

Тема: «Углерод и его соединения»

НИЧЕСКАЯ

ХИМИЯ



6. ЭЛЕМЕНТЫ
IV ГРУППЫ

Углерод

CO₂

в воздухе и воде

C

алмаз, графит

C

нефть

каменный уголь
природный газ

неорганические
соединения

Углерод был известен с глубокой древности. Он относится к числу довольно распространенных элементов, занимая 11-е место среди элементов вообще и 17-е среди элементов земной коры. Массовая доля углерода в земной коре составляет 0,14%.



Углерод имеет несколько аллотропных видоизменений: алмаз, графит, карбин, поликумулен, фуллерены.

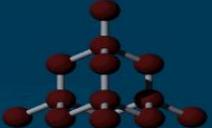
Часть из них встречается в природе, часть - получена искусственным путем. Кокс, сажа и древесный уголь не являются отдельными аллотропными модификациями, так как имеют структуру графита.

Аллотропные формы углерода различаются строением кристаллической решетки, характером гибридизации атомов углерода, химическими и физическими свойствами.

Аллотропные видоизменения углерода

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ 6. ЭЛЕМЕНТЫ IV ГРУППЫ

Углерод



Алмаз - бесцветное кристаллическое вещество. Кристаллическая решетка имеет тетраэдрическое строение, в которой каждый атом связан с четырьмя соседними атомами прочными равноценными ковалентными связями. Встречается в природе. Не проводит электрический ток. Очень твердое вещество.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ 6. ЭЛЕМЕНТЫ IV ГРУППЫ

Углерод



Графит - кристаллическое вещество, имеющее слоистую структуру, в образовании которой задействованы по три электрона внешнего энергетического уровня атомов углерода. Четвертый электрон образует связи между слоями в графите. Он обладает достаточной подвижностью, поэтому графит электропроводен, легко расслаивается.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ 6. ЭЛЕМЕНТЫ IV ГРУППЫ

Углерод

Карбин

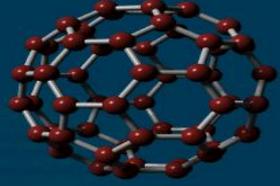
$$-C \equiv C - C \equiv C - C \equiv C -$$

Карбин представляет собой линейный полимер, с чередующимися одинарными и тройными связями. Впервые он был получен искусственным путем. В настоящее время он найден в кратерах некоторых вулканов. Образуется при падениях метеоритов.

Аллотропия углерода

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ 6. ЭЛЕМЕНТЫ IV ГРУППЫ

Углерод



Фуллерены - пятая аллотропная форма углерода. Это пространственные полициклические углероды состава C_{60} , C_{70} , представляющие собой полые сферы, состоящие из пяти-, шестичленных углеродных колец. C_{60} - (футбольный мяч), C_{70} - (мяч для регби). Получены искусственным путём (содержатся в саже).

