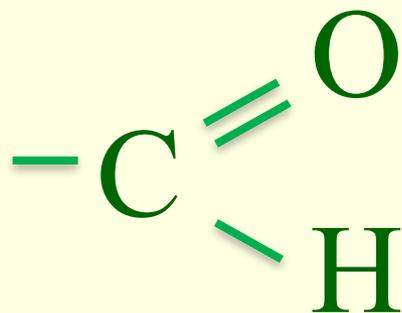


АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

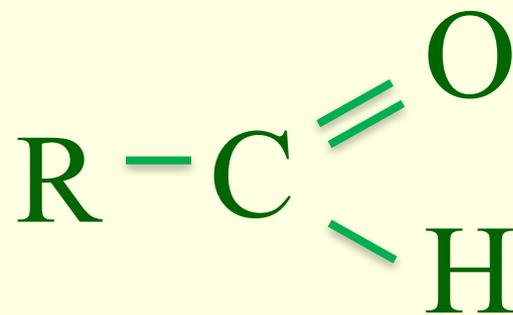


ОПРЕДЕЛЕНИЕ

АЛЬДЕГИДЫ ($C_nH_{2n+1}OH$)— это органические соединения, молекулы которых содержат карбонильную группу, связанную с атомом водорода и углеводородным радикалом



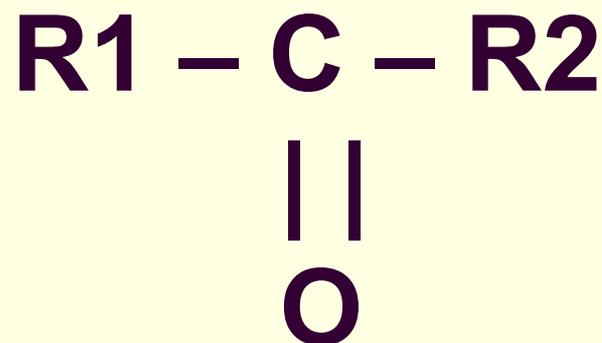
АЛЬДЕГИДНАЯ ГРУППА



ОБЩАЯ ФОРМУЛА

КЕТОНЫ

- **КЕТОНЫ** – органические вещества, в молекулах которых карбонильная группа связана с двумя углеводородными радикалами

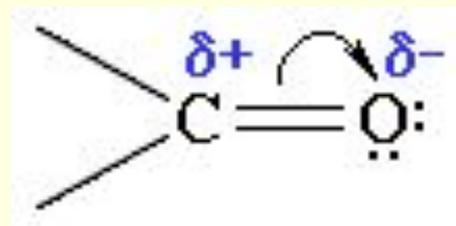
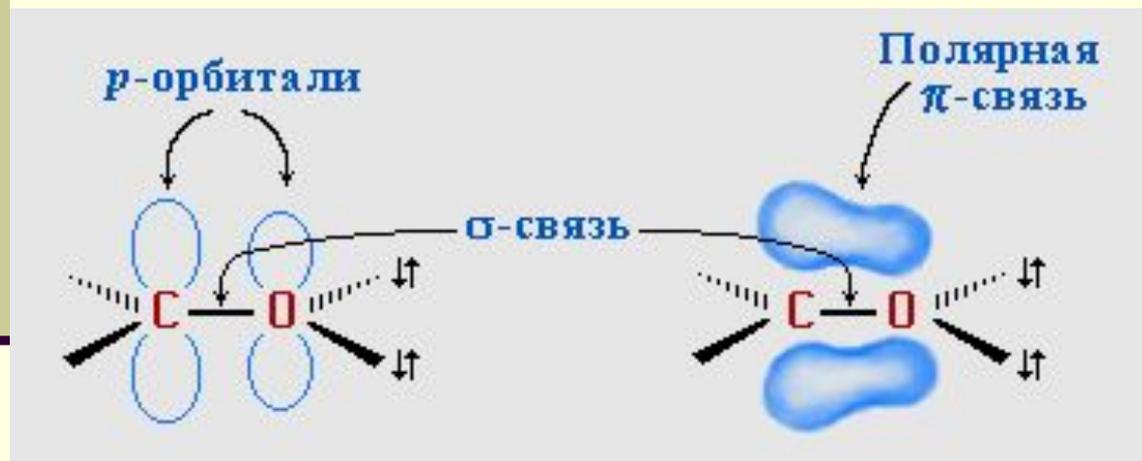


Общая формула

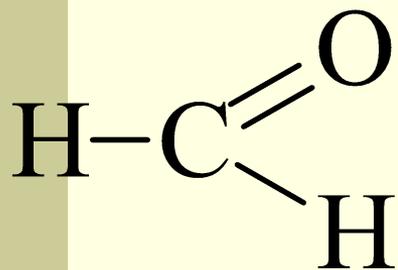
Строение группы C=O



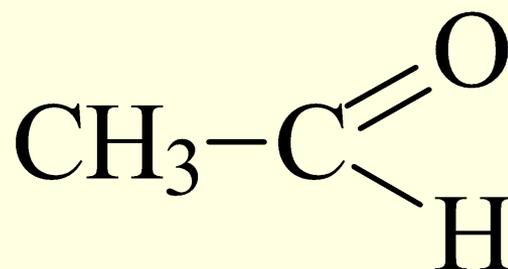
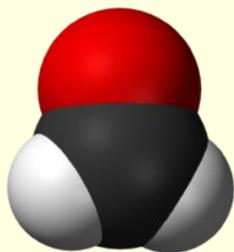
- Свойства альдегидов и кетонов определяются строением карбонильной группы $>C=O$



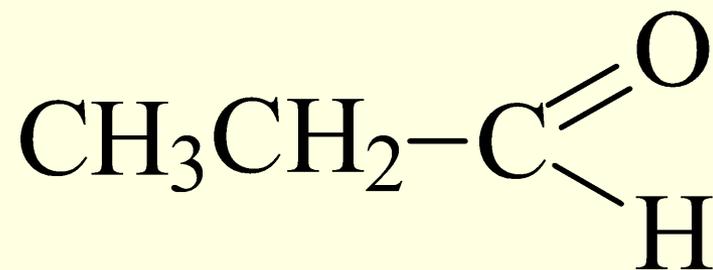
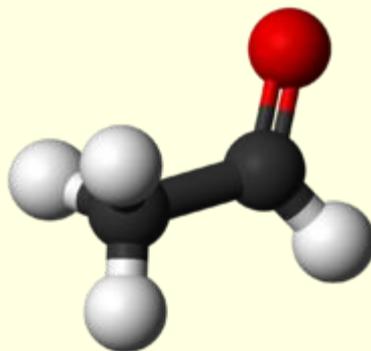
НОМЕНКЛАТУРА И ИЗОМЕРИЯ



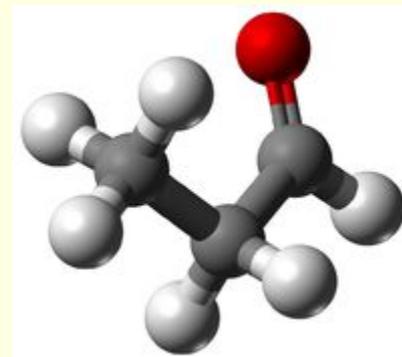
МЕТАНАЛЬ
(ФОРМАЛЬДЕГИД)



ЭТАНАЛЬ
(АЦЕТАЛЬДЕГИД)

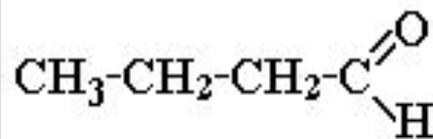


ПРОПАНАЛЬ
(ПРОПИОНОВЫЙ АЛЬДЕГИД)

