

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

Галогены



Галогены

Главная

1. История открытия галогенов

2. Положение в ПСХЭ

3. Химические свойства

4. Применение

5. Проверка знаний

6. Домашнее задание. Итоги урока.

Общая характеристика

* К элементам VII группы, главной подгруппы относятся фтор **F**, хлор **Cl**, бром **Br**, иод **I**, аstat **At**

- Общее название - **галогены** (греч. «солеобразующие») - большинство их соединений с металлами представляют собой типичные соли (KCl, NaCl и т.д.).



Галогены в природе

- В свободном виде не встречаются



Флюорит
 CaF_2

* Галит NaCl



Галогены в природе

Сильвинит
 $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$



Галогены в природе

- Иод — элемент редкий

Иодиды в морской воде

- 20 — 30 мг на тонну морской воды

**В живых организмах, больше всего
в водорослях**

- 5 кг на тонну высушенной морской капусты (ламинарии)

Фтор



Хлор



Бром

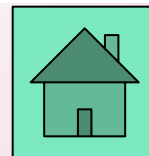


Йод



Астат

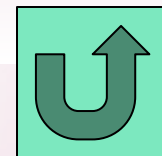
ГАЛОГЕНОВ



В 1886 году французский химик А. Муассан, используя электролиз жидкого фтороводорода, охлажденного до температуры -23°C , смог на аноде получить первую порцию нового, газа. В первых опытах для получения фтора Муассан использовал очень дорогой электролизер* изготовленный из платины и иридия. При этом каждый грамм полученного фтора «съедал» до 6 г платины.



Анри Муассан
(1852 – 1907)





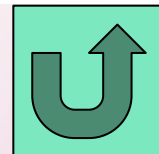
Карл Вильгельм
Шееле
(1742 – 1786)



В 1774 году шведский ученый К. Шееле открыл хлор, который принял за сложное вещество и назвал "дефлогистированной соляной кислотой".

В 1807 году английский химик Гемфри Дэви получил тот же газ. Он пришел к выводу, что получил новый элемент и назвал его "хлорин" (от "хлорос" - желто-зеленый).

В 1812 году Гей-Люссак дал газу название хлор.



В 1825 году французский химик А.Ж.Балар при изучении маточных рассолов выделил темно-бурую жидкость, который он назвал - "мурид" (от латинского слова *muria*, означающего "рассол"). Комиссия Академии, проверив это сообщение, *подтвердила открытие Балара и предложила назвать элемент бромом (от "бромос", с греческого "зловонный").



Антуан Жером
Балар
(1802 – 1876)





Бернар Куртуа
(1777 – 1838) *

В 1811 году французский химик Бернар Куртуа открыл иод путём перегонки маточных растворов от своего азотнокислого кальция с серной кислотой. Чтобы другие химики могли изучать новое вещество, Б. Куртуа подарил его (правда, очень небольшое количество) фармацевтической фирме в Дижоне.

В 1813 году Гей-Люссак подробно изучил этот элемент и дал ему современное название. Название "иод" происходит от греческого слова "иодэс" - "фиолетовый" (по цвету паров).



