

□ У меня достоинств много есть  
“Людам я совсем как брат.  
Много тысяч лет назад,  
Освещая интерьер  
Первобытных их пещер,  
Я уже пылал в костре.  
И украсить был я рад  
Дам и рыцарей наряд,  
Что блистали при дворе...  
Если мягким быть решу,  
То в тетради я пишу,  
Такова дружба природа  
Элемента...





**УГЛЕРОД И  
ЕГО  
СОЕДИНЕНИЯ**

# ПРИМЕНЕНИЕ

# Углерод

**С**



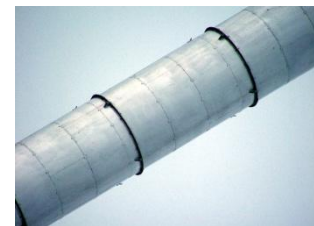
типография



адсорбент



крем обуви



сталь



ювелирные  
изделия

сельское  
ХОЗЯЙСТВО



медицина



резина

ТОПЛИВО



## ЦЕЛИ УРОКА:

1. – установить строение атома углерода по его положению в ПС;
2. – изучить аллотропные модификации углерода;
3. – изучить химические свойства и применение углерода;
4. – изучить строение, свойства, получение и применение оксидов углерода II, IV;
5. – изучить строение, свойства и применение угольной кислоты.



# Учебный модуль №1

Учитывая положение углерода в Периодической системе, ответьте на вопросы:

1. Каков химический знак углерода?
2. Каков атомный номер и заряд ядра?
3. Какова атомная масса?
4. Сколько протонов в ядре атома?
5. Сколько нейтронов в ядре атома?
6. Сколько электронов в атоме углерода?
7. Сколько валентных электронов?
8. Чему равна низшая степень окисления?
9. Чему равна высшая степень окисления?

За каждый правильный ответ – 1 балл.

Алгоритм ответов

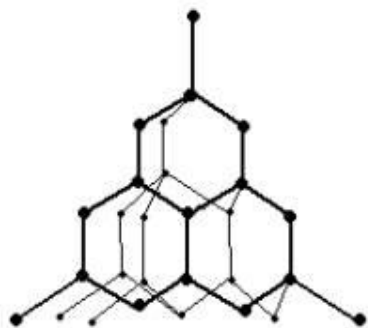


# Учебный модуль №1 (алгоритм ответа)

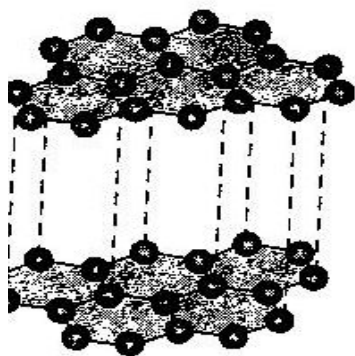
- 1) C
- 2) 6, +6
- 3)  $\text{Ar}(C) = 12$
- 4) 6
- 5)  $12 - 6 = 6$
- 6) 6,
- 7) 4,
- 8) II
- 9) IV



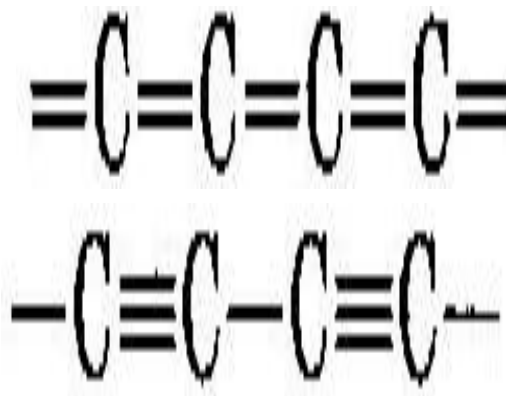
# АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ УГЛЕРОДА



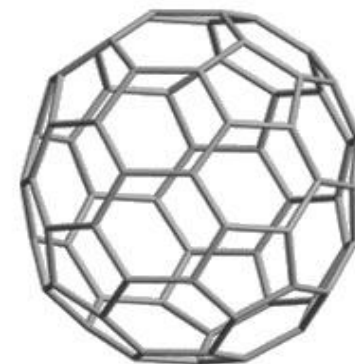
Алмаз



Графит



Карбин



Фуллерен

Ограненный алмаз – бриллиант



## Учебный модуль №2

Изучите аллотропные модификации углерода (послушав докладчиков) и заполните таблицу:

Важнейшие аллотропные модификации углерода.

