

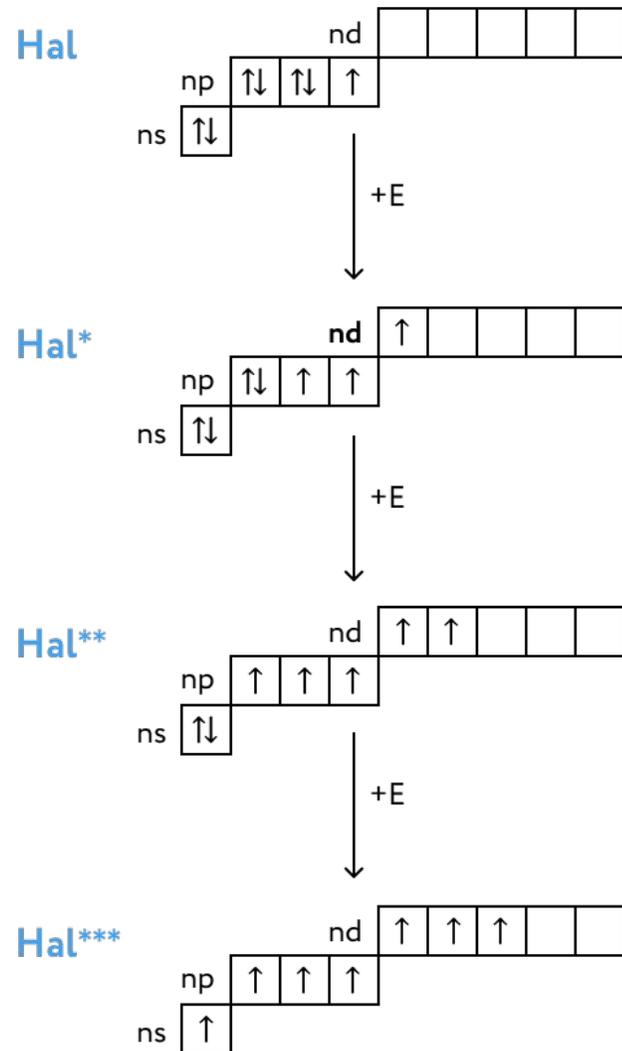
# Галогены

# Положение в ПСХЭ

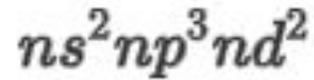
| Периоды                             | Ряды | Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В |   |                            |   |                               |   |                                |   |                               |   |                             |   |                               |  |                            |  |                               |  |                            |  |
|-------------------------------------|------|-------------------------------|---|----------------------------|---|-------------------------------|---|--------------------------------|---|-------------------------------|---|-----------------------------|---|-------------------------------|--|----------------------------|--|-------------------------------|--|----------------------------|--|
|                                     |      | I                             |   | II                         |   | III                           |   | IV                             |   | V                             |   | VI                          |   | VII                           |  | VIII                       |  |                               |  |                            |  |
|                                     |      | а                             | б | а                          | б | а                             | б | а                              | б | а                             | б | а                           | б | б                             |  | а                          |  |                               |  |                            |  |
| 1                                   | 1    | H 1<br>ВОДОРОД<br>1,008       |   |                            |   |                               |   |                                |   |                               |   |                             |   |                               |  | He 2<br>ГЕЛИЙ<br>4,003     |  |                               |  |                            |  |
| 2                                   | 2    | Li 3<br>ЛИТИЙ<br>6,941        |   | Be 4<br>БЕРИЛЛИЙ<br>9,0122 |   | B 5<br>БОР<br>10,811          |   | C 6<br>УГЛЕРОД<br>12,011       |   | N 7<br>АЗОТ<br>14,007         |   | O 8<br>КИСЛОРОД<br>15,999   |   | F 9<br>ФТОР<br>18,998         |  | Ne 10<br>НЕОН<br>20,178    |  |                               |  |                            |  |
| 3                                   | 3    | Na 11<br>НАТРИЙ<br>22,99      |   | Mg 12<br>МАГНИЙ<br>24,312  |   | Al 13<br>АЛЮМИНИЙ<br>26,982   |   | Si 14<br>КРЕМНИЙ<br>28,086     |   | P 15<br>ФОСФОР<br>30,974      |   | S 16<br>СЕРА<br>32,064      |   | Cl 17<br>ХЛОР<br>35,453       |  | Ar 18<br>АРГОН<br>39,948   |  |                               |  |                            |  |
| 4                                   | 4    | K 19<br>КАЛИЙ<br>39,098       |   | Ca 20<br>КАЛЬЦИЙ<br>40,08  |   | 21 Sc<br>СКАНДИЙ<br>44,956    |   | 22 Ti<br>ТИТАН<br>47,88        |   | 23 V<br>ВАНАДИЙ<br>50,941     |   | 24 Cr<br>ХРОМ<br>51,996     |   | 25 Mn<br>МАНГАНЕЦ<br>54,938   |  | 26 Fe<br>ЖЕЛЕЗО<br>55,845  |  | 27 Co<br>КОБАЛЬТ<br>58,933    |  | 28 Ni<br>НИКЕЛЬ<br>58,7    |  |
