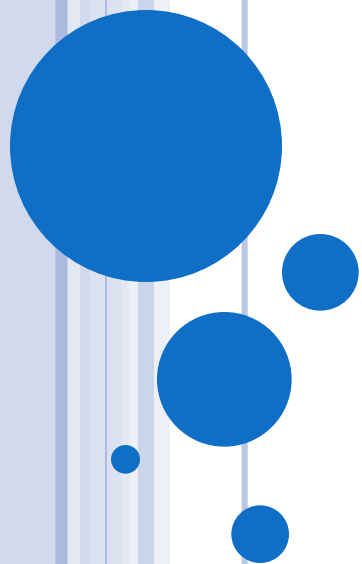


СОЕДИНЕНИЯ УГЛЕРОДА



Оксиды углерода



В соответствии с возможными степенями окисления, атом углерода образует два оксида



оксид углерода (II)



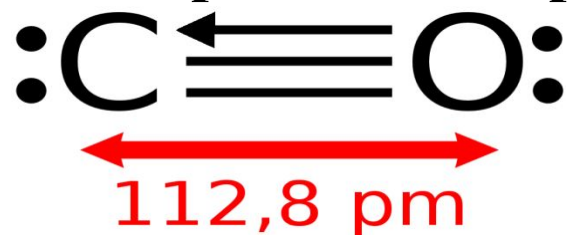
оксид углерода (IV)



Оксид углерода (II) (угарный газ)

Бесцветный, не имеющий запаха, плохо растворимый в воде ядовитый газ, относится к несолеобразующим оксидам (индифферентный).

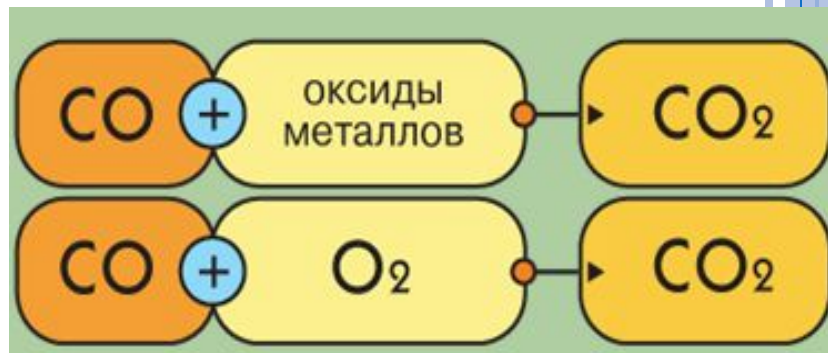
Молекулы CO очень прочны, поскольку связь между атомами углерода и кислорода в них тройная.



Для оксида углерода (II) характерны восстановительные свойства. Например, он восстанавливает металлы из оксидов:



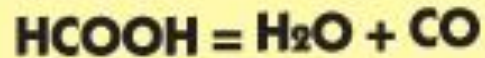
На воздухе угарный газ горит:



Получение угарного газа

ОБРАЗОВАНИЕ CO

в лаборатории

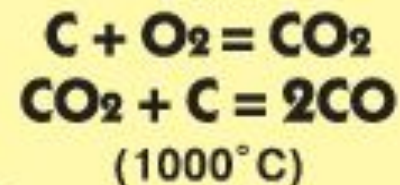


при неполном
сгорании топлива

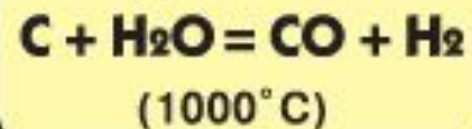
в печах,
двигателях
внутреннего
сгорания

в промышленности

получение
генераторного
газа



получение
водяного газа



Применение CO

газообразное
топливо

органический
синтез

CO

промышленное
получение Fe и Ni

получение
неорганических
веществ



Оксид углерода (IV)

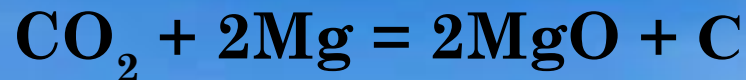
(углекислый газ)

Газ без цвета и запаха. Это кислотный оксид, ему соответствует двухосновная угольная кислота.

