

VII	
а	б
<b>F</b> 9 ФТОР 18,998	7 2
<b>Cl</b> 17 ХЛОР 35,453	7 8 2
<b>Br</b> 35 БРОМ 79,904	7 18 8 2
<b>I</b> 53 ИОД 126,905	7 18 18 5 2
<b>At</b> 85 АСТАТ [210]	7 18 32 18 8 2

# ГАЛОГЕНЫ

Дегтярева М.О.  
 Московская область  
 г. Королёв АОУ ЛНИП  
 242-645-771

# 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



# 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

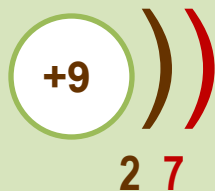
**В живых организмах, больше всего  
в водорослях**

- 5 кг на тонну высушенной морской капусты (ламинарии)

# Строение атомов

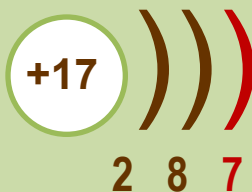
Фтор

**F**



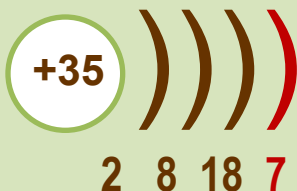
Хлор

**Cl**



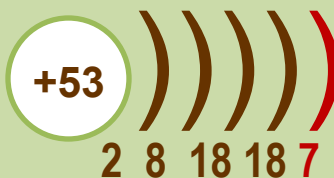
Бром

**Br**



Иод

**I**



Астат

**At**



Радиус атома

Электроотрицательность

Окислительные свойства

Неметаллические свойства

# 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



# 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 °C растворяется около 2 объемов хлора



**Br** 35

7

79,9

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** **53**  
**126,9**  
  
**7**  
**18**  
**18**  
**8**  
**2**

- от греч. *iodes*—имеющий фиалковый цвет
- в парообразное состояние переходит при комнатной  $t^\circ$ , 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

ВОЗГОНКА ИОДА

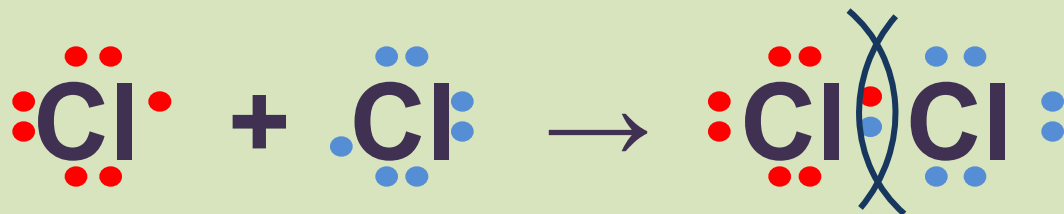


- Превращение в пары, минуя жидкое состояние



# Строение молекул

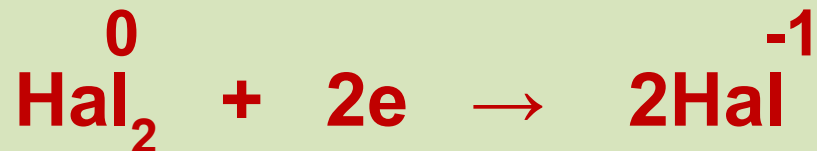
- Молекулы галогенов состоят из двух атомов.



- Связь – ковалентная неполярная

# Химические свойства

- Галогены – типичные окислители



- Окислительные и неметаллические свойства атомов уменьшаются от фтора к иоду



# Сравнение окислительных свойств

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

**Радиус атома**

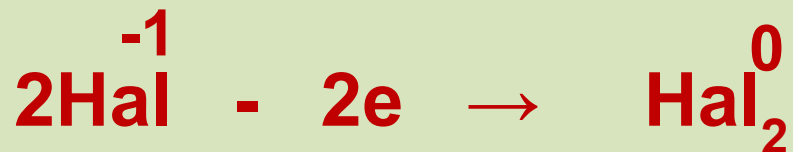
**Окислительные свойства**

**Неметаллические свойства**



# Восстановительные свойства ионов

- Ионы галогенов являются типичными восстановителями



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



HF    HCl    HBr    HI

- Сила галогеноводородных кислот увеличивается в ряду:

