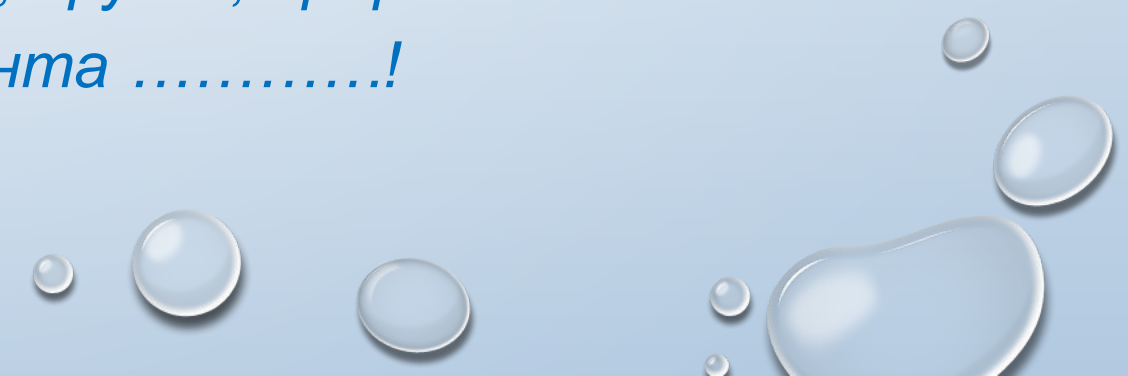




*«Людам я совсем как брат.  
Много тысяч лет назад  
Я уже пылал в костре,  
Освещаая интерьер  
Первобытных их пещер.*

*И украсить был я рад  
Дам и рыцарей наряд,  
Что блистали при дворе...  
Если мягким быть решу,-  
То в тетради я пишу.»  
Такова, друзья, природа  
Элемента .....!*



**C 6**

12,011

Carboneum  
**Углерод**

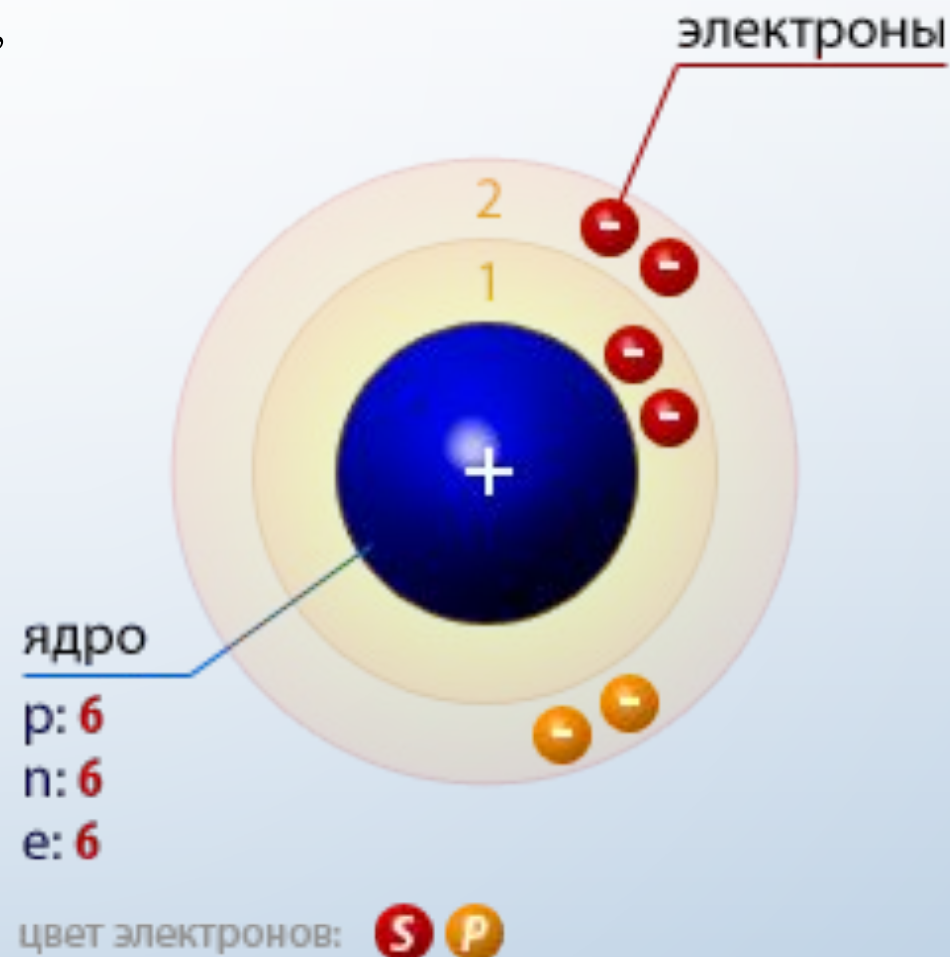


# УГЛЕРОД

УЧИТЕЛЬ ХИМИИ СТАШКОВА А.Э.

