

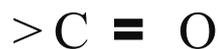
# Карбонильные соединения.

## Альдегиды



# АЛЬДЕГИДЫ-

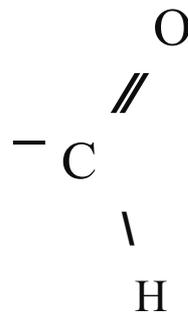
органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу, соединённую с углеводородным радикалом и с атомом водорода.



карбонильная  
группа



общая  
формула



альдегидная  
группа

# Классификация.

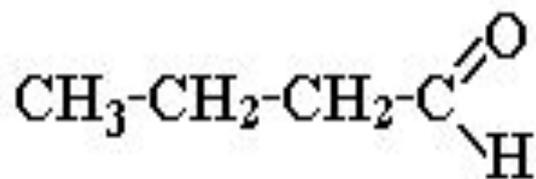
По характеру углеводородного радикала:  
предельные, непредельные, ароматические.

Например:

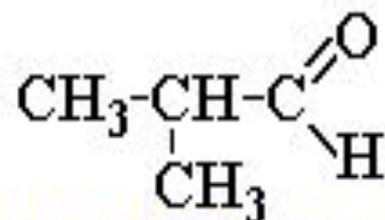
<u>Предельные</u>	<u>Непредельные</u>	<u>Ароматические</u>
$C_nH_{2n+1}-CH=O$	$CH_2=CH-CH=O$ акролеин	$C_6H_5-CH=O$ бензальдегид

# Изомерия альдегидов:

- изомерия углеродного скелета, начиная с  $C_4$

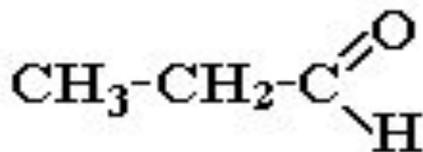


бутаналь

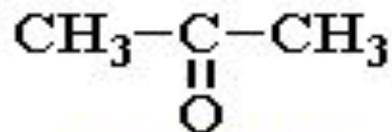


2-метилпропаналь

- |



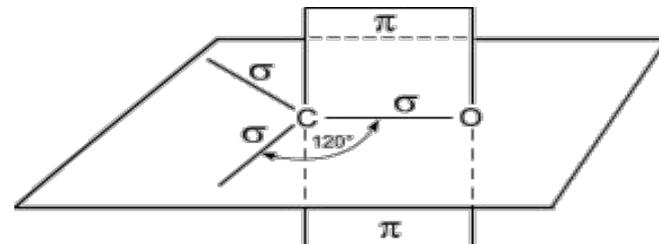
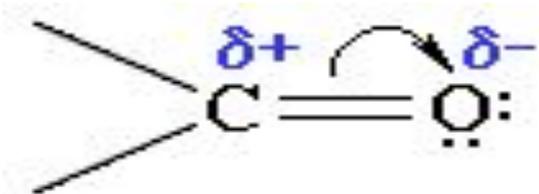
пропаналь



пропанон  
(ацетон)

начиная с  $C_3$

# Строение.

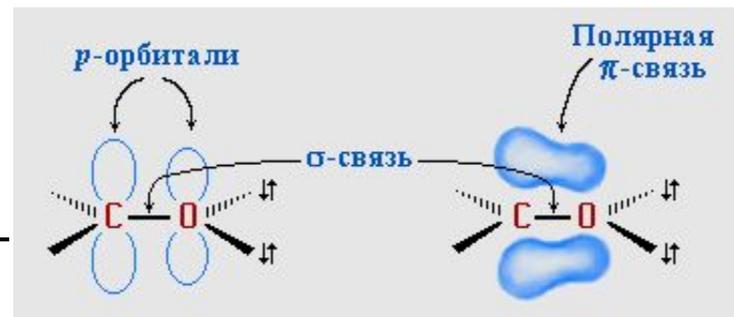


В карбонильной группе связь между атомами углерода и кислорода – двойная. Атом углерода находится в состоянии  $sp^2$ -гибридизации и образует  $3\sigma$ -связи (две – C-H и одну – C-O), которые располагаются в одной плоскости под углом  $120^\circ$  друг к другу,  $\pi$ -связь C-O образована при перекрывании негибридных  $2p$ -орбиталей атомов углерода и кислорода.

Электронная плотность  $\pi$ -связи C=O смещена от атома углерода к более электроотрицательному атому кислорода. В результате на углероде образуется  $\sigma+$ , а на кислороде –  $\sigma-$ .

## Вывод:

карбонильная группа полярна, что сказывается на свойствах.