	алмаз	графит	карбин	фуллерен
Строение				
Физические свойства				
Применение				

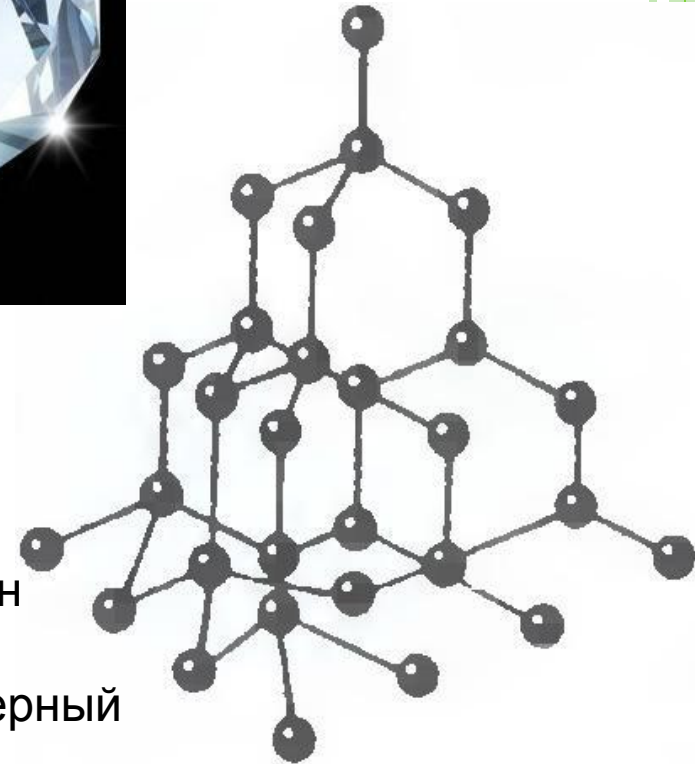
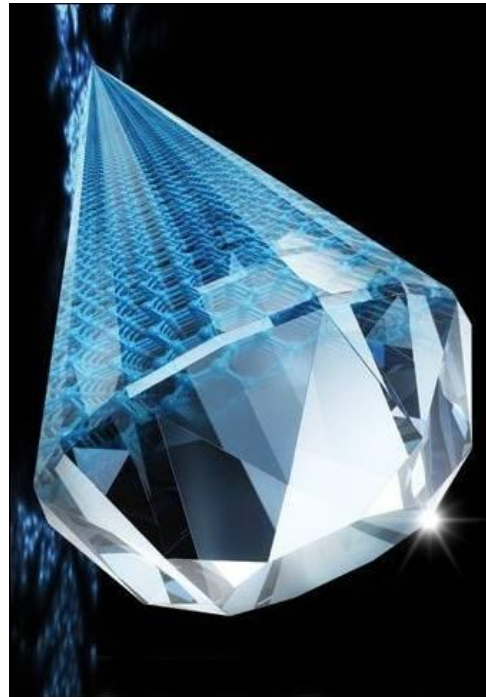
За каждый правильно заполненный столбик – 3 балла.

**Алгоритм ответов**



# АЛМАЗ

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



Алмаз имеет кубическую элементарную ячейку. В структуре алмаза каждый атом углерода окружен правильным тетраэдром из четырех других. Весь кристалл представляет собой единый трехмерный каркас. С этим связаны многие свойства алмаза, в частности его самая высокая среди минералов твердость.

