

Применение фенола. Фенол используют для получения синтетических смол и волокон, красителей, лекарственных веществ. Пикриновая кислота идет на получение взрывчатых веществ, ее используют также для лечения ожогов. Крезолы применяют в качестве дезинфицирующих веществ.

? 1. Приведите молекулярную и структурную формулу фенола. В чем сходство и различие в строении предельных одноатомных спиртов и фенола?

2. Как взаимное влияние фенильного радикала и гидроксильной группы отражается на свойствах фенола? Ответ проиллюстрируйте уравнениями химических реакций.

3. В настоящее время вместо фенола в качестве дезинфицирующего средства используют 2,4,6-трихлорфенол. Предложите способ его получения исходя из бензола. Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. В 180 мл воды растворено 2,8 г фенола. Рассчитайте массовую долю вещества в растворе.

5. Определите массу осадка, образовавшегося при смешении 20 г 2%-го водного раствора фенола и 80 г бромной воды с массовой долей брома 1%.

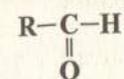
6. В трех пробирках без подписи находятся водные растворы пропанола-1, глицерина и фенола. С помощью каких реагентов можно определить каждый из растворов?

АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

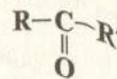
16.1. Гомологические ряды предельных альдегидов и кетонов. Изомерия и номенклатура

* Органические вещества, в молекулах которых имеется карбонильная группа $\text{C}=\text{O}$, называют **карбонильными соединениями**. Они делятся на две родственные группы — альдегиды и кетоны.

В молекулах альдегидов карбонильная группа связана с атомом водорода и с одним углеводородным радикалом, а в молекулах кетонов — с двумя углеводородными радикалами:



Альдегиды



Кетоны

Атом углерода в карбонильной группе находится в состоянии sp^2 -гибридизации. Он образует три химические σ -связи с тремя соседними атомами: атомом кислорода, углерода или водорода. За счет перекрывания негибридизованной p -орбитали атома углерода и p -орбитали кислорода между этими атомами образуется еще одна связь π -типа.

! **Альдегидами** называют органические соединения, содержащие альдегидную группу $-\text{CHO}$, связанную с углеводородным радикалом.

Первым представителем этого гомологического ряда является **формальдегид** (или **метаналь**), в котором альдегидная группа связана с атомом водорода (рис. 16.1). Общая формула веществ гомологического ряда альдегидов $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$. Для альдегидов характерен единственный тип изомерии — изомерия углеродного скелета. Поскольку альдегидная группа всегда занимает конечное положение в углеродной цепочке, изомерии положения функциональной группы в этом ряду нет.

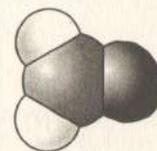
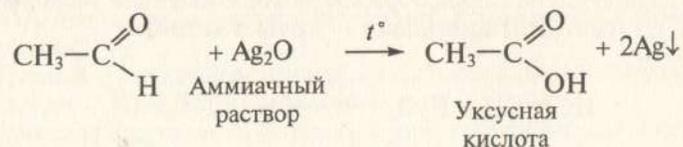


Рис. 16.1. Модель молекулы формальдегида

Реакции окисления. Альдегиды в отличие от кетонов очень легко окисляются. Эти реакции используют как в целях органического синтеза, так и для качественного обнаружения альдегидов.

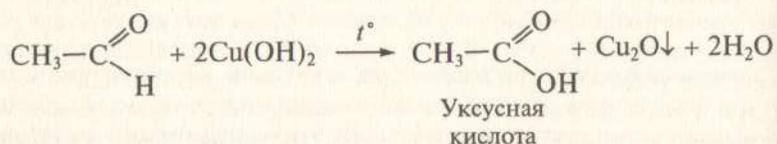
Альдегиды окисляются аммиачным раствором оксида серебра (реакция «серебряного зеркала»).

Упрощенно уравнение этой реакции можно записать следующим образом:

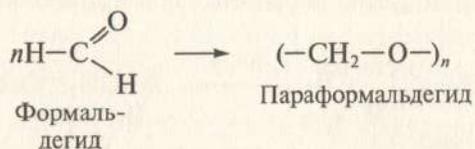


Продуктом реакции является соответствующая карбоновая кислота. Восстановленное серебро выделяется на стенках пробирки в виде зеркального налета, что и объясняет название реакции.