# Физические свойства.

- Метаналь (формальдегид) – газ, альдегиды  $C_2-C_5$  – жидкости, высшие – твердые вещества. Низшие гомологи растворимы в воде, благодаря образованию водородных связей между атомами водорода молекул воды и карбонильными атомами кислорода. С увеличением углеводородного радикала растворимость в воде падает.
- Альдегиды обладают удушливым запахом, который при многократном разведении становится приятным, напоминая запах плодов. Альдегиды кипят при более низкой температуре, чем спирты с тем же числом углеродных атомов. Это связано с отсутствием в альдегидах водородных связей.
- В то же время температура кипения альдегидов выше, чем у соответствующих по молекулярной массе углеводородов, что связано с высокой полярностью молекулы.

# Физические свойства некоторых альдегидов

**Формальдегид** – газ, с резким запахом, раздражает слизистые ткани и оказывает действие на центральную нервную систему. ОПАСЕН ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ!

40% водный раствор формальдегида – формалин.

**Ацетальдегид** – жидкость, с запахом зелёной листвы. ОЧЕНЬ ТОКСИЧЕН! Подавляет дыхательные процессы в клетках.

**Акролеин**  $\text{CH}_2 = \text{CHCHO}$  акриловый альдегид, пропеналь (в производстве полимеров) – образуется при пригорании жиров, жидкость с неприятным запахом, раздражает слизистые ткани.

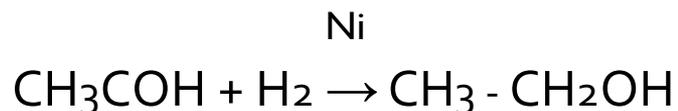
**Бензальдегид**  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$  (производство красителей) – жидкость с запахом горького миндаля, содержится в миндале, листьях черёмухи, косточках персиков, абрикосов.

# Химические свойства.

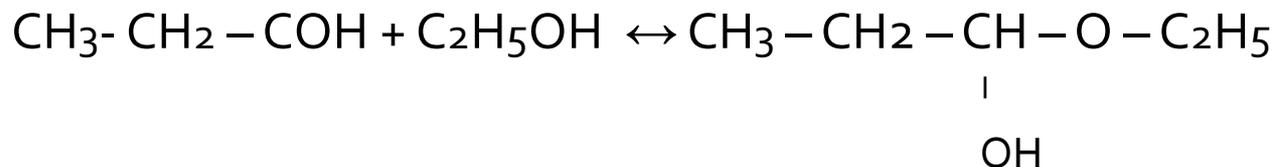
Наличие альдегидной группы в молекуле определяет характерные свойства альдегидов.

## Реакции присоединения.

**1. Гидрирование** – реакции восстановления, в результате образуются первичные спирты.



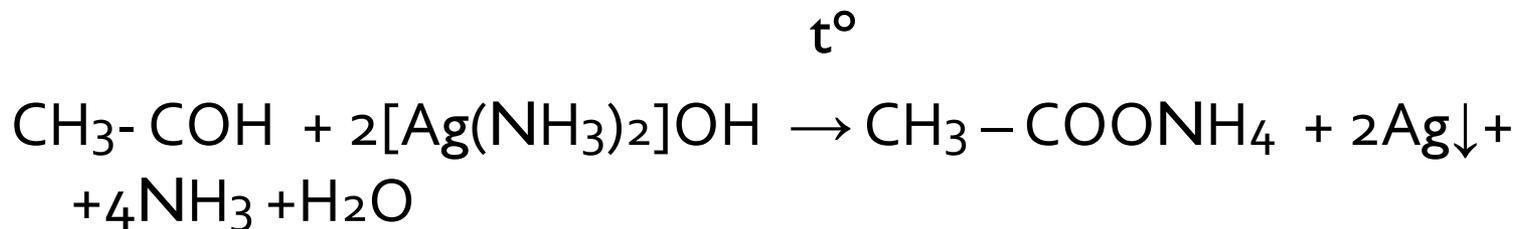
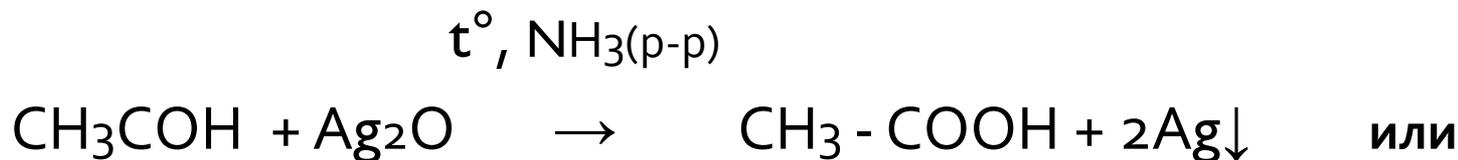
**2. Присоединение спиртов:**  
с образованием полуацеталей



# Химические свойства

## Реакции окисления

1. аммиачным раствором оксида серебра (реакция «серебряного зеркала»). Это качественная реакция на альдегиды.



