

**ХЛОР**

**Цель:** расширить знания о семействе галогенов на примере химического элемента хлора и образуемого им простого вещества

## **Задачи:**

- Познакомить с историей открытия хлора и распространением его в природе
- Формировать умение прогнозировать свойства элементов и образуемых ими веществ на основании строения атома и молекулы
- Дать представление о влиянии хлора на организм человека
- Познакомить с физическими и химическими свойствами хлора

# Распространение хлора в природе

- В природе хлор встречается только в виде минералов



сильвина  $KCl$



галита  $NaCl$



сильвинита  $KCl \cdot NaCl$



карналлита  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$

каинита  $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$



бишофита  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$

- **Содержание хлора в морской воде 19 г/л.**
- **Среднее содержание хлора в земной коре (кларк) 0,017% по массе**

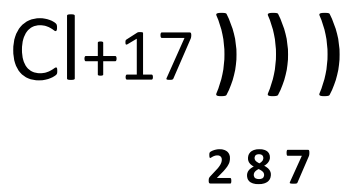
# Открытие хлора



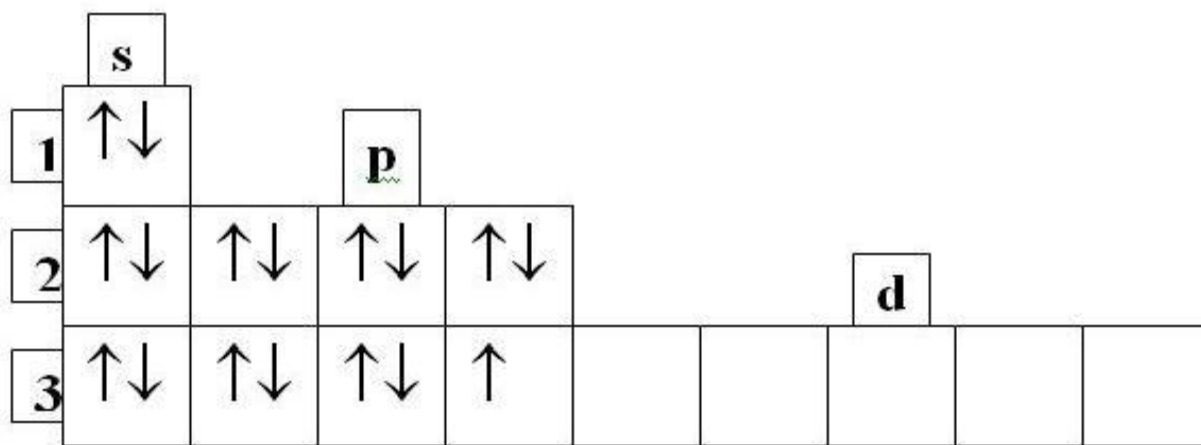
- 1774 год
- Шведский аптекарь **Карл Шееле**
- «Я поместил смесь черной магнезии с muriевой кислотой в реторту, к горлышку которой присоединил пузырь, лишенный воздуха, и поставил ее на песчаную баню. Пузырь наполнился газом, который имел желто-зеленый цвет и пронзительный запах».
- Уравнение реакции:  
$$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

# Строение атома хлора

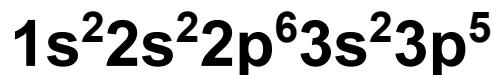
Схема  
распределения  
электронов по  
энергетическим  
уровням



Графическая схема



Электронная формула



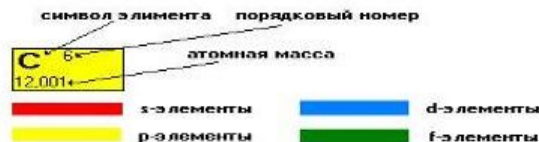
# Положение хлора в Периодической системе

- III период
- 7 группа
- Главная подгруппа (подгруппа галогенов-«рождающие соли, соле-роды»)

