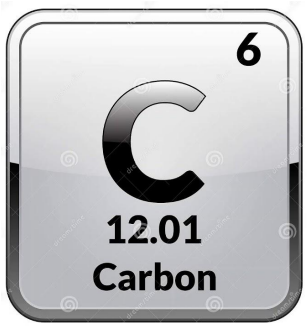
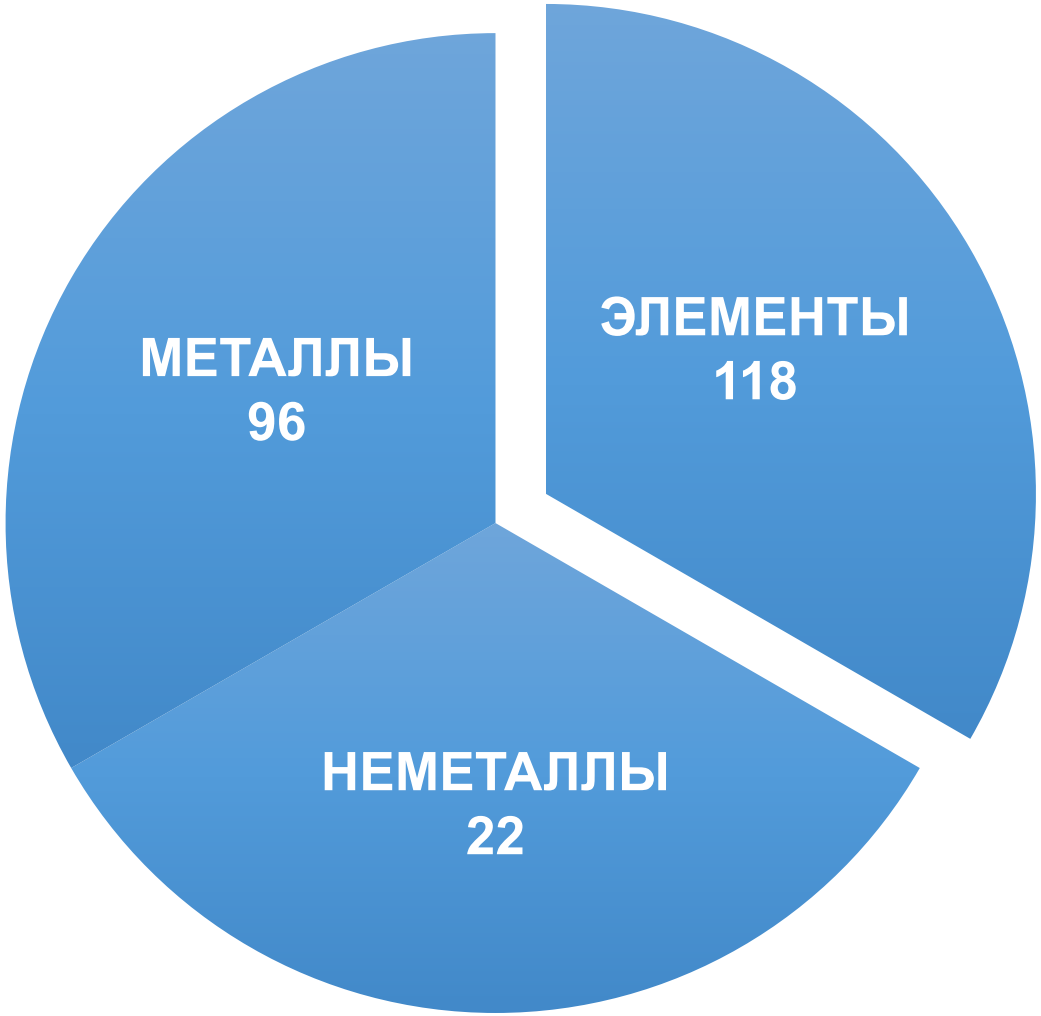
Удивить готов он нас -
Он и уголь, и алмаз,
Он в карандашах сидит,
Потому что он —
графит. Грамотный
народ поймет То, что
это **углерод**

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




ЭЛЕМЕНТЫ
118
МЕТАЛЛЫ
96
НЕМЕТАЛЛЫ
22

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

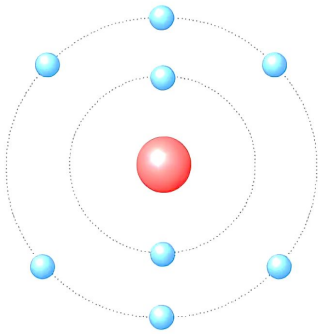
C,H,O,N, – биогенные элементы, составляют 98,5% от массы растений и 97,6% от массы тела животных