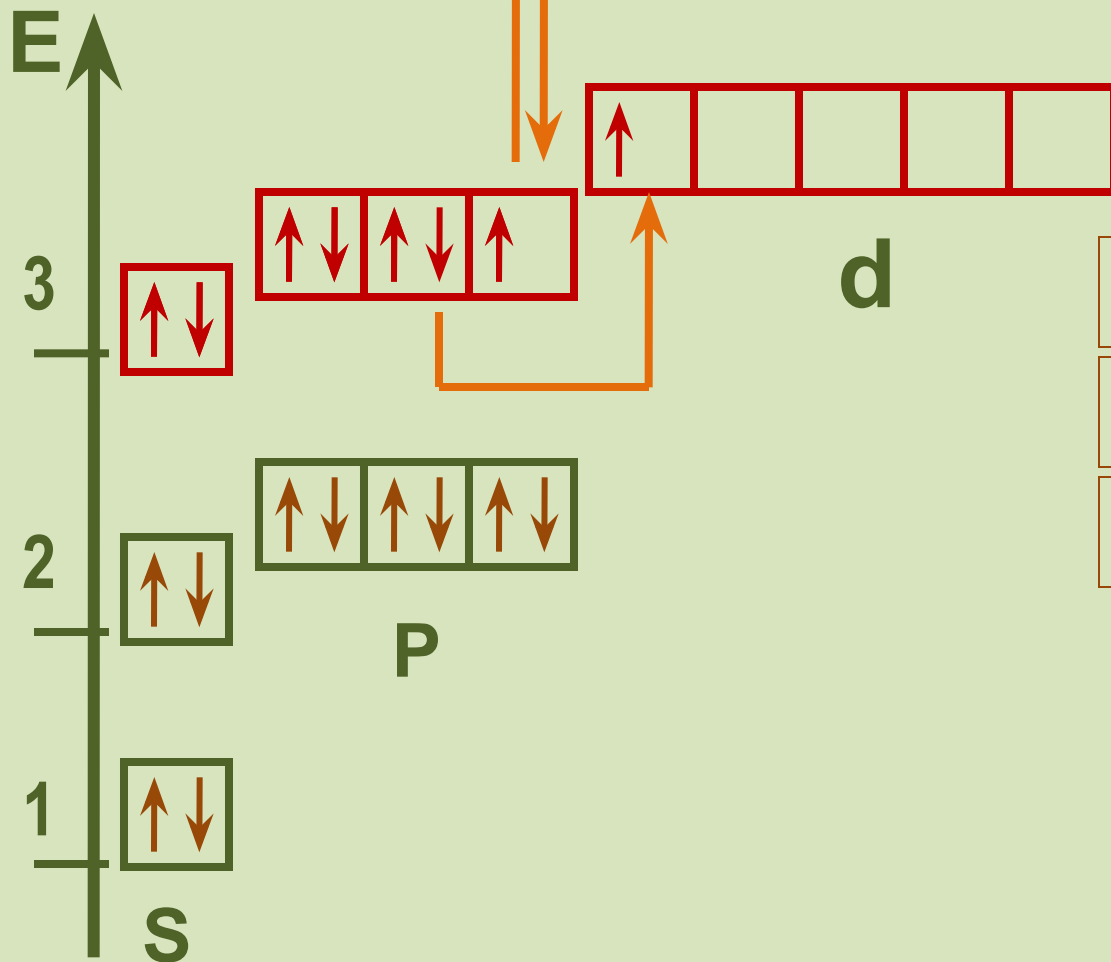


HF    HCl    HBr    HI

# Строение - свойства

- Внешняя электронная конфигурация атома Cl  $3s^2 3p^5$

восстановитель      окислитель

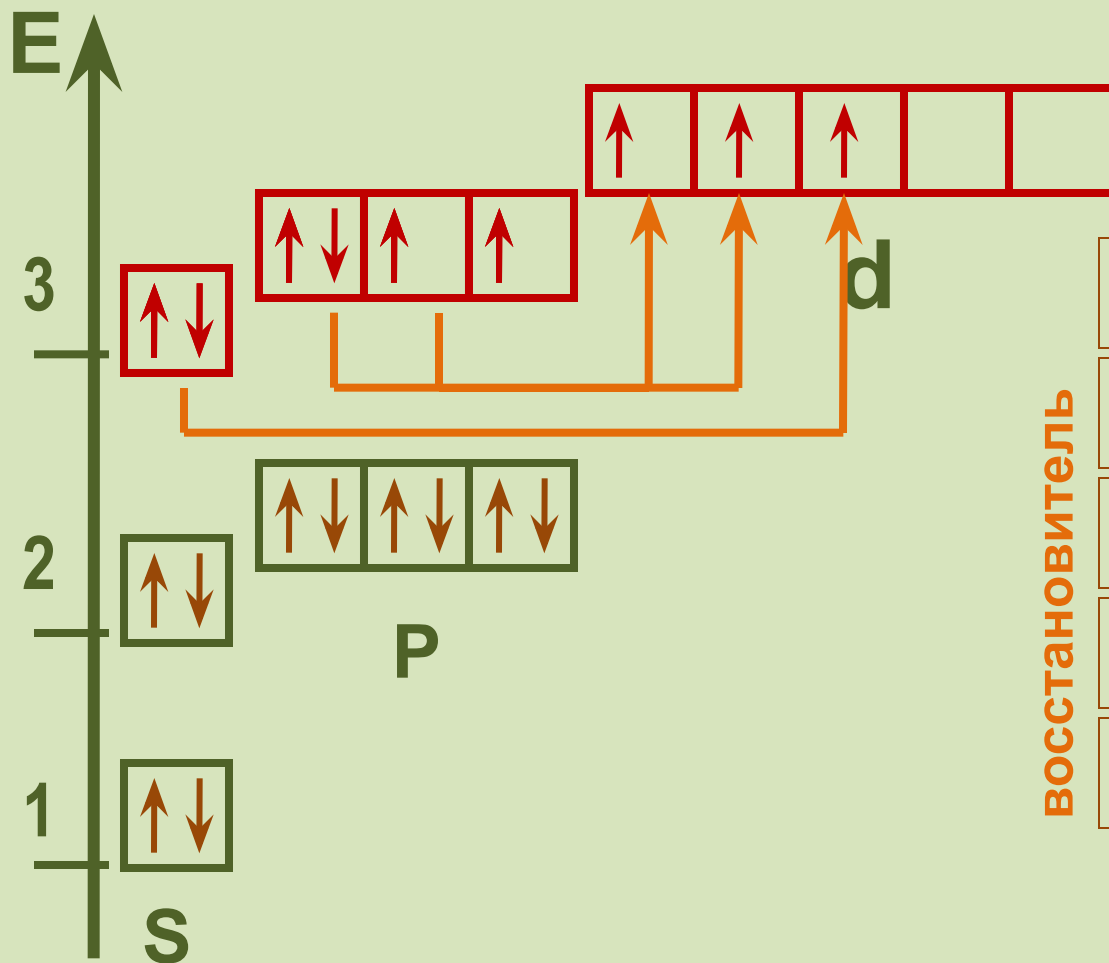


Степени окисления

-1	HCl	NaCl	MgCl <sub>2</sub>
+1	HClO		
+3	HClO <sub>2</sub>		

# Строение - свойства

- Внешняя электронная конфигурация атома Cl  $3s^2 3p^5$



