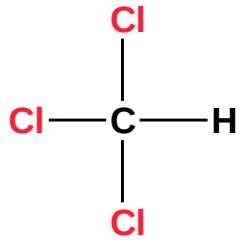
trichlorethylen
(rozpouštědlo)



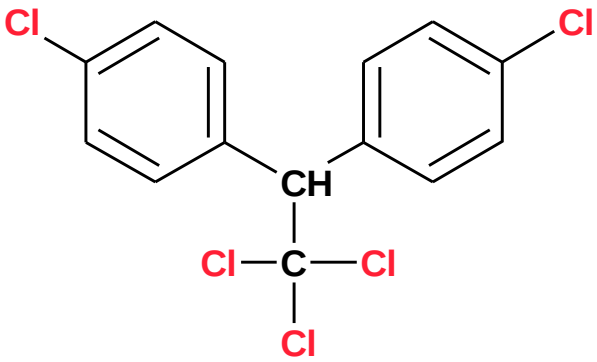
halotan
Inhalační anestetikum



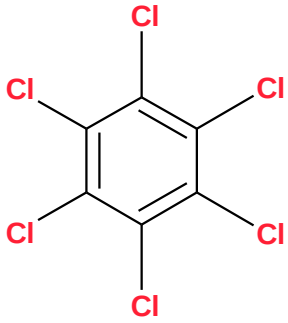
dichlordifluormethan
(freon, chladivo)



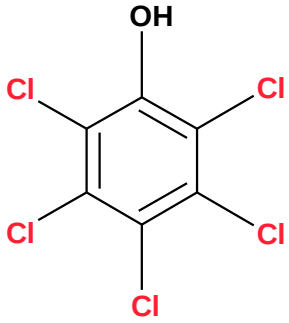
trichlormethan
(chloroform)
rozpouštědlo



DDT: 1,1,1-trichlor-2,2-bis(*p*-chlorfenyl)ethan
(insekticid)

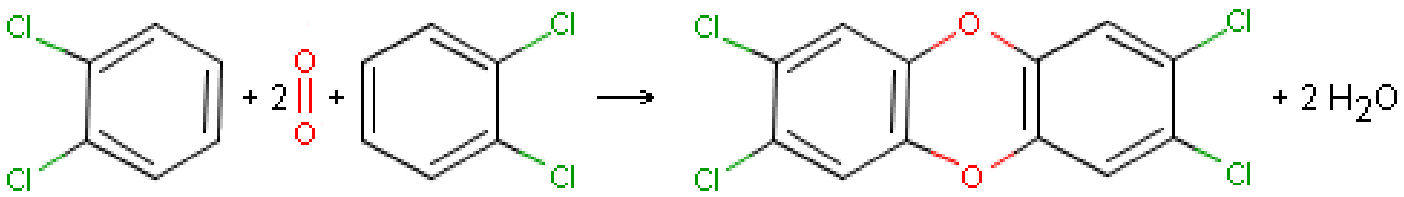


hexachlorbenzen



pentachlorfenol
(insekticidy)

Halogenderiváty uhlovodíků



Dioxin (2,3,7,8-tetrachlorooxanthrene nebo 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin, TCDD)

Vzniká jako vedlejší produkt při výrobě herbicidů, nedokonalým spalováním chlorovaných organických látek, popř. při spalování jakýchkoli organických látek v přítomnosti chloridových iontů.

Dioxin je rozpustný v nepolárních rozpouštědlech: benzenu a toluenu. Hromadí se v tukových tkáních.

Do organizmu: vdechnutím prachu, v potravě nebo pokožkou. Ve vysokých koncentracích způsobuje záněty kůže (alergická dermatitida, chlorakné), při vdechnutí vyvolává záněty sliznic a plicní tkáně, což může končit i smrtí. Dalšími nejvíce postiženými orgány jsou oči, játra a ledviny. Při nižších dávkách působí karcinogenně, teratogenně a hepatotoxicky. Smrtelná dávka u krys LD_{50} při podání v potravě je pouhých 20 μg/kg.