# 1. ПОЛОЖЕНИЕ В ПСХЭ. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ АТОМА

Химический элемент 4-ой группы главной подгруппы 2-го периода периодической системы Менделеева, порядковый номер 6, атомная масса — 12,0107.



Степень окисления -4 ,+4

## 2. ОТКРЫТИЕ УГЛЕРОДА

- ✓ Углерод в виде древесного угля применялся в глубокой древности для выплавки металлов. Издавна известны аллотропные модификации углерода — алмаз и графит.



- ✓ В 1772 году французский химик Антуан Лоран Лавуазье показал, что при сгорании алмаза образуется углекислый газ.

- ✓ В 1797 году английский химик Смитсон Теннант (1761-1815) установил, что *алмаз, графит и древесный уголь* имеют одинаковую химическую природу.



### 3. ИЗОТОПЫ УГЛЕРОДА

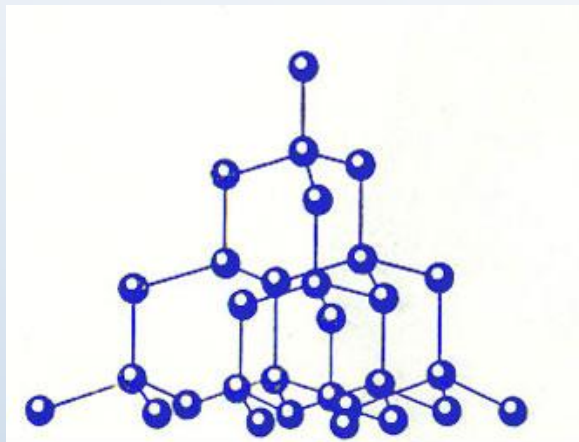
Природный углерод состоит из двух стабильных изотопов —  $^{12}\text{C}$  (98,93 %) и  $^{13}\text{C}$  (1,07 %) и одного радиоактивного изотопа  $^{14}\text{C}$  ( $\beta$ -излучатель,  $T_{1/2} = 5730$  лет), сосредоточенного в атмосфере и верхней части земной коры. Он постоянно образуется в нижних слоях стратосферы в результате воздействия нейтронов космического излучения, а также, с середины 1950-х годов, как техногенный продукт работы АЭС и в результате испытания водородных бомб.

На образовании и распаде  $^{14}\text{C}$  основан метод радиоуглеродного датирования, широко применяющийся в четвертичной геологии и археологии.



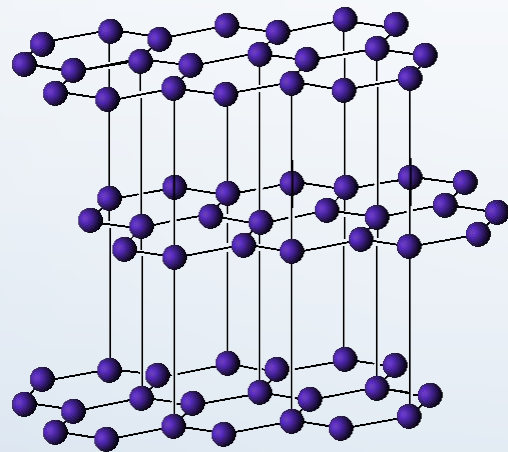
## 4. СТРОЕНИЕ ПРОСТОГО ВЕЩЕСТВА. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

