

# Углерод и его соединения

Характерные степени окисления углерода: ?



Простое вещество C – окислитель или восстановитель?

# Аллотропные модификации

С

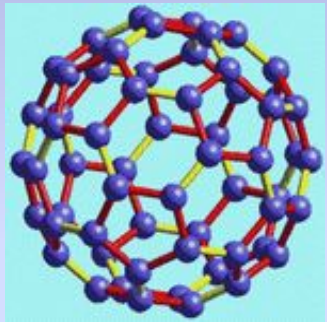
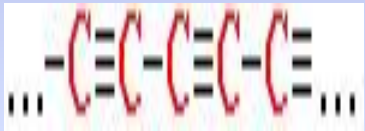
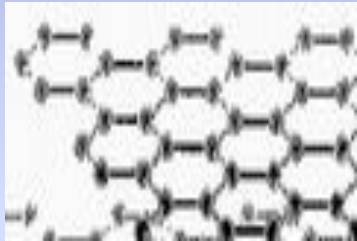
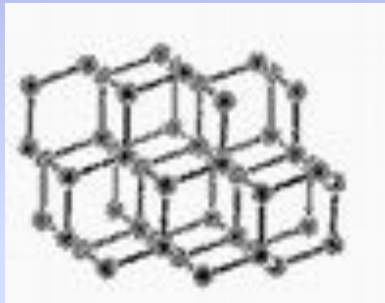
Атомная решетка

Алмаз

Графит

Карби  
н

Фулле  
рен



Объемная  
тетраэдрическая

Плоскостная

Линейная

Сферическая

*Причина:*  
разное строение кристаллической решетки.

# Алмаз



При сгорании –  
углекислый газ

- Бесцветный
- Прозрачный
- Не проводит  
эл. ток
- Прочный
- Твердый

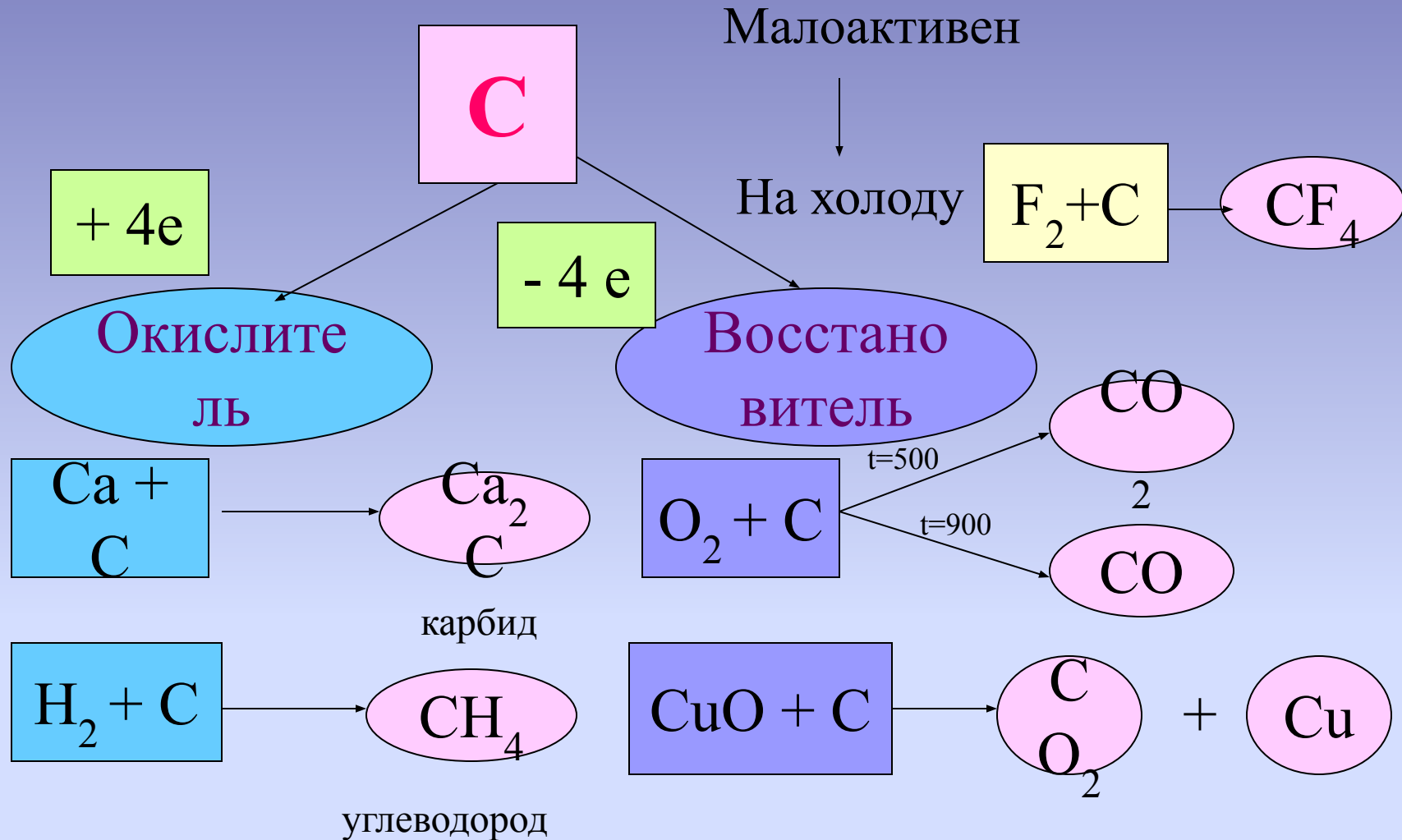
# Графит

- Темно-серый
- Непрозрачный
- Проводит эл. ток
- Мало прочный
- Мягкий
- Металлический  
блеск
- Оставляет след на  
бумаге
- Жирный на ощупь

