

# АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

Понятие

Классификация

Номенклатура

Изомерия

Получение

Физические свойства

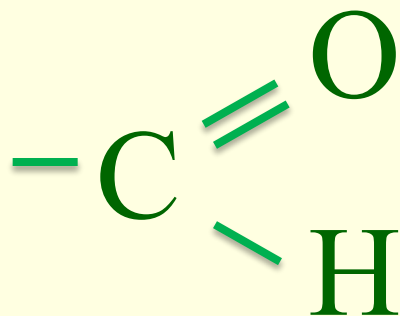
Химические свойства

Применение

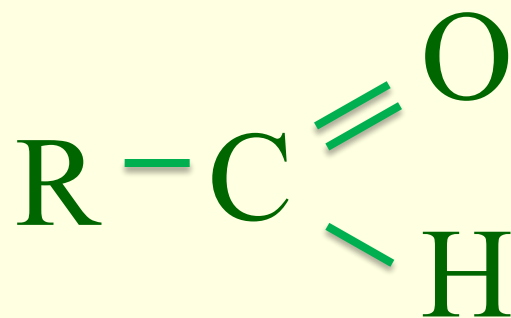




Альдегиды — органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу  $\begin{array}{l} \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \end{array}$ , соединённую с атомом водорода и углеводородным радикалом.



АЛЬДЕГИДНАЯ ГРУППА

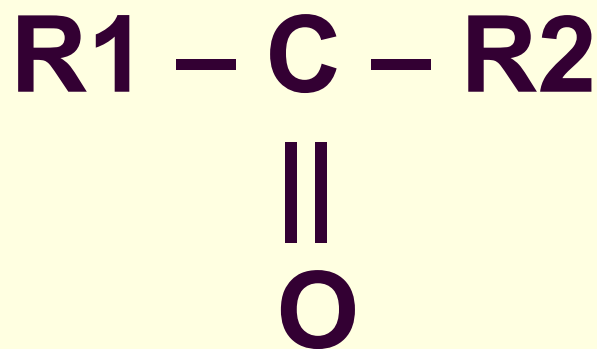


ОБЩАЯ ФОРМУЛА

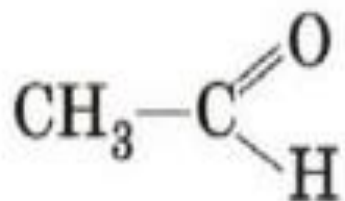
# КЕТОНЫ



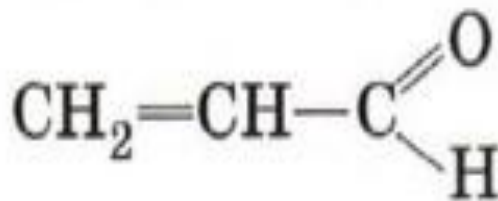
Органические вещества, в молекулах которых карбонильная группа связана с двумя углеводородными радикалами, называют кетонами.



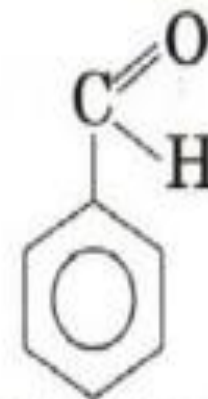
Общая формула



уксусный альдегид  
(этаналь)



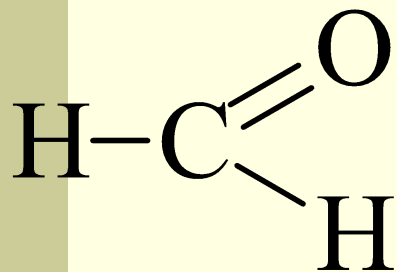
акролеин  
(пропеналь)



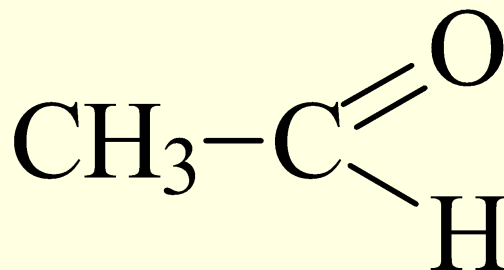
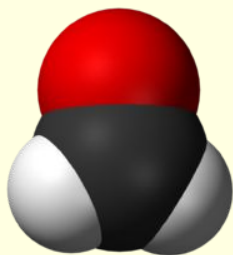
бензальдегид  
(бензойный альдегид)

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРОЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНОГО РАДИКАЛА, СВЯЗАННОГО С АЛЬДЕГИДНОЙ ГРУППОЙ, РАЗЛИЧАЮТ ПРЕДЕЛЬНЫЕ, НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ, АРОМАТИЧЕСКИЕ, ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ АЛЬДЕГИДЫ

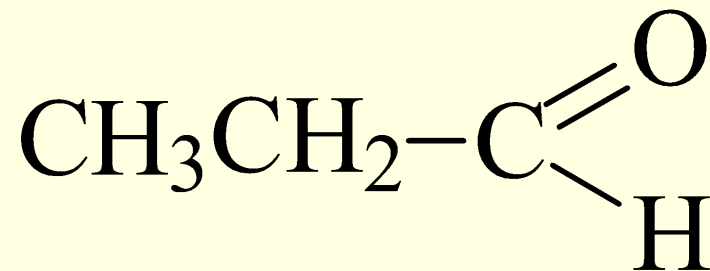
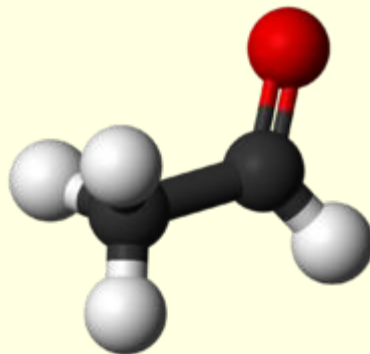
# НОМЕНКЛАТУРА АЛЬДЕГИДОВ