Периоды	Ряды	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
I	1	H ¹ 1.00797 Водород							He ² 4,003 Гелий		
II	2	Li ³ 6,939 Литий	Be ⁴ 9,012 Бериллий	B ⁵ 10,811 Бор	C ⁶ 12,011 Углерод	N ⁷ 14,0067 Азот	O ⁸ 15,996 Кислород	F ⁹ 18,9984 Фтор	Ne ¹⁰ 20,18 Неон		
III	3	Na ¹¹ 22,9898 Натрий	Mg ¹² 24,312 Магний	Al ¹³ 26,9815 Алюминий	Si ¹⁴ 28,086 Кремний	P ¹⁵ 30,9738 Фосфор	S ¹⁶ 32,064 Сера	Cl ¹⁷ 35,453 Хлор	Ar ¹⁸ 39,948 Аргон		
IV	4	K ¹⁹ 39,102 Калий	Ca ²⁰ 40,08 Кальций	Sc ²¹ 44,956 Скандий	Ti ²² 47,90 Титан	V ²³ 50,942 Ванадий	Cr ²⁴ 51,996 Хром	Mn ²⁵ 54,938 Марганец	Fe ²⁶ 55,847 Железо	Co ²⁷ 58,933 Кобальт	Ni ²⁸ 58,71 Никель
	5	Cu ²⁹ 63,546 Медь	Zn ³⁰ 65,37 Цинк	Ga ³¹ 69,72 Галлий	Ge ³² 72,59 Германий	As ³³ 74,9216 Мышьяк	Se ³⁴ 78,96 Селен	Br ³⁵ 79,904 Бром	Kr ³⁶ 83,8 Криптон		
V	6	Rb ³⁷ 85,47 Рубидий	Sr ³⁸ 87,62 Стронций	Y ³⁹ 88,9059 Иттрий	Zr ⁴⁰ 91,224 Цирконий	Nb ⁴¹ 92,906 Ниобий	Mo ⁴² 95,94 Молибден	Tc ⁴³ 99 Технеций	Ru ⁴⁴ 101,07 Рутений	Rh ⁴⁵ 102,905 Родий	Pd ⁴⁶ 106,4 Палладий
	7	Ag ⁴⁷ 107,868 Серебро	Cd ⁴⁸ 112,41 Кадмий	In ⁴⁹ 114,82 Индий	Sn ⁵⁰ 118,71 Олово	Sb ⁵¹ 121,75 Сурьма	Te ⁵² 127,60 Теллур	I ⁵³ 126,904 Йод	Xe ⁵⁴ 131,3 Ксенон		
VI	8	Cs ⁵⁵ 132,905 Цезий	Ba ⁵⁶ 137,34 Барий	La ⁵⁷ 138,81 Лантан	Hf ⁷² 178,49 Гафний	Ta ⁷³ 180,9479 Тантал	W ⁷⁴ 183,85 Вольфрам	Re ⁷⁵ 186,2 Рений	Os ⁷⁶ 190,2 Осмий	Ir ⁷⁷ 192,2 Иридий	Pt ⁷⁸ 195,09 Платина
	9	Au ⁷⁹ 196,966 Золото	Hg ⁸⁰ 200,59 Ртуть	Tl ⁸¹ 204,383 Таллий	Pb ⁸² 207,2 Свинец	Bi ⁸³ 208,98 Висмут	Po ⁸⁴ 208,982 Полоний	At ⁸⁵ 210 Астат	Rn ⁸⁶ [222] Радон		
VII	10	Fr ⁸⁷ [223] Франций	Ra ⁸⁸ [226] Радий	Ac ⁸⁹ 227,028 Актиний	Rf ¹⁰⁴ [261] Резерфордий	Db ¹⁰⁵ [262] Дубний	Sg ¹⁰⁶ [263] Сборгий	Bh ¹⁰⁷ [262] Борий	Hs ¹⁰⁸ [265] Хассий	Mt ¹⁰⁹ [266] Мейтнерий	

Галогены



Физические свойства

Галоген	Агрегатное состояние	Цвет	Температура кипения	Температура плавления
F_2	Газ	Светло-зелёный	-188	-219,6
Cl_2	Газ	Желто-зелёный	-34	-101
Br_2	Жидкость	Красно-коричневая	59,2	-7,3
I_2	Кристаллы	Тёмно-фиолетовые с металл. блеском	185,5	113,6

Строение атомов

Фтор	F	$+9$ 2 7				
Хлор	Cl	$+17$ 2 8 7				
Бром	Br	$+35$ 2 8 18 7	4			
Иод	I	$+53$ 2 8 18 18 7	5			
Астат	At	$+85$ 2 8 18 32 18 7				

Радиус атома

Электроотрицательность

Окислительные свойства

Неметаллические свойства

Фтор

F

9

18,998



7

2

* Название "фтор" (от греческого phthoros - разрушение, гибель)

• В свободном состоянии фтор был получен 26 июня 1886 г. французским химиком Муассаном.

- Это зеленовато-желтый газ, немного тяжелее воздуха, с характерным запахом и необыкновенной химической активностью.
- Ни один из химических элементов не принес химикам столько трагических событий, как фтор.



Cl**17****35,453****7****8****2**

Хлор

***Хлор был открыт шведским химиком Карлом Шееле в 1774 г.**

- **в 1810 году сэр Гемфри Дэви назвал газ "хлорином" (Chlorine), от греческого "зелёный".**
- **Этот термин используется в английском языке,**

а в других языках закрепилось название "хлор".

