

Карбонильные соединения – альдегиды.

«Знать хорошее важнее,
чем знать многое».

Ж. Руссо.

Учитель МБОУ Сосновская СОШ №1 Сосновского
района Тамбовской области

Рябихина Г.А.

АЛЬДЕГИДЫ -

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

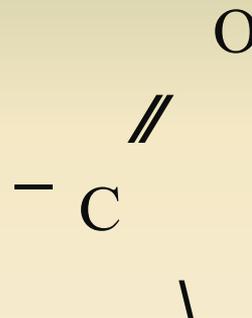


карбонильная

группа



общая
формула



H

альдегидная
группа

Классификация.

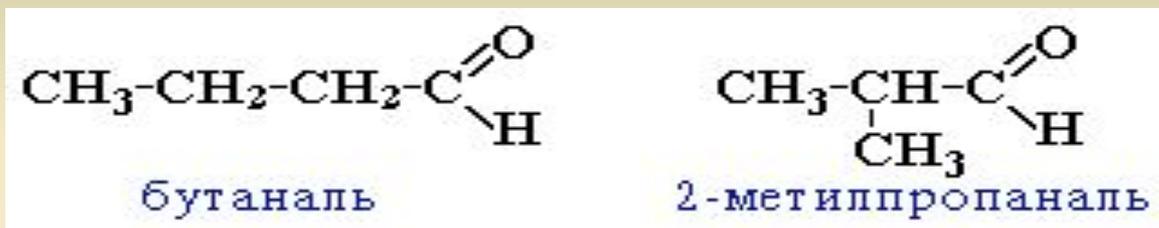
1. По характеру углеводородного радикала:
предельные, непредельные, ароматические.
2. По числу альдегидных групп:
моно-, диальдегиды и т.д.

Например:

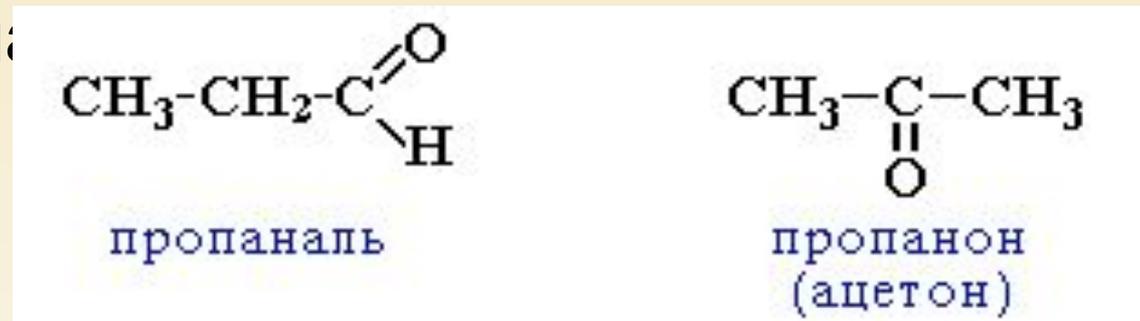
<u>Предельные</u>	<u>Непредельные</u>	<u>Ароматические</u>
$C_n H_{2n+1}-CH=O$	$CH_2=CH-CH=O$ акролеин	$C_6H_5-CH=O$ бензальдегид

Изомерия альдегидов:

- изомерия углеродного скелета, начиная с C_4

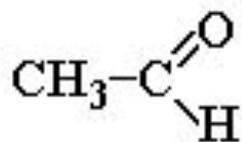


- межклассовая изомерия, начиная с C_3

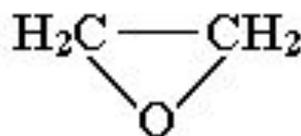


начиная с

- циклическими оксидами (с C₂)

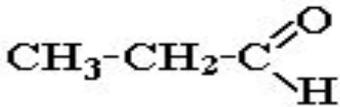


этаналь
(ацетальдегид)



этиленоксид
(эпоксид)

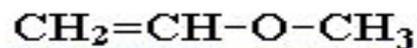
- непредельными спиртами и простыми эфирами (с C₃)



пропаналь



аллиловый спирт



метилвиниловый эфир

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 альдегидов.

