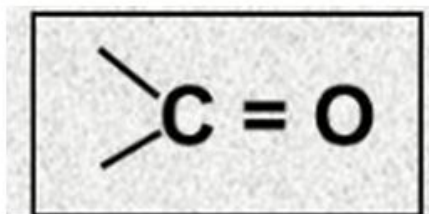
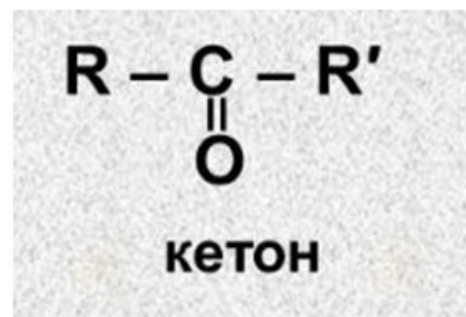
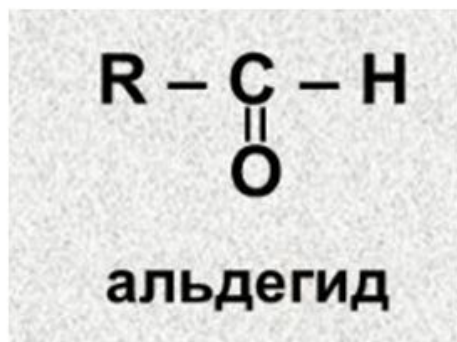


Альдегиды и кетоны

Альдегиды и кетоны = карбонильные соединения - соединения, которые имеют карбонильную группу.



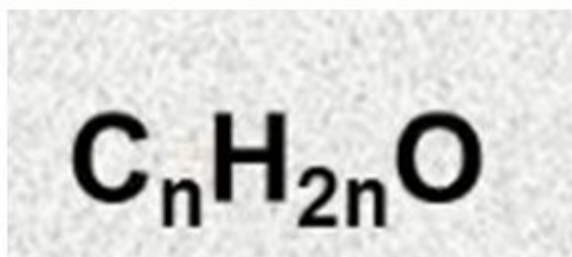
карбонильная группа, оксо- или кетогруппа



Альдегид – С=О группа связана с углеводородным радикалом и атомом Н. Альдегидная группа может располагаться только на конце молекулы.

Кетон – С=О группа связана с двумя углеводородными радикалами. В кетонах карбонильная группа может находиться и в середине углеродной цепи

Альдегид и кетон могут иметь одинаковый элементный состав – т.е. могут быть изомерами. Общая формула насыщенных альдегидов и кетонов:

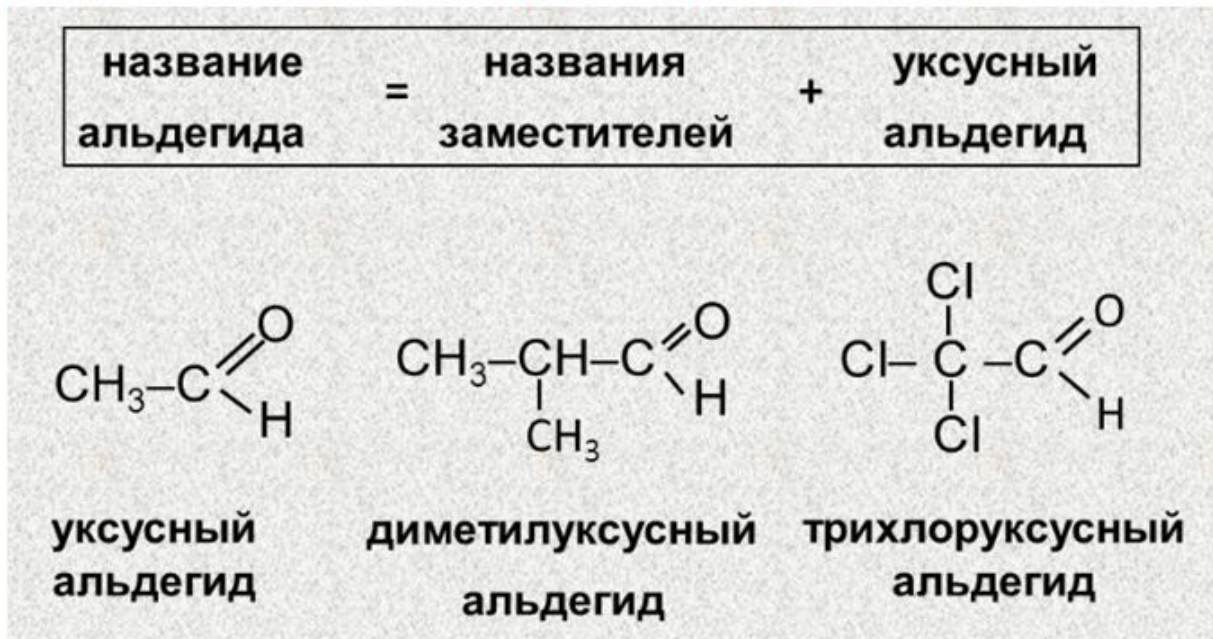


Номенклатура альдегидов и кетонов

Заместительная номенклатура альдегидов:



