# Halogeny

* název od řeckého *hals* = sůl (pro jejich schopnost tvořit velkou řadu solí)
* prvky 17. skupiny
* mají sedm valenčních elektronů
* tvoří dvouatomové molekuly
* jsou jedovaté s dráždivými účinky
* dobře rozpustné ve vodě, kromě jodu, který se rozpouští v KI
* mají vysokou elektronegativitu
* jsou mimořádně reaktivní
* mohou nabývat hodnot od –I do VII (kromě fluoru)
* používají se na výrobu PVC, teflonu, freonů
* stříbrné halogenidy se využívají ve fotografickém průmyslu

## Fluor

* elektronová konfigurace: *[2He] 2s2 2p5*
* nekovový prvek
* značně toxický
* zelenožlutý plyn
* charakteristický zápach
* těkavý
* chemicky mimořádně reaktivní
* nejlehčí prvek z řady halogenů
* na Zemi se vyskytuje pouze ve sloučeninách v nevelkém množství
* nejelektronegativnější prvek tabulky
* má vždy oxidační číslo –I
* je obsažen ve formě fluoridových aniontů v zubních pastách na posílení zubní skloviny
* příprava a výroba:
  + vyrábí se elektrolýzou taveniny KF•nHF (n=1,2,3) v ocelových reaktorech vyložených tzv. Monelovým kovem (slitina Ni, Cu a stopy Mn a Fe), anoda je grafitové – na ní se vylučuje fluor, katoda je nádoba reaktoru
  + v laboratoři se prakticky nepřipravuje pro svoji vysokou toxicitu a reaktivitu

## Chlor

* elektronová konfigurace: *[10Ne] 3s2 3p5*
* nekovový prvek
* toxický
* zelenožlutý plyn
* charakteristický zápach
* chemicky mimořádně reaktivní
* na Zemi se vyskytuje pouze ve formě sloučenin (většina z nich rozpuštěna v mořské vodě a v některých jezerech)
* používá se k dezinfekci vody:  
  Cl2 + H2O 🡪 HCl + HClO (HClO je nestabilní a rozpadá se na HCl + •O, •O ničí mikroorganismy)
* příprava a výroba:
  + vyrábí se elektrolýzou nasyceného vodného roztoku NaCl (získáme NaOH, H2 a Cl2) nebo elektrolýzou taveniny (získáme Na a Cl2)
  + v laboratoři se vyrábí reakcí kyseliny chlorovodíkové s oxidačním činidlem (burelem nebo manganistanem)  
    2 KMnO4 + 16 HCl 🡪 5Cl2 + 2 KCl + 8 H2O  
    MnO2 + 4 HCl 🡪 Cl2 + MnCl2 + 2 H2O

## Brom

* elektronová konfigurace: *[18Ar] 3d10 4s2 4p5*
* nekovový prvek
* značně toxický
* červenohnědá kapalina
* těkavý
* chemicky mimořádně reaktivní
* na Zemi se vyskytuje pouze ve formě sloučenin (biogenní prvek – nachází se v mořské vodě a je součástí chaluh)
* výroba a příprava
  + stejný způsob jako chlor
  + oxidací halogenidů chlorem

## Jod

* elektronová konfigurace: *[36Kr] 4d10 5s2 5p5*
* nekovový prvek
* toxický
* fialové krystalky kovového lesku, které snadno sublimují
* chemicky mimořádně reaktivní
* na Zemi se vyskytuje pouze ve formě sloučenin (biogenní prvek – nachází se v mořské vodě a je součástí hormonů štítné žlázy)
* 5% roztok I2 v ethanolu = jodová tinktura využívaná k desinfekci
* I2 v KI = Lugolův roztok
* výroba a příprava
  + stejný způsob jako chlor
  + oxidací halogenidů chlorem

## Astat

* radioaktivní pevná látka
* krátký poločas rozpadu (8,3 hod)
* nejstabilnější je izotop At210

