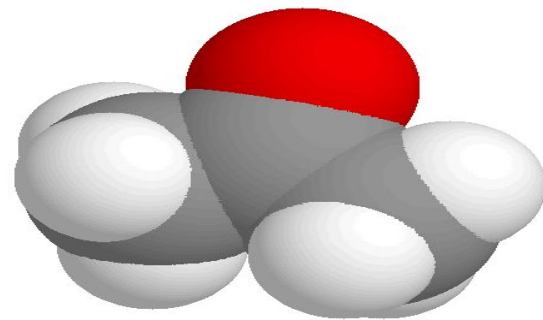
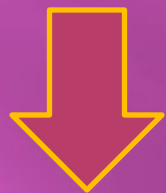


Оксосоединени я (АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ)



1. Основные понятия:

Карбонильные соединения- производные углеводородов, содержащие в молекулах карбонильную группу $-C=O$

К ним относятся **АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ**.



Альдегиды- это органические вещества, в молекулах которых атом углерода карбонильной группы связан с атомом водорода.

Кетоны- это органические вещества, содержащие карбонильную группу, связанную с двумя углеводородными радикалами.

R- у альдегидов- предельный непредельный углеводородный радикал(исключение атом водорода).

R; R¹ -у кетонов- предельные непредельные углеводородные радикал (может быть один или несколько, симметричные и несимметричные)

2. Номенклатура и изомерия.

Альдегиды.

Название по международной номенклатуре равно: название алкана плюс суффикс **аль.**

Первоначальной считается

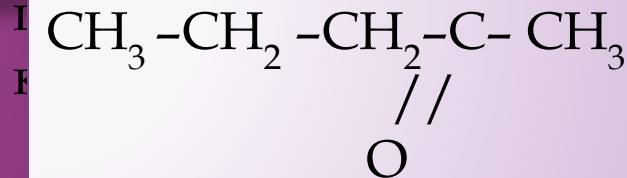
альдегидная группа



4-метилпентаналь

Кетоны.

1. **Радикало-функциональная номенклатура:** в названиях кетонов перечисляется в алфавитном порядке, радикал связанный с -C=O , с добавлением слова **кетон.**
2. **Международная номенклатура:** к названию соответствующего углеводорода прибавляется суффикс **он**, нумерация начинается с того конца, к которому ближе находится кетонная группа, называя кетон



Пентанол-2

Метилпропилкетон

Структурная изомерия:

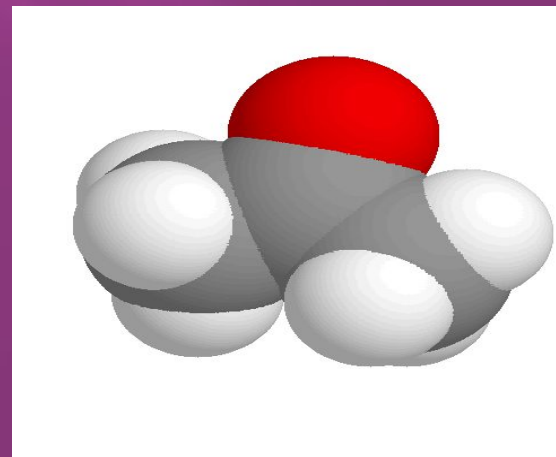
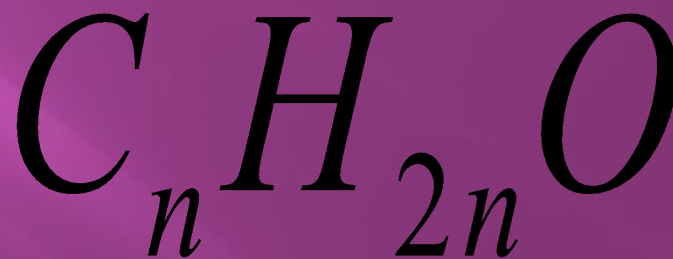
-изомерия углеродной цепи

-межклассовая изомерия (изомерами являются

3. Гомологический ряд.