Физически свойства некоторых альдегидов.

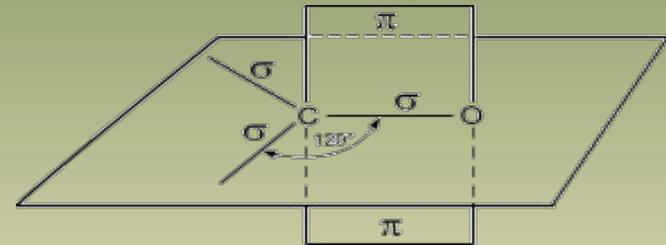
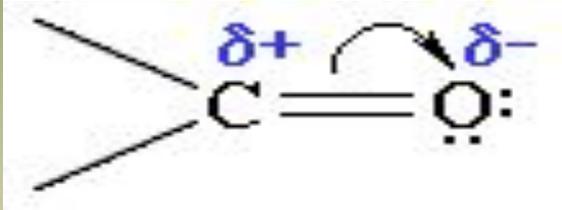
Формальдегид – газ, с резким запахом, раздражает слизистые ткани и оказывает действие на центральную нервную систему. ОПАСЕН ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ! Водный раствор формальдегида – формалин.

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

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

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

Строение.



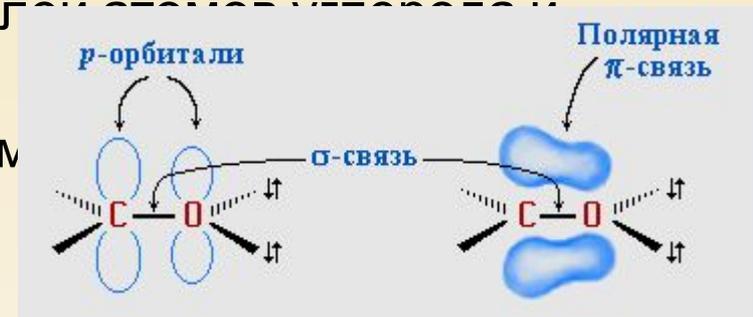
В карбонильной группе связь между атомами углерода и кислорода –

двойная. Атом углерода находится в состоянии sp^2 -гибридизации и образует 3 σ -связи (две – C-H и одну – C-O), которые располагаются в одной плоскости под углом 120° друг к другу, π -связь C-O образована при

перекрывании негибридных $2p$ -орбиталей атомов углерода и кислорода.

Электронная плотность π -связи C=O смещена более

электроотрицательному атому кислорода. В результате на углероде образуется $\sigma+$, а кислороде – $\sigma-$. Вывод:

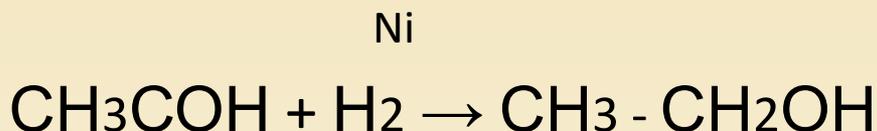


Химические свойства.

Наличие альдегидной группы в молекуле определяет характерные свойства альдегидов.

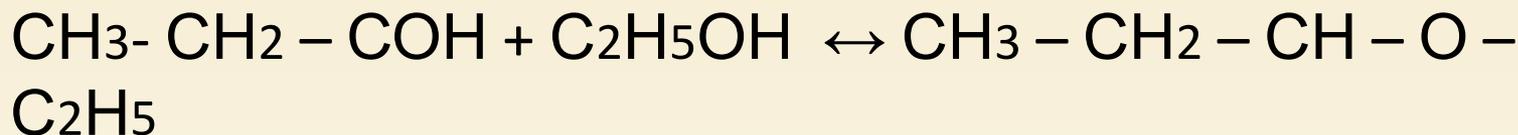
I. Реакции присоединения.