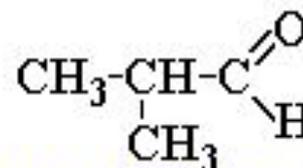


ИЗОМЕРИЯ

Изомерия
углеродного
скелета

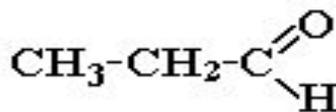


бутаналь

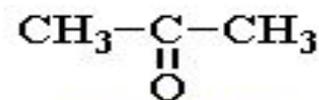


2-метилпропаналь

Межклассовая
изомерия
(с кетонами)

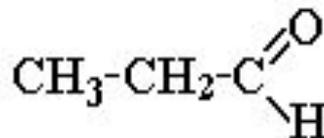


пропаналь



пропанон
(ацетон)

Межклассовая
изомерия
(с непредельными
спиртами и
простыми
эфирами)

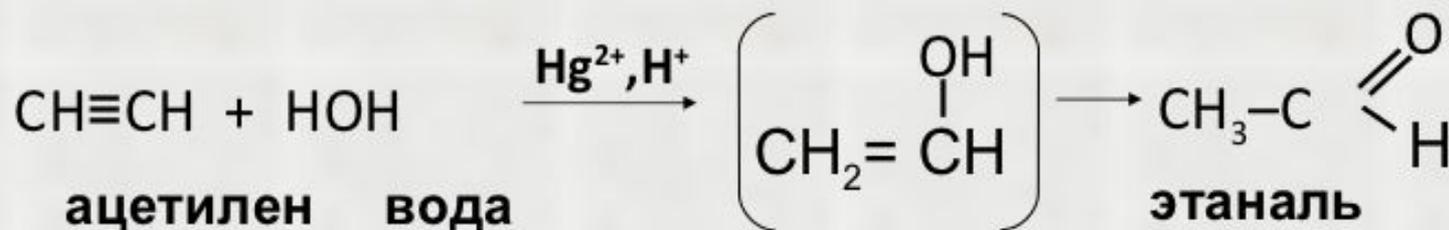


пропаналь

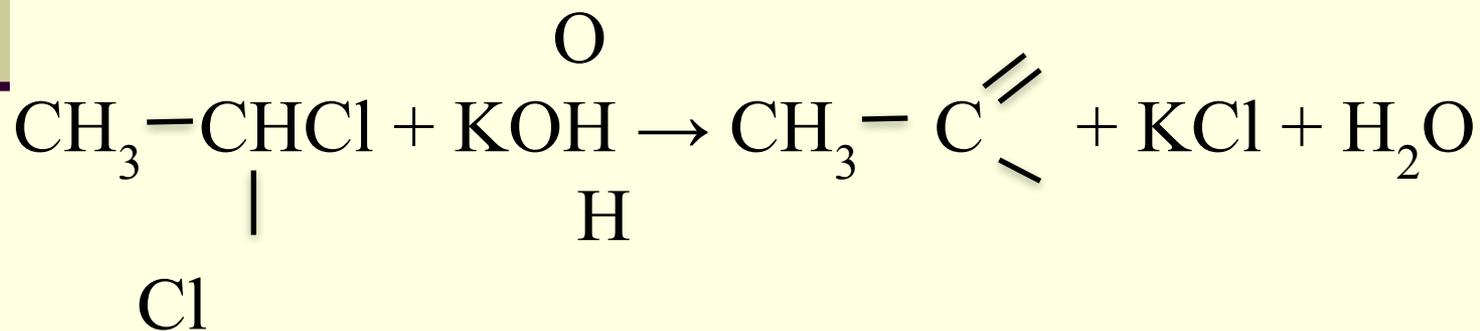


СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

ГИДРАТАЦИЯ АЛКИНОВ (Реакция Кучерова)



ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ ДИГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫХ

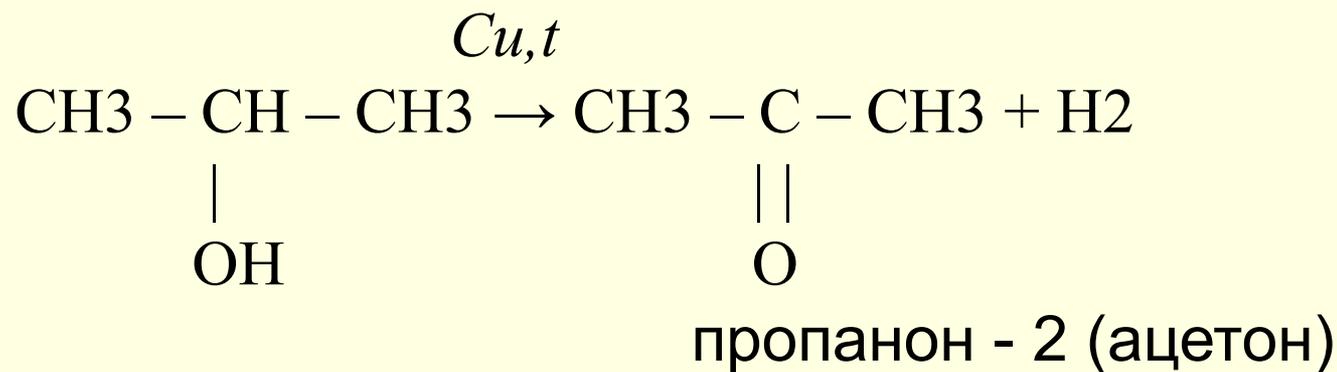
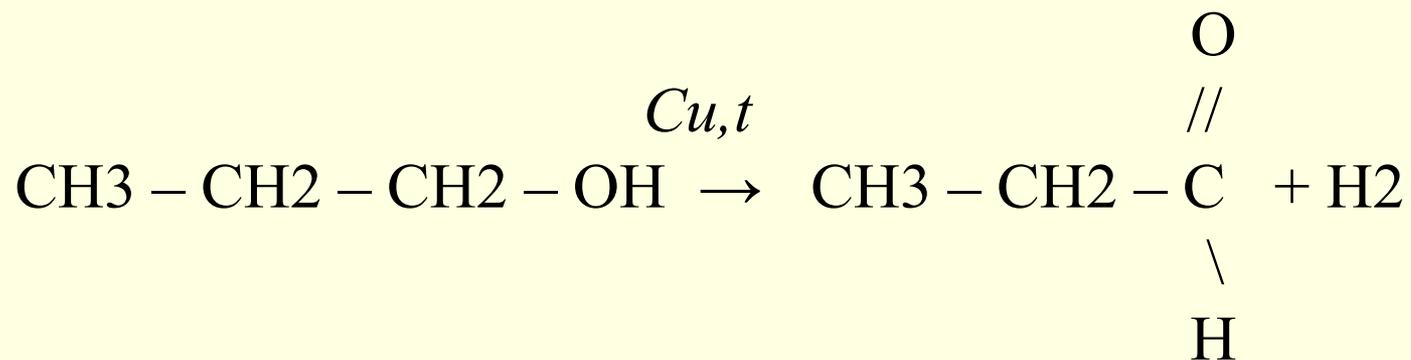


