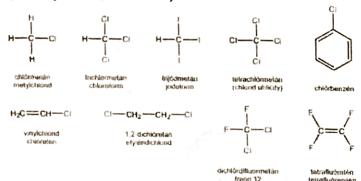


Deriváty uhľovodíkov, halogénderiváty

Definujte pojem deriváty uhľovodíkov. Vymenujte deriváty uhľovodíkov podľa funkčnej skupiny. Charakterizujte halogénderiváty. Napíšte vzorec týchto derivátov: chloroform, bromoform, jodoform, chlorid uhlíctý, vinylchlorid, teflón, freón 12. Stručne uvedte 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. $-NO_2$, $-COOH$)

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



TEFLÓN

Názvoslovie: CH_3Cl vieme pomenovať:

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

Fyzikálne vlastnosti halogénuhľovodíkov:

- závisia od veľkosti molekúl, od typu a počtu naviazaných halogénov
- sú **neropustné 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 CHI_3).

Halogénderiváty majú v porovnaní s uhľovodíkmi s rovnakým počtom atómov uhlíka **vyššiu hustotu aj teplotu varu**, ktoré rastú so vzrášajúcim sa protónovým číslom naviazaného atómu halogénu. Pr. Tv a hustota metánu (CH_4) < Tv a hustota CH_3Cl

Chemické vlastnosti halogénderivátov:

Chemické vlastnosti halogénuhľovodíkov vyplývajú z charakteru väzby C-X

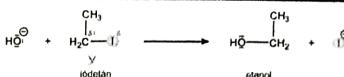
- halogény majú **väčšiu** hodnotu elektronegativity ako uhlík, **väzba je polárna**
- väzbový elektrónový pár je preto posunutý na stranu halogénu (elektrónová hustota na atóme halogénu je väčšia) na atóme halogénu
- vzniká čiastkový záporný a na atóme uhlíka čiastkový kladný náboj:



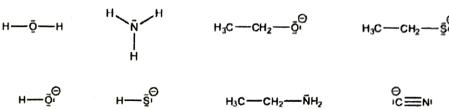
V dôsledku polarity väzby C-X pri chemických reakciach tóto väzba zaniká väčšinou heterolyticky - väzbový elektrónový pár

sa celkom presunie k atómu halogénu, ktorý sa potom odštípi vo forme halogenidového aniónu

Typickými reakciami halogénuhľovodíkov sú nukleofílné substitúcie. Dochádza pri nich k nahradeniu (substitúcio) halogénového atómu inou funkčnou skupinou (nukleofílom, aniónom) !



Nukleofílnym činidlom v týchto reakciach môžu byť neutrálne časťice, ktoré môžu poskytovať voľnú elektrónovú par alebo anión:



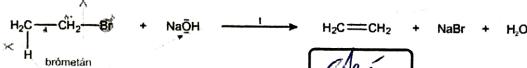
- reaktivita závisí od typu halogénu a uhľovodíkového zvyšku
- najreaktívnejšie sú **jodderiváty**, najmenšie reaktívne fluorideriváty.
- alkylhalogenidy sú primerane reaktívne, alkenylhalogenidy, (napr. vinylchlorid) sú **nereaktívne**, nízko reaktívne sú aj arylhalogenidy (napríklad chlórbenzen)

2.

Halogénderiváty poskytujú okrem nukleofílnych substitúcií aj **elimináciu**

- dochádza pri nich nielen k odštípeniu atómu halogénu ako halogenidového aniónu, ale aj odštípeniu H⁺ zo susedného atómu uhlíka, pričom **vzniká násobná väzba**

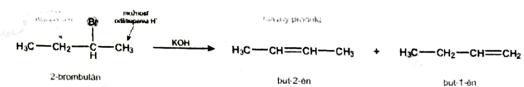
Napriek reakciu brometánu s hydroxidom sodným vzniká etýlen.



Edu

Pri nesymetrických halogénderivátoch uhľovodíkov môže existovať viac možností na odštípenie H⁺, protože v ľahkých prípadoch sa veda atómu uhlíka s halogénovou skupinou nachádza viac susedných atómov, s ktorými sú vedeni funkčné atómy vodíka. Teoreticky teda môže vzniknúť viac druhov produktov. Zistilo sa však, že vždy prevláda len jeden z možných produktov, len najstabilnejší. To, ktorý z produktov bude predvŕd, určuje tzv. **Zajecovo pravidlo**.

Pri eliminácii sa kation vodíka H⁺ odštípi z atómu uhlíka s **najmenším počtom naviazaných atómov vodíka**.