При сгорании –  
углекислый газ

# Карбин

**Карбин представляет собой порошок глубокого чёрного цвета с вкраплением более крупных частиц. По электрической проводимости карбин занимает промежуточное положение между алмазом и графитом.**

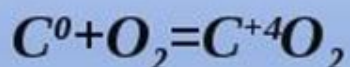
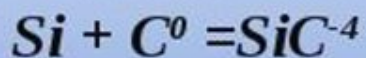


Восстановление меди из ее оксида углем.

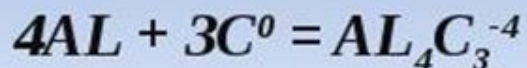
## Химические свойства углерода

### С простыми веществами:

#### 1. С неметаллами:

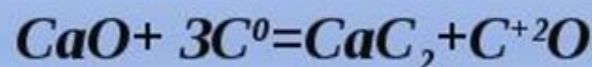


#### 2. С металлами:



### Со сложными веществами:

#### 1. Восстанавливает металлы из их оксидов



#### 2. Реагирует с концентрированными кислотами



В реакциях углерод проявляет, и окислительные, и восстановительные свойства



# Адсорбция

- свойство углерода удерживать на пористой поверхности растворенные вещества и газы

*Н. Д. Зелинский*

На основе адсорбционных  
свойств угля →

разработал



# Углерод



# Соединения углерода

Оксиды углерода

Угольная кислота

Оксид углерода (II)

Карбонаты

Гидрокарбонаты

Оксид углерода (IV)



Аргонит  
(жемчуг)



Мрамор



Известняк



Мел

# Соединения углерода вокруг нас

Углекислотный  
огнетушитель



Лимонады



Моющие средства



Сухой лед (хладагент)



Сода



# ОКСИД УГЛЕРОДА (II)



Оксид углерода (II)  
Угарный газ  
Монооксид углерода

**ЯД**

Без цвета

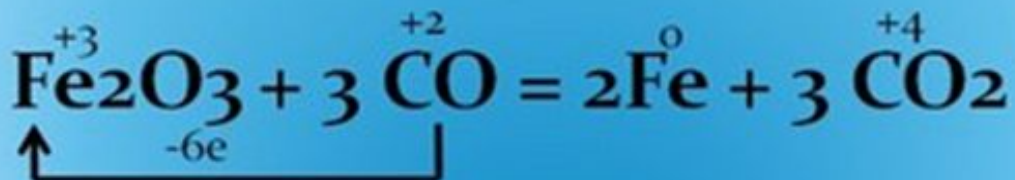
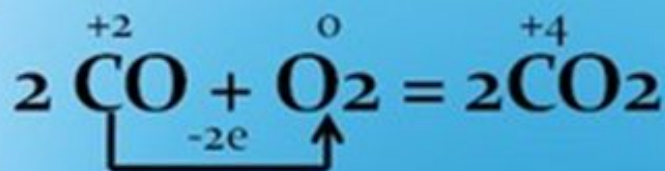
Без запаха

Чуть легче  
воздуха

Плохо р-м  
в воде

Несолеобразующий оксид

Хороший восстановитель  
(т.к.  $\text{CO} = +2$ )



**Химические свойства  $\text{CO}_2$**   
**(кислотный оксид)**

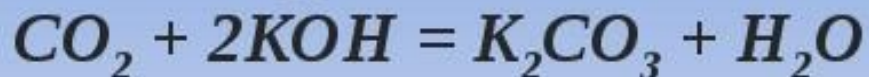
**1. Реагирует с водой**



**2. Реагирует с основными оксидами**



**3. Реагирует с щелочами**

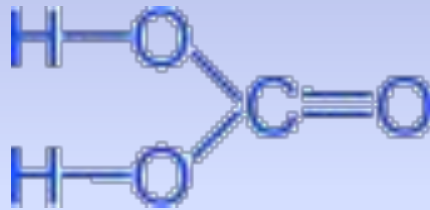


**4. Реагирует с углеродом**



# Угольная кислота

- *Химическая формула* -  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- *Структурная формула* – все связи ковалентные полярные



- Кислота слабая, существует только в водном растворе, очень непрочная, разлагается на углекислый газ и воду:
- $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- В ионных уравнениях записываем
- $\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

# Угольная кислота

- Двухосновная, образует соли:
- -средние – карбонаты (ионы  $\text{CO}_3^{2-}$ )
- - кислые – гидрокарбонаты (ионы  $\text{HCO}_3^-$ )



# Качественная реакция

## Качественная реакция

на  $\text{CO}_3^{2-}$  карбонат – ион "вскипание"  
*при действии сильной кислоты:*

