**ŽLAHTNI PLINI:** VIR: zrak (stranski produkti pri pridobivanju O in H z destilacijo), zemeljski plin (He)

UPORABA: nereaktivnost - inertna (nereaktivna) atmosfera

SPOJINE: redke (XePtF, HeF2, HeF4)

**JODOMETRIJA** kvantitativna analizna metoda za določitev joda oz. oksidantov, ki oksidirajo jodidne ione. Kot reagent za reakcijo upo-rabljamo Na2S2O3 - spojina, ki nastane s segrevanjem razt. Na2SO3 z elem. S; oksidant + 2I- + 3H3O- → I2 + reducent + 3H2O / I2 + 2Na2S2O3 → 2NaI + Na2S4O6; oksidanti: KIO3 (K+, I2), K2Cr2O7 (Cr3+), KMnO4 (Mn2+), CuSO4 (Cu+). Standardizacija - določitev natančne koncentracije

**HALOGENI ELEMENTI**

**F** - svetlorumen plin, najšibkejše vezi, zelo reaktiven, hitre reakcije, najmočnejši oksidant, razkraja vodo(H2O + F2 → 1/2 O2 + 2HF); PRID.: elektroliza taline kislih fluoridov, elektroliti: KF ∙ HF, KF ∙ 2HF, KF ∙ 3 HF, A: 2F- → F2 + 2e-, K: 2H+ + 2e-→ H2

**Cl** - rumenozelen strupen plin, 2,5x težji od zraka; razbarva org. barvila, belilo, deluje dezinfekcijsko, v H2O se raztaplja (H2O + Cl2 → HClO + HCl), vodna raztopina - klorovica ( v klorovici razpade HClO na HCl in O); prid: elektroliza raztopine NaCl: elektrolit: nasič. razt. NaCl, K: 2H2O + 2e-→H2 + 2OH-, A: 2Cl-→Cl2+2e-; amalgamski postopki: nas. razt. NaCl, K: 2Cl- → Cl2 + 2e-, A: 2Na- + 2e- → 2Na (amalgam), Deaconov postopek: 4HCl + O2 →(kat. CuCl2) 2H2O, laboratorijsko pridobivanje MnO2 + 4HCl → MnCl2 + 2H2O + Cl2; v šoli 2KMnO4 + 16HCl → 5 Cl2 + 2KCl + 2MnCl2 + 8H2O

**Br** - rdečerjava težka strupena tekočina,raztaplja zlato, zakraja barvila, maščobe, les, pluto in papir; prid. MgBr2 (red.) + Cl2(oks.) → MgCl2 + Br2 (izpodrivanje, morska voda)

**I** - kristali z kovinskim sijajem, slabo se topi v vodi, jodovica (razt.) je rjavkastorumena, škrobovico obarva modro, , šibek oksidant; prid. 2KI + Cl2 → 2KCl + I2 (izpodrivanje, morska voda); iz jodata: Ca(IO3)2 + 5SO2 + 4H2O → CaSO4 + 4H2SO4 + I2

**TVORIJO**: ionske spojine - halogenide, halogenidni ion - eksotermna reakcija (X+e-→X-, ∆H<0, ionski kristali (NaF); tudi kovalentne vezi (F2, HF, CH3F)

**VODIKOVI HALOGENIDI**: plini; prid. s sintezo: (HF - tema, ekspl., HCl - s svetlobo, ekspl., HBr - segr., ∆H<0, HI - segr., razpad); s segr. soli in konc. H2SO4: CaF + H2SO4 → CaSO4 + 2HF / NaCl + H2SO4 → HCl + NaHSO4, NaCl + NaHSO4 → Na2SO4 + HCl / NaBr + H2SO4 → NaHSO4 + HBr, NaBr + 3 H2SO4 → Br2 + SO2 + 2H2O + 2NaHSO4 / NaI + H2SO4 → NaHSO4 + HI, 8NaI + 9H2SO4 → 4I2 + H2S + 8NaHSO4 + 4H2O; fosforjevi halogenidi: PBr + 3H2O → H3PO3 + 3HBr / PI3 + 3H2O → H3PO3 + 3HI; polarne mol. z kovalentnimi vezmi, raztapljanje v vodi - disociacija - kisline (HF, HCl, HBr, HI);

**SPOJINE Z O2**: oksidi: pozitivna oks. št. (izjema OF2 - kisikov fluorid), so slaboobstojni, reaktivni, razpadajo; kisline: HClO (klorova I) (Cl2 + H2O → HClO + HCl), HClO3 (klorova V), HClO4 (klorova VII); soli: ClO- (klorat), ClO3- (klorat V), ClO4- (klorat VII)

HALKOGENI ELEMENTI O2 - plin; S - trdo

RUDE: O2- - oksidne ( Fe3O2 - magnetit, Fe2O3 - hematid, Cu2O - kuprit, SnO2 - kasiterit), S2 - sulfidne (PbS - galenit, ZnS - sfalerit, Ag2S - argentit, HgS - cinabarit

TVORBA ANIONOV: ∆H>0 - endoterm. reak., energija ki se sprošča pri nastajanju kristalov - mrežna energija