АЛЬДЕГИДЫ		
ФОРМУЛА	НАЗВАНИЕ	
H-CHO	Метаналь	Муравьиный альдегид (формальдегид)
CH ₃ -CHO	Этаналь	Уксусный альдегид (ацетальдегид)
CH ₃ -CH ₂ -CHO	Пропаналь	Пропиловый альдегид
CH ₃ -(CH ₂) ₂ -CHO	Бутаналь	Масляный альдегид
CH ₃ -(CH ₂) ₃ -CHO	Пентаналь	Валерьяновый альдегид
CH ₃ -(CH ₂) ₄ -CHO	Гексаналь	Капроновый альдегид

Общая формула альдегидов:

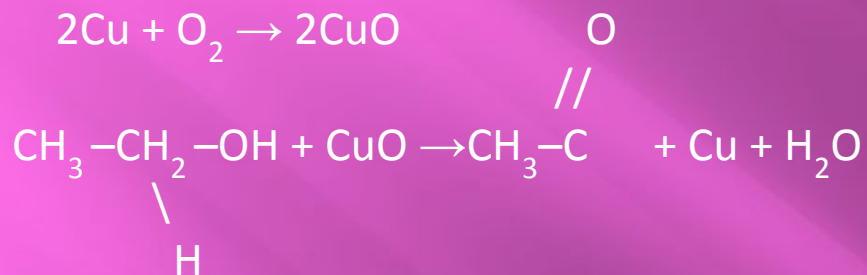


4. Способы получения:

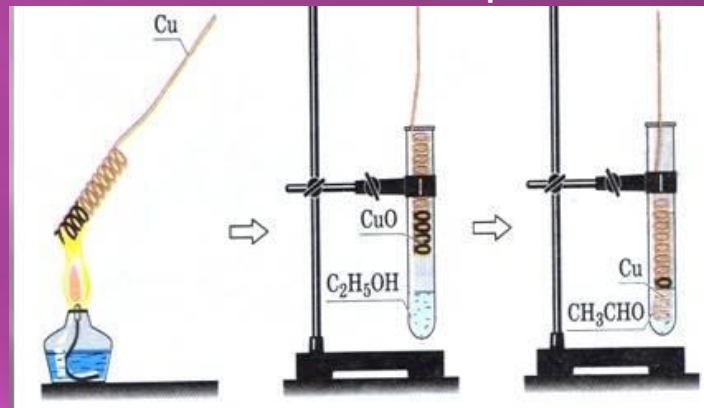
I Общие методы.

1. Окисление спиртов (первичные спирты до альдегидов, вторичные- до кетонов)

а) Каталитическое окисление (Pt, Cu, t°)

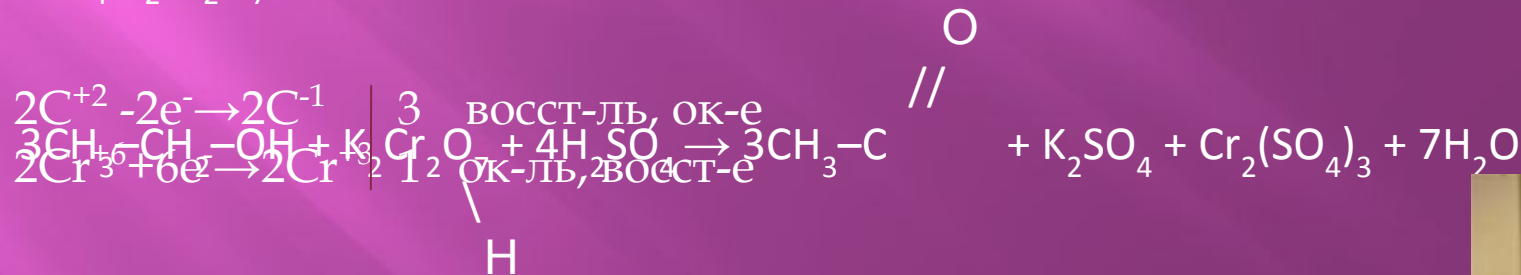


Этаналь



б) Окисление под действием окислителей в кислой среде

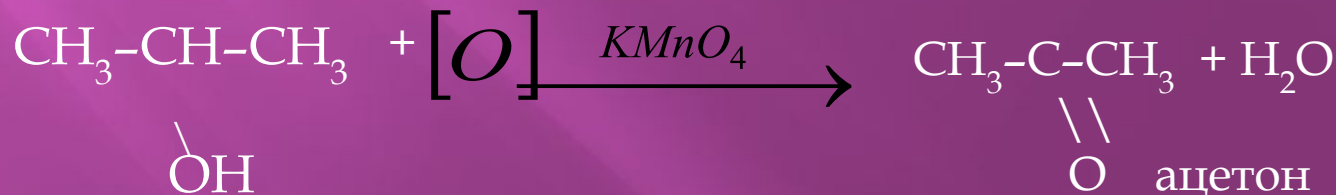
(KMnO₄, K₂Cr₂O₇)