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

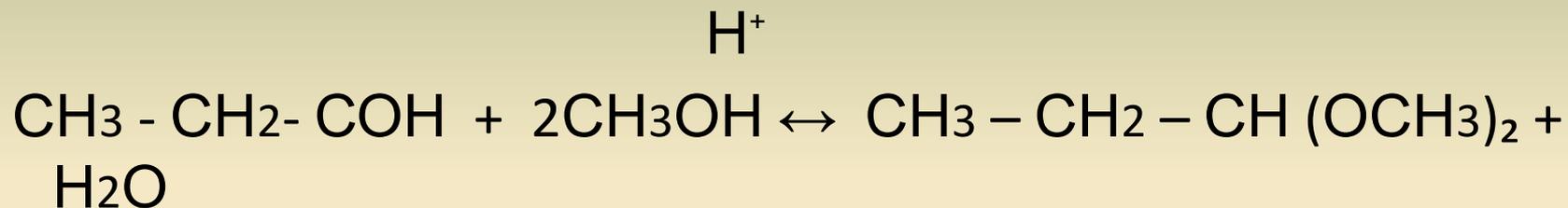


2. Присоединение спиртов:

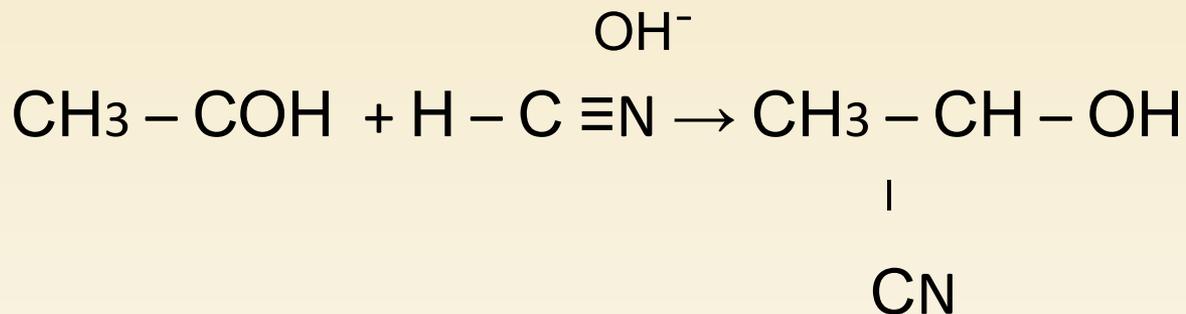
- a) с образованием полуацеталей



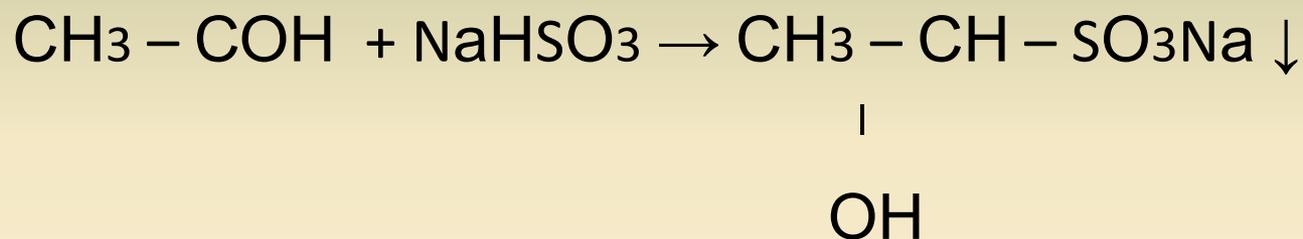
б) с образованием **ацеталей** (приятного, часто фруктового запаха).



3. Присоединение **синильной кислоты**, в результате обр. оксинитрилы (циангидрины).



4. Присоединение **гидросульфита натрия** (это *качественная реакция* на карбонильную группу), в результате образ. гидросульфит натрия.



