

Удивить готов он нас -  
Он и уголь, и алмаз,  
Он в карандашах сидит,  
Потому что он —  
графит. Грамотный  
народ поймет То, что  
это **углерод**

В чем горят дрова и газ,  
Фосфор, водород, алмаз?  
Дышит чем любой из нас  
Каждый миг и каждый час?  
Без чего мертва природа?  
Правильно, без **кислорода**

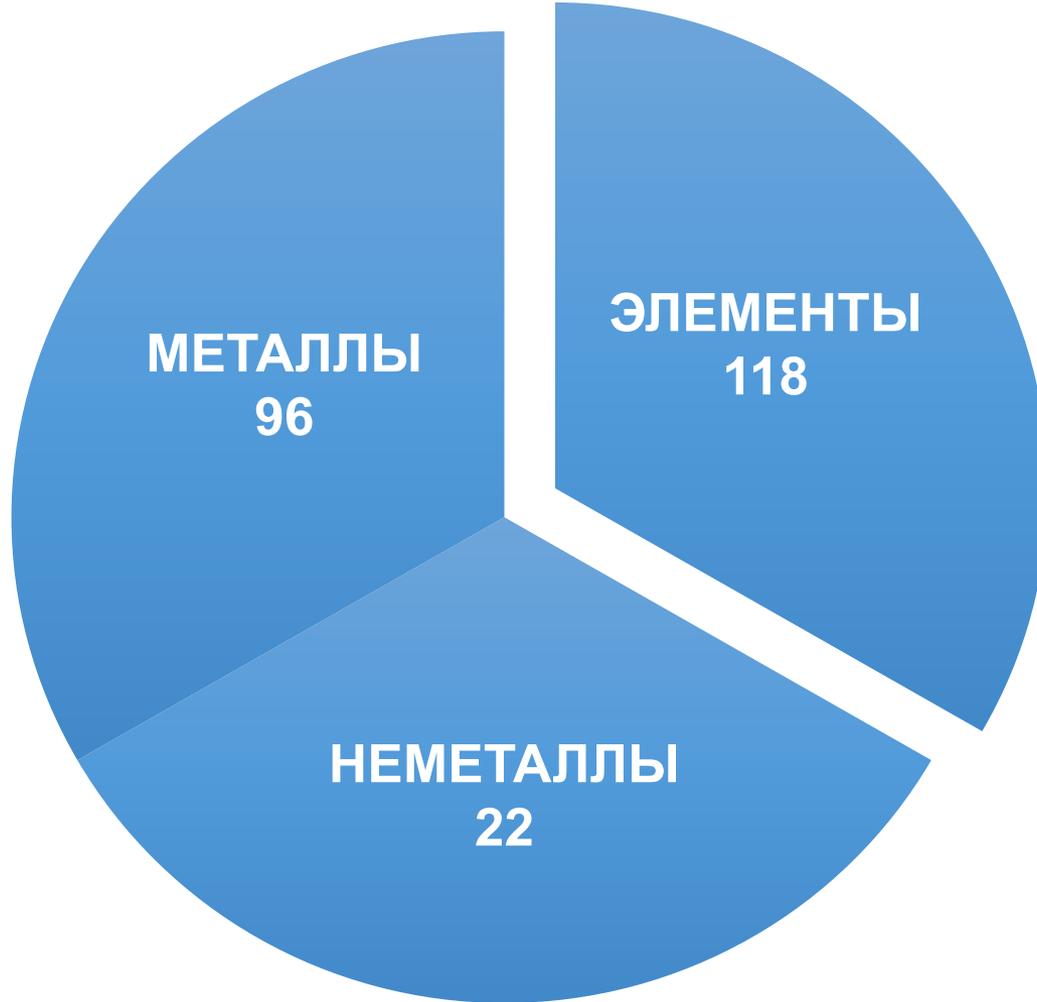
В воздухе он главный  
газ, Окружает всюду нас.  
Угасает жизнь растений  
Без него, без удобрений.  
В наших клеточках  
живет Важный элемент **азот**