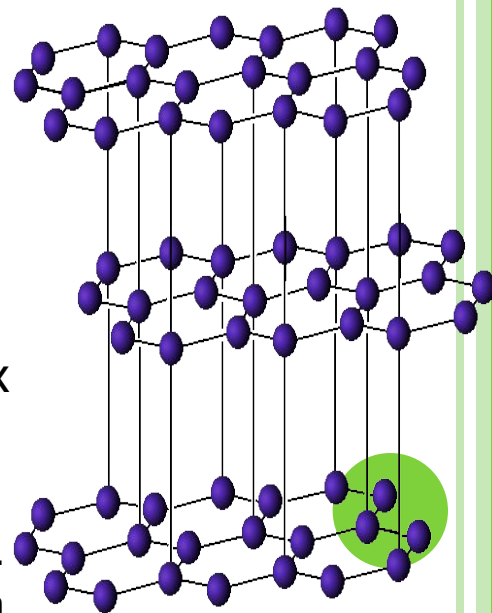
**Рис. 8.10**

# ГРАФИТ

- Темно-серый
- Непрозрачный
- Проводит электрический ток
- Мягкий
- Металлический блеск
- Оставляет след на бумаге
- Жирный на ощупь

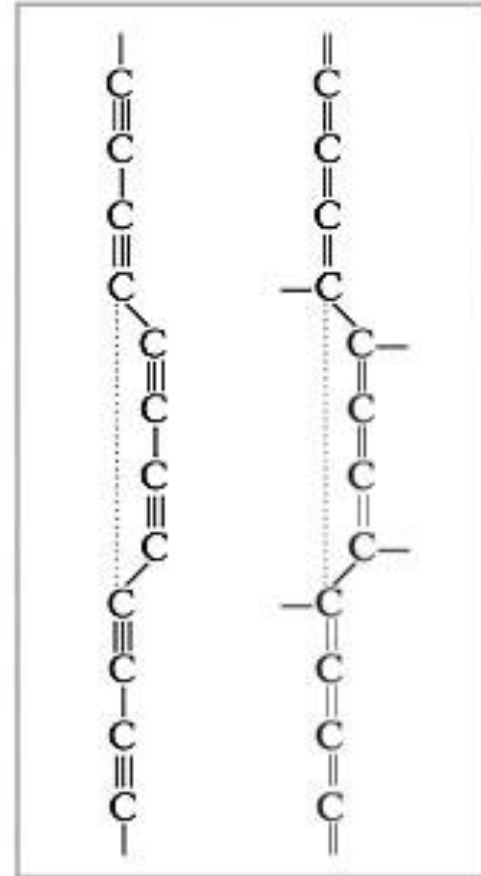


Кристаллическая решетка графита состоит из бесконечных плоских параллельных слоев, образованных из шестичленных колец (циклов). Между слоями существуют слабые связи, поэтому они легко отделяются друг от друга. Этим объясняется малая механическая прочность графита.



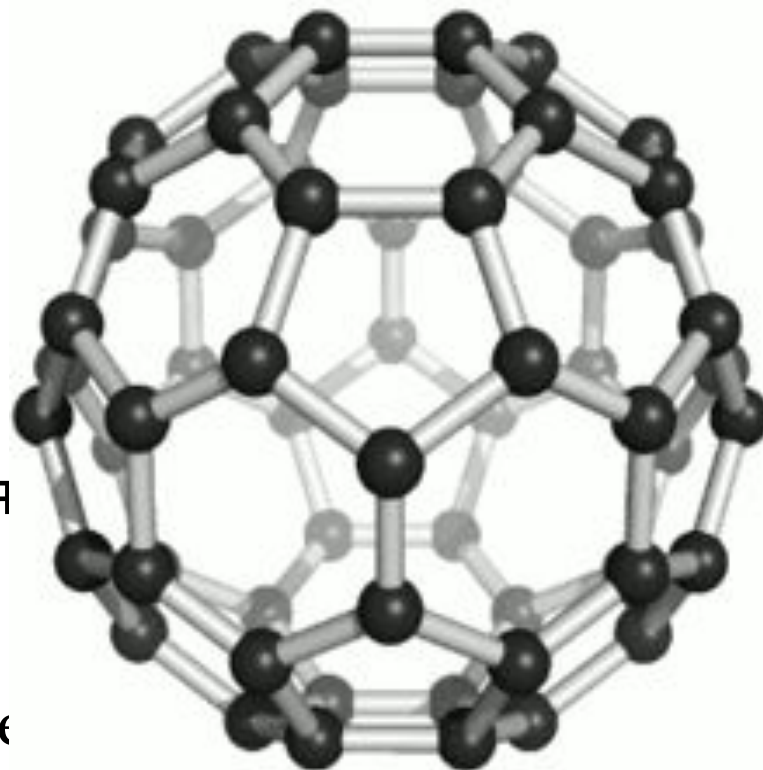
# КАРБИН

- Карбин представляет собой мелкокристаллический порошок чёрного цвета, обладает полупроводниковыми свойствами. Получен в искусственных условиях из длинных цепочек атомов углерода, уложенных параллельно друг другу. Карбин — линейный полимер углерода.