1,1- дихлорэтан

этаналь

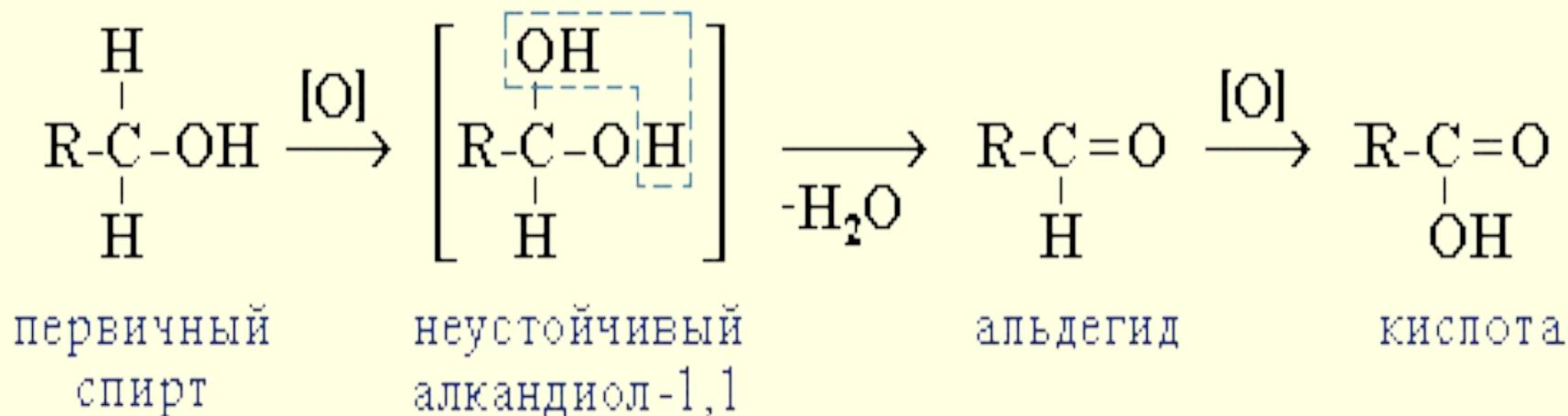
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

ДЕГИДРИРОВАНИЕ СПИРТОВ



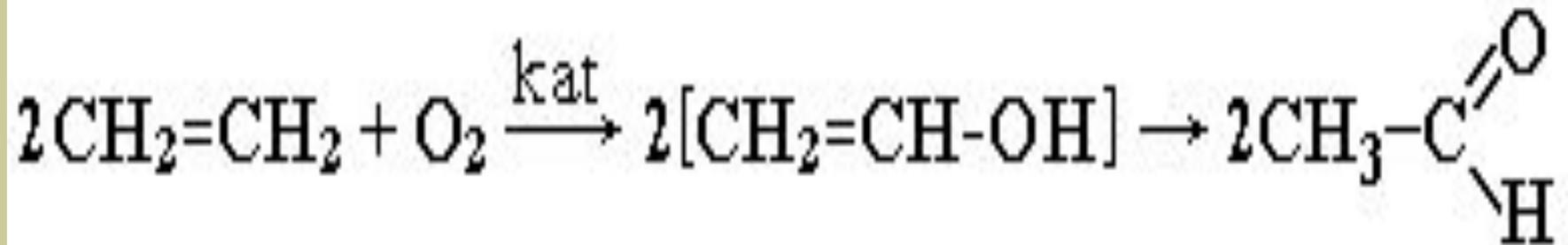
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

■ ОКИСЛЕНИЕ СПИРТОВ



СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

■ ОКИСЛЕНИЕ АЛКЕНОВ



■ КУМОЛЬНЫЙ СПОСОБ



АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Так как альдегиды и кетоны – полярные соединения, они имеют более высокие температуры кипения, чем неполярные соединения сравнимого молекулярного веса, но ниже, чем у спиртов, что указывает на отсутствие у оксосоединений существенной молекулярной ассоциации.

Низшие оксосоединения заметно растворимы в воде, вероятно, вследствие образования водородных связей; обладают резким запахом.

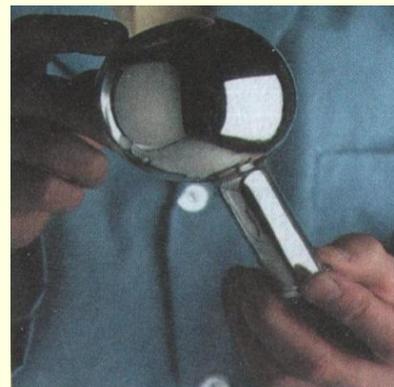
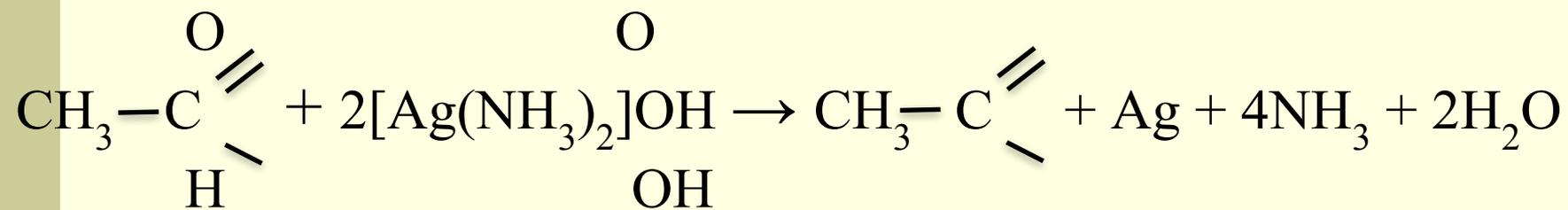
С увеличением размера молекул (начиная с C_5) растворимость резко уменьшается; высшие альдегиды и кетоны обладают приятным запахом

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

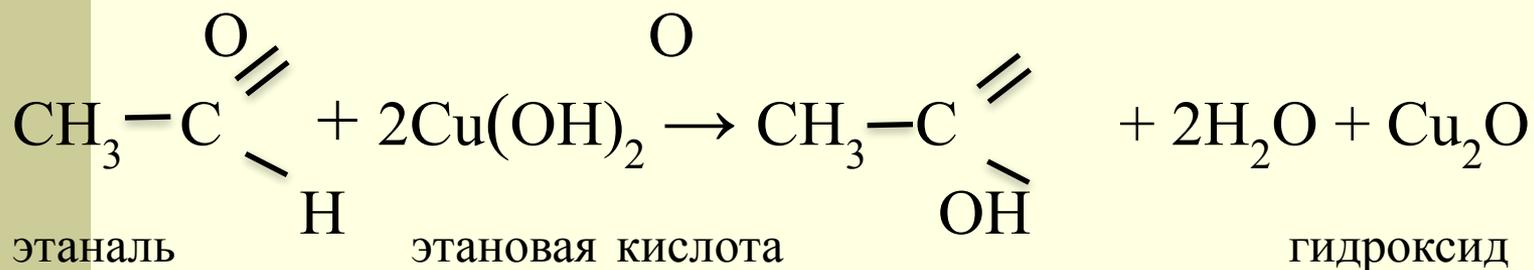
Реакция серебряного зеркала



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

Реакция с гидроксидом меди



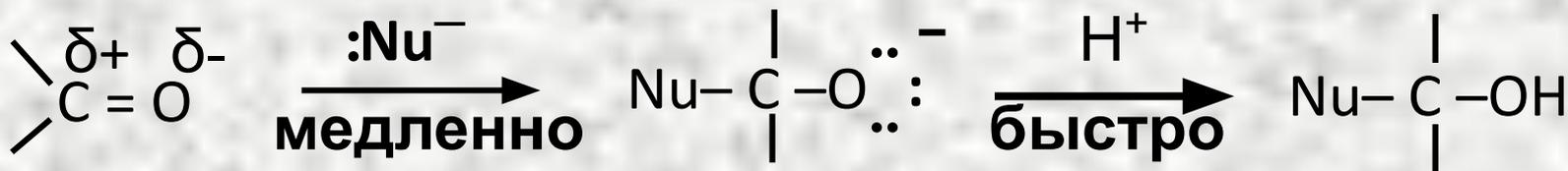
меди (I)

(кирпично-красный)



НУКЛЕОФИЛЬНОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ

Процесс протекает ступенчато и начинается с медленной атаки нуклеофила (:Nu^-) по карбонильному углероду; образовавшийся анион быстро присоединяет электрофил E^+ (например H^+):



