

2/4 Příprava a výroba halogenů a jejich sloučenin, výroba sloučenin Na a K

Příprava fluoru F₂

- elektrolýzou roztoku KF v bezvodém fluorovodíku (oxidace F⁻ na anodě)
- elektrolýzou taveniny CaF₂ (fluorit) nebo Na₃AlF₆ (kryolit; hexafluorohlinitan sodný)

Příprava chloru Cl₂

- elektrolýzou nasyceného vodného roztoku NaCl (katodou je nejčastěji kapalná rtuť)
- oxidací kyseliny chlorovodíkové silnými oxidanty (např. MnO₂, KMnO₄)
 - $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \longrightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \longrightarrow 5\text{Cl}_2 + 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
- doprava v ocelových cisternách nebo tlakových lahvích se žlutým pruhem; zkapalněný

Příprava bromu Br₂ a jodu I₂

- oxidací Br⁻ (I⁻) chlorem (Cl₂ má větší oxidační schopnost → mění se na Cl⁻)
 - $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$; $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$

Příprava halogenovodíků

- přímou syntézou z prvků ($\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{HCl}$)
- působením např. H₂SO₄ na halogenid (CaF₂, NaCl)
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaF}_2 \longrightarrow 2\text{HF} + \text{CaSO}_4$; $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaCl} \longrightarrow 2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- hydrolyzou PBr₃, PI₃

Příprava halogenidů (chloridů)

- přímým slučováním prvků: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{Cl}_3$
- reakcí kovů (O₂^{-II}, OH^{-I}, CO₃^{-II}) s halogenovodíkovými kyselinami: $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- tepelným rozkladem bezvodých chloristanů (chlorečnanů) při 450°C
 - $\text{KClO}_4 \longrightarrow \text{KCl} + 3\text{O}_2$; $\text{KClO}_3 \longrightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

Příprava solí oxokyselin

- chlorečnany – tepelným rozkladem chlornanů nebo reakcí Cl₂ v alkalickém prostředí za vyšší teploty: $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \longrightarrow \text{NaClO}_3 + 5\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$
- chloristany – opatrným tepelným rozkladem bezvodých chlorečnanů
 - $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + 3\text{KClO}_4$ (při teplotě 350°C)
- bromičnany (jodičnany) – z bromu (jodu) v alkalickém prostředí, za zvýšené teploty
 - $3\text{Br}_2 + 6\text{OH}^- \longrightarrow 5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$; $3\text{I}_2 + 6\text{OH}^- \longrightarrow 5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$

Hydroxidy a uhličitany sodíku a draslíku

- NaOH (KOH) – elektrolýzou roztoku NaCl (KCl)
- Na₂CO₃ (soda) – Solvayův proces (vhánění CO₂ do smíšených nasycených roztoků NaCl a NH₃ (zvýšený tlak) → vzniká NaHCO₃, který se vyžihá na Na₂CO₃) nebo Leblancův proces (na NaCl se působí koncentrovanou H₂SO₄ → vzniklý Na₂SO₄ se smísí s vápencem a uhlím a taví v peci; po vychladnutí taveniny se Na₂CO₃ vylouží vodou)
- K₂CO₃ (potaš) – z melasových výpalků a obdobně jako soda (z KCl → KOH → s CO₂ → K₂CO₃); dříve z dřevěného popela

Úkol

- 1) Jaké množství fluoritu je třeba na přípravu 1 litru fluorovodíku?
- 2) Napište rovnici reakce tepelného rozkladu bezvodého chlorečnanu sodného.
- 3) Napište rovnici reakce chloridu draselného s kyselinou sírovou.

Řešení