

Галогены

1. Почему водород занимает два места в ПСХЭ Д.И. Менделеева:

- а) на внешнем энергетическом уровне 1 электрон, легко отдаёт его и проявляет восстановительные свойства;
- б) не хватает до завершения уровня 1 электрона, поэтому легко присоединяет его и проявляет окислительные свойства;
- с) обладает двумя свойствами-может быть окислителем и восстановителем.

2. Водород при нормальных условиях-это...

- а) газ;
- б) жидкость;
- с) твёрдое вещество.

3. Из скольких атомов состоит молекула водорода?

(Записать формулу).

4. Связь атомов в молекуле водорода образована...

- а) ковалентной полярной хим. связью;
- б) ковалентной неполярной;
- с) ионной.

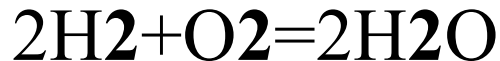
5. Во сколько раз водород легче воздуха:

- а) в 10;
- б) в 15;
- с) в 14.

6. Как называют смесь водорода с кислородом или воздухом:

- а) «гремучая смесь»;
- б) «взрывной газ»;
- с) «гремучий газ».

7.Какие свойства проявляет водород в реакции:



8.Какие важные хим.продукты получают с помощью реакции водорода с неметаллами:

- a) NH_3 и H_2SO_4 ;
- b) NaOH и Cl_2 ;
- c) NH_3 и HCl .

9.Взаимодействуя с оксидом С(II) водород образует важнейшее органическое соединение:

- a) этиловый спирт;
- b) метанол;
- c) метиловый спирт.

10. Окислительные свойства водород проявляет при взаимодействии:

- a) с S, Cl, Br;
- b) с O₂, He₂, O₃;
- c) Na; Ca; K.

11. Твёрдые солеподобные соединения водорода с металлами-это:

- a) гидраты;
- b) гидриты;
- c) гидриды.

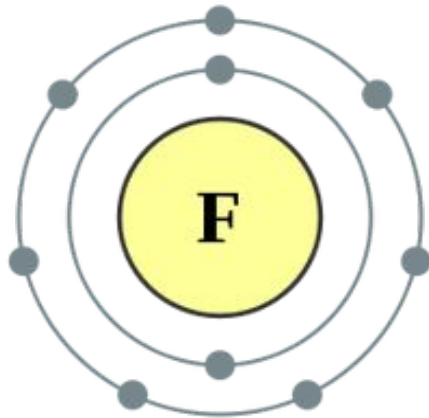
Положение галогенов в ПСХЭ

| Периоды | Группы элементов | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| 1 | H 1 1,00797 Водород | | | | | | | He 2 4,0026 Гелий | | |
| 2 | Li 3 6,939 Литий | Be 4 9,0122 Бериллий | B 5 10,811 Бор | C 6 12,01115 Углерод | N 7 14,0067 Азот | O 8 15,9994 Кислород | F 9 18,998 Фтор | Ne 10 20,183 Неон | | |
| 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 | | |
| 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 58,9332 Кобальт | Ni 28 58,71 Никель |
| 5 | Cu 29 63,546 Медь | Zn 30 65,37 Цинк | Ga 31 69,723 Галлий | Ge 32 72,64 Германий | As 33 74,9216 Мышьяк | Se 34 78,96 Селен | Br 35 79,904 Бром | | Kr 36 83,80 Криптон | |
| 6 | Rb 37 85,47 Рубидий | Sr 38 87,62 Стронций | Y 39 88,905 Иттрий | Zr 40 91,224 Цирконий | Nb 41 92,906 Ниобий | Mo 42 95,94 Молибден | Tc 43 98,9062 Технеций | Ru 44 101,07 Рутений | Rh 45 102,9055 Родий | Pd 46 106,42 Палладий |
| 7 | Ag 47 107,868 Серебро | Cd 48 112,40 Кадмий | In 49 114,82 Индий | Sn 50 118,69 Олово | Sb 51 121,75 Сурьма | Te 52 127,60 Теллур | I 53 126,9045 Йод | | Xe 54 131,29 Ксенон | |
| 8 | Cs 55 132,905 Цезий | Ba 56 137,34 Барий | * La 57 138,905 Лантан | Hf 72 178,49 Гафний | Ta 73 180,948 Тантал | W 74 183,85 Вольфрам | Re 75 186,207 Рений | Os 76 190,23 Осмий | Ir 77 192,22 Иридий | Pt 78 195,09 Платина |
| 9 | Au 79 196,967 Золото | Hg 80 200,59 Ртуть | Tl 81 204,37 Таллий | Pb 82 207,2 Свинец | Bi 83 208,980 Висмут | Po 84 [209] Полоний | At 85 [210] Астат | | Rn 86 [222] Радон | |
| 10 | [223] Fr 87 Франций | [226] Ra 88 Радий | ** Ac 89 38,81 Актиний | [261] Rf 104 Резерфордий | [262] Db 105 Дубний | [263] Sg 106 Сиборгий | [264] Bh 107 Борий | [265] Hs 108 Хассий | [266] Mt 109 Мейтнерий | |
| Высшие оксиды | R ₂ O | RO | R ₂ O ₃ | RO ₂ | R ₂ O ₅ | RO ₃ | R ₂ O ₇ | RO ₄ | | |
| ЛВС | | | | RH ₄ | RH ₃ | RH ₂ | RH | | | |