# Неметаллы

общая

характеристика





**Кислород и кремний составляют 76% от массы земной коры (O – 49%, Si – 27%)**



**C,H,O,N, – биогенные элементы, составляют 98,5% от массы растений и 97,6% от массы тела животных**

## Положение HeMe в ПСХЭ Д.И. Менделеева

Период	Ряд	Группы элементов								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	(H)						H <sup>1</sup> 1,00797 Водород	He <sup>2</sup> 4,0026 Гелий	
2	2			B <sup>5</sup> 10,811 Бор	C <sup>6</sup> 12,0112 Углерод	N <sup>7</sup> 14,0067 Азот	O <sup>8</sup> 15,9994 Кислород	F <sup>9</sup> 18,9984 Фтор	Ne <sup>10</sup> 20,163 Неон	
3	3			Si <sup>14</sup> 28,086 Кремний	P <sup>15</sup> 30,9738 Фосфо	S <sup>16</sup> 32,064 Сера	Cl <sup>17</sup> 35,453 Хлор	Ar <sup>18</sup> 39,948 Аргон		
4	4									
4	5				As <sup>33</sup> 74,9216 Мышьяк	Se <sup>34</sup> 78,96 Селен	Br <sup>35</sup> 79,904 Бром	Kr <sup>36</sup> 83,80 Криптон		
5	6									
5	7					Te <sup>52</sup> 127,60 Теллур	I <sup>53</sup> 126,904 Иод	Xe <sup>54</sup> 131,30 Ксенон		
6	8									
6	9						At <sup>85</sup> 210 Астат	Rn <sup>86</sup> [222] Радон		
7	10									
Высшие оксиды		R <sub>2</sub>	R	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O	RO	
ЛВ		O	O	3	2	2	2	2	4	
С				4	3	3	2	2		

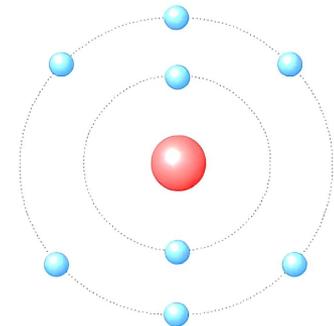
# Особенности атомного строения неметаллов

Небольшой атомный радиус

На внешнем уровне 4-8 электронов

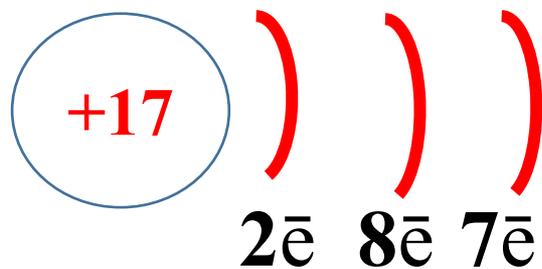
Располагаются только в главных подгруппах

Характерно высокое значение электроотрицательности

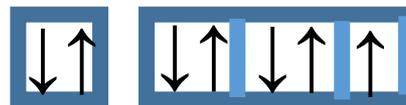


${}_{35}\text{Cl}$  - 3 период, VIIA группа

$${}^{+17}\text{p} = 17; \quad n^0 = 18; \quad \bar{e} = 17$$



$2\bar{e} \quad 8\bar{e} \quad 7\bar{e}$



$3s^2$

$3p^5$

# Физические свойства простых веществ неметаллов.

## Агрегатное состояние

Газы

He, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>,  
Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>



Жидкие

Br<sub>2</sub>



Твердые

I<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, C,  
Si, B, S<sub>8</sub>



