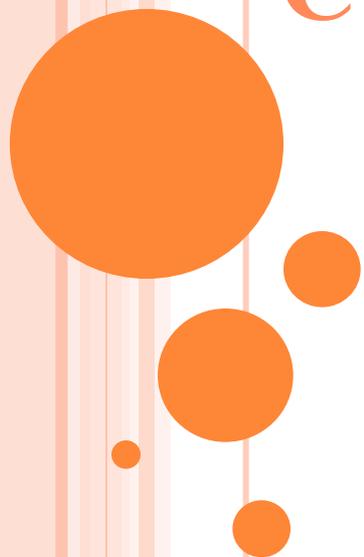


# КИСЛОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ УГЛЕРОДА



# УГЛЕРОД ОБРАЗУЕТ ДВА ОКСИДА



CO

ОКСИД УГЛЕРОДА(II)  
ИЛИ УГАРНЫЙ ГАЗ



CO<sub>2</sub>



*Выпишите в тетрадь формулы и тривиальные названия оксидов углерода !!!*

ОКСИД УГЛЕРОДА(IV)  
ИЛИ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ

# ОКСИД УГЛЕРОДА (II)

Получение. В промышленности оксид углерода (II) получают:

1. Неполным сжиганием кокса:  $2\text{C} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}$ .

2. Пропусканием через раскаленный кокс водяного пара, при этом образуется смесь оксида углерода (II) с водородом — водяной газ:



или оксида углерода (IV):  $\text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO}$ .

**Оксид углерода (II) — сильный и очень опасный яд!**



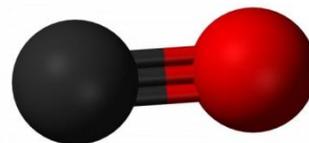
## □ Физические свойства

- бесцветный газ, не имеющий запаха,
- плохо растворим в воде
- немного легче воздуха

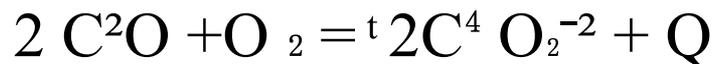
## □ Химические свойства

- несолеобразующий оксид

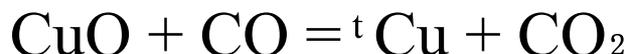
Молекулы CO очень прочны, поскольку связь между атомами углерода и кислорода в них тройная:



Для оксида углерода (II) характерны восстановительные свойства. В кислороде и на воздухе он горит *голубоватым пламенем*, выделяя много тепла:



Также он восстанавливает металлы из оксидов:



# Горение угарного газа



# ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДА УГЛЕРОДА (II) ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЧУГУНА И МЕТАНОЛА



# ОКСИД УГЛЕРОДА (IV)

Получение. Образуется при горении угля, угарного газа; в промышленности как побочный продукт при производстве извести:



в лаборатории при действии кислот на мел или мрамор:

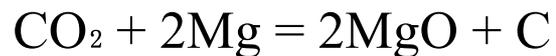


в природе при медленном окислении в биохимических процессах (дыхание, гниение, брожение).

Растворение оксида углерода (IV) – обратимый процесс:



Для углекислого газа не характерны ни окислительные, ни восстановительные свойства, хотя некоторые наиболее активные металлы горят в оксиде:



## \* Физические свойства

- бесцветный газ, примерно в 1,5 раза тяжелее воздуха, поэтому его можно «переливать» из сосуда в сосуд

- в воде достаточно хорошо растворим (газированная вода — это раствор  $\text{CO}_2$  в воде).



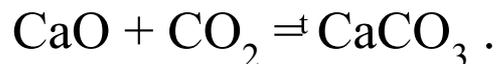
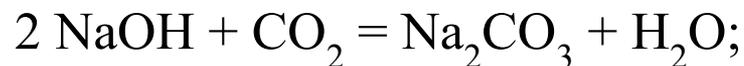
Оксид углерода (IV) не горит и не поддерживает горение.

Горящая лучинка гаснет, если ее ввести в цилиндр с углекислым газом. Поэтому его используют для тушения пожаров.

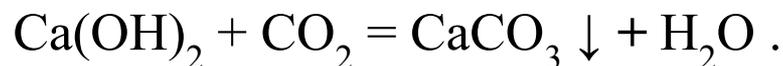


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Оксид углерода (IV) — типичный кислотный оксид, взаимодействует со щелочами и основными оксидами, с водой:



- При пропускании углекислого газа через раствор гидроксида кальция (известковую воду) наблюдается помутнение в результате образования  $\text{CaCO}_3$ :



Эта реакция является *качественной* — на оксид углерода (IV).