Положение НеМе в ПСХЭ Д.И. Менделеева

Период	Ряды	Группы элементов I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1	(H)						H 1 1,00797 Водород	He 2 4,0026 Гелий
2	2			B 5 10,811 Бор	C 6 12,0112 Углерод	N 7 14,0067 Азот	O 8 15,9994 Кислород	F 9 18,9984 Фтор	Ne 10 20,163 Неон
3	3				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	4								
	5					As 33 74,9216 Мышьяк	Se 34 78,96 Селен	Br 35 79,904 Бром	Kr 36 83,80 Криптон
5	6								
	7						Te 52 127,60 Теллур	I 53 126,904 Иод	Xe 54 131,30 Ксенон
6	8								
	9							At 85 210 Астат	Rn 86 [222] Радон
7	10								
Высшие оксиды		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
ЛВС					RH_4	RH_3	H_2R	HR	

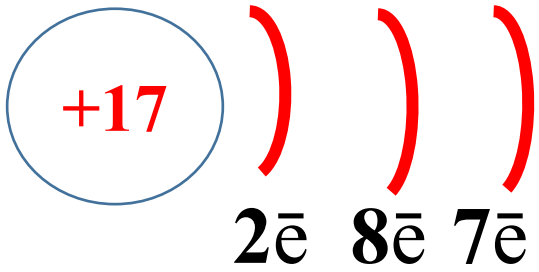
Особенности атомного строения неметаллов

- Небольшой атомный радиус
- На внешнем уровне 4-8 электронов
- Располагаются только в главных подгруппах
- Характерно высокое значение электроотрицательности



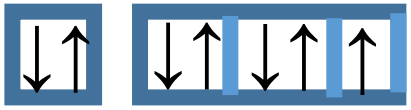
$^{35}_{+17}Cl$ - 3 период , VIIA группа

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



2ē 8ē 7ē

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$



$3s^2$ $3p^5$

Физические свойства простых веществ неметаллов.

Агрегатное состояние

Газы

He, N_2, H_2,
Cl_2, O_2, O_3

Жидкие

Br_2

Твердые

I_2, P_4, C,
Si, B, S_8

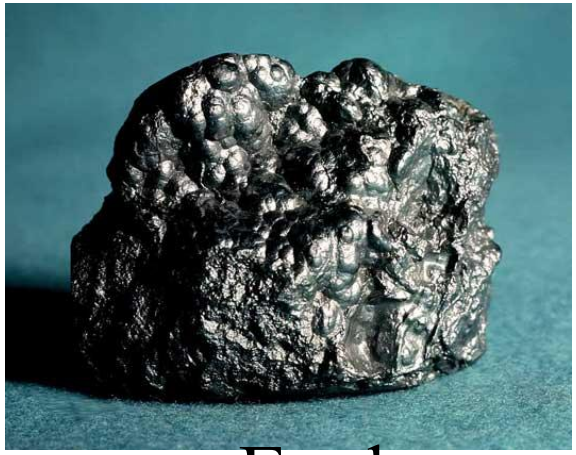
Цвет неметаллов

Белый

Фосфор

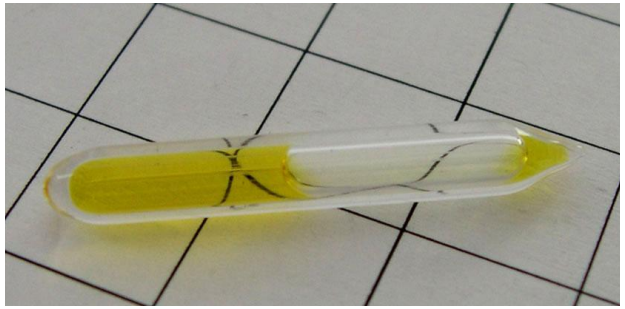
Черный

Фосфор



Графит

Желто-зеленый



Хлор

Красный

Фосфор

Желтый

Сера

Фиолетовый

Йод

Бесцветный

Углерод

Температура плавления

- 3 800^0 С – у графита

- - 210^0 С - 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

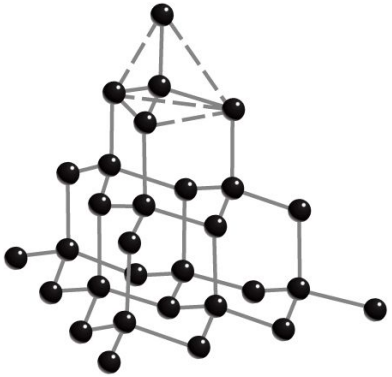
P - фосфор

Красный фосфор
- атомная

Белый фосфор
- молекулярная

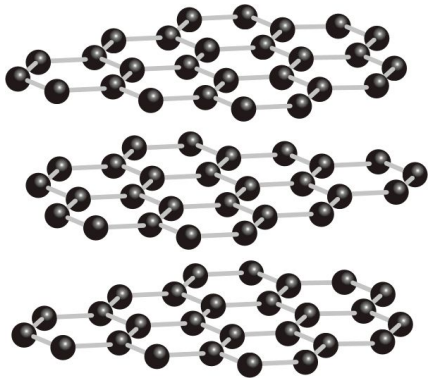
Разная структура кристаллических решеток