## Степени окисления

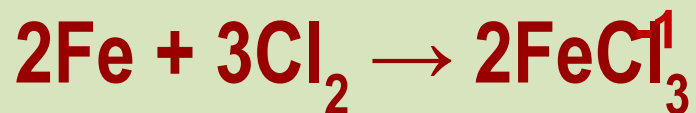
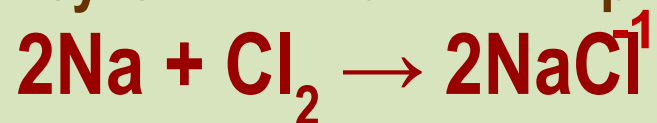
ВОССТАНОВИТЕЛЬ

-1	HCl	NaCl	MgCl <sub>2</sub>
+1	HClO		
+3	HClO <sub>2</sub>		
+5	HClO <sub>3</sub>		
+7	HClO <sub>4</sub>		

# Химические свойства

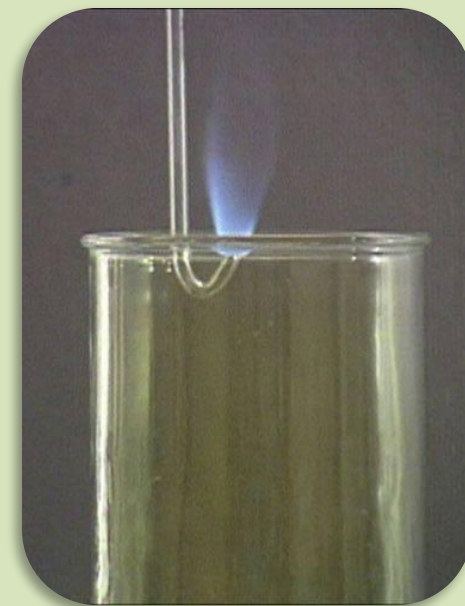
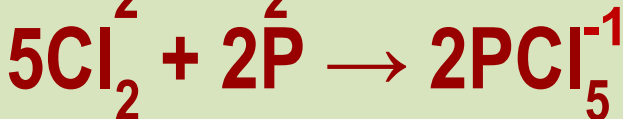
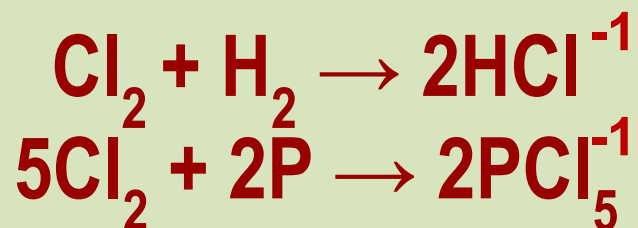
## 1. Взаимодействие с металлами