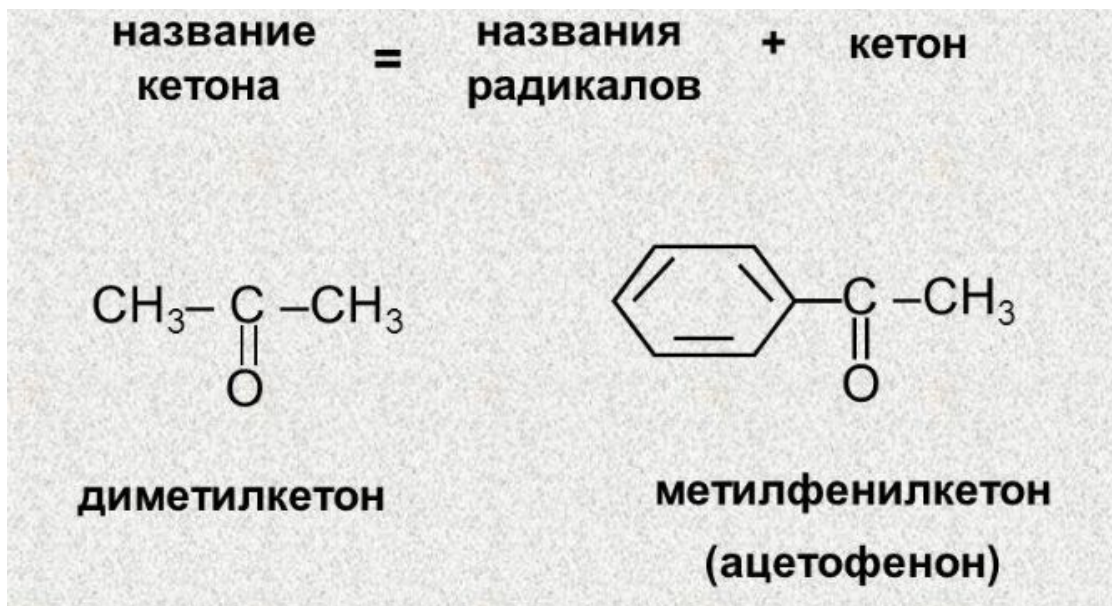
Рациональная номенклатура альдегидов



Заместительная номенклатура кетонов

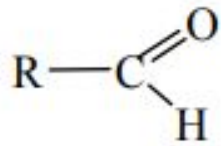


Рациональная номенклатура кетонов

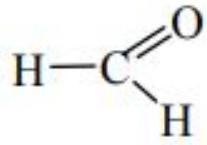


Гомологический ряд

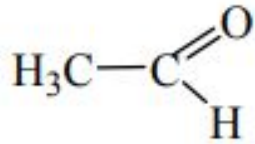
Альдегиды:



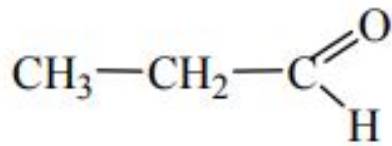
где R = H, Alk, Ar



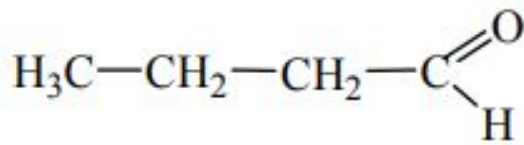
муравьиный альдегид (формальдегид); метаналь



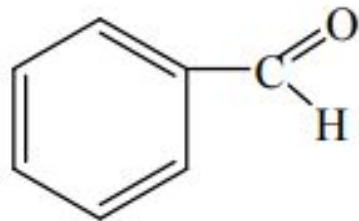
уксусный альдегид; этаналь



пропионовый альдегид; пропаналь

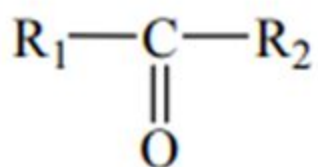


масляный альдегид; бутаналь

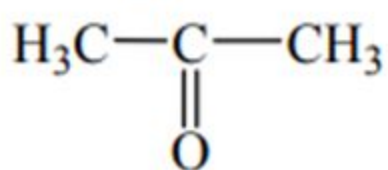


бензальдегид (бензойный альдегид)

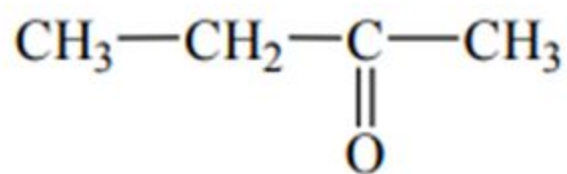
Кетоны:



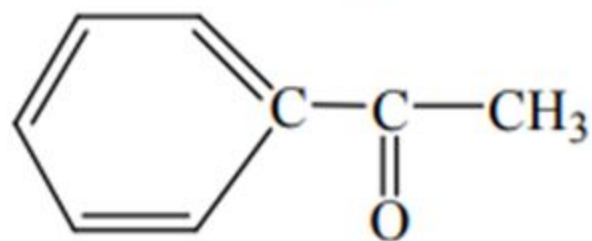
где $R_1, R_2 = \text{Alk}, \text{Ar}$



ацетон; пропанон



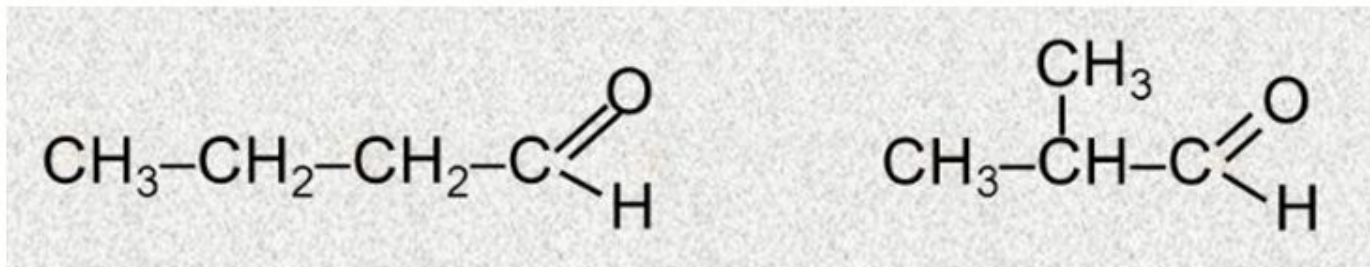
метилэтилкетон; бутанон -2



метилфенилкетон; ацетофенон

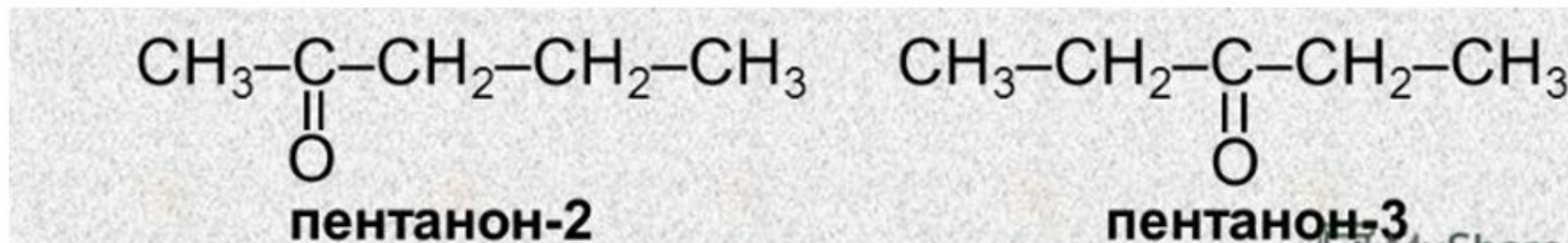
Изомерия

Изомерия альдегидов обусловлена строением углеводородного радикала



Изомерия кетонов обусловлена двумя причинами:

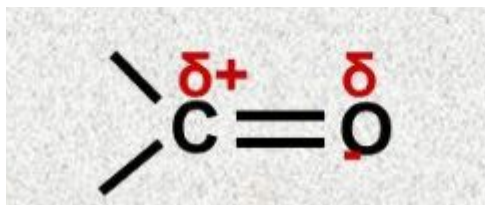
- строением радикалов;
- положением кетогруппы внутри углеводородной цепи.



Химические свойства альдегидов и кетонов определяются карбонильной группой

Особенности C=O группы:

1. Благодаря плоскому строению C=O группы она доступна для атаки сверху и снизу.
2. Связь C=O поляризована

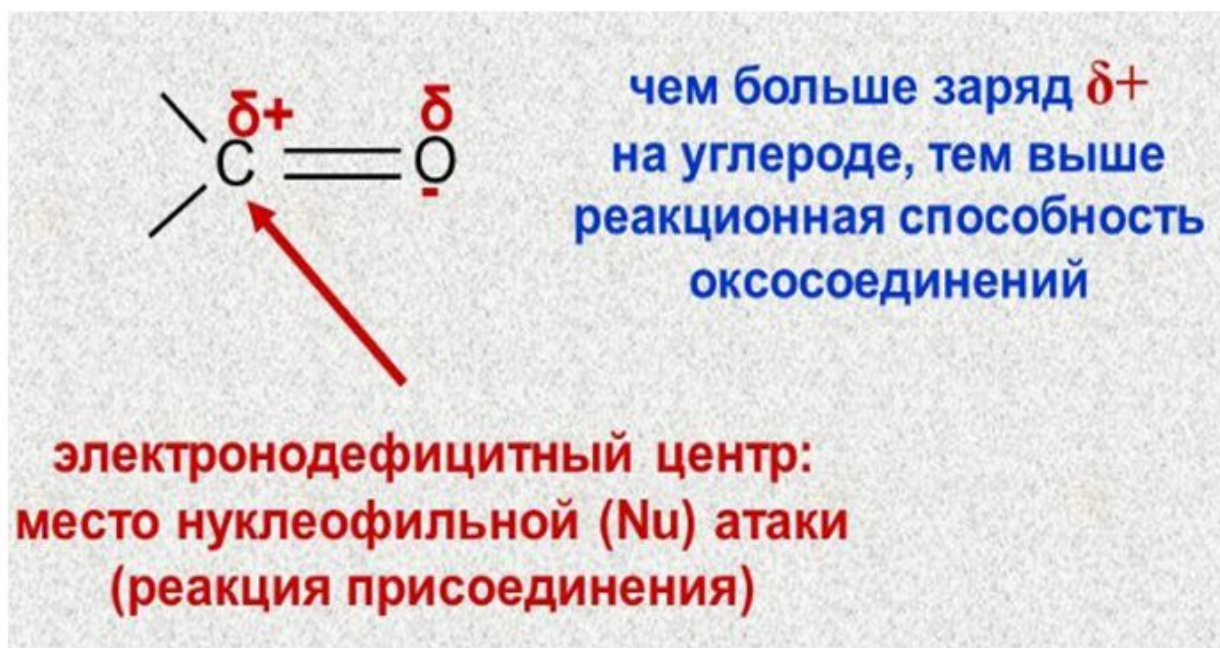
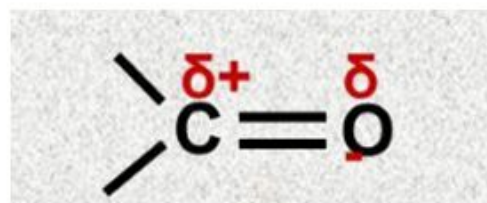


Химические свойства альдегидов и кетонов

определяются карбонильной группой

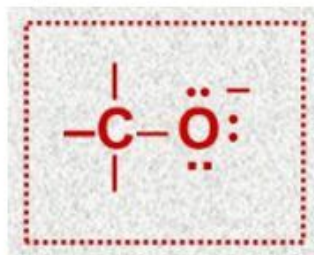
Особенности C=O группы:

1. Благодаря плоскому строению C=O группы она доступна для атаки сверху и снизу.
2. Связь C=O поляризована



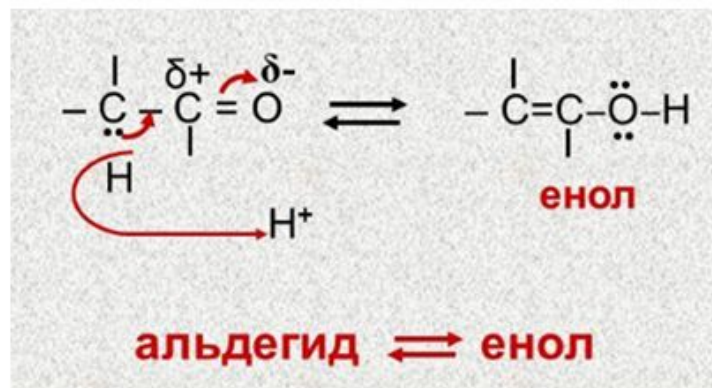
Особенности С=О группы

3. Кислород способен приобретать «-» заряд. В этом состоянии кислород имеет небольшую реакционную способность.



