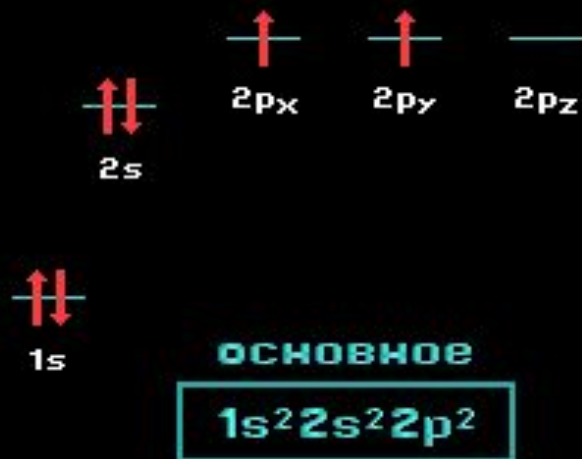




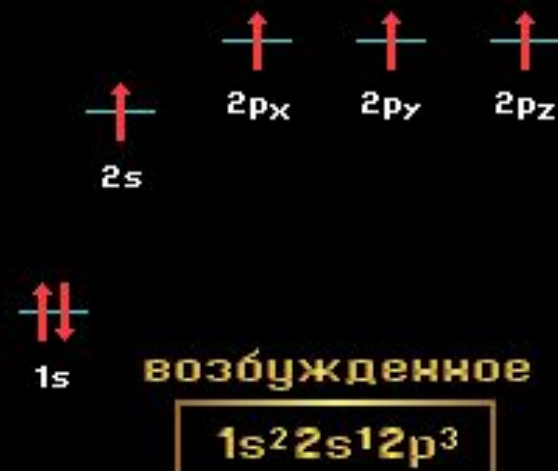
# Углерод. Физические и химические свойства.

# Строение атома углерода.

## Состояния атома углерода



## Состояния атома углерода



# Степени окисления атома углерода в соединениях:

-4 (SiC, CH<sub>4</sub>, Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>)

+2 (CO)

+4 (CO<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>)

# Охарактеризуйте элемент углерод по его положению в ПСХЭ

1. Элемент по классификации.
2. Как выражены свойства элемента в сравнении с соседями по периоду и подгруппе.
3. Формула высшего оксида. Его характер.
4. Формула гидроксида. Его характер.
5. Формула летучего водородного соединения.

# Нахождение углерода в природе.

- 11 место по распространенности в природе.
- 4 место на Солнце ( $\text{H}_2$ , He,  $\text{O}_2$ );
- В земной коре:  $\text{CaCO}_3$  (известняк, мел, мрамор),  $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$  (доломит),  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  (малахит),  $\text{ZnCO}_3$  (смитсонит);
- горючие ископаемые;
- в составе органических веществ;
- в свободном состоянии в виде графита и алмаза.

# Простое вещество углерод.

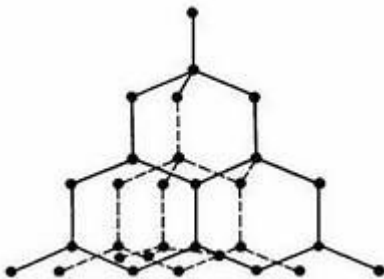
Аллотропные модификации углерода:

- алмаз
- графит
- лонсдейлит
- карбин
- фуллерены
- графен

# Алмаз

(adamas - непреклонный, твердый)

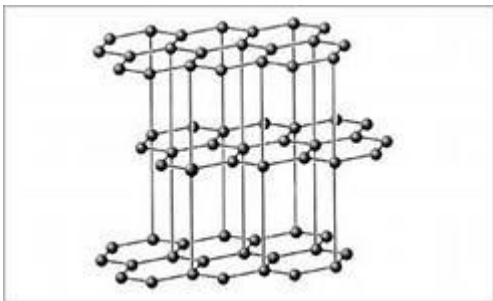
- кристаллическая решетка – **атомная**;
- каждый атом находится в вершинах тетраэдра;
- прозрачный, с сильным лучепреломлением, плохо проводит тепло, не проводит эл. ток;
- самый твердый, природный материал на Земле





# Графит (grapho - пишу)

- кристаллическая решетка - **атомная**
- серо-черная, непрозрачная, жирная на ощупь, чешуйчатая, очень мягкая масса с металлическим блеском;
- при  $3700^{\circ}\text{C}$  возгоняется;
- проводит эл. ток



# Аморфный углерод- мелкокристаллический графит.

- **Каменный и древесный уголь, кокс, сажа.**
- плотность, теплоемкость, теплопроводность и электропроводность выше, чем графита.