|                                     | 5    | 29 Cu<br>МЕДЬ<br>63,546       |   | 30 Zn<br>ЦИНК<br>65,37     |   | 31 Ga<br>ГАЛЛИЙ<br>69,72      |   | 32 Ge<br>ГЕРМАНИЙ<br>72,64     |   | 33 As<br>АРСЕН<br>74,922      |   | 34 Se<br>СЕЛЕН<br>78,96     |   | 35 Br<br>БРОМ<br>79,904       |  |                            |  | 36 Kr<br>КРИПТОН<br>83,8      |  |                            |  |
| 5                                   | 6    | Rb 37<br>РУБИДИЙ<br>85,468    |   | Sr 38<br>СТРОНЦИЙ<br>87,62 |   | 39 Y<br>ИТРИЙ<br>88,906       |   | 40 Zr<br>ЦИРКОНИЙ<br>91,22     |   | 41 Nb<br>НИОБИЙ<br>92,906     |   | 42 Mo<br>МОЛИБДЕН<br>95,94  |   | 43 Tc<br>ТЕХНЕЦИЙ<br>98       |  | 44 Ru<br>РУТЕНИЙ<br>101,07 |  | 45 Rh<br>РОДИЙ<br>102,905     |  | 46 Pd<br>ПАЛЛАДИЙ<br>106,4 |  |
|                                     | 7    | 47 Ag<br>СЕРЕБРО<br>107,868   |   | 48 Cd<br>КАДМИЙ<br>112,41  |   | 49 In<br>ИНДИЙ<br>114,82      |   | 50 Sn<br>ОЛОВО<br>118,69       |   | 51 Sb<br>СУРЬМА<br>121,75     |   | 52 Te<br>ТЕЛЛУР<br>127,6    |   | 53 I<br>ИОД<br>126,905        |  |                            |  | 54 Xe<br>КСЕНОН<br>131,3      |  |                            |  |
| 6                                   | 8    | Cs 55<br>ЦЕЗИЙ<br>132,905     |   | Ba 56<br>БАРИЙ<br>137,34   |   | 57-71<br>ЛАНТАНОИДЫ           |   | 72 Hf<br>ГАФНИЙ<br>178,49      |   | 73 Ta<br>ТАНТАЛ<br>180,948    |   | 74 W<br>ВОЛЬФРАМ<br>183,84  |   | 75 Re<br>РЕЙСКИЙ<br>186,207   |  | 76 Os<br>ОСМИЙ<br>190,2    |  | 77 Ir<br>ИРИДИЙ<br>192,22     |  | 78 Pt<br>ПЛАТИНА<br>195,09 |  |
|                                     | 9    | 79 Au<br>ЗОЛОТО<br>196,967    |   | 80 Hg<br>РУТЬ<br>200,59    |   | 81 Tl<br>ТАЛЛИЙ<br>204,37     |   | 82 Pb<br>СВИНЕЦ<br>207,19      |   | 83 Bi<br>ВИСМУТ<br>208,98     |   | 84 Po<br>ПОЛОНИЙ<br>[209]   |   | 85 At<br>АСТАТ<br>[210]       |  |                            |  | 86 Rn<br>РАДОН<br>[222]       |  |                            |  |
| 7                                   | 10   | Fr 87<br>ФРАНЦИЙ<br>[223]     |   | Ra 88<br>РАДИЙ<br>[226]    |   | 89-103<br>АКТИНОИДЫ           |   | 104 Rf<br>РЕЗЕРФОРДИЙ<br>[261] |   | 105 Db<br>ДУБИЙ<br>[262]      |   | 106 Sg<br>СИБОРГИЙ<br>[263] |   | 107 Bh<br>БОРНИЙ<br>[264]     |  | 108 Hn<br>ХАННИЙ<br>[265]  |  | 109 Mt<br>МЕЙТНЕРНИЙ<br>[266] |  | 110                        |  |
| ВЫСШИЕ<br>ОКСИДЫ                    |      | R <sub>2</sub> O              |   | RO                         |   | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |   | RO <sub>2</sub>                |   | R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |   | RO <sub>3</sub>             |   | R <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |  | RO <sub>4</sub>            |  |                               |  |                            |  |
| ЛЕТУЧИЕ<br>ВОДОРОДНЫЕ<br>СОЕДИНЕНИЯ |      |                               |   |                            |   |                               |   | RH <sub>4</sub>                |   | RH <sub>3</sub>               |   | H <sub>2</sub> R            |   | HR                            |  |                            |  |                               |  |                            |  |