- При растворении оксида углерода (IV) в воде образуется угольная кислота:



## Производство пищевой соды



## Применение углекислого газа

“Дым” на сцене



Получение газированных напитков

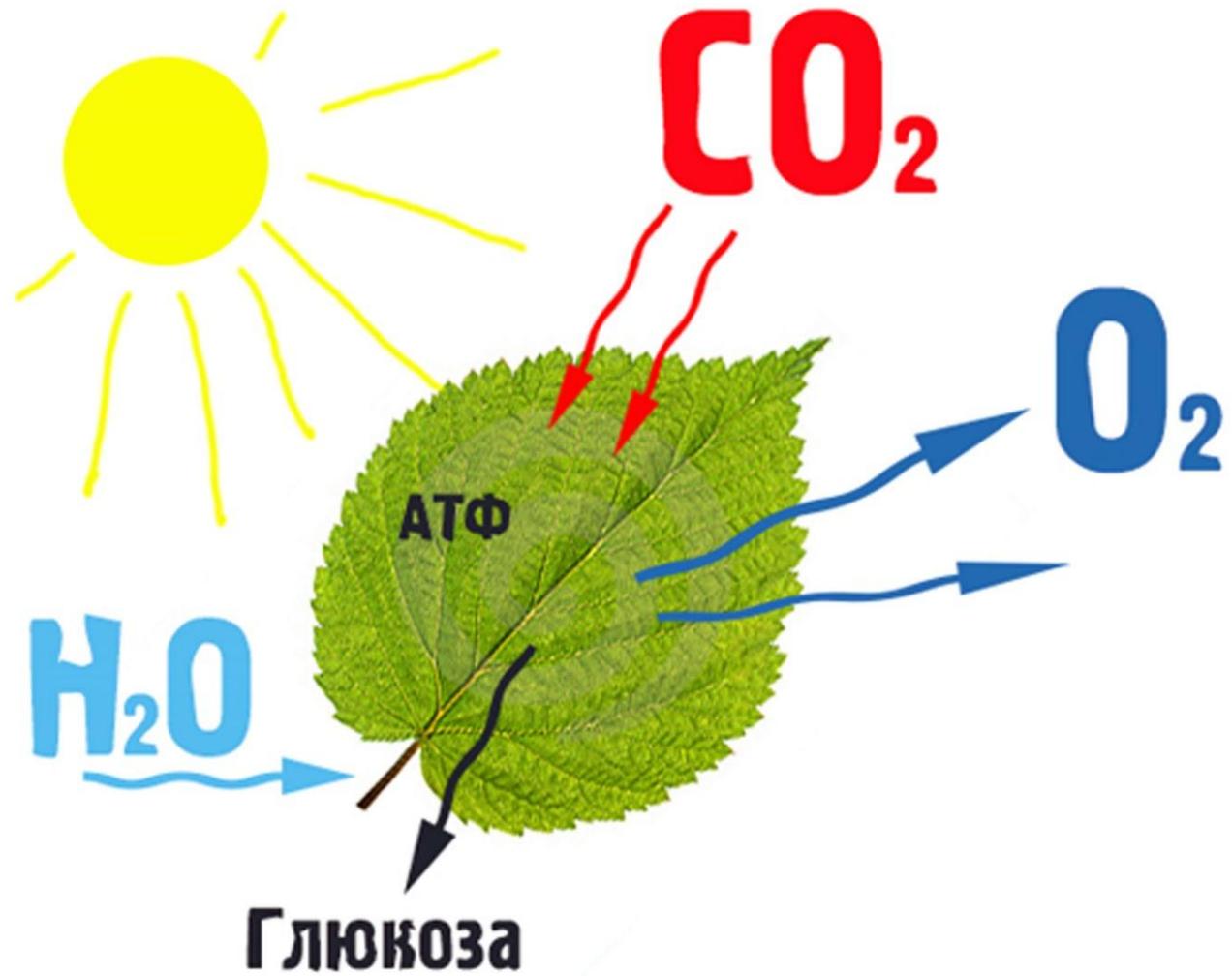


Наполнение огнетушителей



Охлаждающий агент (твердый CO<sub>2</sub>)

# Фотосинтез



**Угольная кислота** – соединение крайне непрочное и распадается на  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  уже в момент образования:



существует только в растворе, даже при слабом нагревании она полностью разлагается на  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , очень слабая.

образует 2 ряда солей — средние и кислые соли

*Запишите в тетрадь!*



# СОЛИ УГОЛЬНОЙ КИСЛОТЫ

▣ *Карбонаты ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )*



▣ *Гидрокарбонаты ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ )*



FIRE HORSE'2003



**в пищевой  
промышленности**

**производство  
мыла**

**производство  
стекла**

**красители**

**карбонаты  
и гидрокарбонаты**

**моющие  
средства**

**обработка руд**

**изготовление  
фотографий**

**в строительстве**

**в сельском  
хозяйстве**



НА ЗЕМЛЕ ЖИВУТ ТРИ БРАТА  
ИЗ СЕМЕЙСТВА КАРБОНАТОВ.  
СТАРШИЙ БРАТ — КРАСАВЕЦ МРАМОР,  
СЛАВЕН ИМЕНЕМ КАРРАРЫ.  
ПРЕВОСХОДНЫЙ ЗОДЧИЙ, ОН  
СТРОИЛ РИМ И ПАРФЕНОН.



ВСЕМ ИЗВЕСТЕН ИЗВЕСТНЯК,  
ПОТОМУ И НАЗВАН ТАК.  
ЗНАМЕНИТ СВОИМ ТРУДОМ,  
СТРОИТ ОН ЗА ДОМОМ ДОМ.



**Спасибо за внимание!**

