

26 октября 2011 год

Тема урока:

«Общая характеристика галогенов  
на основе положения химических  
элементов в периодической  
системе»

Цель урока: Сформировать умения учащихся  
давать общую характеристику  
элементов подгруппы на основе их  
положения в Периодической  
системе

# Галогены-

(в переводе с греческого – «рождающие соли» ) - элементы главной подгруппы VII группы Периодической системы элементов Д.И. Менделеева

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																											
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	B																		
1	(H)																		H	He	Символ элемента Относительная атомная масса Порядковый номер							
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	} Ar																			
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	} Ar																			
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	} Ar																	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	} Ar																	
6	Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	} Ar																	
7	Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	} Ar																		
ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ		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>												
ФОРМУЛЫ ЛЕГШИХ ВОДОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ				RH <sub>4</sub>		RH <sub>3</sub>		RH <sub>2</sub>		RH																		
ЛАНТАНОИДЫ*		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu													
АКТИНОИДЫ**		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr													

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Be, Mn, Zn, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, H<sub>2</sub>, Sb, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

# Символы химических элементов, входящих в подгруппу галогенов

фтор

F

хлор

Cl

бром

Br

иод

I

астат

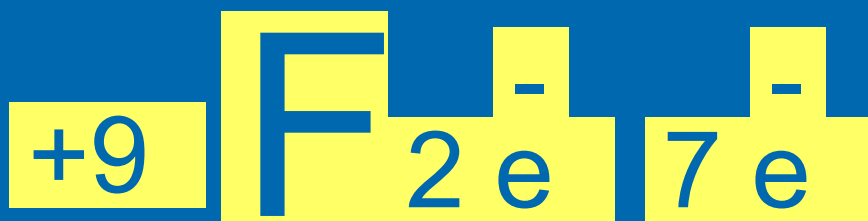
At

встречаются в природе в виде соединений

из-за высокой химической активности галогены в свободном виде не встречаются

искусственно синтезирован, поэтому в природе не встречается

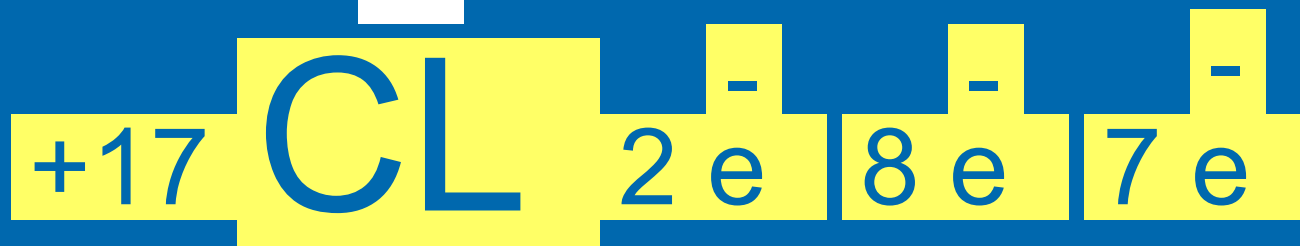
# Электронные схемы строения атомов фтора и хлора



В атомах галогенов на внешнем уровне находится по 7 валентных электронов

На примере атома хлора определите максимальную и минимальную степени окисления

0



+7

Максимальная степень окисления



-1

Минимальная степень окисления



Общая характеристика галогенов на основе строения их атомов и положения в Периодической системе:

F

Cl

Br

I

Значение электроотрицательности уменьшается

Сходства:

- 7 валентных электронов на внешнем уровне
- Максимальная степень окисления +7, минимальная степень окисления -1

Различия:

- Радиус атомов увеличивается от фтора к иоду
- Значение электроотрицательности уменьшается от фтора к иоду

Общая характеристика соединений галогенов на основе их положения в Периодической системе:

F

Cl

Br

I

Кислотные свойства оксидов и их гидроксидов уменьшаются



Г- галоген

Общая формула  
высшего оксида:

