18-24.05.20 г. Гр.101,104,105 Предмет: Химия

**Внимательно изучите теоретический материал, законспектируйте главное и выполните задание, сделайте фото тестового задания и загрузите в соответствующий блок страницы курса**

Тема: Подгруппа углерода.

Подгруппа углерода. Общая [характеристика](https://sovety-tut.ru/novosti/galogenyi-obshhaya-harakteristika-hlor-poluchenie-svoystva-i-primenenie-hlora-i-ego-soedineniy). Углерод и кремний. Физические и химические свойства углерода, кремния и их соединений.

Главную подгруппу элементов четвертой группы периодической системы составляют: углерод (С), кремний (Si), германий (Ge), олово (Sn), свинец (Рb). На внешнем уровне у них по четыре электрона, электронные конфигурации имеют вид: nS2nP2. Они в соединениях проявляют степени окисления от –4 до +4. Сверху вниз в подгруппе металлические свойства усиливаются, а неметаллические ослабевают. Углерод и кремний являются типичными неметаллами, германий проявляет амфотерные свойства, а олово и свинец являются типичными металлами.

Углерод существует в следующих аллотропных модификациях: **алмаз, графит, карбин.**В 1990 г. из сажи, образованной при испарении графита в электрической дуге в атмосфере гелия, была выделена новая форма С – **фуллерен**С60.

**Алмаз** – самое твердое вещество, найденное в природе. Алмаз  имеет кристаллическое строение тетраэдра, где один [атом](https://sovety-tut.ru/novosti/pervonachalnyie-ponyatiya-himii) углерода находится в центре, а в четырех вершинах тоже по атому углерода. Каждый [атом](https://sovety-tut.ru/novosti/pervonachalnyie-ponyatiya-himii) углерода связан с четырьмя соседними прочными ковалентными связями. Такое строение обусловливает высокую твердость алмаза. Он не проводит электрический ток.

**Графит**– кристаллическое вещество серого цвета с металлическим блеском. Графит имеет строение слоистой гексагональной кристаллической решетки. Он проводит электрический ток, мягок, легко измельчается.

**Карбин**представляет собой линейный полимер с чередующимися простыми и тройными связями, проявляет полупроводниковые свойства.

**Химические свойства.**

1. Реакция с кислородом. При окислении в избытке кислорода образуется СО2 (углекислый [газ](https://sovety-tut.ru/novosti/prirodnyie-istochniki-uglevodorodov-neft-prirodnyiy-i-poputnyie-gazyi-kamennyiy-ugol)) а в недостатке кислорода – СО (угарный [газ](https://sovety-tut.ru/novosti/prirodnyie-istochniki-uglevodorodov-neft-prirodnyiy-i-poputnyie-gazyi-kamennyiy-ugol)): С + О2 → СО2; 2С + О2 → 2СО.
2. [Восстановление](https://sovety-tut.ru/novosti/okislitelno-vosstanovitelnyie-reaktsii-elektroliz-rasplavov-i-rastvorov-elektrolitov) металлов из оксидов: 2СuO + C → 2Cu + CO2.
3. Образование карбидов с металлами: Са + 2С → СаС2.
4. Реакция с водородом: С + 2Н2 → СН4.
5. Взаимодействие с концентрированными растворами серной и азотной кислот: С + 2Н2SO4 → CO2 + 2SO2 + 2H2O; 3C + 4HNO3 → 3CO2 + 4NO + 2H2O.
6. Реакция с водяным паром при высокой температуре с образованием **водяного газа**: С + Н2О → СО + Н2.

[**Оксид**](https://sovety-tut.ru/novosti/oksidyi)**углерода (II) CO –**угарный газ, без цвета и запаха, сильно ядовит. Между атомами углерода и кислорода имеется тройная связь, состоящая из двух ковалентных и одной донорно-акцепторной связи, поэтому его строение изображают:  :С ≡ О:. [Оксид](https://sovety-tut.ru/novosti/oksidyi) углерода восстанавливает [металлы](https://sovety-tut.ru/novosti/metallyi-obshhaya-harakteristika-metallicheskaya-svyaz-fizicheskie-i-himicheskie-svoystva-metodyi-polucheniya-korroziya-metallov) из их оксидов: Fe2O3 + 3CO → 2Fe + 3CO2↑. На воздухе горит синим пламенем: 2СО + О2 → 2СО2. С парами воды дает СО2 и Н2: СО + Н2О → СО2 + Н2. С хлором соединяется с образованием очень ядовитого газа **фосгена:** СО + Сl2 → COCl2.