# Электронная конфигурация $ns^2np^5$

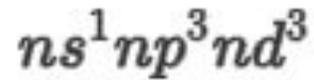
n – номер валентного уровня



валентность *III*



валентность *V*



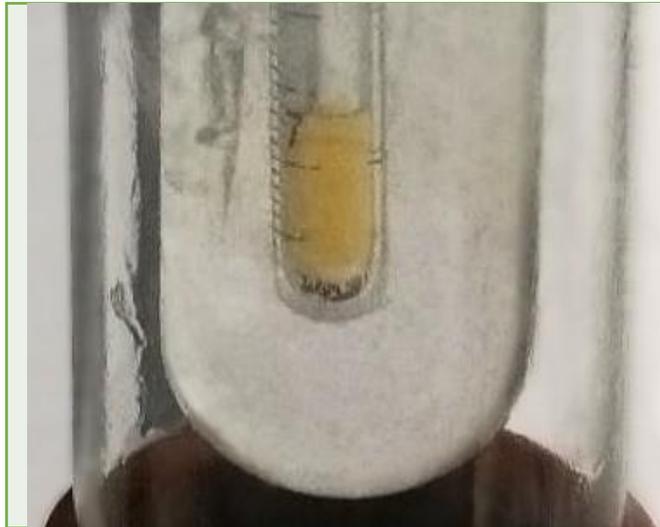
валентность *VII*

| Элемент | №  | Конфигурация внешнего энергетического уровня | Возможные степени окисления | Возможные значения валентности | Изменение свойств  |
|---------|----|--|-----------------------------|--------------------------------|--|
| F       | 9  | $2s^2 2p^5$                                  | -1, 0                       | I                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Радиус увеличивается</li> <li>· Электроотрицательность уменьшается</li> <li>· Неметаллические свойства уменьшаются</li> </ul> |
| Cl      | 17 | $3s^2 3p^5$                                  | -1, 0, +1, +3, +5, +7       | I, III, V, VII                 |  |
| Br      | 35 | $4s^2 4p^5$                                  |                             |                                |  |
| I       | 53 | $5s^2 5p^5$                                  |                             |                                |  |

# Распространённость галогенов в природе

- $\text{CaF}_2$  — плавиковый шпат
- $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  — криолит
- $\text{NaCl}$  — поваренная соль (каменная соль)
- $\text{KCl}$  — сильвин
- $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  — карналлит

# Простые вещества



Фтор



Хлор



Бром



Йод

# Простые вещества: физические свойства

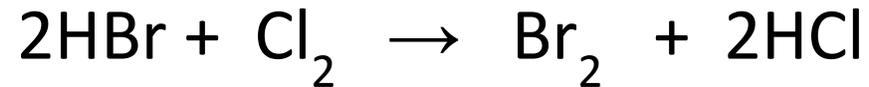
| Галоген              | F             | Cl                | Br                  | I                                   |
|----------------------|---------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Агрегатное состояние | Газ           | Газ               | Жидкость            | Твердые кристаллы                   |
| Цвет                 | Светло-желтый | Жёлто-зелёный     | Буровато-коричневый | Тёмно-серый с металлическим блеском |
| Запах                | Резкий        | Резкий, удушливый | Резкий, зловонный   | Резкий                              |
| T плавления          | -220°C        | -101°C            | -7°C                | 113,5°C                             |
| T кипения            | -188°C        | -34°C             | 58°C                | 185°C                               |

# Способы получения галогенов

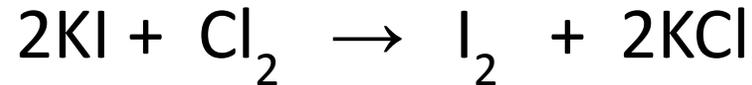
## 1. Получение фтора.