- **Газ желто-зеленого цвета с резким запахом, ядовит**
- **в 2,5 раза тяжелее воздуха**
- **в 1 объеме воды при 20 °С растворяется около 2 объемов хлора**



Br 35

79,9 7
18



8

2

Бром

${}_{79}\text{Br}$ (50,56%) ${}_{81}\text{Br}$ (49,44%)

* от греч. bromos – зловоние

* единственный неметалл, жидкий при комнатной температуре

- тяжелая красно-бурая жидкость с неприятным запахом
- пары брома имеют желто-бурый цвет
- при температуре $-7,25^{\circ}\text{C}$ бром затвердевает, превращаясь в красно-коричневые игольчатые кристаллы со слабым металлическим блеском



Иод

I
126,9



53

7

18

18

8

2

- * от греч. *iodes*—имеющий фиалковый цвет
- * в парообразное состояние переходит при комнатной t° , не плавясь (сублимация);
- * пары -фиолетового цвета

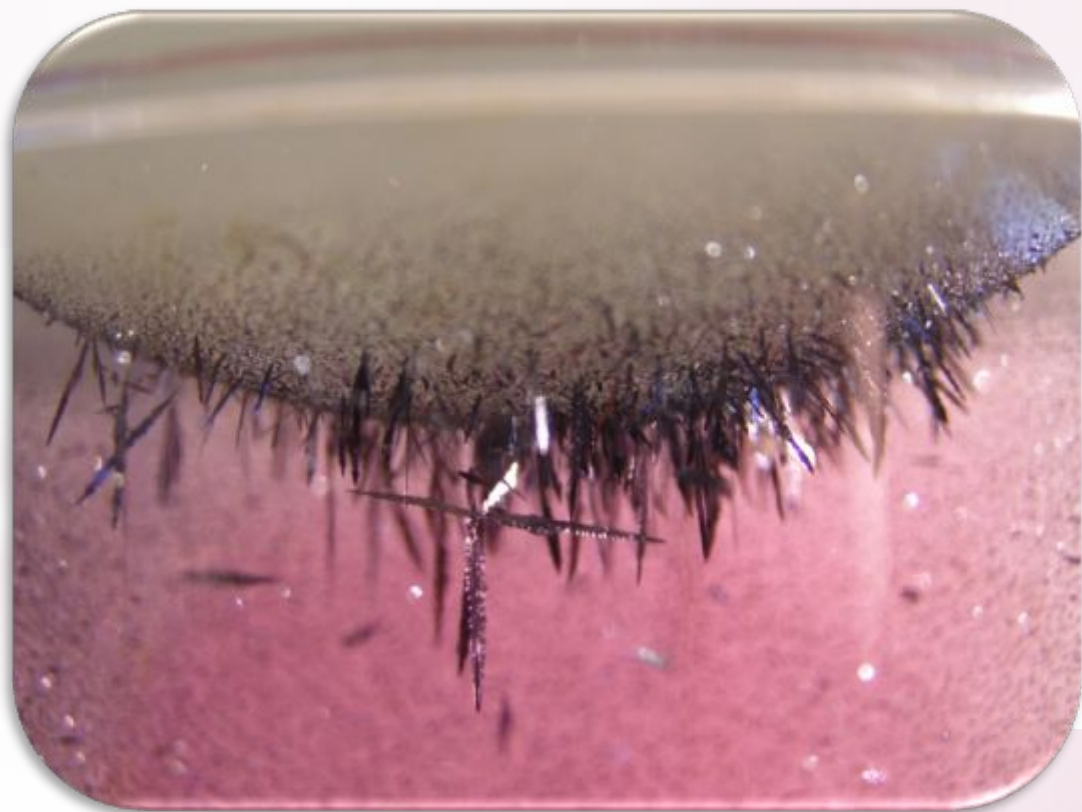
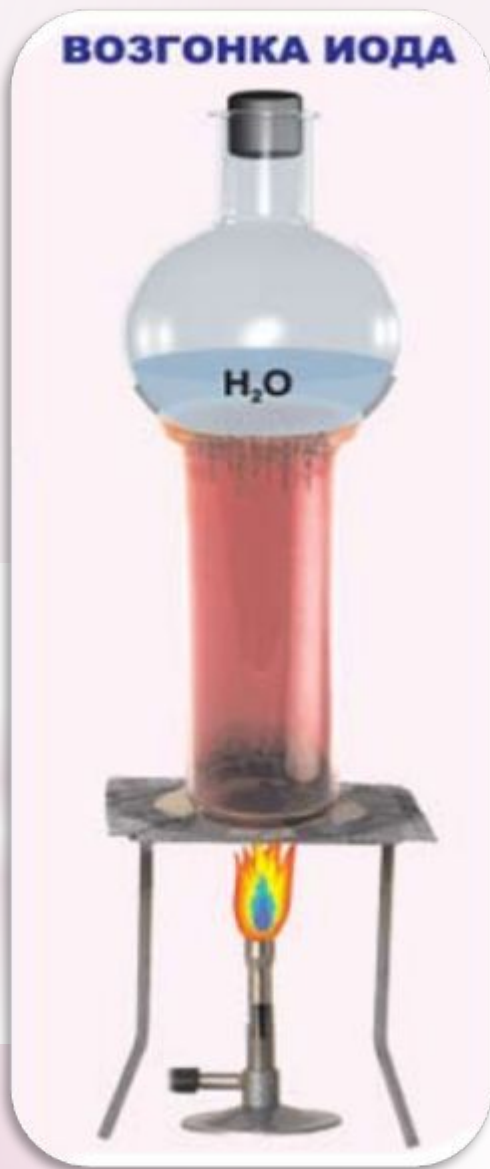
Иод был открыт в 1811 г. Куртуа в золе морских водорослей, а с 1815 г. Гей-Люссак стал рассматривать его как химический элемент

