Углерод.
Оксиды углерода

VIDEOUROKI.NET

Строение атома

IVA группа

$C^0 - 4\bar{e} \rightarrow C^{+4}$

Восстановительные свойства

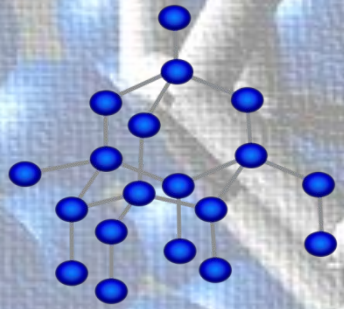
$C^0 + 4\bar{e} \rightarrow C^{-4}$

Окислительные свойства

VIDEOUROKI.NET

Аллотропные модификации углерода

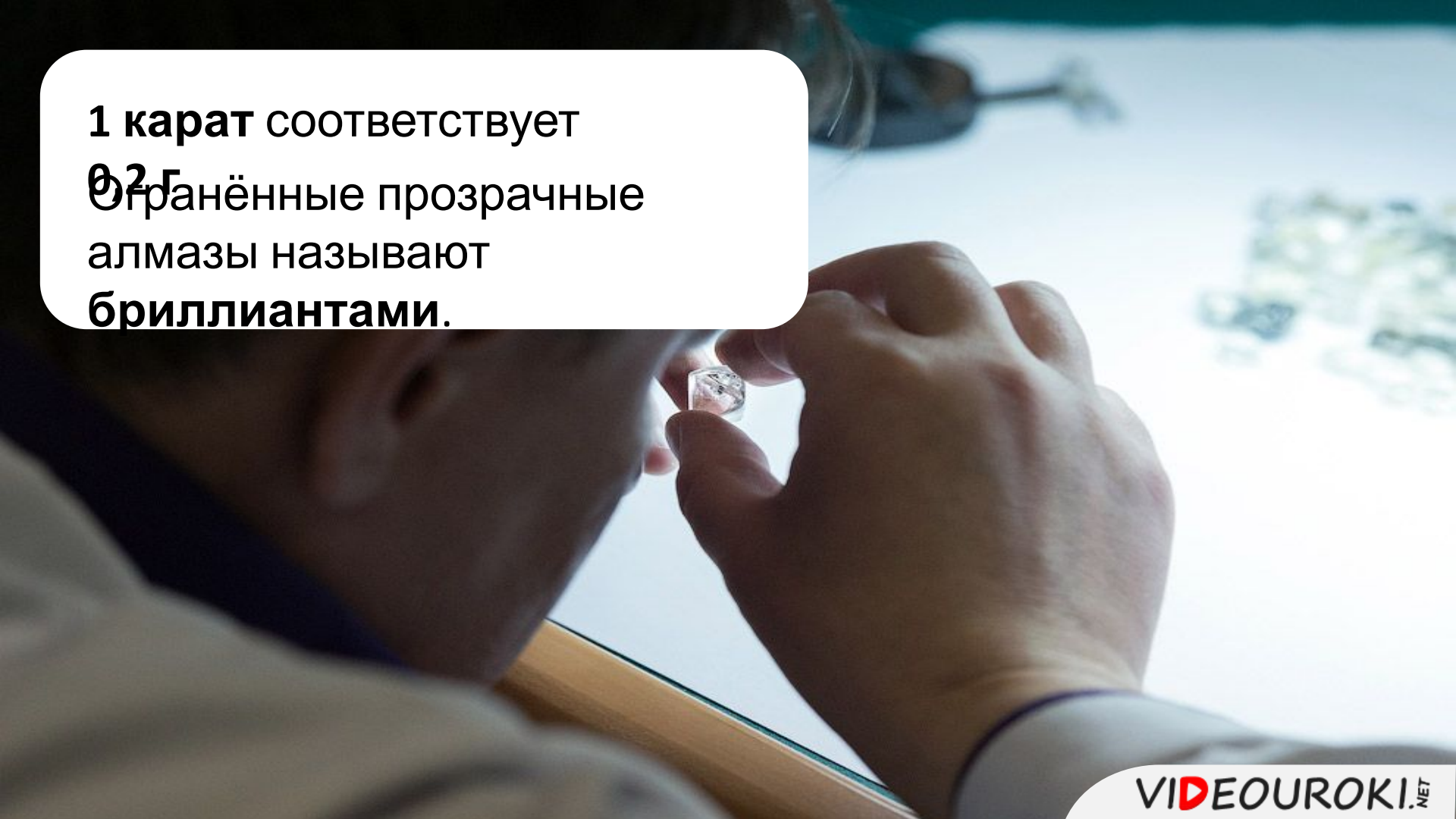
- Алмаз – прозрачное кристаллическое вещество.
- Одно из самых твёрдых веществ в природе.
- У алмаза атомная кристаллическая решётка.
- Алмаз имеет высокую светопреломляющую и светоотражающую способности.



