

# Сравнительная характеристика галогенов



**Казанцева Евгения Андреевна  
учитель химии МОУ школы №12  
с углубленным изучением отдельных  
предметов  
Город Жуковский**

**Цель:** расширить представление об элементах-аналогах Периодической системы на примере подгруппы галогенов

## **Задачи:**

- **Познакомить учащихся с историей открытия галогенов**
- **Сравнить строение атомов галогенов, выявив черты сходства и отличия**
- **Сравнить физические свойства и химическую активность галогенов**
- **Дать представление о роли галогенов в организме**

# Открытие галогенов

Заполните таблицу:

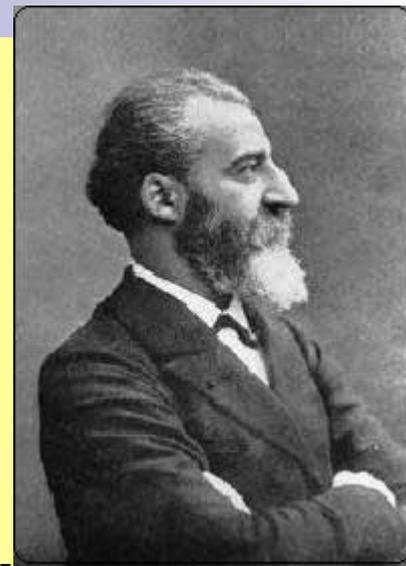
| Название галогена | Что означает название | Дата открытия | Кто открыл | Уравнение реакции |
|-------------------|-----------------------|---------------|------------|-------------------|
| Фтор              |                       |               |            |                   |
| Хлор              |                       |               |            |                   |
| Бром              |                       |               |            |                   |
| Йод               |                       |               |            |                   |
| Астат             |                       |               |            |                   |

# Открытие фтора

- Фтор ( $F_2$ ) – от греч. «фторос» – разрушающий
- был открыт в **1866** году
- французским химиком **Анри Муассаном**
- электролизом смеси жидкого безводного HF и гидродифторида калия  $KHF_2$  в платиновом сосуде:

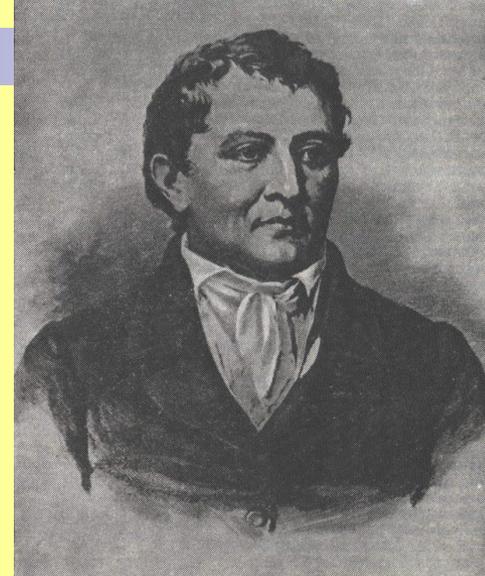


В **1906** году **Муассан** был удостоен **Нобелевской премии** за открытие элемента фтора и введение в практику электрической печи, названной его именем



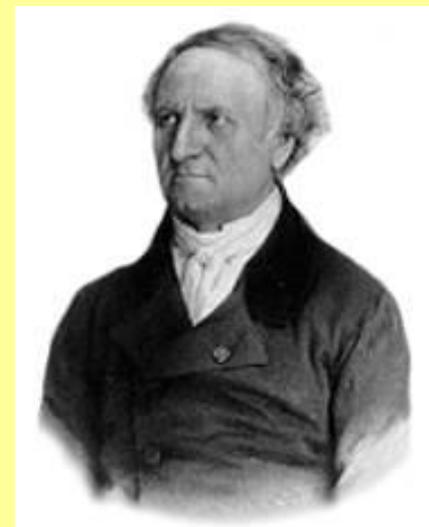
# Открытие хлора

- Хлор  $\text{Cl}_2$  от греч. «хлорос» - желто-зеленый
- 1774 год
- Шведский аптекарь **Карл Вильгельм Шееле**
- «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».
- Уравнение реакции:



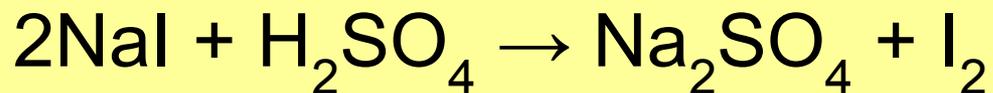
# Открытие брома

- **Бром ( $\text{Br}_2$ )** от греч. «бромос»-зловонный
- Был открыт в **1826** году
- Французским химиком (24-летним лаборантом) **Антуаном-Жеромом Баларом**
- Действием хлором на рассолы соляных болот Франции по реакции:



# Открытие йода

- Йод (I<sub>2</sub>) от греч. «иодес» - фиолетовый
- Был открыт в 1811 году
- Французским химиком-технологом и фармацевтом Бернаром Куртуа в золе морских водорослей
- Уравнение реакции:



# Открытие астата

- Астат( $\text{At}_2$ ) от греч. «астатос» - неустойчивый
- Был получен в **1940** году
- Искусственным путем при облучении висмута альфа-частицами
- Учеными Калифорнийского университета **Д. Корсоном** и **К.Р.Маккензи**

# Строение атомов галогенов

F<sup>+9</sup>) )

2 7

Cl<sup>+17</sup>) ) )

2 8 7

Br<sup>+35</sup>) ) ) )

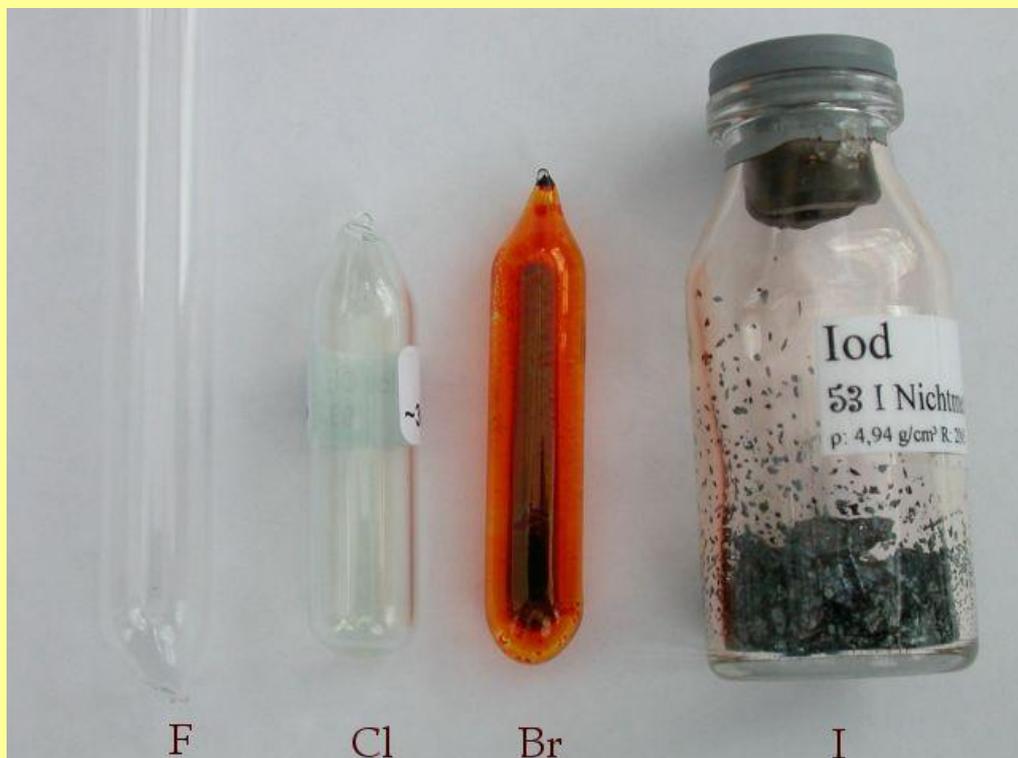
2 8 18 7

I<sup>+53</sup>) ) ) ) )