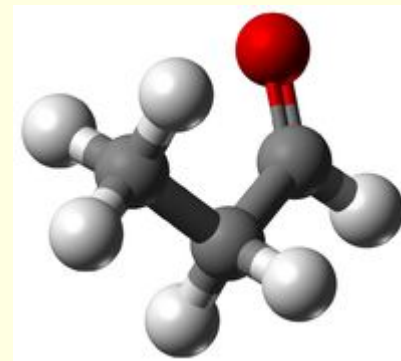
МЕТАНАЛЬ  
(ФОРМАЛЬДЕГИД)



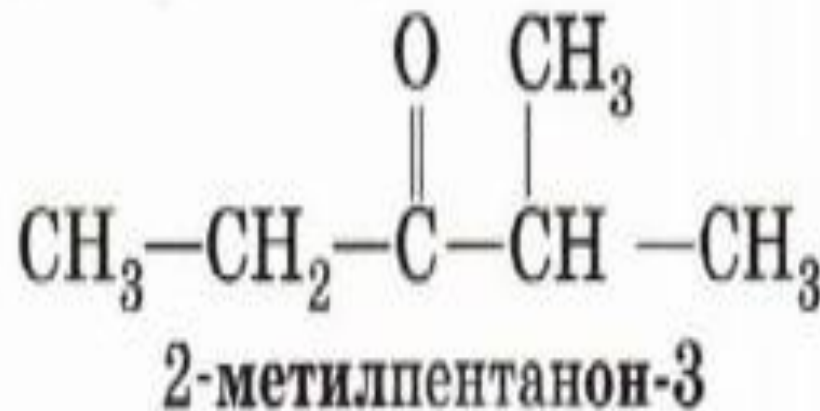
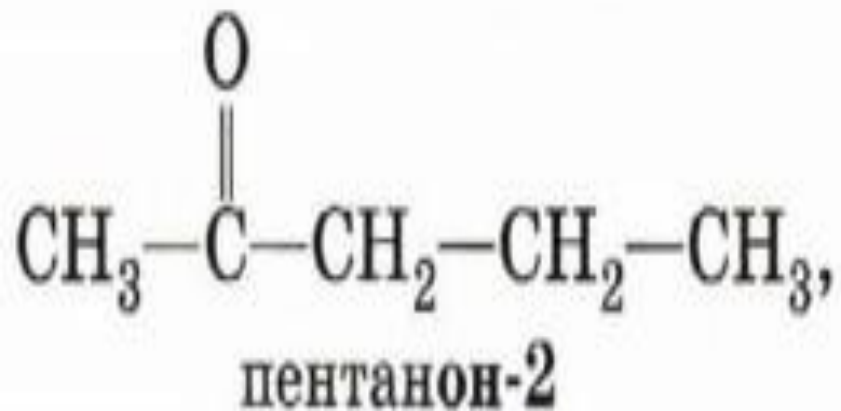
ЭТАНАЛЬ  
(АЦЕТАЛЬДЕГИД)



ПРОПАНАЛЬ  
(ПРОПИОНОВЫЙ АЛЬДЕГИД)

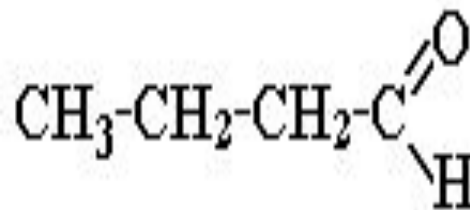


# НОМЕНКЛАТУРА КЕТОНОВ

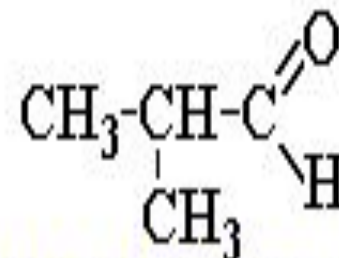


# ИЗОМЕРИЯ

Изомерия  
углеродного скелета

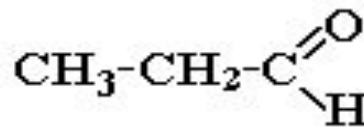


бутаналь

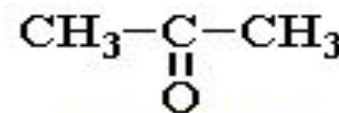


2-метилпропаналь

Межклассовая  
изомерия  
(с кетонами)

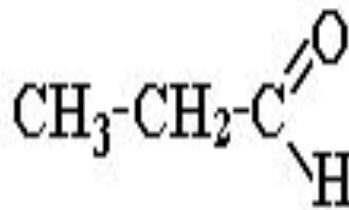


пропаналь

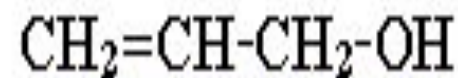


пропанон  
(ацетон)

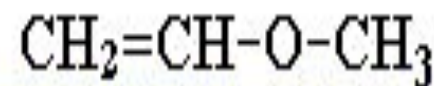
Межклассовая  
изомерия  
(с непредельными  
спиртами и  
простыми эфирами)