Периодическая система химических элементов

периоды	г р у п п ы								э л е м е н т о в									
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
	г <sub>л</sub> s <sub>1</sub>	г <sub>л</sub> d <sub>9</sub>	г <sub>л</sub> s <sub>2</sub>	г <sub>л</sub> d <sub>10</sub>	г <sub>л</sub> p <sub>1</sub>	г <sub>л</sub> d <sub>1</sub>	г <sub>л</sub> p <sub>2</sub>	г <sub>л</sub> d <sub>2</sub>	г <sub>л</sub> p <sub>3</sub>	г <sub>л</sub> d <sub>3</sub>	г <sub>л</sub> p <sub>4</sub>	г <sub>л</sub> d <sub>4</sub>	г <sub>л</sub> p <sub>5</sub>	г <sub>л</sub> d <sub>5</sub>	г <sub>л</sub> p <sub>6</sub>	г <sub>л</sub> d <sub>6</sub>	d <sub>7</sub>	d <sub>8</sub>
1	H 1,0077		He 4,0026															
2	Li 6,941		Be 9,0122		B 10,811		C 12,001		N 14,007		O 15,999		F 18,998		Ne 20,180			
3	Na 22,990		Mg 24,305		Al 26,982		Si 28,086		P 30,974		S 32,066		Cl 35,453		Ar 39,948			
4	K 39,098		Ca 40,078		Sc 44,956		Ti 47,867		V 50,942		Cr 51,996		Mn 54,938		Fe 55,845		Co 58,933	Ni 58,693
5	Rb 85,468		Sr 87,62		Y 88,906		Zr 91,224		Nb 92,906		Mo 95,94		Tc 98,906		Ru 101,07		Rh 102,91	Pd 106,42
6	Cs 132,91		Ba 137,33		Lu 174,97		Hf 178,49		Ta 180,95		W 183,84		Re 186,21		Os 190,23		Ir 192,22	Pt 195,08
7	Fr 223,02		Ra 226,05		Lr 262,11		Db 207,2		Jl 208,98		Rf 209,98		Bh 209,99		Hn 222,02		Mt	

6	лантаноиды	57-70	La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70
7	актиноиды	88-102	Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102



# Валентные возможности атома хлора

Валентность	Возможные степени окисления	Электронное состояние валентного уровня	Примеры соединений				
I	+1,-1	$3s^23p^5$	<table border="0"> <tr> <td>НCl соляная кислота</td> <td>NaCl хлорид</td> </tr> <tr> <td>НClO, хлорноватистая кислота</td> <td>NaClO гипохлорит</td> </tr> </table>	НCl соляная кислота	NaCl хлорид	НClO, хлорноватистая кислота	NaClO гипохлорит
НCl соляная кислота	NaCl хлорид						
НClO, хлорноватистая кислота	NaClO гипохлорит						
III	+3	$3s^23p^43d^1$	<table border="0"> <tr> <td>НClO<sub>2</sub> хлористая кислота</td> <td>NaClO<sub>2</sub> хлорит</td> </tr> </table>	НClO <sub>2</sub> хлористая кислота	NaClO <sub>2</sub> хлорит		
НClO <sub>2</sub> хлористая кислота	NaClO <sub>2</sub> хлорит						
V	+5	$3s^23p^33d^2$	<table border="0"> <tr> <td>НClO<sub>3</sub> хлорноватая кислота</td> <td>NaClO<sub>3</sub> хлорат</td> </tr> </table>	НClO <sub>3</sub> хлорноватая кислота	NaClO <sub>3</sub> хлорат		
НClO <sub>3</sub> хлорноватая кислота	NaClO <sub>3</sub> хлорат						
VII	+7	$3s^13p^33d^3$	<table border="0"> <tr> <td>НClO<sub>4</sub> хлорная кислота</td> <td>NaClO<sub>4</sub> перхлорат</td> </tr> </table>	НClO <sub>4</sub> хлорная кислота	NaClO <sub>4</sub> перхлорат		
НClO <sub>4</sub> хлорная кислота	NaClO <sub>4</sub> перхлорат						

# Строение молекулы хлора

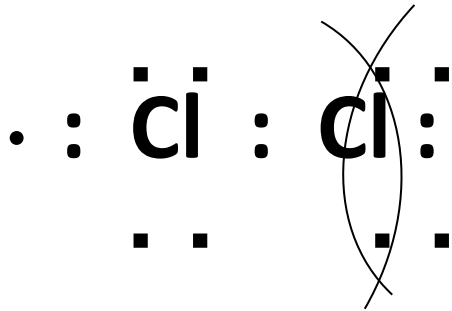
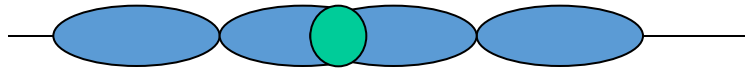