Растворение оксида углерода (IV) – обратимый процесс:



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



Являясь кислотным оксидом, CO_2 проявляет характерные свойства

С водой

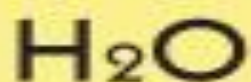
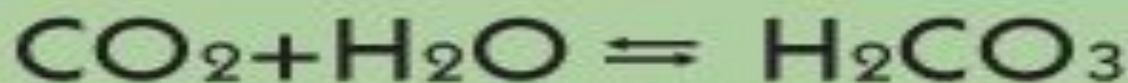
С основными оксидами

CO_2

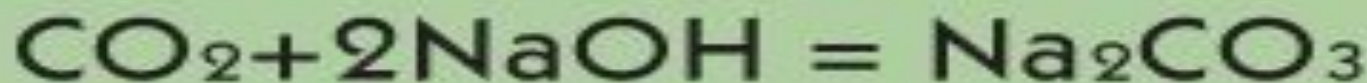


С некоторыми солями

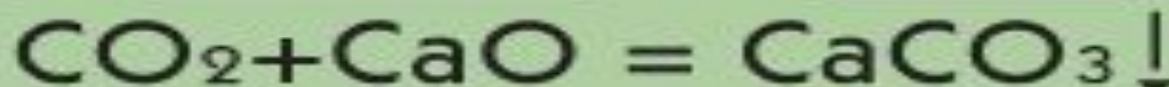
С основаниями

угольная
кислота

основания

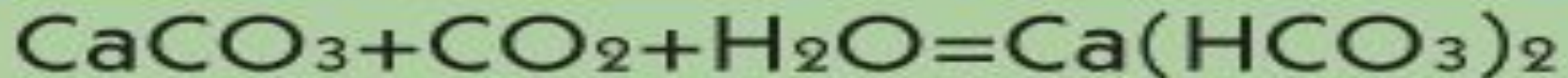
карбонаты,
гидрокарбонатыосновные
оксиды

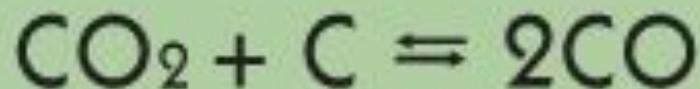
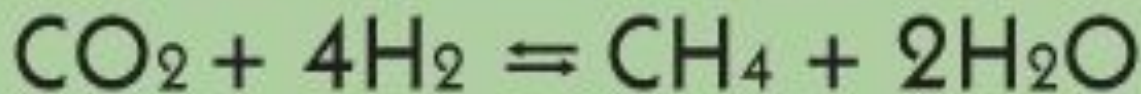
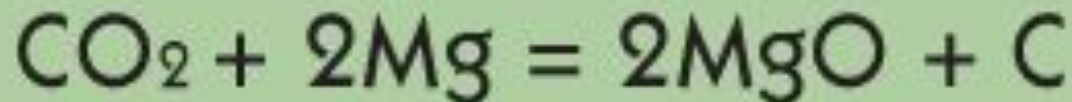
карбонаты



карбонаты

гидрокарбонаты





Окислительно-восстановительные реакции CO_2

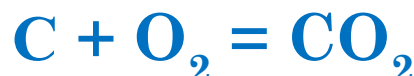


Получение CO_2

В лаборатории оксид углерода (IV) получают взаимодействием карбоната кальция (мел, мрамор) с соляной кислотой в аппаратах Киппа:



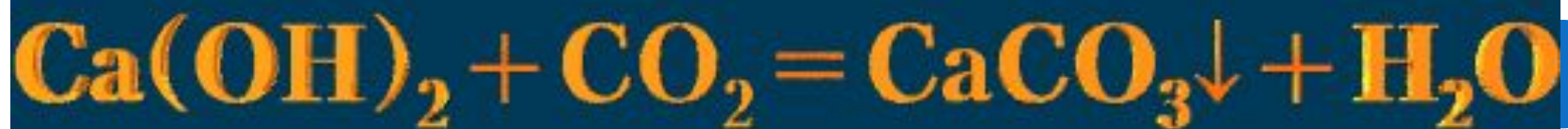
В промышленности этот оксид получают сжиганием угля и при обжиге известняка:



®



Реакция CO_2 с известковой водой (помутнение раствора из-за образования осадка CaCO_3) является **качественной реакцией**.



