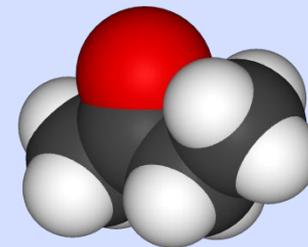
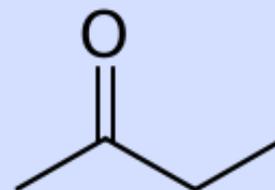
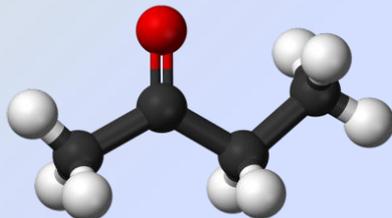


Альдегиды и кетоны

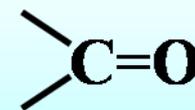


КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (ОКСОСОЕДИНЕНИЯ)

10 класс

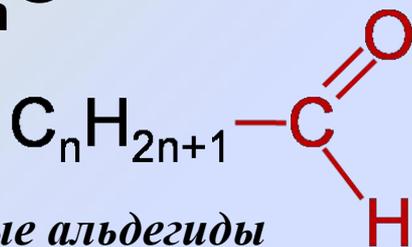
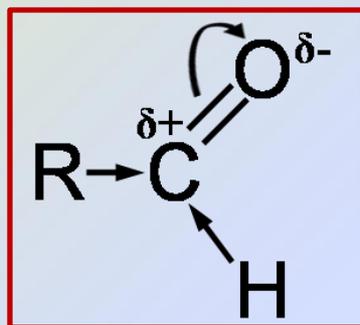
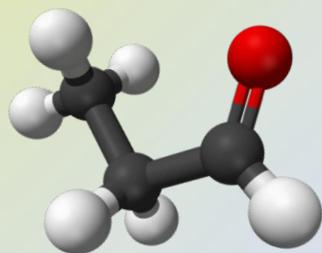
КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (ОКСОСОЕДИНЕНИЯ)

-это органические соединения, молекулы которых содержат карбонильную группу (оксогруппу):



альдегиды

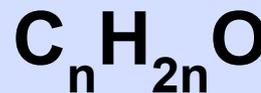
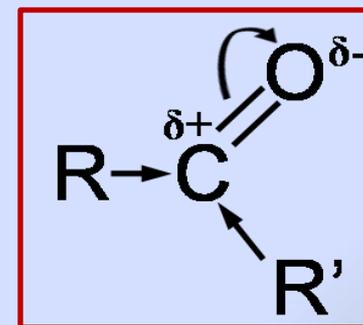
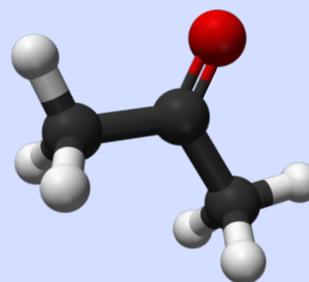
- это производные углеводородов, в молекулах которых карбонильная группа связана с углеводородным радикалом и атомом водорода:



предельные альдегиды

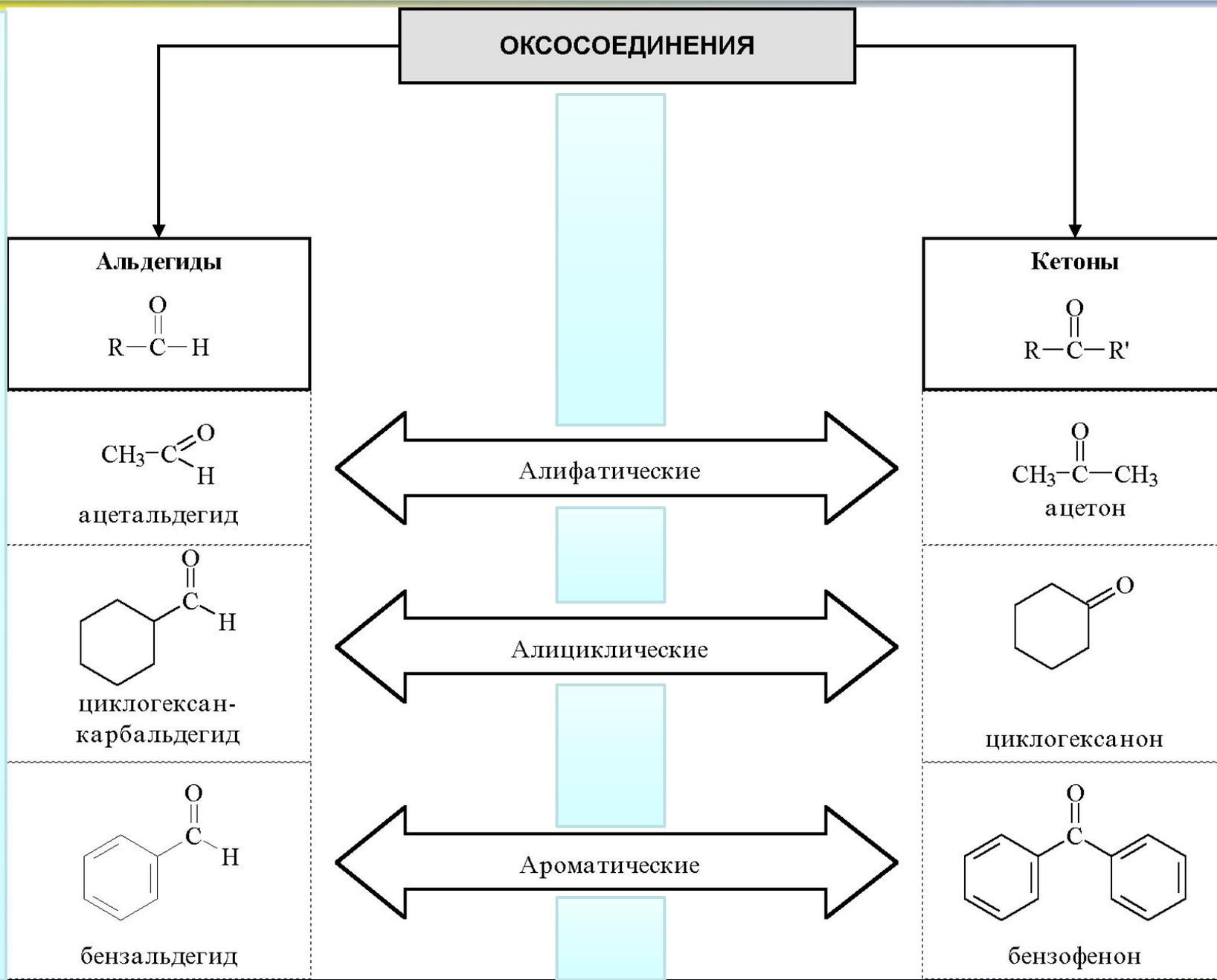
кетоны

- это производные углеводородов, в молекулах которых карбонильная группа атомов связана с двумя углеводородными радикалами:



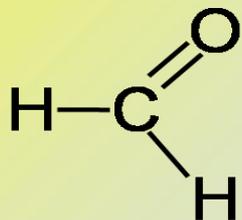
предельные кетоны

КЛАССИФИКАЦИЯ КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ (ОКСОСОЕДИНЕНИЙ)

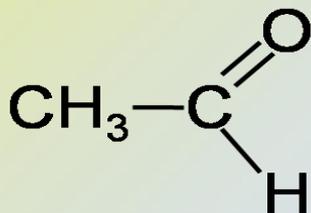


Номенклатура альдегидов

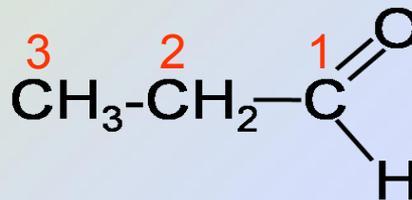
В соответствии с номенклатурой ИЮПАК названия предельных альдегидов образуются из названия алкана с тем же числом атомов углерода в молекуле с помощью суффикса **-аль**. Например:



