

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: $[{}_2\text{He}] 2s^2 2p^5$
- 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:
 - o vyrábí se elektrolýzou taveniny $\text{KF} \cdot n\text{HF}$ ($n=1,2,3$) 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
 - o v laboratoři se prakticky nepřipravuje pro svoji vysokou toxicitu a reaktivitu

Chlor

- elektronová konfigurace: $[{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^5$
- 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:
 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ (HClO je nestabilní a rozpadá se na $\text{HCl} + \bullet\text{O}$, $\bullet\text{O}$ ničí mikroorganismy)
- příprava a výroba:
 - o vyrábí se elektrolýzou nasyceného vodného roztoku NaCl (získáme NaOH, H_2 a Cl_2) nebo elektrolýzou taveniny (získáme Na a Cl_2)

- v laboratoři se vyrábí reakcí kyseliny chlorovodíkové s oxidačním činidlem (burelem nebo manganistanem)

$$2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} \rightarrow 5 \text{Cl}_2 + 2 \text{KCl} + 8 \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

Brom

- elektronová konfigurace: $[\text{}_{18}\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^5$
- 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: $[\text{}_{36}\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- 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 I_2 v ethanolu = jodová tinktura využívána k desinfekci
- I_2 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 At^{210}

Sloučeniny

1. Halogenovodíky HX

- bezbarvé, ostře páchnoucí plyny – leptají sliznici
- získáváme je:
 - přímou syntézou z prvků

$$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$$
 - HF a HCl se v laboratoři připravují reakcí halogenidu se silnější kyselinou

$$\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{HF}$$

$$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$$
 - HBr a HI se připravují hydrolýzou bromidu nebo jodidu fosforitého

$$\text{PX}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 + 3 \text{HX} \quad (\text{X} = \text{Br} \text{ nebo } \text{I})$$

(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):
 $\text{SiO}_2 + 4 \text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{SiF}_4 + 2 \text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6$
- HCl:
 - silná kyselina
 - starší název kyselina solná
 - jedna z nejdůležitějších chemikálií
 - je obsažena v žaludečních šťávách

2. Halogenidy

- soli halogenovodíkových kyselin
- jsou to binární sloučeniny halogenů s elektro pozitivními 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. PCl_5
- příprava:
 - přímou syntézou
 $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2$
 - reakce halogenovodíkových kyselin s nešlechtilými kovy
 $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 - reakce halogenovodíkových kyselin s oxidy
 $\text{CuO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - reakce halogenovodíkových kyselin s hydroxidy
 $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - reakce halogenovodíkových kyselin se solemi slabých kyselin
 $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 - srážecí reakce
 $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$

3. Vzájemné sloučeniny halogenů

- elektonegativnější je vždy aniontem
- tzv. interhalogeny
- těžké látky
- připravují se přímou syntézou
- např. ClF, BrF, BrF₅, IF₇...

4. 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)
 - bělicí 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
- NaClO_3 = travex – totální herbicid
- KClO_3 – k výrobě třaskavin
- HClO_4
 - kyselina chloristá
 - jedna z nejsilnějších anorganických kyselin
 - její soli, chloristany, se využívají v pyrotechnice