Применение CO₂

**Тушение пожаров
углекислотными огнетушителями**

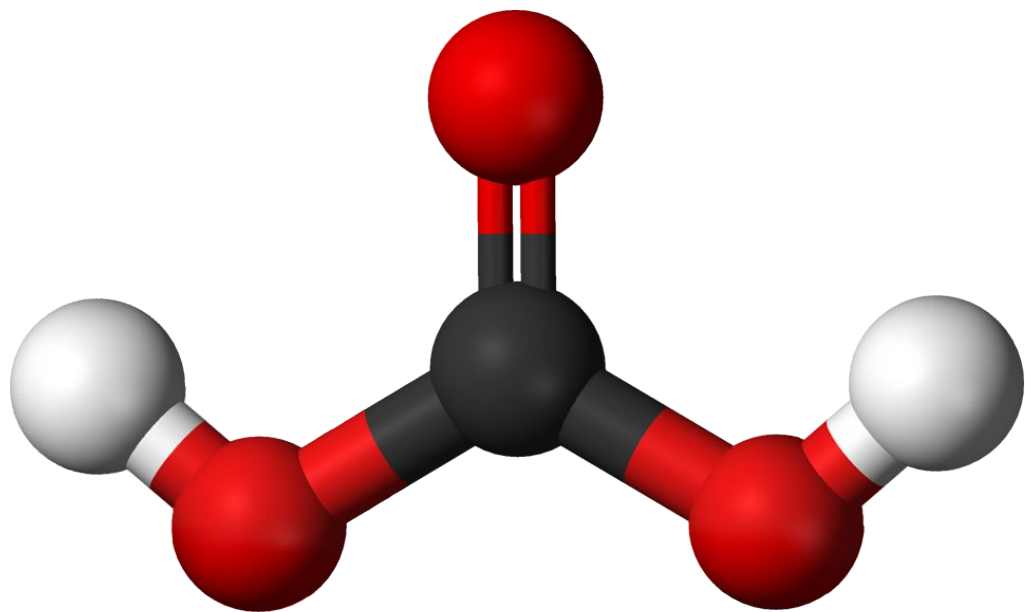


**Производство газированных
напитков**

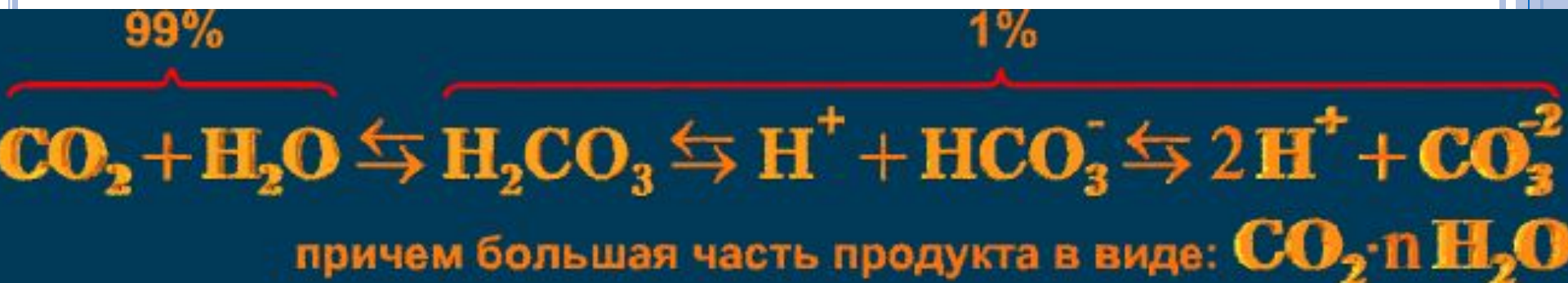


Сухой лед для хранения продуктов питания