**Оксид углерода (IV) и угольная**[**кислота**](https://sovety-tut.ru/novosti/kislotyi)**.**Оксид углерода (IV) CO2 – **углекислый газ**. Представляет собой газ без цвета и запаха, растворимый в воде. Получают по реакциям: СаСО3 → СаО + СО2↑. СаСО3 + 2НСl → CaCl2 + CO2↑.

**Химические свойства.** Является типичным кислотным оксидом и проявляет все их свойства.

1. Реакция с основными оксидами: СО2 + К2О → К2СО3.

2. Реакция с основаниями: СО2 + NaOH → NaHCO3,

           CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O.

3. C водой дает слабую, неустойчивую угольную кислоту:

 СО2 + Н2О ↔ Н2СО3 ↔ Н+ + НСО—3

Угольная [кислота](https://sovety-tut.ru/novosti/kislotyi) дает два ряда солей: средние (**карбонаты**, например карбонат [кальция](https://sovety-tut.ru/novosti/elementyi-glavnoy-podgruppyi-ii-y-gruppyi-periodicheskoy-tablitsyi-svoystva-kaltsiy-ego-soedineniya-v-prirode-zhestkost-vodyi-i-sposobyi-ee-ustraneniya) СаСО3) и кислые (**гидрокарбонаты**, например гидрокарбонат [кальция](https://sovety-tut.ru/novosti/elementyi-glavnoy-podgruppyi-ii-y-gruppyi-periodicheskoy-tablitsyi-svoystva-kaltsiy-ego-soedineniya-v-prirode-zhestkost-vodyi-i-sposobyi-ee-ustraneniya) Са(НСО3)2).

**Карбонат кальция** СаСО3 в природе встречается в виде минерала кальцита. Является главной составной частью мела, мрамора, известняка.

**Карбонат натрия**Na2CO3·10H2O. Используют практически во всех отраслях химического производства. Безводную [соль](https://sovety-tut.ru/novosti/osnovnyie-klassyi-neorganicheskih-soedineniy-soli) называют кальцинированной содой.

**Карбонат калия** К2СО3, **(поташ)** используют в производстве тугоплавкого стекла.

**Гидрокарбонат натрия**NaHCO3**(питьевая сода)** находит применение в производстве пекарского порошка, медицине, кулинарии.

**Кремний** представляет собой темно-серые блестящие непрозрачные кристаллы; хрупок, тугоплавок. Существует в виде двух аллотропных модификаций: кристаллического и аморфного. Проявляет полупроводниковые свойства и находит применение в производстве полупроводниковых приборов.

Кремний получают восстановлением оксида кремния избытком магния при нагревании: SiO2 + 2Mg → Si  + 2MgО.

**Химические свойства.**

 Аморфный кремний реагирует с кислородом при нагревании с образованием оксида кремния: Si + O2→ SiO2, а также с галогенами, например: Si + 2Cl2 → SiCl4.При высокой температуре кремний взаимодействует с углеродом с образованием карборунда : Si + C → SiC. С активными металлами кремний реагирует с образованием силицидов: Si + 2Mg → Mg2Si. Взаимодействует с растворами щелочей: Si + 2KOH + Н2О → K2SiO3 + 2H2↑

**Оксид кремния SiO2** – твердое тугоплавкое вещество, широко распространено в природе. Встречается в виде двух модификаций – кристаллического и аморфного кварца. Оксид кремния является ангидридом ряда кремниевых кислот, состав которых можно выразить общей формулой: xSiO2·yН2О, где х и у – целые числа. Самой простой из кремниевых кислот является H2SiO3, которую называют просто кремниевой кислотой.

Оксид кремния растворим в плавиковой кислоте: SiO2 + 4 HF → SiF4 + 2H2O

При сплавлении с основными оксидами, основаниями и карбонатами образует **силикаты –** соли кремниевой [кислоты](https://sovety-tut.ru/novosti/kislotyi): SiO2 +BaO → BaSiO3 ; SiO2 + 2NaOH → Na2SiO3 + H2O ; SiO2 + CaCO3 → CaSiO3 + CO2↑.