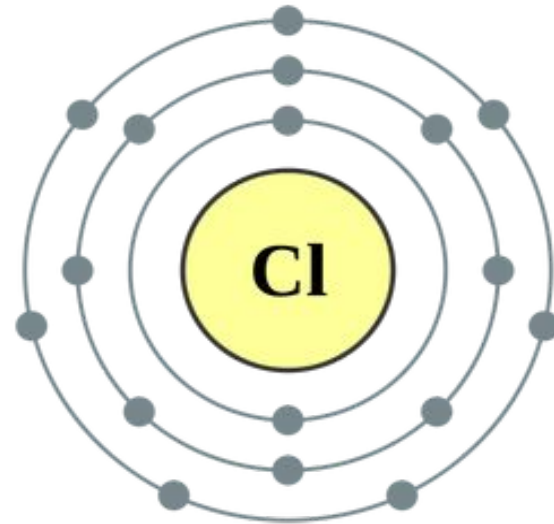


Строение атома

9: Fluorine



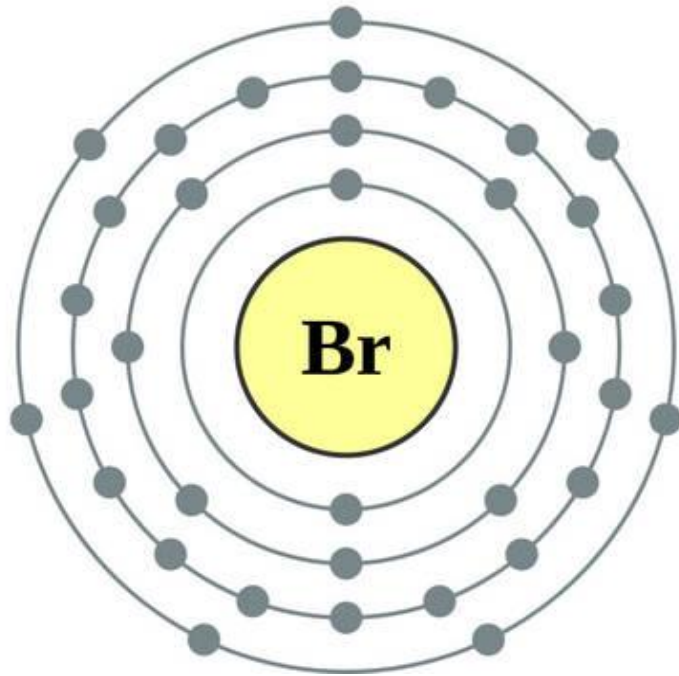
2,717: Chlorine



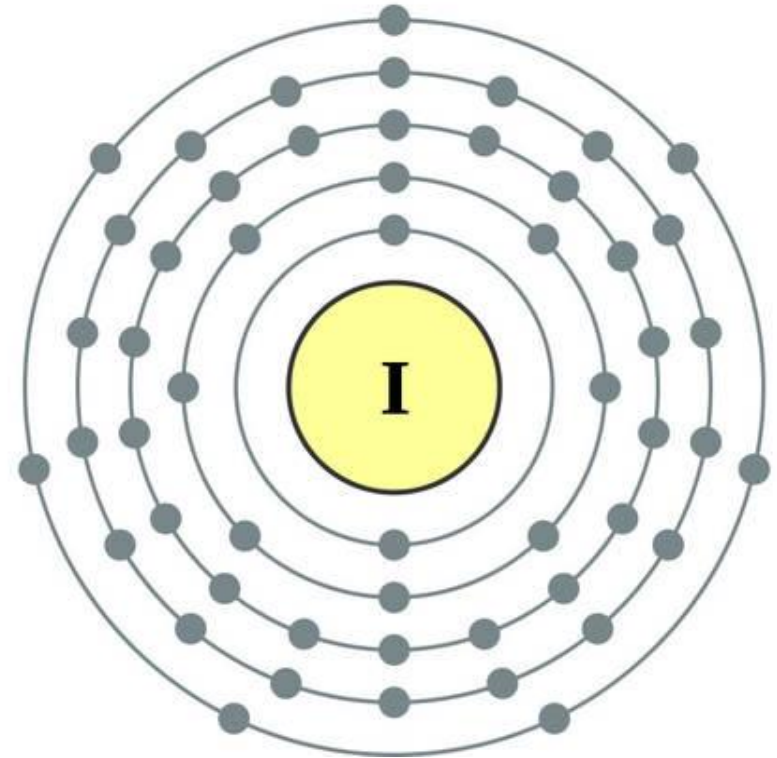
2,8,7

Строение атома

35: Bromine

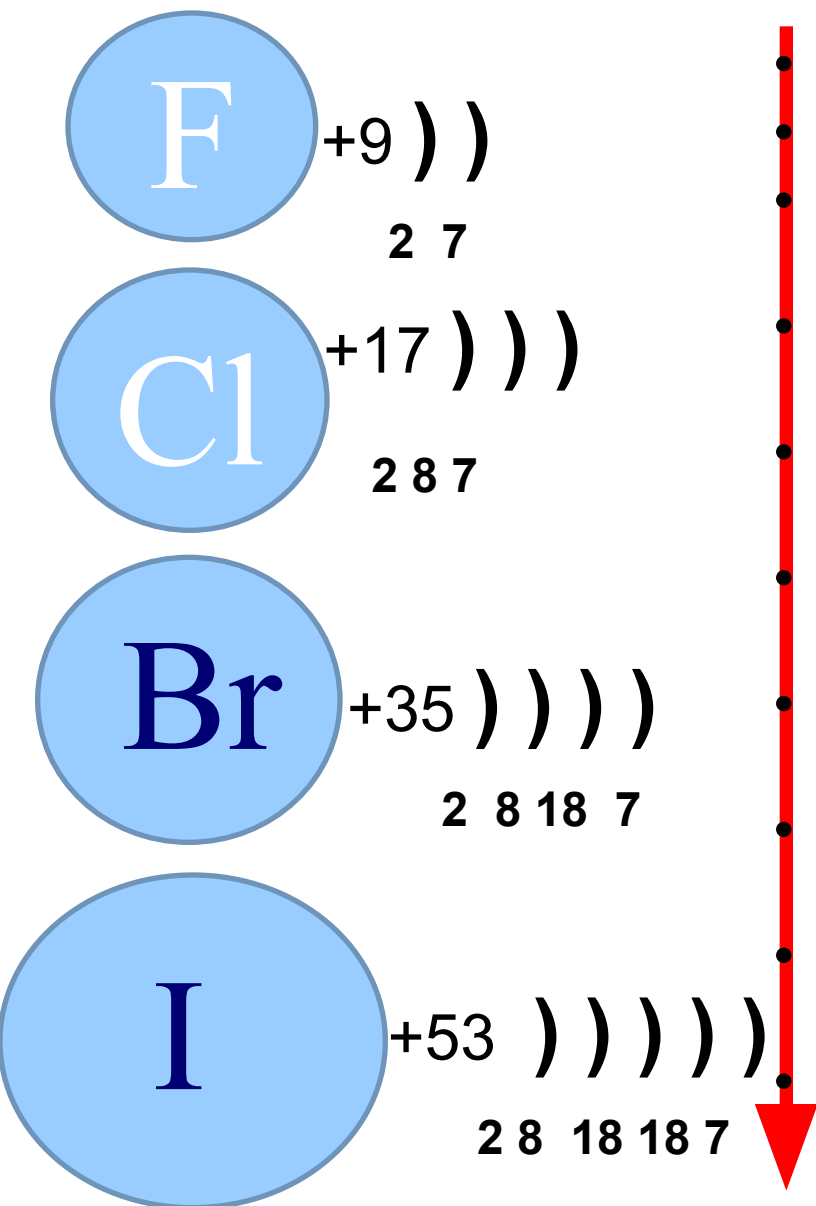


2,8,153: Iodine



2,8,18,18,7

Общая характеристика



- Заряд ядра увеличивается
- Радиус атома увеличивается
- Количество валентных электронов равно 7
- Притяжение валентных электронов к ядру уменьшается
- Способность отдавать электроны увеличивается
- Неметаллические свойства ослабевают
- Окислительная способность уменьшается
- Уменьшается электроотрицательность (ЭО)
- Увеличивается сила галогеноводородных кислот
- Уменьшается кислотный характер высших оксидов.

История открытия галогенов

F_2



Cl_2



Br_2

At



I_2



История открытия фтора

В 1886 году французский химик А. Муассан, используя электролиз жидкого фтороводорода, охлажденного до температуры -23°C (в жидкости должно содержаться немного фторида калия, который обеспечивает ее электропроводимость), смог на аноде получить первую порцию нового, газа. В первых опытах для получения фтора А. 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 г.)

История открытия хлора



**Карл
Вильгельм
Шееле
(1742 – 1786 г.)**

В 1774 году шведский аптекарь К. Шееле открыл хлор. «Я поместил смесь черной магнезии с muriевой кислотой в реторту, к горлышку которой присоединил пузырь, лишенный воздуха, и поставил ее на песчаную баню. Пузырь наполнился газом, который имел желто-зеленый цвет и пронзительный запах».