# ФУЛЛЕРЕН

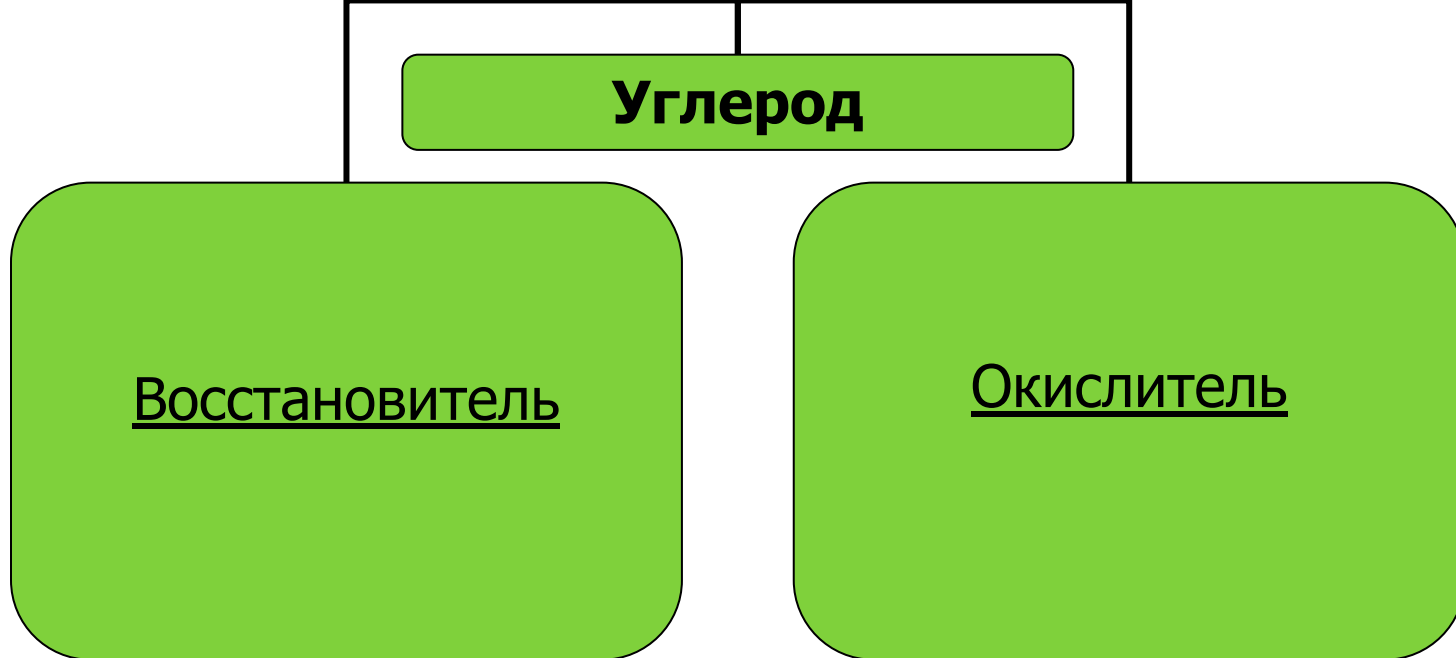
- Фуллерены — молекулярные соединения, представляющие собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёхкоординированных атомов углерода.
- Используют для изготовления полупроводников, антиоксидантов и биофармпрепаратов, в качестве добавок при изготовлении искусственных алмазов.