Известны 37 изотопов иода с массовыми числами от 108 до 144.



Сублимация иода

* Превращение в пары, минуя жидкое состояние

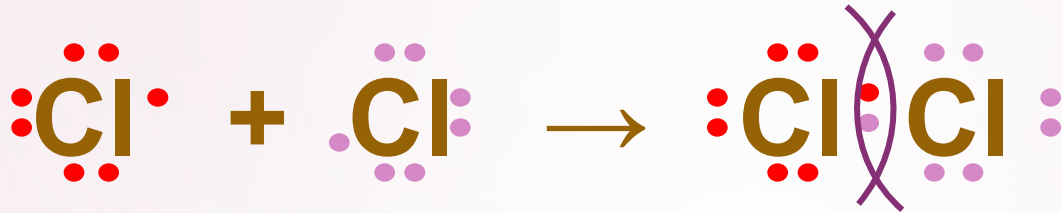


Периоды	Ряды	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
I	1	<div style="text-align: center;"> 210 At 0 </div>						Астат / Astatium (At)			
II	2							Внешний вид простого вещества		Нестабильные чёрно-синие кристаллы	
III	3							Электронная конфигурация		[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵	
IV	4							ЭО		2,2	
	5							(по Полингу)			
V	6							Степень окисления		7, 5, 3, 1, -1	
	7							Плотность		n/a г/см	
VI	8							Температура плавления		517 К	
	9							Температура кипения		582 К	
VII	10										



Строение молекул

* Молекулы галогенов состоят из двух атомов.



