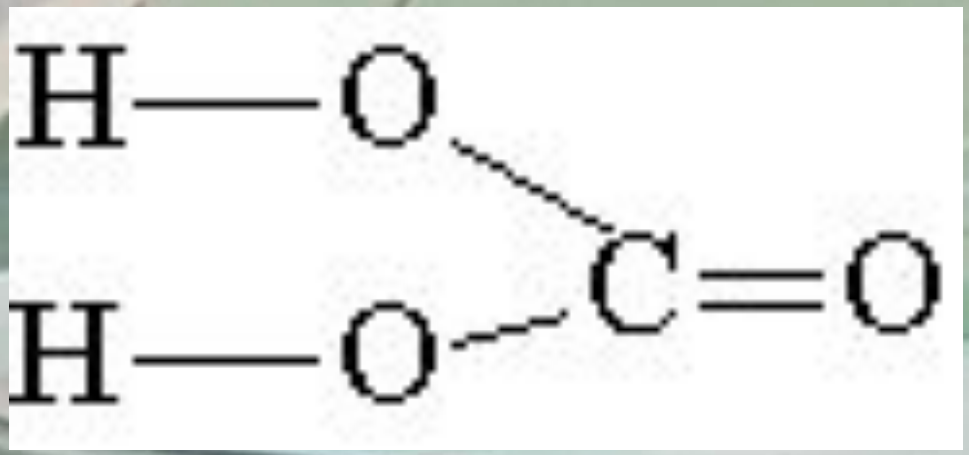
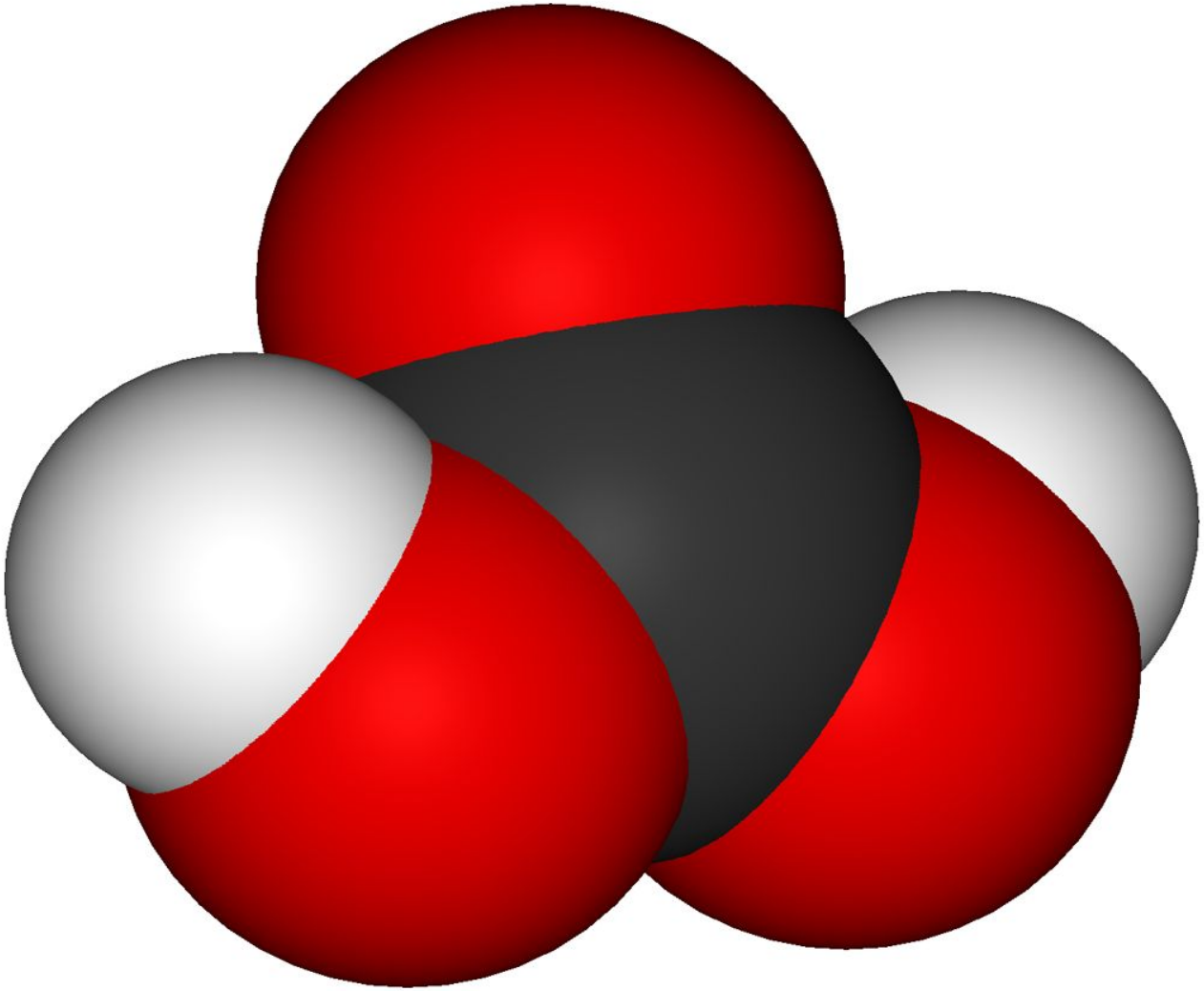
Угольная кислота

Химическая формула

H_2CO_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 π-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
1. *Реагирует с активными металлами:* $H_2CO_3 + Mg \longrightarrow MgCO_3 + H_2\uparrow$ 2. *Реагирует с основными оксидами:* $H_2CO_3 + CaO \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$ 3. *Реагирует с основаниями:* $H_2CO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + 2H_2O$ При избытке кислоты образуется кислая соль: $H_2CO_3 + NaOH \longrightarrow NaHCO_3 + H_2O$	1. *Очень непрочная кислота:* $H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + CO_2\uparrow$ 2. *Весьма слабая кислота,* так как ее молекулы незначительно диссоциируют на ионы: $H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$ $HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$ Синяя лакмусовая бумажка в водном растворе угольной кислоты приобретает не красный, а розовый цвет

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 бóльшая часть образовавшейся угольной кислоты, как правило, разлагается на воду и диоксид углерода

Применение

Угольная 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.

Класс соединений	Пример соединения
Сложные эфиры	поликарбонаты
Хлорангидриды	фосген
Амиды	мочевина
Нитрилы	циановая кислота
Ангидриды	пироугольная кислота