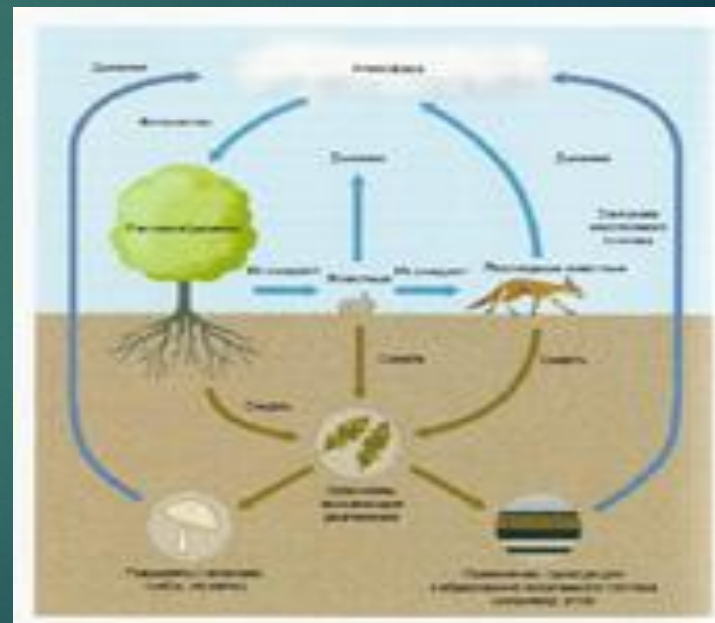
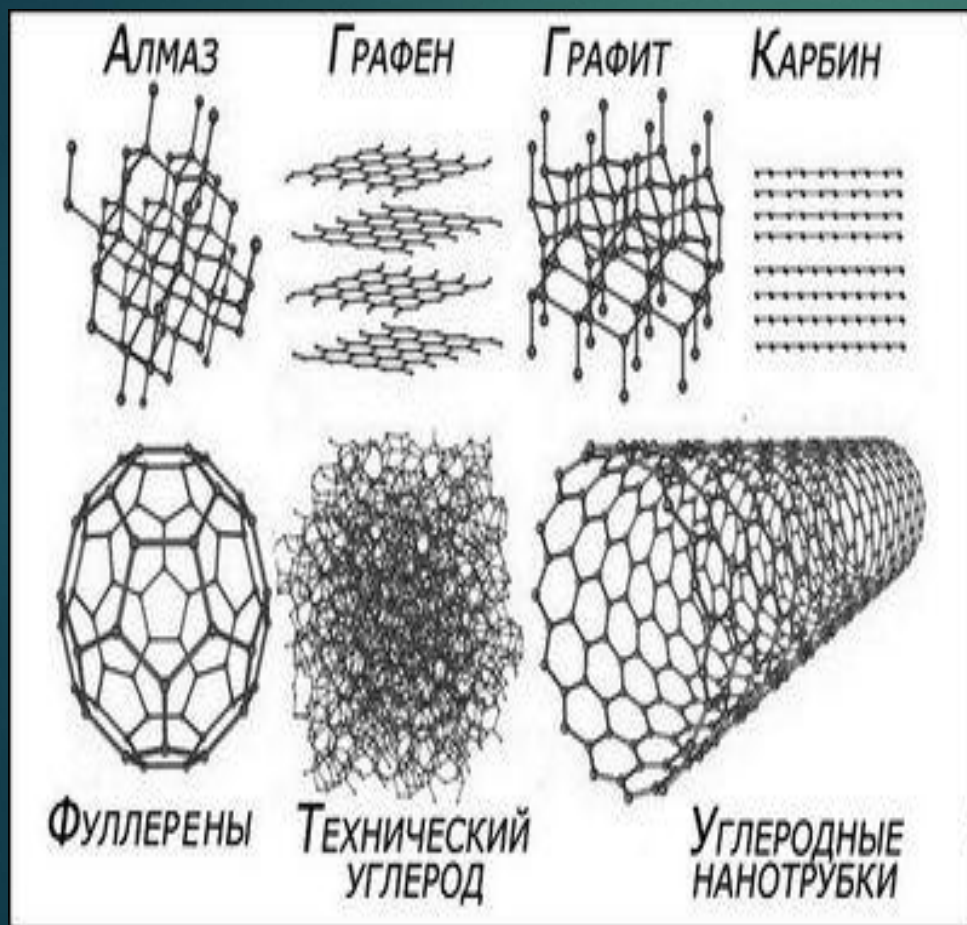


Характеристика химических элементов IV группы, главной подгруппы. УГЛЕРОД.