# Химические свойства

2. гидроксидом меди (II), в результате образуется осадок кирпично-красного цвета (качественная реакция)

$t^{\circ}$



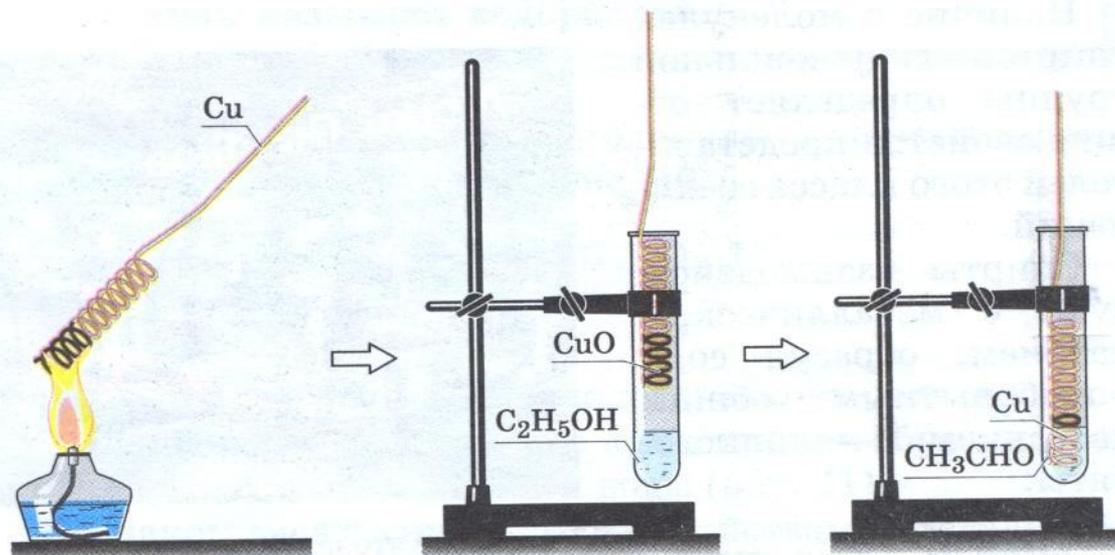
синий

кирпично-красный



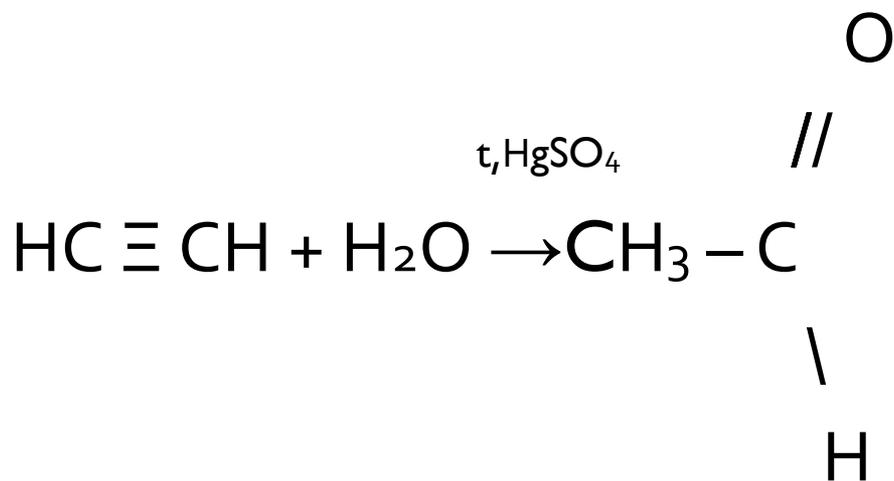
# Получение

## 1. Окисление спиртов



# Получение

2. Гидратация алкинов (реакция Кучерова)



3. Окисление алкенов (в прис. катализ.)



# Альдегиды. Применение.

**Ацетальдегид**



**пластмасса**



**Ацетатное  
ВОЛОКНО**



# Применение формальдегида



хранение анатомических препаратов  
в формалине



лекарственные средства



консервы



древесностружечная плита (ДСП)

# Альдегиды в природе

Булочки ванильные,  
корицы аромат,

Амаретто, шоколад

Альдегидов вкус таят

В землянике и кокосе

И в жасмине и в малине

И в духах и в еде

Альдегидов след везде.

Что за запах, что за прелесть

И откуда эта свежесть?