Схема образования  
ковалентной  
неполярной связи



Р-Р-связь, сигма -  
связь,

Кристаллическая решетка - молекулярная



# Физические свойства хлора

- удушливый газ
- желто-зеленого цвета
- имеет резкий запах
- хорошо растворим в воде
- плотность по воздуху=2,45
- $T_{\text{пл.}} = -101^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{кип.}} = -34^{\circ}\text{C}$

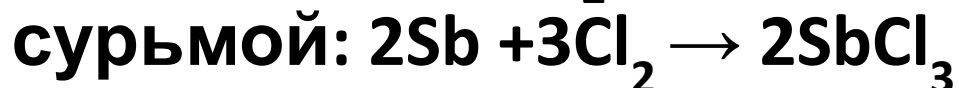
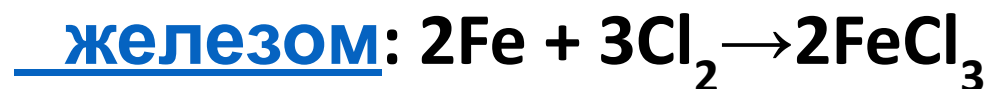


Хлор (греч.  
«хлорос» -  
желто-зеленый)

# Химические свойства хлора

## Хлор- сильный окислитель:

1). Взаимодействует с металлами

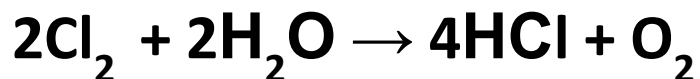


2). Взаимодействует с неметаллами

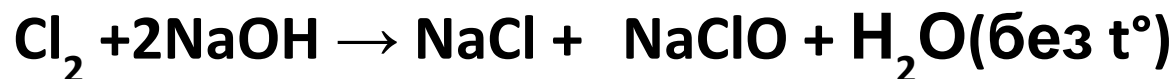


# Химические свойства хлора

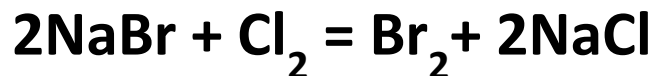
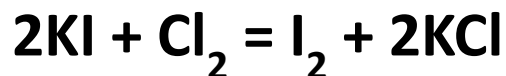
3). Влажный хлор обесцвечивает красители на свету:



4). Взаимодействует со щелочами («Белизна») :



5). Выталкивает галогены с большим порядковым номером из растворов их солей :



# Роль хлора в организме:

*Организм человека содержит 0,25 % ионов хлора  $Cl^-$  по массе*

*Хлор участвует в*

- образовании соляной кислоты
- поддержании осмотического давления плазмы крови, лимфы, спинно-мозговой жидкости
- дезинфекции клеток
- выводе из организма углекислого газа
- стимулирует активность фермента амилазы

# Действие хлора на организм человека

## *Избыток*

- Накопление воды в организме
- Повышение кровяного давления
- Слезотечение
- Головная боль
- Резь в глазах
- Воспаление бронхов
- Высокая температура
- Токсический отек легких

## *Недостаток*

- Вялость, сонливость
- Сухость во рту
- Снижение аппетита
- Потеря способности различать вкус пищи
- Слабость мышц
- Выпадение волос и зубов
- Поражение кожи

## **Запомни!**

**Вдыхание хлора вместе с воздухом вызывает раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, которое может закончиться отеком**

**легких и смертью. При перитонеальном отравлении хлором (появление кашля, слезотечение) пострадавшему рекомендуется нюхать смесь равных объемов этилового спирта и 10%-ного раствора аммиака.**



**Защита - противогаз**

# Где содержится хлор

- **Потребность в микроэлементе хлоре**

В сутки человеку достаточно от 2 до 4 г хлора

**Не стоит солить пищу только для того, чтобы получать хлор, так как в других продуктах он тоже есть!**

## □ **Хлор содержится :**

- ✓ поваренная соль
- ✓ хлеб
- ✓ молоке
- ✓ мясе
- ✓ свекле
- ✓ оливах
- ✓ бобовых
- ✓ крупах

# Применение хлора





# Ответьте на вопросы

- Что вы знаете об истории открытия хлора?
- Каков «адрес» хлора в Периодической системе? Как это связано со строением его атома?
- Что вы можете сказать о физических свойствах хлора? Как это связано со строением его кристаллической решетки?
- Какое действие оказывает хлор на организм человека?
- Каковы признаки отравления хлором и какую первую помощь можно оказать в этом случае пострадавшему?
- Какие химические свойства проявляет хлор?
- Что вы знаете о применении хлора?

# Домашнее задание