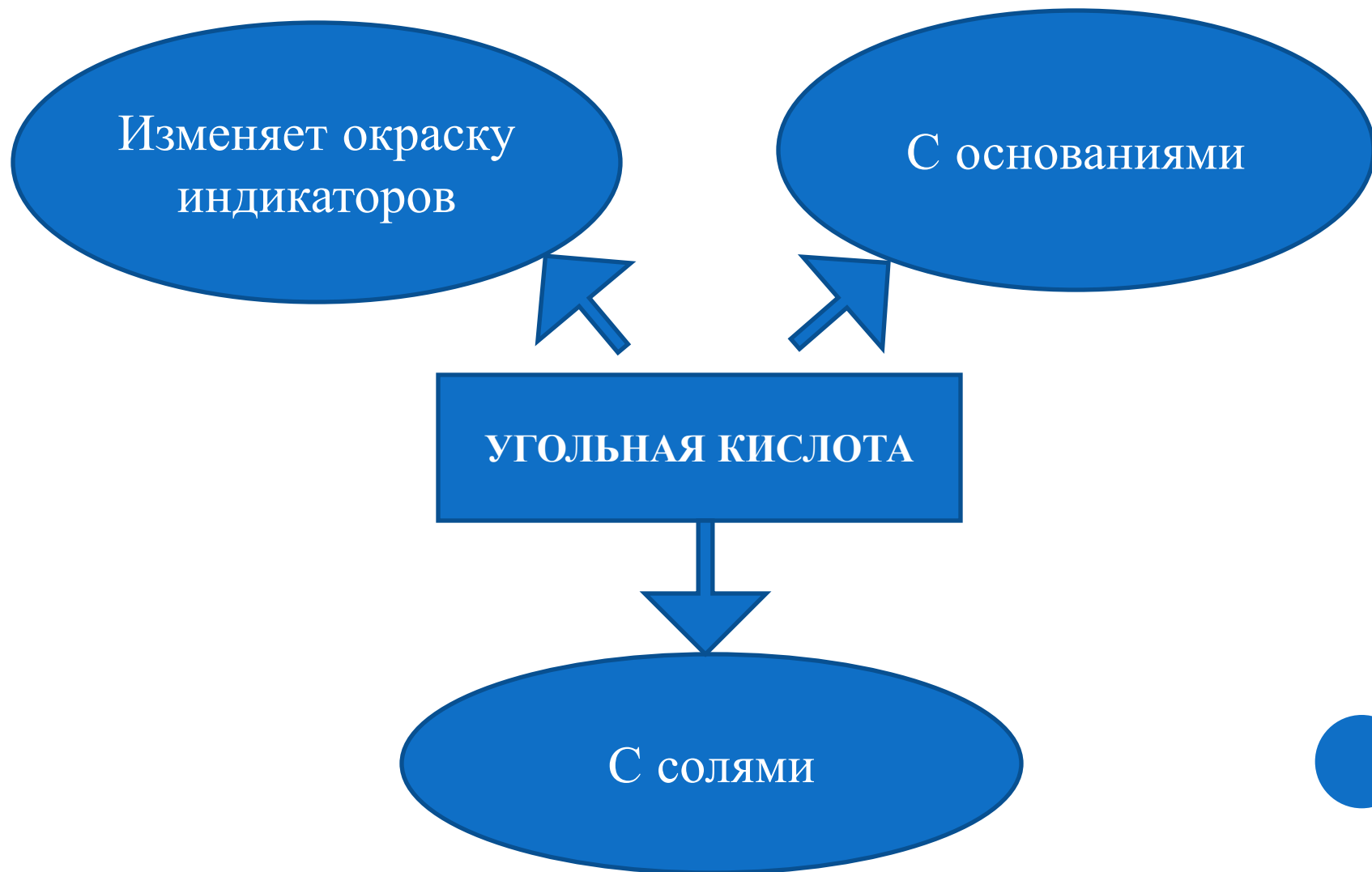
Угольная кислота и её соли



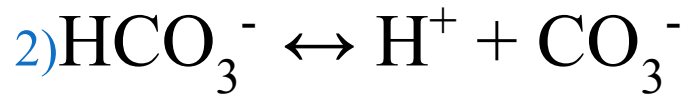
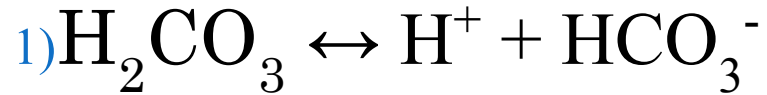
Угольная кислота – соединение крайне непрочное и распадается на CO_2 и H_2O уже в момент образования:



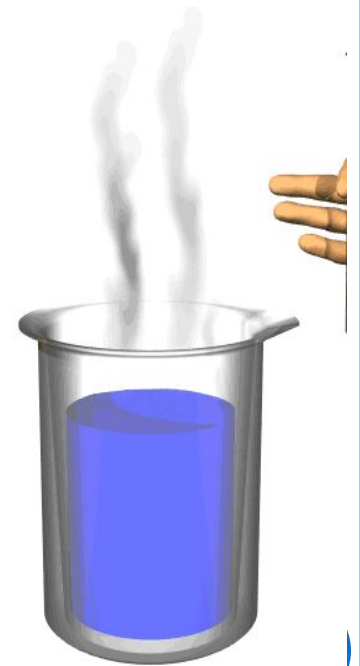
Угольная кислота обладает свойствами, характерными для кислот



Угольная кислота незначительно диссоциирует на ионы и относится к очень слабым электролитами:



Вторая стадия практически не идет.



В отличие от угольной кислоты её соли (карбонаты и гидрокарбонаты) более устойчивы. Они широко распространены в природе и находят практическое применение.

Исторические и технические названия некоторых карбонатов

Формула соли	Названия
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Кристаллическая сода
Na_2CO_3	Кальцинированная сода
NaHCO_3	Питьевая сода
K_2CO_3	Поташ
CaCO_3	Кальцит, известняк, мел, мрамор
MgCO_3	Магнезит
$\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$	Доломит
$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$	Малахит, основной карбонат меди
FeCO_3	Шпатовый железняк



