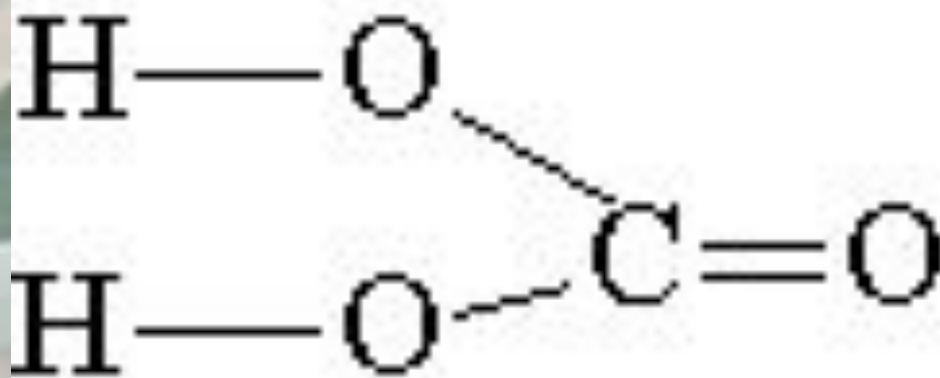


# Угольная кислота

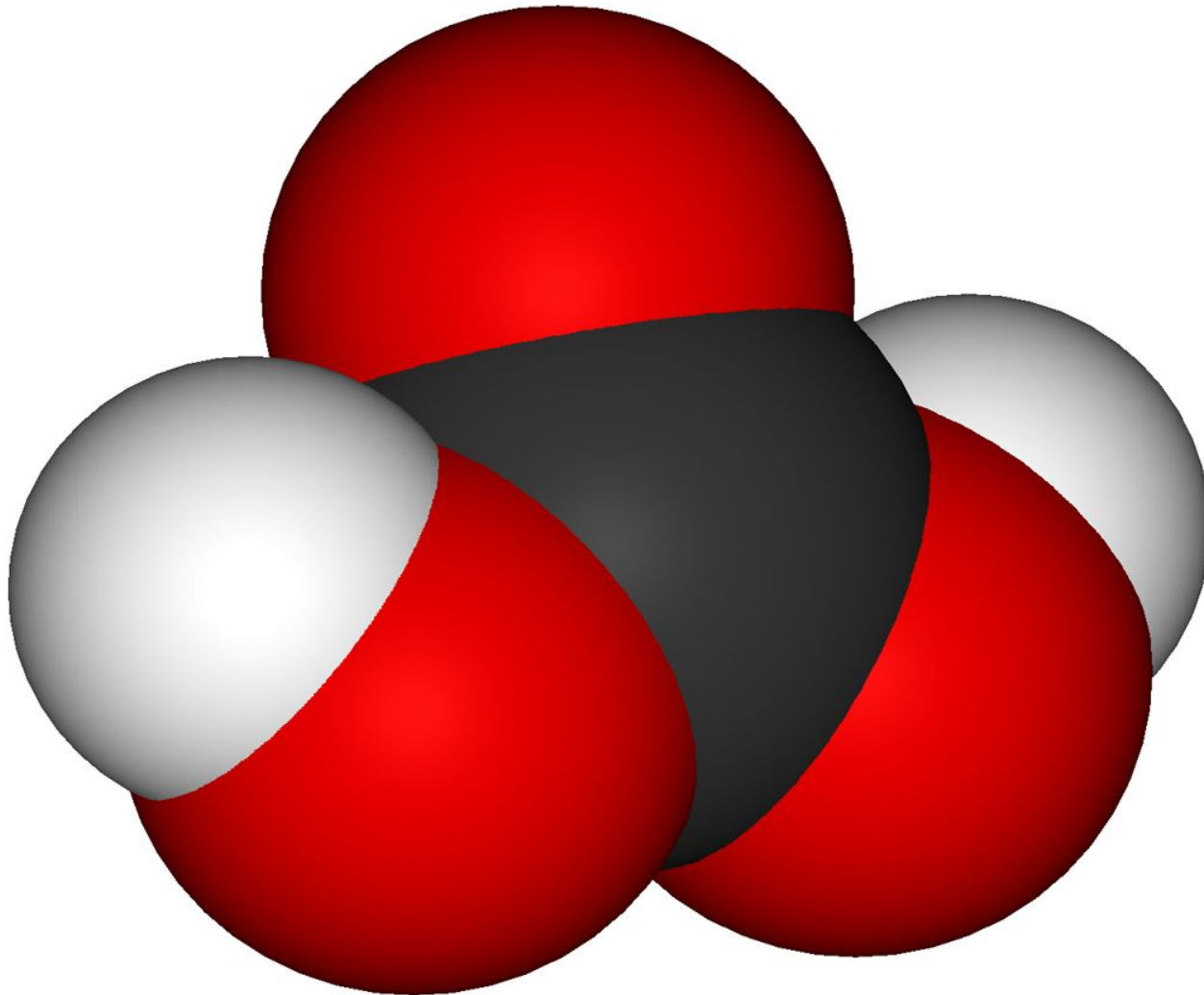


Химическая формула

$\text{H}_2\text{CO}_3$



Вид  
молекулы



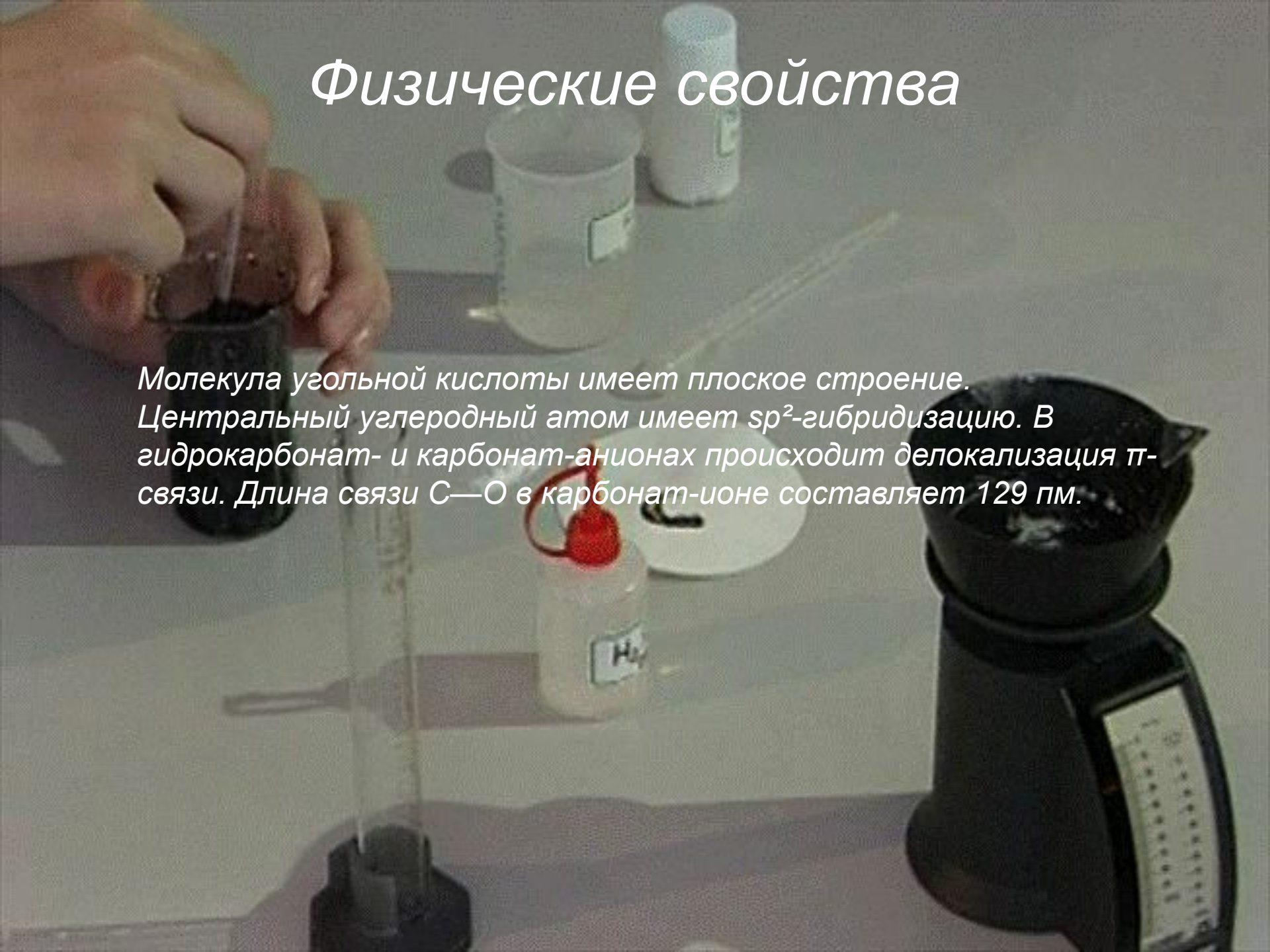