+7



Общая формула  
высшего гидроксида:

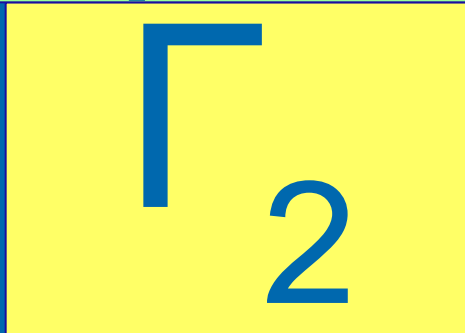
+7



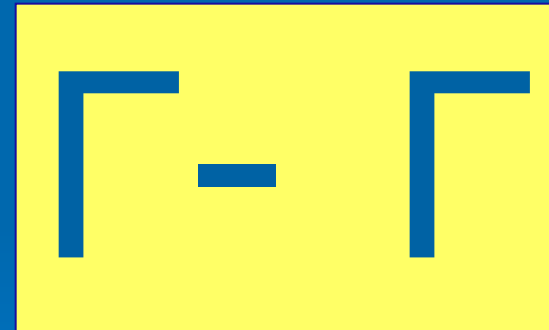
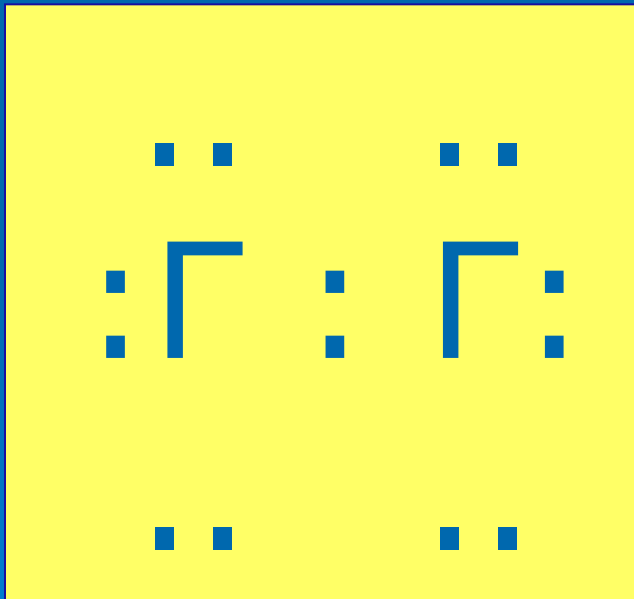
Общая формула летучего  
водородного соединения:



# Галогены – простые вещества.



Общая молекулярная формула галогенов



Общая структурная формула галогенов

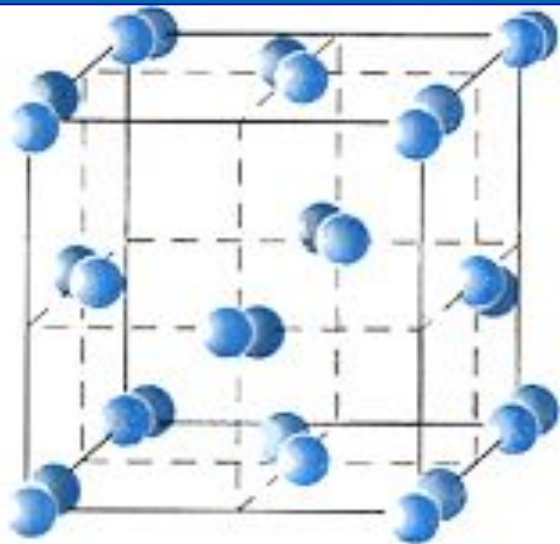
Общая электронная формула галогенов



# Химическая связь и строение галогенов



Связь между атомами в молекулах галогенов – ковалентная неполярная



Галогены имеют молекулярную кристаллическую решетку в газообразном, жидком и твердом состоянии