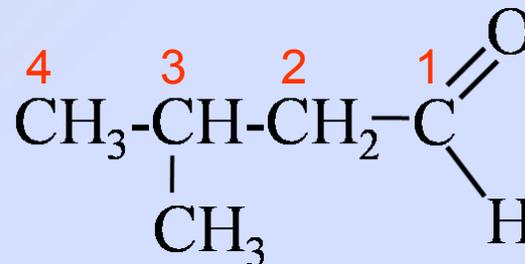
метаналь



этаналь



пропаналь

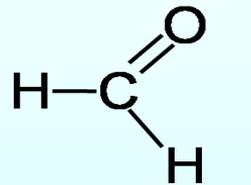
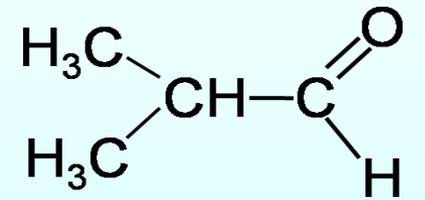
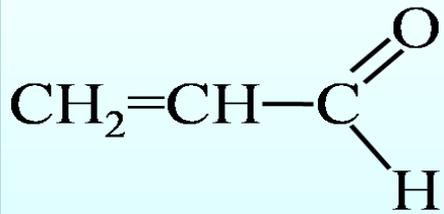
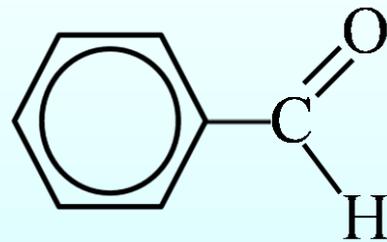
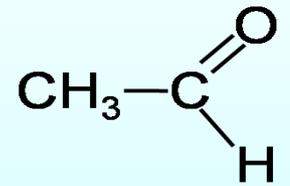
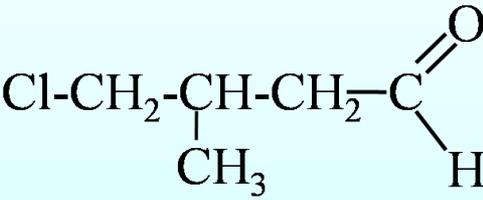
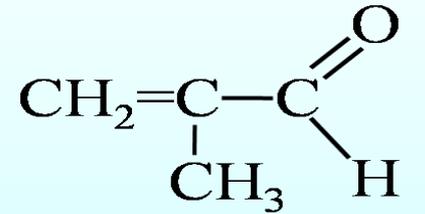
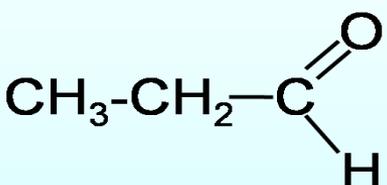
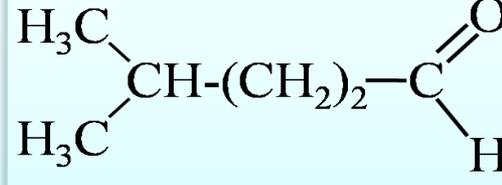
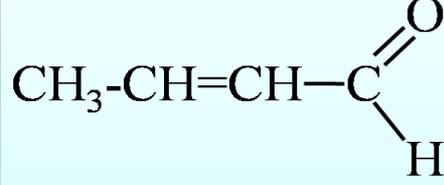
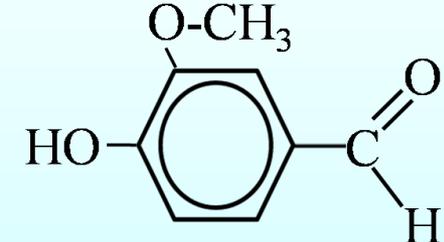


3-метилбутаналь

Нумерацию атомов углерода главной цепи начинают с атома углерода альдегидной группы. Поэтому альдегидная группа всегда располагается при первом атоме углерода, и указывать её положение цифрой нет необходимости.

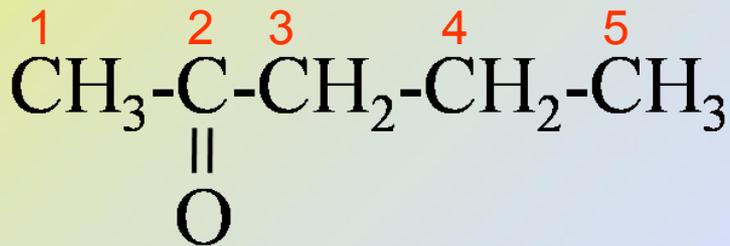
Наряду с систематической номенклатурой используют и тривиальные названия широко применяемых альдегидов. Эти названия, как правило, образованы от названий карбоновых кислот, соответствующих альдегидам.

Химические формулы и названия альдегидов

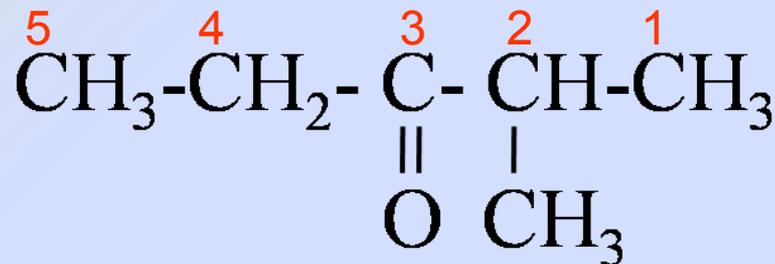
линейные альдегиды	разветвлённые альдегиды	непредельные альдегиды	ароматические альдегиды
 <p>метаналь (муравьиный альдегид, или формальдегид)</p>	 <p>2-метилпропаналь (изомасляный альдегид)</p>	 <p>пропен-2-аль (акролеин)</p>	 <p>бензальдегид (бензойный альдегид)</p>
 <p>этаналь (уксусный альдегид, или ацетальдегид)</p>	 <p>4-хлор-3-метилбутаналь</p>	 <p>2-метилпропен-2-аль (метакриловый альдегид)</p>	 <p>4-метилбензальдегид (<i>n</i>-толуиловый альдегид)</p>
 <p>пропаналь (пропионовый альдегид)</p>	 <p>4-метилпентаналь (изовалериановый альдегид)</p>	 <p>бутен-2-аль (котоновый альдегид)</p>	 <p>4-гидрокси-3-метоксибензальдегид (ванилин)</p>

Номенклатура кетонов

Для названия кетонов по систематической номенклатуре кетогруппу обозначают **суффиксом -он** и **цифрой**, которая указывает номер атома углерода карбонильной группы (нумерацию следует начинать от ближайшего к кетогруппе конца цепи). Например:

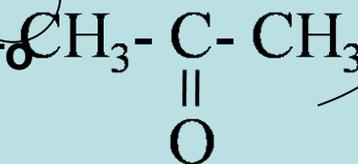


пентанон-2

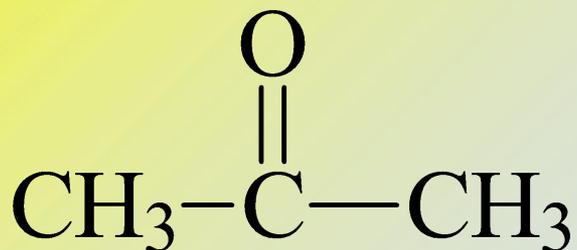


2-метилпентанон-3

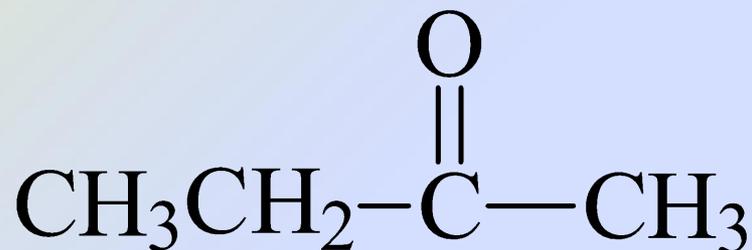
Часто используются тривиальные названия, что допускается для наиболее распространённых кетонов. Например, мало кто называет **ацетон** пропаном, предпочитая историческое название.



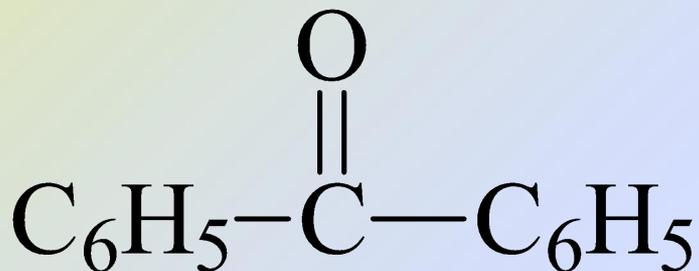
Номенклатура кетонов



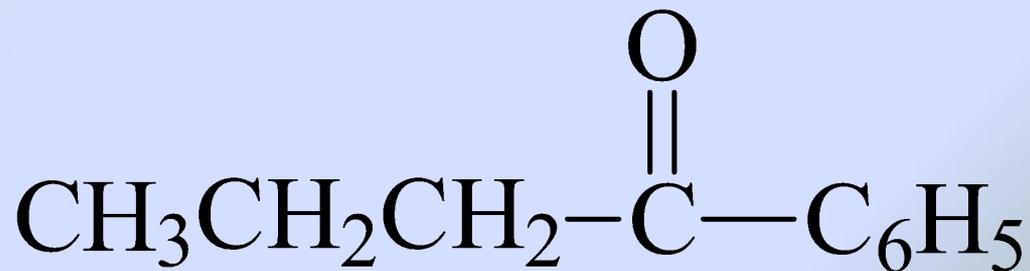
**пропанон,
диметилкетон
(ацетон)**



**бутанон
метилэтилкетон**



**дифенилкетон
(бензофенон)**

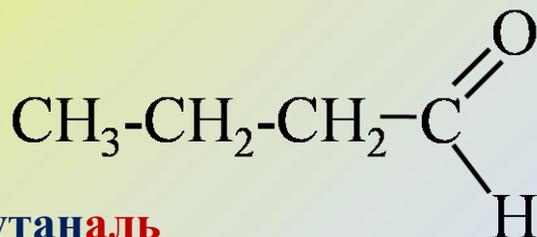


пропилфенилкетон

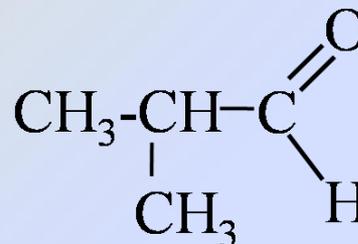
Изомерия альдегидов и кетонов

изомерия углеродного скелета

характерна для альдегидов и кетонов



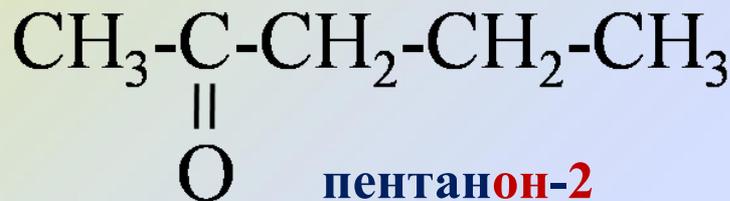
бутаналь
(масляный альдегид)



