**ХАЛОГЕННА ГРУПА**

(**доц. К.Цветков(Г. Велинов)**)

Това са елементите **F, Cl, Br, I** и **At** (астат). Наричат се “халогенни”, което ще рече “раждащи соли”. Астатът е неустойчив, радиоактивен е, поради което е недостъпен и не добре изучен.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Това са р-елементи с електронна конфигурация **ns2np5 ,** поради което имат значително електронно сродство, лесно присъединяват електрон и добиват електронната конфигурация на стоящия след тях инертен газ.Те са типични неметали с изразени окислителни свойства. Особено място сред халогенните елементи заема флуорът, който за разлика от останалите , няма **d**-подслой. Той се явява само в степен на окисление (−1) и е окислител дори спрямо кислорода. Останалите халогенни елементи проявяват променлива степен на окисление - освен най-характерната (−1), също така от (+1) до (+7). В реда от  **F** към **I** нараства атомният радиус и респективно намалява електронното средство и свързаните с него неметални и окислителни способности на елементите. Това разбира се е относително за групата. Като цяло халогенните елементи са химически много активни, поради което се срещат само под форма на съединения.

II. ФИЗИЧНИ СВОЙСТВА.

Флуорът и хлорът са газове;

Бромът е единственият течен неметал; има висок парен натиск;

Йодът е твърдо вещество със слаб метален блясък; много лесно се изпарява, като явлението се нарича **сублимация.**

Когато се намират в газообразно състояние халогенните елементи са под форма на двуатомни молекули **(Х2 )** и имат много задушлив мирис. При вдишване причиняват тежки отравяния - увреждат дихателната система.

Разтворимостта им във вода е малка. Водните разтвори на хлор и бром имат окислително действие и се наричат респективно “хлорна вода” и “бромна вода”. Използват се като по-безопасни реактиви (окислители) от газообразните прости вещества. Флуорът не се разтваря във водата, защото я разлага - вж. по-долу. Бромът и йодът се разтварят лесно в много органични разтворители. Спиртният разтвор на йод (10%) се нарича “йодна тинктура”.

III. ХИМИЧНИ СВОЙСТВА

Свободните халогени имат извънредна химическа активност. Реагират с почти всички прости вещества. Въпреки че бромът и йодът не са толкова активни като флуора и хлора, то химическата им активност е твърде голяма. За удобство е прието при обобщаващи реакции и описания халогенните елементи да се бележат със символа - **Х** .

**1. Реакции с водорода**. Окисляват го до съответните халогеноводороди **НХ**, като флуорът реагира с взрив при обикновени условия, а хлорът при пряка слънчева светлина реагира също с взрив по механизъм на верижна реакция.

**Н2 + Х2 = 2НХ**

Н2 − 2*е* → 2Н+  .1

2

Х2 + 2*е* → 2Х−  .1

За разлика от металните хидриди, **НХ** са молекули с ковалентна полярна връзка. Всички те имат неприятна задушлива миризма, разтварят се добре във вода, като водните им разтвори имат кисели свойства, поради дисоциацията им до водородни йони и халогенидни аниони, предизвикана от диполните молекули на водата:

**НХ + Н2О ⎯→ Н3О+  + Х−**

С изключение на **HF** , останалите халогениди се дисоцират пълно във вода по горното уравнение – те са силни киселини.

Тук трябва да се отбележи, че процесът на взаимодействие между **Н2**  и **Х2**  по същество представлява горене и преди години е дал основание да бъде оборена т.нар. “кислородна теория” на горенето, развита от френския химик Лавуазие.

**2. С метали** - халогенните елементи реагират активно с всички метали, като се получават съответните соли, наречени халогениди.

**2Na + Cl2 = 2NaCl** (баланс!)

Ако в цилиндър с хлор се поръсят железни стърготини, то се наблюдава много ефектна реакция - т.нар. “огнен дъжд”:

**2Fe + 3Cl2 = 2FeCl3** (баланс!)

Металните халогениди са съединения с йонна кристална решетка. С изключение на сребърните халогениди **(AgX)** те се разтварят във вода и са силни електролити.

**AgCl** - бяла утайка

**AgBr** - бледожълта утайка

**AgI** - жълта утайка

Активността към металите е толкова голяма, че може да се прояви при взаимодействие между метал и хлорна (или бромна) вода. Напр. **Zn**  обезцветява бромна вода:

**Zn + Br2 (бромна вода, кафяв цвят) = ZnBr2** (баланс!)

**3. С неметали** - проявяват също така голяма химическа активност. Напр. флуорът реагира с всички неметали - **S, P, C, Si,** дори и с бром и йод, като винаги е в степен на окисление (−1). Останалите халогенни елементи също встъпват във взаимодействия, но не толкова активно както флуора.

**2P + 3Cl22PCl3** , a в излишък от **Cl2** → **PCl3 + Cl2PCl5**

(баланс!) (баланс!)

**4. Спрямо вода.**

Флуорът реагира с водата, като я разлага, т.е. **водата гори в среда от флуор**:

**2F2  + 2H2O = 4HF + O2↑**

(баланс!)

Хлорът не е толкова активен, но реагира по уравнението:

**Cl2 + H2O = HCl + HOCl**

(баланс - диспропорциониране!)

Хипохлористата киселина  **HOCl** има силно окислително и избелващо действие, тъй като при слънчева светлина отделя атомен кислород (насцентен):

**HOCl → HCl + O**

O2− −2*e* → Oo  .1

2

Cl+ +2*e* → Cl− .1

**5. С водни разтвори на основи** - реагират активно, като се диспропорционират до съответните соли - халогениди и хипохалогениди (Флуорът не реагира с основите, защото реагира с водата - вж. по-горе):

**Cl2 + 2NaOH = NaCl + NaOCl + H2O**

(баланс - диспропорциониране!)

При насищане на воден разтвор на **NaOH** с хлор се получава т.нар “белина”. Нейното избелващо действие се дължи на реакциите:

**NaOCl + H2O = NaOH + HOCl**

**HOCl → HCl + O**

Ако на суха гасена вар се действа с хлор, то се получава т.нар. “хлорна вар”, която има силно окислително действие и се използва като дезинфектор:

**Ca(OH)2 + Cl2 = CaOCl2 + H2O**

Cl −1*e* → Cl+

Cl2 (диспропорциониране!)

Cl +1*e* → Cl−

**O ⎯ Cl**

Структурната формула на калциевия хипохлорит е:  **Ca**

**Cl**

Хлорната вар представлява бял прах с остра миризма на хлор. На влажен въздух и под действието на **СО2**  се разлага:

**2CaOCl2 + CO2 + H2O = CaCO3**↓  **+ CaCl2 + 2HOCl**

VI. ЗНАЧЕНИЕ И УПОТРЕБА

Флуор - има голямо биологично значение - влиза в състава на костите и зъбите -

предимно в емайла);

- за флуоропласти (тефлон) и високотопими смазочни материали;

- в хладилната техника (фреони).

Хлор - за производство на **HСl** , хлориди (физиологични разтвори), инсектициди,

окислители, дезинфектори, избелители.

Бром и йод - в медицината за препарати - **Br−** има успокояващо действие,

недостигът на **I**  нарушава обмяната (“гуша”),

“йод-бензин” , йодна тинктура - дезинфектори.

**AgBr**  - в фотографията.

Необходимите за човека количества **Cl− , Br− ,** и **I−** се съдържат в храната и водата.