пропаналь



аллиловый спирт



метилвиниловый эфир

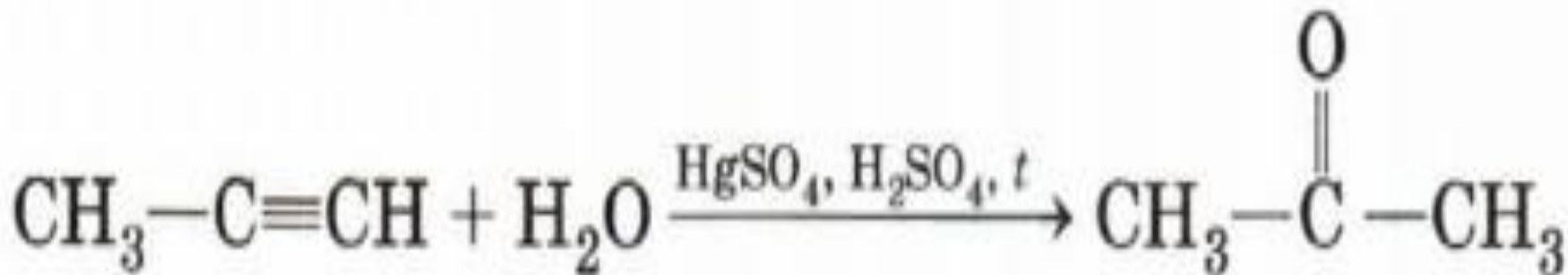
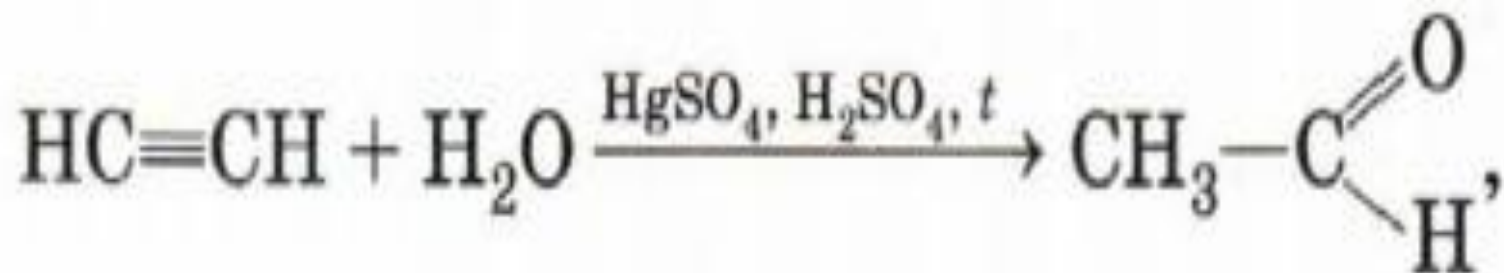


Альдегид	Систематическое название (ИЮПАК)	Тривиальное название
$\text{HCHO}$	Метаналь	Муравьиный альдегид, формальдегид
$\text{CH}_3\text{CHO}$	Этаналь	Уксусный альдегид
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	Пропаналь	Пропионовый альдегид
$\text{CH}_2=\text{CHCHO}$	Пропеналь	Акролеин
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	Бутаналь	Масляный альдегид
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CHO} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Метилпропаналь	Изомасляный альдегид
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	Пентаналь	Валериановый альдегид
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$	Бензальдегид	Бензойный альдегид



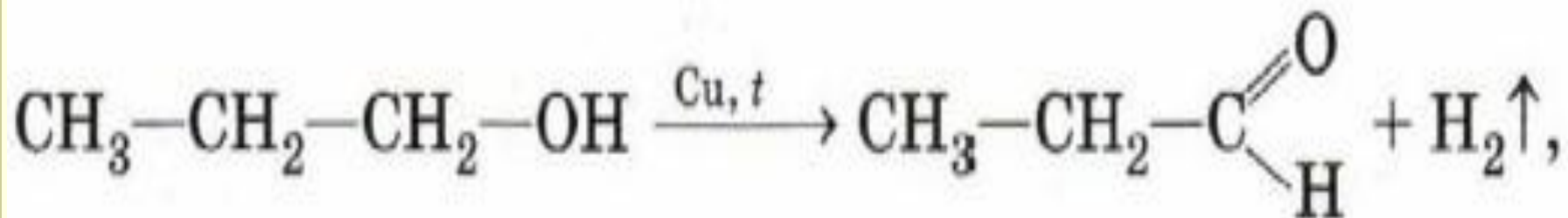
# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

ГИДРАТАЦИЯ АЛКИНОВ (Реакция Кучерова)