С - углерод

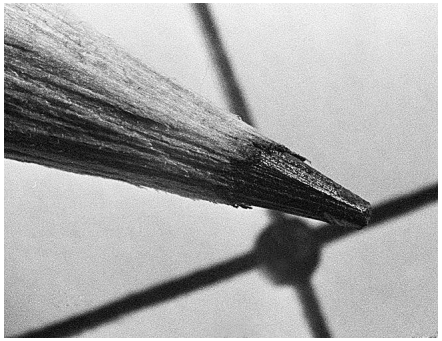


Тетраэдр

алмаз



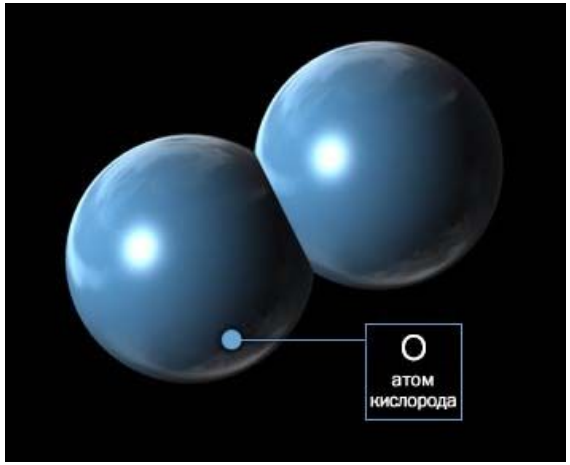
Слоистая

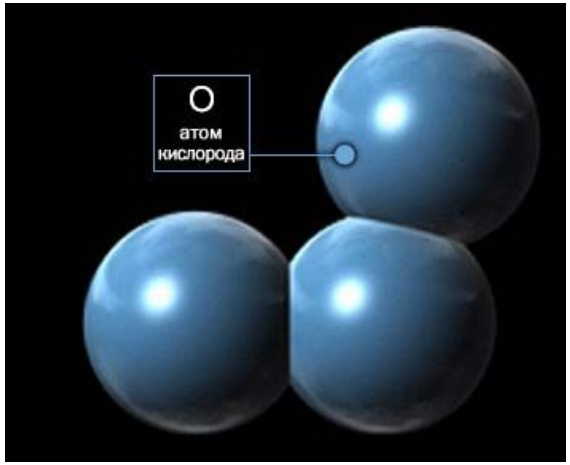


графит

Разный состав молекул

O - кислород





Кислород

O_2

Озон

O_3

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

$$2K + S^{0} = K_2S^{-2}$$

$$3Ca + N_2^{0} = Ca_3N_2^{-3}$$

$$2Fe + 3Cl_2^{0} = 2FeCl_3^{-1}$$

2. Взаимодействие с другими неметаллами.

$$S^0 + 3F_2^0 = \overset{+6}{S}\overset{-1}{F}_6$$ фторид серы (VI)

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

$$S^0 + H_2^0 = \overset{+1}{H}_2\overset{-2}{S}$$

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

$$S^0 + Cl_2^0 = \overset{+2}{S}\overset{-1}{Cl}_2$$ хлорид серы (II)

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

3. Окисление сложных веществ.

$$2\overset{0}{F_2} + 2H_2\overset{-2}{O} = 4H\overset{-1}{F} + \overset{0}{O_2}$$

$$\overset{-4}{C}H_4 + 2\overset{0}{O_2} = 2H_2\overset{-2}{O} + \overset{+4}{C}O_2$$

$$2K\overset{-1}{Br} + \overset{0}{Cl_2} = 2K\overset{-1}{Cl} + \overset{0}{Br_2}$$

Восстановительные свойства.

1. Взаимодействие с другими неметаллами

$$\overset{0}{N_2} + \overset{0}{O_2} \leftrightarrow 2\overset{+2\ -2}{NO}$$

2. Восстановление сложных веществ.

$$3H_2 + WO_3 = 3H_2O + W$$

$$C + 2H_2SO_4 = CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$$

$$S + 2KClO_3 = 3SO_2 + 2KCl$$

бертолетова соль

Окислительно-восстановительная двойственность.

$$Cl_2^{0} + 2KOH_{\text{хол. р-р}} = K\overset{-1}{Cl} + K\overset{+1}{Cl}O + H_2O$$

$$Cl_2^{0} + 6KOH_{\text{гор. р-р}} = 5K\overset{-1}{Cl} + K\overset{+5}{Cl}O_3 + 3H_2O$$

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:

$2H_2O$ (ж) + $4NO_2$ (г) + O_2 (г) = $4HNO_3$ (г) + 258 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