## Общие сведения

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.

# Физические свойства

Молекула угольной кислоты имеет плоское строение. Центральный углеродный атом имеет  $sp^2$ -гибридизацию. В гидрокарбонат- и карбонат-анионах происходит делокализация  $\pi$ -связи. Длина связи C—O в карбонат-ионе составляет 129 пм.





# Химические свойства

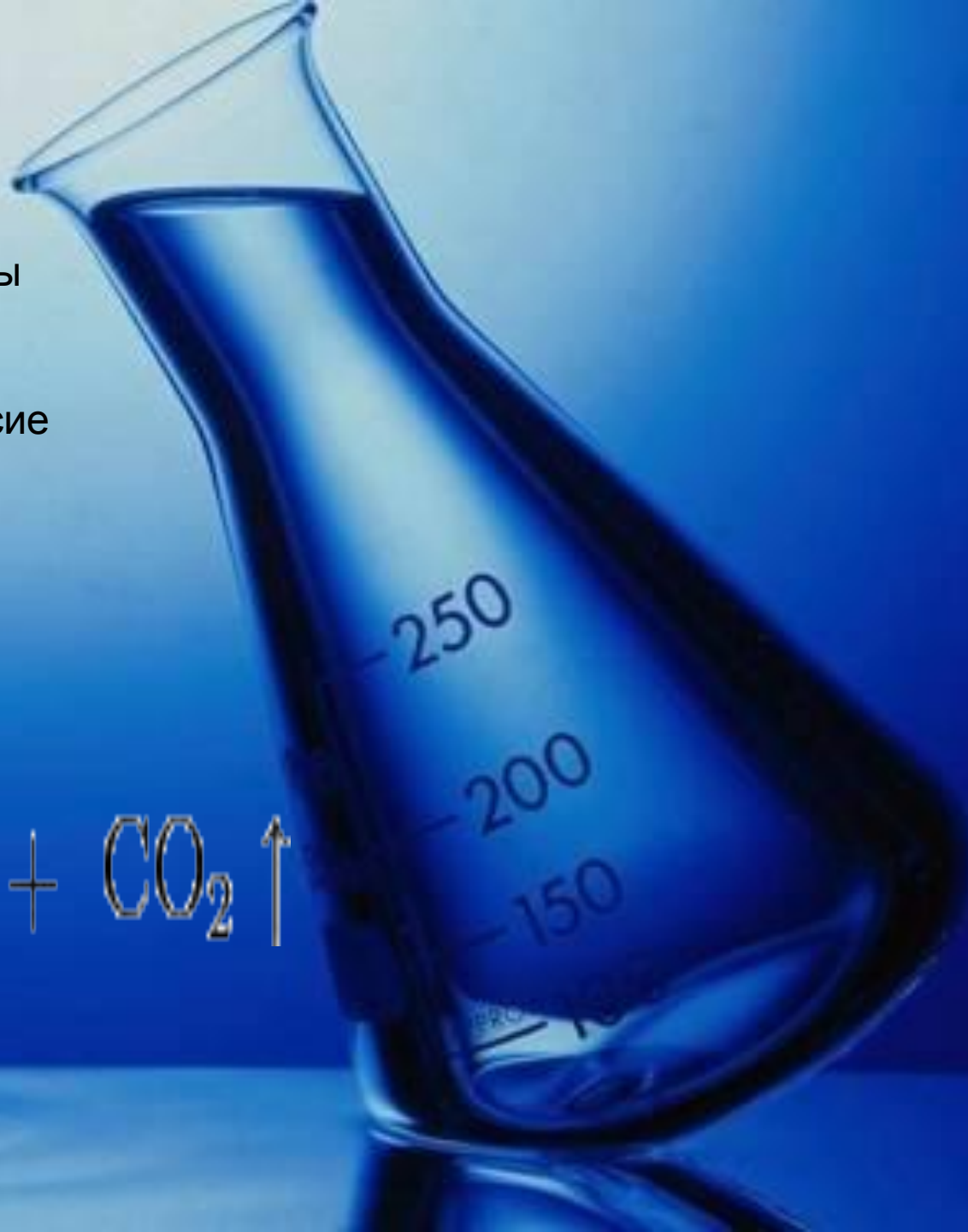
Таблица 27. Химические свойства угольной кислоты