**Кремниевая кислота** – твердое вещество, нерастворимое в воде. При нагревании разлагается с выделением воды: H2SiO3 → H2O + SiO2. Концентрированные растворы силикатов натрия и калия называют **жидким стеклом**. Оно используется в строительстве в качестве связующего. Соединения кремния широко используются при производстве стекла, цемента, керамики.

Стекло получают из смеси песка SiO2, соды Na2CO3 и известняка CaCO3, которую нагревают до 1500 °С. При этом протекают реакции:

Na2CO3 + SiO2 = Na2SiO3 + CO2;

CaCO3 + SiO2 = CaSiO3 +CO2.

Затем силикаты натрия и калия сплавляют с песком и получают стекло **Na2O**·**CaO**·**6SiO2.**

Если же вместо соды брать поташ К2CO3, то образуется тугоплавкое стекло**К2O**·**CaO**·**6SiO2.**

Чтобы придать стеклу нужную окраску, в него добавляют соответствующие [оксиды](https://sovety-tut.ru/novosti/oksidyi) металлов: [оксиды](https://sovety-tut.ru/novosti/oksidyi) железа придают стеклу зеленый цвет, кобальта – синий, меди – голубой, серебра – желтый и т.д. Если в состав стекла входит оксид свинца, то получают ***хрусталь****–*ценное стекло, обладающее большой лучепреломляющей способностью. Хрусталь хорошо шлифуется, после чего приобретает сильный блеск.

***Цемент*** получают из известняка и глины. При этом используют и *мергель.* Эту смесь обжигают в специальных печах и полученную спекшуюся массу размалывают. Он широко используется в строительстве как вяжущий материал, который при смешивании с водой затвердевает. Условно различают два типа цемента по принципу их «свертывания» — *обычный*цемент и *портландский* цемент. Процесс «схватывания» обычного цемента, состоящего из силиката кальция, происходит вследствие образования карбоната кальция за счет углекислого газа воздуха:

CaO·SiO2 + CO2 + H2O = CaCO3 + H2SiO3.

При «схватывании» портландского цемента углекислота не участвует в процессе, а происходит [гидролиз](https://sovety-tut.ru/novosti/rastvoryi-elektroliticheskaya-dissotsiatsiya-gidroliz-soley) силикатов с последующим образованием нерастворимых кристаллогидратов:

Ca3SiO5 + H2O = Ca2SiO4 + Ca(OH)2;

Ca2SiO4 + 4H2O = Ca2SiO4·4H2O.

**Тестовое задание «Углерод и его соединения»**

1. Заряд ядра  углерода?:

1) 31 2) 6 3) 12 4) 15

1. Электронная  формула  углерода?

1) 1s22s22p63s23p3

2) 1s22s22p63s23p4

3)  1s22s22p2

4)  1s22s22p63s23p6

1. Аллотропная модификация углерода – графит:

1) твердое, прозрачное, бесцветное, аморфное вещество

2) мягкое, непрозрачное, серое, кристаллическое вещество

3) твердое, прозрачное, бесцветное, кристаллическое вещество

4) твердое, непрозрачное, бесцветное, кристаллическое вещество

1. По какому уравнению нельзя получить углекислый газ:

1) C + H2O =

2) C + O2 =

3) CaCO3 =

4) CaCO3 + HCl =

1. При добавлении к карбонатам кислот образуется газ:

1)O2 2) CO2 3) H2O 4) N2

1. Соли угольной кислоты называются:

1)карбонеумы 2) карбиды 3) карбины 4) карбонаты

1. Адсорбция - это процесс соответственно:

1) Поглощения и выделения газообразных веществ поверхностью твердых веществ

2) Выделения и поглощения газообразных веществ поверхностью твердых

3) Поглощения и выделения растворенных веществ поверхностью твердых веществ

4) Поглощение и удерживание на своей поверхности газы и растворенные вещества

1. Как называются вещества ,которые образуются при взаимодействии углерода с металлами:

1) карбидами 2) карбонатами 3) силикатами 4) нитратами

9. Формула пищевой соды?

1) Na2CO3 2) NH4HCO3 3) NaHCO3 4) CaCO3

10..Во сколько оксид углерода(IY) тяжелее воздуха?

1) 1,5 2) 2 3) 3 4) 2,5