

VII	
а	б
<b>F</b> 9 ФТОР 18,998	7 2
<b>Cl</b> 17 ХЛОР 35,453	7 2
<b>Br</b> 35 БРОМ 79,904	7 18 2
<b>I</b> 53 ИОД 126,905	7 18 18 2
<b>At</b> 85 АСТАТ [210]	7 18 32 18 8

# ГАЛОГЕНЫ

$F_2$

$Cl_2$

$Br_2$

$I_2$

At

# Общая характеристика элементов VIIa группы

От F к At (сверху вниз в периодической таблице) происходит:

- *увеличение*: атомного радиуса, металлических, основных, восстановительных свойств;
- *уменьшение*: электроотрицательности, энергии ионизации, сродства к электрону.

Все галогены относятся к *неметаллам*.

- Атомы галогенов на внешнем энергетическом уровне имеют 7 электронов и до его завершения им не хватает 1 электрона.
- У фтора характерная степень окисления  $= -1$ ;
- Остальные галогены могут проявлять значения степени окисления  $= +1, +3, +5, +7$
- Электронные конфигурации имеют общую формулу  $ns^2np^5$ :
- F -  $2s^22p^5$
- Cl -  $3s^23p^5$
- Br -  $4s^24p^5$
- I -  $5s^25p^5$
- At -  $6s^26p^5$
- Активность галогенов убывает:  $F \rightarrow Cl \rightarrow Br \rightarrow I$ .

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Период	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										
1	H	He																
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt									

Легенда:

- I группа
- II группа
- III группа
- IV группа
- V группа
- VI группа
- VII группа
- VIII группа
- IX группа
- X группа

Фтор	F	$\begin{array}{c} (+9) \\ \text{2 7} \end{array}$					
Хлор	Cl	$\begin{array}{c} (+17) \\ \text{2 8 7} \end{array}$					
Бром	Br	$\begin{array}{c} (+35) \\ \text{2 8 18 7} \end{array}$					
Иод	I	$\begin{array}{c} (+53) \\ \text{2 8 18 18 7} \end{array}$					
Астат	At	$\begin{array}{c} (+85) \\ \text{2 8 18 32 18 7} \end{array}$					

Радиус атома

Электроотрицательность

Окислительные свойства

Неметаллические свойства

# Сравнение окислительных свойств

## СВОЙСТВ

Фтор	F	$\begin{array}{c} (+9) \\ \left. \begin{array}{l} \left. \left. \right) \right) \right) \leftarrow e^- \\ 2 \quad 7 \end{array} \right\} \end{array}$			
Хлор	Cl	$\begin{array}{c} (+17) \\ \left. \left. \left. \left. \right) \right) \right) \right) \leftarrow e^- \\ 2 \quad 8 \quad 7 \end{array}$			
Бром	Br	$\begin{array}{c} (+35) \\ \left. \left. \left. \left. \left. \right) \right) \right) \right) \right) \leftarrow e^- \\ 2 \quad 8 \quad 18 \quad 7 \end{array}$			
Иод	I	$\begin{array}{c} (+53) \\ \left. \left. \left. \left. \left. \left. \right) \right) \right) \right) \right) \right) \leftarrow e^- \\ 2 \quad 8 \quad 18 \quad 18 \quad 7 \end{array}$			
Астат	At	$\begin{array}{c} (+85) \\ \left. \left. \left. \left. \left. \left. \left. \right) \right) \right) \right) \right) \right) \leftarrow e^- \\ 2 \quad 8 \quad 18 \quad 32 \quad 18 \quad 7 \end{array}$			

# Физические свойства

*Галогены* (греч. *hals* - соль + *genes* - рождающий) - химические элементы VIIa группы: F, Cl, Br, I, At.

Вещество	Агрегатное состояние при обычных условиях	Цвет	Запах
Фтор $F_2$	Газ, не сжижается при обычной температуре	Светло-жёлтый	Резкий, раздражающий
Хлор $Cl_2$	Газ, сжижающийся при обычной температуре	Жёлто-зелёный	Резкий, удушливый
Бром $Br_2$	Жидкость	Буровато-коричневый	Резкий, зловонный
Иод $I_2$	Твёрдое вещество	Чёрно-фиолетовый с металлическим отблеском	Резкий



Хлорная вода



Бромная вода

# Природные соединения

- $\text{NaCl}$  - галит (каменная соль)
- $\text{CaF}_2$  - флюорит, плавиковый шпат
- $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$  - сильвинит
- $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$  - фторапатит
- $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  - бишофит
- $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  - карналлит
- **Простые вещества -  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$**