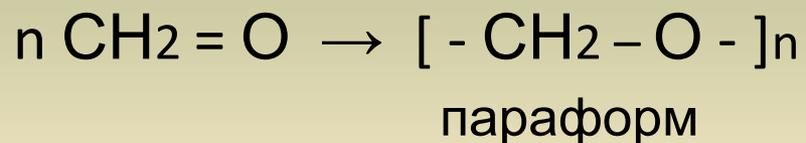
Образующийся продукт при нагревании с минеральными кислотами или содой разлагается с образованием альдегидов. t°



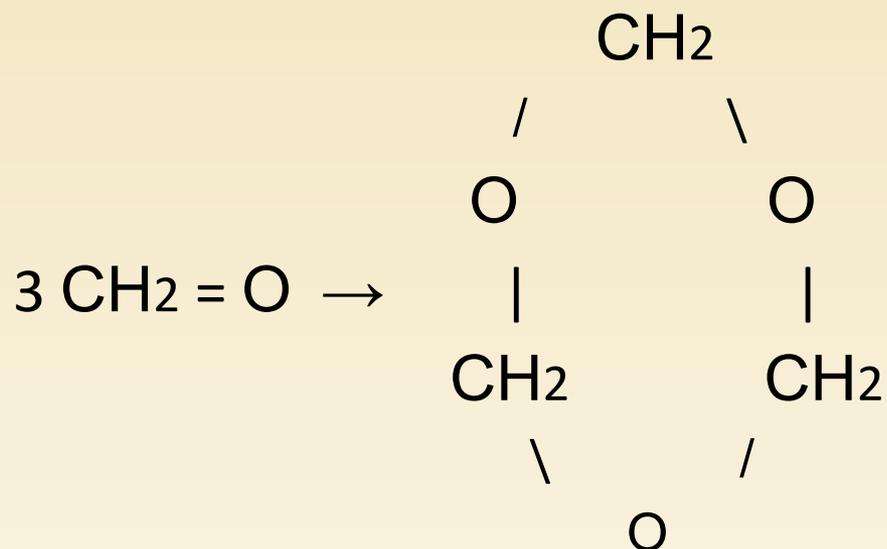
Химические свойства

II. Реакции полимеризации:

а) линейная



б) циклическая



Химические свойства

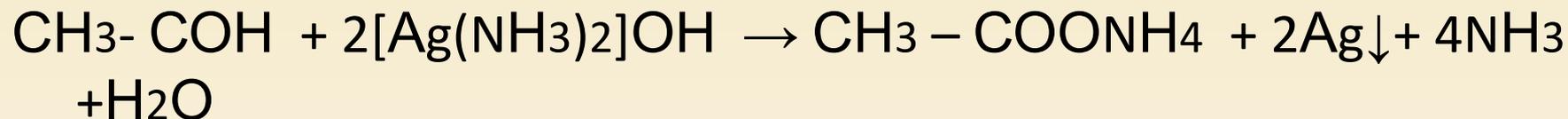
III. Реакции окисления:

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

$t^\circ, \text{NH}_3(\text{p-p})$



t°



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

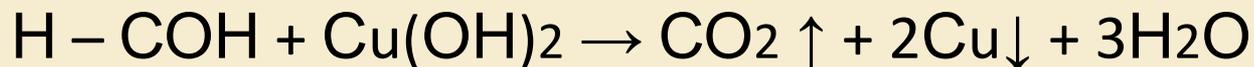
t°



синий

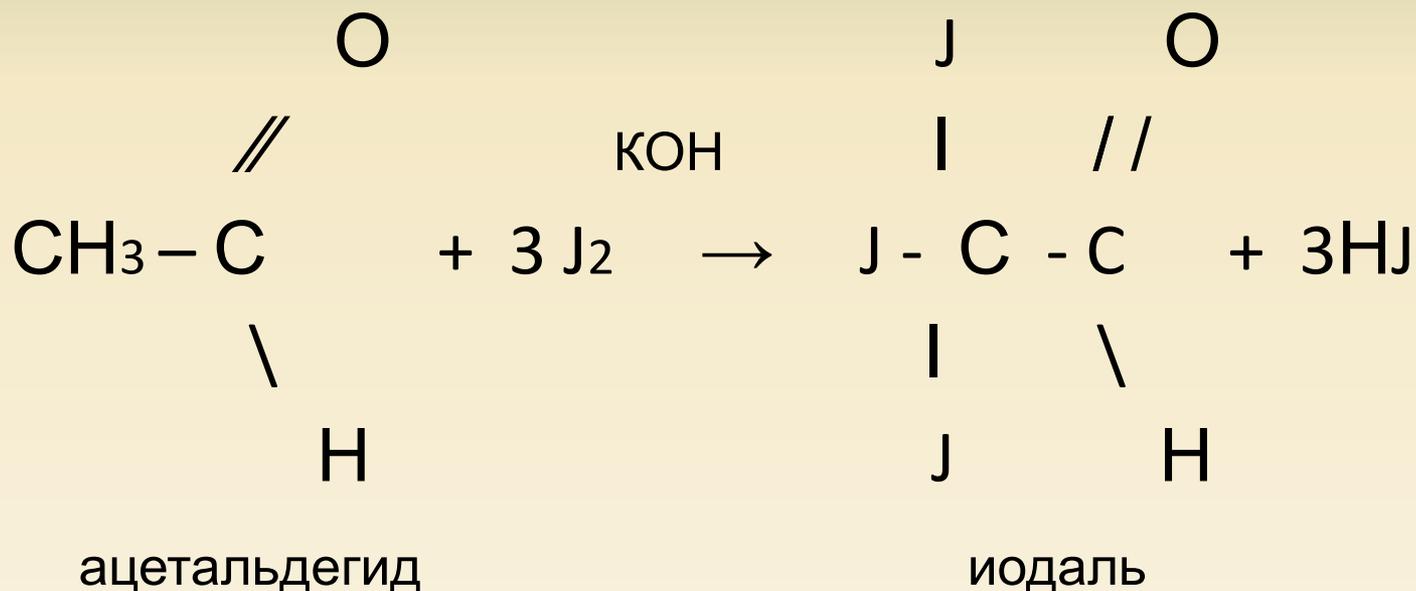
кирпично-красный

Муравьиный альдегид восстанавливает гидроксид меди (II) до меди:



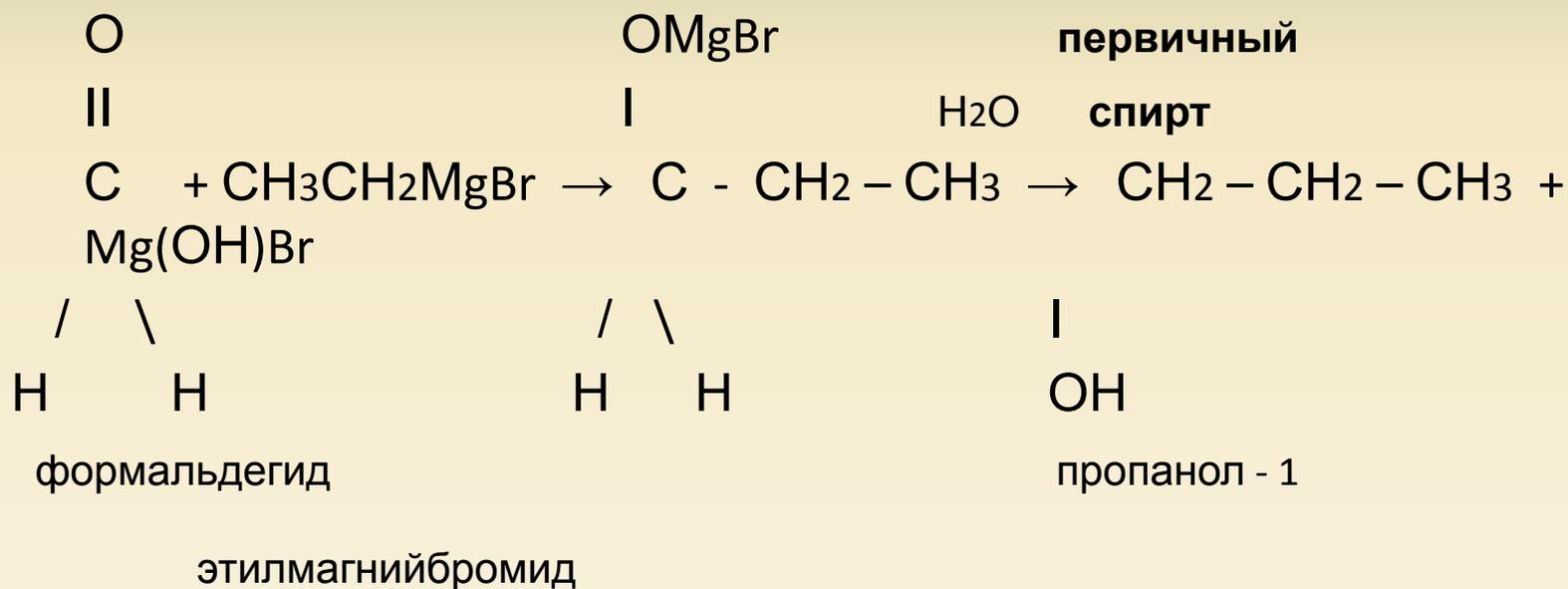
Химические свойства

IV. Реакции с участием углеводородного радикала.



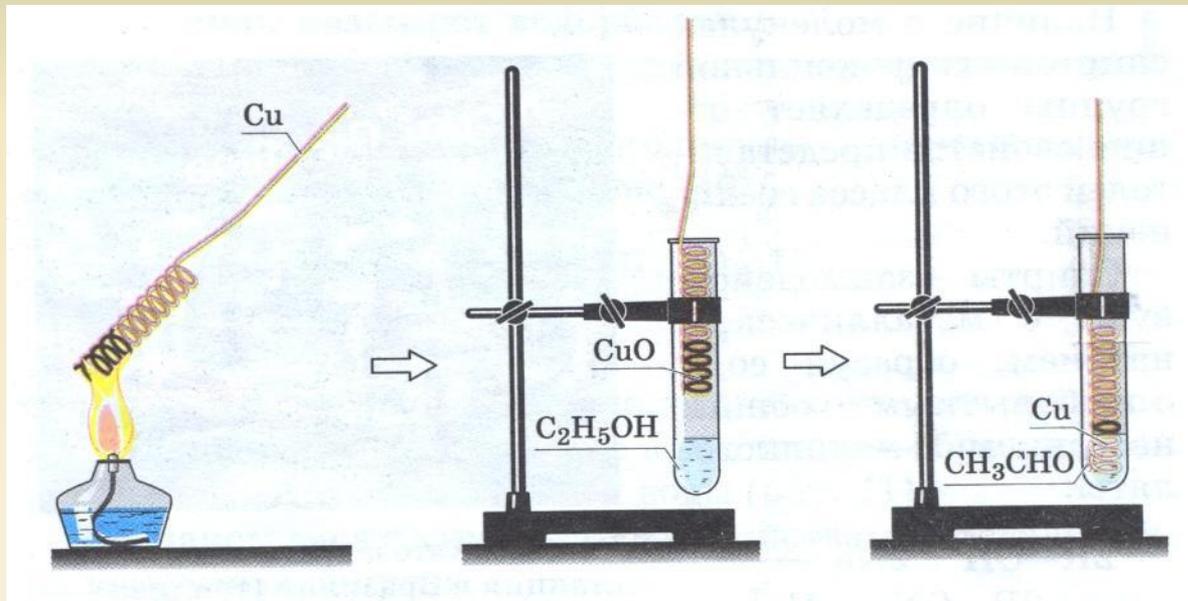
Химические свойства.