Кристаллическая сода



Питьевая сода



Кальцинированная сода



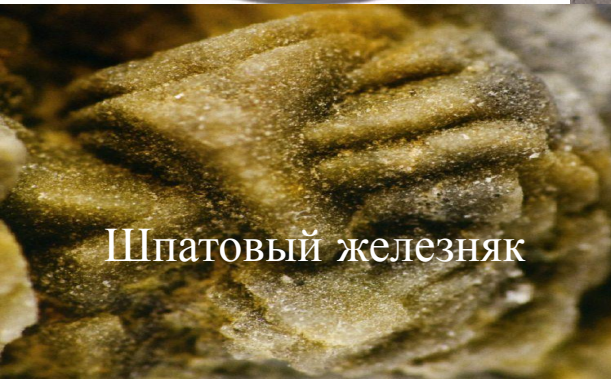
Поташ



Магнезит



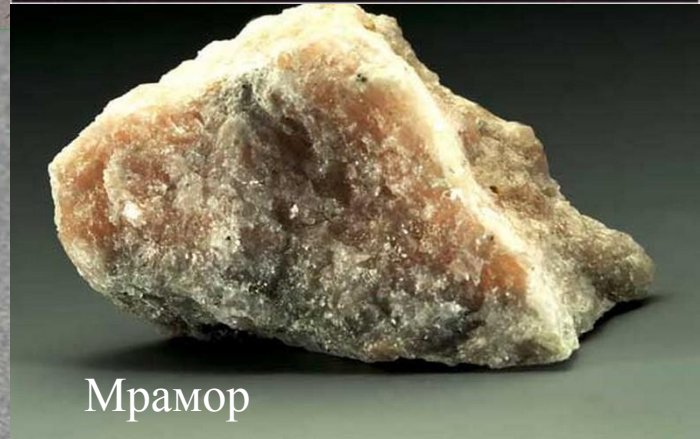
Доломит



Шпатовый железняк



Малахит



Мрамор

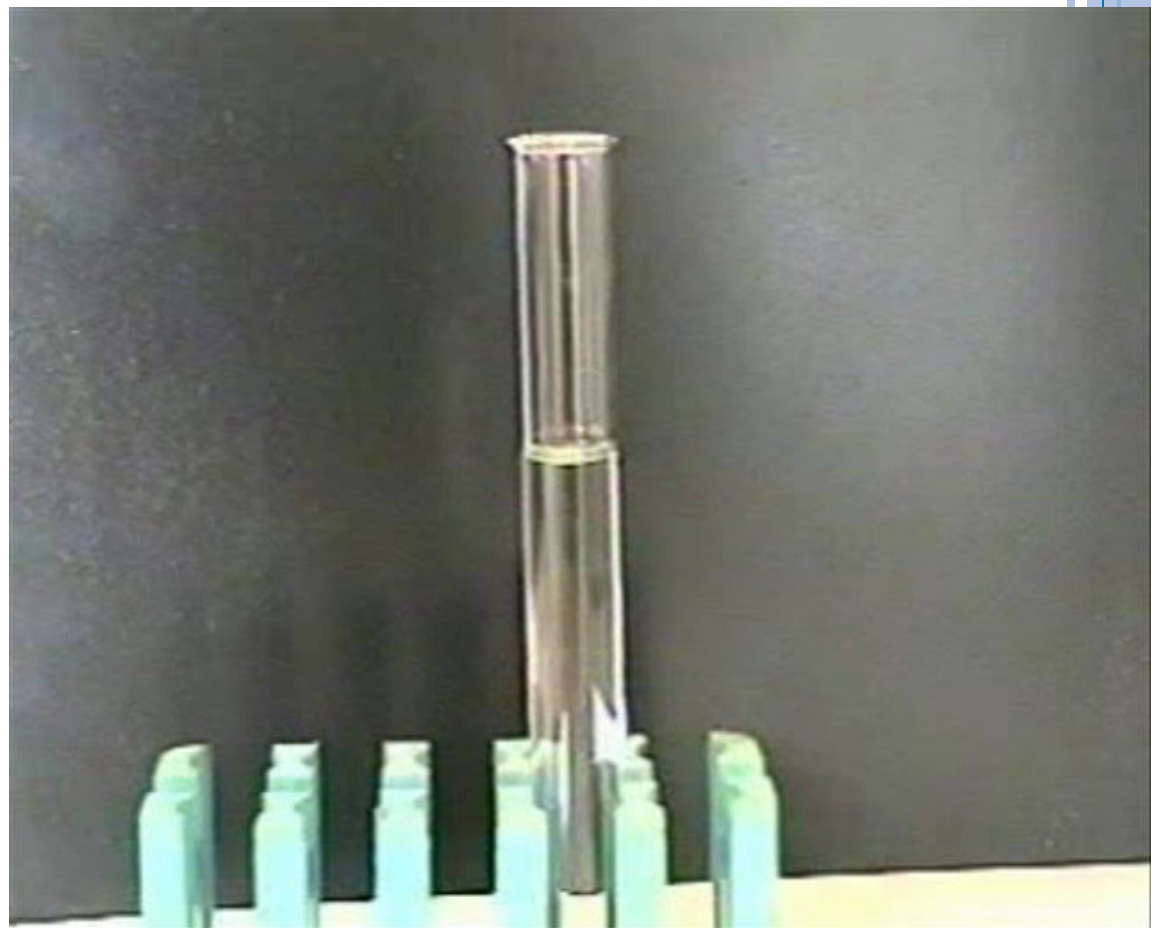
**В водных растворах карбонаты и гидрокарбонаты
подвергаются гидролизу по аниону:**





При взаимодействии карбонатов или гидрокарбонатов с растворами кислот наблюдается характерное вскипание вследствие выделения газообразного оксида углерода (IV).

Это качественная реакция на карбонаты



Применение





Домашнее задание
§ 43, вопр. 1-6, задача 7, 8
§ 44, вопр. 1-5, задача 6, 7