альдегид или
кетон

промежуточный
продукт

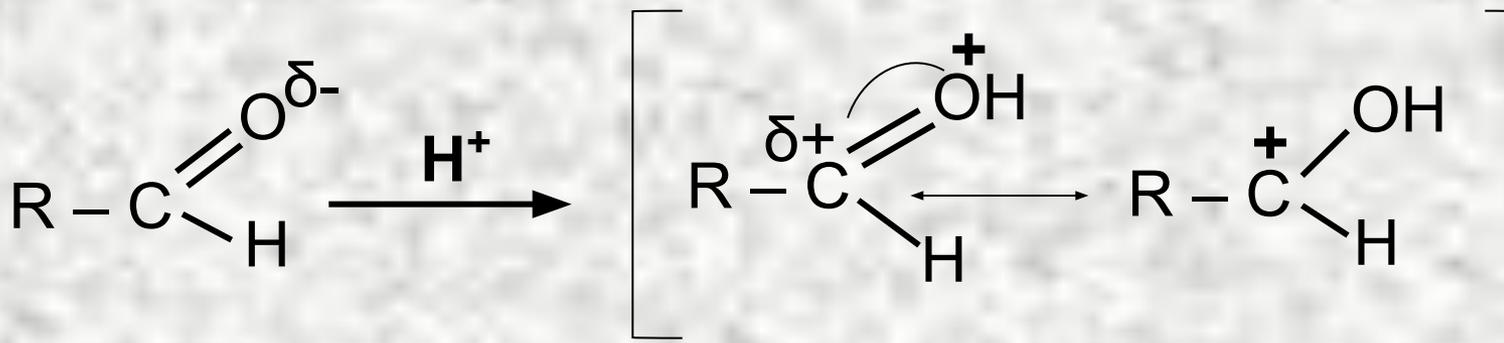
продукт

ХИМИЯ АЛЬДЕГИДОВ И КЕТОНОВ

В роли :Nu выступают: :CN^- , $\text{H}_2\text{O:}$, R-OH , :NH_3
($\text{:NH}_2\text{R}$, :NHR_2 , :NR_3) и др.

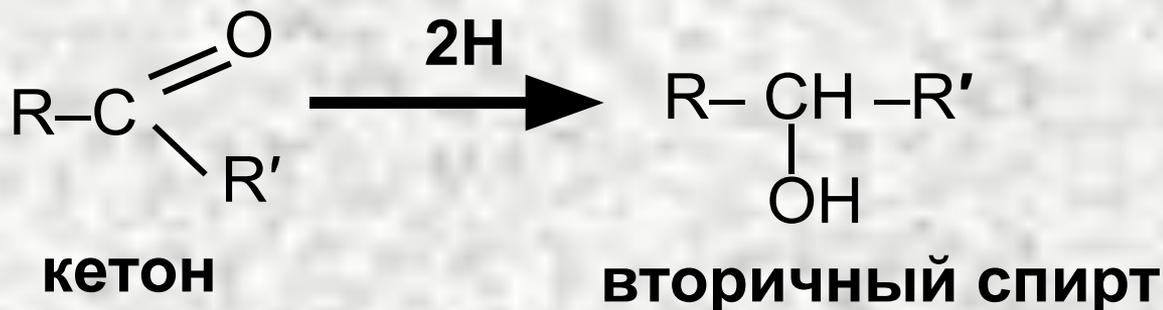
КИСЛОТНЫЙ КАТАЛИЗ

Нуклеофильное присоединение облегчается в кислой среде:



РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ. ПРИМЕРЫ

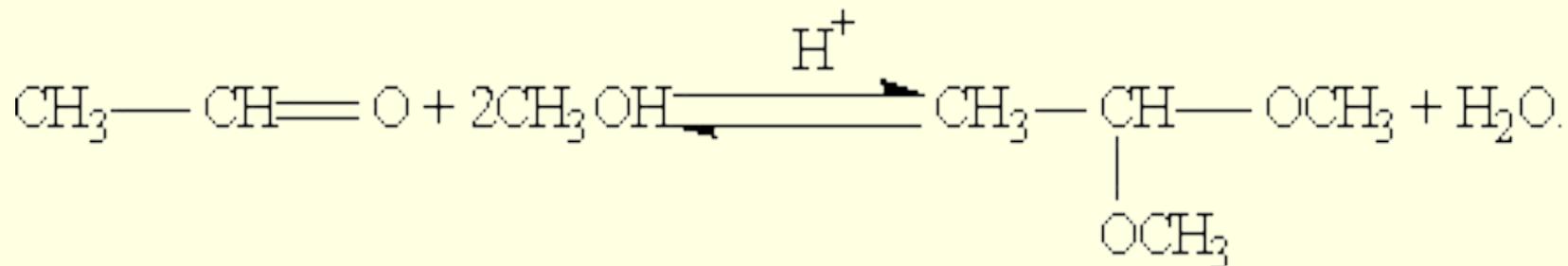
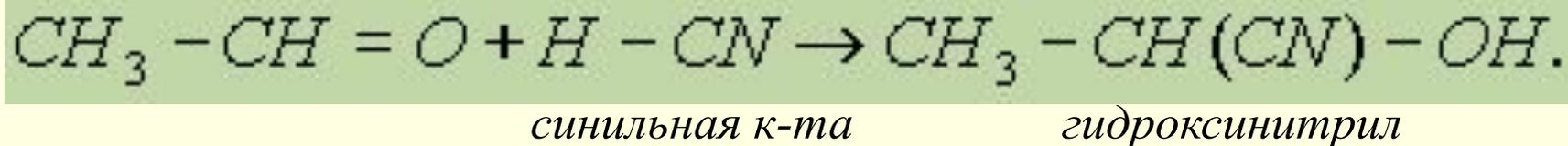
Присоединение водорода с образованием спиртов:



Эффективными восстановителями являются гидриды металлов: $\text{Li}[\text{AlH}_4]$, $\text{Na}[\text{BH}_4]$, где роль Nu: играет $:\text{H}^-$

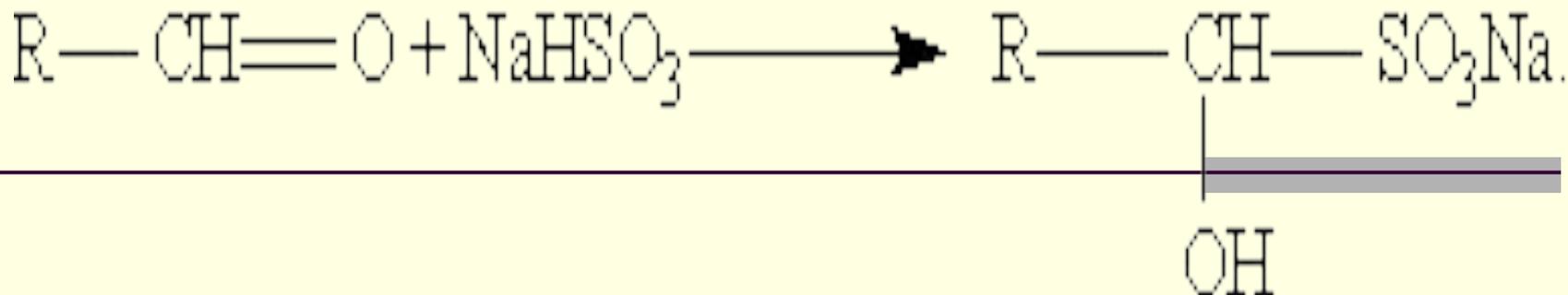
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Реакции нуклеофильного присоединения



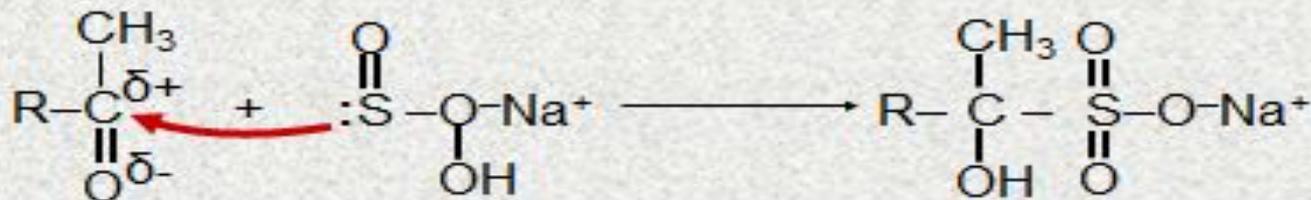
ацеталь !