VIDEOUROKI.NET

Слово «алмаз» происходит от арабского ***алмас***, что означает «твердейший», или от греческого слова ***адамас*** – «несокрушимый, непреодолимый».

VIDEOUROKI.NET



1 карат соответствует 0,2 г.

Огранённые прозрачные алмазы называют **бриллиантами**.

VIDEOUROKI.NET

Короны царей

Орден Святого Андрея Первозванного

VIDEOUROKI.NET

Алмаз «Куллинан»

Алмаз «Шах»

VIDEOUROKI.NET

Применение алмазов

- Алмазы применяют как украшения.

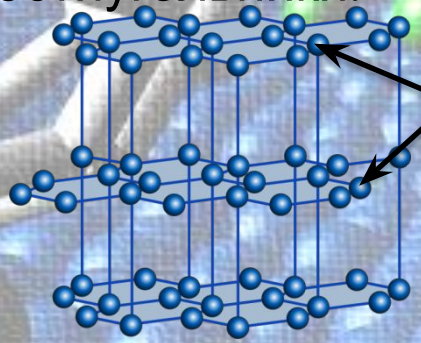
- Алмазы применяют для изготовления буров, свёрл и шлифовальных инструментов.

Крупнейшие месторождения алмазов находятся в **Южной Африке**, в России алмазы добывают в **Якутии**.

VIDEOUROKI.NET

Аллотропные модификации углерода

- Графит — тёмно-серое, жирное на ощупь кристаллическое вещество с металлическим блеском.
- Графит мягкий и непрозрачный, хорошо проводит теплоту и электрический ток.
- Атомы углерода в кристаллической решётке лежат в одной плоскости, образуя правильные шестиугольники.
- Графит тугоплавок.



VIDEOUROKI.NET

Применение графита

1. электроды
2. твёрдые смазки
3. замедлители нейтронов в ядерных реакторах
4. стержни для карандашей

VIDEOUROKI.NET

VIDEOUROKI.NET

Сажа и древесный уголь

Адсорбция углём

- Древесный уголь получают при сухой перегонке древесины.
- Древесный уголь обладает адсорбцией.
- Из древесного угля получают активированный уголь.
- Активированный уголь используют для изготовления бытовых фильтров, противогазов.

VIDEOUROKI.NET

Н.Д. Зелинский

- Очистки спирта от сивушных масел.
- Очистки сахарного сиропа от окрашенных веществ.
- Улавливание бензина из природных

VIDEOUROKI.NET

Химические свойства углерода

Реакция с кислородом

$$C + O_2 \xrightarrow{t} CO_2$$

оксид углерода (IV)

VIDEOUROKI.NET

Химические свойства углерода

Реакция со сложными веществами

$$\overset{0}{C} + 2\overset{+2}{Cu}\overset{-2}{O} \xrightarrow{t} 2Cu + \overset{+4}{C}\overset{-2}{O_2}\uparrow$$

Восст-ль — Ок-ль — оксид углерода (IV)

Реакция с металлами

$$4Al + 3\overset{0}{C} \xrightarrow{t} \overset{-4}{Al_4C_3}$$

Ок-ль — карбид алюминия

Реакция с водородом

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{2H_2} \xrightarrow{t,Ni} \overset{-4+1}{CH_4}$$