KISIK: plinbrez vonja in barve; alotr. mod: O, O2, O3; prid. utekočinjen zrak, elektroliza H2O, razpad kisikovih spojin s segrevanjem; uporaba: gorenje, dihanje, oksidacija ogljika in fosforja, tvori okside

ŽVEPLO: α S - ortorombsko - S raztapljamo v CS2 in pustimo, da topilo izhlapi; β S - monoklinsko - nastaja s počasnim ohlajanjem taline S; pri obeh v strukturah prevladujejo molekule obroča S8; verige žveplovih atomov, ki se cepijo od molekul S2 - nestabilno - plastično žveplo; nizko tališče, amorfno žveplo - žveplo brez pravilnih struktur

SPOJINE S: **H2S** - strupen plin neprijetnega vonja, raztaplja se v vodi, nastaja žveplovodikova kislina (H2S(aq)) - šibka kislina, disociiranje (H2S + H2O ↔ H3O+ + HS- (hidrogen sulfid) / HS- + H2O ↔ H3O + S2- (sulfid)) sulfidi so pomembne rude, reagirajo s S in tvorijo polisulfide. **SO2** - povzroča kisel dež, zniža pH jezer in rek, spira hranilne snovi iz prsti S + O2 → SO2, 2PbS + 3O2 → 2SO2 + 2PbO; SO2 → (kat.) SO3 / SO3 + Ca(OH)2 → CaSO4 + H2O; CaSO4 x 1/2H2O - mavec; CaSO4 x 2H2O - sadra; **H2SO4** gosta oljnata tekočina, čista brez barve, raztapljanje v vodi (veliko toplote), opekline; nase lahko veže vodo (CuSO4 x 5H2O → (H2SO4 konc.) CuSO4; organske spojine pooglenijo, konc. je oksidant (C12H22O11 → (H2SO4) 12C + 8H2O; razredčena raztaplja reaktivnejše kovine (izriva vodik); prid. S + O2 → SO2, 2SO2 + O2 → (kat.) 2SO3, SO3 + H2O → H2SO4 - dokaj neučinkovito, nizka konc., SO3 + H2SO4 → H2S2O7 + H2O + H2SO4 (konc.); uporaba: umet. gnoj., pigmenti in barvila, viskozna svila in celofan, detergenti, lužičo za želzo in jeklo, pridobivanje drugih kislin, čistilno sredstvo, elektrolit pri akumolatorjih

2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2

Ba(ClO3)2 + H2SO4 → 2HClO3 + BaSO4

Ca(ClO)Cl + 2HCl → CaCl2 + H2O + Cl2

Ca(IO3)2 + 5SO2 + 4H2O → CaSO4 + 4H2SO4 + I2

CaF2 + H2SO4 → CaSO4 + 2HF

Cl2 + 2KBr → 2KCl + Br2

Cl2 + 2NaOH →(20°C) NaClO + NaCl + H2O

Cl2 + 6NaOH → NaClO3 + 5NaCl + 3H2O

Cl2 + Ca(OH)2 → Ca(ClO)Cl + H2O

Cl2 + H2O ↔ HClO + HCl

3Cl2 + 6NaOH →(75°C) NaClO3 + 5NaCl + 3H2O

2F2 + 2NaOH → 2NaF + OF2 + H2O

HCl + H2O ↔ H3O+ + Cl-

2HIO3 → I2O5 + H2O

4HCl + O2 → 2H2O + 2Cl2

I2 + 5H2O2 → 2HIO3 + 4H2O

I2 + KI → KI3

I2O5 + 5CO2 → I2 + 5CO2

3I2 + 6KOH → KIO3 + 5KI + 3H2O

2KCl → 2KCl + 3O2

3KClO3 + 3H2SO4 → 2ClO2 + HClO4 + 3KHSO4 + H2O

2KI + Cl → 2KCl + I2

2KMnO4 + 16HCl → 2KCl + 2MnCl2 + 8H2O + 5Cl2

MgBr2 + Cl2 → MgCl2 + Br2

MnO2 + 4HCl → MnCl2 + 2H2O + Cl2

NaBr + H2SO4 → NaHSO4 + HBr

NaCl + H2SO4 →(20°C) NaHSO4 + HCl

NaCl + NaHSO4 →(600°C) Na2SO4 + HCl

NaI + H2SO4 → NaHSO4 + HI

/ 8NaI + 9H2SO4 → 4I2 + H2S + 8NaHSO4 + 4H2O

NaIO3 + 4NaOH + Cl2 → Na3H2IO6 + 2NaCl + H2O

2Na + 2 H2O → 2NaOH + H2

2Na+ + 2Cl- + 2H2O →(elektr.) 2Na+ + 2 OH- + Cl2 + H2

2NaBr + 3H2SO4 → Br2 + SO2 + 2H2O + 2NaHSO4

2NaClO3 → 2NaCl + 3O2

4NaClO3 →(tlak) 3NaClO4 + NaCl

3NaClO → NaClO3 + 2NaCl

PBr3 + 3H2O → H3PO3 + 3HBr

PI3 + 3H2O → H3PO3 + 3HI

SiO2 + 4HF → SiF4 + 2H2O