Halogenderiváty uhlovodíků

Viktor Juščenko

Před a po otravě dioxiny

Příprava halogenalkanů

Radikálovou řetězovou reakcí halogenů s alkany

Iniciace

$Br–Br \rightarrow \bullet Br + \bullet Br$

Propagace:

$H_3C–H + \bullet Br \rightarrow H–Br + \bullet CH_3$

$Br–Br + \bullet CH_3 \rightarrow H_3C–Br + \bullet Br$

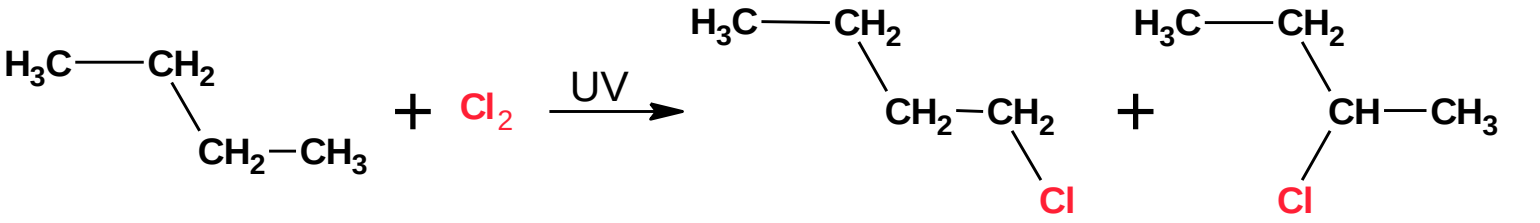
Tyto reakce se opakují stále dokola.

Terminace:

$\bullet Br + \bullet Br \rightarrow Br_2$

$\bullet CH_3 + \bullet Br \rightarrow H_3C–Br$

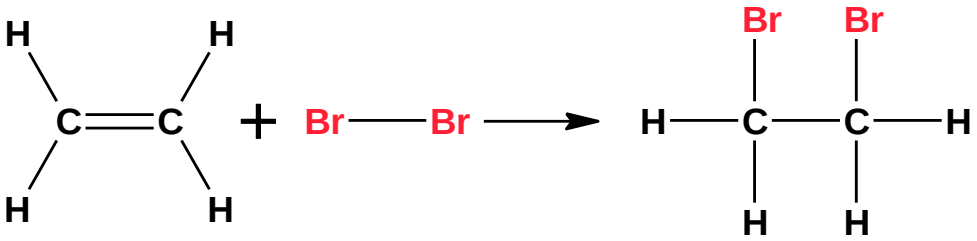
$\bullet CH_3 + \bullet CH_3 \rightarrow H_3C–CH_3$