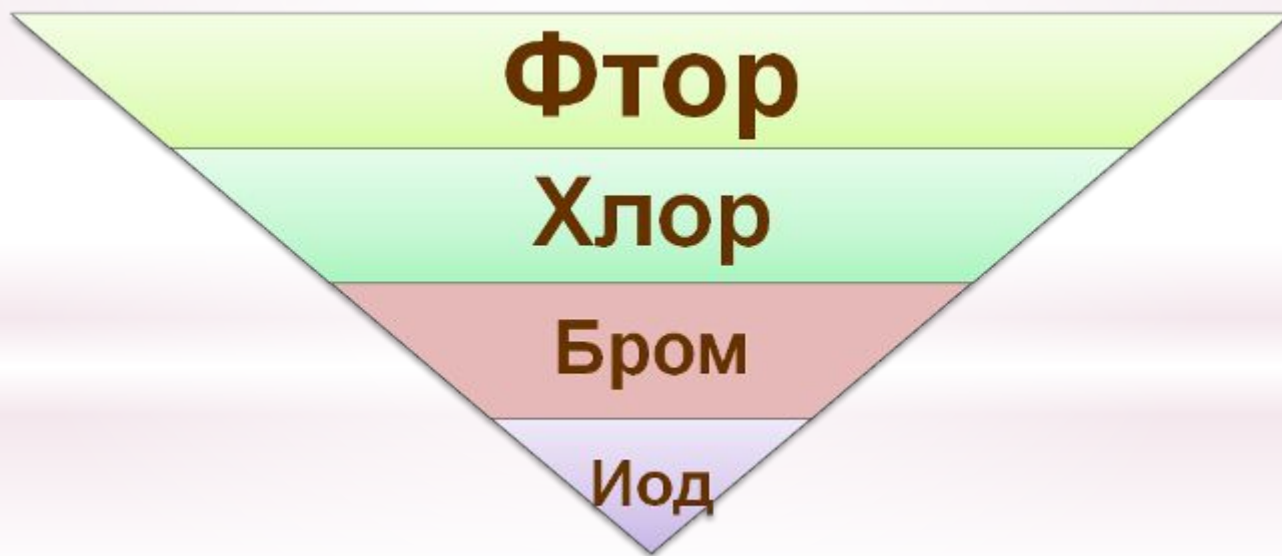
- Связь – ковалентная неполярная

Химические свойства

* Галогены – типичные окислители



- Окислительные и неметаллические свойства атомов уменьшаются от фтора к иоду

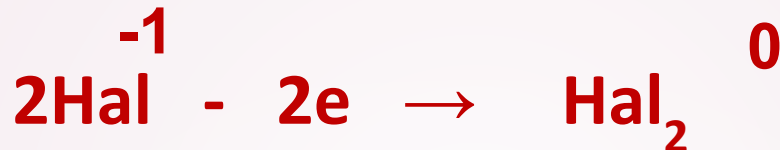


* Сравнение окислительных

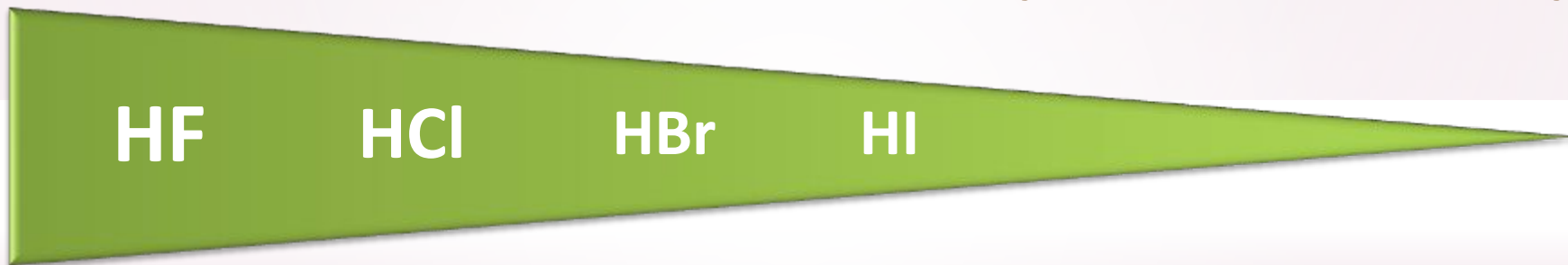
Фтор	F	$\begin{array}{c} (+9) \\ \left. \begin{array}{l} \left. \left. \right) \right) \right) \leftarrow e^- \\ 2 \quad 7 \end{array} \right\} \end{array}$			
Хлор	Cl	$\begin{array}{c} (+17) \\ \left. \left. \left. \left. \right) \right) \right) \right) \leftarrow e^- \\ 2 \quad 8 \quad 7 \end{array}$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