# Цвет неметаллов

Белый

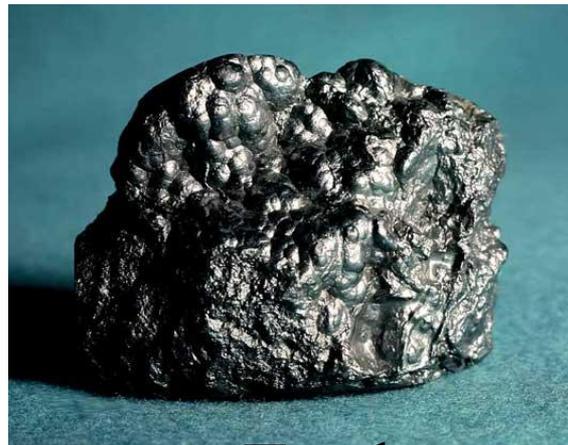


Фосфор

Черный

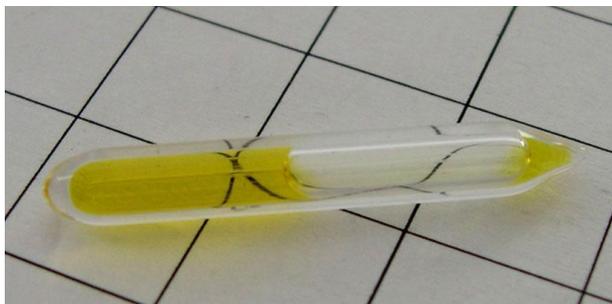


Фосфор



Графит

Желто-зеленый



Хлор

Красный



Фосфор

Желтый



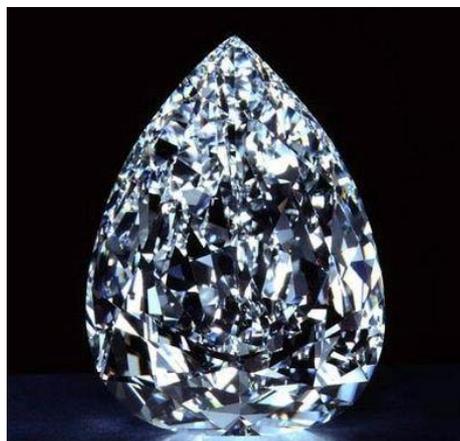
Сера

Фиолетовый



Йод

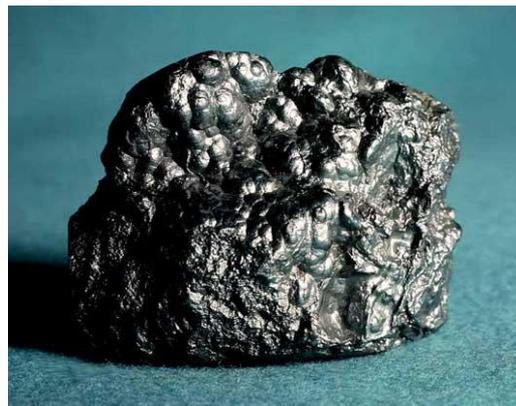
Бесцветный



Углерод

## Температура плавления

- $3\ 800^{\circ}\text{C}$  – у графита



- $-210^{\circ}\text{C}$  - азота



## Типы кристаллических решеток

	Молекулярная решетка	Атомная решетка
Частицы в узлах решетки	Молекулы	Атомы
Связь между частицами	Слабые межмолекулярные взаимодействия	Прочная ковалентная связь
Примеры	Кислород      Азот Фосфор        Сера Йод	Углерод (алмаз) Кремний Бор
Физические свойства	Малая прочность Низкие температуры кипения и плавления Высокая летучесть	Высокие температуры кипения и плавления

# Аллотропия

**Аллотропия** (от др.-греч. *αλλος* — «другой», *τροπος* — «поворот, свойство») — существование одного и того же химического элемента в виде двух и более простых веществ, различных по строению и свойствам (аллотропные модификации).