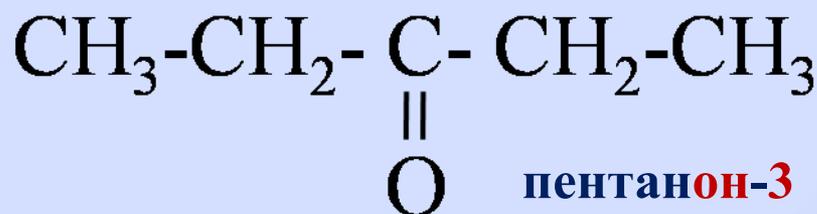
2-метилпропаналь
(изомасляный альдегид)

изомерия положения карбонильной группы

характерна для кетонов



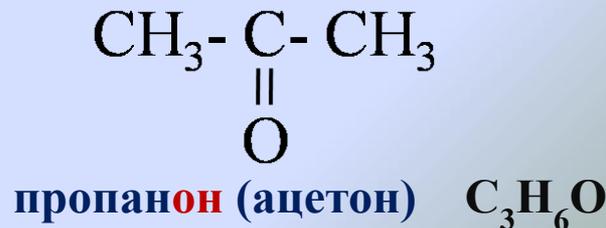
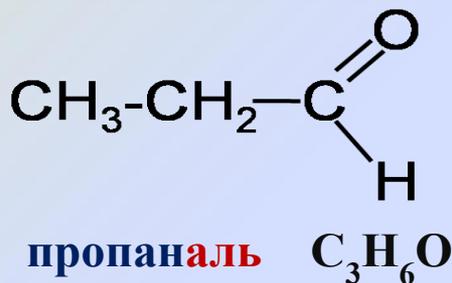
пентанон-2



пентанон-3

межклассовая изомерия

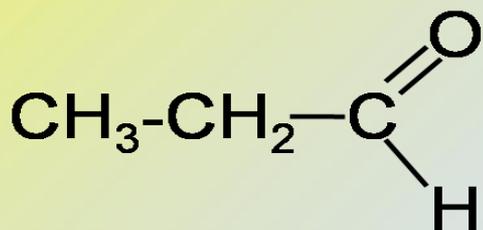
между альдегидами и кетонами



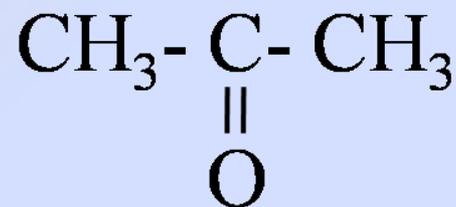
Изомерия альдегидов и кетонов

межклассовая изомерия

с непредельными спиртами и простыми эфирами



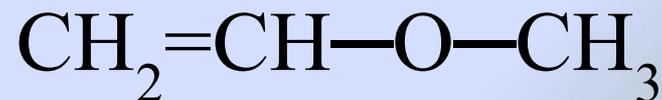
пропаналь $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$



пропанон (ацетон) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

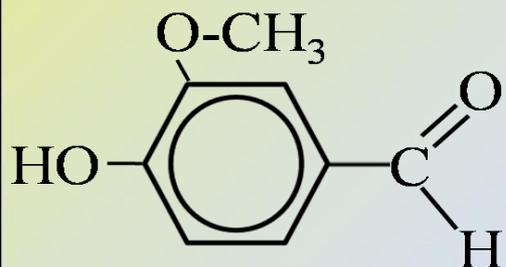


аллиловый спирт $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

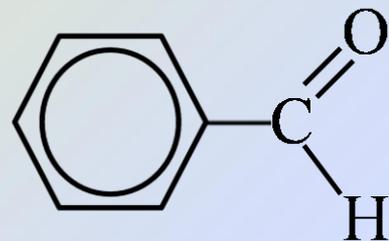


метилвиниловый эфир $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Альдегиды и кетоны, встречающиеся в природе

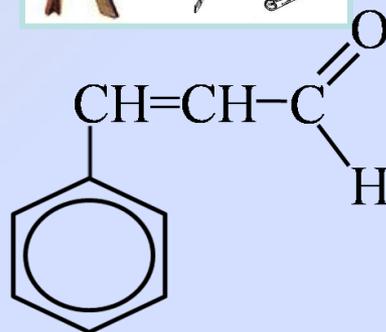


ванилин
(в бобах ванили)

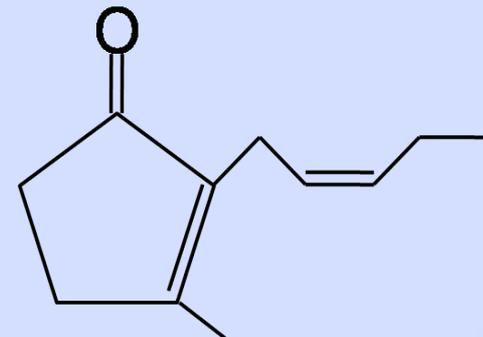


бензальдегид
(в миндальных косточках)

бензойный
альдегид



коричный альдегид
(в корице)



жасмон
(в жасмине)



4-гидрокси-3-метокси-
бензальдегид (ванилин)

Физические свойства альдегидов

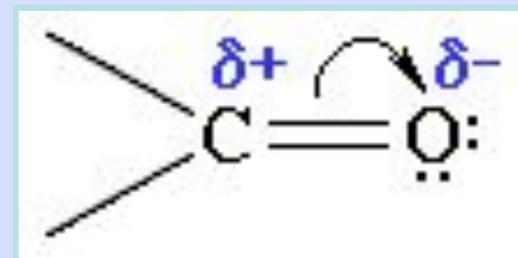
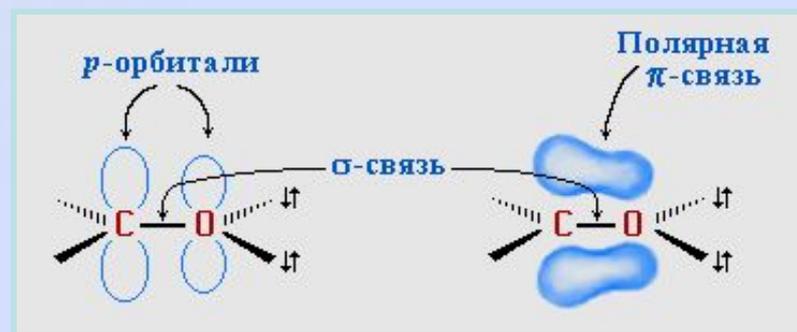
Физические свойства альдегидов определяются строением карбонильной группы **>C=O**.

$t_{\text{кип}} < t_{\text{кип}}$ спиртов

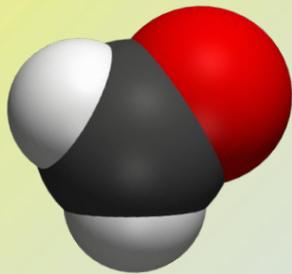
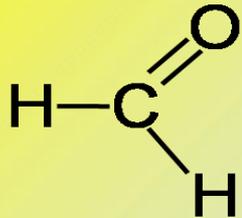
C_1 - газ

$C_2 - C_5$ - жидкости

C_6 - твердые.

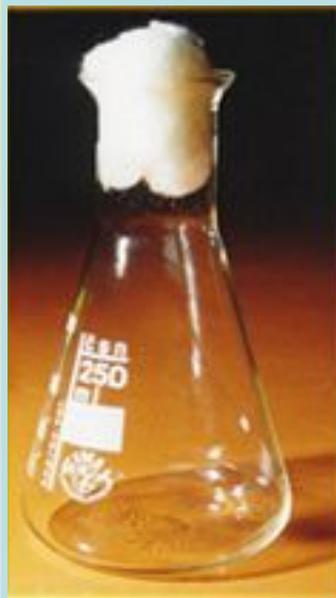


Физические свойства альдегидов

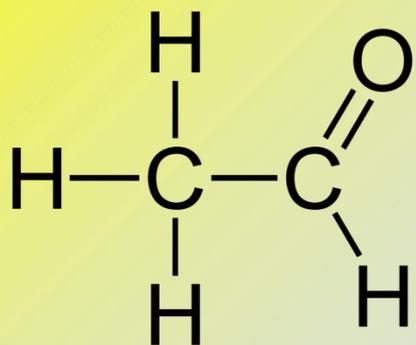


Формальдегид - альдегид муравьиной кислоты (от лат. *formica* - «муравей»).

Формальдегид - **газ с резким запахом**, единственный газообразный представитель альдегидов. Он вызывает раздражение слизистых тканей и оказывает сильное действие на центральную нервную систему. **Формальдегид опасен для здоровья!** В воде хорошо растворим. Обычно он используется в виде водного раствора. Водный раствор его называют **формалином**. В нем обычно содержится около 40 % формальдегида.



