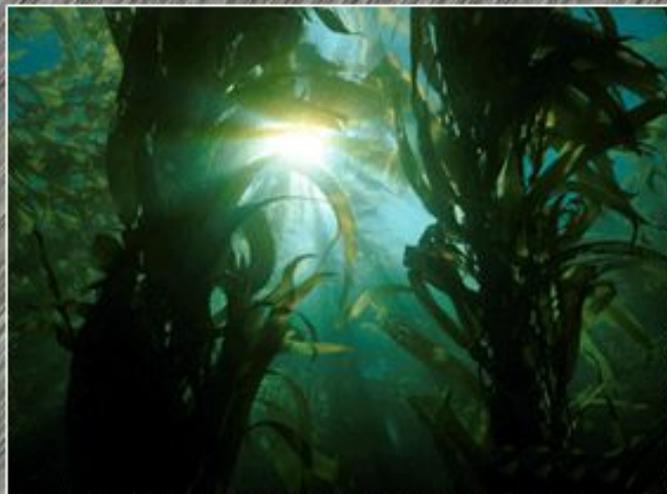




# ГАЛОГЕНЫ

# Нахождение галогенов в природе

Ламинария



Сильвинит

Плавиковый шпат



Каменная соль



**Пермское ООО "Галоген" создано бывшими работниками ОАО "Галоген" (ранее "Уральский химический завод"), чтобы возобновить в Перми производство изделий из фторопласта (тефлона), лакотканей на основе фторопласта, фольгированных диэлектриков для СВЧ, а также освоить производство тканевых компенсаторов.**



- 1. Галогены в ПСХЭ**
- 2. Галогены как простые вещества**
- 3. Химические свойства галогенов**
- 4. Получение галогенов**
- 5. Применение галогенов**

