

VII. skupina periodnega sistema

F, Cl, Br, I, At

$ns^2 np^5$

- halogeni, med seboj so si zelo podobni
- vsi nekovine, oksidirajo kovine do kovinskih halogenidov
- fluor le -1 , ostali različna oksidacijska števila
- fluor posebne značilnosti, ki so posledica velike elektronegativnosti in majhne velikosti atoma

Fluor z drugimi elementi tvori spojine, v katerih imajo praviloma najvišja oksidacijska števila; spojine tvori z vsemi elementi, razen s He, Ne in Ar

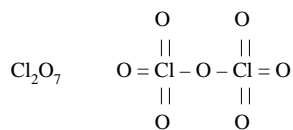
| | |
|---------|--|
| halogen | - "solotvoren" |
| klor | - rumenzelen plin (chloros gr. = rumenzelen) |
| brom | - bromos (gr. = smrad) |
| jod | - iodes (gr. = vijolicen) |
| fluor | - fluo (lat. = "tecem") \Rightarrow CaF_2 so uporabljali kot topilo za raztapljanje kovinskih oksidov |

Oksidacijska števila

Fluor, vedno -1

Klor, pozitivna oksidacijska števila v fluoridih, oksidih in oksokislinah, v vseh drugih spojinah -1

3d orbitale v atomu klora so po energiji blizu 3s in 3p, zato lahko sodelujejo pri razširitvi okteta \Rightarrow do 7 kovalentnih vezi, kot npr. v



oksidacijska števila so običajno liha ($+1, +3, +5, +7$), maloštevilne spojine s sodimi oksidacijskimi števili so toplotno nestabilne (npr. ClO_2).

Halogeni pogosto sodelujejo pri redoks reakcijah (zaradi širokega območja oksidacijskih števil)

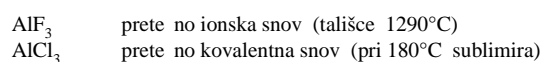
$\text{F}_2 / \text{F}^- \quad E^\circ = +2.87 \text{ V}$

izreden oksidant

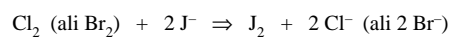
Periodicnost

Lastnosti halogenov in njihovih spojin se zelo pocasi spreminjajo z naraščajocim vrstnim številom

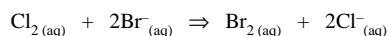
- 1) Elektronegativnost pada v skupini
- 2) Oksidacijske sposobnosti padajo z naraščajocim vrstnim številom Z, zato narašca kovalentni znacaj spojin:



Ce dodamo klorovico (Cl_2 v vodi) ali bromovico (Br_2 v vodi) vodni raztopini jodidnih ionov, dobimo elementarni jod:

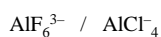


Pridobivanje broma sloni na isti reakciji:



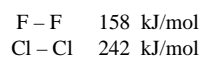
Vsi halogeni so nekovine, jod ima delno kovinski znacaj in kovinski sijaj.

Fluor in tudi F^- ion sta majhna, zato imajo elementi s fluorom tudi najvišja oksidacijska in koordinacijska števila:



Majhna velikost fluorovega atoma ima 2 dodatni posledici:

- 1) disociacijska entalpija vezi $\text{F}-\text{F}$ je nenavadno majhna zaradi mocnega odboja neveznih elektr. parov obeh atomov;



- 2) energija, ki se sprosti pri vezavi elektrona na atom fluora, je nenormalno majhna, ker novi elektron vstopi v gosto valenco lupino in naleti na mocan odboj e 7 elektronov v njej.
-

Elementi

pri sobni temperaturi so vsi dvoatomske molekule,
fluor in klor sta plina,
brom je tekocina,
jod pa trdna snov.

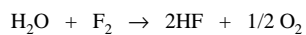
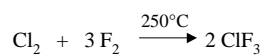
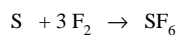
Fluor je tako mocan oksidant, da ga dobimo le z elektrolizo,
odkril ga je Moissan leta 1886;
burno reagira z organskimi snovmi in z vodikom tvori mocno eksplozivno
zmes

HF je zelo koroziven, povzroca hude opekline na koži in najeda steklo.

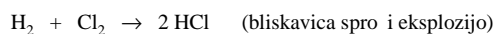
Fluor je zelo pomemben element, v tipicni tovarni ga proizvedejo približno 10 t dnevno

elezna volna + F₂ ⇒ FeF₃; (elezna volna gori v fluoru)

Reakcije s fluorom so močno eksotermne:



Pridobivanje klora v laboratoriju:



70% vsega proizvedenega klora uporabijo za sintezo kloriranih organskih spojin (kloreten za proizvodnjo PVC, kloralkani, topila)

20% se ga uporabi za kloriranje vode, za beljenje papirja in drugih proizvodov

Brom se največ uporablja za pripravo 1,2-dibromoetana, ki ga dodajajo bencinu.

Jod se v industrijskem merilu praktično ne uporablja, manjše količine kot jodova tinktura (blago razkužilo).

Jod uravnava delovanje ščitnice / golšavost

"Antiradiacijske tablete" vsebujejo KJO₃

Oksidi in oksokislina

- fluor ne tvori oksidov, ampak kisikove fluoride
- edina oksokislina fluora je HOF, pri sobni temperaturi je nestabilna



- ClO_2 - vsako leto ga proizvedejo več kot 100.000 ton
- uporablja se za beljenje celuloze

- Cl_2O_7 - na udarce občutljivo brezbarvno olje, anhidrid HClO_4

- J_2O_5 - toplotno stabilna bela kristalna snov

Oksokislina in oksosoli

- 1) večja kot je elektronegativnost halogena, močnejša je kislina
- 2) večje kot je število kisikovih atomov (višje oksidacijsko število), močnejša je kislina

klorovo apno: $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$

"Belilni prašek" - zmes $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, CaCl_2 in $\text{Ca}(\text{OH})_2$

hipokloriti se uporabljajo za beljenje

 NaClO_3 - z oksidacijo uničuje vegetacijo

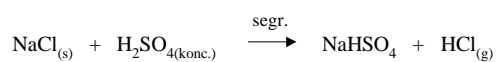
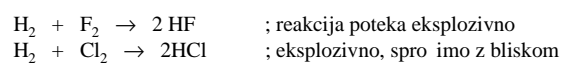
KClO_3 - se kot oksidant uporablja v pirotehnicnih sredstvih in v igalicah

 XO_4^- ioni so zelo močni oksidanti

Spojine z vodikom

HHal

zelo pomembni spojini sta HF in HCl



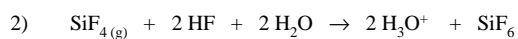
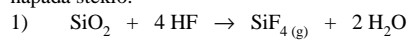
HF

brezbarvna tekočina, zavre pri +19,5°C (vodikova - vez !);
vsi drugi vodikovi halogenidi so brezbarvni plini

Vsi HHal so zelo dobro topni v vodi in tvorijo kisle raztopine

HF šibka kislina ($pK_a = 3.25$)

napada steklo:



Industrijska kemija:

Fluor v: fluorit (CaF_2), kriolit (Na_3AlF_6)
in fluoroapatit ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)\text{F}$)

Klor v: kamena sol (NaCl)
karnalit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)