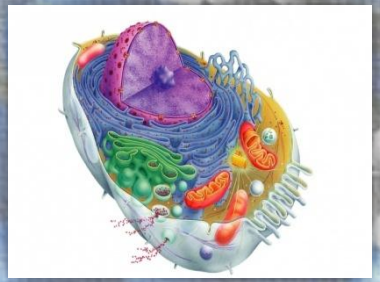
Ок-ль — Восст-ль — метан

VIDEOUROKI.NET

Применение углерода

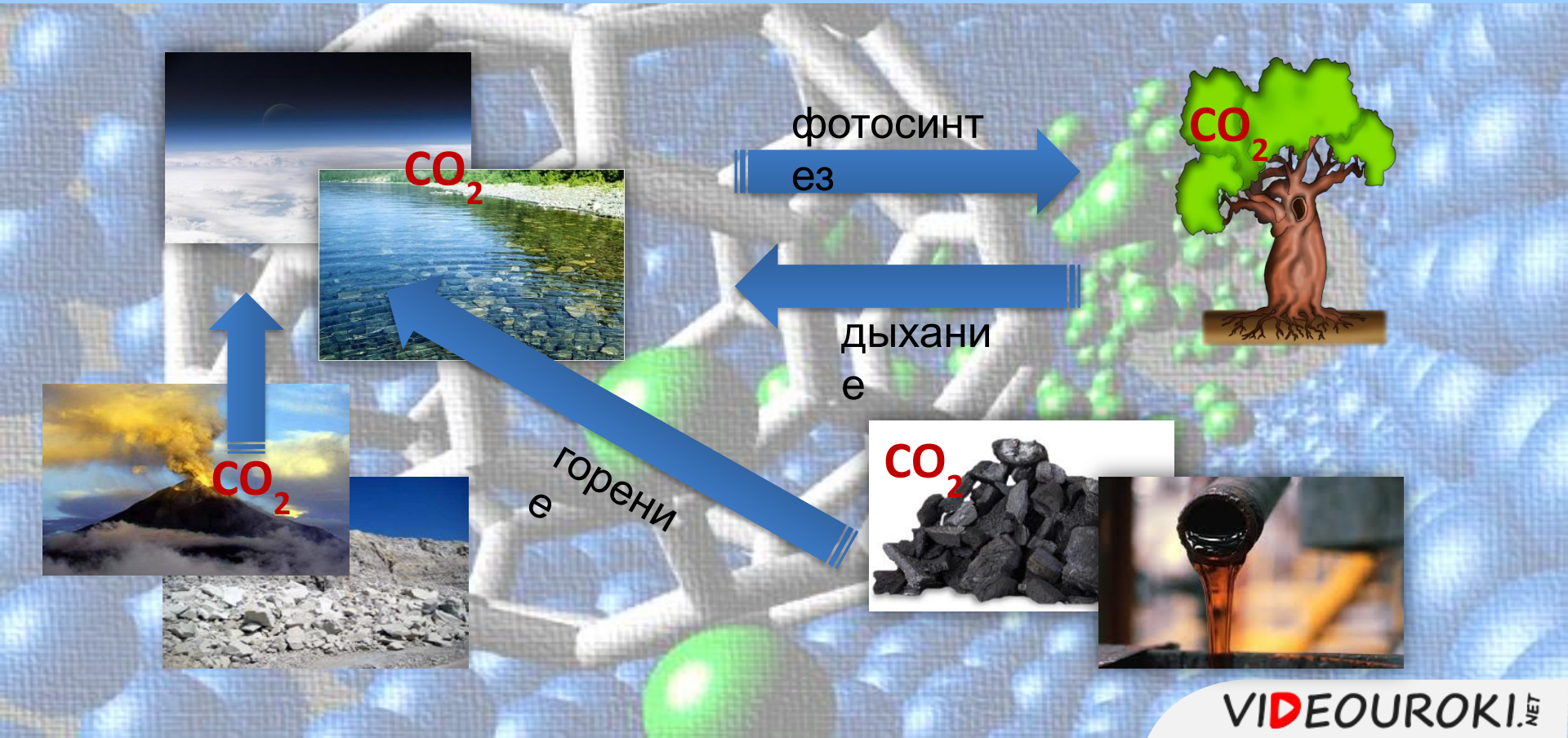
VIDEOUROKI.NET

Нахождение в природе



VIDEOUROKI.NET

Круговорот углерода



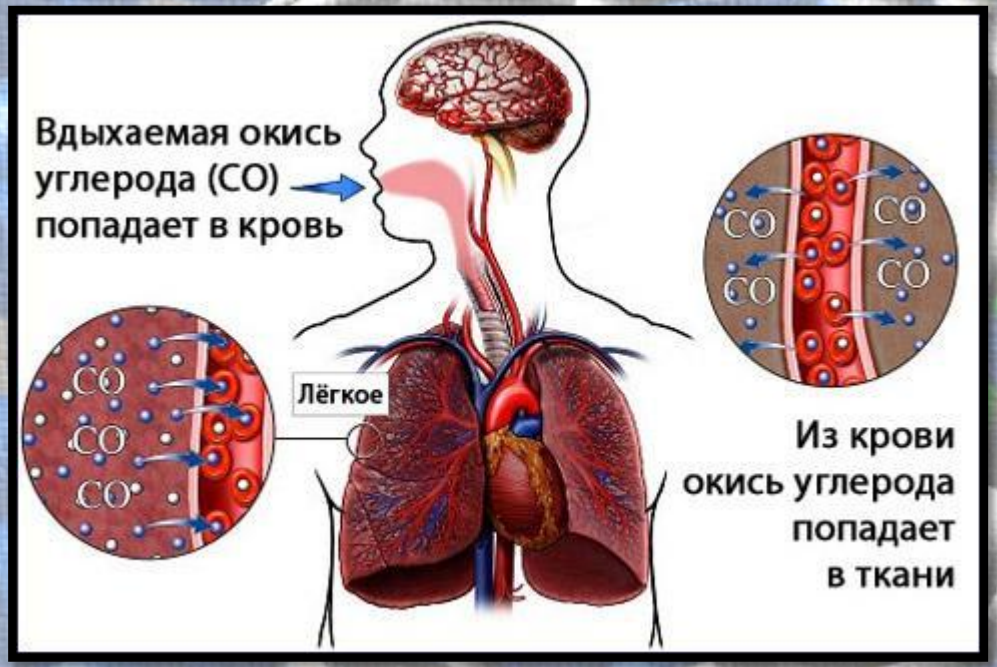
VIDEOUROKI.NET

Оксиды углерода

	Оксид углерода (II)	Оксид углерода (IV)
Формула	CO	CO_2
Тривиальное название	Угарный газ	Углекислый газ
Агрегатное состояние при обычных условиях	Газ	Газ
$T_{пл.}$, ^0C	-295	Возгоняется без плавления
Цвет и запах	Не имеет	Не имеет
Растворимость в воде	Плохо растворим	Растворим
Действие на организм человека	Очень ядовит	В больших количествах вызывает удушье

VIDEOUROKI.NET

CO + гемоглобин = карбоксигемоглобин



При вдыхании воздуха, содержащего **0,1 % CO**, человек может потерять сознание и умереть.

VIDEOUROKI.NET

Химические свойства оксида углерода (II)

Получение CO

$$2C + O_{2\,(нед)} \overset{t}{=} 2CO$$