Это высший альдегид

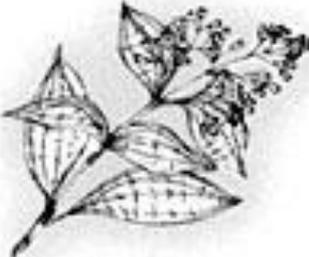
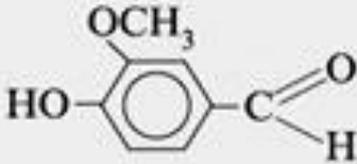
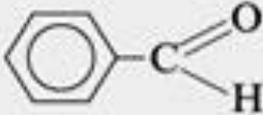
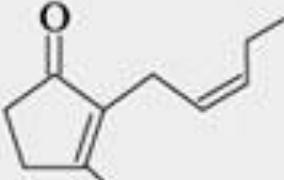
Аромат вам свой дарит.



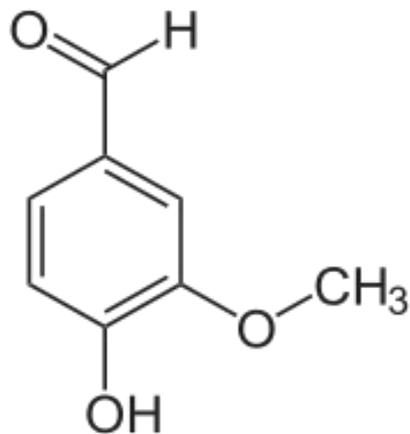
# Альдегиды в природе

Отличительной чертой многих альдегидов является их запах. Высшие альдегиды, особенно непредельные и ароматические, входят в состав эфирных масел и содержатся в цветах, фруктах, плодах, душистых и пряных растениях.

Их используют в пищевой промышленности и парфюмерии.

			
 Ванилин (в бобах ванили)	 Бензальдегид (в миндальных косточках)	 Коричный альдегид (в корице)	 Жасмон (в жасмине)

# Альдегиды в природе



## Ванилин

**В плодах ванили содержится ароматический альдегид, который придает им характерный запах.**

**Ванилин применяется в парфюмерии, кондитерской промышленности, для маскировки запахов некоторых продуктов.**



# Альдегиды в природе

## Фенилэтаналь

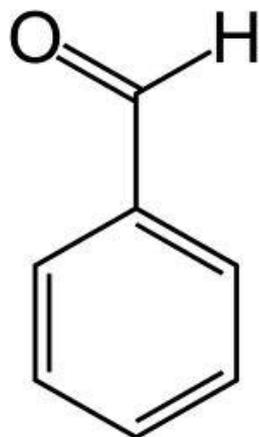


**Фенилэтаналь по сравнению с бензальдегидом лучше соответствует рецептору цветочного запаха.**

**Фенилэтаналь пахнет гиацинтом.**

# Альдегиды в природе

## Бензальдегид

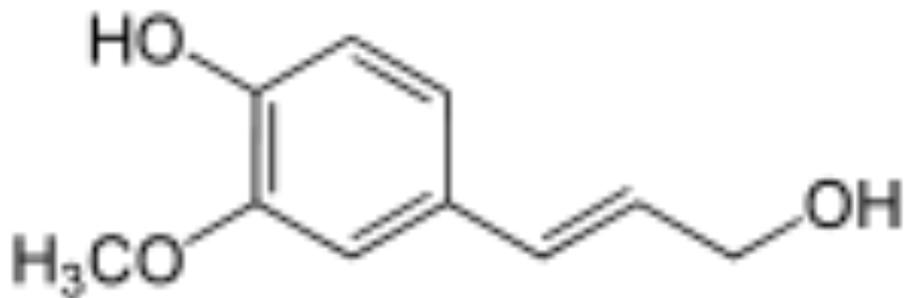


**Бензальдегид – жидкость с запахом горького миндаля.**

**Встречается в косточках и семечках, особенно в абрикосах и персиках.**

# Альдегиды в природе

## Коричный альдегид

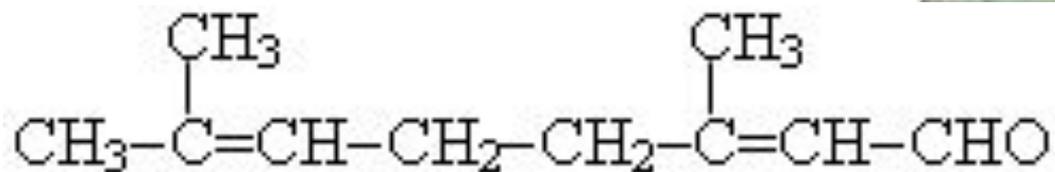


Коричный альдегид содержится в масле корицы, его получают перегонкой коры дерева корицы.

Применяется в кулинарии в виде палочек или порошка.

# Альдегиды в природе

## Цитраль



**Запах цитрусовых обусловлен данным диеновым альдегидом.**

**Его применяют в качестве отдушки средств бытовой химии, косметических и парфюмерных веществ.**

# Список используемых источников

Рябихина Г.А. (МБОУ Сосновская СОШ №1  
Сосновского района Тамбовской области)