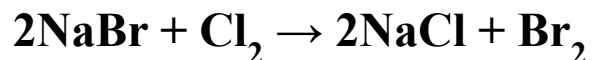
В 1807 году английский химик Гемфри Дэви получил тот же газ. Он пришел к выводу, что получил новый элемент и назвал его "хлорин" (от "хлорос" - желто-зеленый).

В 1812 году Гей-Люсеок дал газу название хлор.



История открытия брома

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"). Балар писал: «Точь-в-точь как ртуть есть единственный металл, который имеет жидкую фазу при комнатной температуре, бром есть единственный жидкий неметалл».



Антуан Жером
Балар
(1802 – 1876 г.)

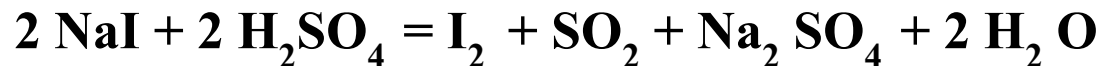
История открытия йода



Бернар Куртуа
(1777 – 1838 г.)

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

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



История открытия астата

В 1869 г Д.И.Менделеев предсказал его существование и возможность открытия в будущем (как «эка-иод»).

Впервые астат был получен искусственно в 1940 г. открыт Д. Корсоном, К.Маккензи и Э.Сегре (Калифорнийский университет в Беркли). Для синтеза изотопа ^{211}At они облучали висмут альфа-частицами.

Астат является наиболее редким элементом среди всех, обнаруженных в природе. В поверхностном слое земной коры толщиной 1,6 км содержится всего 70 мг астата.



Эрст Сегре
(1914 – 1985 г.)