## Sloučeniny

### Halogenovodíky HX

* + bezbarvé, ostře páchnoucí plyny – leptají sliznici
  + získáváme je:
    - přímou syntézou z prvků  
      H2 + Cl2 🡪 2HCl
    - HF a HCl se v laboratoři připravují reakcí halogenidu se silnější kyselinou  
      CaF2 + H2SO4 🡪 CaSO4 + 2 HF  
      NaCl + H2SO4 🡪 NaHSO4 + HCl
    - HBr a HI se připravují hydrolýzou bromidu nebo jodidu fosforitého  
      PX3 + 3 H2O 🡪 H3PO3 + 3 HX (X = Br nebo I)  
      (nemůže reagovat s kyselinou sírovou, protože koncentrovaná zoxiduje bromovodík a jodovodík až na elementární prvky)
  + dobře se rozpouští ve vodě za vzniku halogenovodíkových kyselin
  + HF:
    - nebezpečná, jedovatá látka
    - způsobuje poleptání pokožky
    - tvoří vodíkové můstky
    - leptá sklo (uchovává se v plastu):  
      SiO2 + 4 HF 🡪 SiF4 + 2 H2O  
      SiF4 + 2 HF 🡪 H2SiF6
  + HCl:
    - silná kyselina
    - starší název kyselina solná
    - jedna z nejdůležitějších chemikálií
    - je obsažena v žaludečních šťávách

### Halogenidy

* + soli halogenovodíkových kyselin
  + jsou to binární sloučeniny halogenů s elektropozitivními prvky
  + podle struktury se dělí na iontové, polymerní a molekulové
    - iontové
      * halogenidy s alkalickými kovy, s kovy alkalických zemin a některých přechodných prvků
      * vedou elektrický proud
      * mají vysoký bod tání i varu
      * např. NaCl, KBr
    - polymerní
      * atomy jsou vázány do řetězců, vrstev nebo trojrozměrných struktur
      * např. chlorid nebo bromid měďnatý
    - molekulové
      * vázané kovalentními vazbami, halogeny kovů a nekovů
      * snadno těkají
      * jsou plynné nebo kapalné
      * např. PCl5
  + příprava:
    - přímou syntézou  
      Fe + Cl2 🡪 FeCl2
    - reakce halogenovodíkových kyselin s neušlechtilými kovy  
      Zn + 2 HCl 🡪 ZnCl2 + H2
    - reakce halogenovodíkových kyselin s oxidy  
      CuO + 2 HCl 🡪 CuCl2 + H2O
    - reakce halogenovodíkových kyselin s hydroxidy  
      NaOH + HCl 🡪 NaCl + H2O
    - reakce halogenovodíkových kyselin se solemi slabých kyselin  
      CaCO3 + HCl 🡪 CaCl2 + H2O + CO2
    - srážecí reakce  
      AgNO3 + KCl 🡪 AgCl + KNO3

### Vzájemné sloučeniny halogenů

* + elektonegativnější je vždy aniontem
  + tzv. interhalogeny
  + těkavé látky
  + připravují se přímou syntézou
  + např. ClF, BrF, BrF5, IF7…

### Kyslíkaté sloučeniny halogenů

* + ternární sloučeniny halogenů
  + oxidy
    - OF2
      * difluorid kyslíku
      * jedovatý nažloutlý plyn
    - Cl2O
      * oxid chlorný
      * žlutozelený plyn
      * nestálý
    - ClO2
      * oxid chloričitý
      * žlutozelený plyn
      * nestálý
    - Cl2O3
      * oxid chloritý
      * tmavě hnědá látka
      * nestálý
    - Br2O
      * oxid bromný
      * tmavě hnědá kapalina
    - BrO2
      * oxid bromičitý
      * žluté krystalky
    - I2O5
      * oxid jodičný
      * bílá krystalická látka
  + soli
    - HClO
      * kyselina chlorná
      * velmi slabá, nestabilní kyselina
      * silné oxidační činidlo
      * její soli, chlornany, jsou také silná oxidační činidla; využívají se v čistících prostředcích (savo)
      * bělící louh – směs chloridu a chlornanu sodného; využívá se na bělení tkanin
      * chlorové vápno – směs chloridu a chlornanu vápenatého; využívá se jako desinfekční a bělicí činidlo
    - HClO3
      * silná, nestabilní kyselina
      * silné oxidační činidlo
      * její soli, chlorečnany, za zvýšené teploty uvolňují kyslík; využívají se k výrobě výbušnin a zápalek
      * NaClO3 = travex – totální herbicid
      * KClO3 – k výrobě třaskavin
    - HClO4
      * kyselina chloristá
      * jedna z nejsilnějších anorganických kyselin
      * její soli, chloristany, se využívají v pyrotechnice