Поэтому: для альдегидов и кетонов характерны реакции нуклеофильного присоединения

Карбонильная группа С=О увеличивает кислотность атомов Н, связанных с α -углеродным атомом за счет оттягивания электронной плотности



Химические свойства

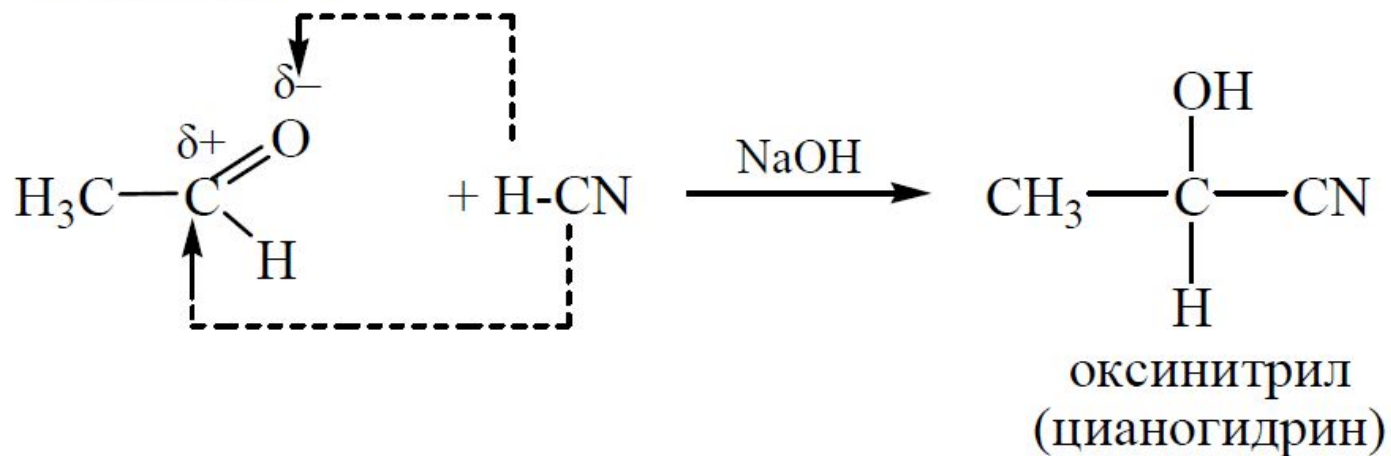
Альдегиды более реакционно способны, чем кетоны. Поэтому кетоны в некоторые реакции не вступают или эти реакции идут в более жестких условиях.

Причиной более низкой реакционной способностью кетонов является:

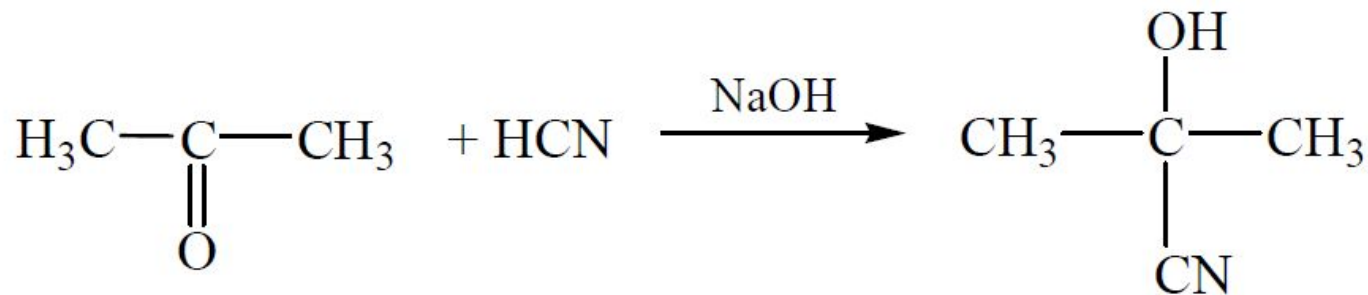
1. Влияние положительного индуктивного эффекта (+I) алкильного радикала, который уменьшает заряд δ^+ на карбонильном углероде.
2. Влияние пространственного фактора – затруднен подход к атому углерода δ^+ из-за объёмистых алкильных радикалов.