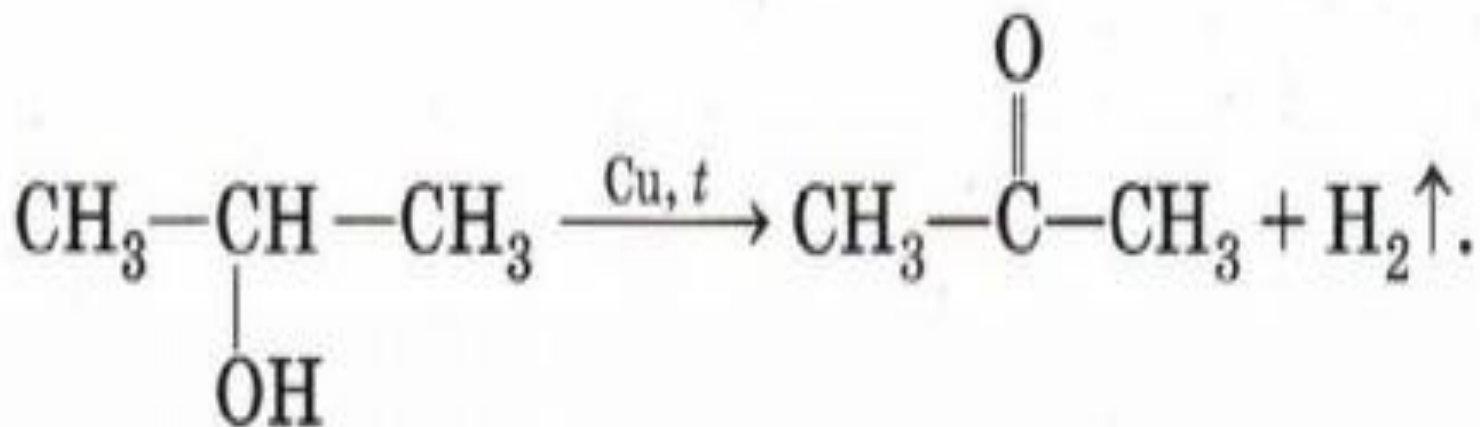
# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

## ДЕГИДРИРОВАНИЕ СПИРТОВ



пропанол-1

пропионовый альдегид

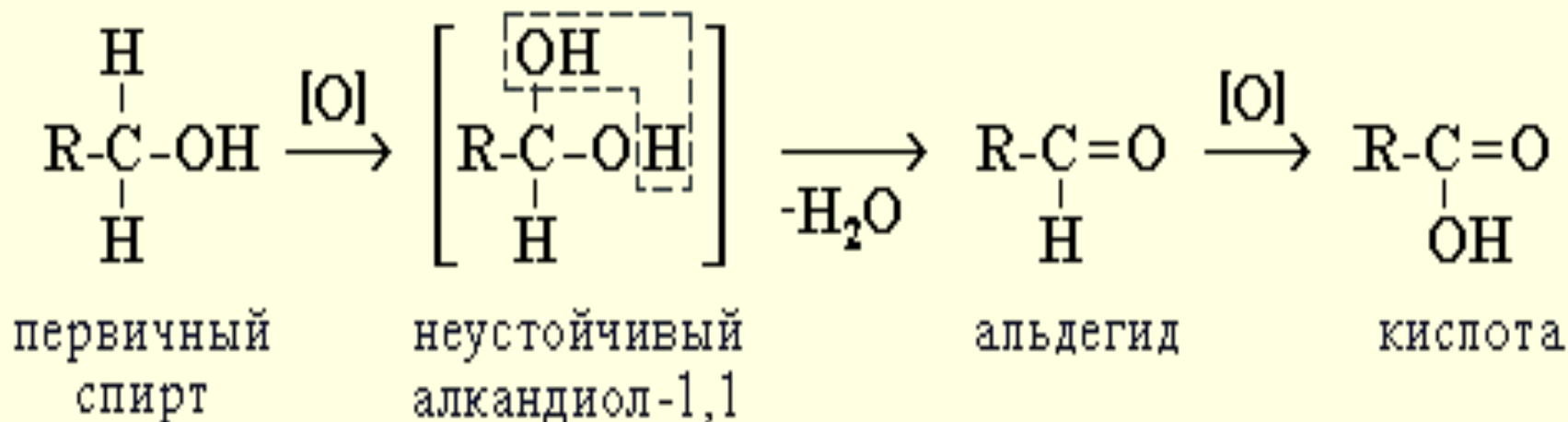


пропанол-2

ацетон

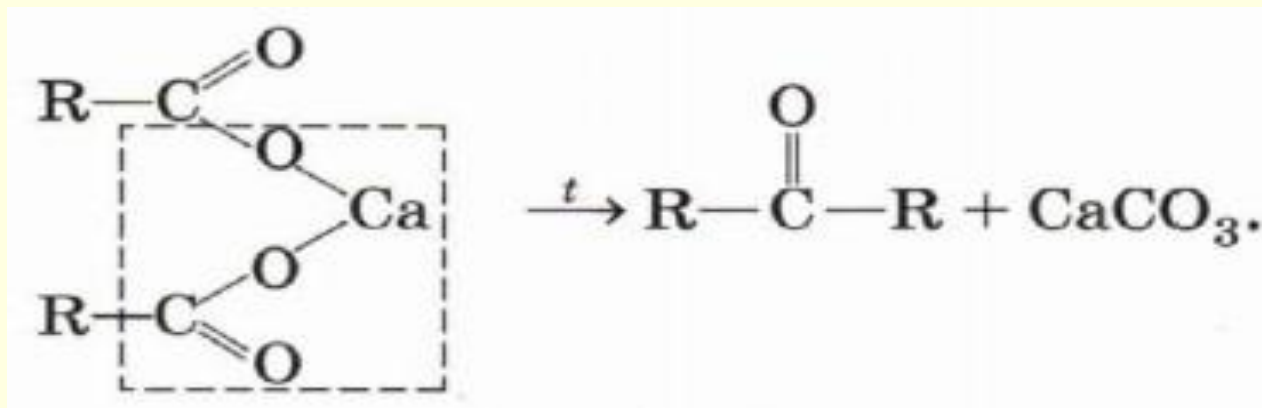
# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

## ■ ОКИСЛЕНИЕ СПИРТОВ



# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

- ПРИ НАГРЕВАНИИ  
КАЛЬЦИЕВЫХ ИЛИ БАРИЕВЫХ СОЛЕЙ  
КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ ОБРАЗУЕТСЯ  
КЕТОН