Алмаз



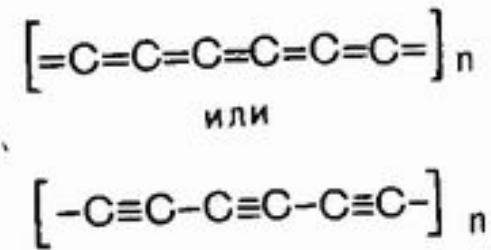
Объемная  
тетраэдрическа  
я

Графит



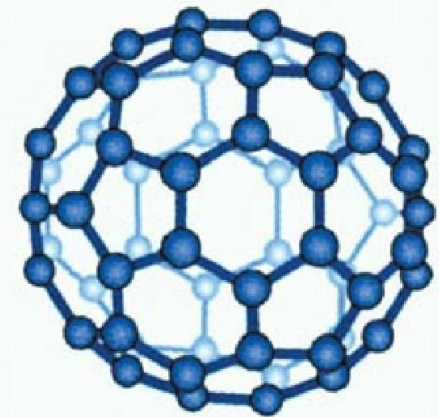
Плоскостна  
я

Карбин



Линейная

Фулле  
рен

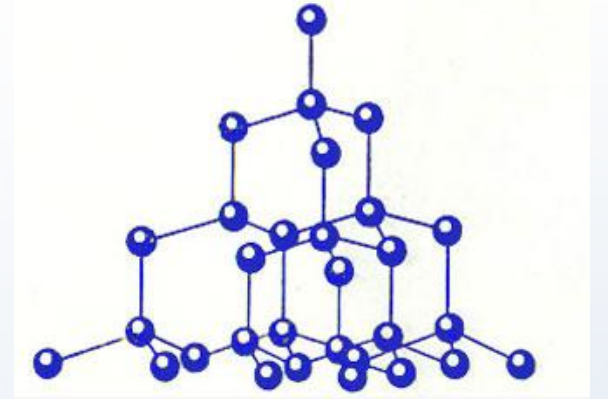


Сферическ  
ая

# Алмаз



- Бесцветный
- Прозрачный
- Не проводит электрический ток
- Прочный
- Твердый



Алмаз тверже всех найденных в природе веществ, но при этом довольно хрупок. Алмазы очень редки и ценны, их вес измеряется в каратах (1 карат = 200мг). Ограненный алмаз называют бриллиантом.

Крупнейшие в мире алмазы: “Куллинан” - 3106 карат



*“Эксельсиор” - 971,5 карат*



*Орлов*” – 190 карат



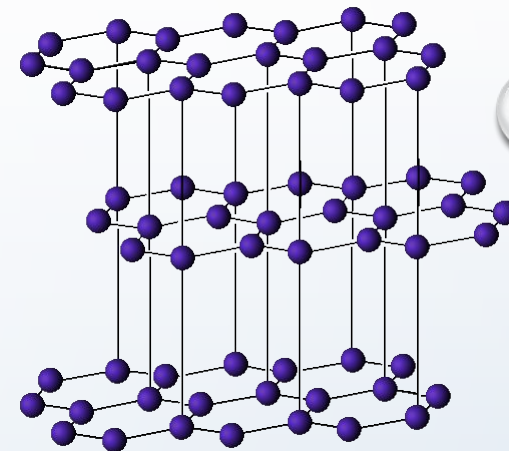
Значительные месторождения алмазов находятся в Южной Африке, Бразилии, Якутии. Крупнейший в мире синий алмаз “Хоуп” - 44,5 карат, владельцы которого нередко погибали при загадочных обстоятельствах, хранится в музее Смитсоновского института (США).



# Графит



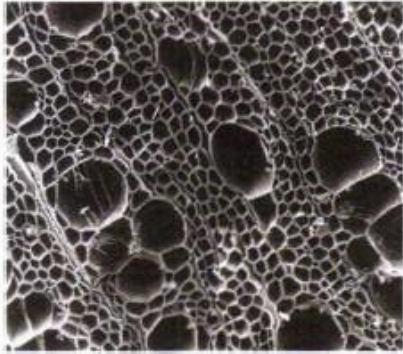
- ТЕМНО-СЕРЫЙ
- НЕПРОЗРАЧНЫЙ
- ПРОВОДИТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК
- МЯГКИЙ
- МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ БЛЕСК
- ОСТАВЛЯЕТ СЛЕД НА БУМАГЕ
- ЖИРНЫЙ НА ОЩУПЬ



Крупные залежи графита находятся в Германии, Шри-Ланке, Сибири и на Алтае. Из графита изготавливают электроды, твердые смазки, стержни для карандашей.

# Аморфный углерод

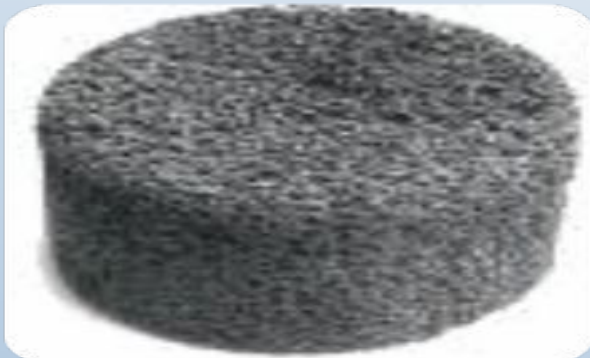
**Активированный уголь** - пористое вещество, которое получают из различных углеродсодержащих материалов органического происхождения: древесный уголь, каменноугольный кокс, кокосовый уголь и др.