Галит



Флюорит



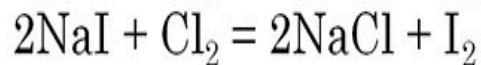
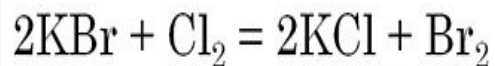
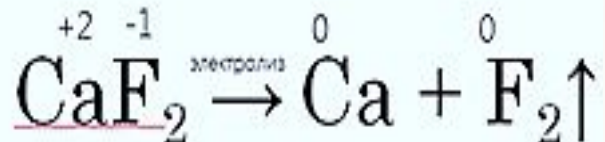
Сильвинит



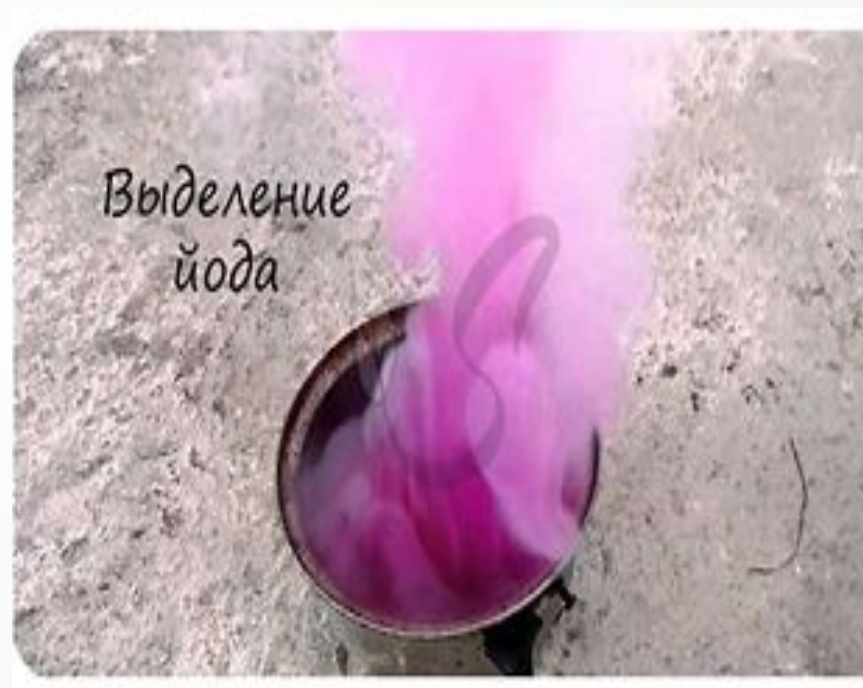
Карналлит

# Получение

- В промышленности: электролизом водных растворов и расплавов их солей.



- В лабораторных условиях:

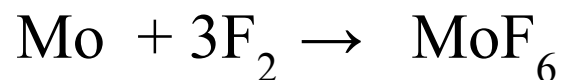
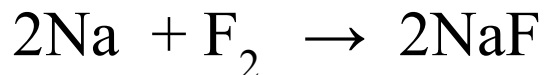


# Химические свойства фтора

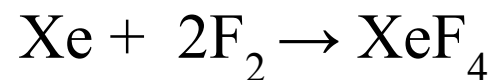


С простыми веществами:

С **МЕ**таллами

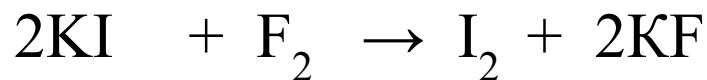
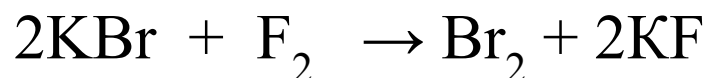
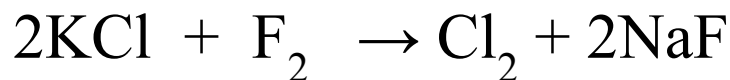
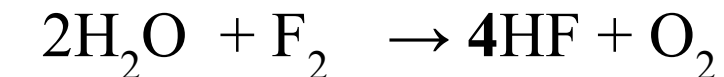


С **Не**металлами



Со сложными веществами:

Вода горит во фторе фиолетовым пламенем



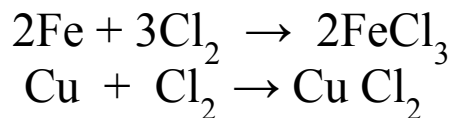
Фтор вытесняет любой галоген из соли



# Химические свойства хлора

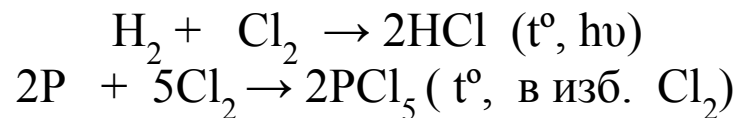
С простыми веществами:

С **МЕ**таллами

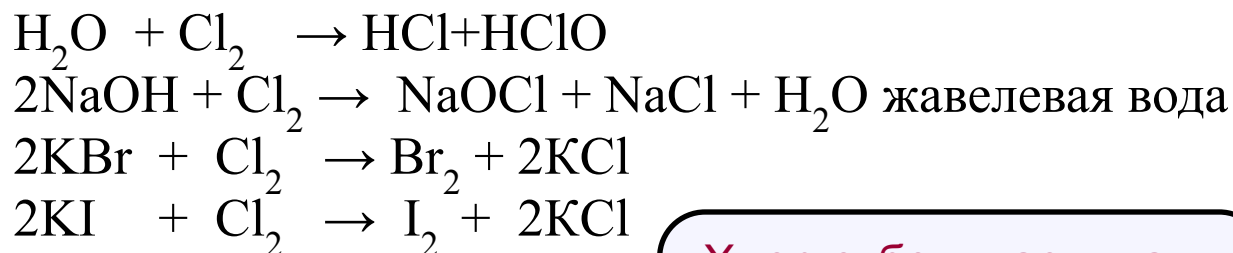


Горение железа в хлоре

С **НЕ**металлами



Со сложными веществами:

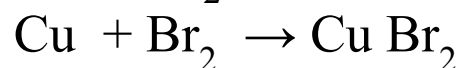
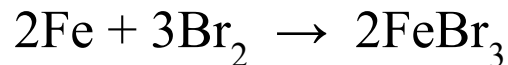


Хлор отбеливает ткани за счет атомарного кислорода, выделяемого из HClO

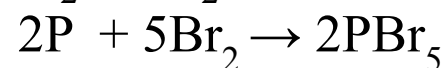
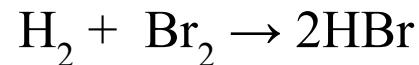
# Химические свойства брома

## С простыми веществами:

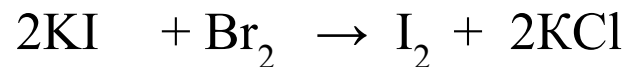
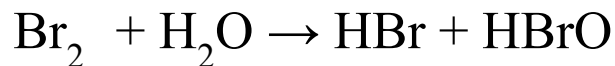
### С МЕталлами



### С НЕметаллами



## Со сложными веществами:



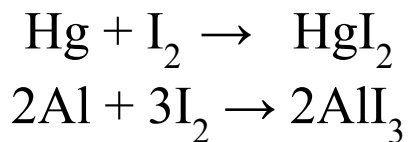
Чаще чем фтор и хлор используется в органическом синтезе

Обладает высокой селективностью (избирательностью)

