HALOGENDERIVÁTY UHLOVODÍKŮ

Charakteristika a názvosloví halogenderivátů

Halogenderiváty jsou organické sloučeniny, které vznikají náhradou jednoho nebo více atomů vodíku v molekule základního uhlovodíku (hydridu) atomem halogenu (fluor, chlor, brom, jod).

Podle typu halogenu se rozlišují chlorderiváty, fluorderiváty, bromderiváty, jodderiváty.

**Obecný vzorec:** **R-X** nebo **Ar-X**.

Podle polohy halogenu se rozdělují na:**primární, sekundární, terciární.**

*Tab. 1:* *Rozdělení halogenderivátů podle polohy halogenu*



Názvosloví halogenderivátů

Systematické názvosloví – substituční název

Názvy halogenů se uvádějí v abecedním pořadí s příslušnými [lokanty](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/187) a násobícími předponami.

*Tab. 2: Substituční názvy*



*Tab. 3: Funkční názvy*



*Tab. 4: Triviální názvy*



Fyzikální, biologické a chemické vlastnosti

Halogenderiváty se vyskytují ve všech třech skupenstvích v závislosti na molekulové hmotnosti a typu halogenu; teploty tání a varu rostou s protonovým číslem halogenů. Nižší halogenderiváty jsou plynné, s delším řetězcem jsou kapalné, vyšší jsou tuhé.  Ve vodě jsou prakticky všechny nerozpustné. Jsou ale dobře rozpustné v tucích a jiných nepolárních organických rozpouštědlech; vstup halogenu vede ke snížení hořlavosti (halogeny jsou “nehořlavé prvky”). Většina halogenderivátů má charakteristický zápach. Chlor - a bromderiváty mají nasládlý zápach, jodderiváty jsou na světle nestálé a hnědnou. Řada z nich má významné biologické účinky, protože mají schopnost procházet různými tělesnými bariérami. Jsou jedovaté, označují se jako kumulativní jedy, protože se ukládají v tkáních, především v tucích. Účinky jsou [anestetické](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/418), [antiseptické](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/419), působí jako [slzotvorné látky](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/567), jsou mezi nimi látky i s [karcinogenními](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/205) účinky. Biologicky aktivní látky jsou např. [hormony](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/345) štítné žlázy (trijódthyronin, tetrajodthyronin = thyroxin). Halogeny jsou elektronegativnější než uhlík (s výjimkou jódu), kovalentní vazba Cδ+ - Xδ- je proto polarizovaná. Vazebné elektrony jsou posunuty směrem k halogenu, který získává parciální záporný náboj. Vzhledem k velikosti [elektronegativity](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/188)  je významná polarizace především u vazby C – F a C – Cl. Polarizovatelnost udává snadnost reakcí.

S rostoucím protonovým číslem halogenu (X) roste délka vazby C – X, ale její vazebná energie klesá.



*Obr. 2: Rozdělení nábojů v halogenderiátech*

Důkaz halogenů

K důkazu se používá **Beilsteinova zkouška.**Látka se vnese na měděném drátku do plamene. Přítomnost halogenů se projeví**zbarvením plamene (zelené, případně modrozelené)**vlivem těkavých halogenidů mědi.

***Důležité reakce***

Poměrně snadno dochází k heterolytickému štěpení vazeb uhlík-halogen. Charakteristická reakce je [nukleofilní substituce](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/356)**.**

  *Rozložení parciálních nábojů, reaktivní místa halogenderivátu*

**Nukleofilní substituce (SNu)**

Halogenderiváty reagují s [nukleofily](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/190) za vzniku různých produktů. Při reakci dochází k nahrazení halogenu nukleofilem (-OH, -NH2, -CN). Nejlépe reagují [terciární](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/384) halogenderiváty.

Snadnost tohoto štěpení stoupá v řadě F< Cl < Br < I.

   vznik alkoholu: R - X  + H2O → ROH + HX

   vznik alkoholu: R - X  + OH - → ROH + X -

    vznik etheru:   R - X  + R´OH → R-O-R´ + HX

    vznik aminu:    R - X  + 2 NH3 →  R - NH2+ NH4X

    vznik alkanu:

Halogeny jsou [substituenty 1.třídy](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/568)**,**mají záporný[indukční efekt](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/338)**(–I)** a**k**ladný [mezomerní efekt](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/339)**(+M);** další substituce u arenů probíhá do poloh 2 a 4 ( **o- a p-).**

**Eliminace E**

Je konkurenční reakce substituce. Probíhá účinkem silně bazických nukleofilů (OH-, OR-, H2O, RO-), působením vysoké teploty nebo za přítomnosti Zn. Dochází k současnému odštěpení odstupující skupiny a sousedního protonu (případně dalšího halogenu) za vzniku dvojné vazby a odštěpení halogenu nebo halogenvodíku (X2 nebo HX).

Reakce se řídí [Zajcevovým pravidlem](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/297)- odštěpuje se vodík z uhlíku s menším počtem atomů vodíku (viz 1. rovnice):

**R - CHCl - CHCl - R + Zn → R – CH = CH – R+ ZnCl2**

**Polymerace**

Nenasycené halogenderiváty poskytují [polymerací](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/231) významné produkty, především polyvinylchlorid, Teflon a chloroprenový kaučuk.

**Reakce s kovy**

Halogenderiváty reagují s některými kovy za vzniku **organokovových sloučenin**. [Elektronegativita](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/188) je u kovů nižší než u uhlíku a dochází k polarizaci vazby C - kov. Elektrony se posunují od kovu směrem k uhlovodíkovému zbytku. Sloučeniny mají charakter[zásad](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/358).

Nejvýznamnější jsou tzv. [Grignardova činidla](https://eluc.kr-olomoucky.cz/terms/342). Jedná se o organohořečnaté halogenidy **RMgX**. R je uhlovodíkový zbytek, X je chlor, brom nebo jod. Vznikají reakcí halogenderivátů s hořčíkem v bezvodém etheru, např.:

C2H5I + Mg → C2H5Mg-I (ethylmagneziumjodid).

Používají se jako alkylační činidla.

Další organokovové sloučeniny slouží jako katalyzátory při syntézách a polymeracích (Zieglerovy) nebo antidetonátory.

Příprava halogenderivátů

a) halogenace – substituce radikálová, SE

b) z alkenů a alkynů

c) z alkoholů reakcí s HCl

**Zástupci:**

Chlormethan – náplň do chladících zařízení

Chloroform – anestetikum

Jodoform – voní po šafránu, desinfekce

Tetrafluorethylen – teflon

Vinylchlorid – výroba PVC