Присоединение гидросульфитов



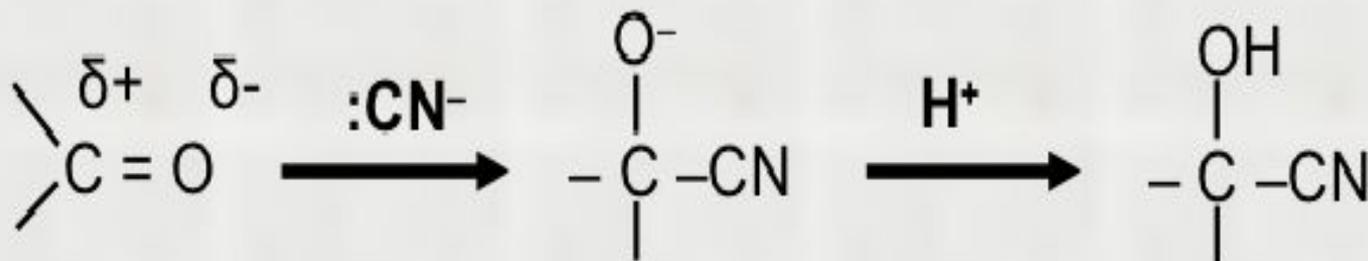
РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ. ПРИМЕРЫ

5. Присоединение бисульфита натрия с образованием бисульфитных соединений:



**легко гидролизуются
с образованием исходных
оксосоединений (в H^+ , OH^-)**

Присоединение цианид-иона :CN⁻

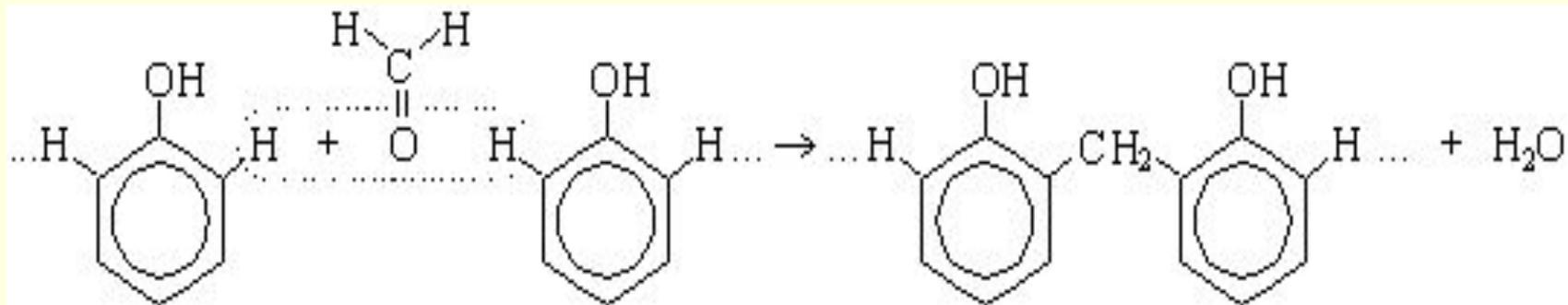


альдегид

гидроксинитрил

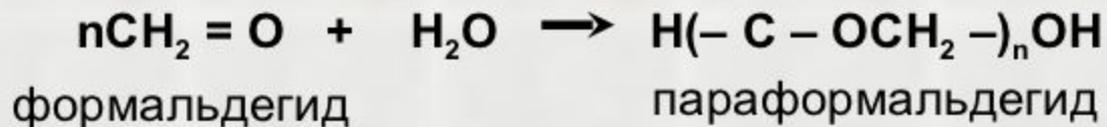
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

■ Реакция поликонденсации

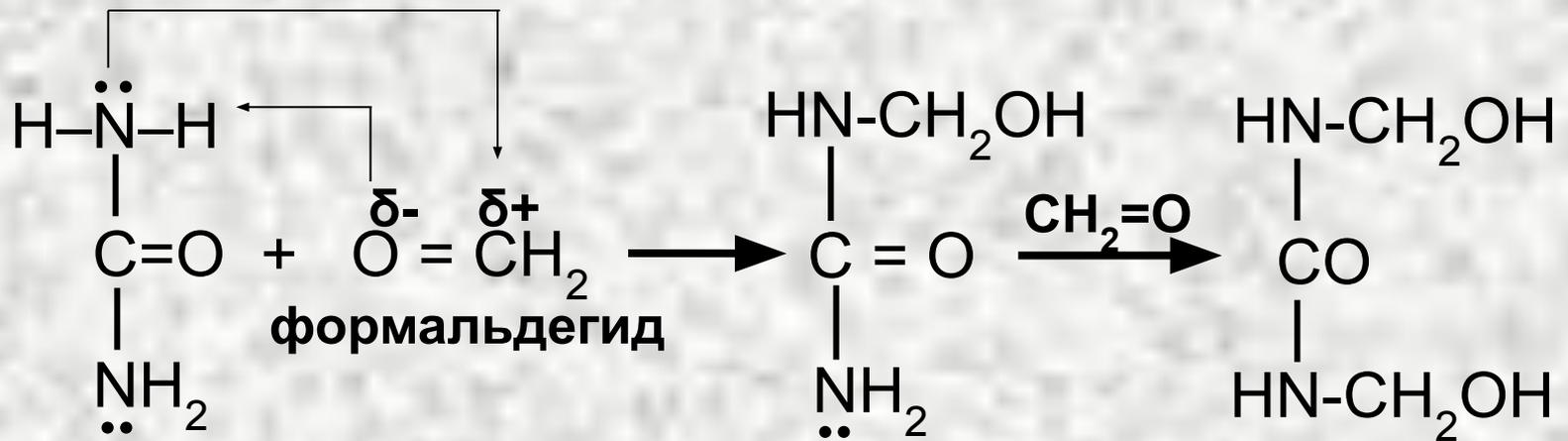


ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ АЛЬДЕГИДОВ

Простые альдегиды (но не кетоны) полимеризуются, образуя как циклические, так и линейные полимеры:



Конденсация мочевины с формальдегидом (кислая среда)