# Взаимные превращения аллотропных модификаций углерода.

- уголь  $\rightleftharpoons$  графит ( $2600^{\circ}\text{C}$ , давление  $\square$ )
- графит  $\rightleftharpoons$  алмаз ( $1200\text{МПа}$ ,  $1500^{\circ}\text{C}$ )
- алмаз  $\rightleftharpoons$  графит ( $2000^{\circ}\text{C}$ )

# Карбин

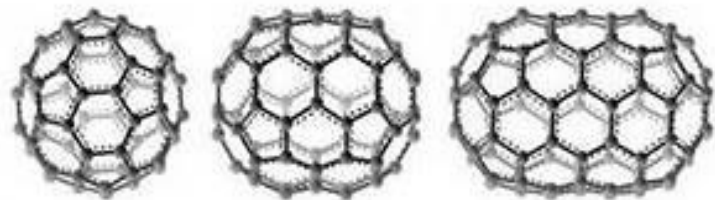
- мелкокристаллический порошок черного цвета;
- по твердости между алмазом и графитом;
- длинные цепочки атомов углерода, уложенные параллельно друг другу;



- поликумулен  $= C = C = C = C =$

# Фуллерены

- получают испарением графита при высокой температуре при действии лазерного излучения в атмосфере гелия;
- построены из шарообразных ( $C_{60}$ ) или дынеобразных ( $C_{70}$ ) молекул;
- желтые или бурые кристаллы, хорошо растворимые в бензоле;
- цена на фуллерены:  $C_{60}$  25 долл/г  
 $C_{70}$  270 долл/г



# Адсорбция

(*ad* – на, при; *sorbeo* – поглощаю)

Прочитайте материал на стр. 149 и ответьте на вопросы:

- 1) Что такое адсорбция?
- 2) Какими свойствами обладает активированный уголь?
- 3) Приведите пример использования адсорбции в жизни человека.

# Химические свойства углерода

Какими свойствами  
(окислительными или  
восстановительными) будет  
обладать углерод?

# Химические свойства углерода

- **Восстановительные свойства.**

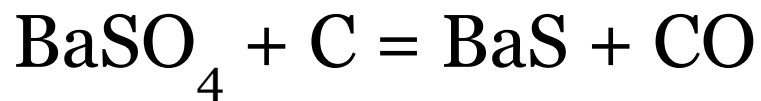
Записать уравнения реакций взаимодействия углерода

- 1) с фтором ,
- 2) с кислородом (избыток, недостаток),
- 3) с серой,
- 4) с оксидом меди (II) (восстановление меди)
- 5) с серной концентрированной кислотой,
- 6) с азотной концентрированной кислотой.



# Химические свойства углерода

- Углерод вступает в реакции с солями кислородсодержащих кислот, связывая кислород:



Уравнять реакцию, составив схему электронного баланса.

# Химические свойства углерода

- **Окислительные свойства.**

Записать реакции взаимодействия углерода

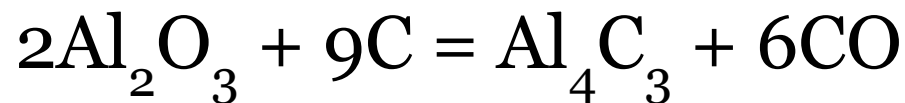
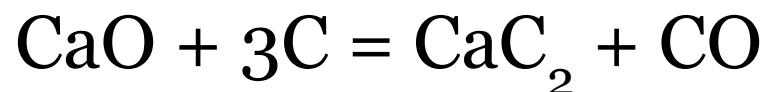
1) с металлами (Al),

2) с водородом ,

3) с оксидом кремния (образование карборунда SiC).

## Реакции диспропорционирования:

- При нагревании с оксидами активных металлов:



## Решить задачу.

К 125 г раствора серной кислоты добавили избыток гидрокарбоната натрия. Общий объем выделившегося газа составил 11,2 л (н. у.). Определите массовую долю серной кислоты в растворе.

# Какие утверждения верны:

1. Углерод содержится и в воздухе, и в земной коре, в болоте и в организме человека, а так же в растениях и животных.
2. Для очищения воздуха можно использовать уголь.
3. У углерода 2 аллотропные модификации: алмаз и графит.
4. Углерод проявляет только восстановительные свойства.
5. Углерод взаимодействует с щелочами.
6. Углерод является биогенным элементом.

# Домашнее задание

- § 29-30,
- стр. 150 упр. 4, 5, 6,7