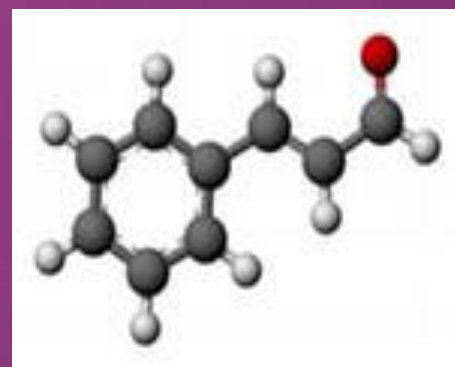
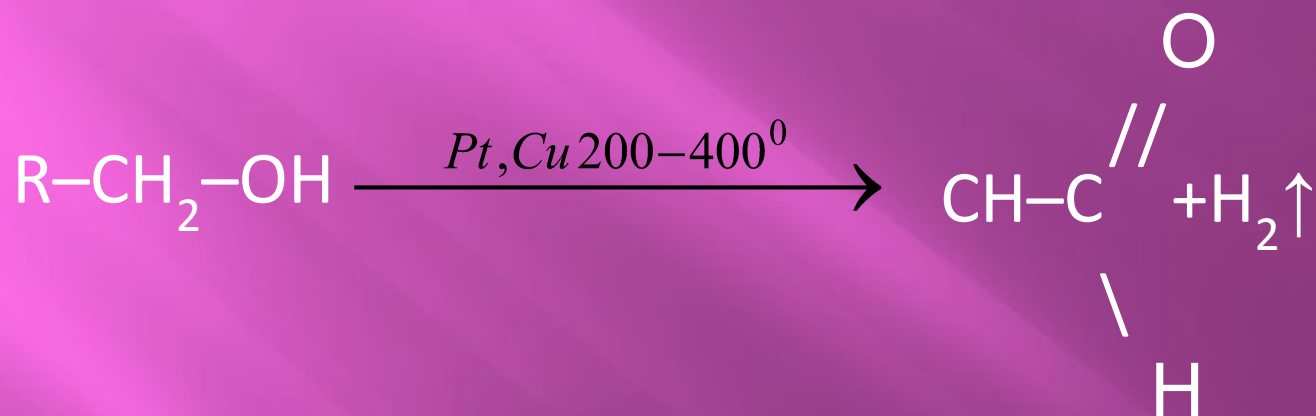
K₂Cr₂O₇



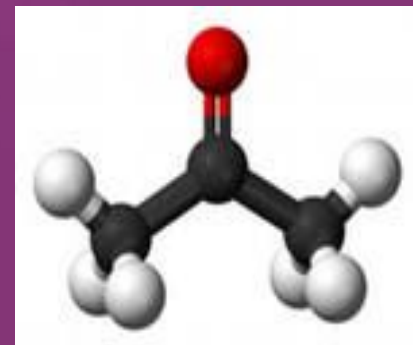
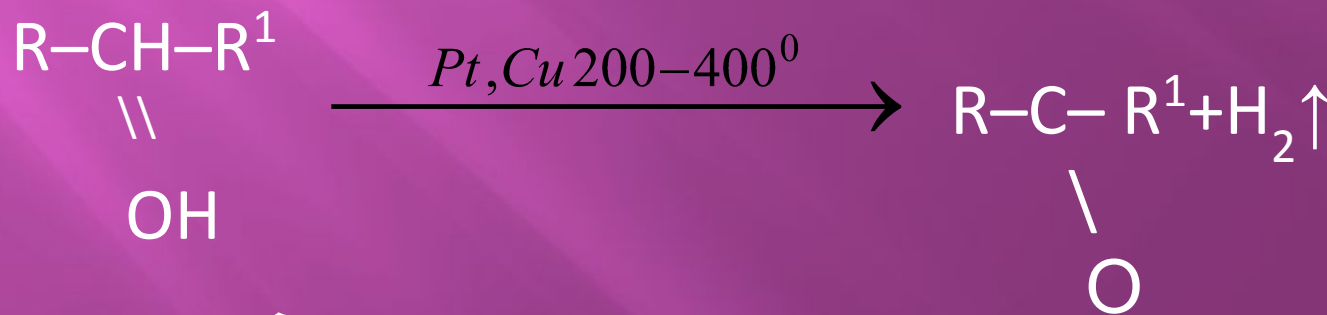
в) Окисление вторичных спиртов:



2. Дегидрирование спиртов (ПРОМЫШЛЕННЫЙ СПОСОБ)