|   |    | Периодическая система химических элементов<br>Д. И. Менделеева |                                    |                                      |                                       |                                       |                                       | VII                                   | VIII                                 |  |                                       |                                    |
|---|----|--|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
|   |    | II   |                                    | III                                  | IV                                    | V                                     | VI                                    | (H)                                   | 2 He                                 | <br>Периодический закон открыт<br>Д.И. Менделеевым в 1869 г. |                                       |                                    |
| 1 | 1  | <b>H</b> 1<br>1,00794<br>водород                               |                                    |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       | 4,002602<br>гелий                    |  |                                       |                                    |
| 2 | 2  | <b>Li</b> 3<br>6,941<br>литий                                  | <b>Be</b> 4<br>9,01218<br>бериллий | 5 <b>B</b><br>10,811<br>бор          | 6 <b>C</b><br>12,011<br>углерод       | 7 <b>N</b><br>14,0067<br>азот         | 8 <b>O</b><br>15,9994<br>кислород     | 9 <b>F</b><br>18,998403<br>фтор       | 10 <b>Ne</b><br>20,179<br>неон       |  |                                       |                                    |
| 3 | 3  | <b>Na</b> 11<br>22,98977<br>натрий                             | <b>Mg</b> 12<br>24,305<br>магний   | 13 <b>Al</b><br>26,98154<br>алюминий | 14 <b>Si</b><br>28,0855<br>кремний    | 15 <b>P</b><br>30,97376<br>фосфор     | 16 <b>S</b><br>32,066<br>сера         | 17 <b>Cl</b><br>35,453<br>хлор        | 18 <b>Ar</b><br>39,948<br>аргон      |  |                                       |                                    |
| 4 | 4  | <b>K</b> 19<br>39,0983<br>калий                                |                                    |                                      |                                       |                                       | <b>Cr</b> 24<br>51,9961<br>хром       | <b>Mn</b> 25<br>54,9380<br>марганец   | <b>Fe</b> 26<br>55,847<br>железо     |  | <b>Co</b> 27<br>58,9332<br>кобальт    | <b>Ni</b> 28<br>58,69<br>никель    |
| 4 | 5  | <b>Ca</b> 20<br>40,078<br>кальций                              |                                    |                                      |                                       |                                       | 34 <b>Se</b><br>78,96<br>селен        | 35 <b>Br</b><br>79,904<br>бром        | 36 <b>Kr</b><br>83,80<br>криптон     |  |                                       |                                    |
| 5 | 6  | <b>Rb</b> 37<br>85,468<br>рубидий                              |                                    |                                      |                                       |                                       | <b>Mo</b> 42<br>95,94<br>молибден     | <b>Tc</b> 43<br>[98]<br>технеций      | <b>Ru</b> 44<br>101,07<br>рутений    |  | <b>Rh</b> 45<br>102,9055<br>родий     | <b>Pd</b> 46<br>106,42<br>палладий |
| 5 | 7  | <b>Sr</b> 38<br>87,62<br>стронций                              |                                    |                                      |                                       |                                       | 52 <b>Te</b><br>127,60<br>теллур      | 53 <b>I</b><br>126,9045<br>йод        | 54 <b>Xe</b><br>131,29<br>ксенон     |  |                                       |                                    |
| 6 | 8  | <b>Cs</b> 55<br>132,905<br>цезий                               |                                    |                                      |                                       |                                       | <b>W</b> 74<br>183,85<br>вольфрам     | <b>Re</b> 75<br>186,207<br>рений      | <b>Os</b> 76<br>190,2<br>осмий       | <b>Ir</b> 77<br>192,22<br>иридий   | <b>Pt</b> 78<br>195,08<br>платина     |                                    |
| 6 | 9  | <b>Ba</b> 56<br>137,327<br>барий                               | <b>Hg</b> 80<br>200,59<br>ртуть    | 81 <b>Tl</b><br>204,383<br>таллий    | 82 <b>Pb</b><br>207,2<br>свинец       | 83 <b>Bi</b><br>208,9804<br>висмут    | 84 <b>Po</b><br>[209]<br>полоний      | 85 <b>At</b><br>[210]<br>астат        | 86 <b>Rn</b><br>[222]<br>радон       |  |                                       |                                    |
| 7 | 10 | <b>Fr</b> 87<br>[223]<br>франций                               | <b>Ra</b> 88<br>[226]<br>радий     | <b>Ac**</b> 89<br>[227]<br>актиний   | <b>Rf</b> 104<br>[261]<br>резерфордий | <b>Db</b> 105<br>[262]<br>дубний      | <b>Sg</b> 106<br>[263]<br>сигборгий   | <b>Bh</b> 107<br>[262]<br>борий       | <b>Hs</b> 108<br>[265]<br>гасий      | <b>Mt</b> 109<br>[266]<br>майтнерий  | <b>Ds</b> 110<br>[271]<br>дармштадтий |                                    |
| 7 | 11 | 111 <b>Rg</b><br>[272]<br>рентгений                            | 112 <b>Uub</b><br>[285]<br>унубий  | 113 <b>(Uut)</b><br>[ ]<br>унунтрий  | 114 <b>Uuq</b><br>[287]<br>унунквадий | 115 <b>(Uup)</b><br>[ ]<br>унунпентий | 116 <b>Uuh</b><br>[292]<br>унунгексий | 117 <b>(Uus)</b><br>[ ]<br>унунсептий | 118 <b>Uuo</b><br>[293]<br>унуноктий |  |                                       |                                    |

Галогены  
 (дословно  
 «солероды») -  
 главная подгруппа  
 VII группы

\* Л а н т а н о и д ы

|                                 |                                       |                                  |                                   |                                   |                                   |                                     |                                    |                                     |                                     |                                 |                                   |                                    |                                    |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Ce</b> 58<br>140,12<br>церий | <b>Pr</b> 59<br>140,9077<br>празеодим | <b>Nd</b> 60<br>144,24<br>неодим | <b>Pm</b> 61<br>[145]<br>прометий | <b>Sm</b> 62<br>150,36<br>самарий | <b>Eu</b> 63<br>151,96<br>европий | <b>Gd</b> 64<br>157,25<br>гадолиний | <b>Tb</b> 65<br>158,9254<br>тербий | <b>Dy</b> 66<br>162,50<br>диспрозий | <b>Ho</b> 67<br>164,9304<br>гольмий | <b>Er</b> 68<br>167,26<br>эрбий | <b>Tm</b> 69<br>168,9342<br>тулий | <b>Yb</b> 70<br>173,04<br>иттербий | <b>Lu</b> 71<br>174,967<br>лютеций |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|