Молекулярная кристаллическая решетка иода

# Физические свойства галогенов

$F_2$

Ядовитый газ светло-

$T_{пл.} = -219,47\text{C}^\circ$ ;  $T_{кип} = -187,99\text{C}^\circ$ ;  $\rho = 1696\text{кг/м}^3$

$Cl_2$

Ядовитый легко

$T_{пл.} = -100,83\text{C}^\circ$ ;  $T_{кип} = -33,82\text{C}^\circ$ ;  $\rho = 3214\text{кг/м}^3$

$Br_2$

$T_{пл.} = -7,1\text{C}^\circ$ ;  $T_{кип} = 58,93\text{C}^\circ$ ;  $\rho = 3123\text{кг/м}^3$

красно-бурого цвета

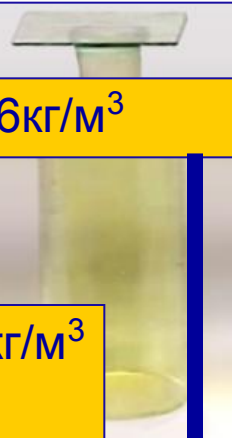
$I_2$

Твердое кристаллическое вещество с

металлическим блеском, даже при слабом

$T_{пл.} = 113,7\text{C}^\circ$ ;  $T_{кип} = 184,5\text{C}^\circ$ ;  $\rho = 4930\text{кг/м}^3$

интенсивно фиолетового цвета, который при охлаждении снова превращается в кристаллы



хлор

С  
ат

нием  
ассы  
ов

фтор



ска

бром  
темной,  
астают

ИОД

кипе  
п.



Переход веществ при нагревании из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое, называется возгонкой

Все галогены обладают очень резким запахом. Вдыхание их даже в небольших количествах вызывает сильное раздражение дыхательных путей и воспаление слизистой оболочки. Более значительные количества могут вызвать тяжелое отравление



раздражающее вещество



ядовитое вещество

Галогены малорастворимы в воде



растворимость в воде уменьшается

Бром и иод лучше растворяются в органических растворителях (бензин, хлороформ, спирт и т. д.)

## Лабораторный опыт № 3.

### Растворимость брома и иода в органических растворителях

№ п	Реактивы и оборудование	Описание опыта	Наблюдения
1	$\text{Br}_2$ , $\text{I}_2$ , спирт	В одну пробирку внесите несколько капель бромной воды, а в другую несколько кристаллов иода. В каждую пробирки прилить 2-3 капли спирта и энергично взболтайте содержимое пробирок	
2	$\text{Br}_2$ , $\text{I}_2$ , бензин	В одну пробирку внесите несколько капель бромной воды, а в другую несколько кристаллов иода. В каждую пробирки прилить 2-3 капли бензина и энергично взболтайте содержимое пробирок	

**В выводе:**

**Объясните наблюдаемые изменения**

# Бланк оформления лабораторного опыта № 3. Растворимость брома и иода в органическом растворителе

Фамилия имяченика/цы \_\_\_\_\_

класс \_\_\_\_\_

Дата проведения \_\_\_\_\_

№ п	Реактивы и оборудование	Описание опыта	Наблюдения
1	$\text{Br}_2$ , $\text{I}_2$ , спирт	В одну пробирку внесите несколько капель бромной воды, а в другую несколько кристаллов иода. В каждую пробирки прилить 2-3 капли спирта и энергично взболтайте содержимое пробирок	
2	$\text{Br}_2$ , $\text{I}_2$ , бензин	В одну пробирку внесите несколько капель бромной воды, а в другую несколько кристаллов иода. В каждую пробирки прилить 2-3 капли бензина и энергично взболтайте содержимое пробирок	

