

Галогены

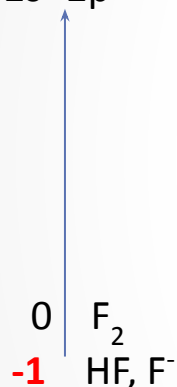
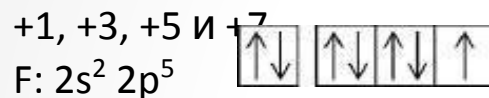
элементы VII – A группы

Строение атомов и степени окисления

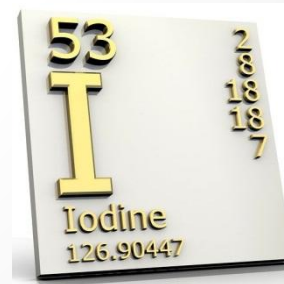
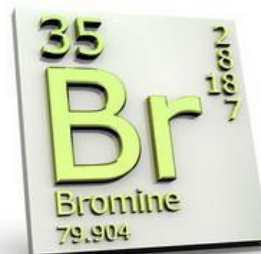
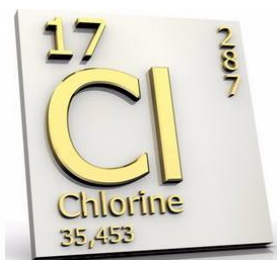
Галогены – элементы главной подгруппы VII группы.

На внешнем энергетическом уровне они содержат по 7 электронов.

У атомов всех галогенов, кроме фтора, в возбужденном состоянии увеличивается количество неспаренных электронов, поэтому они могут проявлять степени окисления



- +7 Hal_2O_7 , $HHalO_4$, $HalO_4^-$
- +5 Hal_2O_5 , $HHalO_3$, $HalO_3^-$
- +3 Hal_2O_3 , $HHalO_2$, $HalO_2^-$
- +1 Hal_2O , $HHalO$, $HalO^-$
- 0 Hal_2
- 1 $HHal$, Hal^-



Простые вещества

Физические свойства простых веществ

F₂ Фтор – желтый газ, с удушающим запахом, очень ядовитый, легче воздуха.

Cl₂ Хлор – желто-зеленый газ, с удушающим запахом, ядовитый, тяжелее воздуха.

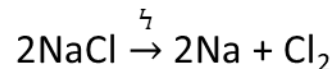
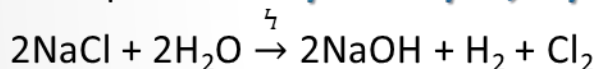
Br₂ Бром – тяжелая темно-красная жидкость, с неприятным удушливым запахом, ядовитая, легко испаряется.

I₂ Иод – кристаллическое вещество серо-фиолетового цвета, с металлическим блеском. Легко возгоняется, образует фиолетовые пары. Ядовитый, с резким раздражающим запахом.

Способы получения галогенов.

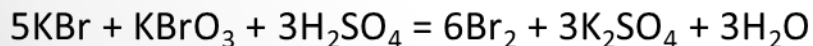
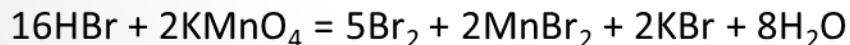
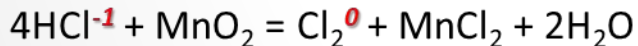
1. В промышленности

Фтор можно получить только **электролизом расплава солей**, остальные галогены – электролизом и **растворов, и расплавов**.



2. В лаборатории.

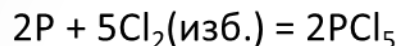
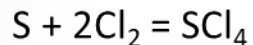
Хлор, бром и иод получают при взаимодействии окислителей с галогеноводородными кислотами и их солями:



Химические свойства простых веществ

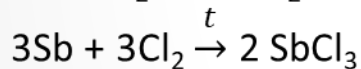
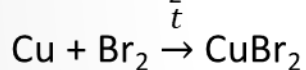
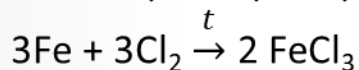
1. С неметаллами

Галогены реагируют со всеми неметаллами, за исключением азота и кислорода (реакция возможна только при специфических условиях):

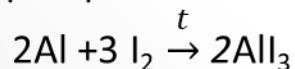


2. С металлами

Фтор, хлор и бром реагируют практически со всеми металлами:



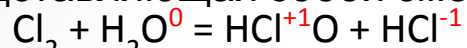
Иод даже с активными металлами реагирует только при нагревании. Реакция с магнием и алюминием может протекать при комнатной температуре при катализе водой.