\*\* А к т и н о и д ы

|                                   |                                      |                                 |                                   |                                   |                                   |                                |                                  |                                     |                                     |                                  |                                      |                                   |                                     |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Th</b> 90<br>232,0381<br>торий | <b>Pa</b> 91<br>[231]<br>протактиний | <b>U</b> 92<br>238,0289<br>уран | <b>Np</b> 93<br>[237]<br>нептуний | <b>Pu</b> 94<br>[244]<br>плутоний | <b>Am</b> 95<br>[243]<br>америций | <b>Cm</b> 96<br>[247]<br>кюрий | <b>Bk</b> 97<br>[247]<br>берклий | <b>Cf</b> 98<br>[251]<br>калифорний | <b>Es</b> 99<br>[252]<br>эйнштейний | <b>Fm</b> 100<br>[257]<br>фермий | <b>Md</b> 101<br>[258]<br>менделевий | <b>No</b> 102<br>[259]<br>нобелий | <b>Lr</b> 103<br>[260]<br>лоуренсий |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|

Рассмотрите изображение и составьте краткий текст о галогенах как химических элементах, добавив в него слова, скрытые прямоугольниками



Радиусы атомов в группе



Электроотрицательность



Окислительные и неметаллические свойства



С.О. в соединениях: -1, +1, +3, +5, +7; у фтора С.О. в соединениях только -1



# Дайте характеристику физическим свойствам галогенов, заполнив таблицу. Используйте подсказки!

| Галоген              | Фтор F <sub>2</sub>   | Хлор Cl <sub>2</sub>   | Бром Br <sub>2</sub>  | Йод I <sub>2</sub>  |
|----------------------|---|--|---|---|
| Признак              |  |  |  |  |
| Агрегатное состояние |   |  |   |   |
| Цвет                 |   |  |   |   |
| T кип, °C            |   |  |   |   |
| T плавл, °C          |   | <b>Подсказки</b>   |   |   |

Жидкость

Газ

Твердое вещество

Темно-фиолетовый

Светло-желтый

Бурый

Желто-зеленый

185,5°C

-188°C

59,2°C

-34°C

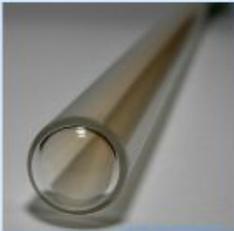
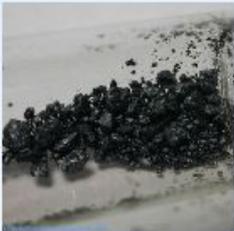
113,6°C

-219,6°C

-7,3°C

-101°C

[Проверка](#)

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| Галоген                                   |  |  |  |  |
|   | Фтор F <sub>2</sub>  | Хлор Cl <sub>2</sub>  | Бром Br <sub>2</sub>   | Йод I <sub>2</sub>   |
| Агрегатное состояние при обычных условиях | Газ  | Газ   | Жидкость   | Твердое вещество   |
| Цвет                                      | Светло-желтый  | Желто-зеленый   | Бурый  | Темно-фиолетовый   |
| Температура кипения, °С                   | -188°С   | -34°С   | 59,2°С   | 185,5°С  |
| Температура плавления, °С                 | -219,6°С   | -101°С  | -7,3°С   | 113,6°С  |

Все галогены имеют резкий запах, являются ядовитыми веществами. Вдыхание паров галогенов вызывает раздражение дыхательных органов, удушье, вплоть до летального исхода. Хлор – первое боевое отравляющее вещество

**Названия галогенов рассказывают о свойствах**

**Фтор** (от [др.-греч.](#) φθόριος - «разрушительный»);  
**Хлор** (от [др.-греч.](#) χλωρός - «изжелта-зелёный»);  
**Бром** (от [др.-греч.](#) βρῶμος — «зловонный»);  
**Йод** (от [греч.](#) ἰώδης — «фиалковый (фиолетовый)»);  
**Астат** (от [др.-греч.](#) ἄστατος — «неустойчивый»)