Prehľad významných halogénderivátov:

Tetrachlórometán, chlorid uhlíctý CCl_4 je bezfarebná jedovatá kvapalina charakteristického zápuštu, je dobrým rozpúšťadlom, používala sa ako náplň do **tzv. tetrachlórových hasiacích prístrojov**, dnes sa už nepoužíva, pretože pri hasení môže vznikať veľmi toxický fosgen $COCl_2$

Chloroform, trichlórometán $CHCl_3$ je prachavá kvapalina sladkastej vône, vyniká rozpušťadlo organických zlúčenín, má anestetické a **narkotické účinky**, spôsobuje docasné utlum nervového systému, používal sa ako narkotikum v medicíne

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

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

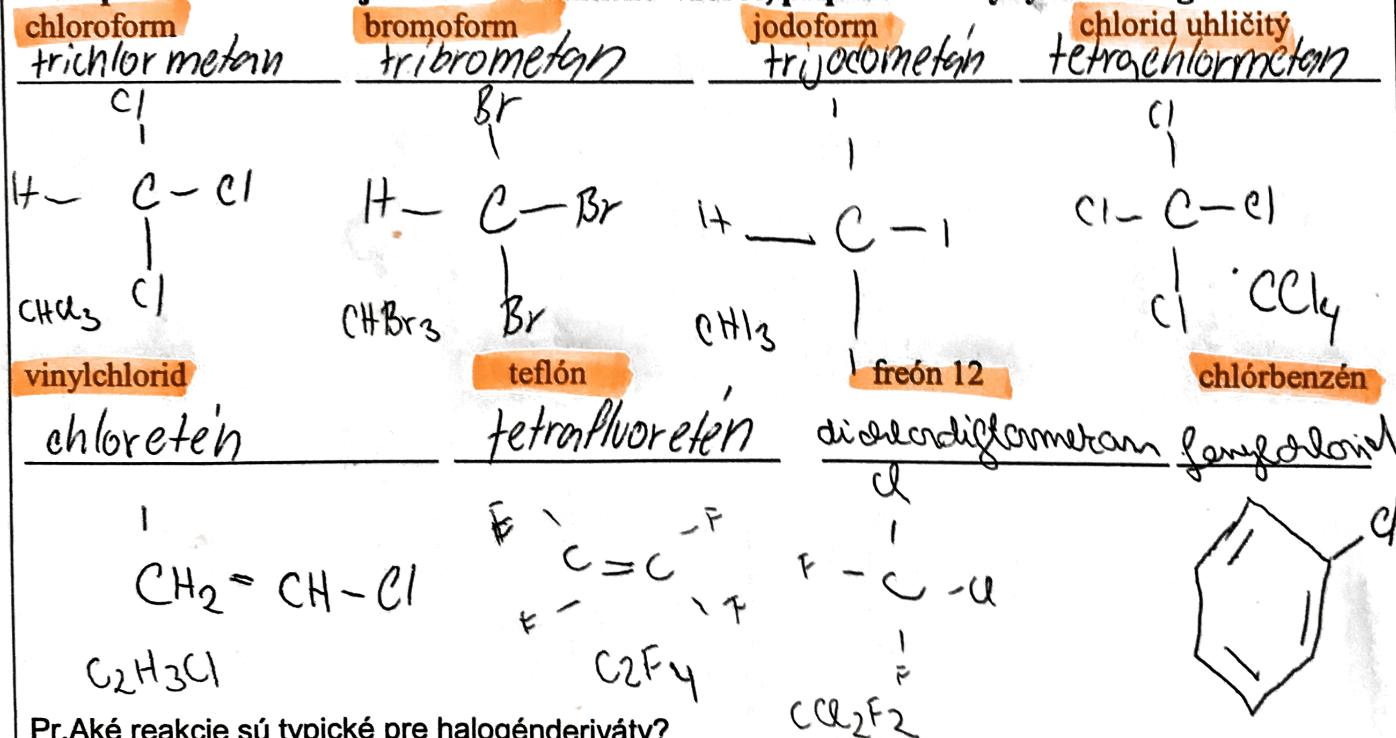
Tetrafluóretylén $F_2C=CF_2$ je plynná látka používaná na výrobu polyméru teflónu, odolného voči chemikáliam a vysokým teplotám

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 žiareniom. Typickým predstaviteľom tejto skupiny halogénderivátov je difluórdichlórmetán CCl_2F_2 (freón 12).

Narúšanie ozónovej vrstvy: O_3 (UV) $\rightarrow O_2 + O$ $O + O \rightarrow O_2$

- reakcja Ficé
 - hydrodenil mazur
 - oksydacyjne freony antypropagatorów cinnamoni
 - OZON \rightarrow miltibenzyl - Nank

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



Pr. Aké reakcie sú typické pre halogénderiváty?

Eliminación

Pr. Aky je rozdiel medzi alkyl a arylhalogénderivátom, uvedťte príklad.

↳ chloroformstein

→ methylchlorid, Freon 12

Pr. Porovnajte ($<$, $=$, $>$) teplotu varu a hustotu etánu a chlóretánu.

etain

chloroetan