1. Присоединение синильной кислоты

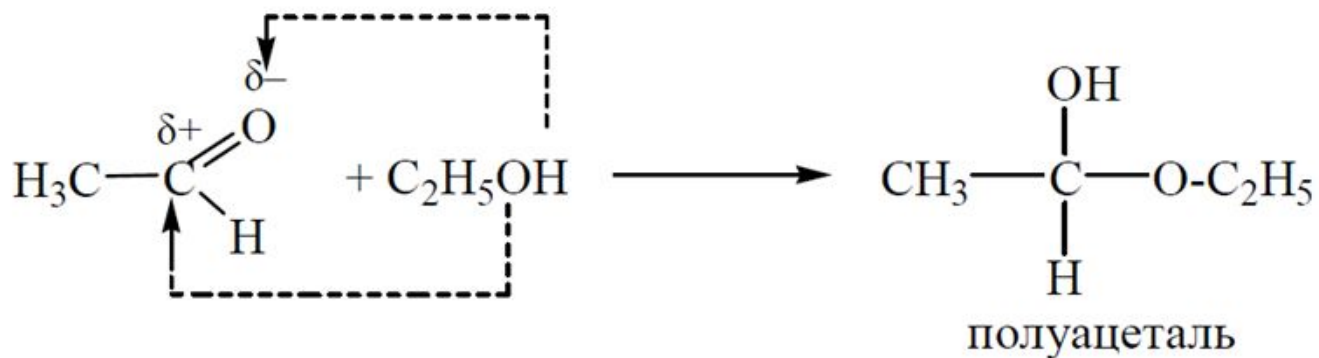
а) реакция с альдегидами:



б) реакция с кетонами:



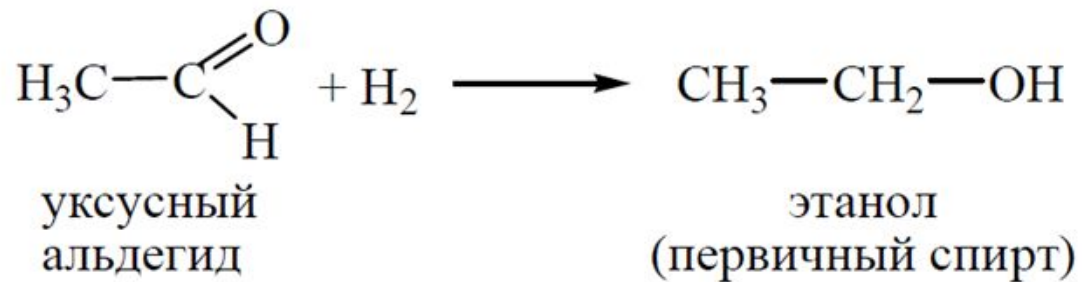
2. Присоединение спирта



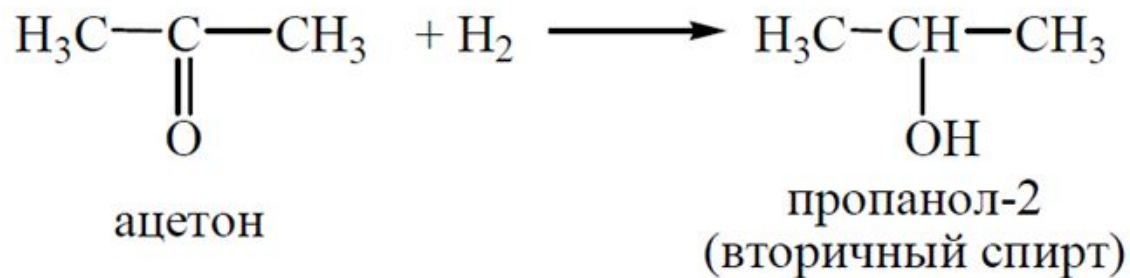
Кетоны в данных условиях не реагируют со спиртами.

3. Присоединение водорода (восстановление)

а) альдегиды:



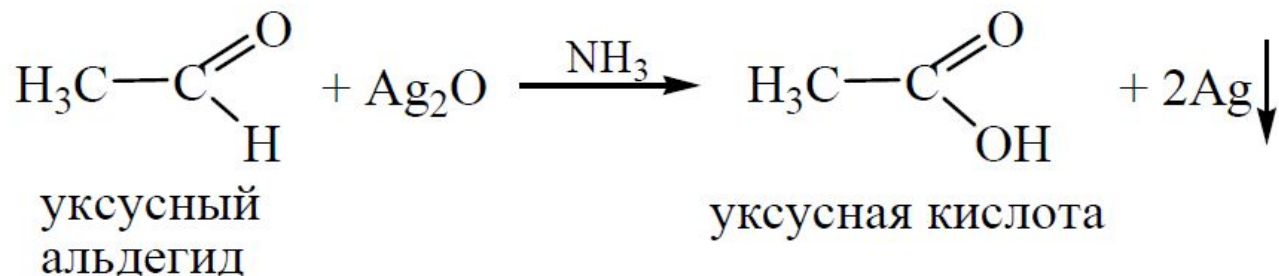
б) кетоны:



4. Окисление альдегидов (качественные реакции)

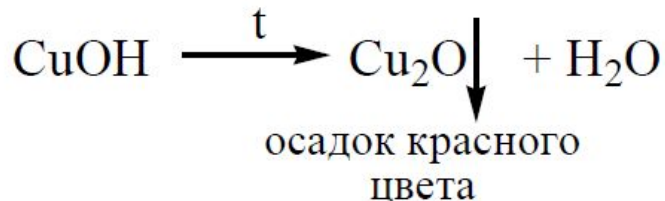
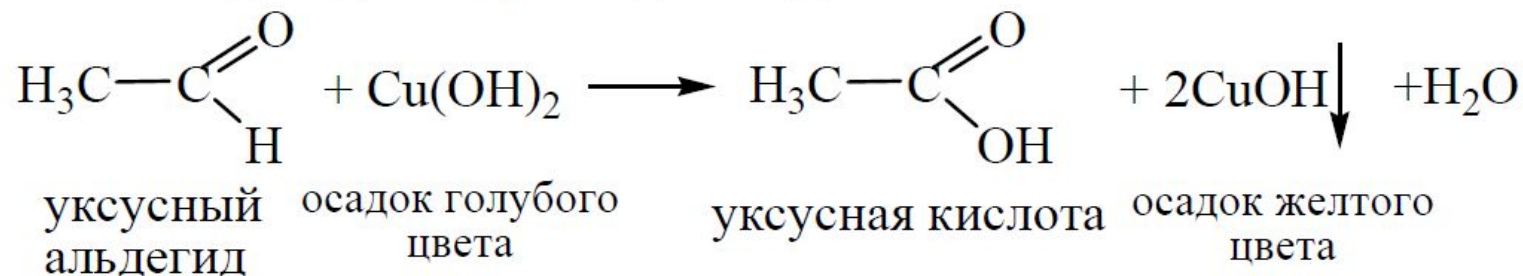
Альдегиды очень легко окисляются, кетоны окисляются трудно.

