

Тема № 8

Кислородсодержащие органические соединения

Учебные вопросы

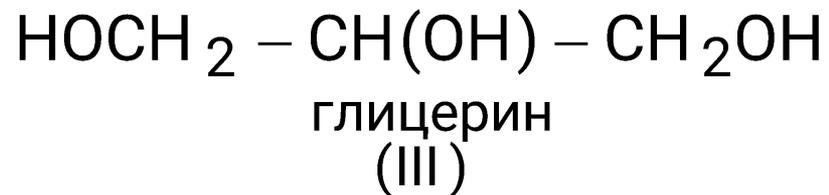
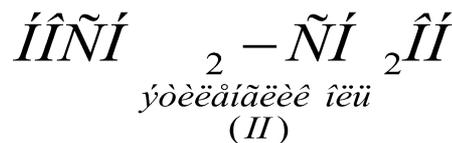
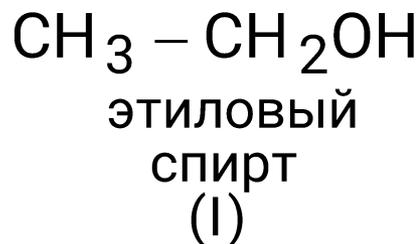
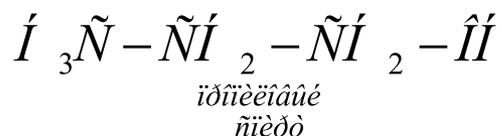
1. Понятие об алканолах. Номенклатура. Изомерия. Способы получения алканолов. Физические свойства, реакционная способность.
2. Общие сведения об альдегидах и кетонах. Строение карбонильной группы. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Применение.
3. Карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Получение. Свойства. Механизмы реакций.

Литература

1. Артеменко А. И. Органическая химия: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2003. – С. 193-271.
2. Новоселова Е.В., Андреева Л.Н. Органическая химия, Ч. I: Учебное пособие. – Новогорск.: Изд-во АГЗ, 2002. – С. 107-190.

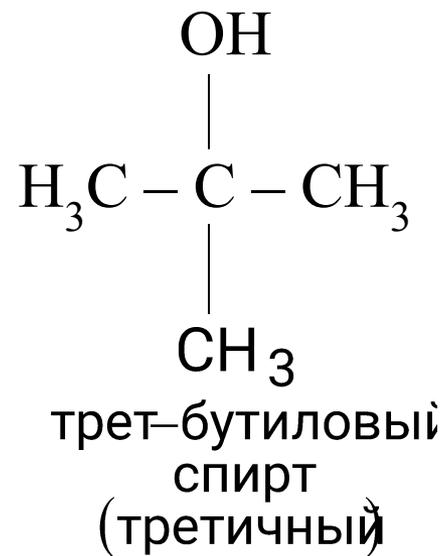
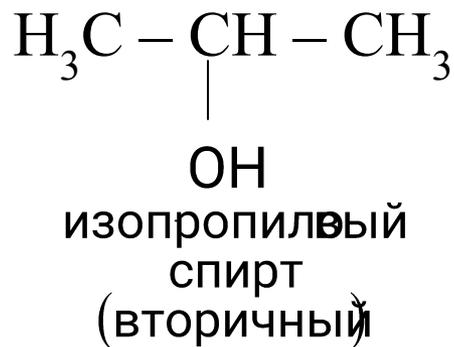
1 уч. вопр. Алканолаы (спирты, алкоголы)

Спиртами или алкоголями называют производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько водородных атомов замещены на соответствующее число гидроксильных групп (-ОН).



Одноатомные предельные спирты (алканолаы)

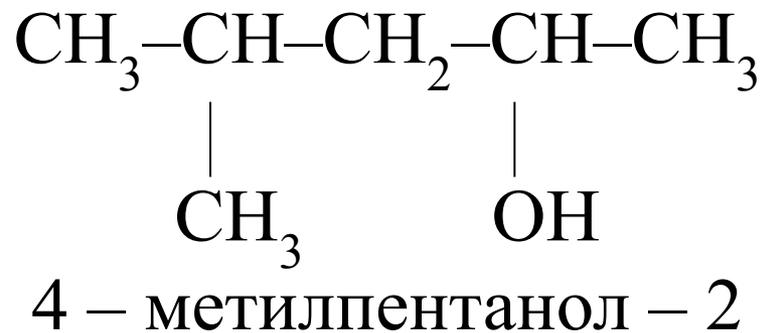
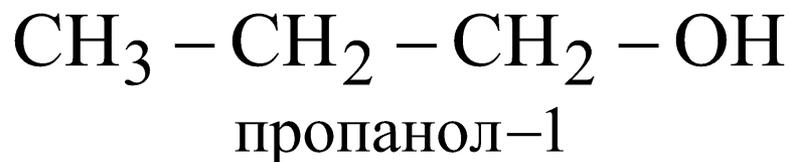
Предельные одноатомные спирты имеют общую формулу



Систематическая номенклатура ИУРАС

Спирты называют по названию соответствующего алкана с добавлением суффикса – ол.

Главную цепь нумеруют с того конца, ближе к которому расположена гидроксильная группа.



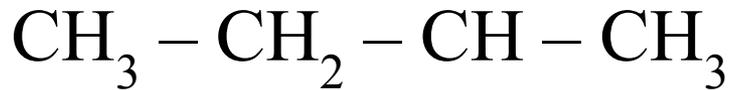
Изомерия

Строение спиртов зависит:

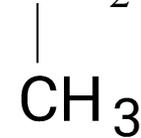
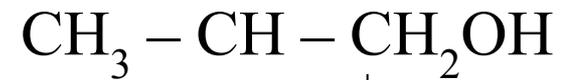
- 1) от **структуры** углеводородной цепи
- 2) положения в ней **гидроксильной группы**



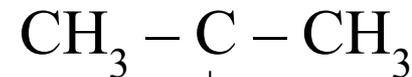
н-бутиловый
спирт,
бутанол-1



|
OH
втор-бутиловый
спирт,
бутанол-2



изобутиловый
спирт,
2-метилпропанол-1



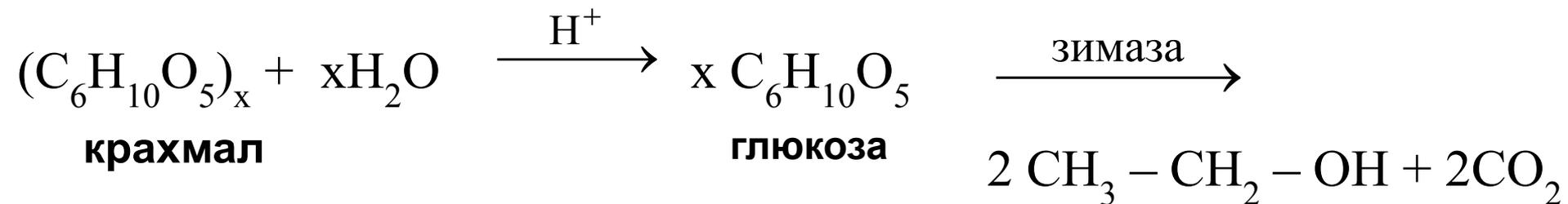
|
CH₃
трет-бутиловый
спирт,
2-метилпропанол-2

