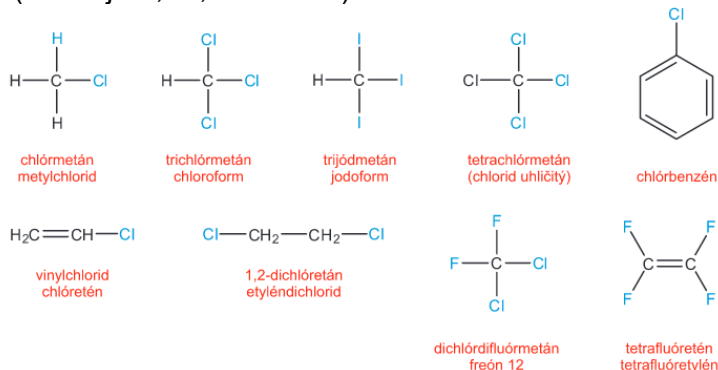


Deriváty uhľovodíkov, halogénderiváty

Definujte pojem derivát uhľovodíkov. Vymenujte deriváty uhľovodíkov podľa funkčnej skupiny. Charakterizujte halogénderiváty. Napíšte vzorce týchto derivátov: chloroform, bromoform, jodoform, chlorid uhličitý, vinylchlorid, teflón, freón 12. Stručne uveďte s akým globálnym environmentálnym problémom sa spájajú halogénderiváty.

Deriváty uhľovodíkov - sú organické zlúčeniny, odvodené od uhľovodíkov nahradením jedného alebo viacerých atómov vodíka iným atómom (pr. -Cl, -F....) alebo skupinou atómov (pr. -NO₂, -COOH)

Halogénderiváty uhľovodíkov obsahujúce vo svojich molekulách jednoväzbovú halogénovú skupinu -X (kde X je F, Cl, Br alebo I)



TEFLÓN

Názvoslovie: CH₃Cl vieme pomenovať:

1. názov uhľovodíkového zvyšku + prípona **-halogenid** teda - metylchlorid
2. názov halogénu + základného uhľovodíka teda - chlórmetán
3. Mnohé halogénuhľovodíky majú triviálne názvy

Fyzikálne vlastnosti halogénuhľovodíkov:

- závisia od veľkosti molekúl, od typu a počtu naviazaných halogénov
- sú nerozpustné vo vode = hydrofóbne, sú dobrými rozpúšťadlami iných organických zlúčenín (napríklad tukov).
- najnižšie halogénderiváty (s nízkym počtom C) sú plyny,
- ostatné sú kvapaliny alebo tuhé látky (najmä ak obsahujú viac halogénov (napr. jodoform CHI₃).

Halogénderiváty majú v porovnaní s uhľovodíkmi s rovnakým počtom atómov uhlíka **vyššie hustoty aj teploty varu**, ktoré rastú so zväčšujúcim sa protónovým číslom naviazaného atómu halogénu. Pr. Tv aj hustota metánu (CH₄) < Tv aj hustota CH₃Cl

Chemické vlastnosti halogénderivátov:

Chemické vlastnosti halogénuhľovodíkov vyplývajú z charakteru väzby C-X

- halogény majú **väčšiu** hodnotu elektronegativity ako uhlík, **väzba je polárna**
- väzbový elektrónový pár je preto posunutý na stranu halogénu (elektrónová hustota na atóme halogénu je väčšia) na atóme uhlíka vzniká čiastkový záporný a na atóme uhlíka čiastkový kladný náboj:

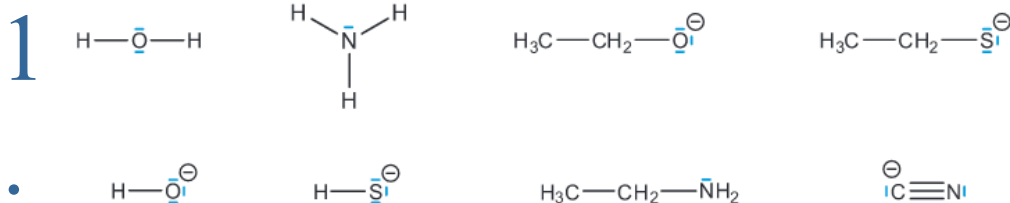


V dôsledku polarít väzby C-X pri chemických reakciách táto väzba zaniká väčšinou heterolyticky - väzbový elektrónový pár sa celkom presunie k atómu halogénu, ktorý sa potom odštiepi vo forme halogenidového aniónu

Typickými reakciami halogénuhľovodíkov sú **nukleofilné substitúcie**. Dochádza pri nich k nahradeniu (substitúcii) halogénového atómu inou funkčnou skupinou (nukleofilným činidlom).