## Адсорбция

- свойство углерода удерживать на пористой поверхности растворенные вещества и газы

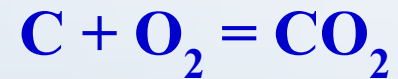
Классический пример использования активированного угля связан с использованием его в противогазе. Н. Д. Зелинский разработал противогаз, который спас множество солдат в первой мировой войне. Так же применяется в медицине, химической, фармацевтической и пищевой промышленности.



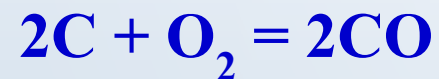
## 5. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

1. Восстановительные – атомы С отдают 4 (2) электрона, приобретают при этом степень окисления +4 (+2).

При нагревании углерод соединяется с кислородом, образуя оксид углерода (IV), или углекислый газ:



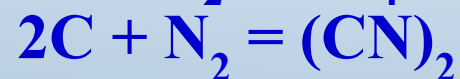
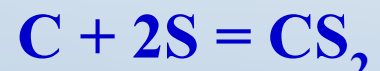
При недостатке кислорода образуется оксид углерода (II), или угарный газ:



С водородом углерод соединяется только при высоких температурах и в присутствии катализаторов. В зависимости от температуры образуются различные углеводороды, например, метан:

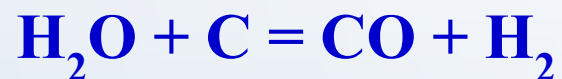


Углерод взаимодействует при нагревании с серой и фтором, в электрической дуге с азотом:



2. Окислительные – атомы С принимают четыре электрона, приобретают при этом степень окисления -4

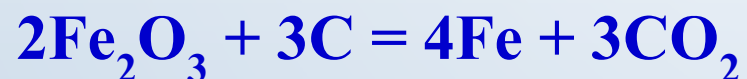
При нагревании с водяным паром он вытесняет из воды водород:



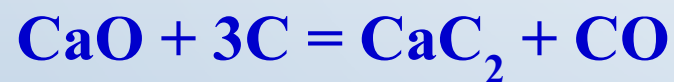
При нагревании углерода с оксидом углерода (IV) образуется угарный газ:



Углерод восстанавливает многие металлы из их оксидов:

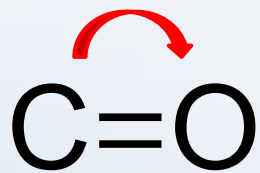


С металлами или их оксидами углерод образует карбиды:



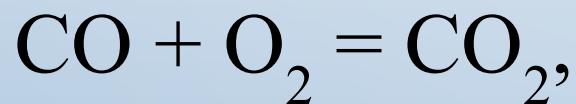
## 5. ОКСИДЫ УГЛЕРОДА.

Оксид углерода (II)  
монооксид углерода,  
окись углерода



Хим. свойства CO:

CO — несолеобразующий оксид, хороший  
восстановитель



Получение CO:

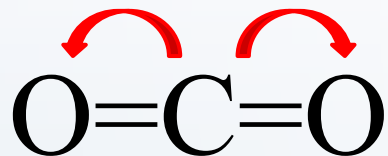


## ФИЗИЧЕСКИЕ СВ-ВА ОКСИДОВ УГЛЕРОДА:

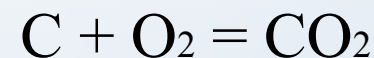
| $\text{CO}$<br>Угарный газ                                                                                           | $\text{CO}_2$<br>углекислый газ                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Без цвета</p> <p>Без запаха,</p> <p>Плохо р-рим в воде</p> <p>ядовит</p> <p>Применяют при<br/>выплавке чугуна</p> | <p>Без цвета</p> <p>Без запаха</p> <p>В воде растворяется 1:1</p> <p>Применяют</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. При тушении пожаров</li><li>2. При хранении продуктов</li><li>3. Для получения соды</li><li>4. Про-во газированной воды</li></ol> |