Способы получения алканолов

1. Брожение сахаров

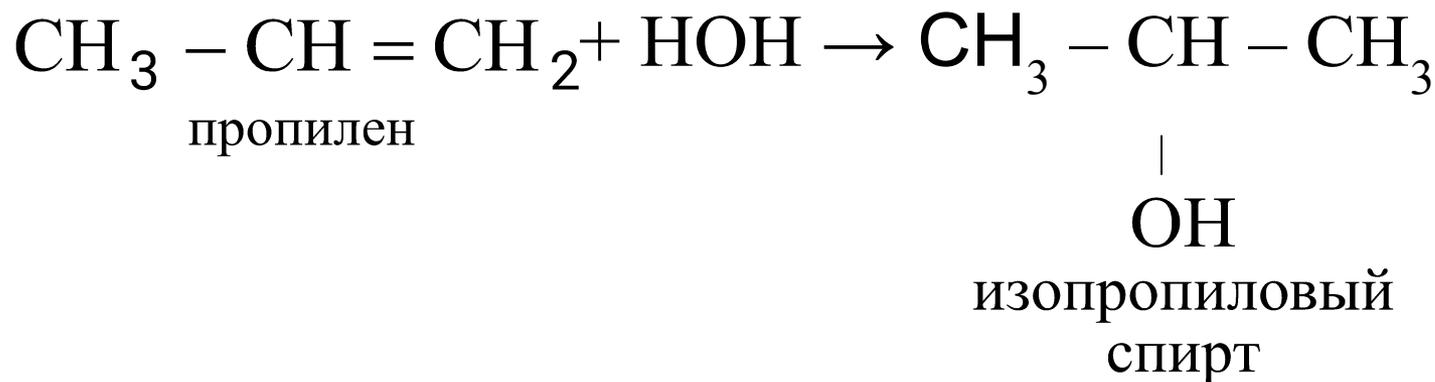


глюкоза (или виноградный сахар)

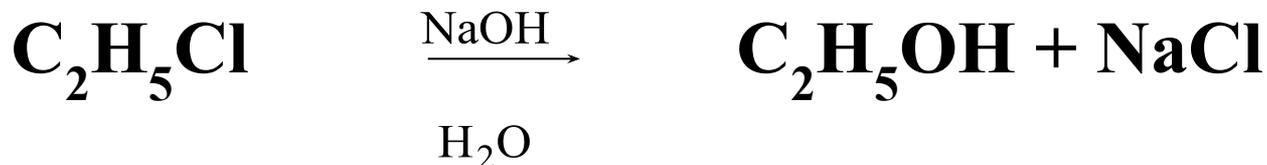
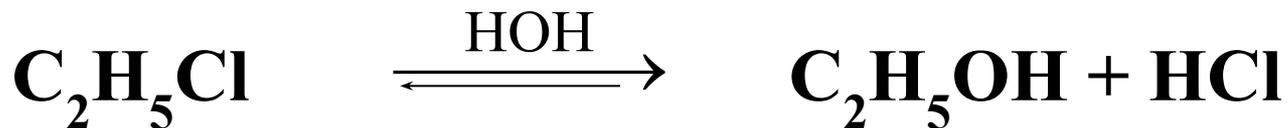


перегонка древесины

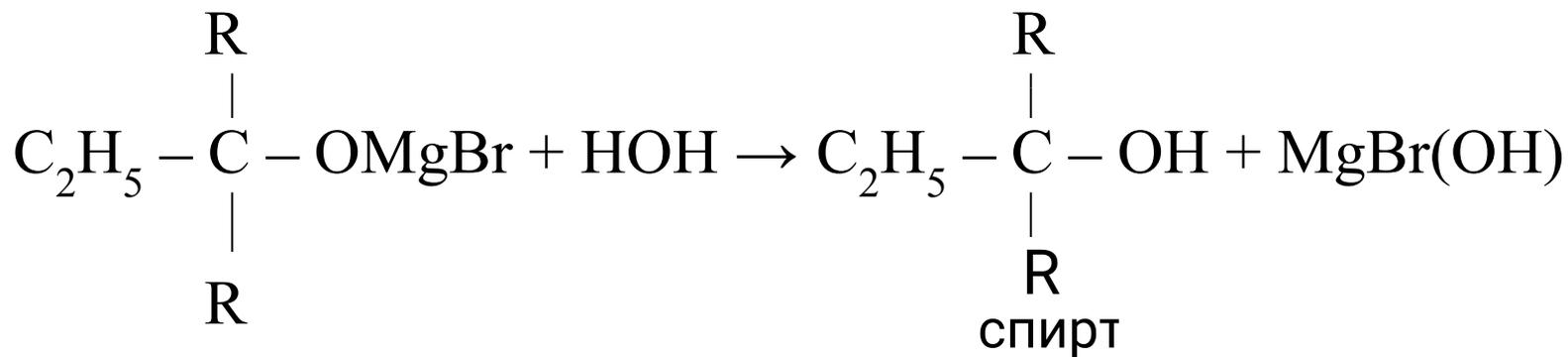
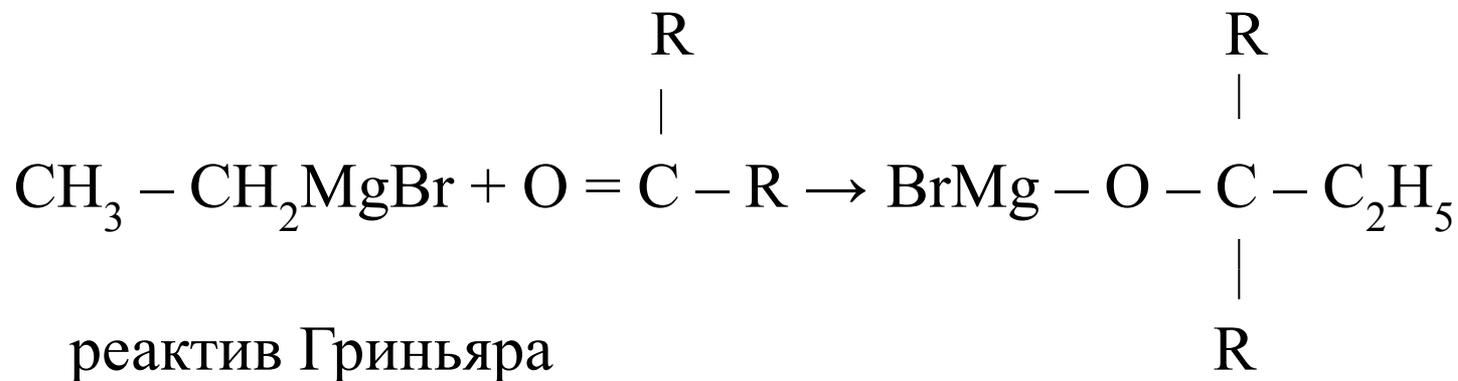
Гомологи этилена образуют **вторичные и третичные спирты**, причем присоединение молекулы воды идет по правилу Марковникова:



3. Гидролиз моногалогенопроизводных



5. Действие металлоорганических соединений на альдегиды, кетоны.