Нахождение галогенов в природе

| Фотография | Характеристика минерала | |
|--|-------------------------|---|
|  | Химический состав | CaF_2 (флюорит) |
| | Цвет | Бесцветный, желтый, голубой, фиолетовый |
| | Плотность | 3,4—4,9 г/см ³ |
| | Твердость | 3,3 |

Нахождение галогенов в природе

| Фотография | Характеристика минерала | |
|--|-------------------------|--|
|  | Химический состав | $3\text{Ca}(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ (апатит) |
| | Цвет | Бесцветный, фиолетовый |
| | Плотность | 3,9—5,6 г/см ³ |
| | Твердость | 3,7 |

Нахождение галогенов в природе

| Фотография | Характеристика минерала | |
|--|-------------------------|---|
|  | Химический состав | NaCl (галит) |
| | Цвет | Бесцветный, красный, желтый, синий, голубой |
| | Плотность | 2,2—2,3 г/см ³ |
| | Твердость | 2,5 |

Нахождение галогенов в природе

| Фотография | Характеристика минерала | |
|--|-------------------------|---|
|  | Химический состав | AgBr (бромаргирит)- примеси к другим минералам |
| | Цвет | Бесцветный, розовый, желтый |
| | Плотность | 5,1—6,3г/см ³ |
| | Твердость | 1,9 |

Нахождение галогенов в природе

| Фотография | Характеристика минерала | |
|--|-------------------------|--|
|  | Химический состав | AgI (йодаргирит)- примесь к другим минералам |
| | Цвет | Бесцветный, красный, желтый |
| | Плотность | 5,8—7,1 г/см ³ |
| | Твердость | 1,7 |

Галогены в живых организмах

| Элемент | Фтор | Хлор | Бром | Иод |
|--|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Содержание в организме человека массой 70 кг | 2,6 г | 95 г | 260 мг | 12 мг |
| Мышечная ткань, % | $0,05 \cdot 10^{-4}$ | 0,2—0,5 | $7,7 \cdot 10^{-4}$ | $0,05 \cdot 10^{-4}$ |
| Костная ткань, % | 0,2—1,2 | 0,09 | $6,7 \cdot 10^{-4}$ | $0,27 \cdot 10^{-4}$ |
| Кровь, мг/л | 0,5 | $2,89 \cdot 10^3$ | 4,7 | 0,057 |
| Ежедневный прием с пищей, мг | 0,3—0,5 | $(3—6) \cdot 10^3$ | 0,8—24 | 0,1 |
| Токсическая доза, мг | 20 | | $3 \cdot 10^3$ | 2 |
| Летальная доза, г | 2 | | 35 | 35—350 |

ФТОР

| Периоды | Ряды | Группы элементов | | | | | | | | | |
|---------|------|------------------|----|-----|----|---|----|-------------------------------|------|--|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| I | 1 | | | | | | | Фтор/Fluorum (F) | | | |
| II | 2 | | | | | | | Внешний вид простого вещества | | Бледно-жёлтый газ. Очень ядовит. | |
| III | 3 | | | | | | | Электронная конфигурация | | [He] 2s ² 2p ⁵ | |
| IV | 4 | | | | | | | ЭО (по Полингу) | | 4 (САМЫЙ ЭО ЭЛЕМЕНТ) | |
| | 5 | | | | | | | Степень окисления | | -1 (ВСЕГДА) | |
| V | 6 | | | | | | | Плотность | | (при -189 °C) 1,108 г/см ³ | |
| | 7 | | | | | | | Температура плавления | | 53,53К | |
| VI | 8 | | | | | | | Температура кипения | | 85,01 К | |
| | 9 | | | | | | | | | | |
| VII | 10 | | | | | | | | | | |

ХЛОР

| Периоды | Ряды | Группы элементов | | | | | | | | | |
|---------|------|------------------|----|-----|----|--------------------------------------|----|-----|---|--|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| I | 1 | | | | | Хлор / Chlorum (Cl) | | | | | |
| II | 2 | | | | | Внешний вид простого вещества | | | Газ жёлто-зеленого цвета с резким запахом. ЯДОВИТ. | | |
| III | 3 | | | | | Электронная конфигурация | | | [Ne] 3s ² 3p ⁵ | | |
| IV | 4 | | | | | ЭО | | | 3,16 | | |
| | 5 | | | | | (по Полингу) | | | | | |
| V | 6 | | | | | Степень окисления | | | 7, 6, 5, 4, 3, 1, -1 | | |
| | 7 | | | | | Плотность | | | (при -33.6 °C) 1,56 г/см ³ | | |
| VI | 8 | | | | | Температура плавления | | | 172.2 К | | |
| | 9 | | | | | Температура кипения | | | 238.6 К | | |
| VII | 10 | | | | | | | | | | |

БРОМ

| Периоды | Ряды | Группы элементов | | | | | | | | | |
|---------|------|------------------|----|------------------------------|----|--------------------------------------|------------------|--|------------------------|--------------------------|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| I | 1 | | | | | Бром / Bromum (Br) | | | | | |
| II | 2 | | | | | Внешний вид простого вещества | | Красно-бурая жидкость с резким запахом | | | |
| III | 3 | 80 | | | | | 0 | Электронная конфигурация | | | |
| IV | 4 | Br | | | | | | | | ЭО (по Полингу) | |
| | 5 | | | | | | | | | 2,96 | |
| V | 6 | | | | | | | | | Степень окисления | |
| | 7 | | | | | | | | | 7, 5, 3, 1, -1 | |
| VI | 8 | 35 | | | | | Плотность | | 3,12 г/см ³ | | |
| | 9 | Br | | Температура плавления | | 265,9 К | | | | | |
| VII | 10 | | | Температура кипения | | 331,9 К | | | | | |
| | | | | | | | | 2 | | | |