# Галогены являются химически активными соединениями: реагируют как с простыми, так и со сложными веществами

## Видеоопыты

Взаимодействие  
хлора с калием

Взаимодействие  
брома с алюминием

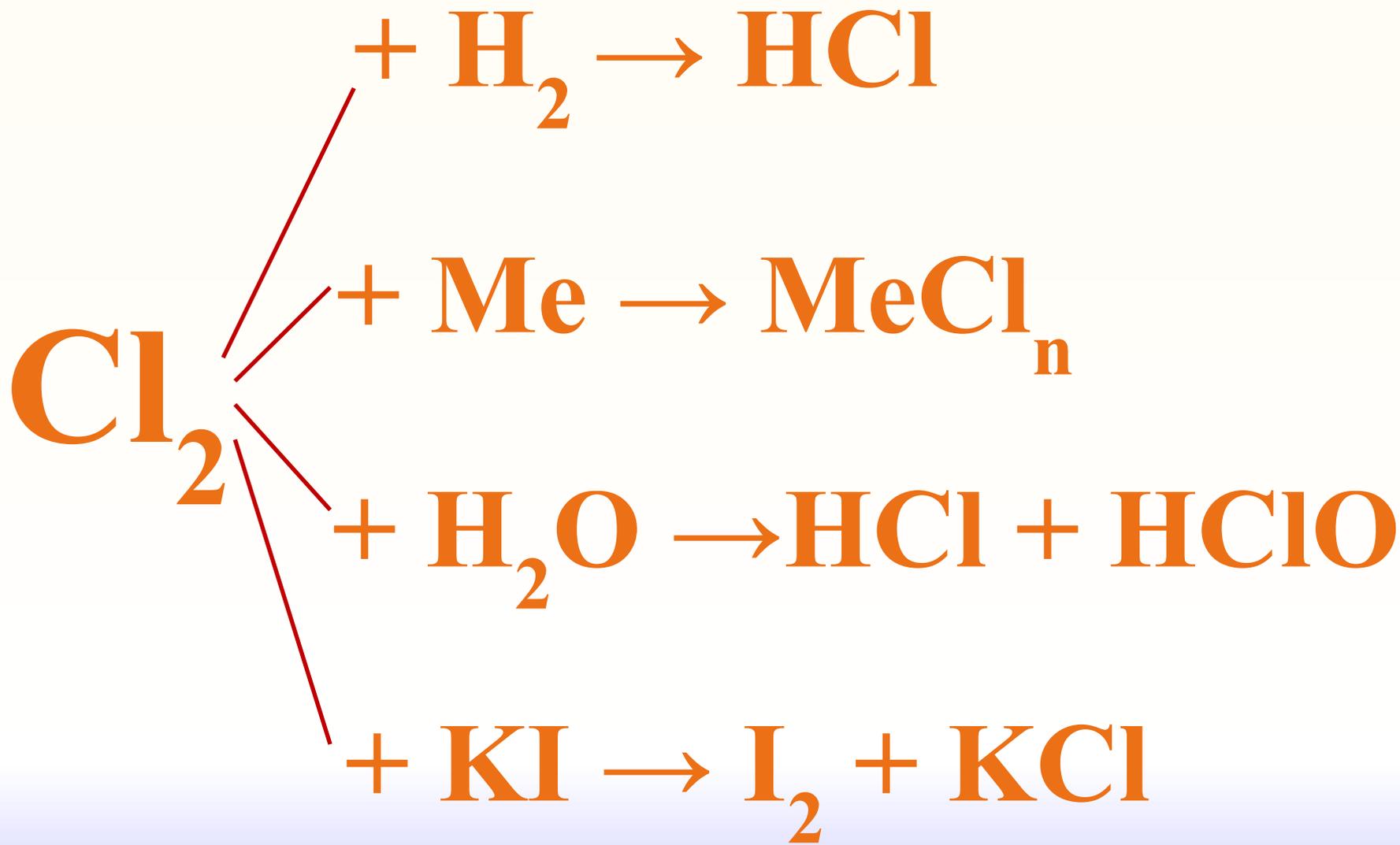
Взаимодействие  
хлора с фосфором

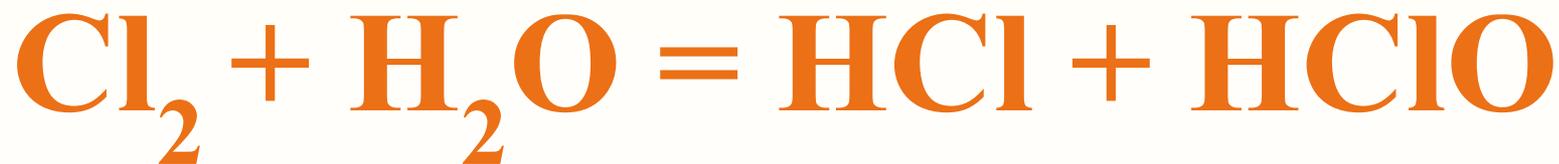
Взаимодействие  
йода с алюминием

Взаимодействие хлора с  
органическими красителями

Качественная реакция  
на йод

# Превратите схемы в уравнения реакций





# В промышленности фтор и хлор получают электролизом расплавов или растворов их солей

Расплав хлорида натрия

Угольные электроды

Нагревание

$$\overset{+1}{2}\overset{-1}{\text{NaCl}} \xrightarrow{\text{электролиз}} \overset{0}{2}\text{Na} + \overset{0}{\text{Cl}_2}\uparrow.$$