## Учебный модуль №2 (алгоритм ответа)

	алмаз	графит	карбин	фуллерен
Строение	Атомная кубическая решетка, ковалентная неполярная связь	Слоистое строение, внутри слоя – ковалентная неполярная связь, между слоями – межмолекулярное взаимодействие	Цепочечное строение	C <sub>60</sub> , C <sub>70</sub> , молекулы образуют сферу
Физические свойства	Твердость	Хорошо проводит электрический ток, тугоплавкий, оказывает смазывающее действие		Химически стойкий, твердый
Применение	Алмазные резцы, напильники...	Электроды, ракетные двигатели, узлы трения...		Сверхтвердые материалы





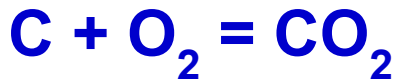
**окислительные свойства** – атомы С принимают четыре электрона, приобретают при этом степень окисления -4

**восстановительные свойства** – атомы С отдают 4 (2) электрона, приобретают при этом степень окисления +4 (+2).



## Окислительные свойства

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



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



2. С водородом углерод соединяется только при высоких температурах и в присутствии катализаторов.

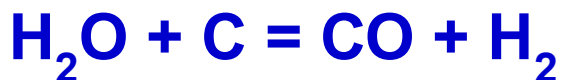


3. Углерод взаимодействует при нагревании с серой и фтором, в электрической дуге с азотом:



## Восстановительные свойства

1. При нагревании с водяным паром он вытесняет из воды водород:



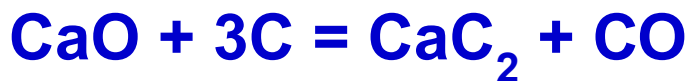
2. При нагревании углерода с оксидом углерода (IV) образуется угарный газ:



3. Углерод восстанавливает многие металлы из их оксидов:



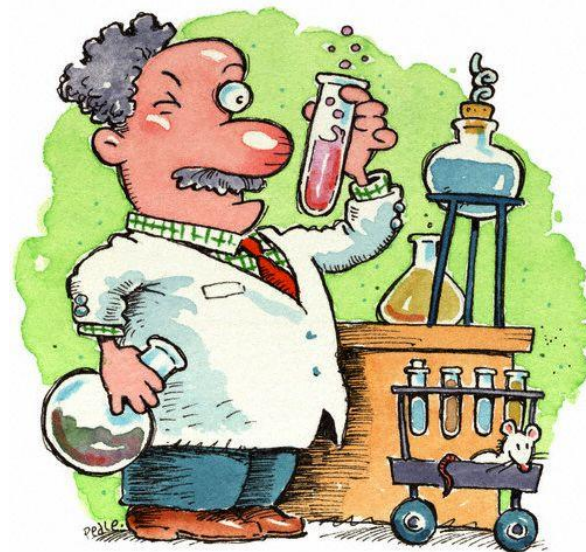
4. С металлами или их оксидами углерод образует карбиды:





## Закончите уравнения реакций

1.  $C + O_2 =$
2.  $C + O_2 =$
3.  $C + H_2 =$
4.  $C + Ca =$
5.  $C + Al =$
6.  $C + CuO =$
7.  $C + FeO =$
8.  $C + H_2O =$



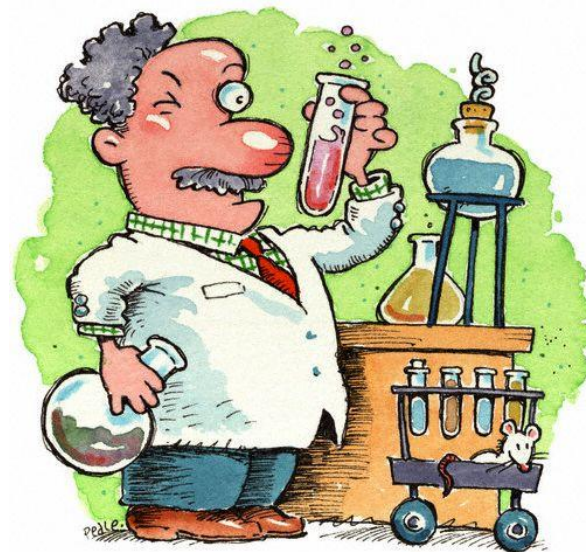
За каждую реакцию – 1 балл.