— разные типы кристаллических решеток

— разная структура кристаллических решеток

— разный состав молекул

# Разные типы кристаллических решеток

## Р - фосфор



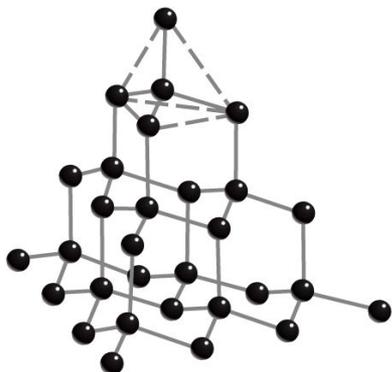
Красный фосфор  
- атомная



Белый фосфор  
- молекулярная

# Разная структура кристаллических решеток

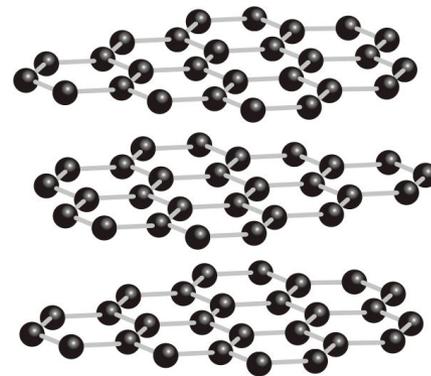
С -  
углерод



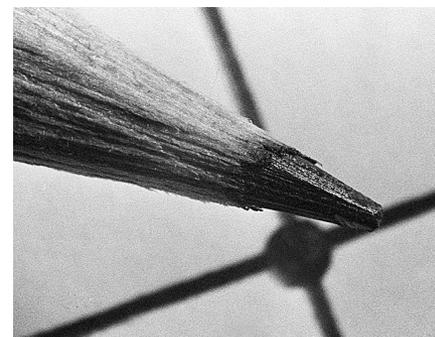
**Тетраэдр**



**алмаз**



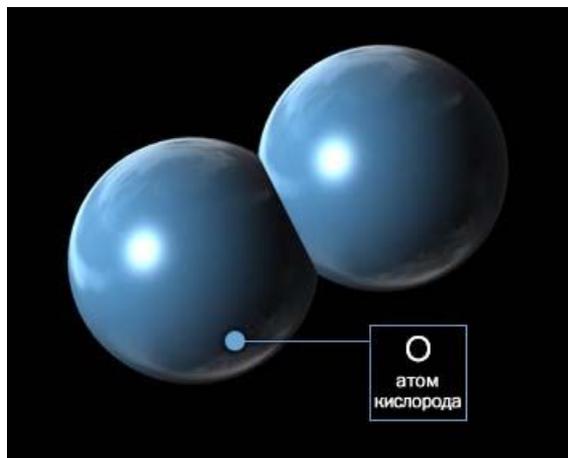
**Слоистая**



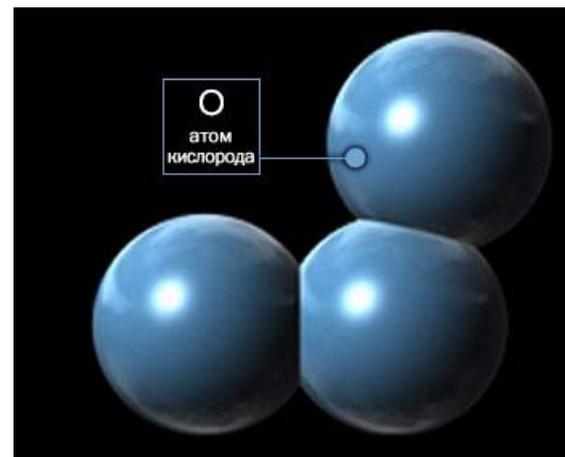
**графит**

# Разный состав молекул

О - кислород



Кислород



Озон



## Химические свойства неметаллов.

Неметаллы могут выступать в качестве окислителей или восстановителей.

Эти способности определяются электроотрицательностью неметалла:

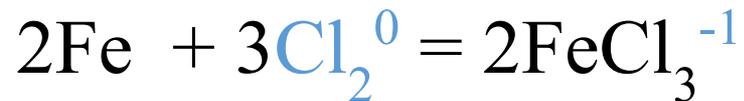
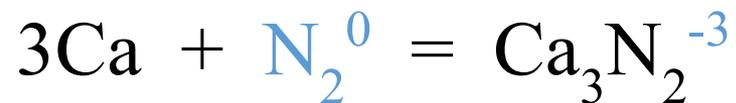
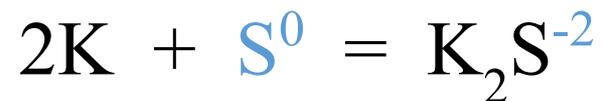
**F → O → N → Cl → Br → S → C → H**



электроотрицательность уменьшается.