V. Реакции с магниорганическими соединениями.

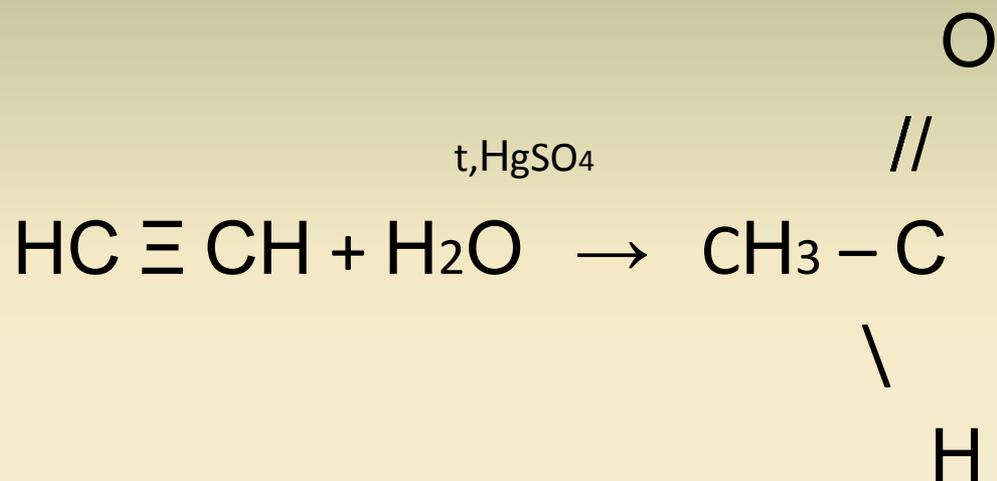


Получение.

1. Окисление спиртов



2. Гидратация алкинов (реакция Кучерова)

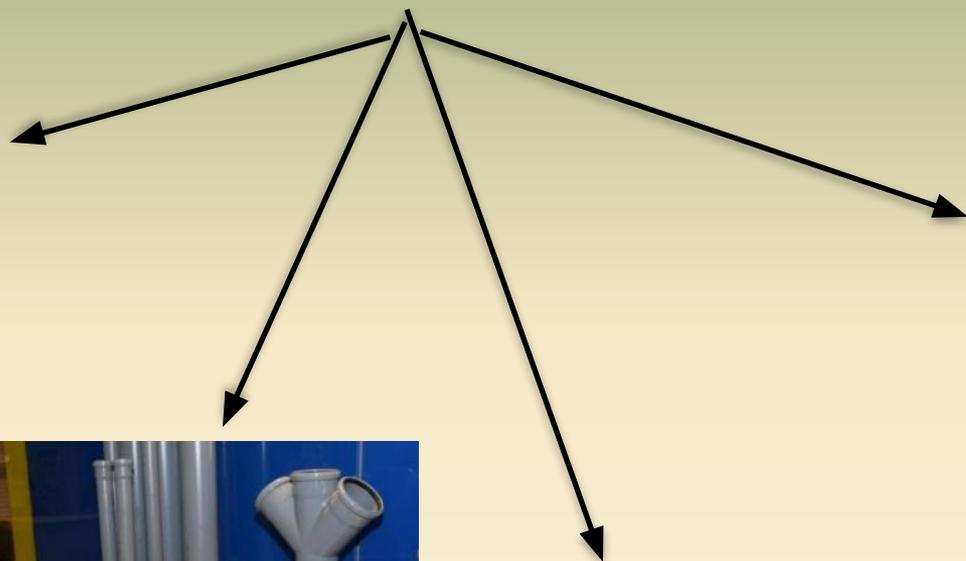


3. Окисление алкенов (в прис. катализ.)



Альдегиды. Применение.

Ацетальдегид



**Ацетатное
ВОЛОКНО**



пластмасса



Применение формальдегида



хранение анатомических препаратов
в формалине



лекарственные средства



консервы



древесностружечная плита (ДСП)

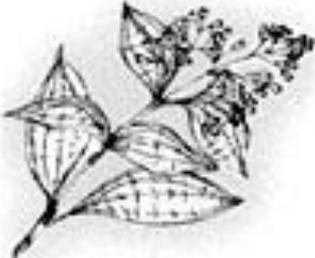
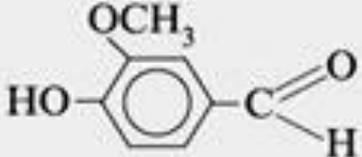
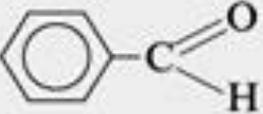
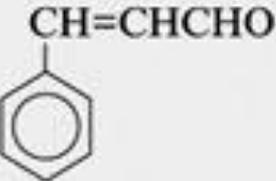
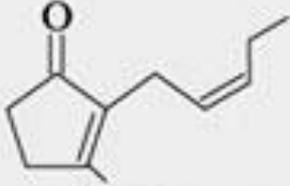
Альдегиды в природе

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.

