



# Общая характеристика неметаллов



# НЕМЕТАЛЛЫ

*Из 109 химических элементов 22 неметаллы, расположены в правом верхнем углу ПСХЭ.*

*Неметаллы характеризуются маленькими радиусами атомов и большим числом электронов на последнем энергетическом уровне ( валентных электронов). Они с трудом отдают эти электроны и легко принимают чужие.*

# Химическая связь –ковалентная неполярная

- Ковалентная неполярная связь - осуществляется посредством образования общих электронных пар между атомами одного и того же химического элемента.



# Кристаллические решётки

- Инертные или благородные газы не образуют молекул и существуют в атомарном состоянии
  - Многие неметаллы образуют молекулу, состоящую из двух атомов ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ) при этом образуется очень непрочная молекулярная неполярная кристаллическая решетка
- Не –гелий, Ne-неон ,
  - Ar-аргон , Kr-криптон , Xe-ксенон , Rn-радон
- Есть неметаллы, образующие самые прочные атомные кристаллические решётки- алмаз (C) и кремния (Si)



# Агрегатное состояние

- При обычной температуре неметаллы могут быть в разном агрегатном состоянии
  - **жидкие** -
    - Br -бром
  - **газообразные**-
    - O<sub>2</sub>-кислород ,
    - H<sub>2</sub> - водород,
    - N<sub>2</sub>- азот ,
    - Cl<sub>2</sub>-хлор,
    - F<sub>2</sub>-фтор.
- **твердые** –
  - S –сера,
  - P-фосфор,
  - I<sub>2</sub> –йод,
  - C—алмаз и графит

# Физические свойства

- Многие не проводят электрический ток (кроме графита и кремния).
- Не проводят тепло.
- В твердом состоянии- хрупкие
- Не имеют металлического блеска ( кроме иода- $I_2$  , графита- $C$  и кремния  $Si$ )
- Цвет охватывает все цвета спектра(красный-красный фосфор, желтый –сера, зеленый-хлор, фиолетовый –пары иода).
- Температура плавления изменяется в огромном интервале  $t_{пл}(N_2) = -210C$  , а  $t_{пл}(Алмаз) = 3730C$

- **Способность атомов одного химического элемента образовывать несколько простых веществ называется аллотропией, а эти простые вещества – аллотропными видоизменениями, или модификациями.**



# Причины аллотропии

- 1. строение молекулы
- пример:  $O_2$  и  $O_3$
  
- 2. строение кристаллической решетки
- пример: алмаз и графит

# Аллотропные формы кислорода

- Кислород образует две аллотропные модификации (причина- строение молекулы)
  - *Кислород*
  - $O_2$
  - Газ без цвета и запаха
  - Входит в состав воздуха
  - Не ядовит!
- *Озон*
- $O_3$
- Газ бледно-фиолетового цвета с резким запахом свежести.
- Обладает бактерицидными свойствами ,  
Способен удерживать ультрафиолетовые лучи

# Аллотропные модификации углерода

- Углерод образует две аллотропные формы (причина – строение кристаллической решётки)

- *Графит*

- Кристаллическая решетка напоминает соты
- Слоистое кристаллическое вещество
- Жирное на ощупь
- непрозрачное ,серого цвета

- *Алмаз*

- Тетраэдрическая крист. решетка
- Бесцветные кристаллы
- Самое твердое вещество в природе
- $t_{пл}=37300С$

# Аллотропные модификации фосфора

- Фосфор образует семь аллотропных модификаций, причиной является строение кристаллической решётки. Наиболее известны две аллотропные модификации
  - *Фосфор белый*
  - ( молек.кр решётка )
  - P<sub>4</sub>
  - Мягкое, бесцветное вещество
  - В темноте светится
  - Ядовит,!
  - *Фосфор красный*
  - ( атомная кр.решётка)
  - P<sub>n</sub>
  - аморфное полимерное вещество (порошок)
  - в темноте не светится
  - неядовит

# Есть ли аллотропия у металлов?

- Надо отметить, что аллотропные формы образуют не только неметаллы, но и металлы.
- Например, олово Sn образует две модификации белое-олово (всем известный белый очень пластичный и мягкий металл, из которого делают оловянных солдатиков)
- При температуре  $-330^{\circ}\text{C}$  белое олово превращается в серое (мелкокристаллический порошок со свойствами неметалла), этот переход называют оловянной чумой.

# Химические свойства неметаллов

- Проявляют сильные окислительные свойства, но многие могут выступать и как восстановители (исключение -F<sub>2</sub>). Неметаллы образуют кислотные оксиды, кислоты и входят в состав солей в виде кислотных остатков.



# Совершите преобразования



Воздух - смесь неметаллов и их соединений.

- В конце XVIII века А.Л.Лавуазье установил, что воздух не простое вещество, а смесь газообразных неметаллов

# Состав воздуха

- *Постоянная составная часть воздуха:*

	по объёму	по массе
■ Азот N <sub>2</sub>	78,2%	75,50%
■ Кислород O <sub>2</sub>	20,9%	23,20%
■ благородные газы		
■ (в основном аргон)	0,94%	1,30%

- *Переменные составные части воздуха* – это  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{O}_3$
- *Случайные составные части воздуха* – пыль, микроорганизмы, пыльца растений. некоторые газы, в том числе и те, которые образуют кислотные дожди ( $\text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{N}_2\text{O}_5$  ).

- Воздух, свободный от переменных и случайных составных частей, прозрачен, лишён цвета, вкуса и запаха,  $M_{\text{воздуха}} = 29 \text{ г/см}^3$

- *Воздух – это океан газов, на дне которого живут люди, животные и растения. Он необходим для дыхания и фотосинтеза. Растворенный в воде кислород воздуха служит для дыхания обитателей водной среды*
- *(рыб и водных растений).*