ЙОД

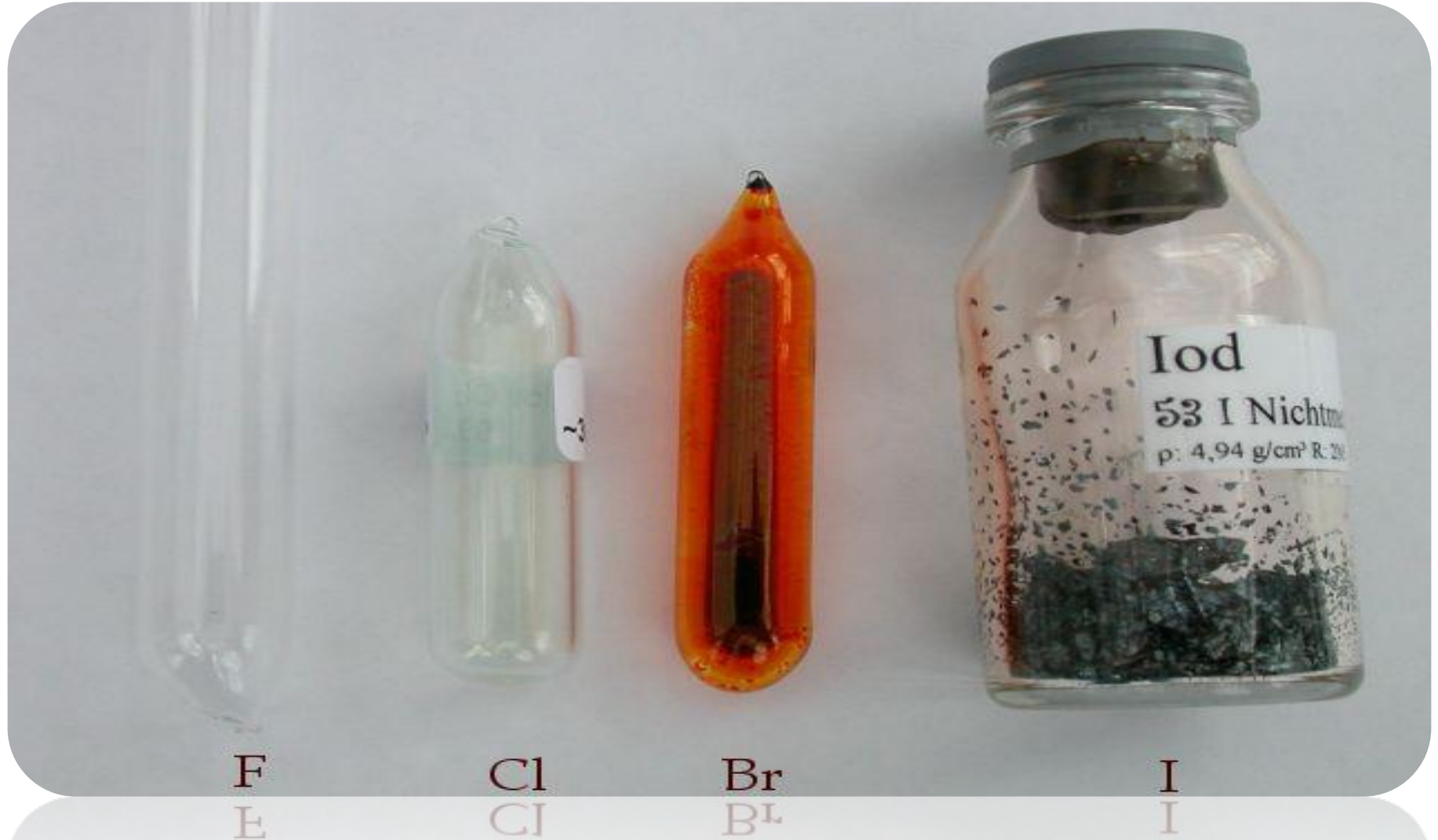
Группы элементов

| Периоды | Ряды | Группы элементов | | | | | | | | | |
|---------|------|----------------------------|----|---------|----|---|----|--------------------------------------|------|---|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| I | 1 | | | | | | | Йод / Iodum (I) | | | |
| II | 2 | | | | | | | Внешний вид простого вещества | | Черно-фиолетовые кристаллы с металлическим блеском | |
| III | 3 | | | | | | | Электронная конфигурация | | [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵ | |
| IV | 4 | | | | | | | ЭО (по Полингу) | | 2,66 | |
| | 5 | | | | | | | Степень окисления | | 7, 5, 3, 1, -1 | |
| V | 6 | | | | | | | Плотность | | 4,93г/см ³ | |
| | 7 | | | | | | | Температура плавления | | 386,7 К | |
| VI | 8 | Температура кипения | | 457,5 К | | | | | | | |
| | 9 | | | | | | | | | | |
| VII | 10 | | | | | | | | | | |

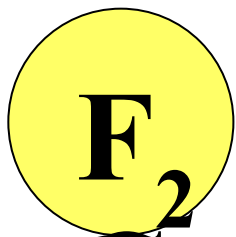
АСТАТ

| Периоды | Ряды | Группы элементов | | | | | | | | | |
|---------|------|------------------|----|-----|----|-------------------------------|----|-----|--|--|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| I | 1 | | | | | Аста́т / 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 | | | | | | | | | | |

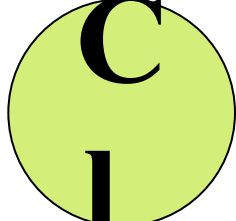
Галогены



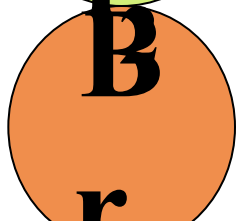
Сравнение физических свойств



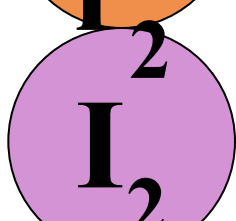
светло-желтый газ



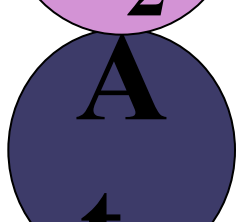
желто-зеленый газ




красно-бурая
жидкость (возгоняется)



фиолетовые кристаллы
с металлическим блеском



черно-синие кристаллы

- 
- Интенсивность цвета усиливается
 - Плотность увеличивается
 - Температуры плавления и кипения увеличиваются

Возгонка йода



Кристаллический йод обладает способностью при нагревании переходить **из твердого состояния в газообразное**, минуя жидкое (**возгонка**), превращаясь в фиолетовые пары.