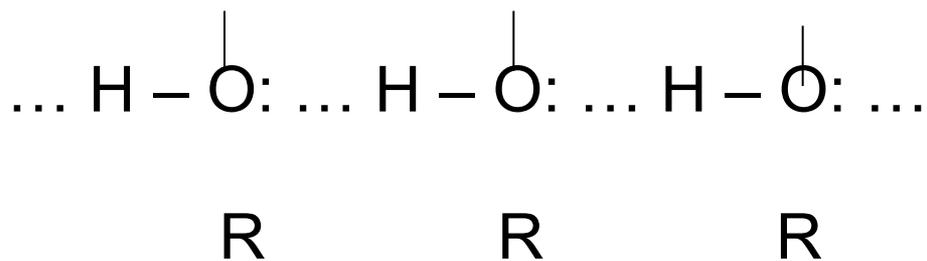


Физические свойства

Предельные одноатомные спирты от C_1 до C_{12} – жидкости.

Высшие спирты – мазеобразные вещества, от C_{21} и выше – твердые вещества.

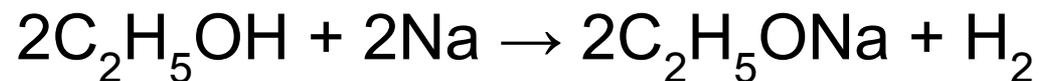
Температура кипения у спиртов выше, чем у галогеналканов и углеводородов с тем же числом углеродных атомов (причина - существование *водородных связей*):



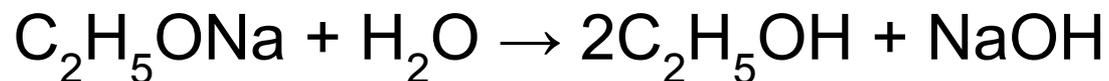
Химические свойства

Реакции гидроксильного водорода

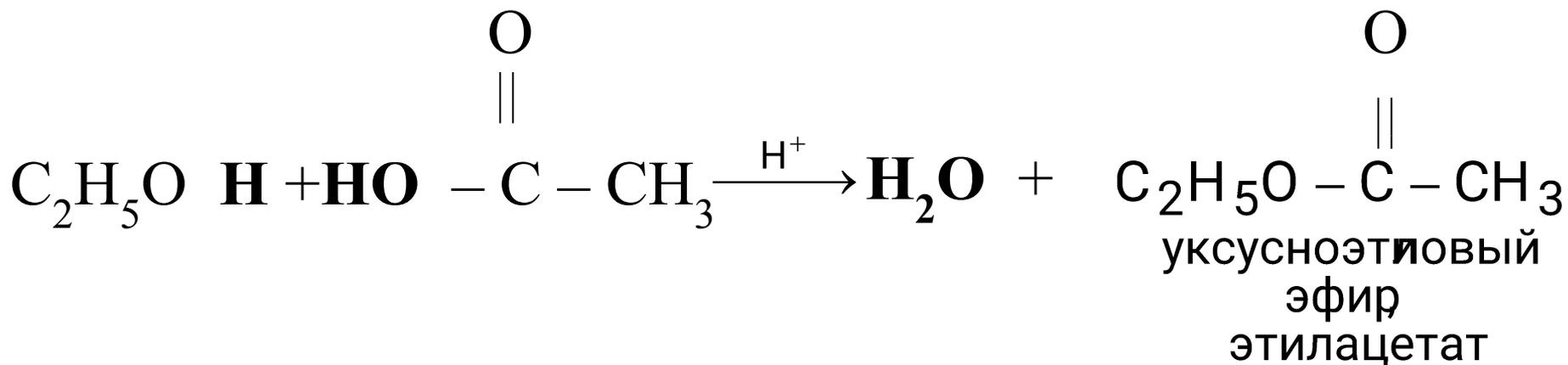
1. **Взаимодействие спиртов со щелочными металлами (образование алкоголятов)**



Алкоголяты – твердые, неустойчивые соединения, легко подвергаются гидролизу:

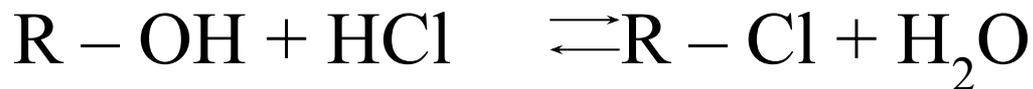


2. Образование сложных эфиров (реакция этерификации)



Реакции гидроксила

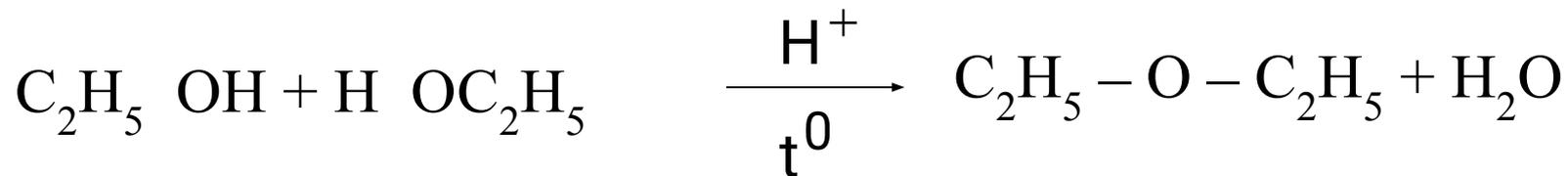
1. Образование галогенопроизводного замещением гидроксильной группы на галоген.



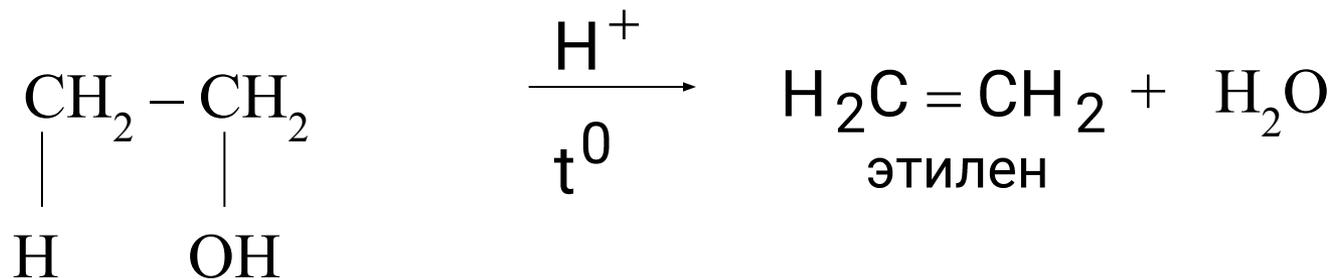
Равновесие можно сдвинуть вправо в присутствии водоотнимающих средств (например, H_2SO_4 конц., ZnCl_2 и т.д.)