## Оксид углерода (IV)

диоксид углерода, двуокись углерода

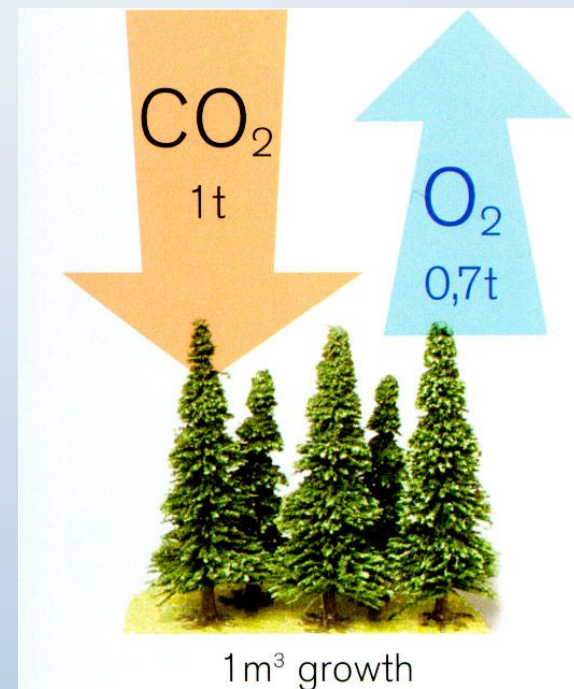
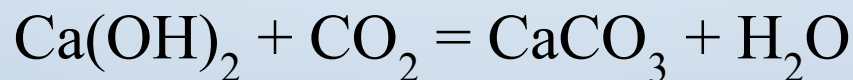


## Получение CO<sub>2</sub>:

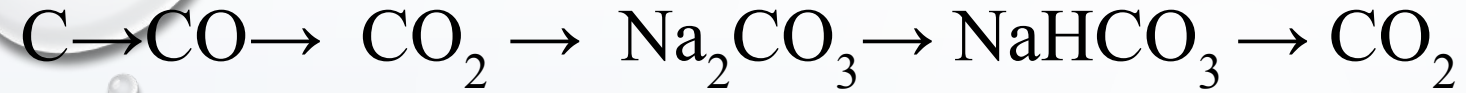


## Хим. свойства CO<sub>2</sub>:

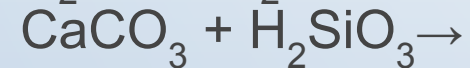
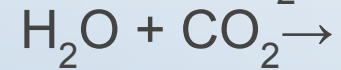
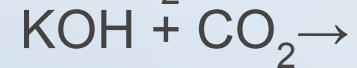
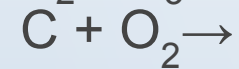
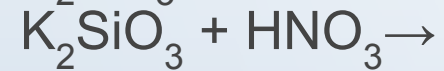
1. кислотный оксид, тяжелее воздуха,
2. не поддерживает горение и не горит, кроме Mg:  
$$\text{CO}_2 + \text{Mg} = \text{MgCO}_3 + \text{C}.$$
3. качественная р-ция на CO<sub>2</sub>:



Осуществить цепочку превращений:



Допишите уравнения реакций, которые осуществимы. Реакции ионного обмена запишите в сокращенной ионной форме.



В трех пробирках находятся вещества. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно распознать эти вещества.

Серная кислота, силикат калия, карбонат натрия.

Какой объем (н.у.) оксида углерода (IV) можно получить при разложении 400г карбоната кальция, содержащего 6% примесей?

## Тест:

1. Тип кристаллической решетки графита:

- а) молекулярная; б) ионная; в) атомная; г) металлическая.

2. Применение кокса в металлургии основано на его свойстве:

- а) восстанавливает металлы; б) твердое вещество;  
в) окисляет металлы; г) способность к адсорбции.

3. Число электронов на внешнем электронном слое атомов неметаллов равно:

- а) номеру периода; б) порядковому номеру;

4. Атом углерода проявляет низшую положительную степень окисления в соединении, формула которого:

- а) CO; б) CO<sub>2</sub>; в) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; г) CS<sub>2</sub>.

5. Уголь является окислителем в реакции с:

- а) кислородом;  
б) железом(II) оксидом;  
в) магнием;  
г) все перечисленные.

6. Оксиды углерода(II) и (IV) сходны между собой:

- а) качественным составом; б) количественным составом;  
в) оба проявляют восстановительные свойства;  
г) оба являются кислотными оксидами.

7. При нагревании разлагается вещество, формула которого:

- а) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; б) CaCO<sub>3</sub>; в) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; г) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.

8. В схеме превращений  $C \rightarrow CO_2 \rightarrow A \rightarrow CO_2$  буквой «А» зашифровано вещество, формула которого:

- а) CO; б) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; в) CaCO<sub>3</sub>; г) все перечисленные.