- КУМОЛЬНЫЙ СПОСОБ



# ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

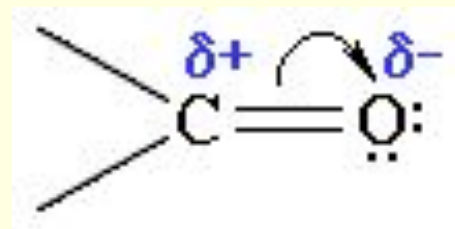
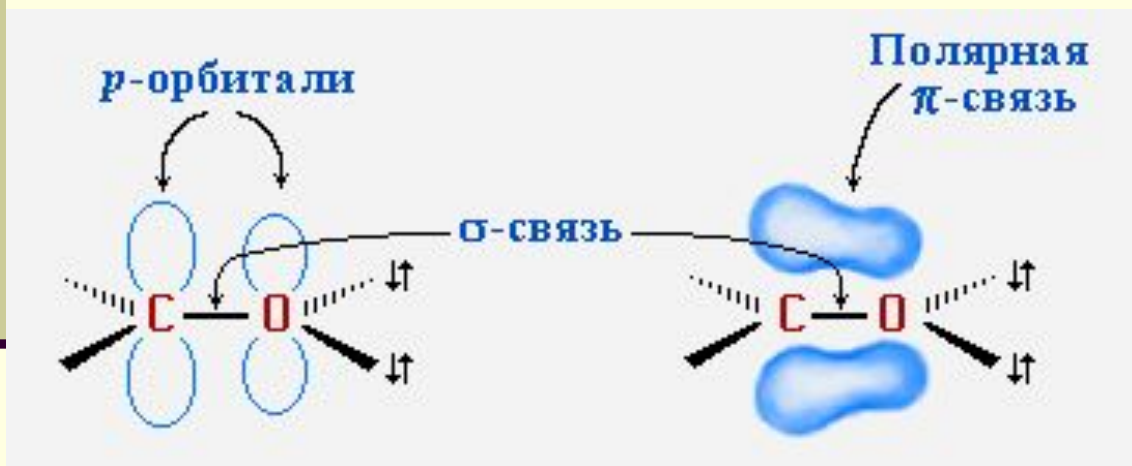
Низшие члены ряда альдегидов и кетонов (формальдегид, уксусный альдегид, ацетон) растворимы в воде неограниченно.

Низшие альдегиды имеют резкий запах. У альдегидов, содержащих от четырёх до шести атомов углерода в цепи, неприятный запах.

Высшие альдегиды и кетоны обладают цветочными запахами и применяются в парфюмерии.

# Строение группы C=O

- Свойства альдегидов и кетонов определяются строением карбонильной группы  $>C=O$

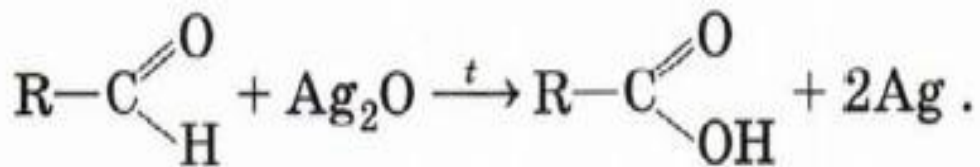
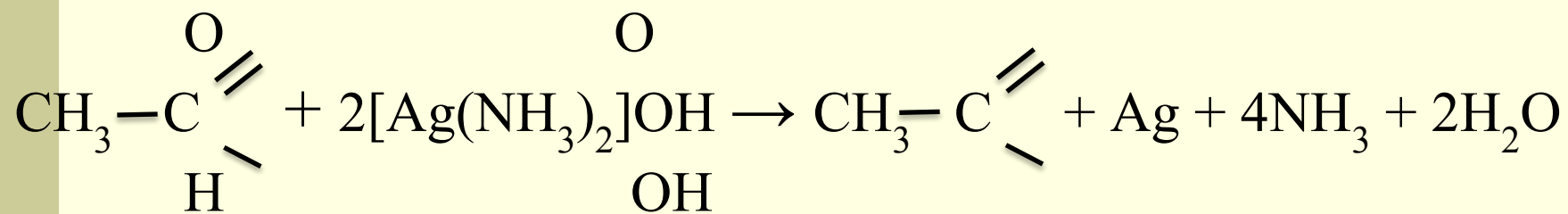




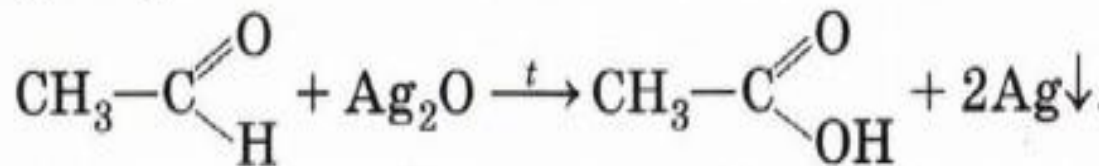
# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## I. РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