2. Дегидратация спиртов (отщепление воды)

а) межмолекулярная дегидратация



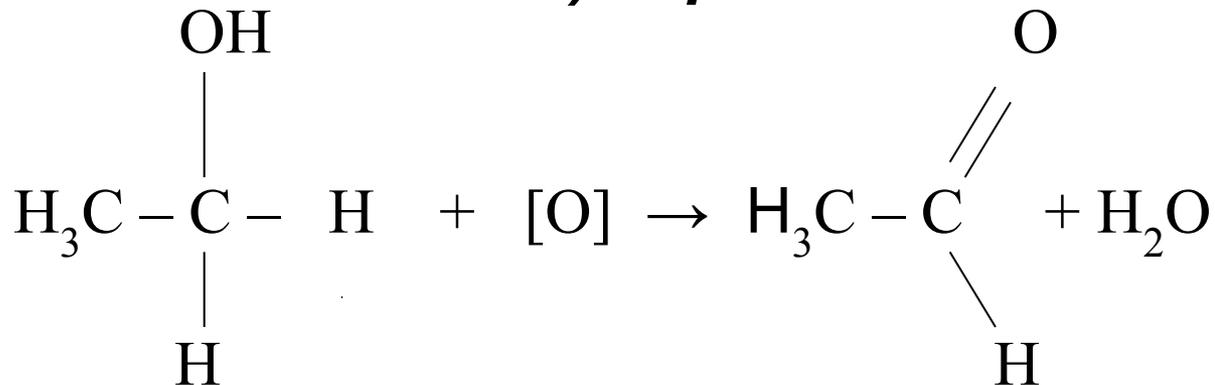
б) внутримолекулярная дегидратация



Н отщепляется от наименее гидрогенизованного атома С, находящегося по соседству с атомом С, несущим группу -ОН (правило Зайцева)

Окисление спиртов

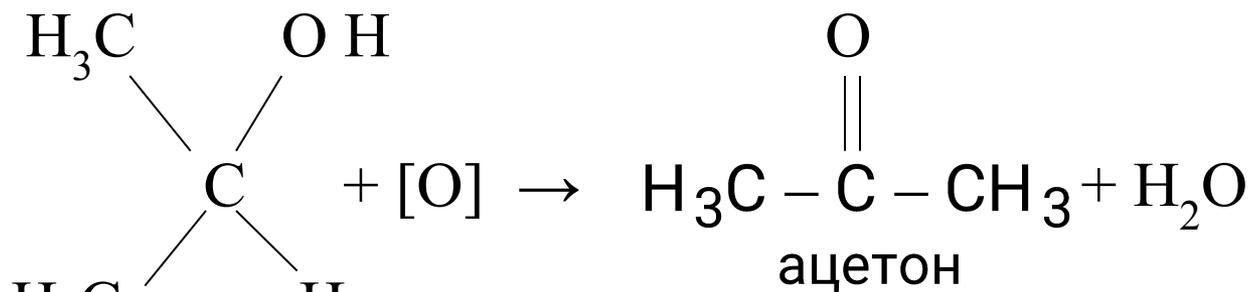
а) первичных



этиловый
спирт

уксусный
альдегид

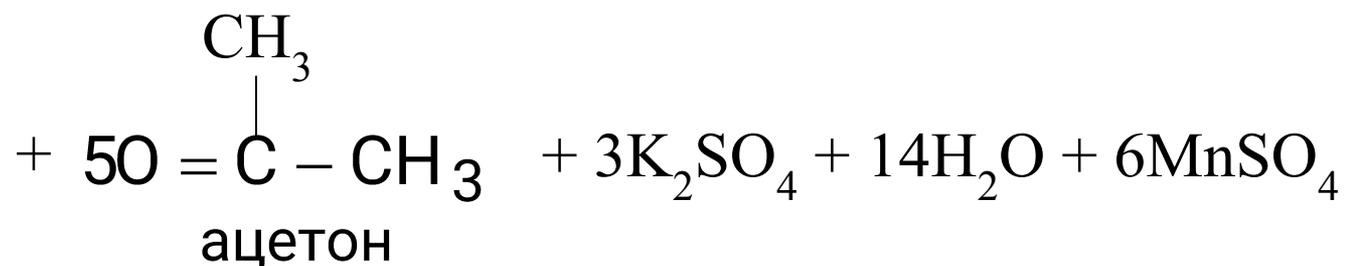
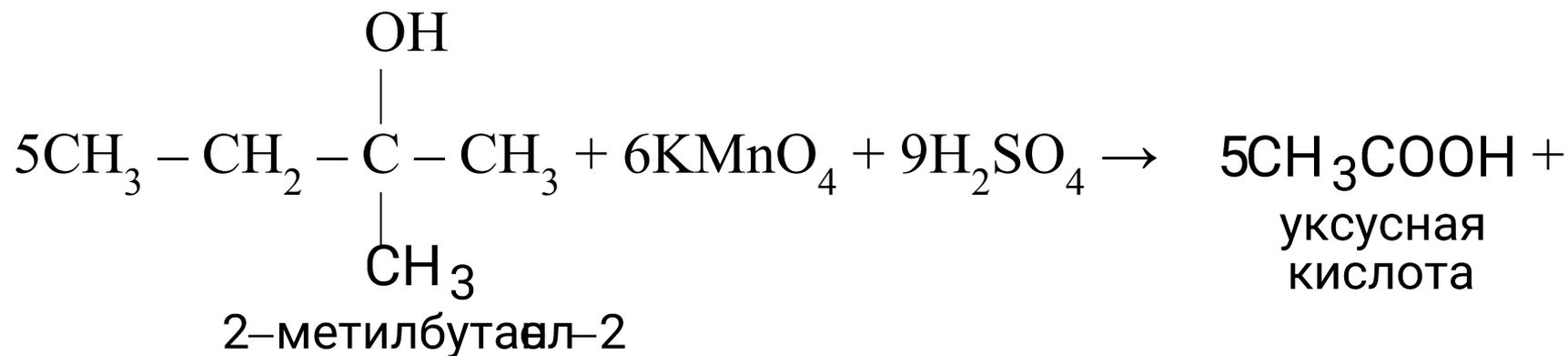
б) вторичных



изопропиловый спирт

ацетон

Третичные спирты окисляются очень трудно с разрывом углеродного скелета и образованием смеси кислот и кетонов:



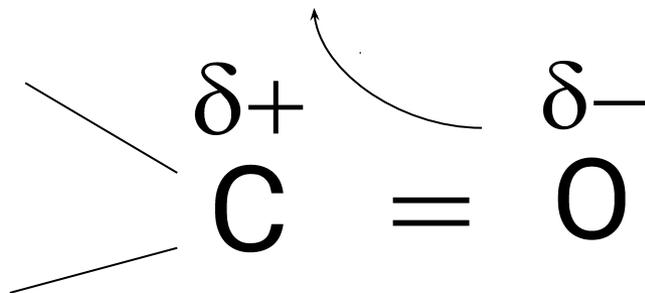
2 уч. вопр. **Альдегиды** **и кетоны**

- производные углеводородов, в молекулах которых
содержится

одна или более карбонильных групп ($\text{>C}=\text{O}$).