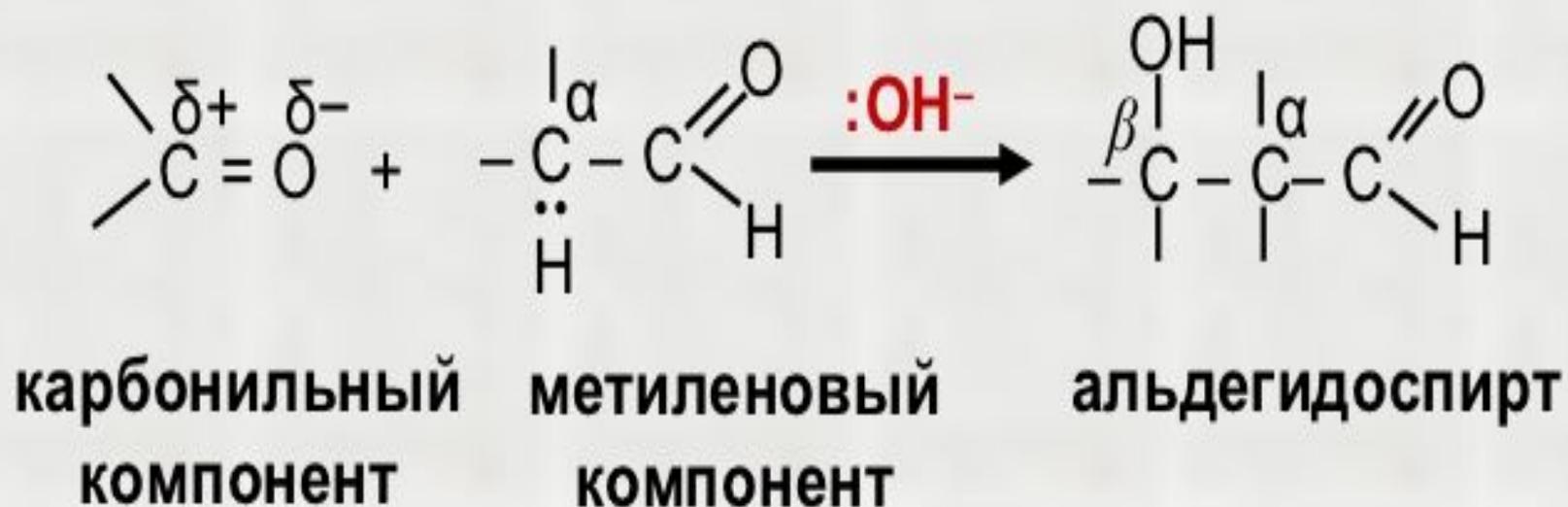


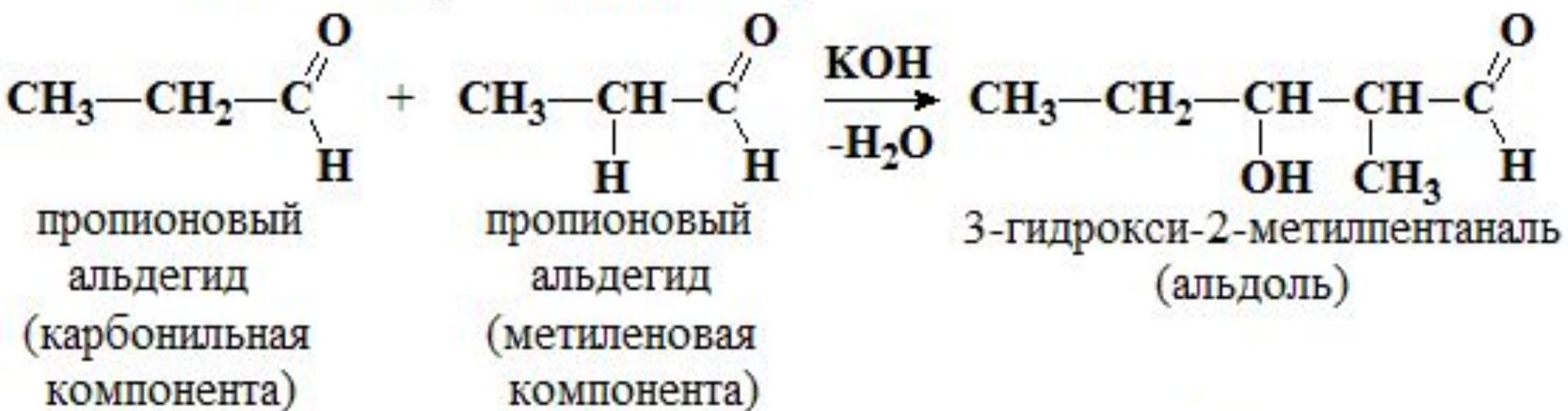
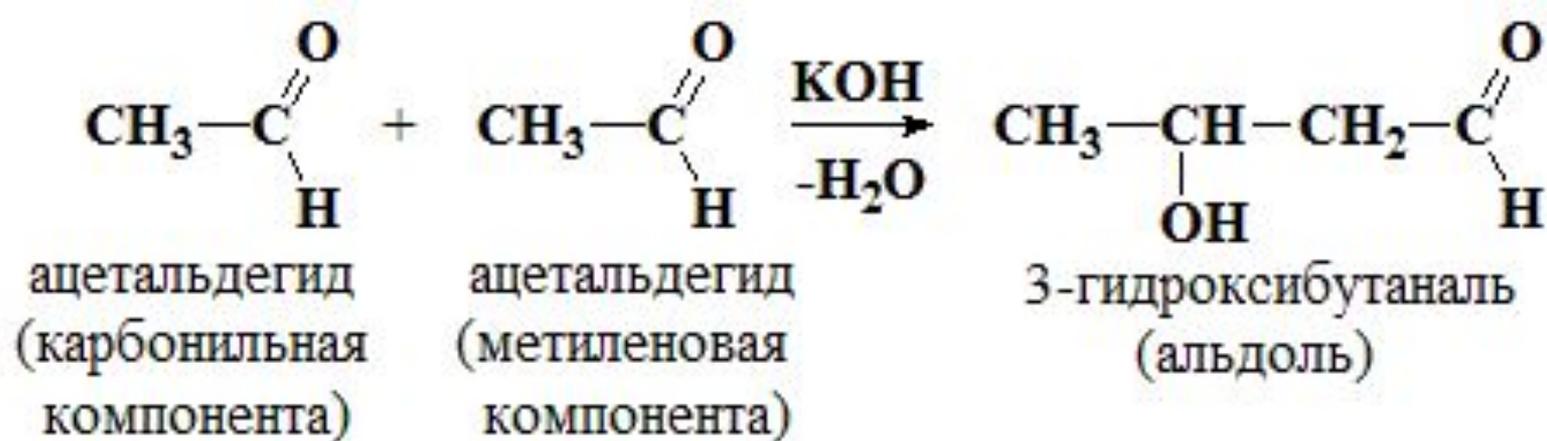
мочевина

**монометиллол-
мочевина**

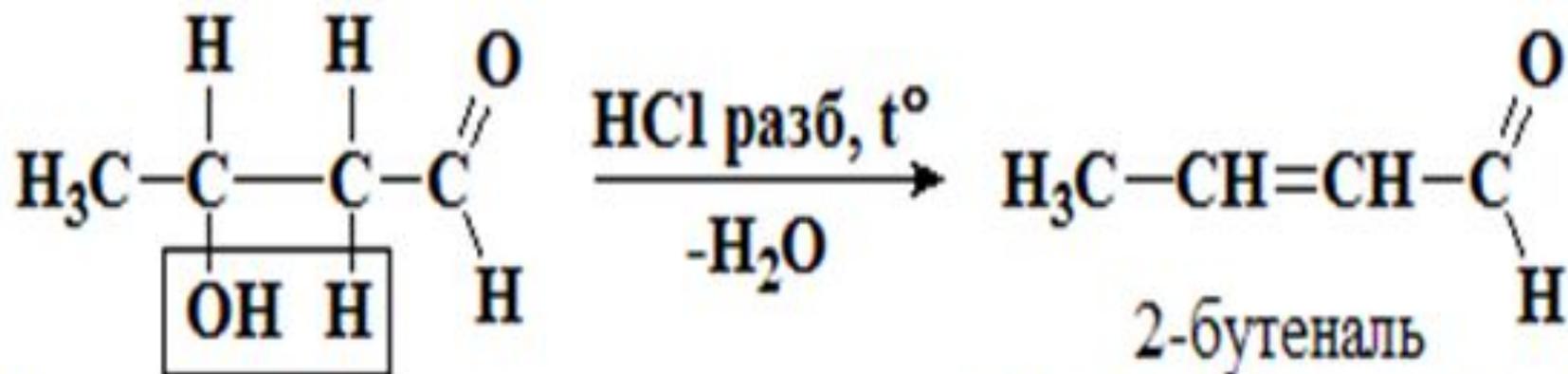
АЛЬДОЛЬНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ

Альдегиды способны вступать в реакции конденсации между собой в присутствии оснований. Кетоны реагируют труднее:



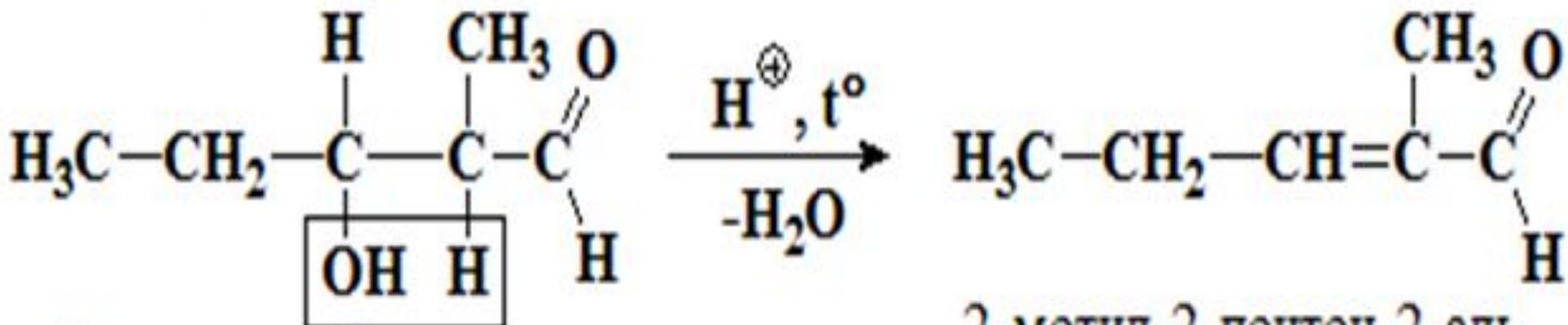


Кротоновая конденсация:



3-гидроксипентаналь

2-бутеналь
(кротоновый альдегид)



3-гидрокси-2-метил-
пентаналь

2-метил-2-пентен-2-аль

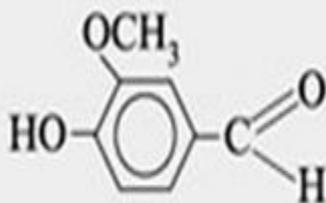
ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬДЕГИДОВ

ПАРФЮМЕРИЯ

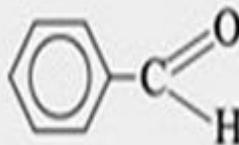
- Альдегид анисовый, обепин – жидкость с приятным запахом мимозы
- Альдегид дециловый, деканаль – при разбавлении появляются нотки запаха апельсиновой корки



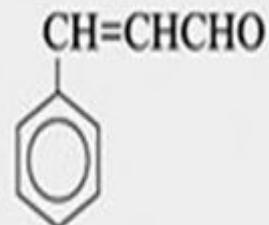
АЛЬДЕГИДЫ В ПРИРОДЕ



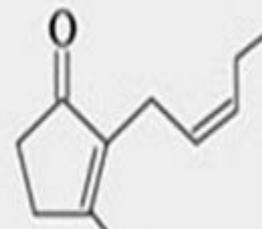
Ванилин
(в бобах ванили)



Бензальдегид
(в миндальных
косточках)



Коричный
альдегид
(в корице)



Жасмон
(в жасмине)

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬДЕГИДОВ

ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Фенолформальдегидные смолы

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬДЕГИДОВ

ПРОИЗВОДСТВО ВЕЩЕСТВ

- Уксусная кислота
- Этилацетат
- Формалин



Гомологический ряд кетонов

C_3H_6O пропанон

C_4H_8O бутанон

$C_5H_{10}O$ пентанон

$C_6H_{12}O$ гексанон

$C_7H_{14}O$ гептанон

Простейшими представителями кетонов являются монокетоны предельного ряда - алканоны. Они образуют гомологический ряд общей формулы $C_nH_{2n}O$ ($n=3,4,5,\dots,N$).

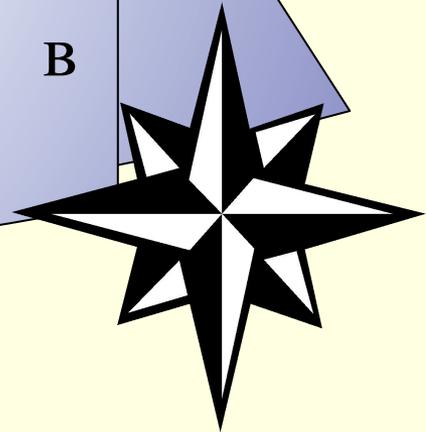
Физические свойства



Низшие представители – жидкость, растворимые в воде со своеобразным запахом.

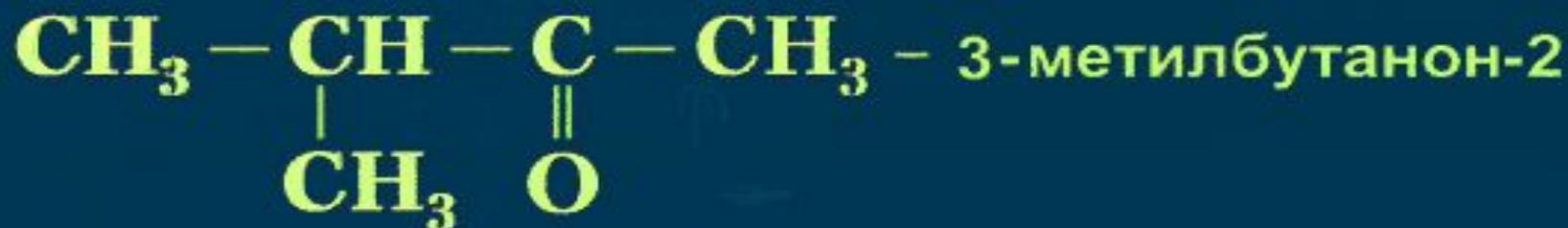
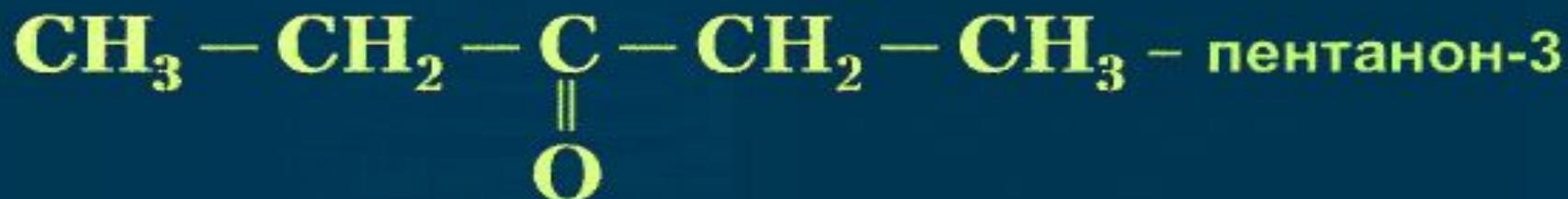
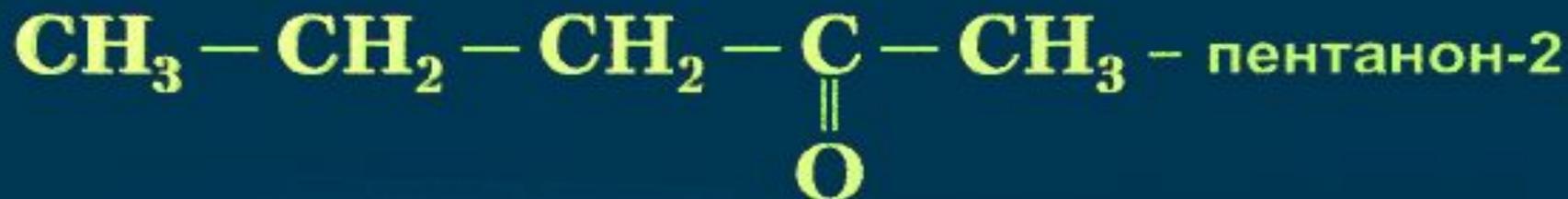
Высшие - твердые вещества, без запаха, не растворимые в воде.