# Учебный модуль №3 (алгоритм ответа)

## Углерод

### Закончите уравнения реакций

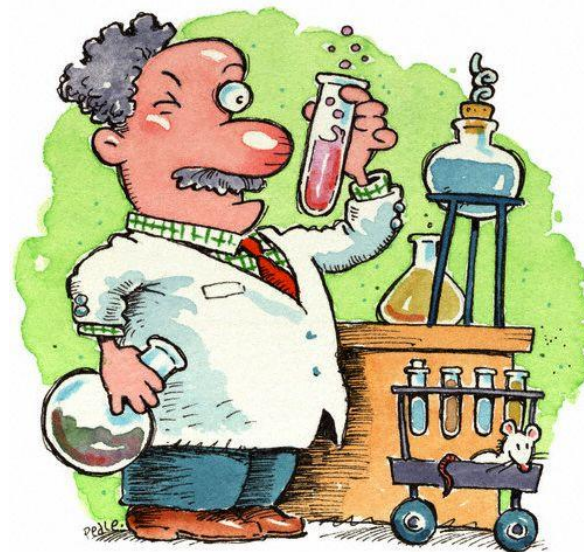
- $2C + O_2 = 2CO$
- $C + O_2 = CO_2$
- $C + 2H_2 = CH_4$
- $2C + Ca = CaC_2$
- $4C + 3Al = Al_3C_4$
- $C + CuO = Cu + CO.$
- $C + FeO = Fe + CO,$
- $C + H_2O = CO + H_2,$



# Учебный модуль №4

## Заполните таблицу

Признак сравнения	Оксид углерода II	Оксид углерода IV
1. Формула		
2. Получение		
3. Физические свойства		
4. Химические свойства		
5. Применение		



За каждую правильно заполненную строку – 2 балла.

[Алгоритм ответов](#)

# Угарный газ - CO

## Физические свойства

**CO** – угарный газ. Оксид углерода (+2) – бесцветный газ, без запаха, плохо растворимый в воде. **Ядовит!**

## Химические свойства

- $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + \text{Q}$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$

## Получение

В промышленности  $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$

$\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$

В лаборатории  $\text{HCOOH} = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$  (при t и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

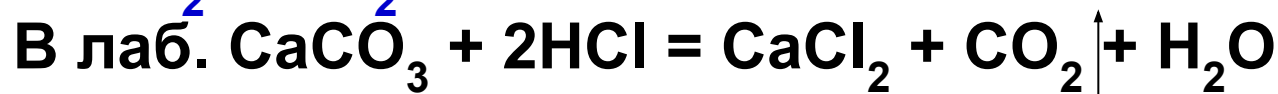
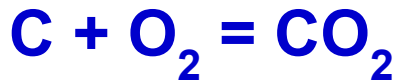
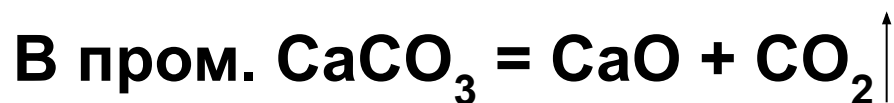


# Углекислый газ – CO<sub>2</sub>

## Физические свойства

CO<sub>2</sub> - оксид углерода (+4) , углекислый газ– бесцветный газ, слегка кисловатый на вкус, в 1,5 раза тяжелее воздуха. Растворим в воде.

## Получение



## Химические свойства

- $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$  (сажа)

[Вернуться к заданию](#)

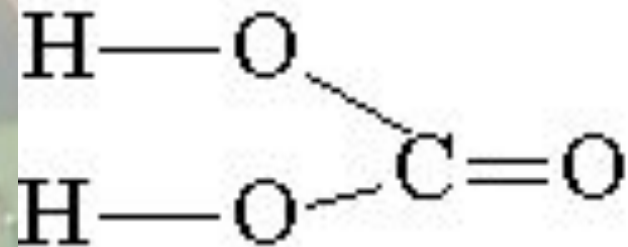


# УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ №4

## (АЛГОРИТМ ОТВЕТА)

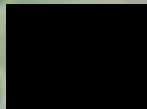
Перечень	Оксид углерода II	Оксид углерода IV
1. Формула	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>
2. Получение	$2C + O_2 = 2CO$ $CO_2 + C = 2CO$	$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O.$ $CaCO_3 = CaO + CO_2.$
3. Физические свойства	Бесцветный газ, без запаха, плохо растворимый в воде. <b><u>Ядовит!</u></b>	Бесцветный газ, слегка кисловатый на вкус, в 1,5 раза тяжелее воздуха. Растворим в воде.
4. Химические свойства	$2CO + O_2 = 2CO_2 + Q.$ $CO + 2H_2 = CH_3OH.$ $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$	$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$ $Na_2O + CO_2 = Na_2CO_3$ $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$
5. Применение.	Восстанавливает металлы из их оксидов.	В качестве «сухого льда» применяется в качестве хладагента. Средство тушения пожаров. В пищевой промышленности. В производстве солей угольной кислоты.