Аллотропия углерода

Свойства углерода

НА
ИЧЕСКИХ
В

9

Углерод и кремний

ХИМИЯ

8-9 класс



взаимодействие с
простыми веществами

Свойства
углерода

аллотропия

применение

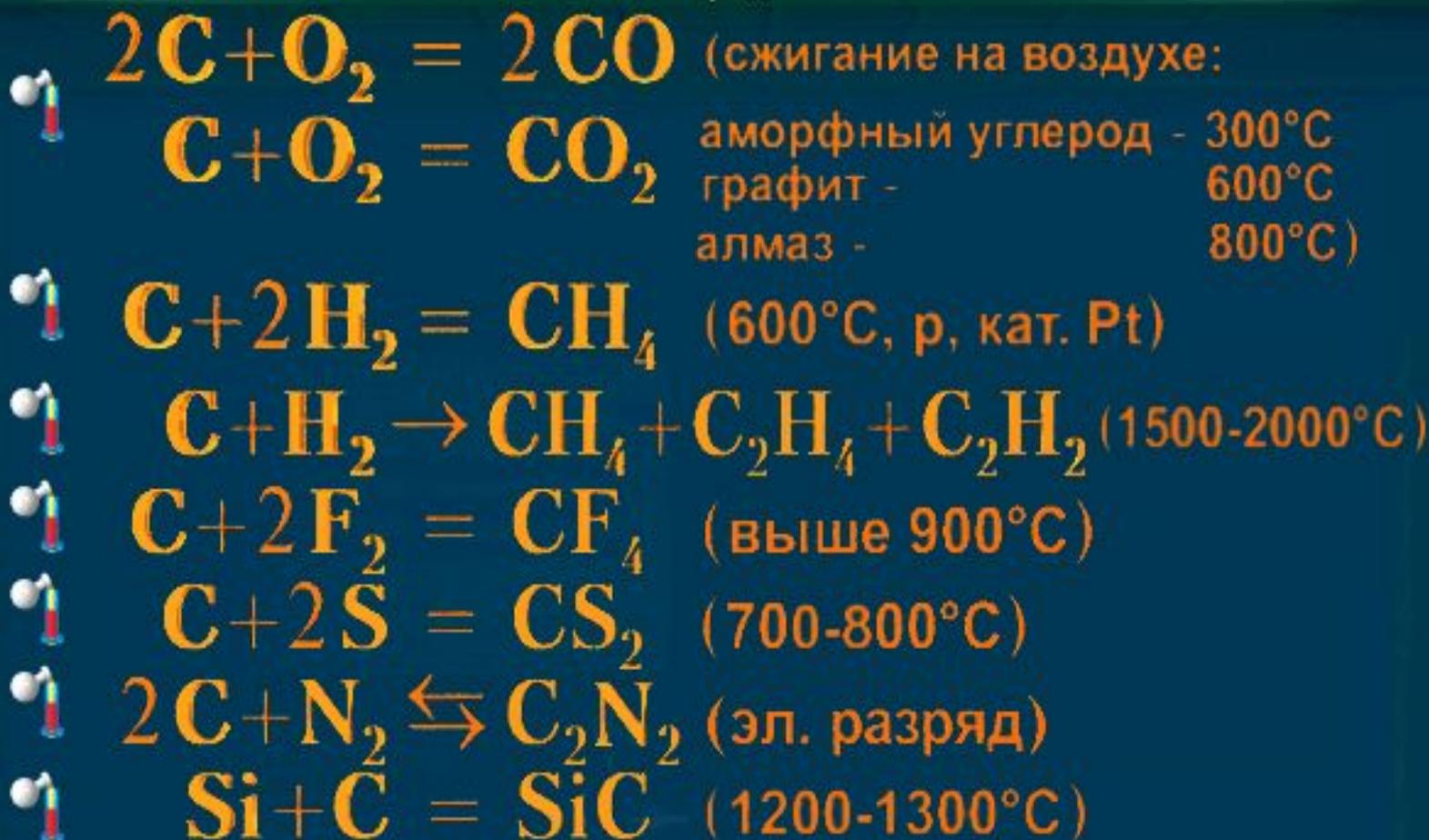
взаимодействие со
сложными веществами



С металлами углерод реагирует при нагревании. Металлические производные называются карбидами. В зависимости от активности металла они имеют молекулярное или полимерное строение.



Углерод



При повышенной температуре углерод взаимодействует с отдельными неметаллами (кислородом, водородом, фтором, серой, кремнием и азотом). Относительно легко протекают реакции взаимодействия с кислородом и серой.

Взаимодействие углерода со сложными веществами

А
ИЧЕСКИХ

Углерод и кремний

ХИМИЯ

8-9 класс

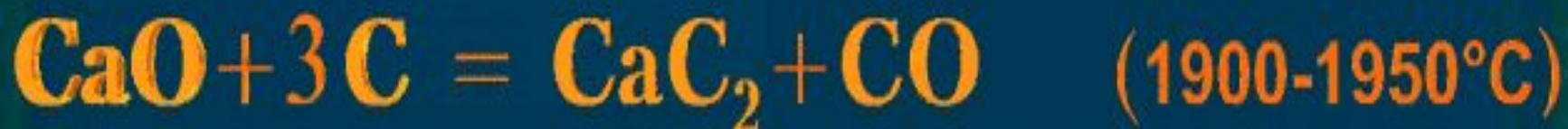


взаимодействие с
простыми веществами

аллотропия

Свойства
углерода

применение



При нагревании углерод восстанавливает неактивные металлы из их оксидов. При нагревании с оксидом кальция образуется карбид кальция, который используется для получения ацетилена.