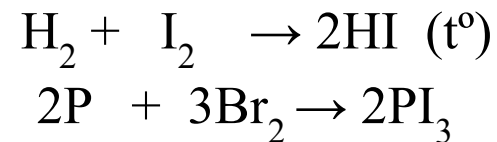
# Химические свойства йода

## С простыми веществами:

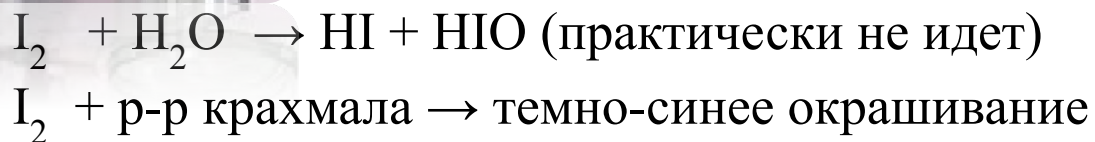
### С металлами



### С неметаллами



## Со сложными веществами:

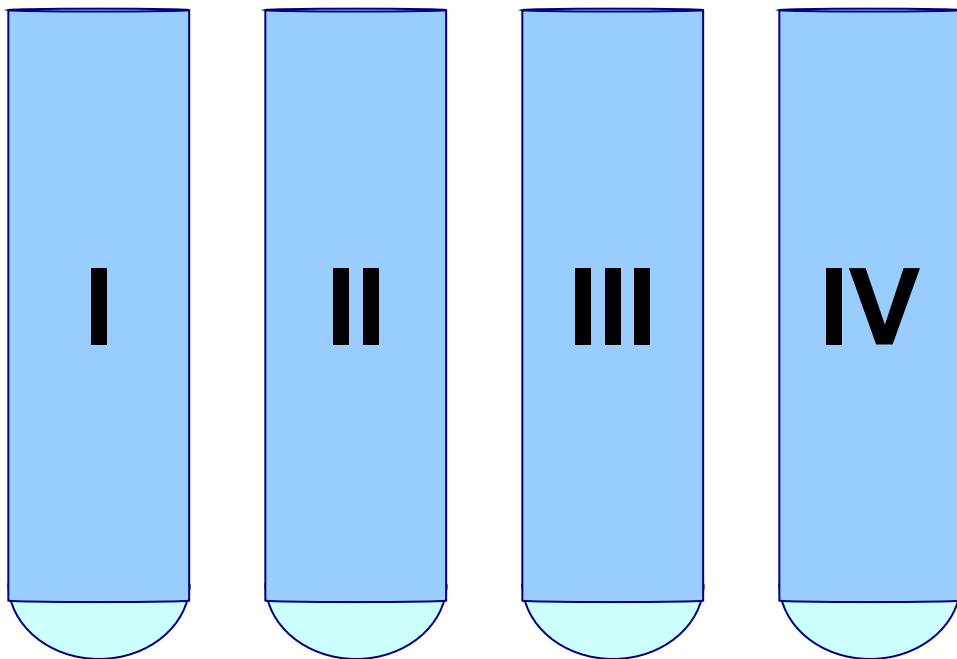


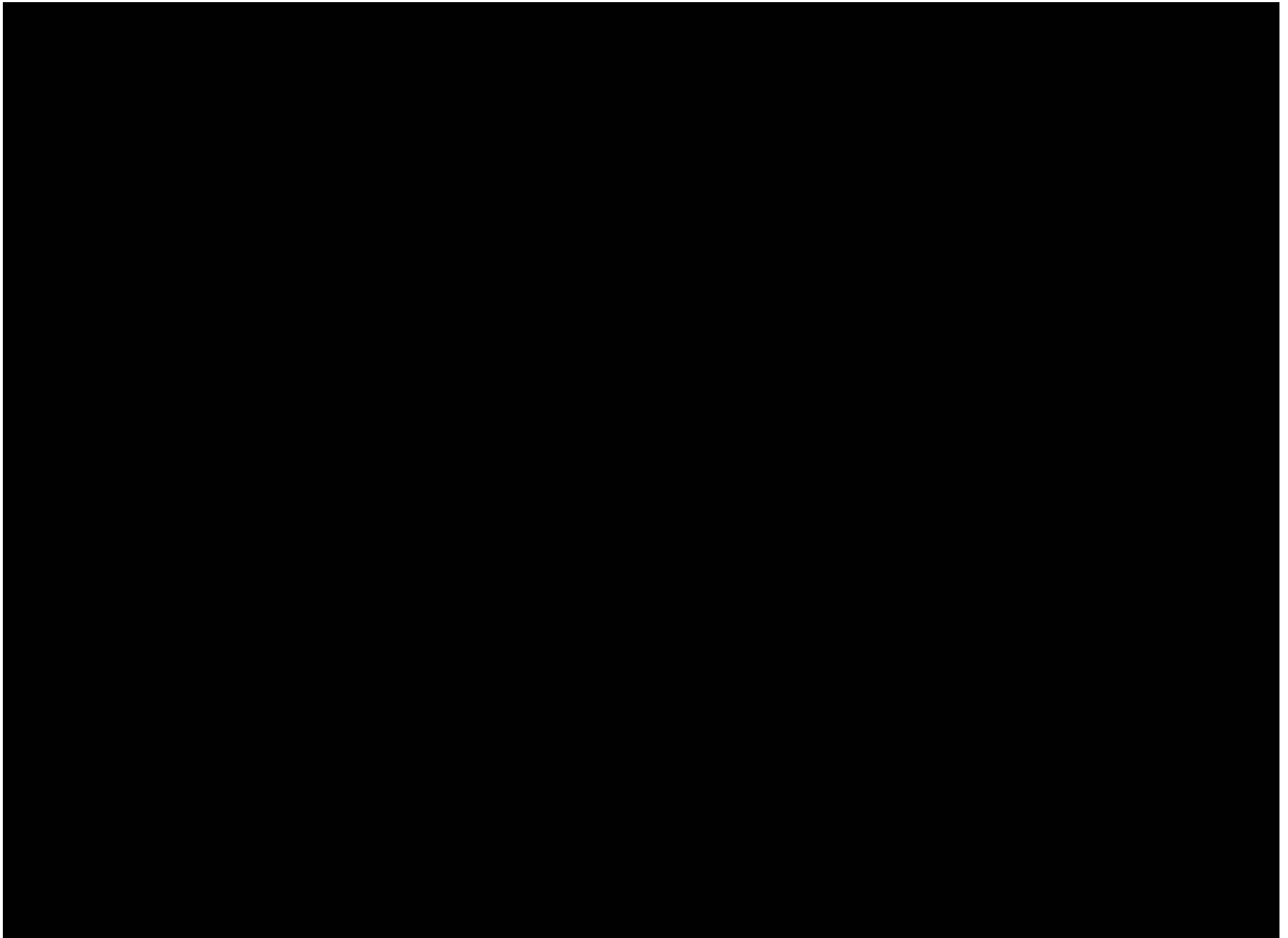
Окисляется  
конц. серной и  
азотной  
кислотами