а) окисление альдегида оксидом серебра называется реакцией «серебряного зеркала»:

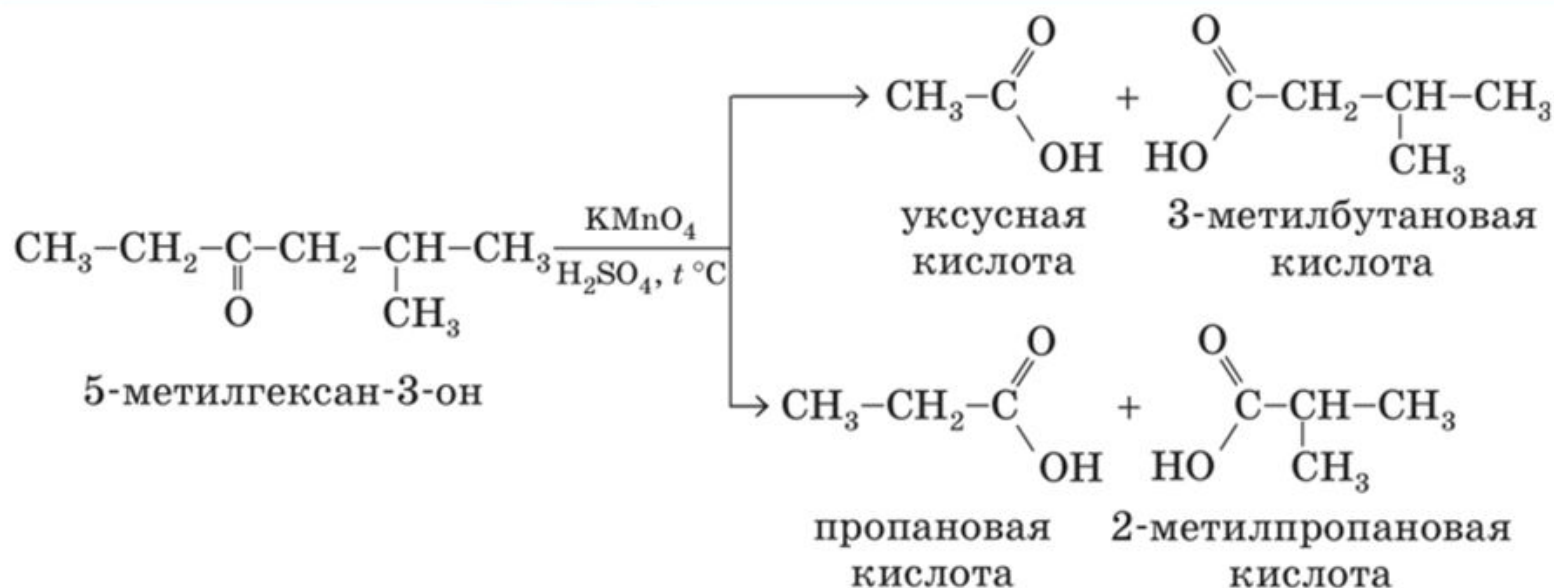
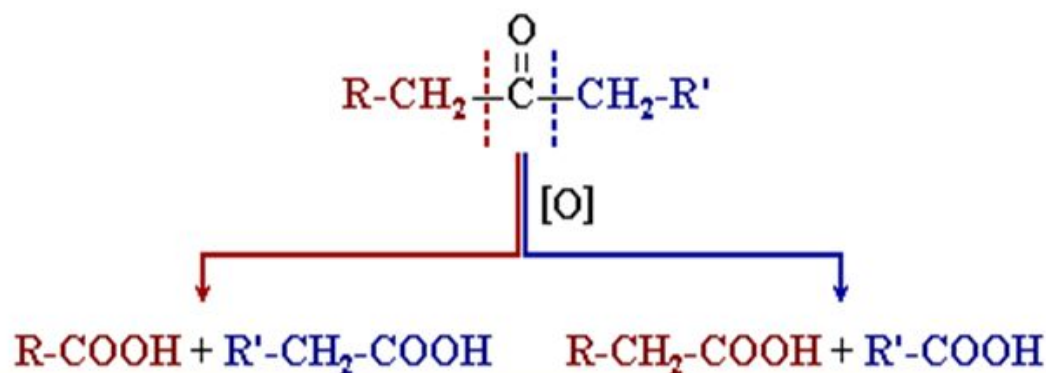


На стенке пробирки образуется налёт металлического серебра.

б) окисление альдегидов гидроксидом меди:

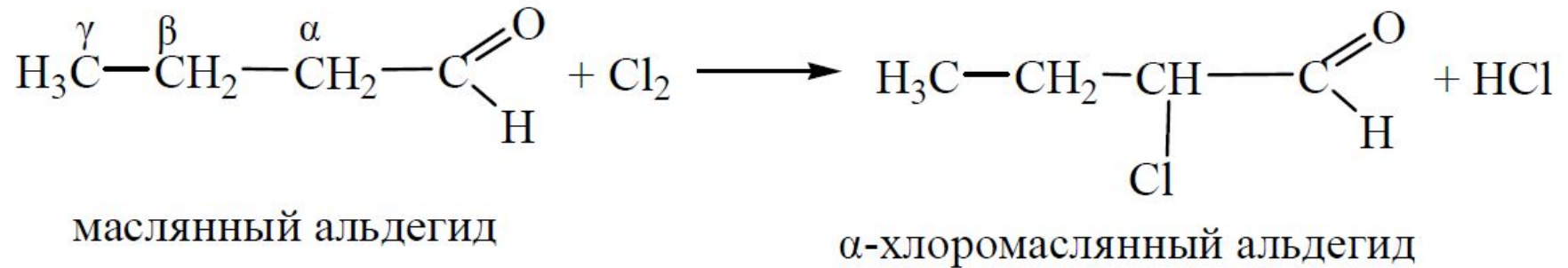


Кетоны не вступают в эти реакции. Они окисляются с трудом лишь при действии сильных окислителей и повышенной температуре. При этом происходит разрыв С-С связей соседних с группой С=О и образование смеси кислот с более короткой углеродной цепью.