расплав

Сосуды для сбора газов

Раствор хлорида натрия

Угольные электроды

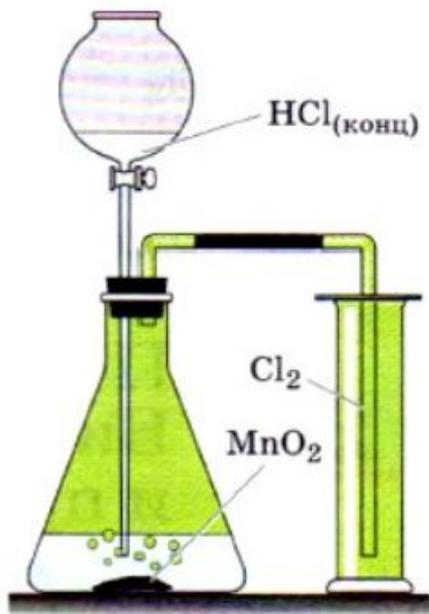
Источник тока

$$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{NaOH}.$$

раствор

Гидроксид натрия и хлор получают почти исключительно электролизом *раствора* поваренной соли

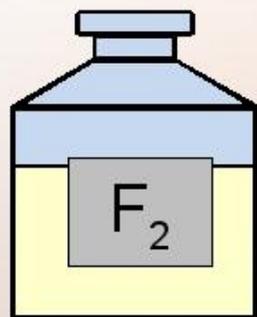
**В лаборатории хлор получают взаимодействием соляной кислоты с оксидом марганца**



**Бром и йод получают в промышленности по реакции вытеснения их хлором соответственно из бромидов и иодидов**



# Применение галогенов



Фреоны  
(как хладагент)

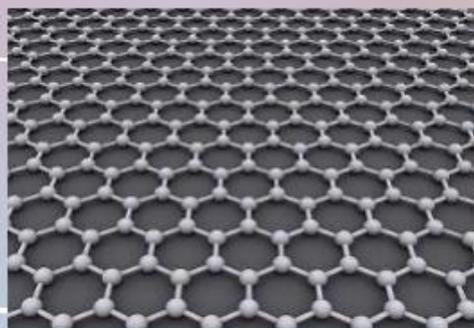
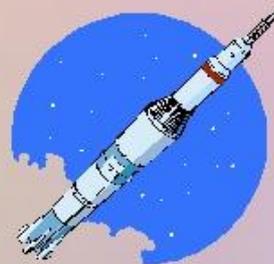