# Определение галогенид-ионов

---

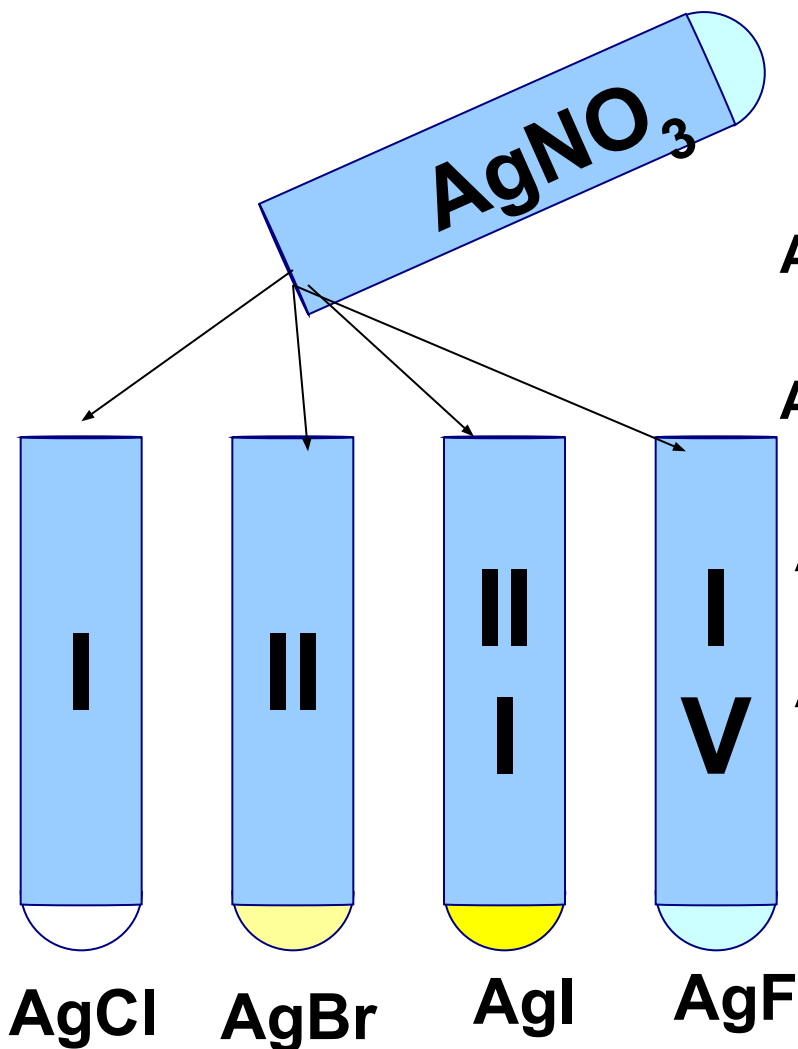
Определить в какой пробирке находится раствор хлорида, бромида, иодида, фторида