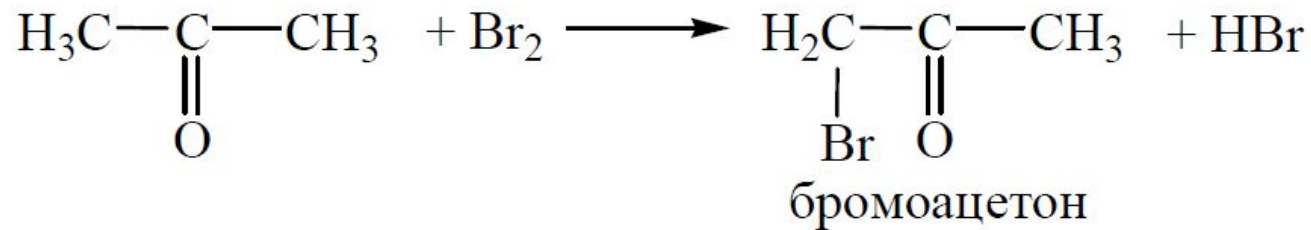


5. Реакции, обусловленные подвижностью α -водородных атомов в радикале

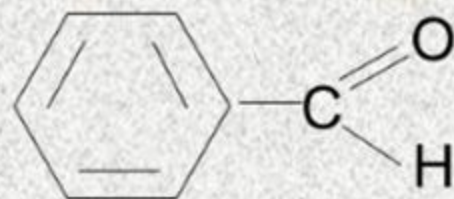
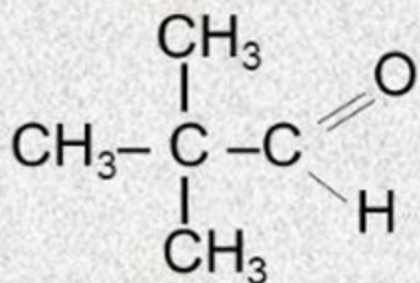
а) альдегиды:



б) кетоны:



Альдегиды, не имеющие α -водорода, в реакции альдольной конденсации не участвуют



7. Реакции полимеризации

Альдегиды, особенно низшие, склонны к реакции полимеризации в результате разрыва двойных связей альдегидных групп:

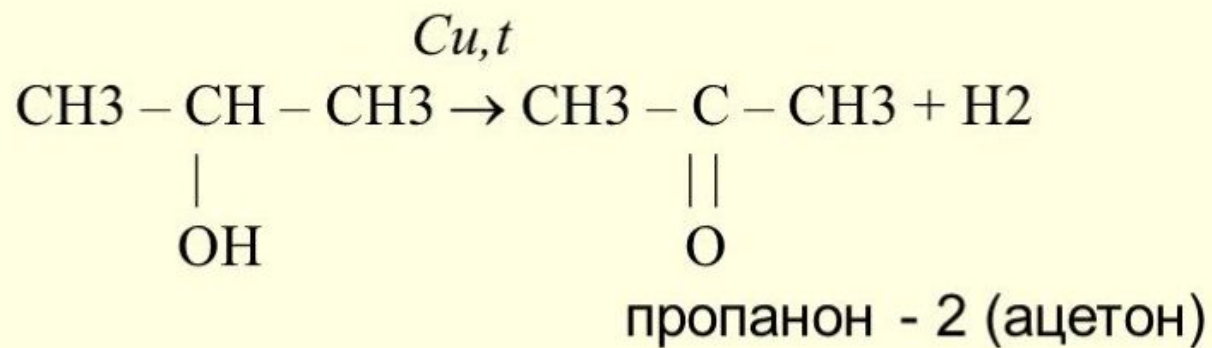
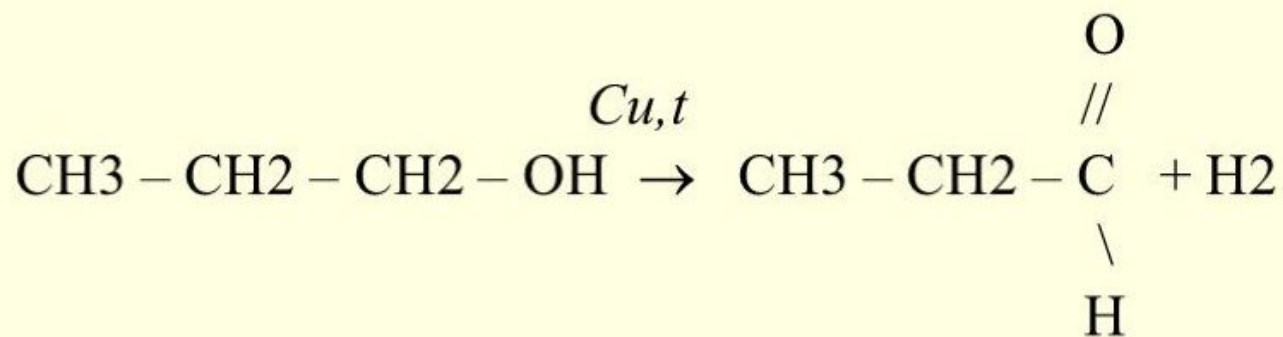