Химические свойства галогенов

Хлор хвалился: «Нет мне равных!

Галоген я - самый главный.

Зря болтать я не люблю:

Всё на свете отбелю!»

Йод красой своей гордился,
Твердым был, но испарился.

Фиолетовый как ночь,
Далеко умчался прочь.

Бром разлился океаном,
Хоть зловонным. Но румяным.

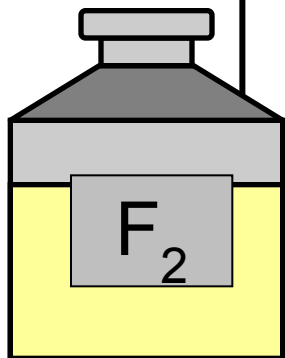
Бил себя он грозно в грудь:
«Я ведь бром! Не кто-нибудь!..»

Фтор молчал и думал:
«Эх!.. Ведь приду – окислю всех...»



Химические свойства фтора

F_2 –САМЫЙ РЕАКЦИОСПОСОБНЫЙ,
реакции идут на холоде,
при нагревании – даже с участием Au, Pt, Xe.



Фтор



С металлами
(даже с
благородными)

С неметаллами,
кроме
кислорода

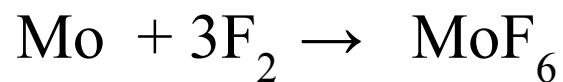
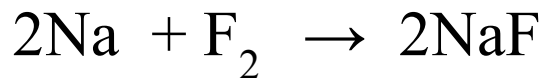
Со сложными
веществами

Химические свойства фтора

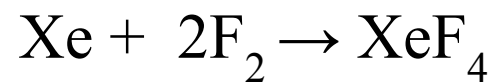


С простыми веществами:

С **МЕ**таллами

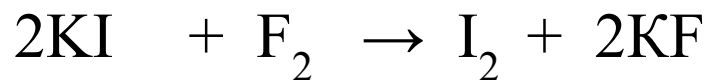
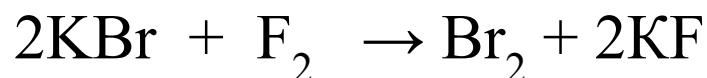
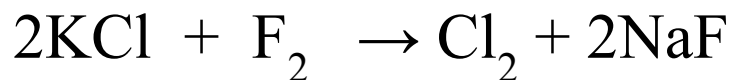
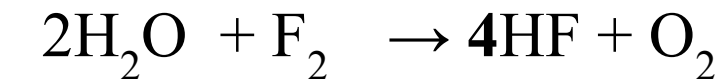


С **Не**металлами



Со сложными веществами:

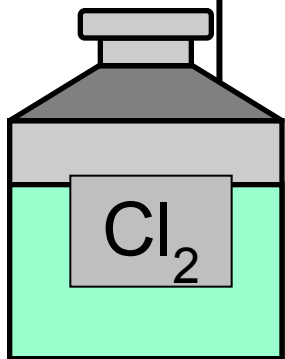
Вода горит во фторе фиолетовым пламенем



Фтор вытесняет любой галоген из соли

Химические свойства хлора

Cl_2 - сильно реакционноспособен (искл. С, O_2 , N_2 и некот. др.).
Отбеливает ткани и бумагу.



Хлор



С металлами
(кроме
благородных)

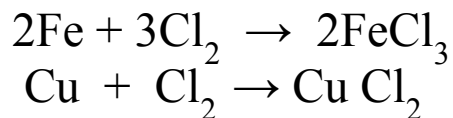
С неметаллами,
кроме кислорода
и азота, углерода

Со сложными
веществами

Химические свойства хлора

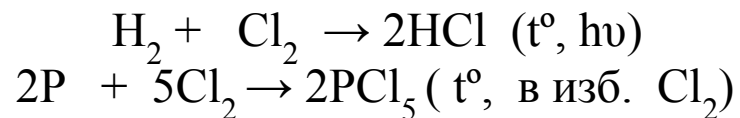
С простыми веществами:

С **МЕ**таллами

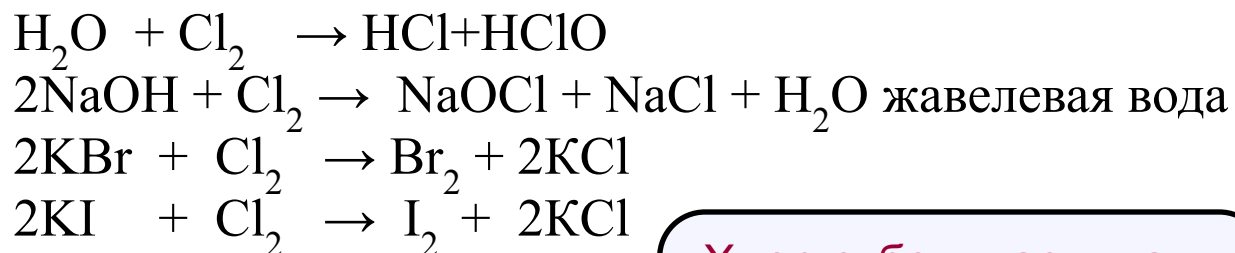


Горение железа в хлоре

С **НЕ**металлами



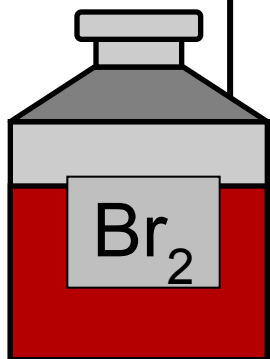
Со сложными веществами:



Хлор отбеливает ткани за счет атомарного кислорода, выделяемого из HClO

Химические свойства брома

**Br₂ - умеренно реакционноспособен.
Вытесняется из солей фтором и
хлором.**



Бром

С металлами
(кроме
благородных)
при T

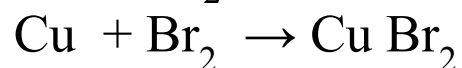
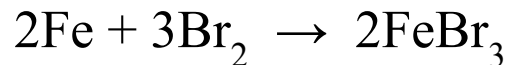
С неметаллами,
кроме
кислорода
и азота, серы,
бора, углерода

Со сложными
веществами

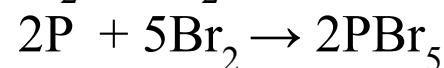
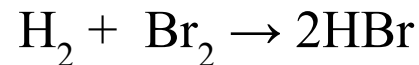
Химические свойства брома

С простыми веществами:

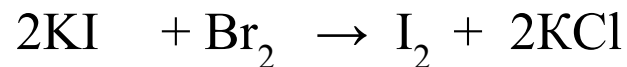
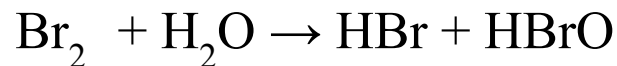
С МЕталлами



С НЕметаллами



Со сложными веществами:

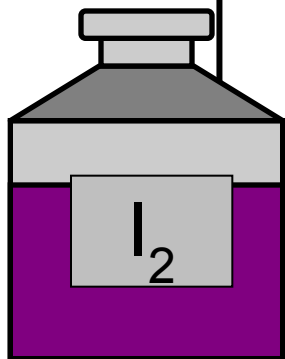


Чаще чем фтор и
хлор
используется в
органическом
синтезе

Обладает высокой
селективностью
(избирательностью)

Химические свойства йода

I_2 - мало реакционноспособен.
Вытесняется из солей фтором,
хлором и бромом.



Йод

С металлами
(кроме
благородных)
при T

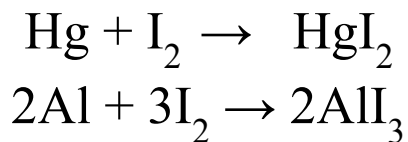
С активными
неметаллами
при T

Со сложными
веществами
при T

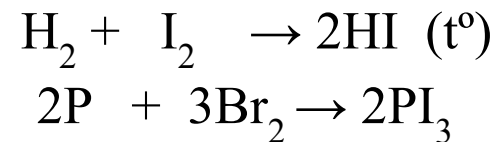
Химические свойства йода

С простыми веществами:

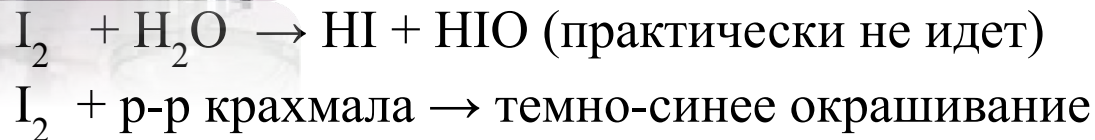
С металлами



С неметаллами



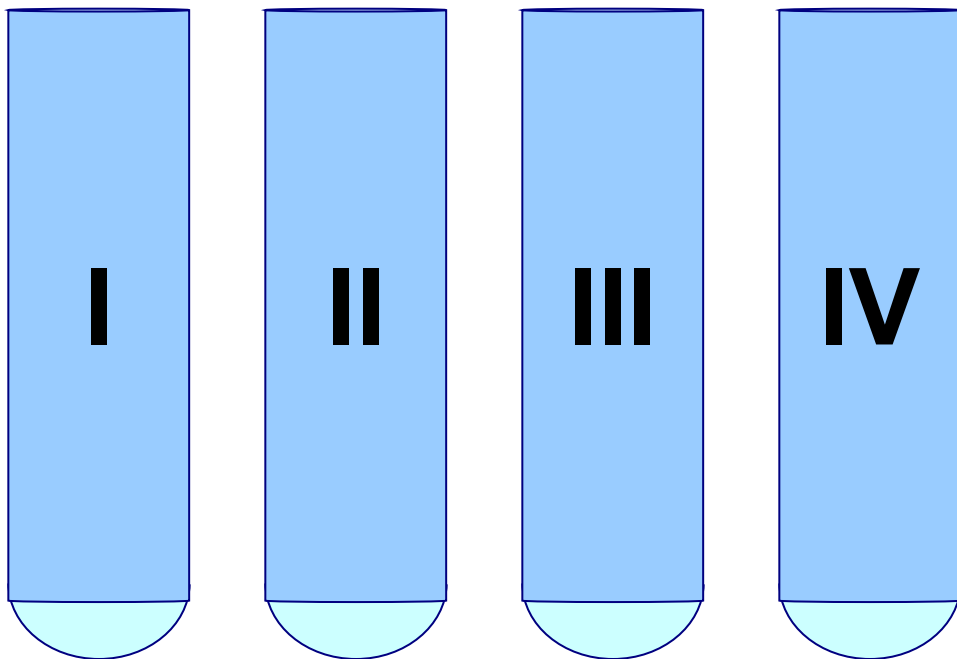
Со сложными веществами:



Окисляется
конц. серной и
азотной
кислотами

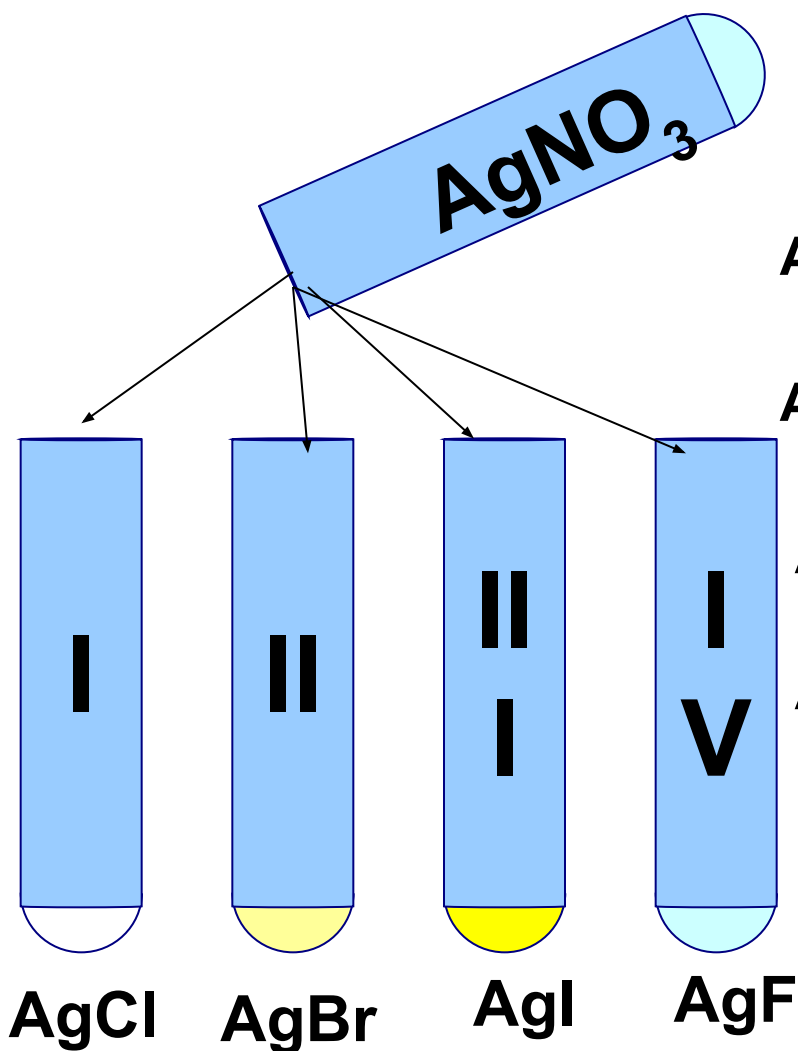
Определение галогенид-ионов

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

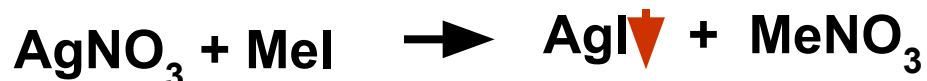
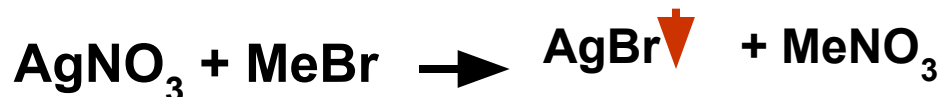
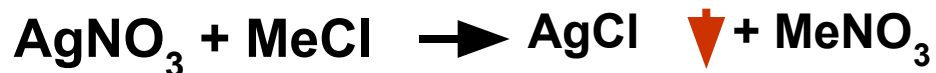


Определение галогенид-ионов

Добавим нитрат серебра.



Уравнения реакций:



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

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**

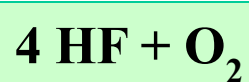
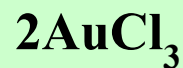
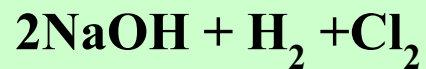
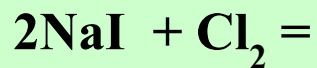
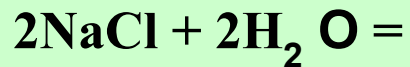
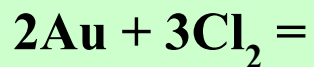
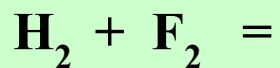
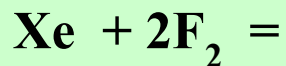
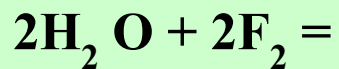
**Применение
йода**

Фотография

Красители

**Галогеновые
электролампы**

Проверь себя



Домашнее задание

- **Составьте кроссворд по теме «Галогены»**
Ключевым словом является слово «АСТАТ».
- **Решите задачу:**
Определите объем хлора (н.у), который образуется при действии на 5,8 г перманганата калия раствора соляной кислоты массой 100 г, с массовой долей кислоты 36%.