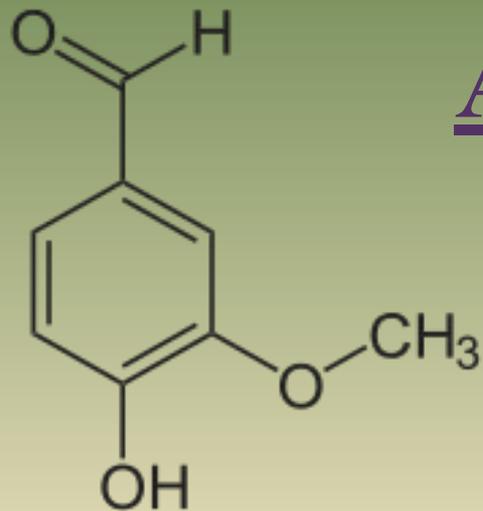


Альдегиды в природе

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.

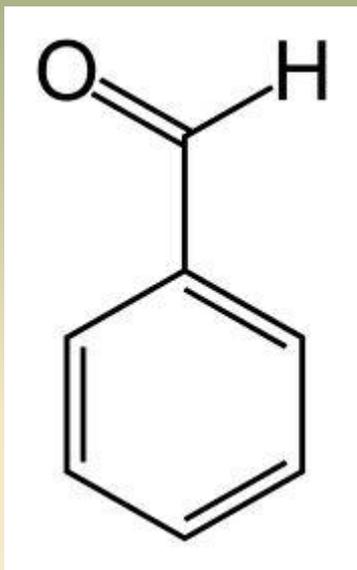
Альдегиды в природе

Фенилэтаналь



Фенилэтаналь по сравнению с бензальдегидом лучше соответствует рецептору цветочного запаха. Фенилэтаналь пахнет гиацинтом.

Альдегиды в природе



Бензальдегид

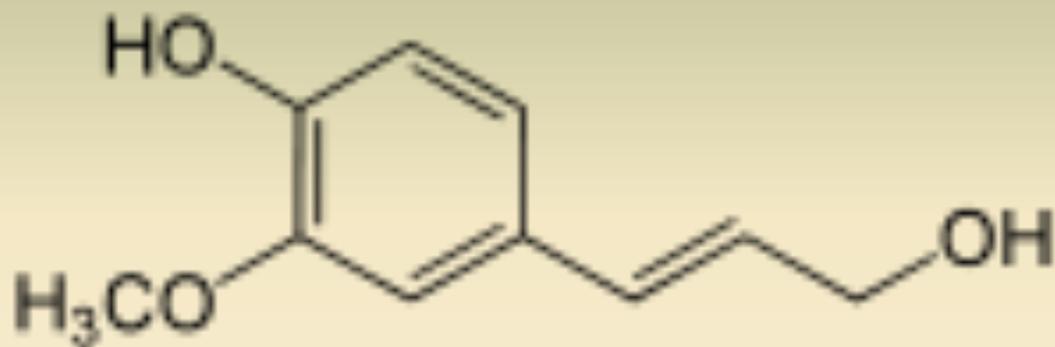


Бензальдегид – жидкость с запахом горького миндаля.

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

Альдегиды в природе

Кориичный альдегид

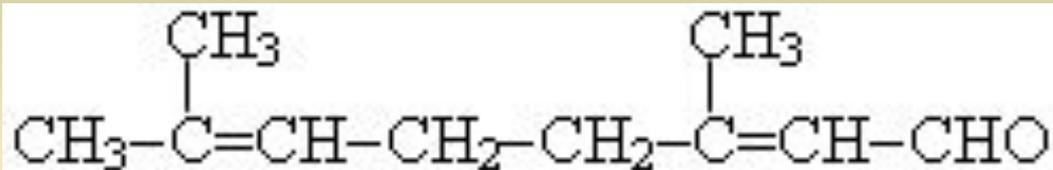


Кориичный альдегид содержится в масле корицы, его получают перегонкой коры дерева корицы .

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.