| Химические свойства угольной кислоты   |   |
|--|---|
| общие с другими кислотами  | специфические   |
| <p>1. Реагирует с активными металлами:</p> $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Mg} \longrightarrow \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\uparrow$            | <p>1. Очень непрочная кислота:</p> $\text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$   |
| <p>2. Реагирует с основными оксидами:</p> $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CaO} \longrightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$  | <p>2. Весьма слабая кислота, так как ее молекулы незначительно диссоциируют на ионы:</p> $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ |
| <p>3. Реагирует с основаниями:</p> $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$       | <p>Синяя лакмусовая бумажка в водном растворе угольной кислоты приобретает не красный, а розовый цвет</p>   |
| <p>При избытке кислоты образуется кислая соль:</p> $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |   |



# Разложение

При повышении температуры раствора и/или понижении парциального давления диоксида углерода равновесие в системе смещается влево, что приводит к разложению части угольной кислоты на воду и диоксид углерода. При кипении раствора угольная кислота разлагается полностью:



# Получение

Угольная кислота образуется при растворении в воде диоксида углерода.

Содержание угольной кислоты в растворе увеличивается при понижении температуры раствора и увеличении давления углекислого газа.

Также угольная кислота образуется при взаимодействии её солей (карбонатов и гидрокарбонатов) с более сильной кислотой. При этом большая часть образовавшейся угольной кислоты, как правило, разлагается на воду и диоксид углерода





# Применение

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

В биохимии используется свойство равновесной системы изменять давление газа пропорционально изменению содержания ионов оксония (кислотности) при постоянной температуре. Это позволяет регистрировать в реальном времени ход ферментативных реакций, протекающих с изменением pH раствора

## Органические производные

Угольную кислоту формально можно рассматривать как карбоновую кислоту с гидроксильной группой вместо углеводородного остатка. В этом качестве она может образовывать все производные, характерные для карбоновых кислот.

Некоторые представители подобных соединений перечислены в таблице.

| <b>Класс соединений</b> | <b>Пример соединения</b> |
|-------------------------|--------------------------|
| Сложные эфиры           | поликарбонаты            |
| Хлорангидриды           | фосген                   |
| Амиды                   | мочевина                 |
| Нитрилы                 | циановая кислота         |
| Ангидриды               | пироугольная кислота     |