Различие свойств альдегидов и кетонов

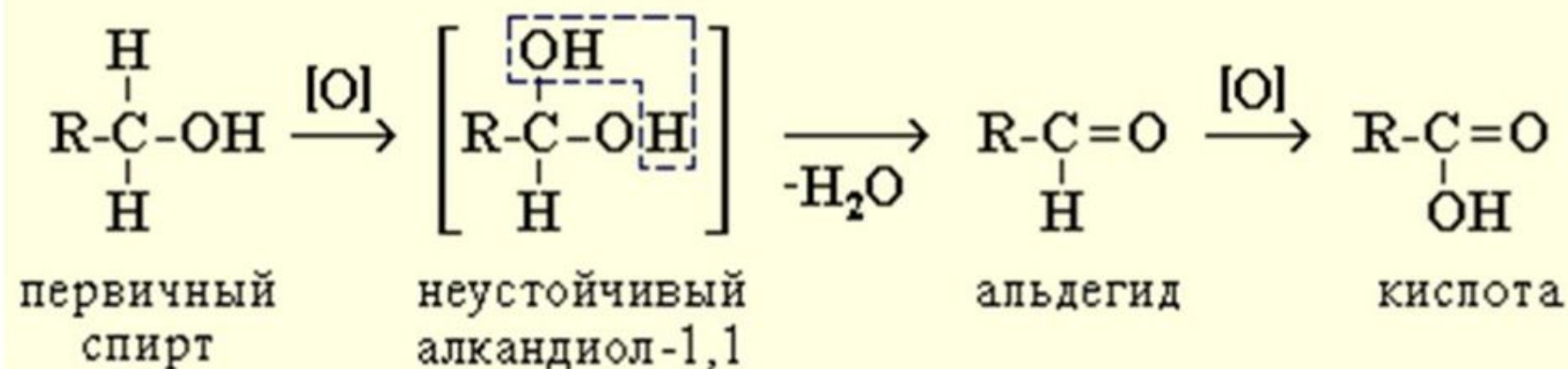
Альдегиды легче вступают в реакции:

- нуклеофильного присоединения
- реакции окисления протекают без изменения длины углеродной цепи, а кетоны окисляются с разрывом углеродной цепи;
- полимеризуются под влиянием кислот.

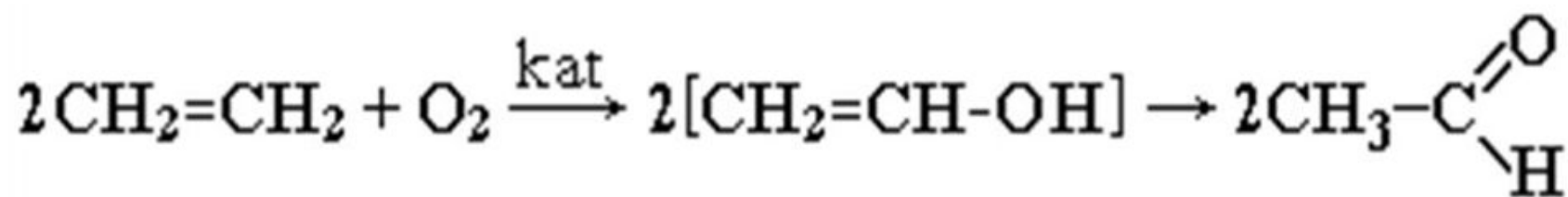
3. Дегидрирование спиртов



4. Окисление спиртов



5. Окисление алкенов



Карбонильная группа имеет способность сообщать веществам снотворное действие.

У альдегидов сохраняются наркотические свойства, присущие спиртам. Они обладают также дезинфицирующими свойствами.

Удлинение алкильного радикала приводит к увеличению их физиологической активности, как это имеет место у спиртов. Однако одновременно возрастает и токсичность.

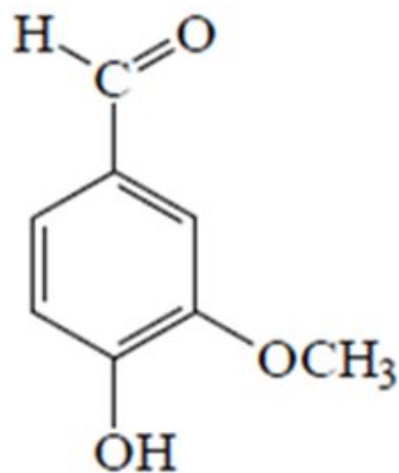
Наличие непредельных связей также увеличивает активность, но вместе с тем и токсичность.

Введение галогена в молекулу альдегида повышает его наркотические свойства.

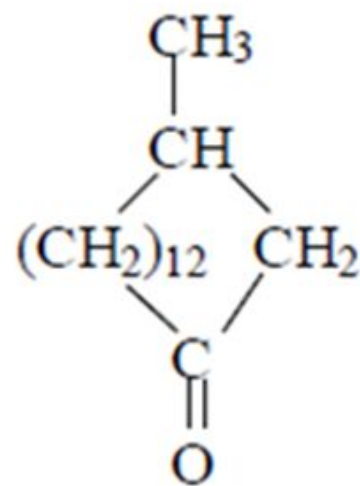
Альдегиды и кетоны широко распространены в природе – вырабатываются растениями и животными. Например – мускус вырабатывается железами самца кабарги. 1 кг мускуса получают от 30 тыс. самцов кабарги.

Мускус – циклический кетон. Основа египетских благовоний.

Ванилин. Ароматическая добавка в кулинарии. Ароматический альдегид – фенол.



ванилин



мускус



С помощью какого реагента можно различить водные растворы глицерина, ацетона и ацетальдегида?

1. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
2. Na
3. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$.
4. FeCl_3