В обычных условиях оксид углерода (II) малоактивен. Его химическая активность увеличивается при высоких температурах или в растворах.

Это объясняется тем, что атомы углерода и кислорода в CO связаны тройной связью, причем одна из них образована по донорно-акцепторному механизму и является непрочной, так как в качестве донора электронов выступает более электроотрицательный атом кислорода.



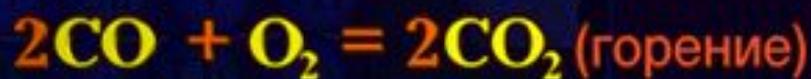


Оксиды углерода



Оксид углерода (II) способен восстанавливать оксиды многих металлов. Это используется для промышленного получения железа и никеля.

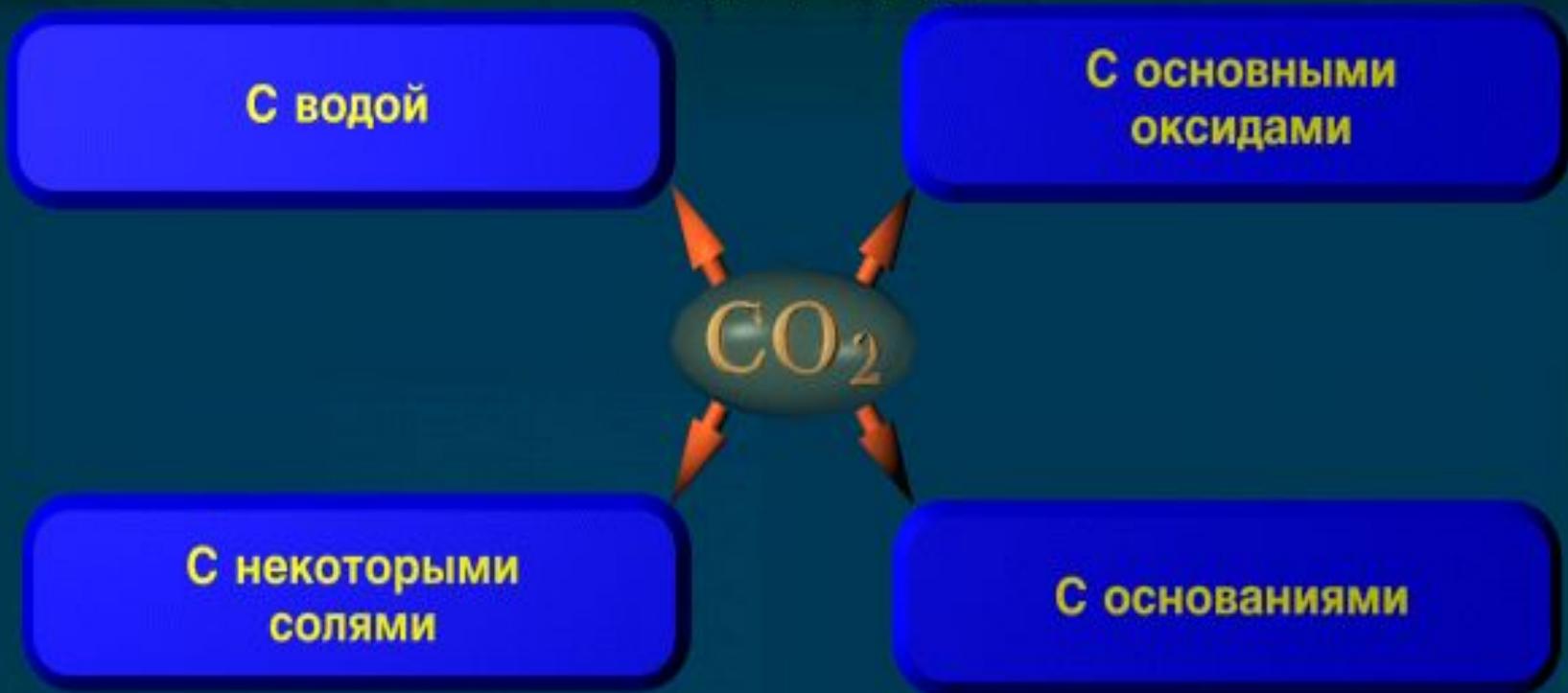
Реакции CO



Реакции CO₂



Оксиды углерода



Оксид углерода (IV) (углекислый газ) - относится к кислотным оксидам и проявляет все свойства, характерные для данного типа веществ.

Он взаимодействует с водой, с основными оксидами и основаниями с образованием кислых и средних солей, с некоторыми солями.



(качественная реакция на CO_2)

При взаимодействии с основаниями в зависимости от количественных соотношений реагирующих веществ могут образовываться средние, кислые соли или их смесь.



Оксид углерода (IV) участвует в фотосинтезе, где из CO_2 и H_2O образуется углевод и O_2 . Именно благодаря этой химической реакции в атмосфере нашей планеты появился газообразный кислород.