Общая формула **альдегидов** $R - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$ или $R - \text{CHO}$

Общая формула **кетонов** $R - \text{CO} - R$

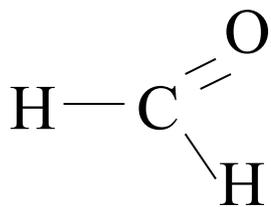


Номенклатура

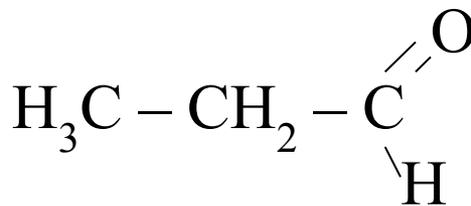
По систематической номенклатуре название альдегидов

составляют из названия соответствующих алканов с добавлением суффикса "аль".

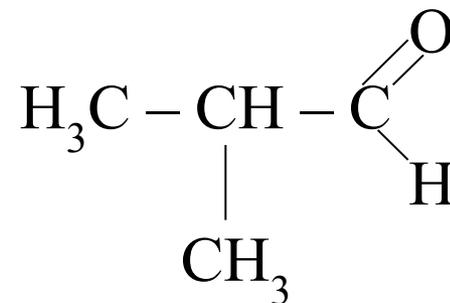
Нумерацию начинают с углерода альдегидной группы



метаналь,
муравьиный
альдегид
(формальдегид)



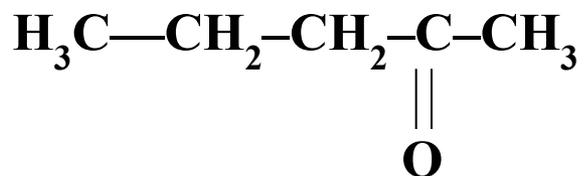
пропаналь,
метилуксусный
альдегид



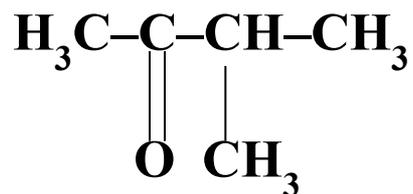
2 – метил-
пропаналь

Названия **кетонов** по систематической номенклатуре составляют из названия соответствующих **алканов**, добавляя суффикс – **он** и указывая положение **карбонильной группы** в углеродной цепи.

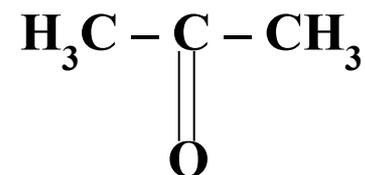
Нумерацию начинают с того конца цепи, к которому ближе находится карбонильная группа:



пентанон – 2



3 – метил-
бутанол – 2



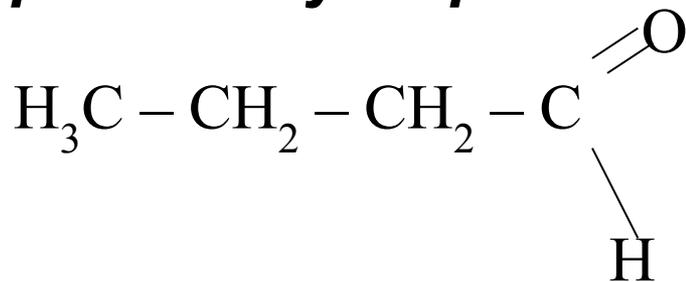
пропанон,
ацетон

Изомерия

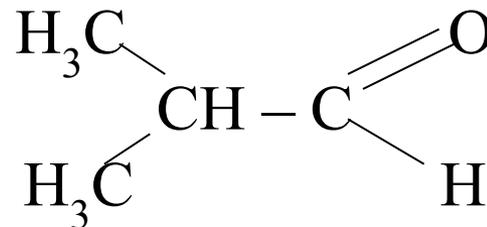
Общая формула для предельных альдегидов и кетонов



Структурная изомерия **альдегидов** связана со строением углеродной цепи:

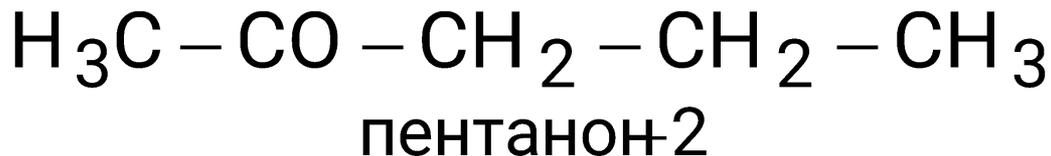


бутаналь



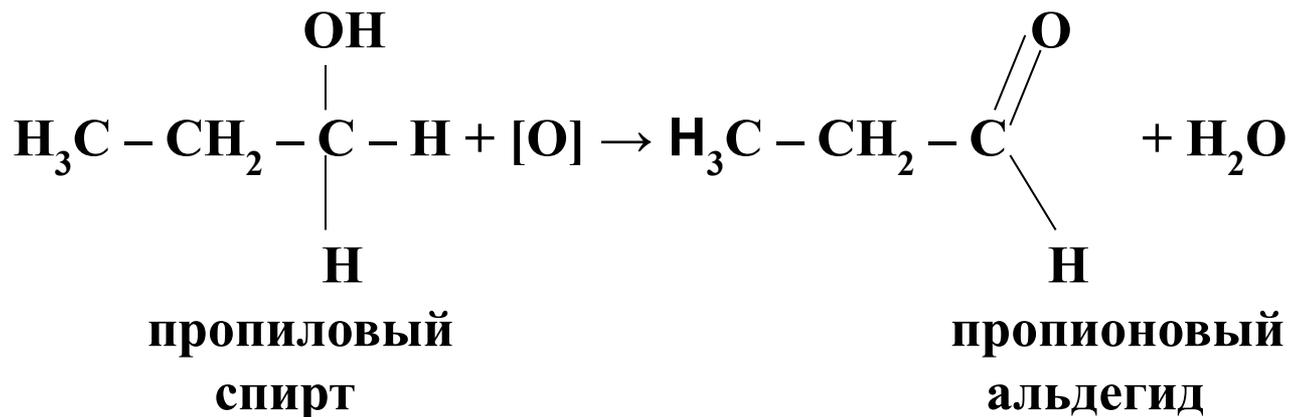
2 - метилпропаналь

Изомерия **кетонов** определяется еще и положением в ней карбонильной группы:

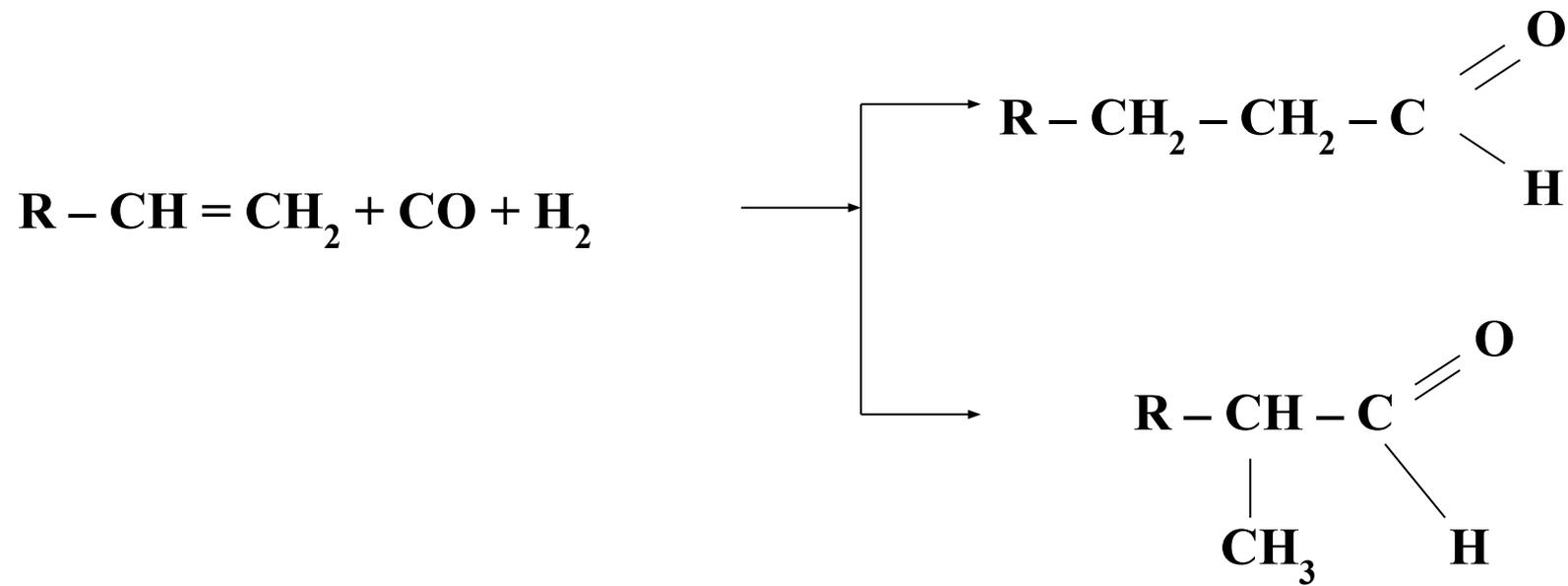


Получение

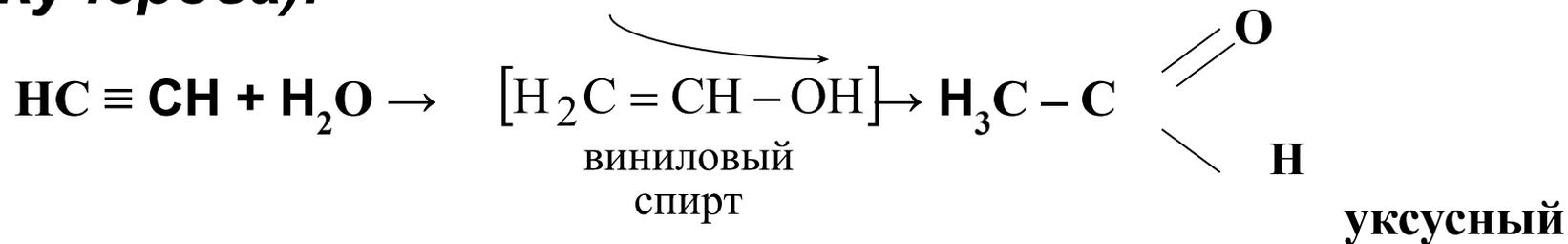
1. Окисление или дегидрирование спиртов



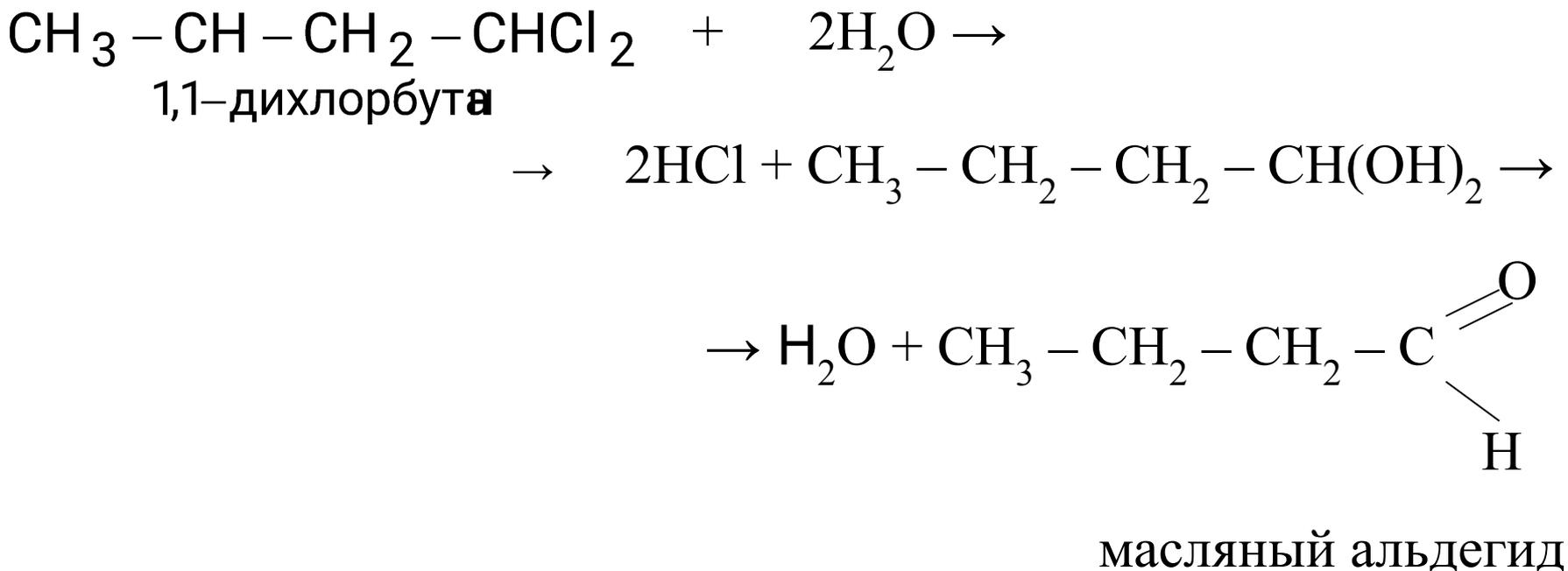
2. Присоединение синтез – газа к алкенам (оксосинтез)