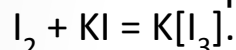
Химические свойства простых веществ

3. С водой

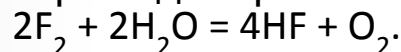
- При растворении хлора в воде образуется хлорная вода (хлорка), представляющая собой смесь соляной и хлорноватистой кислот:



- Бром при контакте с водой ведет себя подобно хлору.
- Иод практически не растворим в воде, но его растворимость резко повышается в присутствии иодида калия:

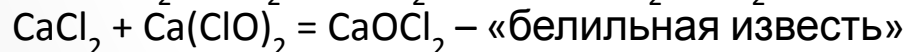
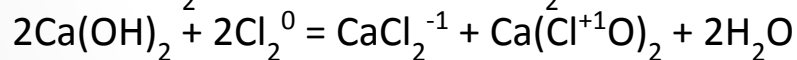
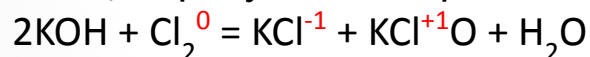


- Во фторе вода горит:



4. Со щелочами

При пропускании хлора через растворы щелочей на холоду (при $\sim 0^\circ\text{C}$) образуются хлорид и гипохлорит:



При нагревании реакция идет с образованием хлорида и хлората:



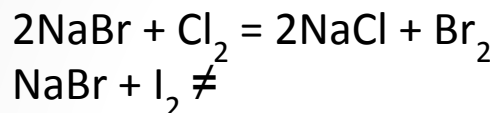
Бром и иод реагируют со щелочами аналогичным образом.



Химические свойства простых веществ

5. С галогенидами

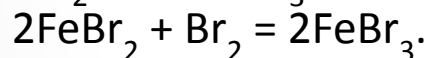
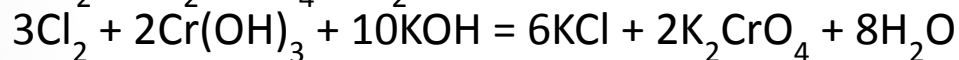
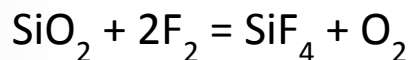
Более активные галогены вытесняют из солей менее активные.



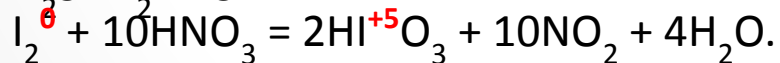
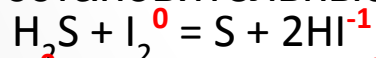
6. С другими сложными веществами

Фтор, хлор и бром при взаимодействии с различными сложными веществами обычно проявляют окислительные свойства

например:



Для иода характерны и окислительные, и восстановительные свойства:



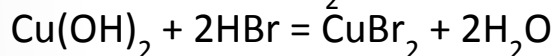
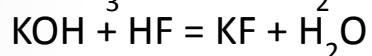
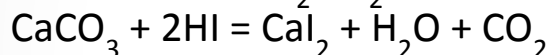
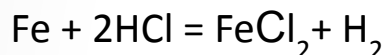
Галогеноводороды и галогениды

HF – жидкость ($t_{\text{кип}} = 19^{\circ}\text{C}$), ядовитая, слабая кислота, между молекулами есть водородные связи

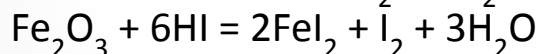
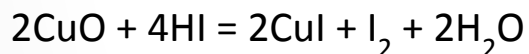
HCl, HBr, HI – газы с резким запахом, ядовитые, очень хорошо растворяются в воде с образованием сильных кислот.

Химические свойства галогеноводородов

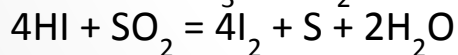
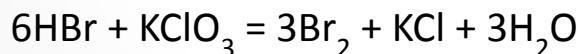
1. Общие кислотные свойства



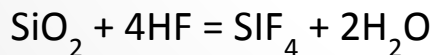
Иодиды меди (II) и железа (III) разлагаются:



2. Восстановительные свойства



3. Травление стекла плавиковой кислотой



Соли

HF	→ Фториды	$\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- = \text{CaF}_2 \downarrow$
HCl	→ Хлориды	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$
HBr	→ Бромиды	$\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr} \downarrow$
HI	→ Йодиды	$\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \downarrow$

The diagram illustrates the precipitation reactions of silver ions with halide ions from hydrogen halides. It includes a photograph of a laboratory setup with test tubes and a beaker containing a white precipitate.



Кислородсодержащие соединения хлора

Кислота	Название кислоты	Название соответствующей соли
HClO	хлорноватистая	гипохлорит
HClO_2	хлористая	хлорит
HClO_3	хлорноватая	хлорат
HClO_4	хлорная	перхлорат

Сила кислородсодержащих **кислот** растет в ряду: $\text{HClO} \rightarrow \text{HClO}_2 \rightarrow \text{HClO}_3 \rightarrow \text{HClO}_4$.

HClO , HClO_2 , HClO_3 – не стабильны, при попытке выделения взрываются.

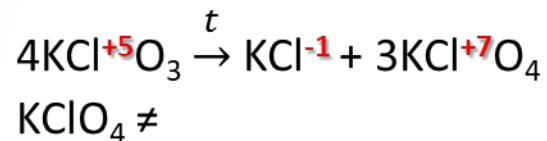
HClO_4 - устойчива, получена в чистом виде.

Соответствующие оксиды хлора также нестабильны и взрываются при комнатной температуре.

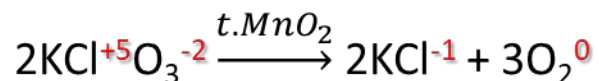
Химические свойства кислородсодержащих солей хлора

1. Диспропорционирование при нагревании

При нагревании кислородсодержащие соли разлагаются на хлорид и соль с более высокой степенью окисления хлора.



2. Каталитическое разложение на хлорид и кислород.



3. Окислительные свойства