Свежеприготовленный осадок гидроксида меди(II) при нагревании окисляет альдегиды до карбоновых кислот. При этом голубой цвет осадка изменяется на кирпично-красный, характерный для оксида меди(I):

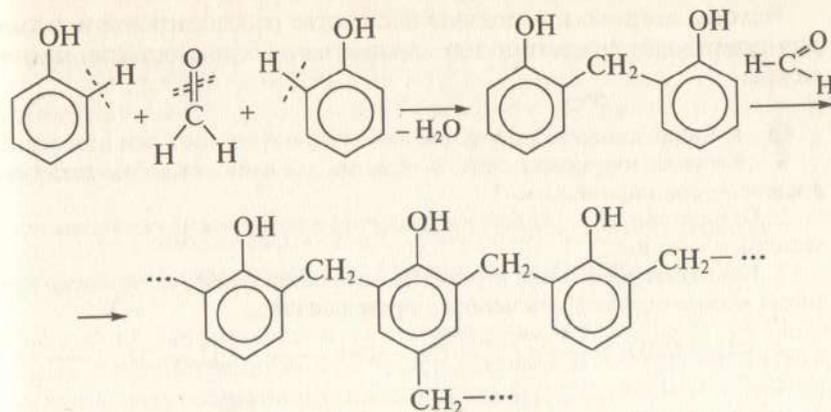


Реакции полимеризации. Характерны только для первых представителей гомологического ряда альдегидов. Так, формальдегид легко полимеризуется с образованием полимера, называемого *параформальдегидом*, или *параформом*:



Кетоны в реакцию полимеризации не вступают.

Реакции поликонденсации. При нагревании фенола с формальдегидом происходит реакция поликонденсации с образованием высокомолекулярного соединения с разветвленной структурой — *фенолформальдегидной смолы*:



При этом помимо полимера образуется второй продукт — вода. В этом и состоит отличие реакций поликонденсации от реакций полимеризации.

Фенолформальдегидные смолы являются термореактивными полимерами. Они широко используются для производства древесностружечных плит, фанеры, электрических приборов, бытовых предметов.

Применение карбонильных соединений. Из альдегидов наибольшее применение имеют формальдегид и ацетальдегид. Большое количество формальдегида используют для производства фенолформальдегидных смол. Их смешивают с различными наполнителями и изготавливают пластмассы, называемые *фенопластами*. При растворении фенолформальдегидных смол в ацетоне или спирте получают лаки.

При взаимодействии формальдегида с карбамидом (мочевинной) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ получают карбамидную смолу, а из нее — аминопласты. Из этой пластмассы изготавливают электротехнические изделия (выключатели, розетки), материалы для отделки мебели и интерьеров, древесно-стружечные плиты, искусственный мрамор, тепло- и звукоизоляционные пористые материалы.

Большое количество формальдегида и ацетальдегида используют в органическом синтезе для производства лекарственных веществ, красителей.

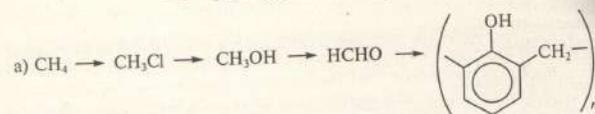
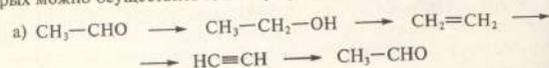
Широко применяют 40%-й водный раствор формальдегида — *формалин*. Его использование основано на способности свертывать белок. Например, в кожевенном производстве в результате дубильного действия формалина кожа твердеет и не подвергается гниению. На том же свойстве основано применение формалина для хранения биологических препаратов. Формалин используют для дезинфекции и протравливания семян. Следует отметить, что формальдегид очень ядовит.

Кетоны широко применяют в качестве растворителей и сырья для производства пестицидов, лекарственных препаратов, мономеров.

? 1. Какие способы получения альдегидов и кетонов вам известны? Какие из них можно считать общими для данных классов веществ, а какие — специфическими?

2. Охарактеризуйте сходство и различия в химических свойствах альдегидов и кетонов.

3. Напишите уравнения и укажите условия реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений:



4. В трех пробирках находятся растворы уксусного альдегида, этиленгликоля и ацетона. Как при помощи гидроксида меди(II) определить, где какое вещество?

5. Органическое вещество содержит 62,0 % углерода, 27,6 % кислорода, 10,4 % водорода и легко восстанавливает аммиачный раствор оксида серебра. Определите структурную формулу вещества.

6. Сколько миллилитров раствора формалина с массовой долей HCHO 40 % (плотность раствора 1,1 г/мл) можно получить при окислении 200 мл 60%-го раствора метилового спирта (плотность раствора 0,8 г/мл)?

7. Из технического карбида кальция массой 20 кг получили 11 кг уксусного альдегида. Определите массовую долю примесей в карбиде.

8. При окислении 450 мл пропанола-2 (плотность 0,80 г/мл) получили 300 г кетона. Найдите массовую долю выхода продукта реакции.