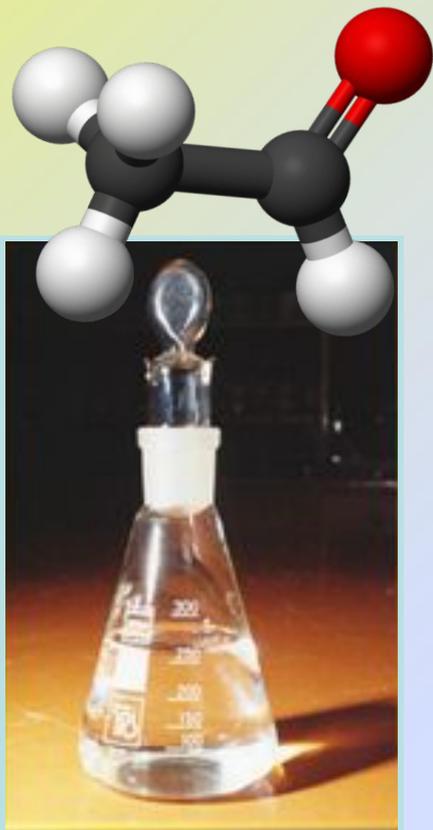
Физические свойства альдегидов



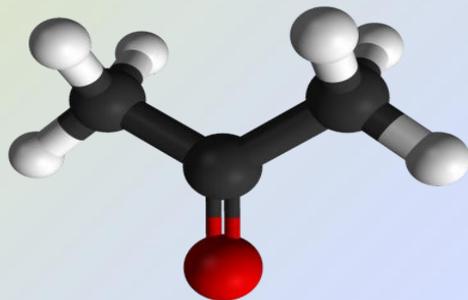
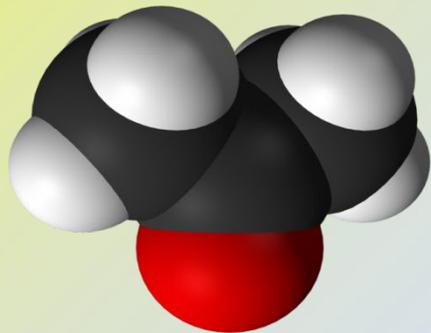
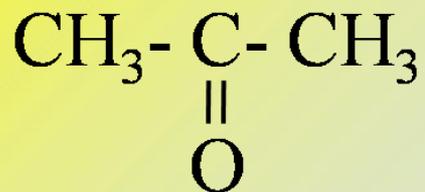
Ацетальдегид является альдегидом уксусной кислоты (от лат. *acetum* - «уксус»). Поэтому его еще называют **уксусным альдегидом**.

Этот альдегид - легкокипящая жидкость с резким запахом зелёной листвы. Хорошо растворим в воде.

Очень токсичен! Он гораздо более активен, чем этанол, по отношению к широкому спектру веществ, участвующих в биохимических реакциях, протекающих в организме человека, способен соединяться с белками и другими органическими соединениями, подавляет дыхательные процессы в клетках.



Физические свойства кетонов



Ацетон (диметилкетон, пропанон) – это бесцветная легкоподвижная летучая жидкость с характерным запахом.

Ацетон полностью смешивается с водой и большинством органических растворителей.

Ацетон хорошо растворяет многие органические вещества (ацетилцеллюлозу и нитроцеллюлозу, жиры, воск, резину и др.), а также ряд солей (хлорид кальция, иодид калия).

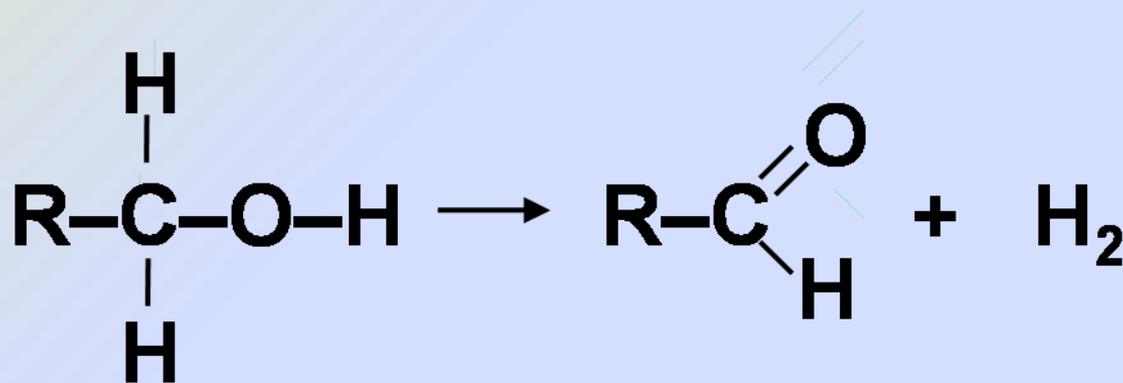
Является одним из метаболитов, производимых человеческим организмом.

Способы получения альдегидов и кетонов

1) *Каталитическое дегидрирование спиртов (отщепление водорода):*

Аль-де-гид
алкоголь дегидрированный

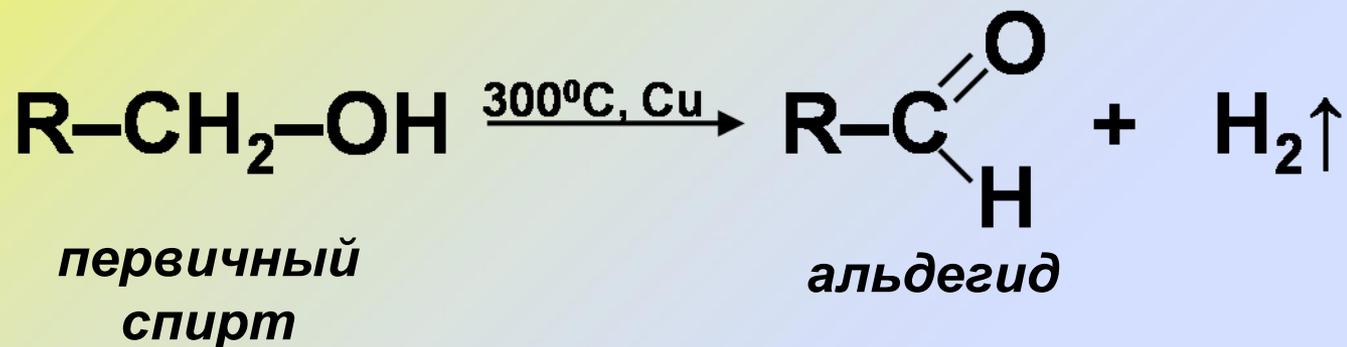
Спирт, у которого отняли водород:



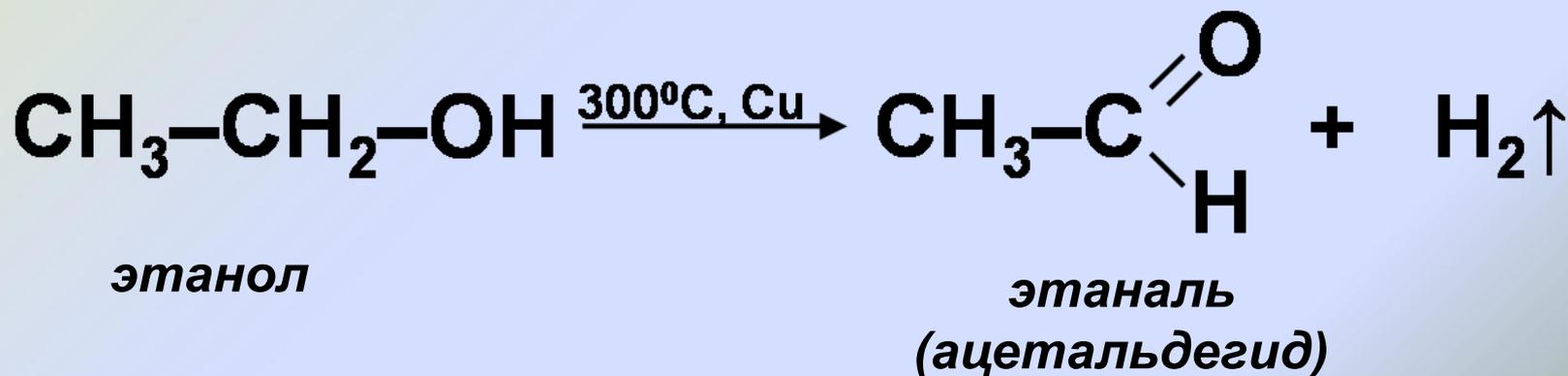
спирт

альдегид

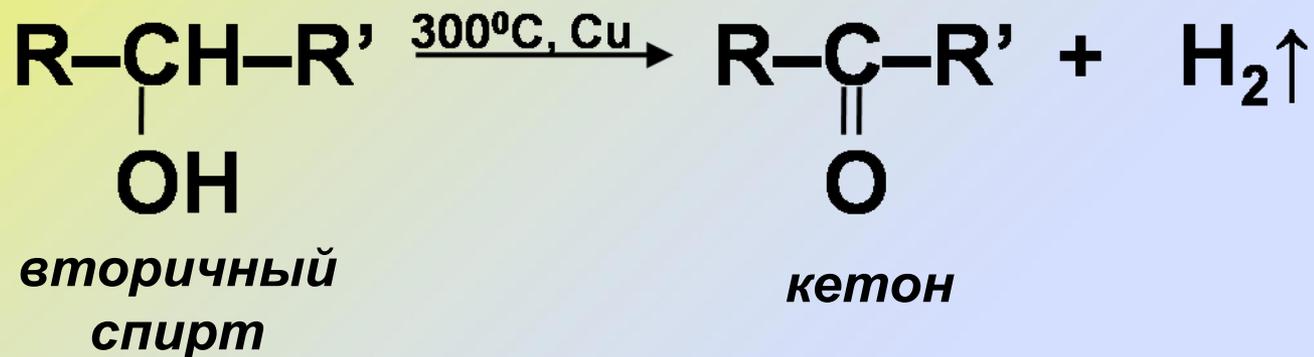
а) первичные спирты превращаются в альдегиды