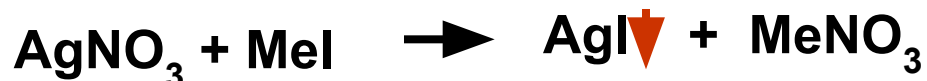
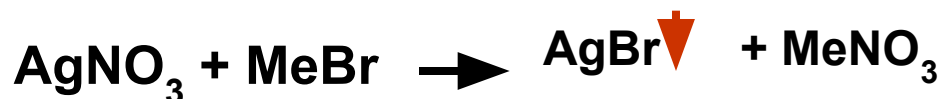
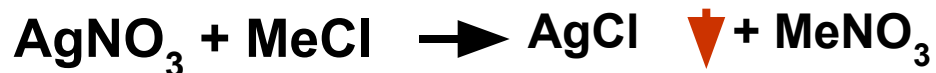


# Определение галогенид-ионов

Добавим нитрат серебра.



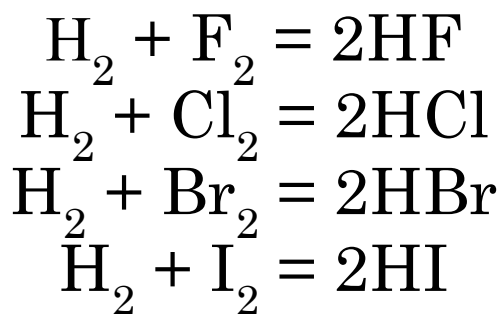
Уравнения реакций:



AgCl-белый осадок  
AgBr-светло-желтый  
AgI-желтый  
AgF-растворим

# Соединения галогенов

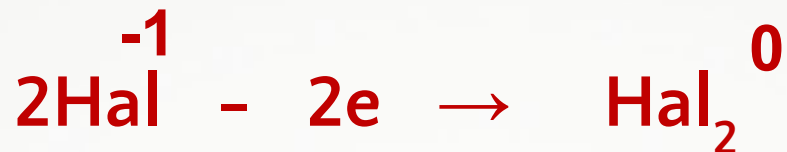
Галогеноводороды — бесцветные газы, с резким запахом, токсичны.



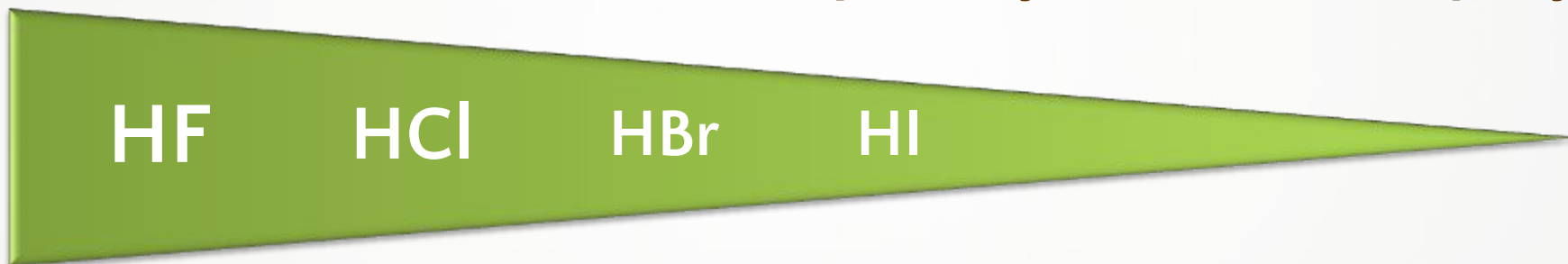
HF	фтороводородная (плавиковая) кислота
HCl	хлороводородная (соляная) кислота
HBr	бромоводородная кислота
HI	йодоводородная кислота

# Восстановительные свойства ионов

- Ионы галогенов являются типичными восстановителями



- С водородом галогены образуют летучие водородные соединения
- Устойчивость галогеноводородов уменьшается в ряду:



- Сила галогеноводородных кислот увеличивается в ряду:





**F**

Скелет,  
зубы

**Cl**

Кровь,  
желудочный сок

Биологическое  
значение

**Br**

Регуляция нервных  
процессов

**I**

Регуляция обмена  
веществ



**Дезинфекция  
воды**

**Органические  
растворители**

**Отбеливатели**

**Лекарственные  
препараты**

**Применение  
хлора**

**Хлорирование  
органических  
веществ**

**Производство  
НСІ**

**Получение  
неорганических  
хлоридов**

**Получение  
брома, йода**





**Лекарственные  
препараты**

**AgI для создания  
искусственных  
осадков**

**Применение  
йода**

**Фотография**

**Красители**

**Галогеновые  
электролампы**