Все кетоны растворяются в органических растворителях



Изомерия кетонов

Изомеры пентанона

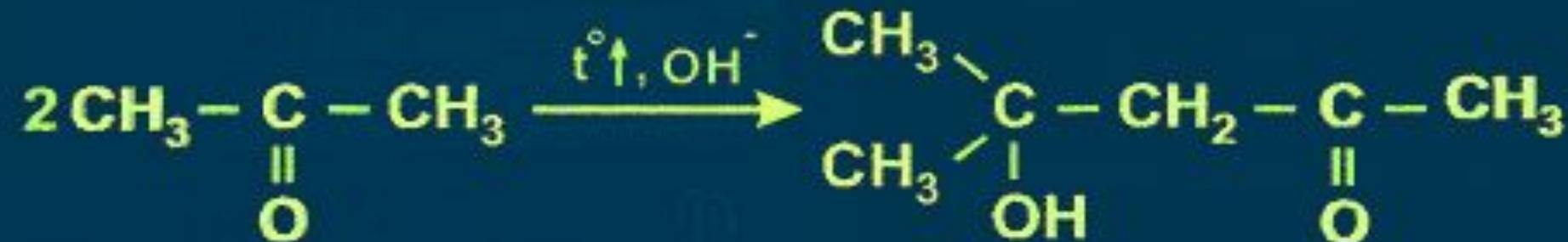
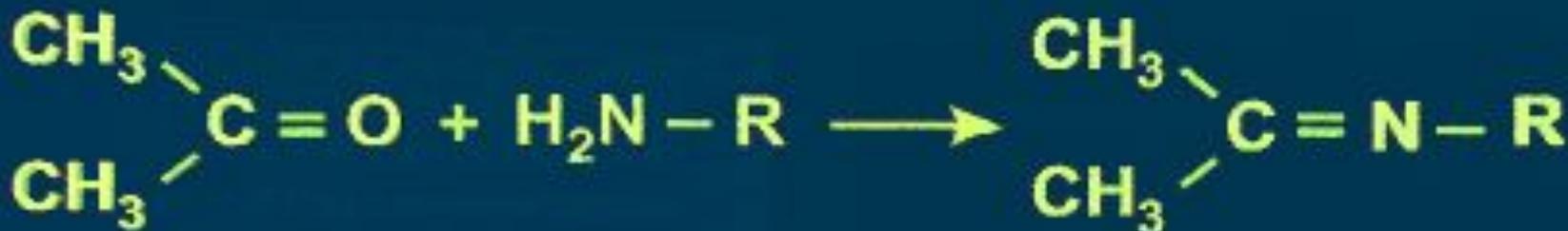
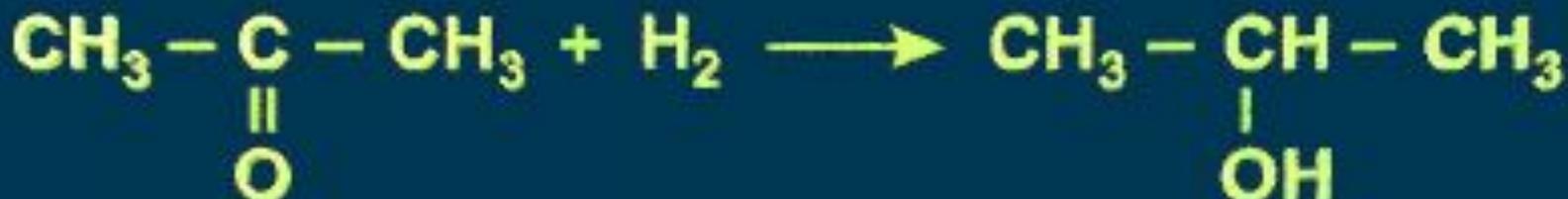


Для кетонов характерны два вида изомерии:

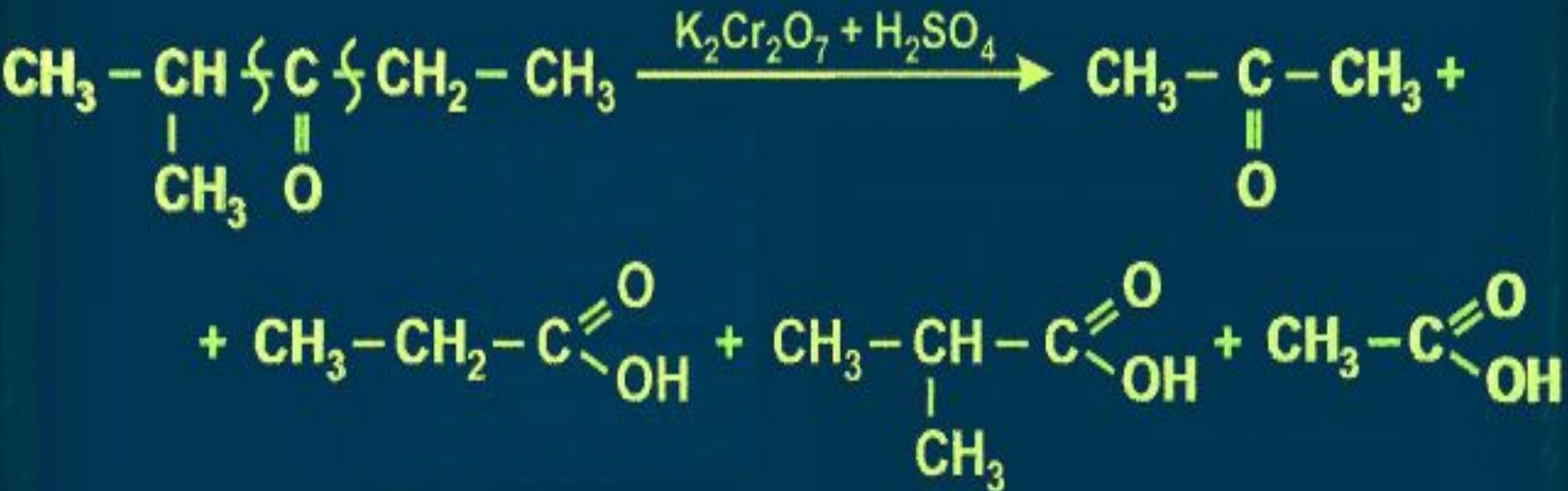
- 1) изомерия углеродного скелета;
- 2) изомерия положения карбонильной группы в углеродной цепи.

Первым из кетонов, для которых характерны оба вида изомерии, является пентанон.

Химические свойства



Реакция окисления



Применение

1. Растворители в лабораторной практике
2. Пищевой промышленности
3. Фармацевтической промышленности
4. Производство искусственного шелка
5. Бездымного пороха
6. Химической промышленности
7. Производстве киноплёнки
8. Производстве лаков

Лекция окончена.

**Спасибо за
внимание**