3. Гидратация ацетилена и его гомологов (реакция М.Г. Кучерова).

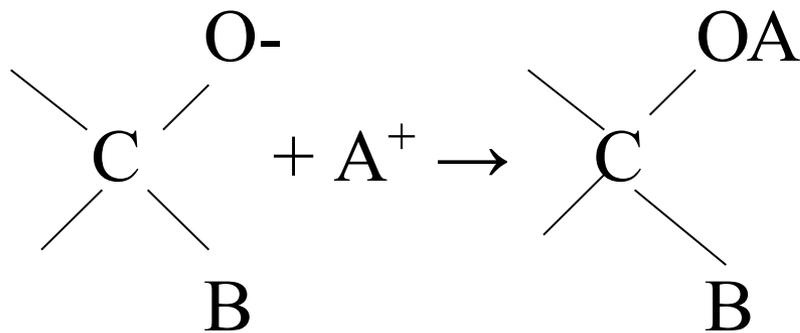
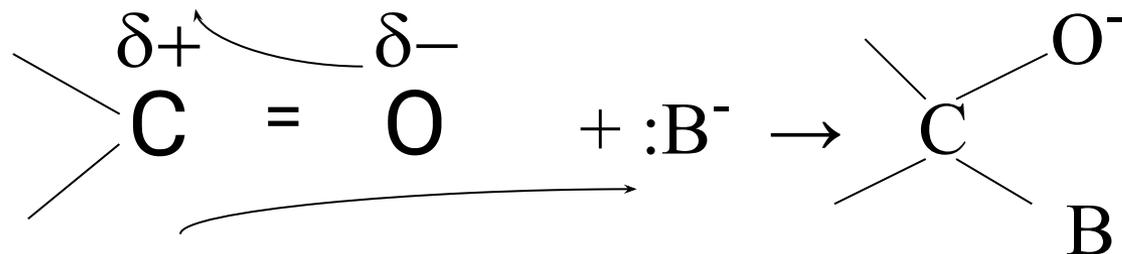
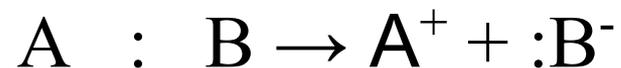


4. Гидролиз дигалогенопроизводных



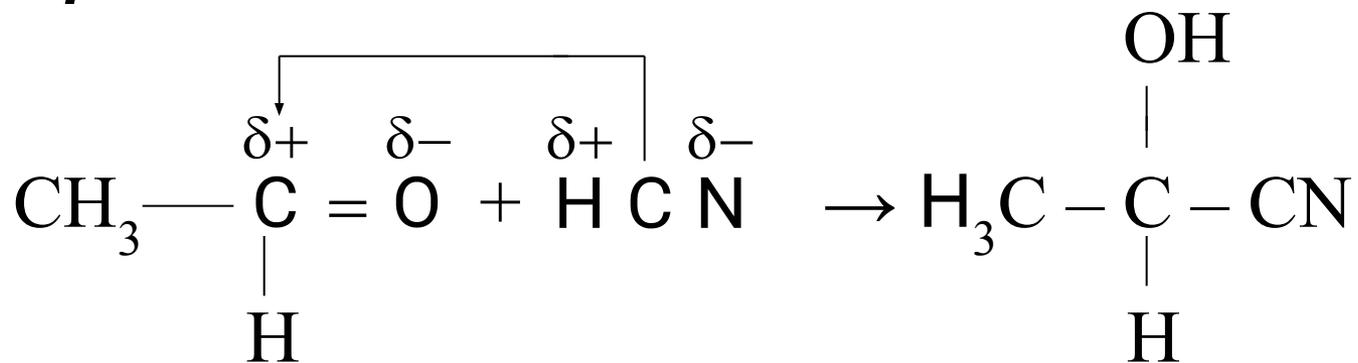
Химические свойства

Реакции нуклеофильного присоединения



Скорость нуклеофильного присоединения тем выше, чем значительнее заряд δ^+ на углероде карбонильной группы. ***В связи с этим альдегиды химически более активны, чем кетоны.***

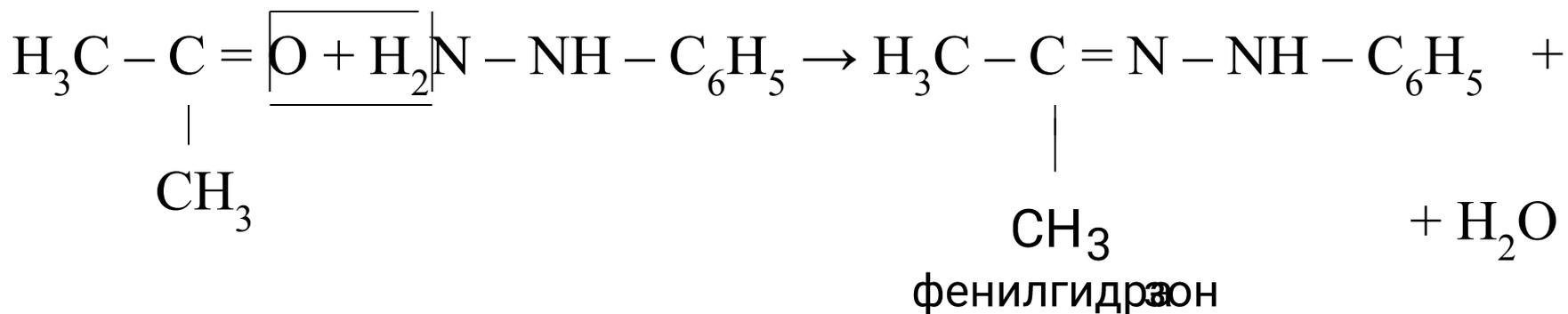
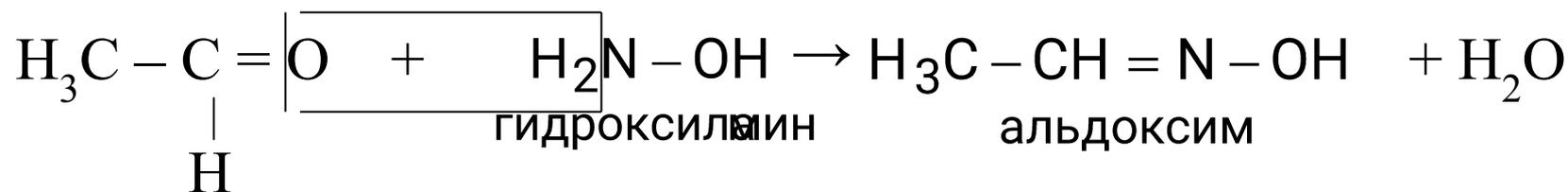
1. Присоединение синильной кислоты HCN