Реакция серебряного зеркала

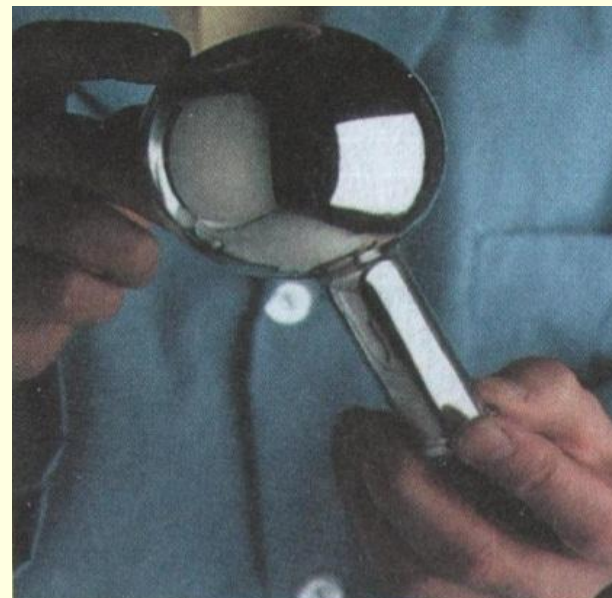


Например:



уксусный альдегид  
(этаналь)

уксусная (этановая)  
кислота

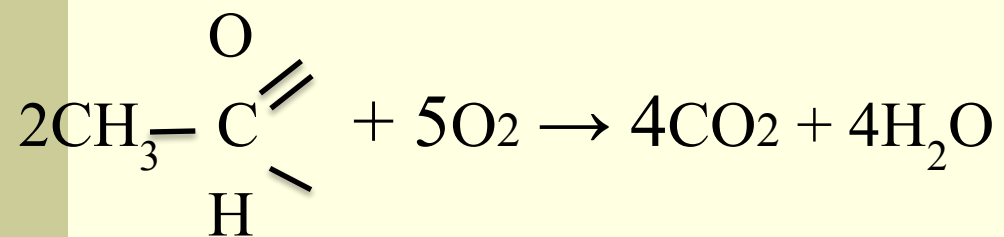




# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## I. РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

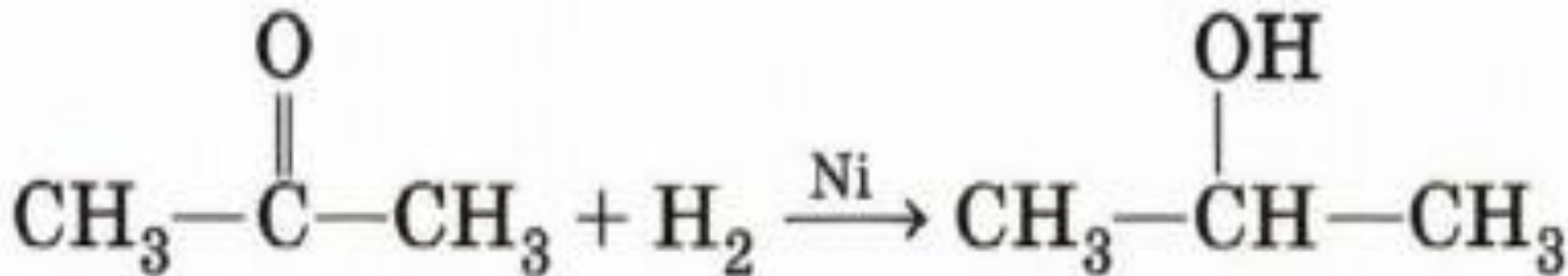
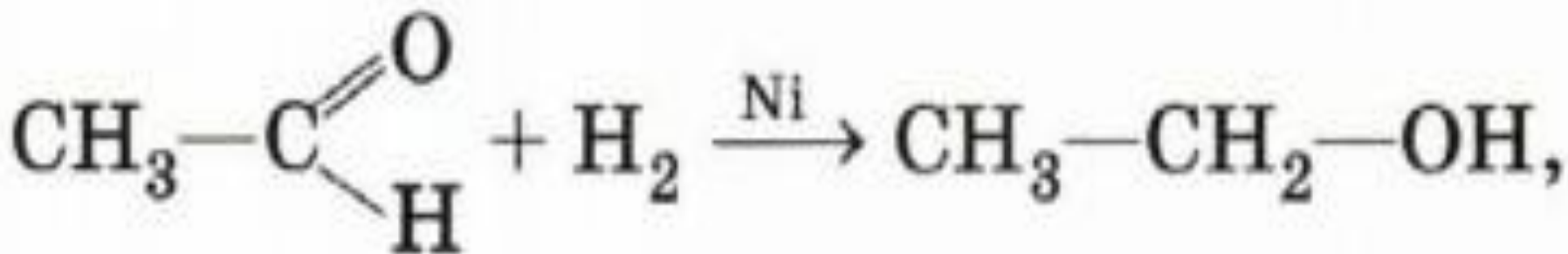
Горение