# Окислительные свойства.

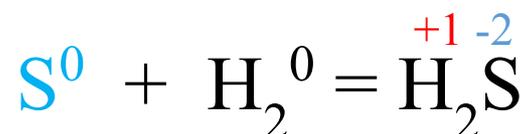
## 1. Взаимодействие с металлами



## 2. Взаимодействие с другими неметаллами.



у F электроотрицательность больше, чем у S – **F окислитель**

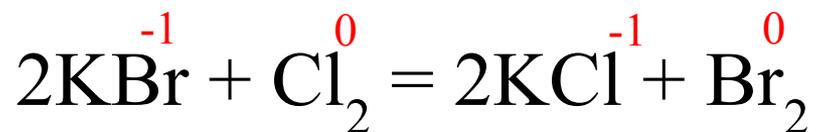
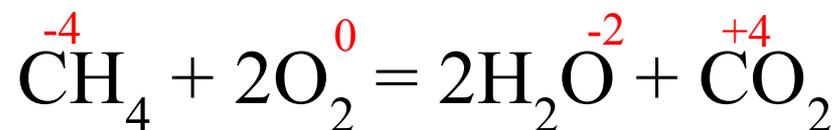
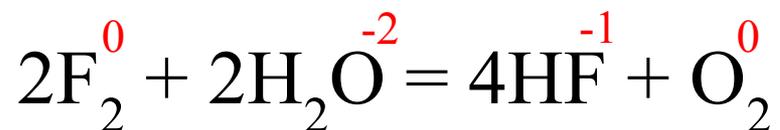


у S электроотрицательность больше, чем у H – **S окислитель**



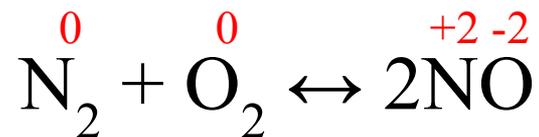
у Cl электроотрицательность больше, чем у S – **Cl окислитель**

### 3. Окисление сложных веществ.

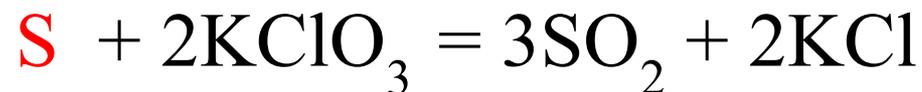
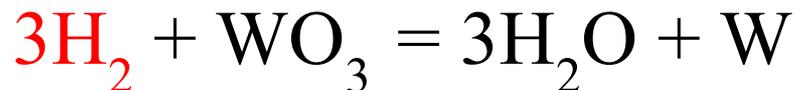


## Восстановительные свойства.

### 1. Взаимодействие с другими неметаллами



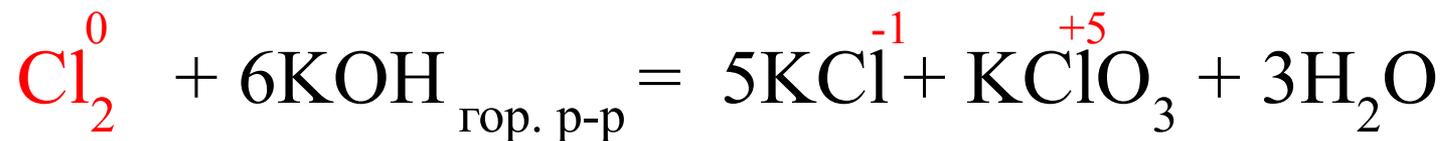
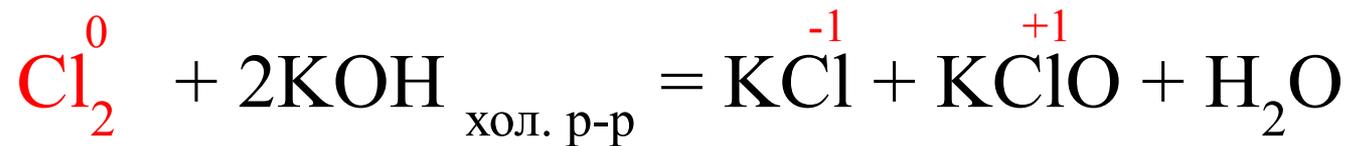
### 2. Восстановление сложных веществ.



бертолетова

соль

## Окислительно-восстановительная двойственность.



Домашнее задание.

Принести 2-ю часть учебника. Разобрать общую характеристику неметаллов по презентации. Выучить её.

Решите задачу:

Образование азотной кислоты протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции:

$2\text{H}_2\text{O} (\text{ж}) + 4\text{NO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 4\text{HNO}_3 (\text{г}) + 258 \text{ кДж}$ . Определите массу оксида азота (IV), вступившего в реакцию; если выделилось 2580 кДж теплоты.

1. В ядре атома химического элемента содержится 125 нейтронов, что на 40 единиц больше числа протонов. Что это за элемент?

2. Запишите уравнение реакций между следующими веществами:

а) натрием и хромом

б) углеродом и оксидом меди (II)

в) сероводородом и кислородом.

Напишите схемы электронного баланса