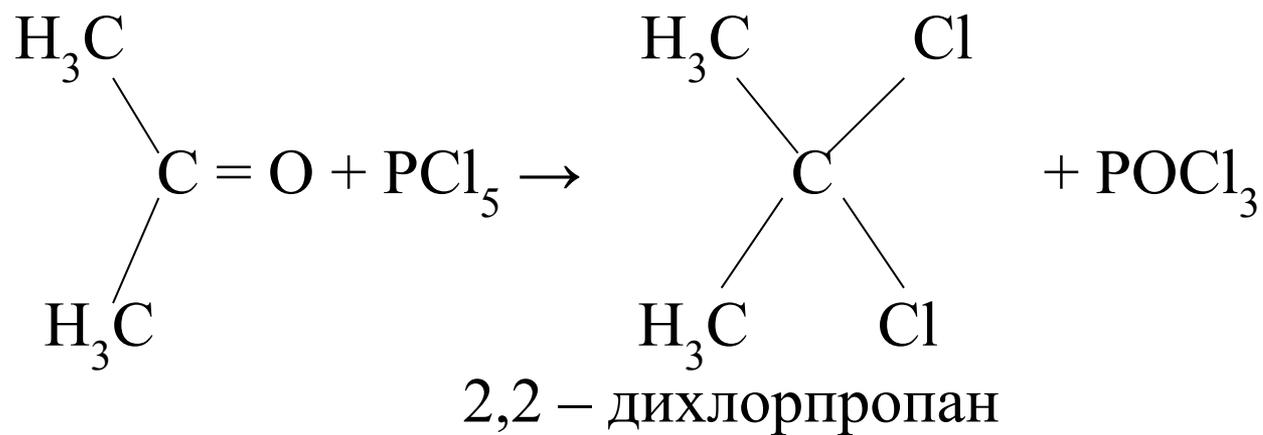
нитрил α - оксипропионовой
кислоты

Реакции замещения

1. Образование оксимов и гидразонов

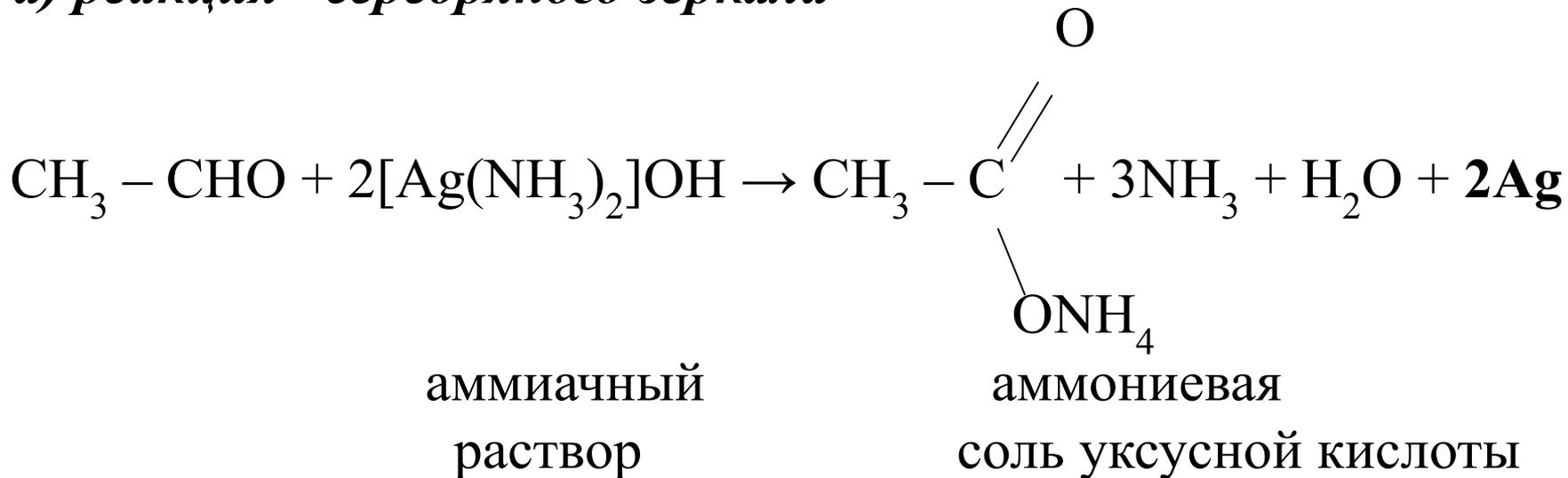


2. Замещение карбонильного кислорода на два атома галогена.

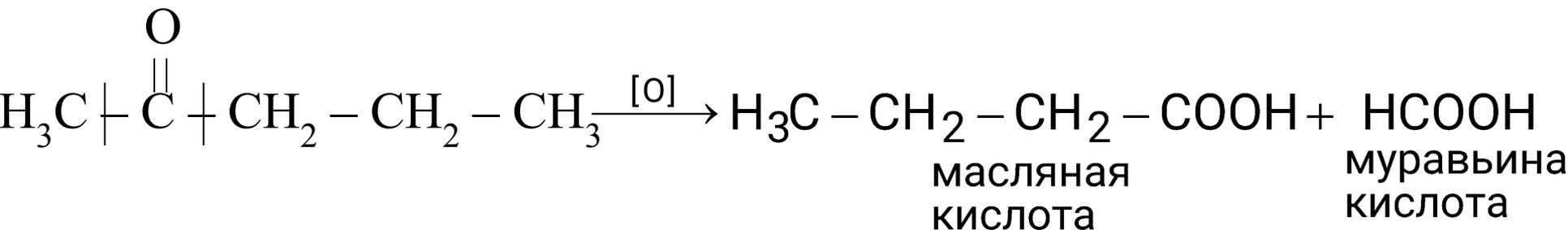


Окисление альдегидов и кетонов

а) реакция "серебряного зеркала"



б) реакция окисления кетонов (А.Н. Попов и Е.Е. Вагнер)



Реакции полимеризации (характерны для альдегидов)