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



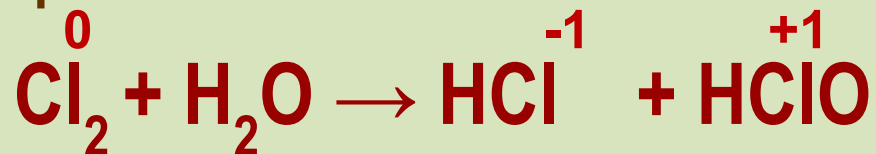
## 2. Взаимодействие с неметаллами

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



### 3. Взаимодействие с водой

с образованием смеси кислот

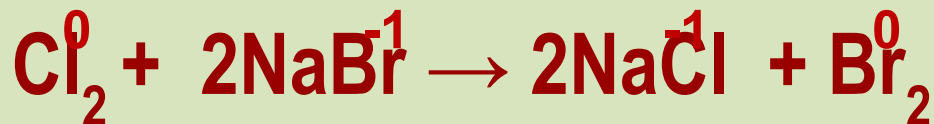


соляная

хлорноватистая

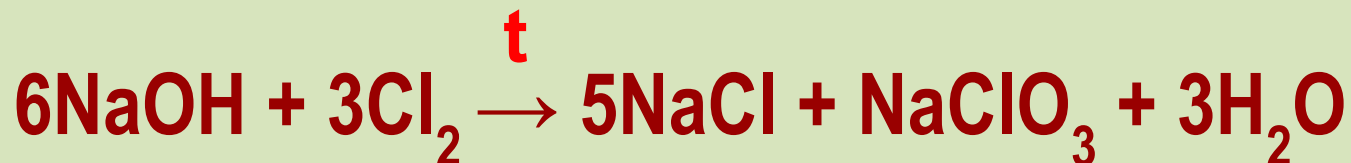
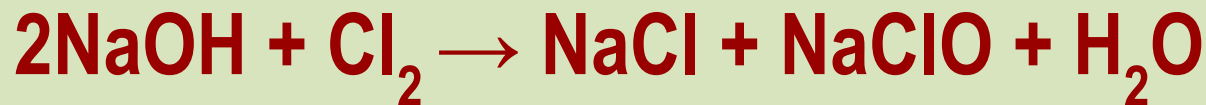
### 4. Взаимодействие с солями других галогенов

более активные галогены вытесняют менее активные из растворов их солей



### 5. Взаимодействие с растворами щелочей

с образованием солей



# Получение хлора

1. В промышленности: электролиз расплава или раствора хлорида натрия



2. В лаборатории:



# Применение хлора

обеззараживание  
питьевой  
воды

производство  
лекарственных  
средств

отбеливание  
бумаги и тканей

ядохимикаты

производство  
соляной  
кислоты

пластмассы  
каучуки

# ПРИМЕНЕНИЕ ЙОДА

## В медицине

- 5 % спиртовой раствор йода используется для дезинфекции кожи вокруг повреждения
- В рентгенологических и томографических исследованиях применяются йодсодержащие контрастные препараты



## В технике



- Галогенная лампа — лампа накаливания, в баллон которой добавлены пары галогенов (брома или йода)
- Лазерный термоядерный синтез - иодорганические соединения применяются для производства сверхмощных газовых лазеров на возбужденных атомах



# Вопросы для контроля

- Что значит название «Галогены»?
- В чём сходство электронного строения этих элементов?
- Какие свойства в окислительно-восстановительном плане проявляют галогены?
- Какой галоген наиболее химически активен?
- Как изменяется активность галогенов вниз по группе?

# Домашнее задание

Учебник «Химия-9»

§ 13, 14      стр. 71 № 1 – 4