* Восстановительные свойства

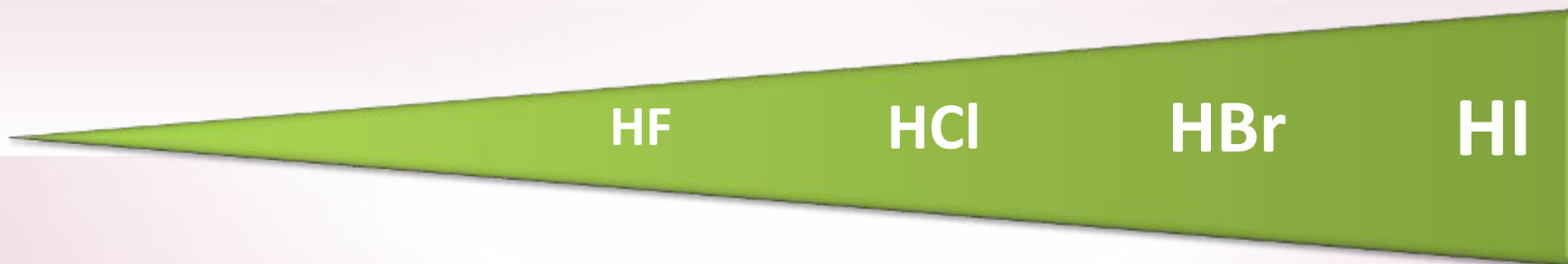
* Ионы галогенов являются типичными восстановителями



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



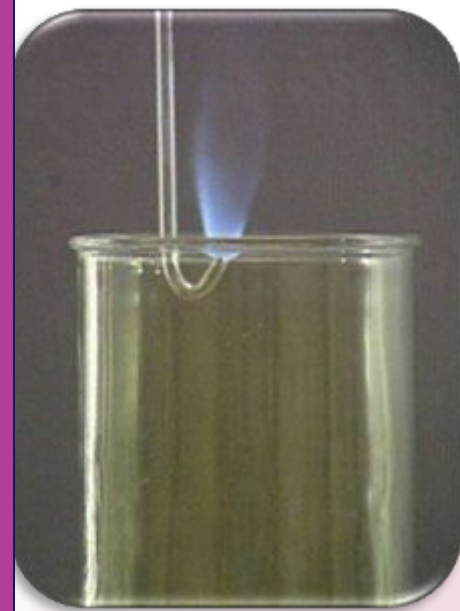
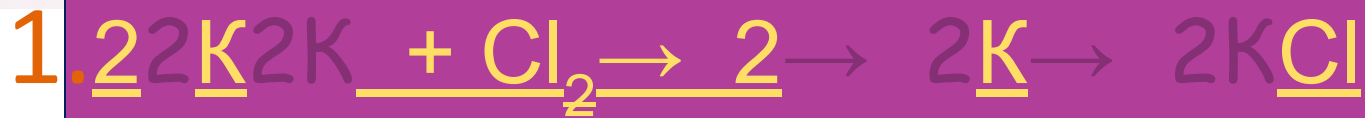
- Сила галогеноводородных кислот увеличивается в ряду:



Химические свойства

1. Взаимодействие с металлами

Хлор непосредственно реагирует почти со всеми металлами (с некоторыми только в присутствии влаги или при нагревании):



2. Взаимодействие с неметаллами

С неметаллами (кроме углерода, азота, кислорода и инертных газов), образует соответствующие хлориды.

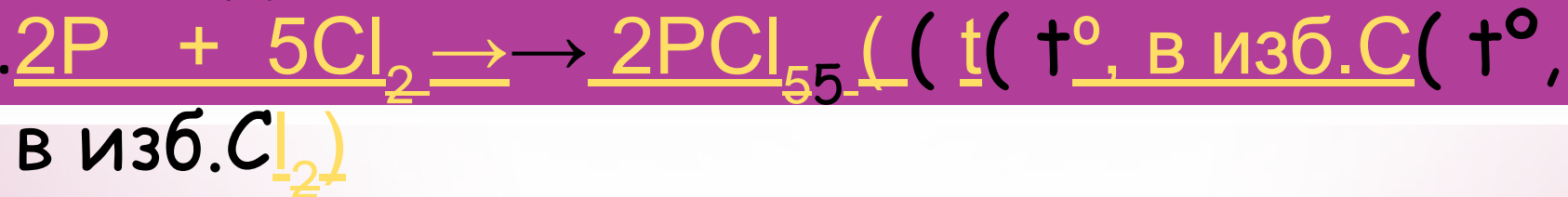
А) с водородом



Скорость

уменьш.