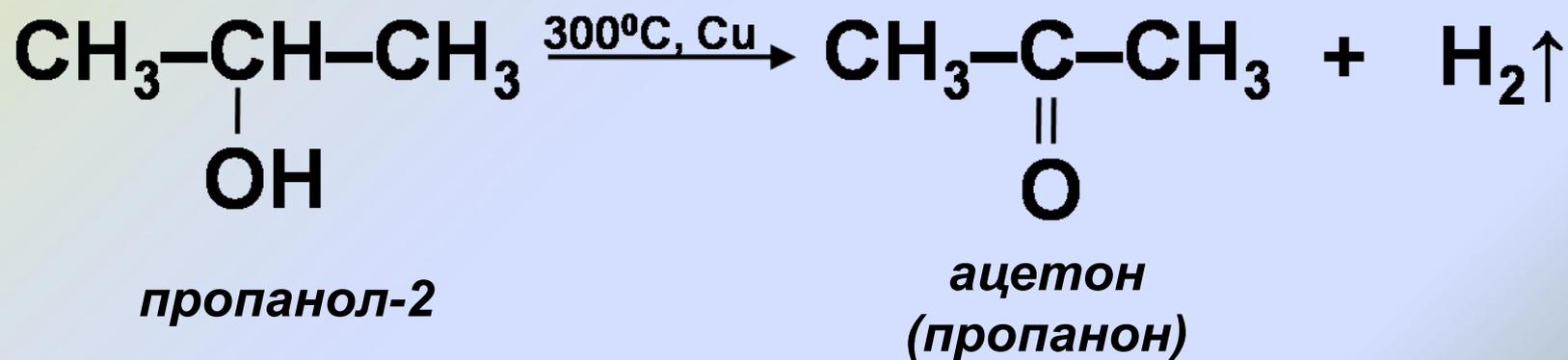
Например:



б) вторичные спирты в этой реакции дают кетоны

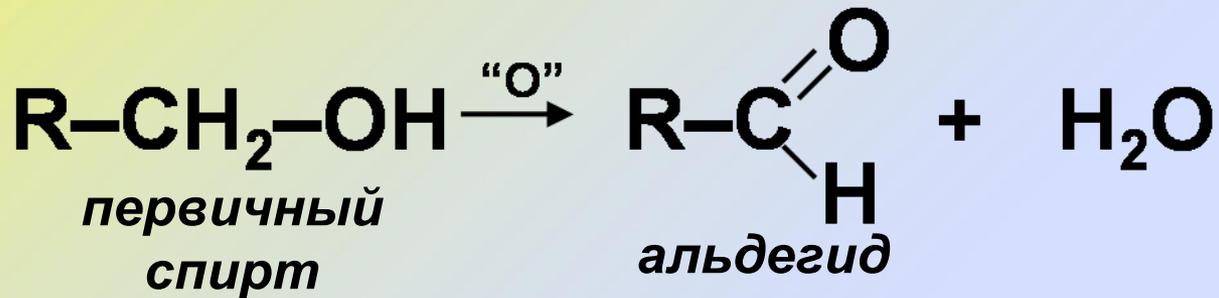


Например:

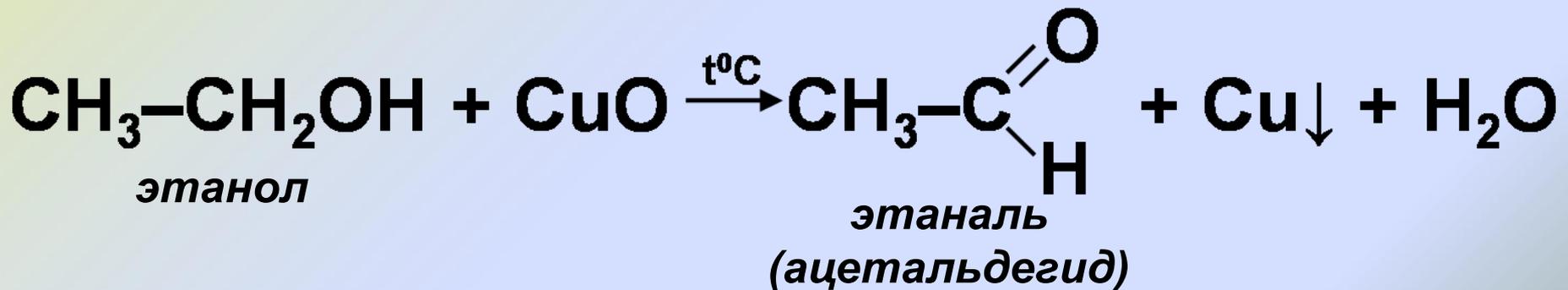


2) Окисление первичных и вторичных спиртов
(окислители: CuO , H_2O_2 , KMnO_4 и т.д.):

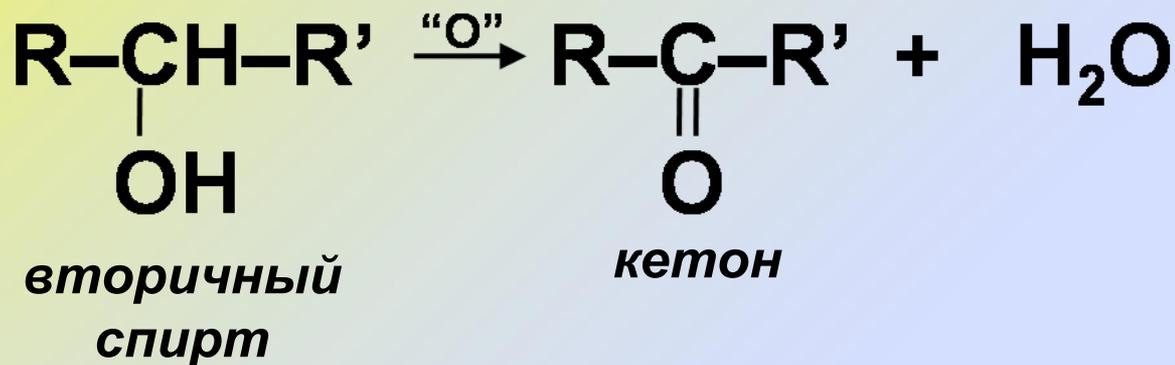
а) первичные спирты превращаются в альдегиды



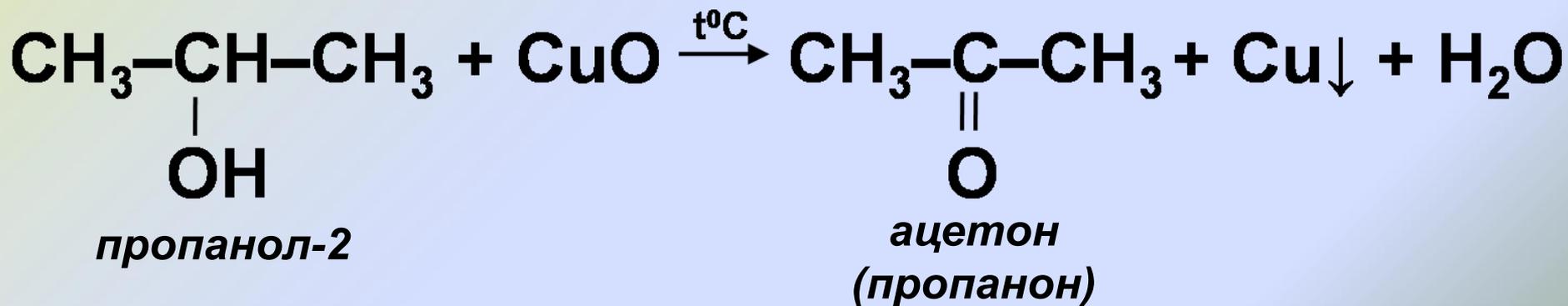
Например:



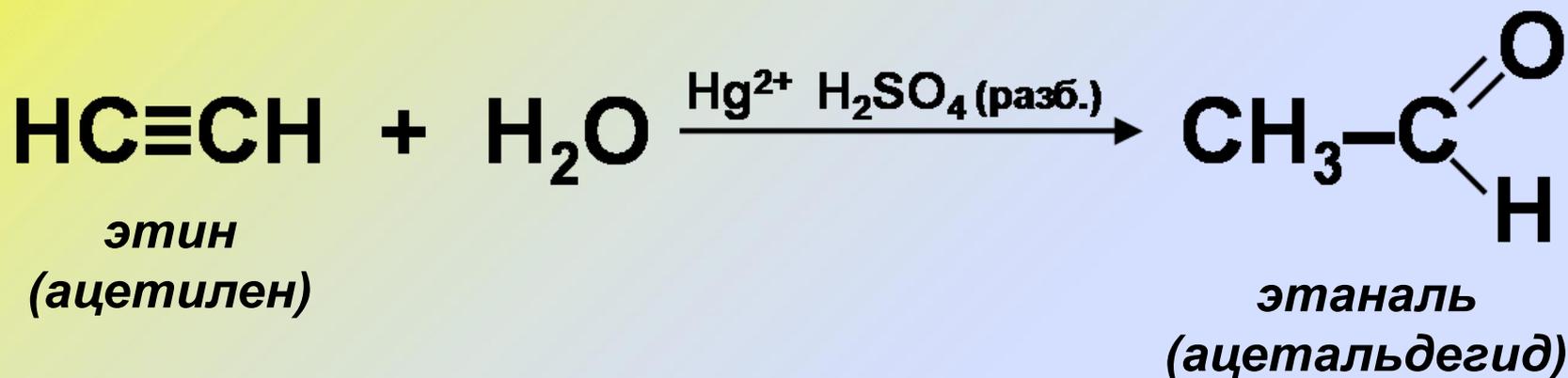
б) вторичные спирты в этой реакции дают кетоны