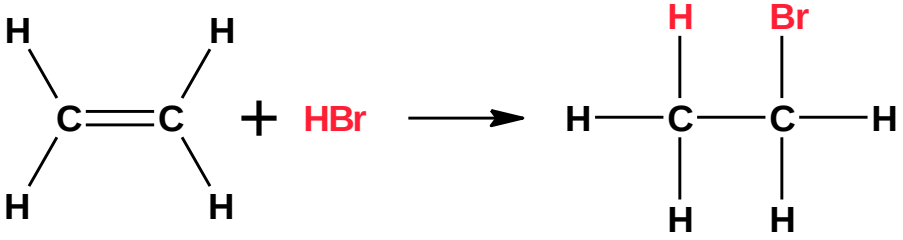
butan | 1-chlorbutan | 2-chlorbutan

Příprava halogenalkanů

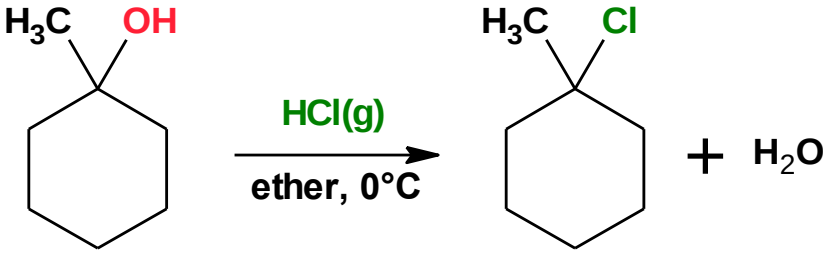
Příprava z alkenů adicí Cl_2, Br_2



Příprava z alkenů adicí HBr a HCl



Příprava z alkoholů

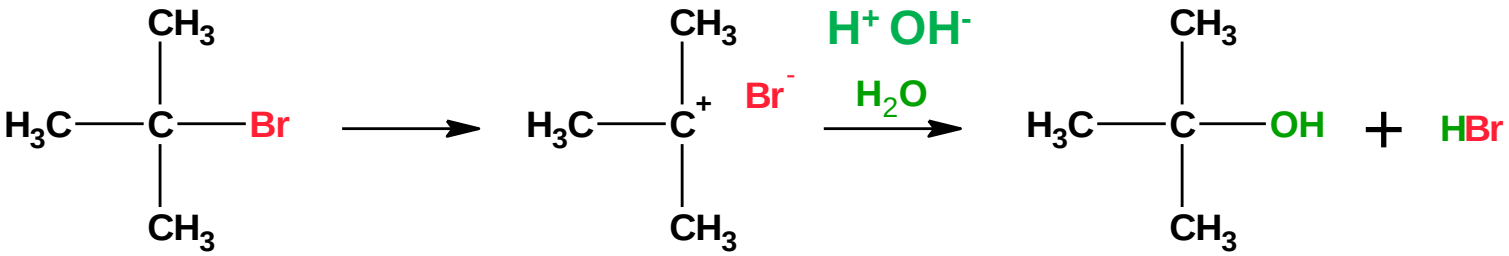


Reakce halogenalkanů

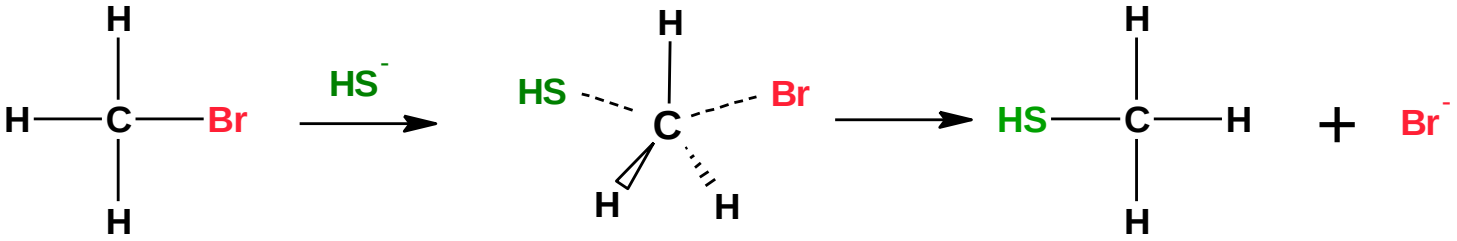
Nukleofilní substituce

S_N1-reakce

Probíhá u systémů rozvětvených. Vzniká směs enantiomerů



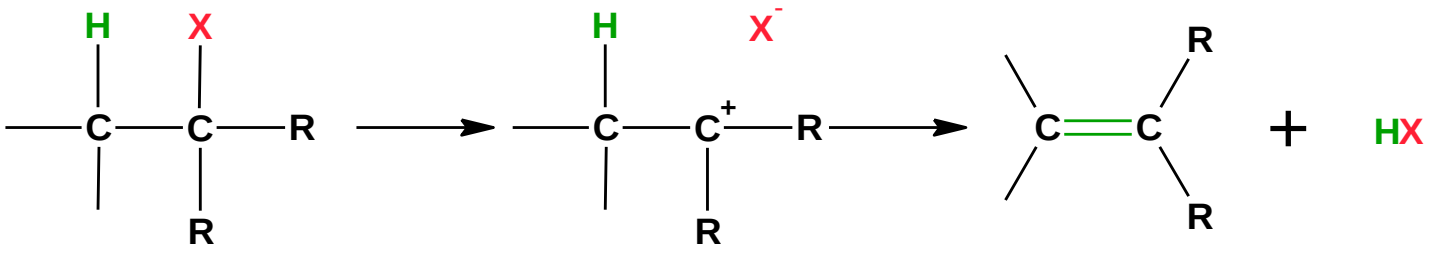
S_N2-reakce



Probíhá u systémů nerozvětvených. Dochází ke změně konfigurace na asymetrickém uhlíku.