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



## II. РЕАКЦИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ (ГИДРИРОВАНИЕ)

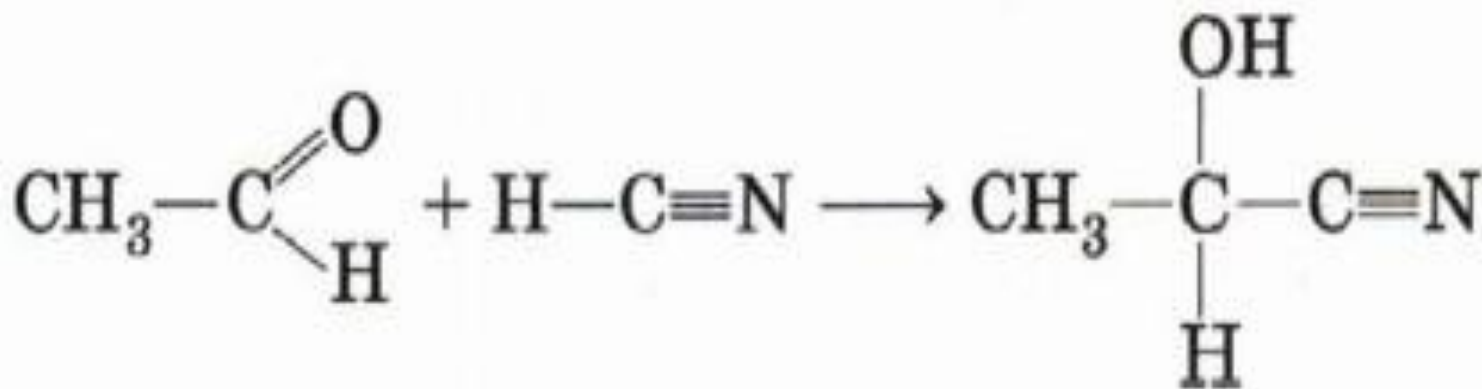


Продуктом гидрирования альдегидов являются первичные спирты, кетонов — вторичные спирты

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## III. РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ

Присоединение синильной кислоты



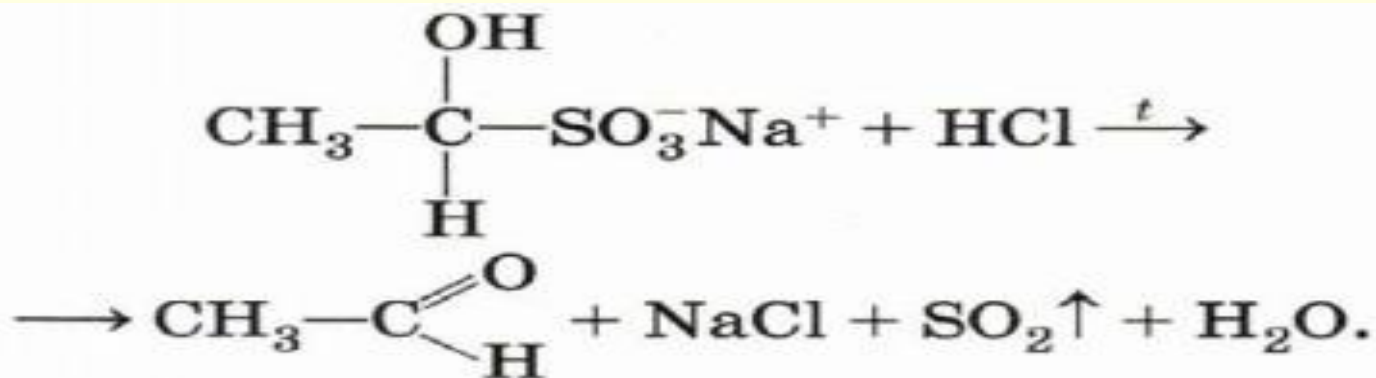
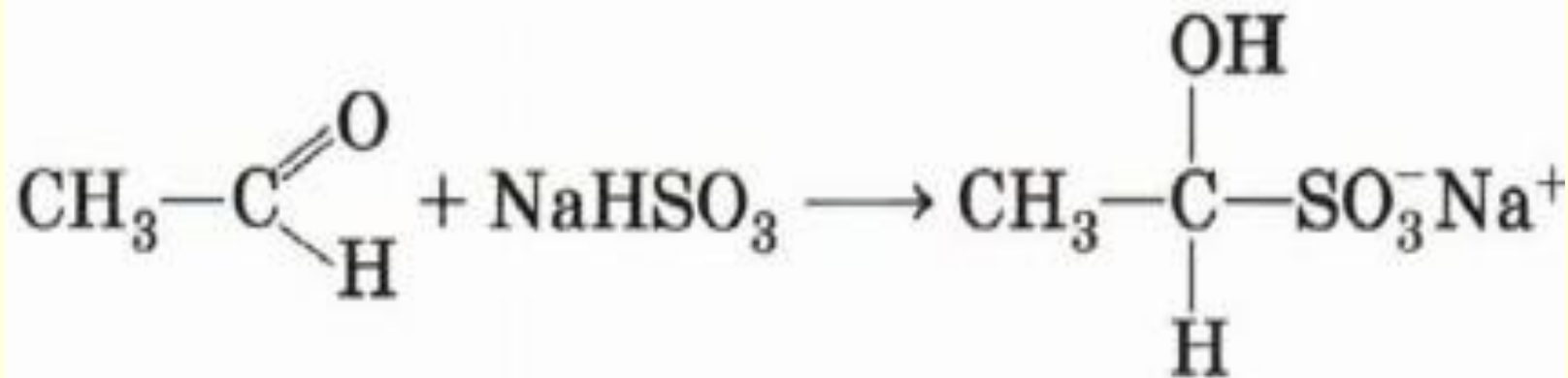
*синильная кислота*

*гидроксинитрил*

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## III. РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ

Присоединение гидросульфита

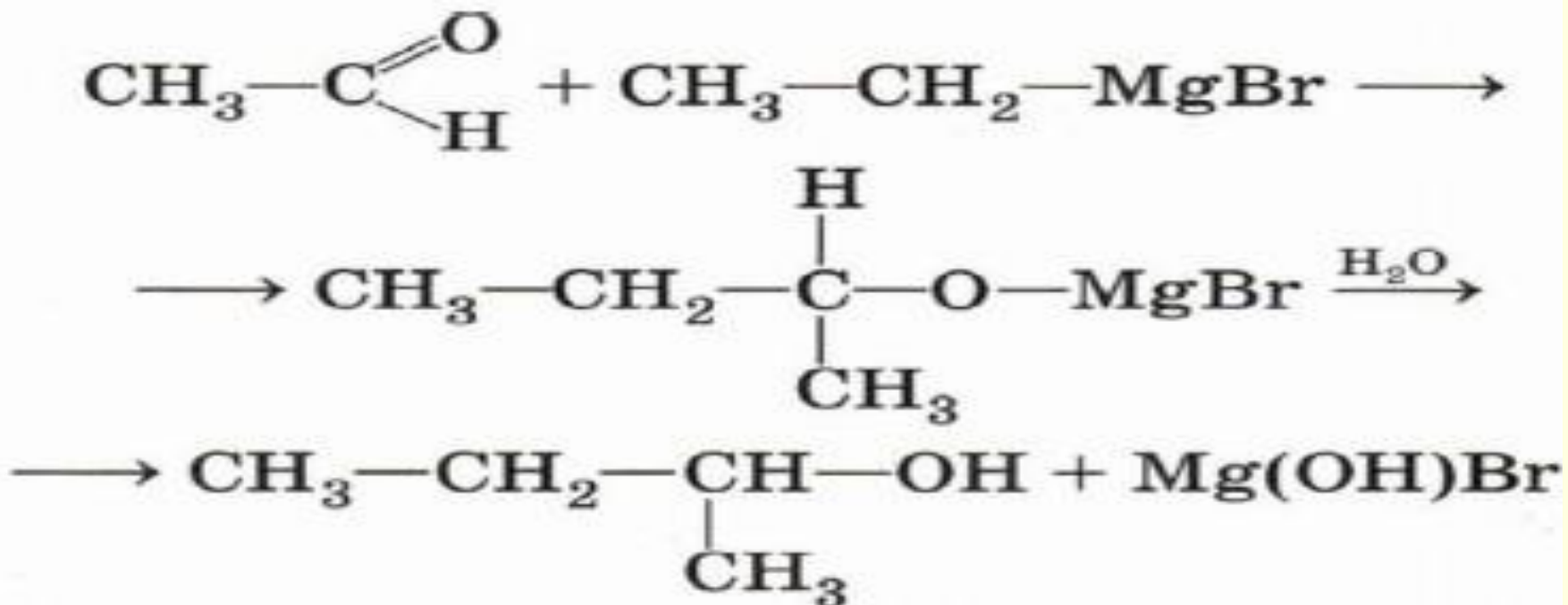




# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

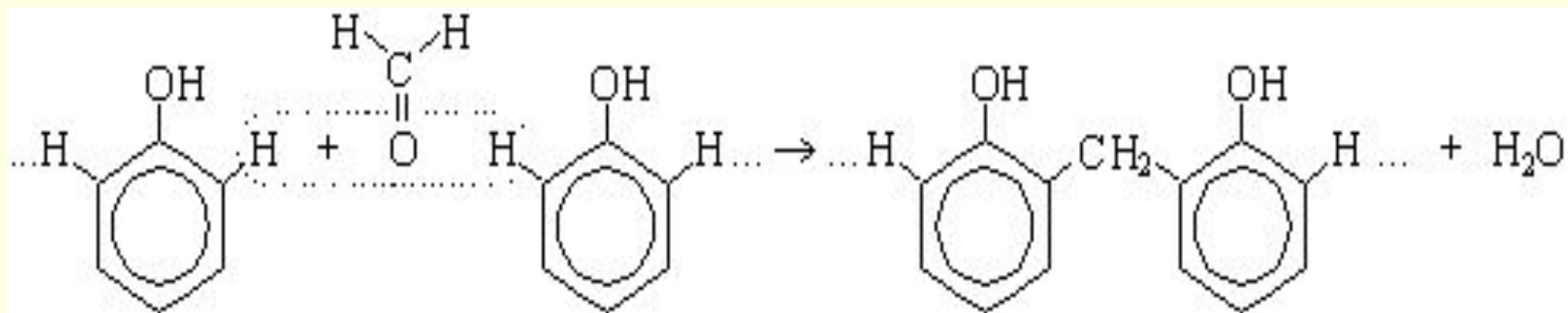
## III. РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ

Присоединение магнийорганических соединений  
(реактивы Гриньяра)



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## ■ Реакция поликонденсации



# ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬДЕГИДОВ

## ПАРФЮМЕРИЯ

- Альдегид анисовый, обепин – жидкость с приятным запахом мимозы
- Альдегид дециловый, деканаль – при разбавлении появляются нотки запаха апельсиновой корки



# ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬДЕГИДОВ

## ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Фенолформальдегидные смолы

# ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬДЕГИДОВ

## ПРОИЗВОДСТВО ВЕЩЕСТВ

- Уксусная кислота
- Этилацетат
- Формалин



- В ходе реакции «серебряного зеркала» образовалась карбоновая кислота, имеющая относительную молекулярную массу, равную 88. Какие органические вещества могли быть реагентами в этой реакции? Используя структурные формулы, составьте возможные уравнения этой реакции.



- 
- В одном из сосудов находится раствор ацетона, в другом — ацетальдегида. Предложите способы определения содержимого каждого сосуда

- При сгорании 4,5 г органического вещества образовалось 3,36 л (н. у.) углекислого газа и 2,7 мл воды. Определите молекулярную и структурную формулы вещества, если его плотность по воздуху равна 1,035. Объясните этимологию названий этого вещества. Каковы области его применения?

- При окислении гидроксидом меди (II) 11,6 г кислородсодержащего органического соединения образовалось 14,8 г одноосновной карбоновой кислоты, при взаимодействии которой с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 4,48 л (н. у.) газа. Определите молекулярную и структурную формулы исходного соединения.