**Вывод:**

\_\_\_\_\_

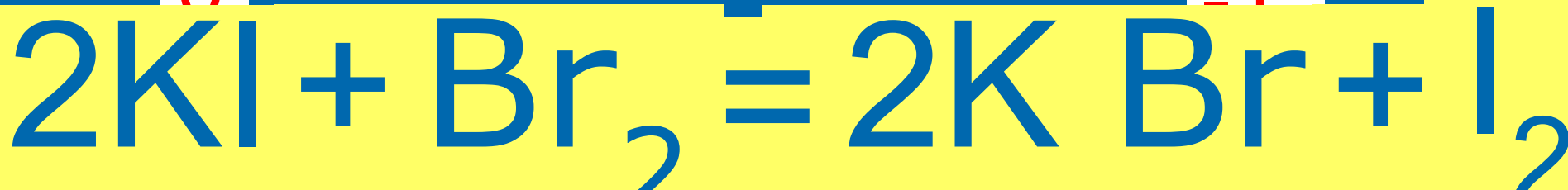
\_\_\_\_\_

# Химические свойства галогенов и их соединений

Атомы галогенов проявляют окислительные свойства:

0

-1



Но

2e



Галогены –  
типичные окислители и  
неметаллы



Окислительные и неметаллические свойства  
уменьшаются

## Лабораторный опыт № 4.

### Вытеснение одних галогенов другими из соединений (галогенидов)

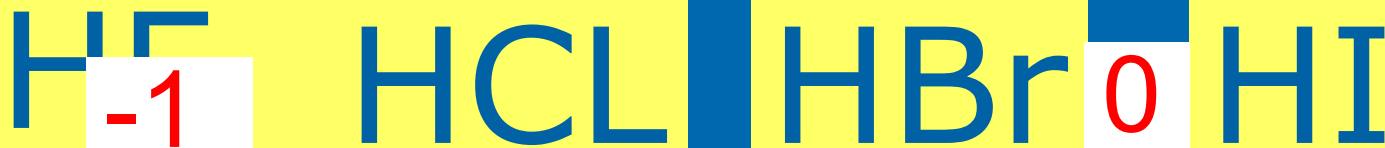
№ п	Реактивы и оборудование	Описание опыта.	Наблюдения: отметьте, в каких пробирках изменилась окраска.	Уравнения реакций Составьте схемы электронного баланса
1	KBr, KI, хлорная вода, крахмальный клейстер	В пробирку № 1 внесите несколько капель раствора бромида калия, в пробирку № 2 – такой же объем раствора иодида калия. В обе пробирки добавьте по 2-3 капли хлорной воды. В пробирку № 2 добавьте крахмальный клейстер.		$\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ $\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
2	KCl, KI, бромная вода, крахмальный клейстер	В пробирку № 1 внесите несколько капель раствора хлорида калия, в пробирку № 2 – такой же объем раствора иодида калия. В обе пробирки добавьте по 2-3 капли хлорной воды. В пробирку № 2 добавьте крахмальный клейстер.		$\text{KCl} + \text{Br}_2 \rightarrow$ $\text{KI} + \text{Br}_2 \rightarrow$

**В выводе:**

1. Расположите галогены в порядке их способности вытеснять друг друга из соединений.
2. Объясните на основании радиуса атома и электроотрицательности галогенов их различную активность

ионы галогенов являются восстановители

Водные растворы  $\text{H}\Gamma$  являются кислотами



-1

0

$2\Gamma$

число атомов растёт, сила

кислоты галоген

$\text{H}\Gamma$

$\Gamma$

?

Таким образом, самой сильной из всех бескислородных кислот является иодоводородная кислота

ула  
в

С

эле  
гал

фор  
род

$\text{F}$

$\text{Cl}$

$\text{Br}$

$\text{I}$

(окисление,  $\Gamma^{-1}$  - восстановитель)

восстановительная активность увеличивается



Таким образом, сходство свойств галогенов определяется одинаковым строением внешнего уровня, а различия объясняется разным радиусом их атомов

Домашнее задание: параграф 13, задание № 1 (письменно) страница 64