## 3. Получение брома.



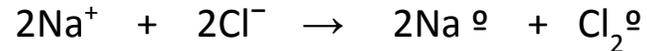
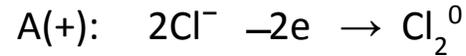
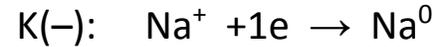
## 4. Получение йода.



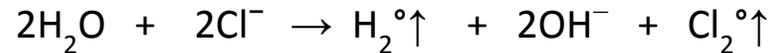
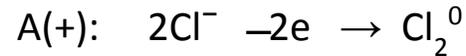
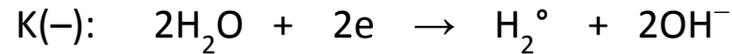
# Способы получения галогенов

## 2. Получение хлора.

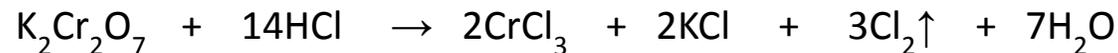
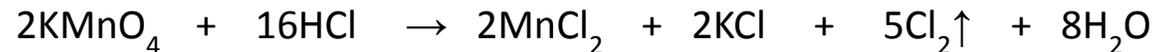
- Электролиз расплава хлорида натрия



- Электролиз раствора хлорида натрия



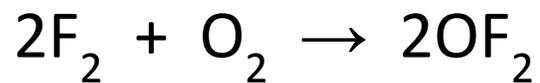
- В лаборатории



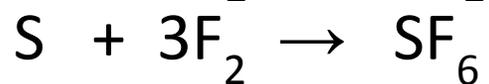
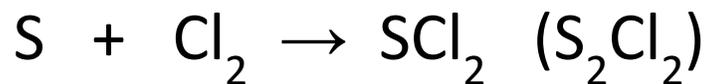
# Химические свойства галогенов

## 1. Взаимодействие с металлами и неметаллами

1.1. Галогены не горят на воздухе:



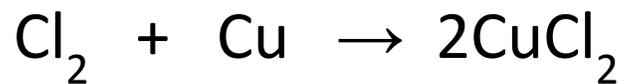
1.2. Взаимодействие с серой:



1.3. Взаимодействие с фосфором и углеродом:



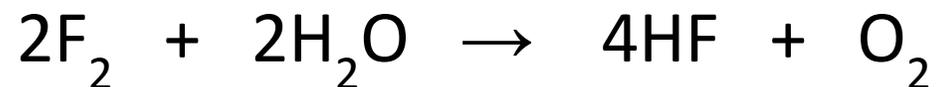
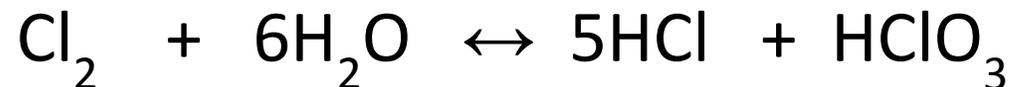
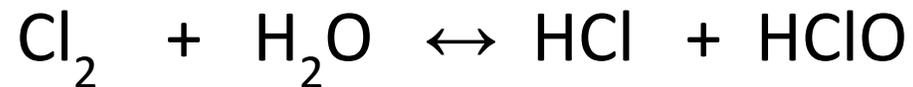
1.4. Взаимодействие с металлами:



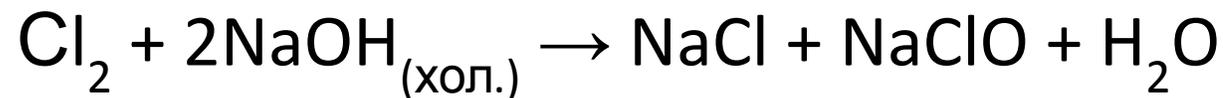
# Химические свойства галогенов

## 2. Взаимодействие со сложными веществами

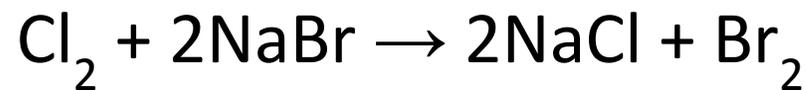
### 2.1. Растворение в воде:



### 2.2. Растворение в щелочах:



### 2.3. Взаимодействие с солями и галогеноводородами:



# Домашнее задание

- Учебник Еремин, Кузьменко:
- Учить §2, выполнить №6
- Учить §3, выполнить №5-7