Лабораторный способ получения CO_2 :



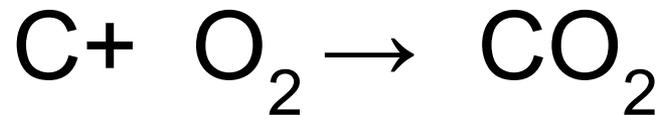
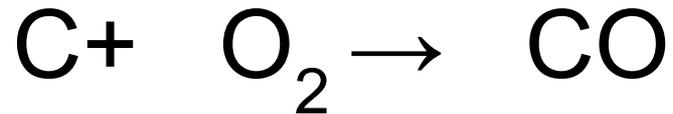
Промышленный способ получения CO_2 :



В лабораторных условиях углекислый газ получают при взаимодействии карбонатов (CaCO_3) с соляной кислотой. В промышленности - термическим разложением известняка или мела, реже - магнезита или доломита.

Углерод

Расставьте коэффициенты в схемах уравнений химических реакций,
Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель



Осуществить превращения:

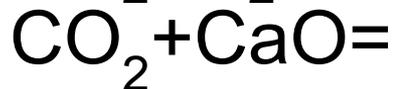
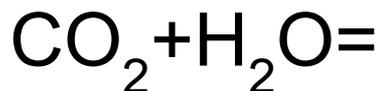
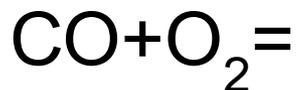
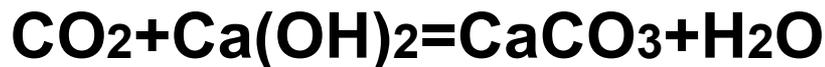
К Окислительно-восстановительным реакциям составьте
Электронный баланс



Оксиды углерода

Закончите уравнения реакций:

Самостоятельно с последующей взаимопроверкой



Решите задачу:

Определите объём а) кислорода
б) воздуха,
необходимого для сжигания 12 кг угля

Дано:

$$m(\text{C})=12\text{кг}$$

Найти:

$$V(\text{O}_2)$$

$$V(\text{ВОЗДУХА})$$

Решение:



$$v(\text{C})=12\text{кг} : 12\text{кг/моль}=1\text{моль}$$

$$v(\text{C})= v(\text{O}_2)=1\text{моль}$$

$$V(\text{O}_2)=1\text{моль} * 22,4\text{моль/м}^3=22,4\text{м}^3$$

$$V(\text{ВОЗДУХА})=22,4\text{м}^3 : 0,21=106,7\text{м}^3$$

Ответ: 22,4м³ 106,7м³