2 8 18 18 7

- 
- 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

# Физические свойства простых веществ-галогенов



Хлор



Бром



Астат

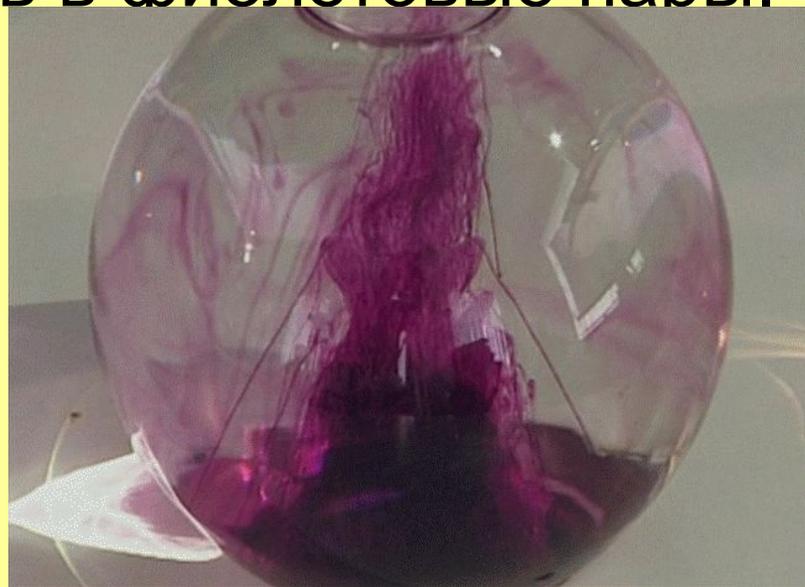


Йод

# Возгонка йода

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

Пары йода



# Сравнение физических свойств простых веществ-галогенов

- $F_2$  светло-желтый газ
  - $Cl_2$  желто-зеленый газ
  - $Br_2$  красно-бурая жидкость
  - $I_2$  темно-серые кристаллы с металлическим блеском
  - $At_2$  черно-синие кристаллы
- 
- Интенсивность цвета усиливается
  - Плотность увеличивается
  - Температуры плавления и кипения увеличиваются

# Химические свойства фтора

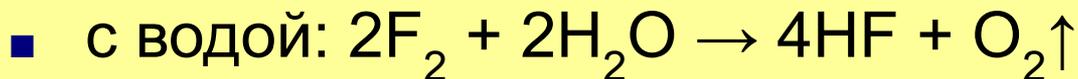
- **Взаимодействует со всеми металлами с выделением большого количества теплоты:**
  - с алюминием:  $3F_2 + 2Al \rightarrow 2AlF_3 + 2989 \text{ кДж}$
  - с железом :  $3F_2 + 2Fe \rightarrow 2FeF_3 + 1974 \text{ кДж}$
- **При нагревании взаимодействует со многими неметаллами, кроме кислорода, азота и алмаза**
  - с водородом:  $F_2 + H_2 \rightarrow 2HF + 547 \text{ кДж}$
  - с кремнием:  $2F_2 + Si \rightarrow SiF_4 + 1615 \text{ кДж}$
- **Окисляет другие галогены:**
  - хлор:  $F_2 + Cl_2 \rightarrow 2ClF$
  - бром:  $F_2 + Br_2 \rightarrow 2BrF$
  - йод:  $F_2 + I_2 \rightarrow 2IF$

# Химические свойства фтора

- Реагирует при облучении даже с инертными газами



- **Взаимодействует со сложными веществами:**



# Химические свойства брома

Химическая активность брома меньше, чем у фтора и хлора, но достаточно высока.

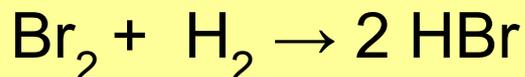
- **С металлами:**

Взаимодействие брома с алюминием



- **С неметаллами:**

Взаимодействие с водородом



- **Взаимодействие с кремнием**



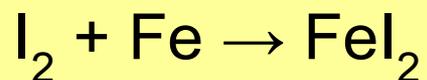
- **При растворении брома в воде образуется бромная вода, которую используют в органической химии.**

# Химические свойства йода

Химическая активность йода еще ниже, чем у брома.

- **С металлами только при нагревании:**

Взаимодействие йода с железом

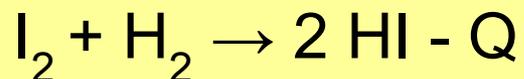


Взаимодействие йода с алюминием



- **С неметаллами:**

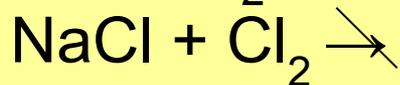
Взаимодействует с водородом при нагревании



# Вывод:

химическая активность галогенов уменьшается от фтора к йоду, поэтому галоген с меньшим порядковым номером может вытеснять галоген с большим порядковым номером из его соединений с водородом и металлами:

- Взаимодействие хлорной воды с галогенидами



# Качественные реакции на галогенид-ионы

- Качественные реакции на хлориды, бромиды и йодиды - образование нерастворимых галогенидов серебра:
- $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$   
*белый творожистый осадок*
- $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgBr}\downarrow + \text{NaNO}_3$   
*желтоватый творожистый осадок*
- $\text{NaI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI}\downarrow + \text{NaNO}_3$   
*желтый творожистый осадок*

# Галогены и здоровье

Заполни таблицу:

| Название галогена | Роль в организме | Недостаток | Избыток | Источник |
|-------------------|------------------|------------|---------|----------|
|                   |                  |            |         |          |

# Фтор и здоровье (суточная норма 2-3 мг)

## Роль в организме

обеспечивает крепость костных тканей, правильный рост скелета, волос и ногтей, повышает устойчивость зубов к кариозным заболеваниям, принимает участие в кроветворении, защищает от остеопороза

**Недостаток:** кариес (разрушение зубной эмали), ослабление костей, выпадение волос



**Избыток:** флюороз (пятнистость эмали зубов), замедление роста, деформация скелета



## ■ Источники фтора



Вода



Морская рыба



Грецкие орехи



Чай

# Хлор и здоровье

## (суточная норма 2г)

### ■ Роль в организме:

- Образование соляной кислоты, поддержание водно-электролитного баланса, выведение шлаков и углекислого газа из организма, расщепление жиров

### ■ Недостаток:

- мышечная слабость, сонливость, вялость, ослабление памяти, потеря аппетита, сухость во рту, выпадение зубов и волос

### ■ Избыток:

- задержка воды в тканях, повышение кровяного давления, боли в голове и груди, диспепсические расстройства, сухой кашель, слезотечение, резь в глазах

### ■ Источники хлора



Свекла



Бобовые



Злаки



Поваренная соль

# Бром и здоровье

(суточная норма 0,5-2 мг)

- **Роль в организме:**
- принимает участие в регуляции деятельности нервной системы, оказывает влияние на функции половых желез, влияет на процессы возбуждения и торможения в головном мозге
- **Недостаток:**
- бессонница, снижение уровня роста эритроцитов в крови.
- **Избыток:**
- кожное заболевание – бромодерма, нарушение работы нервной системы, апатия, сонливость, ослабление
- памяти

## ■ Источники брома



Рис. 16. Туберкулез Артериалы.



# Йод и здоровье

(суточная норма 100-200 мкг)

- **Роль в организме:**
- Участие в синтезе гормонов щитовидной железы, создание патрульных клеток в крови-фагоцитов.
- **Избыток:**
- гипертиреоз- увеличение обмена веществ учащение пульса, возбудимость
- **Недостаток:**
- гипотиреоз-снижение функции щитовидной железы( снижение обмена веществ, понижение температуры тела, слабость), базедова болезнь, умственная отсталость



Кальмары



Морская рыба



Хурма



Томаты



Морковь



Морская капуста



11 7 8 1 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

# Домашнее задание

§ 31, упр.3,4,6,7,9,13(стр.151).

При подготовке домашнего задания предлагаю вам заглянуть на мой сайт:

<https://sites.google.com/site/kazancevaevgenia/home>

Там вы найдете контрольные вопросы, на которые надо обратить внимание при изучении галогенов; ссылки на дополнительные материалы о свойствах хлора и других галогенов.

**До встречи на сайте!**

# Использованные материалы

- <http://ru.wikipedia.org> – сведения о галогенах, 15.10.2010, 31.10.2010
- <http://ru.wikipedia.org> - портрет Бернара Куртуа, 15.10.2010
- <http://ru.wikipedia.org> - фото йода, 17.10.2010
- <http://www.baby24.lv/ru/info-h/412> - сведения о роли галогенов в организме, 31.10.2010, 01.11.2010

<http://images.yandex.ru>- картинки, фото, портреты  
28.10.2010, 29.10.2010, 31.10.2010, 01.11.2010

<http://files.school-collection.edu.ru>- видеоопыты, 20.10.2010,  
23.10.2010, 30.10.2010

# Использованная литература

- Ю.В.Галичкина, Занимательная химия на уроках в 8-11классах, издательство «Учитель», 2005г.
- В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко, А.А.Дроздов «Химия-9 класс», издательство «Мир и образование», 2005 г.
- Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков «Начала химии»