# Угольная кислота



Угольная кислота́ — слабая двухосновная кислота. В чистом виде не выделена.

Образуется в малых количествах при растворении углекислого газа в воде, в том числе и углекислого газа из воздуха. Образует ряд устойчивых неорганических и органических производных: соли (карбонаты и гидрокарбонаты), сложные эфиры, амиды и др.



## Химические свойства угольной кислоты

общие с другими кислотами

1. Реагирует с активными металлами:



2. Реагирует с основными оксидами:



3. Реагирует с основаниями:

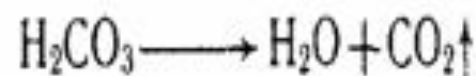


При избытке кислоты образуется кислая соль:

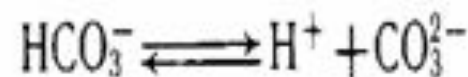
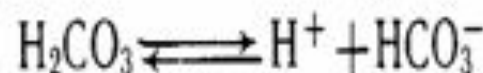


специфические

1. Очень непрочная кислота:



2. Весьма слабая кислота, так как ее молекулы незначительно диссоциируют на ионы:



Синяя лакмусовая бумажка в водном растворе угольной кислоты приобретает не красный, а розовый цвет



# Применение

Угольная кислота всегда присутствует в водных растворах углекислого газа (газированная вода).

Угольную кислоту мы в чистом виде употребляем в газированных напитках.

При открытии крышки газированного напитка раздается шипение. При данном явлении угольная кислота разлагается на углекислый газ и воду)

## Учебный модуль №5

Осуществите превращение

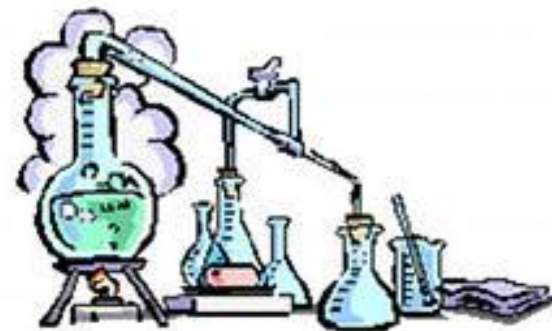
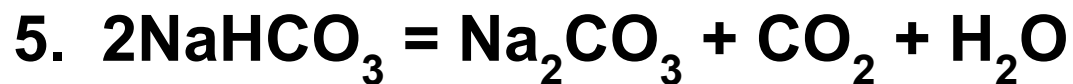
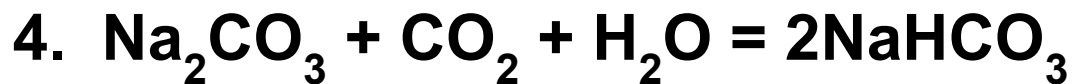


За каждую правильную реакцию – 1 балл.

[Алгоритм ответов](#)



# Учебный модуль №5 (алгоритм ответа)



## □ Подведение итогов урока.

Оцените свою работу на уроке (подсчитайте количество баллов, набранных за выполнение учебных модулей №1 -5):

- ● – 39 – 41 баллов
- ■ – 36–38 баллов
- ▲ – 30–35 балла

Меньше 30 баллов – неудовлетворительно.

- Выберите домашнее задание в зависимости от набранных баллов и запишите в дневник.



## Домашнее задание.

- ○ – §31,32 упр. № 6 стр.172, упр. № 6(а) стр. 178
- ■ – §31,32 упр. № 8 стр.172, упр. № 7 стр. 178
- ▲ – §31,32 упр. № 2 стр.172, упр. № 6(б) стр. 178
  
- “2” – §31,32 упр. № 4 стр.172, упр. № 4 стр. 177