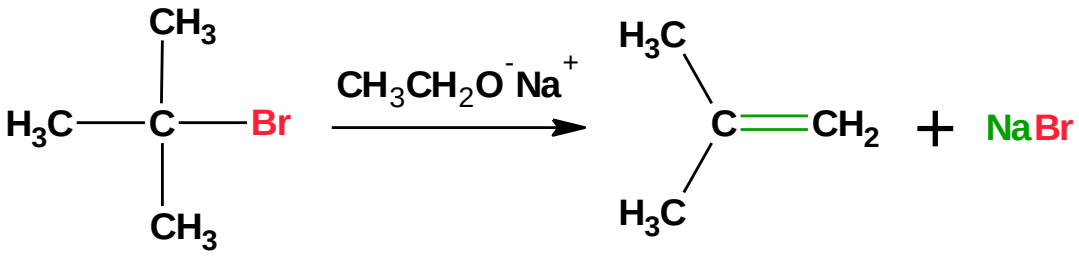
Reakce halogenalkanů

Eliminace Jsou preferovány při vyšších teplotách.



Vzniká více substituovaný alken (Zajcevovo pravidlo – vodík se štěpí z β uhlíku s nejmenším počtem vodíků).

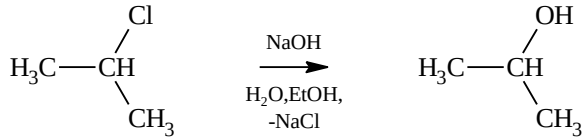
Příklad:



Opakování

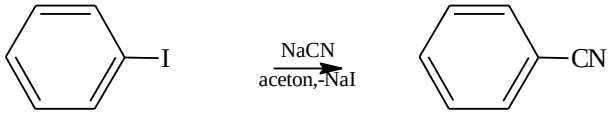
A) Nukleofilní substituce

2-chlorpropan + hydroxid sodný



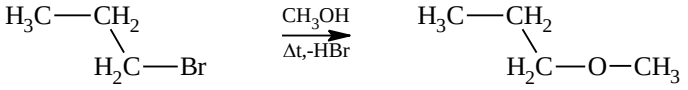
2-chlorpropan propan-2-ol

jodbenzen + kyanid sodný



jodbenzen benzonitril

1-brompropan + methanol za zvýšené teploty

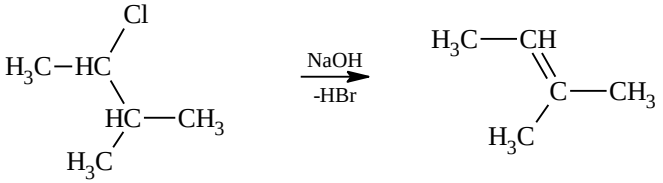


1-brompropan methyl(propyl)ether

Opakování

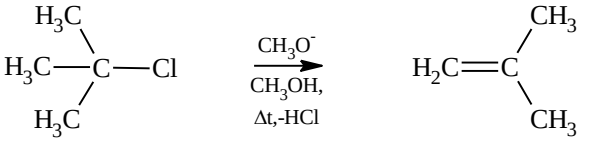
B) Eliminace

2-chlor-3-methylbutan + hydroxid sodný



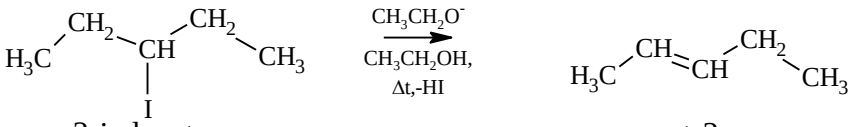
2-chlor-3-methylbutan — 2-methylbut-2-en

2-chlor-2-methylpropan + methanol za zvýšené teploty



2-chlor-2-methylpropan — 2-methylprop-1-en

3-jodpentan + ethanol za zvýšené teploty



3-jodpentan — pent-2-en