Зубная паста

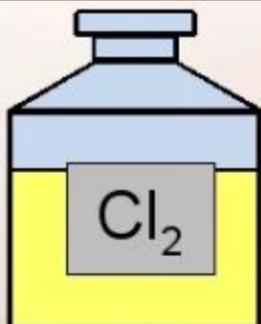


Тефлон и  
другие  
фторопласты

Окислитель  
ракетного  
топлива



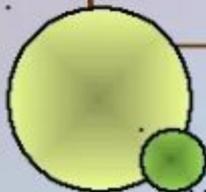
# Применение галогенов



Отбеливание  
бумаги и х/б  
тканей



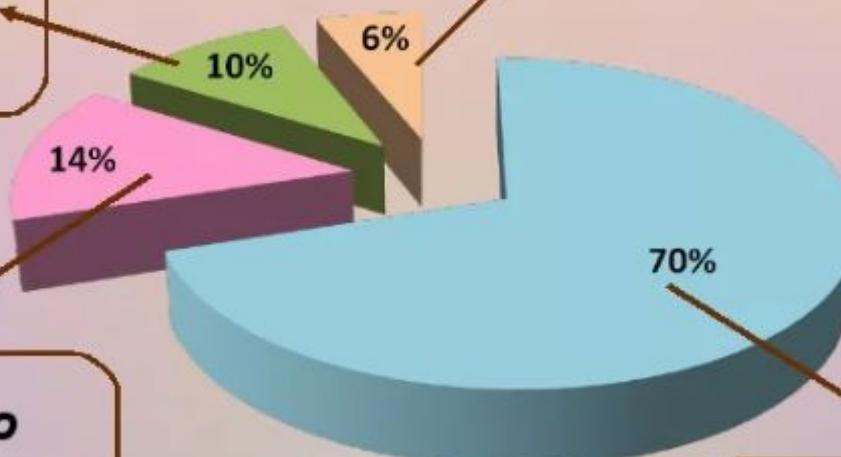
Производство  
соляной кислоты  
и хлоридов



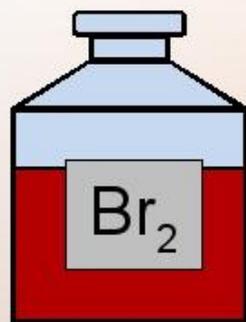
На санитарные  
нужды и  
хлорирование  
воды



Производство  
медикаментов,  
красок и  
пластмасс



# Применение галогенов



Лекарственные  
вещества



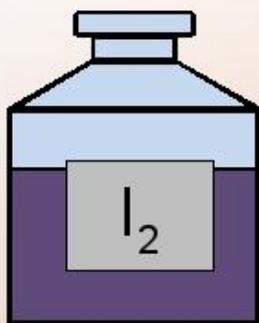
В фотографии



Ингибиторы  
воспламенения



# Применение галогенов



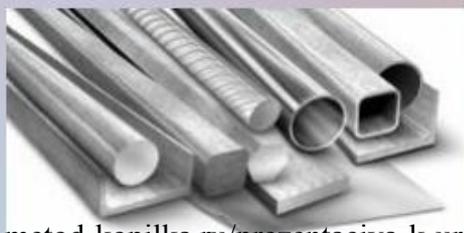
Лекарственные  
препараты



Цветная  
фотография



Глубокая  
очистка  
металлов



Галогеновые  
лампы



# Соединения галогенов

# Самостоятельная работа

*Выполните задания, пользуясь информацией учебника химии 9 класса или другими информационными источниками.*

**1. Какими общими физическими свойствами обладают водородные соединения галогенов?**

**2. Какими способами получают хлороводород?**

**3. Напишите уравнения реакций хлороводородной (соляной) кислоты с цинком, оксидом кальция, гидроксидом калия, нитратом серебра.**



**Укажите способы распознавания ионов галогенов в растворе**

# Дополнительные задания

1. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите окислитель и восстановитель.

2. Рассчитайте объем водорода, который выделится при взаимодействии магния с 200 г 10%-го раствора соляной кислоты