$$\overset{+2}{2CO} + \overset{0}{O_2} \overset{t}{=} \overset{+4\ -2}{2CO_2}$$

2ē

Восст-ль

Ок-ль

Восстановление металлов из оксидов

$$\overset{+3}{Fe_2O_3} + 3\overset{+2}{CO} \overset{t}{=} 2\overset{0}{Fe} + 3\overset{+4}{CO_2}\uparrow$$

2ē

Ок-ль

Восст-ль

VIDEOUROKI.NET

Оксиды углерода

	Оксид углерода (II)	Оксид углерода (IV)
Формула	CO	CO_2
Тривиальное название	Угарный газ	Углекислый газ
Агрегатное состояние при обычных условиях	Газ	Газ
$T_{пл.}$, ^0C	-295	Возгоняется без плавления
Цвет и запах	Не имеет	Не имеет
Растворимость в воде	Плохо растворим	Растворим
Действие на организм человека	Очень ядовит	В больших количествах вызывает удушье

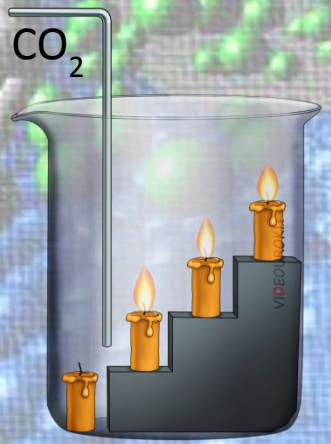
VIDEOUROKI.NET

Физические свойства CO_2

При давлении около **60 атм.** углекислый газ превращается в бесцветную жидкость. При испарении этой жидкости получается снегообразная масса, которую называют **«сухой лёд»**, используемый для хранения пищевых продуктов.