Элементы IV группы Главной подгруппы

Увеличивается размер
атома и электро-
положительность

Усиливаются
восстановительные
металлические
свойства

C
Si
Ge
Sn
Pb

Неметаллы

(не образуют свободных катионов в
растворах и расплавах)

Металлы

Обладают кислотообразующими
свойствами

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА

2 2 2
1s 2s 2p

+2 +4 -4

6
C 12,01

6 **C** $\left. \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{+6} \\ \text{---} \end{array} \right\} 2e$ $\left. \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right\} 4e$

ОКСИДЫ

+2 CO
угарный газ

+4 CO₂
углекислый
газ

ГИДРОКСИД

H₂CO₃
Угольная кислота

ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

CH₄
МЕТАН

Аллотропные модификации

АЛМАЗ

Sp^3 -гибридизация, тетраэдрические сигма связи, прочные ковалентные неполярные связи. Бесцветное кристаллическое вещество очень твердое, плохо проводит тепло, не проводит электрический ток.



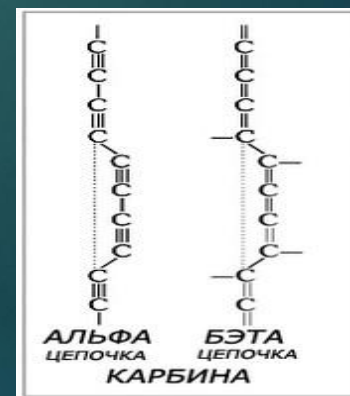
ГРАФИТ

Sp^2 -гибридизация, слоистая структура, непрочные связи между слоями. Темно-серое кристаллическое вещество со слабым металлическим блеском, жирное на ощупь, тугоплавкое, проводит электрический ток.



КАРБИН

Sp -гибридизация, линейный полимер. Мелкий кристаллический порошок черного цвета, более твердый, чем графит, полупроводник.



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДА

С- ОКИСЛИТЕЛЬ

1. $4\text{Al} + 3\text{C} = \text{Al}_4\text{C}_3$
(Карбид алюминия)
2. $\text{CaO} + 2\text{C} = \text{CO}_2 + \text{CaC}_2$
(Карбид кальция)
3. $\text{Ca} + 2\text{C} = \text{CaC}_2$
4. $2\text{H}_2 + \text{C} = \text{CH}_4$
(Метан)

С- ВОССТАНОВИТЕЛЬ

1. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ (ниже 500 градусов)
 $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$ (выше 900 градусов)
2. $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$ (выше 1200 градусов)
 $\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2$ (ниже 1200 градусов)
3. $\text{C} + 2\text{ZnO} = 2\text{Zn} + \text{CO}_2$ (Cu, Fe, Pb...)
4. $3\text{C} + 4\text{HNO}_3 = 3\text{CO}_2 + 4\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

УГЛЕРОД

С

Нахождение в природе

1. В свободном состоянии: алмаз, графит, карбин

2. В ископаемых: каменный уголь, бурый уголь

В природных карбонатах:

Известняк, мел, мрамор, магнезит, доломит, железный шпат

3. В органических веществах

4. В воздухе: CO₂

ОКСИДЫ УГЛЕРОДА

СО – несолеобразующий

получение:

В промышленности



В лаборатории



Физические свойства

Газ, без цвета, без запаха, очень ядовит (соединяется с гемоглобином крови), плохо растворим в воде.

Химические свойства

СО - восстановитель.



(горит, синим пламенем)

СО₂- кислотный

Получение:

В промышленности



В лаборатории



Физические свойства

Бесцветный газ, тяжелее воздуха, не поддерживает дыхание, растворим в воде, при $t = -76$ сухой лед.

Химические свойства

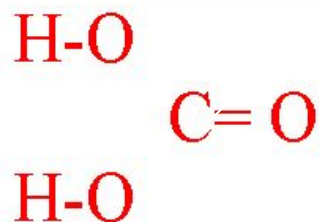
1. Кислотный оксид:



2. Окислитель:



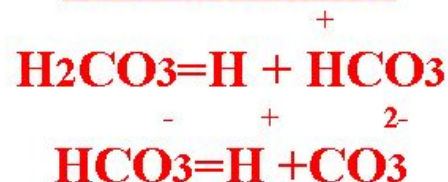
УГОЛЬНАЯ КИСЛОТА



Существует только в растворе, в свободном виде неустойчива, слабый электролит.



Диссоциация:



СОЛИ УГОЛЬНОЙ КИСЛОТЫ

КАРБОНАТЫ

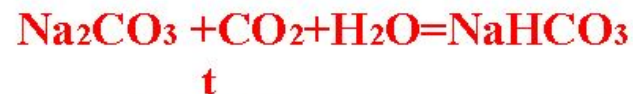
Na₂CO₃- карбонат натрия, используют для производства мыла, стекла, моющих средств, бумаги.

K₂CO₃- поташ, используют в производстве жидкого мыла, оптического стекла, пигментов.

CaCO₃- мел, мрамор, известняк. Используется в строительстве.

ГИДРОКАРБОНАТЫ

NaHCO₃- гидрокарбонат натрия или питьевая сода. Используется в пищевой промышленности и медицине.



Модификации углерода, известные в настоящее время.