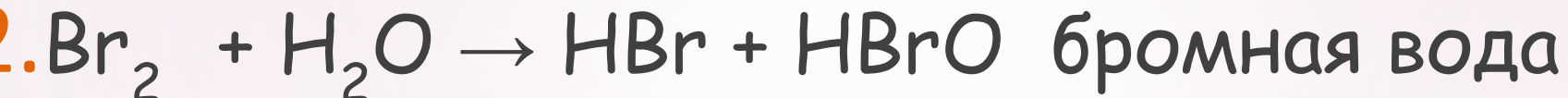
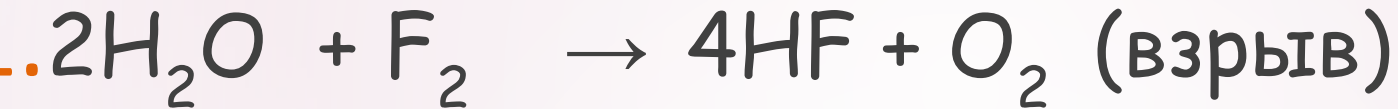
В) с другими неметаллами



Химические свойства

Взаимодействие со сложными веществами:

А) с водой



соляная

хлорноватистая



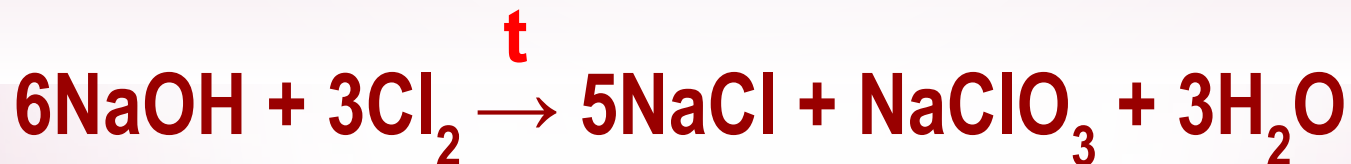
4. Взаимодействие с солями других галогенов

более активные галогены вытесняют менее активные из растворов их солей



5. Взаимодействие с растворами щелочей

с образованием солей

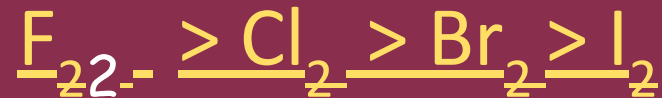


* Химические свойства

*

Взаимодействие со сложными веществами:

Б) «ряд активности» галогенов



В) с органическими веществами:



F

Кости, зубы

Cl

Кровь, желудочный
сок

Биологическое
значение

Br

Регуляция
нервных
процессов

I

Регуляция обмена
веществ



Тефлон

Применение
фтора

Заменитель
крови

Фреон

Окислитель
ракетного
топлива

Фториды
в зубных
пастах

Дезинфекция
воды

Органические
растворители

Отбеливатели

Лекарственные
препараты

Применение
хлора

Хлорирование
органических
веществ

Производство
НСІ

Получение
неорганических
хлоридов

Получение
брома, йода



Лекарственные
препараты

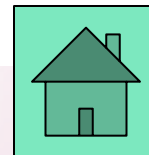
Дезинфекция
одежды

Применение йода

Фотография

Красители

Электролампы

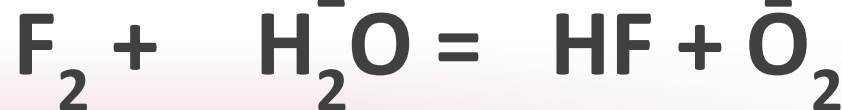
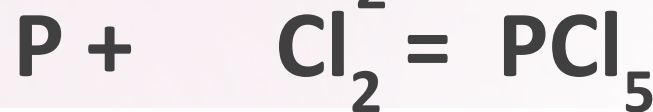
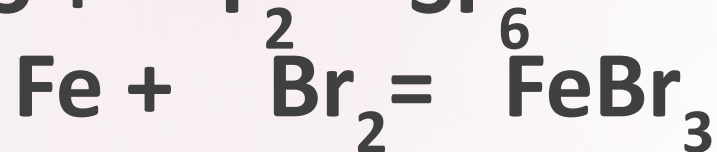
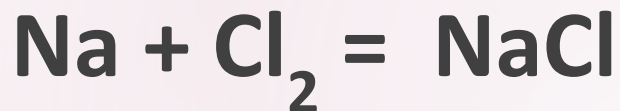


*Подумайте...

Что образуется в данной реакции, оксид фтора или фторид кислорода?



* Химические свойства галогенов
Вставьте коэффициенты:



Домашнее задание