сухой лёд

Углекислый газ **не горит** и **не поддерживает горение**.



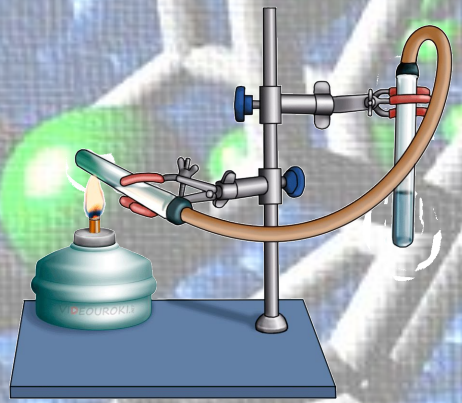
VIDEOUROKI.NET

Химические свойства CO_2

Реакции со щелочами

$$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$$

карбонат кальция



Качественная реакция на углекислый газ

VIDEOUROKI.NET

Химические свойства CO_2

Реакция с Mg

$$CO_2 + 2Mg(OH)_2 \xrightarrow{t} 2MgCO_3\downarrow + H_2O$$

карбонат кальция

Реакции с основными оксидами

$$CO_2 + MgO \xrightarrow{t} MgCO_3$$

карбонат магния

Реакция с водой

$$CO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3$$

угольная кислота

VIDEOUROKI.NET

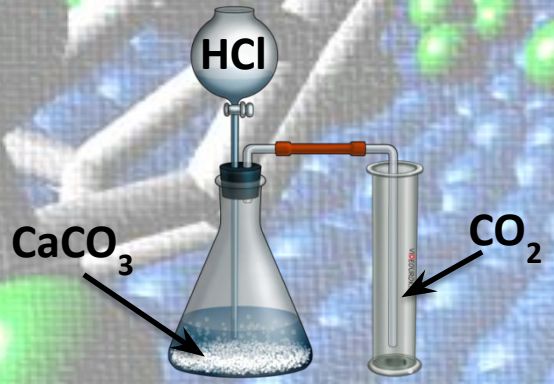
Получение CO_2

В промышленности

$$CaCO_3 \overset{t}{=} CaO + CO_2\uparrow$$

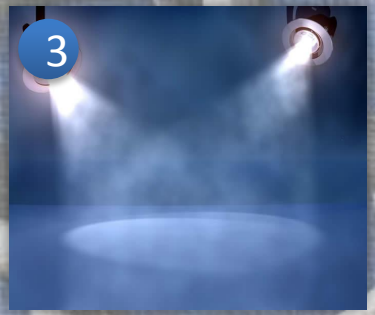
В лаборатории

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$



VIDEOUROKI.NET

Применение CO_2



1. изготовление шипучих напитков
2. получение соды
3. создание «дыма» на сцене
4. для хранения мороженого
5. в пенных огнетушителях

VIDEOUROKI.NET

Выводы

- Углерод – элемент **IVA группы**.
- На внешнем энергетическом уровне у углерода **4 электрона**.
- Для углерода характерны степени окисления **-4, +2 и +4**.
- В реакциях с кислородом и оксидами металлов углерод проявляет **восстановительные** свойства, а в реакциях с металлами, водородом – **окислительные** свойства.
- Наиболее известными аллотропными модификациями углерода являются **алмаз и графит**.

VIDEOUROKI.NET

- В природе углерод встречается в **свободном виде** и в виде соединений, главным образом в виде **карбонатов**.
- Углерод образует два оксида – **оксид углерода (II) и оксид углерода (IV)**.
- По химическим свойствам это **несолеобразующий** (CO) и **кислотный оксид** (CO_2).
- Углерод и его соединения находят широкое применение во многих областях народного хозяйства.

VIDEOUROKI.NET