Nukleofilným činidlom v týchto reakciách môžu byť neutrálne častice, ktoré môžu poskytovať voľný elektrónový pár alebo anióny:



- reaktivita závisí od typu halogénu a uhľovodíkového zvyšku
- najreaktívnejšie sú jódderiváty, najmenej reaktívne fluóderiváty.
- alkyhalogenidy sú primerane reaktívne, **alkenylhalogenidy**, (napr. vinylchlorid) **sú nereaktívne**, nízko reaktívne sú aj arylhalogenidy (napríklad chlórbenzén)

2

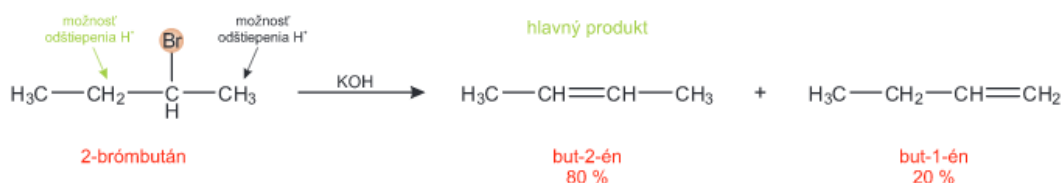
- Halogénderiváty poskytujú okrem nukleofilných substitúcií aj **eliminácie**
- dochádza pri nich nielen k odštiepeniu atómu halogénu ako halogenidového aniónu, ale aj odštiepeniu H^+ zo susedného atómu uhlíka, pričom vzniká násobná väzba

Napríklad reakciou brómetánu s hydroxidom sodným vzniká etylén.



Pri nesymetrických halogénderivátoch uhľovodíkov môže existovať viac možností na odštiepenie H^+ , pretože v takýchto prípadoch sa vedľa atómu uhlíka s halogénovou skupinou nachádza viac susedných atómov s naviazanými atómami vodíka. Teoreticky teda môže vzniknúť viac druhov produktov. Zistilo sa však, že vždy prevláda len jeden z možných produktov, ten najstabilnejší. To, ktorý z produktov bude prevládať, určuje tzv. **Zajcevovo pravidlo**:

Pri eliminácii sa katión vodíka H^+ odštiepi z atómu uhlíka s najmenším počtom naviazaných atómov vodíka.



Prehľad významných halogénderivátov:

Tetrachlórmetán, chlorid uhľičitý CCl_4 je bezfarebná jedovatá kvapalina charakteristického zápachu, je dobrým rozpúšťadlom, používal sa ako náplň do tzv. tetrachlórových hasiacich prístrojov, dnes sa už nepoužíva, pretože pri hasení môže vznikať veľmi toxický fosgén COCl_2

Chloroform, trichlórmétán CHCl_3 je prchavá kvapalina sladkastej vône, vynikajúce rozpúšťadlo organických zlúčenín, má anestetické a narkotické účinky, spôsobuje dočasný útlm nervového systému, používal sa ako narkotikum v medicíne

Jodoform, trijódmetán CHI_3 je tuhá žltá látka s vôňou šafránu. Má dezinfekčné účinky.

Vinylchlorid, chlórétén $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ je karcinogénny plyn, používa sa na výrobu polyvinylchloridu PVC - nemäkčený PVC (nazývaný Novodur) sa používa na výrobu inštalačného materiálu. Mäkčený PVC (nazývaný Novoplast) sa používa na výrobu fólií, hračiek, podlahových krytín, umelých kožušín, koženiek.

Tetrafluóretylén $\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$ je plynná látka používaná na výrobu polyméru teflónu, odolného voči chemikáliám a vysokým teplotám

Freóny sú halogénderiváty obsahujúce aspoň 2 atómy rozdielnych halogénov, pričom jeden z nich je fluór. Používajú sa ako tzv. hnacie plyny do rozličných sprejov a tiež ako chladiace médiá do chladničiek. V posledných rokoch sa ich výroba a použitie obmedzuje, pretože prenikajú až do vyšších vrstiev atmosféry, kde narušujú ozónovú vrstvu chrániacu našu planétu pred nadmerným UV žiarením. Typickým predstaviteľom tejto skupiny halogénderivátov je difluórdichlórmétán CCl_2F_2 (freón 12).

Narúšanie ozónovej vrstvy: $\text{O}_3 \xrightarrow{\text{UV}} \text{O}_2 + \text{O}$ $\text{O} + \text{O} \rightarrow \text{O}_2$

Pr. Napíšte štruktúrne aj racionálne funkčné vzorce, prípadne názvy týchto halogénderivátov:

chloroform	bromoform	jodoform	chlorid uhličitý
------------	-----------	----------	------------------

vinylchlorid	teflón	freón 12	chlórbenzén
--------------	--------	----------	-------------

Pr. Aké reakcie sú typické pre halogénderiváty?

Pr. Aký je rozdiel medzi alkyl a arylhalogénderivátom, uveďte príklad.

Pr. Porovnaj (<=>)teplotu varu a hustotu etánu a chlórétánu.