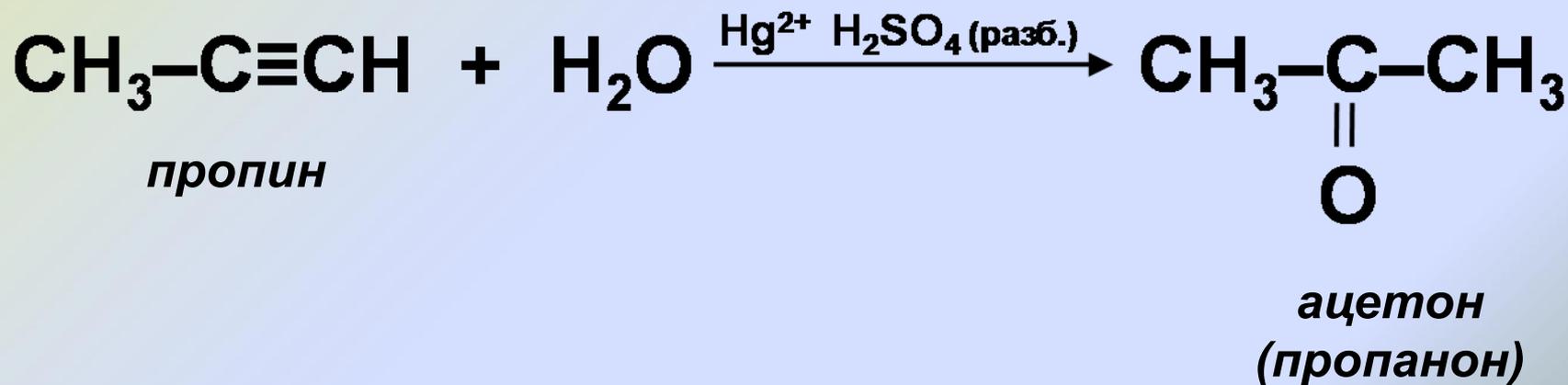
Например:



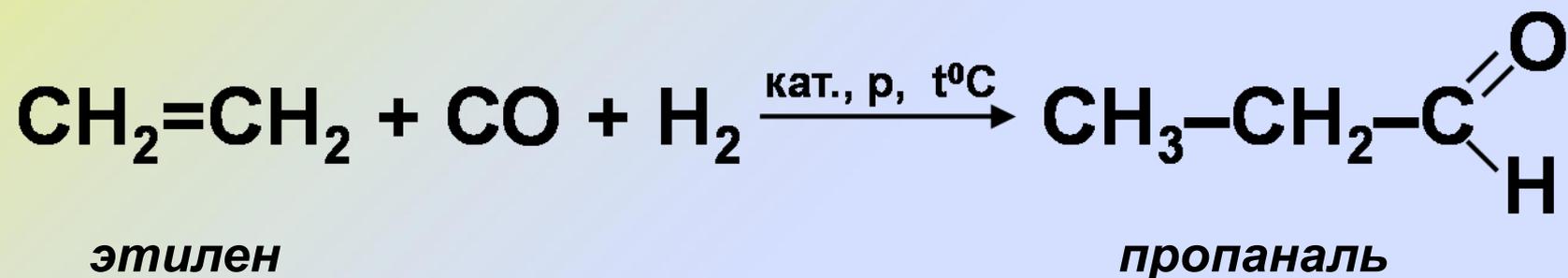
3) Реакция М.Г. Кучерова (гидратация алкинов)



! Гомологи ацетилена по правилу В.В. Марковникова гидратируются в кетоны

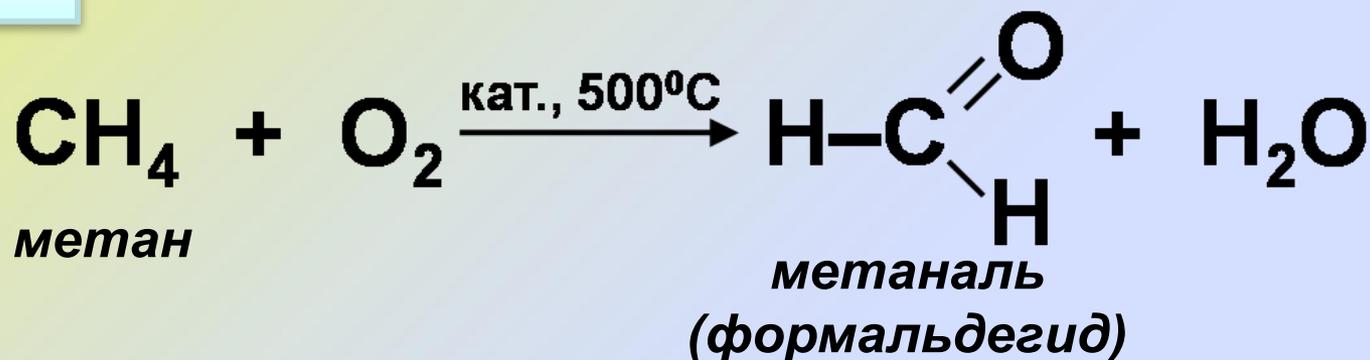


4) Оксосинтез – взаимодействие алкенов с CO и H₂ :

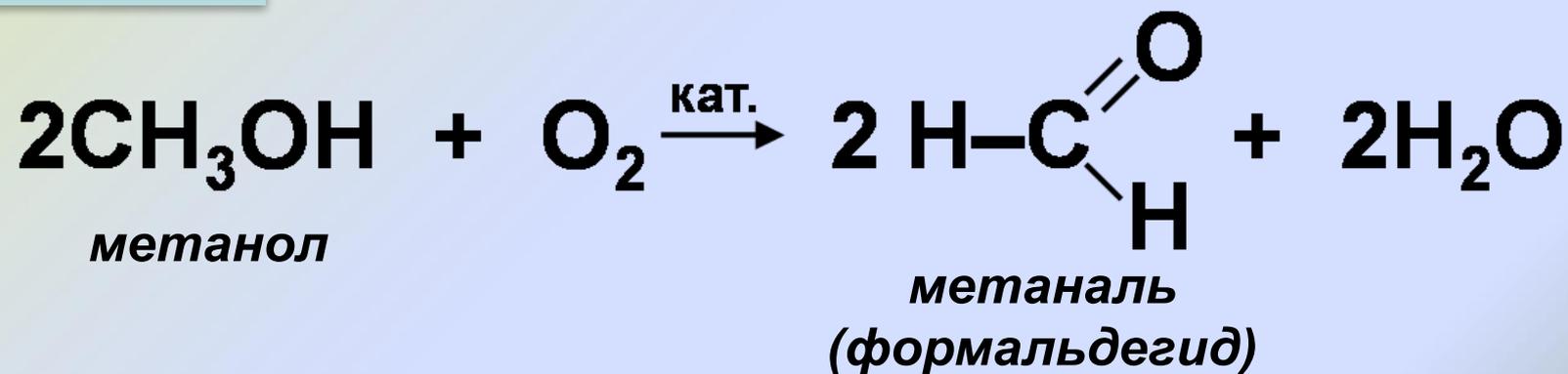


5) Получение метанала (формальдегида)

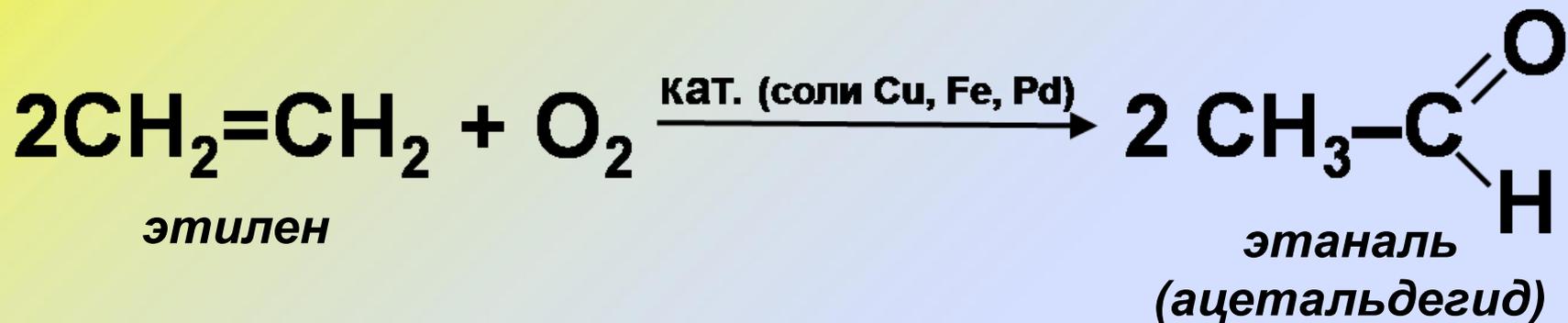
а) из метана:



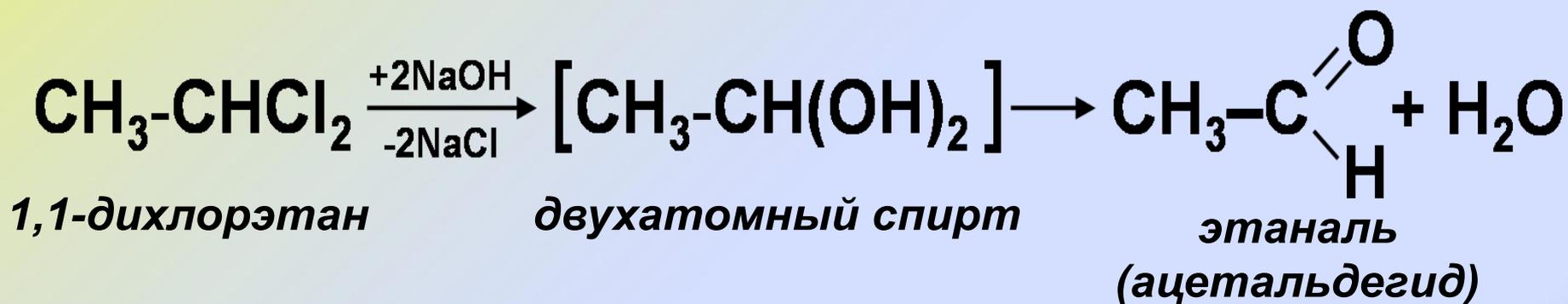
б) из метанола:



6) Получение этаналь (ацетальдегида) из этилена:



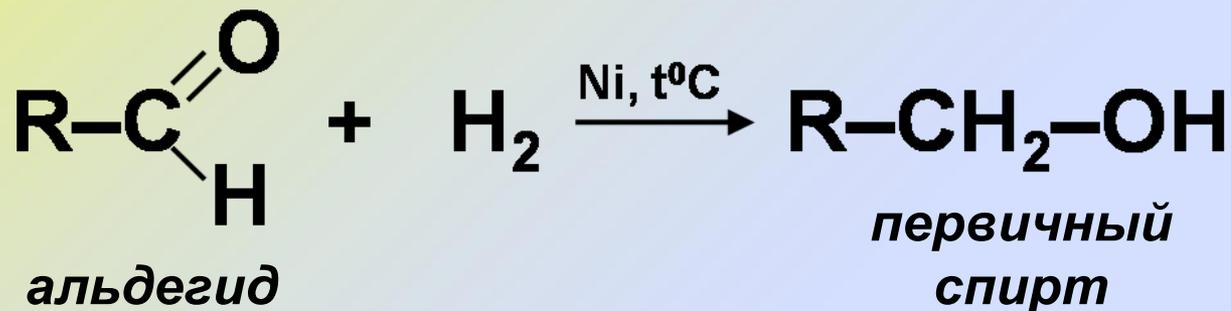
7) Щелочной гидролиз дигалогеналканов, содержащих два атома галогена при одном атоме углерода:



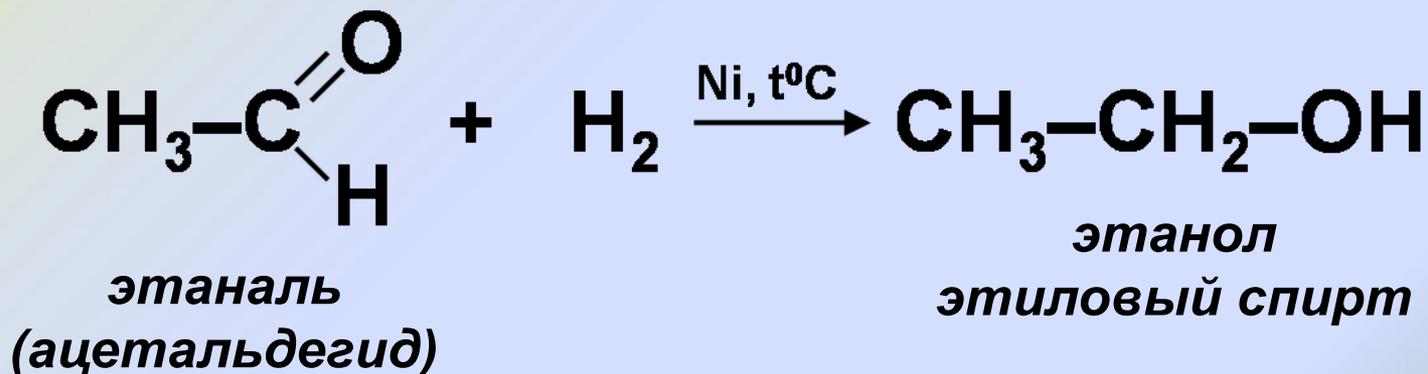
Химические свойства альдегидов и кетонов

1) Реакции гидрирования (присоединения водорода)

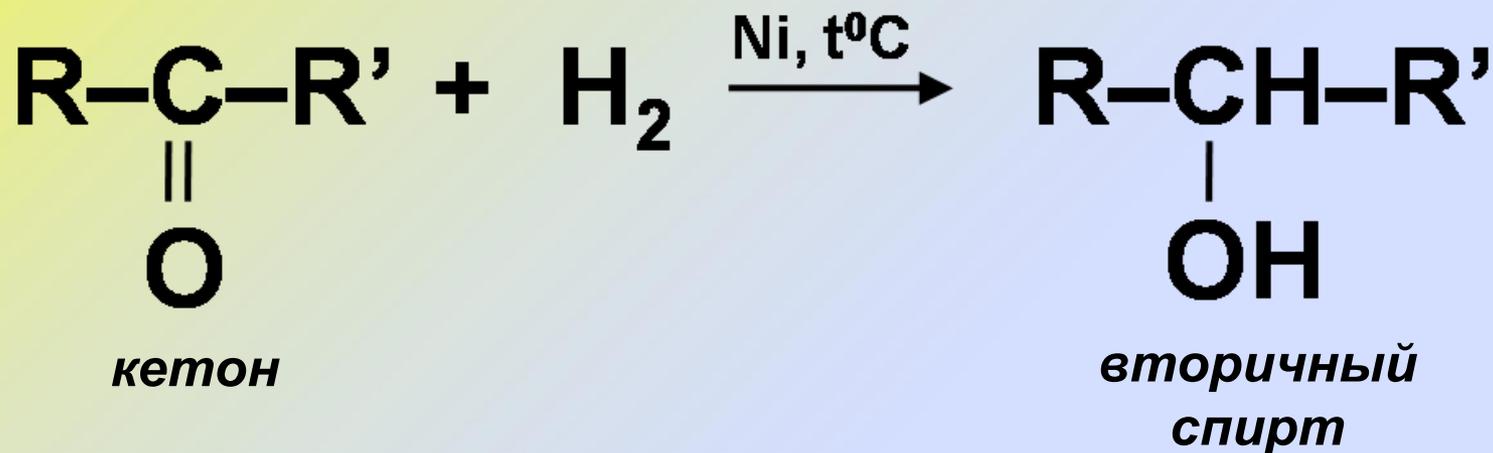
а) восстановление альдегидов (получаются первичные спирты)



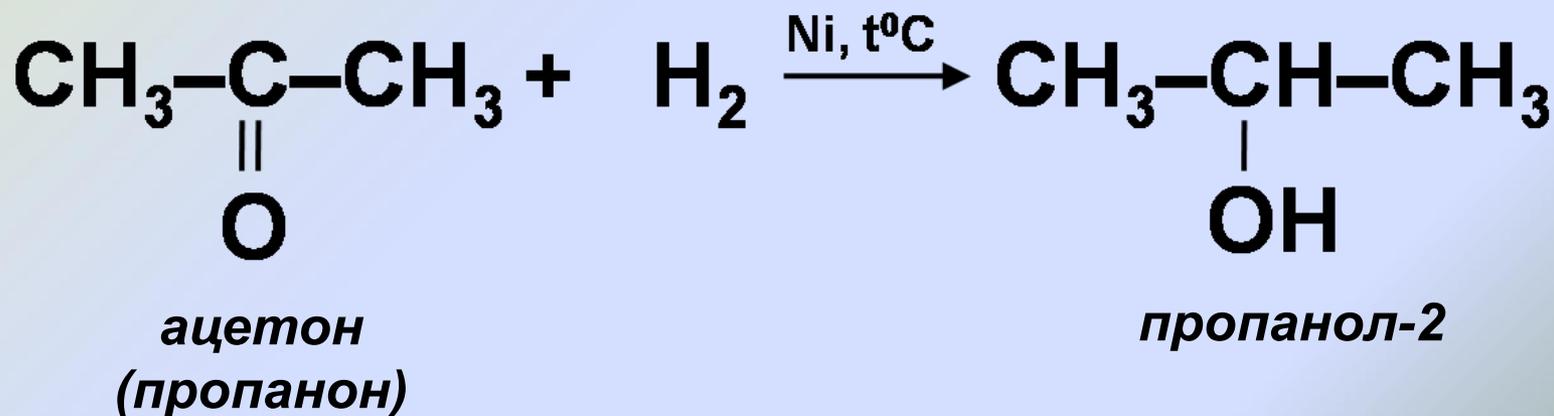
Например:



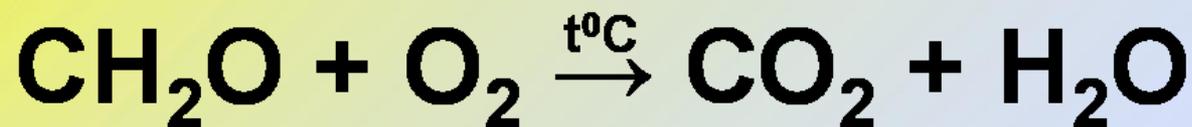
б) восстановление кетонов (получаются вторичные спирты)



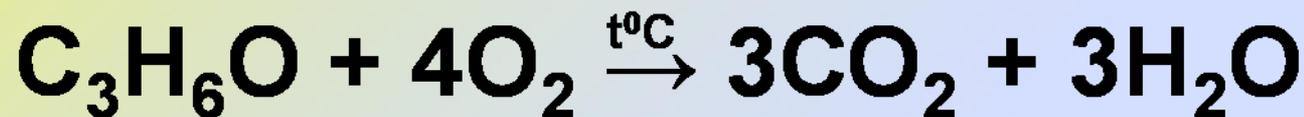
Например:



2) Окисление в жёстких условиях (при поджигании)



метаналь

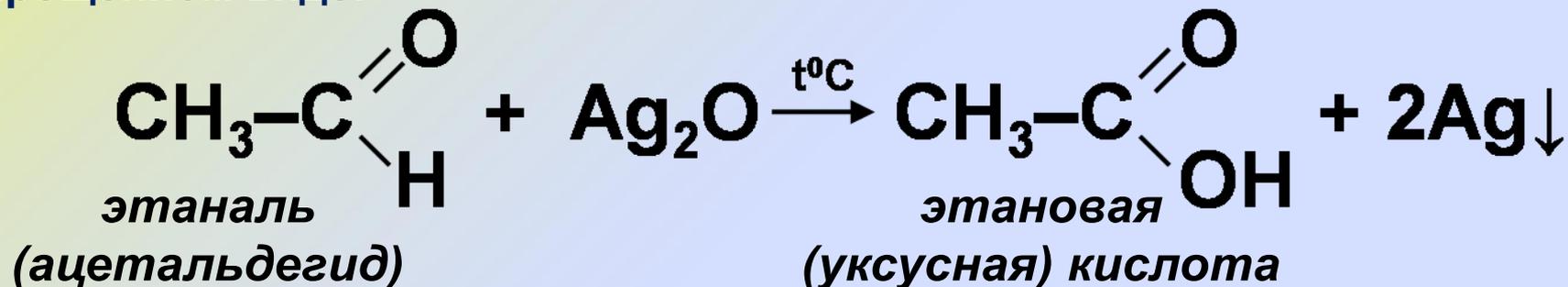


ацетон

3) **Окисление альдегидов** (! кетоны окисляются с большим трудом, не дают реакции «серебряного зеркала» и не реагируют с гидроксидом меди(II))

а) Реакция «серебряного зеркала» - это **качественная реакция на альдегидную группу** – взаимодействие с аммиачным раствором гидроксида серебра (реактивом Толленса):

в упрощённом виде:

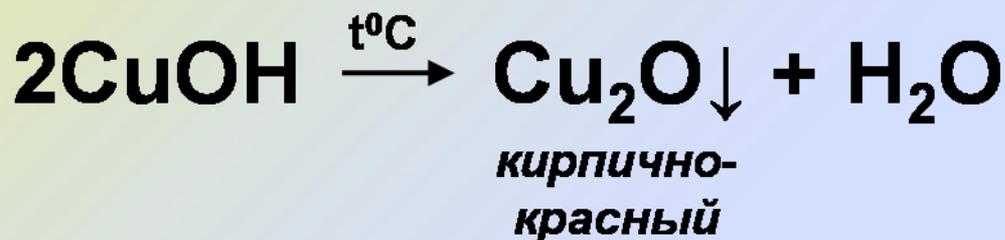
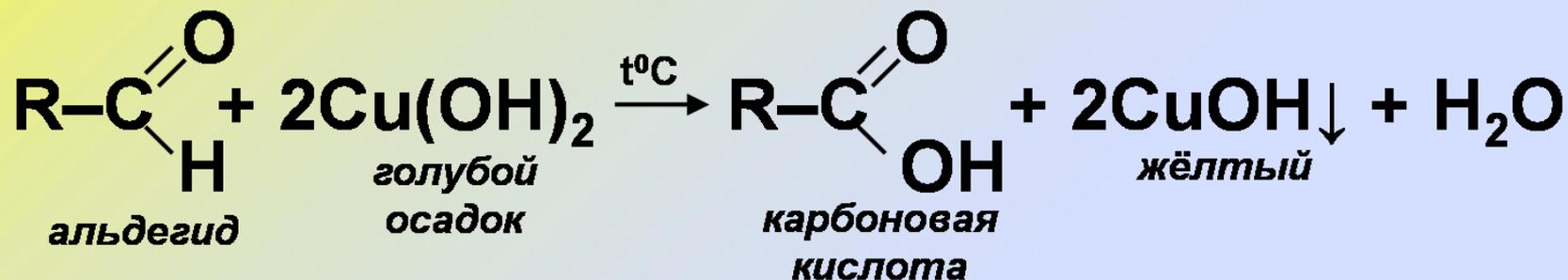


более точно этот процесс отражает уравнение:

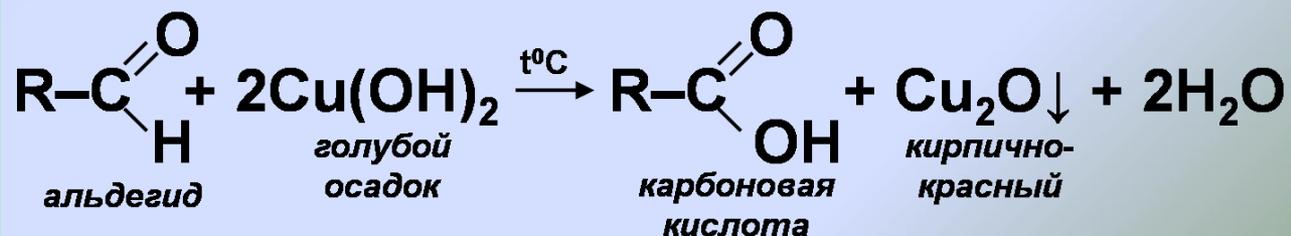


Выделяющееся серебро тонким слоем покрывает внутренние стенки пробирки

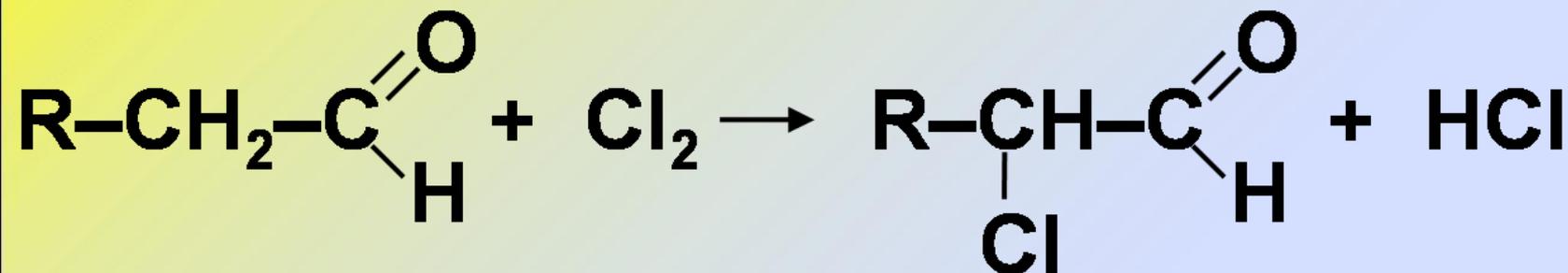
б) Реакция с гидроксидом меди (II) - это **качественная реакция на альдегидную группу**



итоговое уравнение:

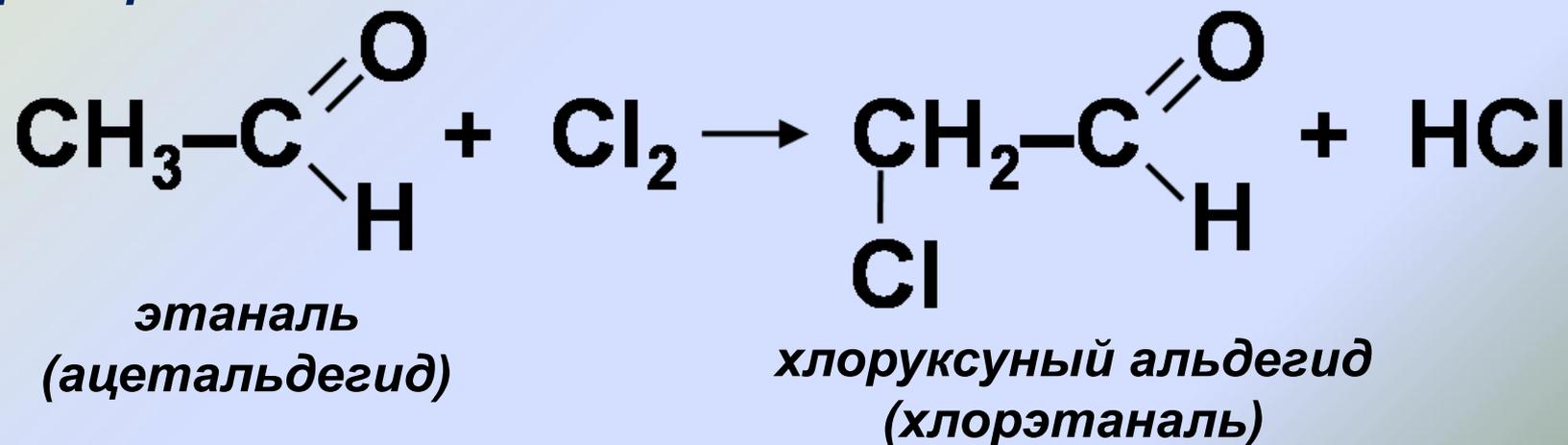


4) Реакции замещения в алкильном радикале –
реакция галогенирования:



атом водорода при втором
атоме углерода более подвижен

Например:



Применение формальдегида



хранение анатомических препаратов
в формалине



лекарственные средства



консервы



древесностружечная плита (ДСП)

Применение уксусного альдегида



пластмасса



ацетатное волокно



сухой спирт

Домашнее задание:

§ 11, упр.6 стр.184,

подготовиться к проверочной
работе по данной теме