альдегид

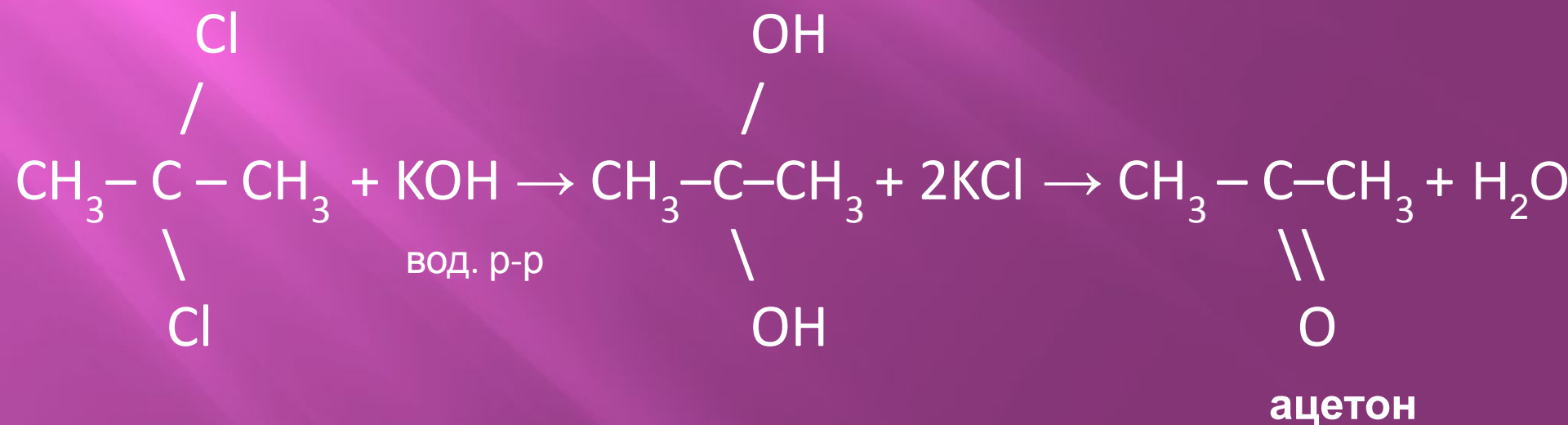
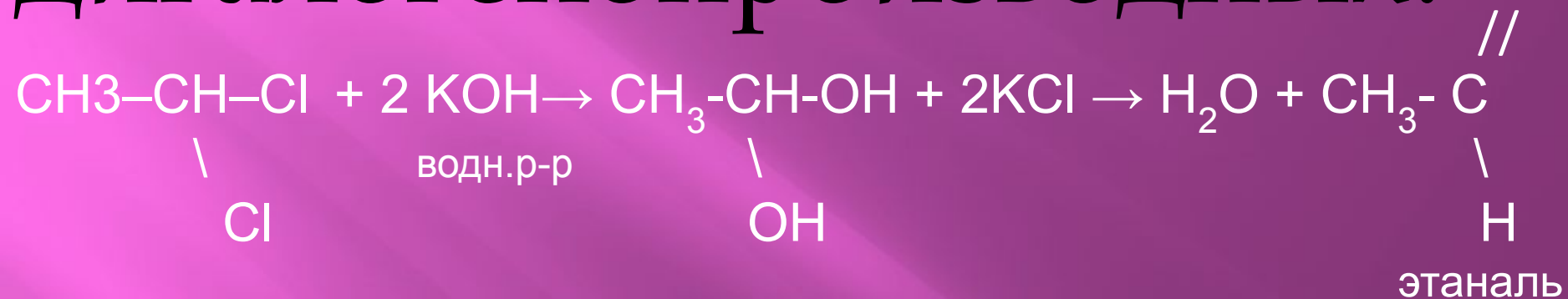


кетон

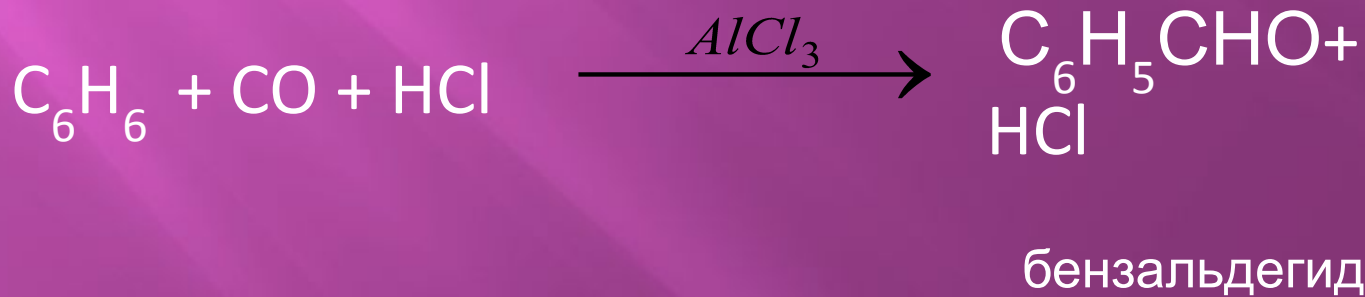
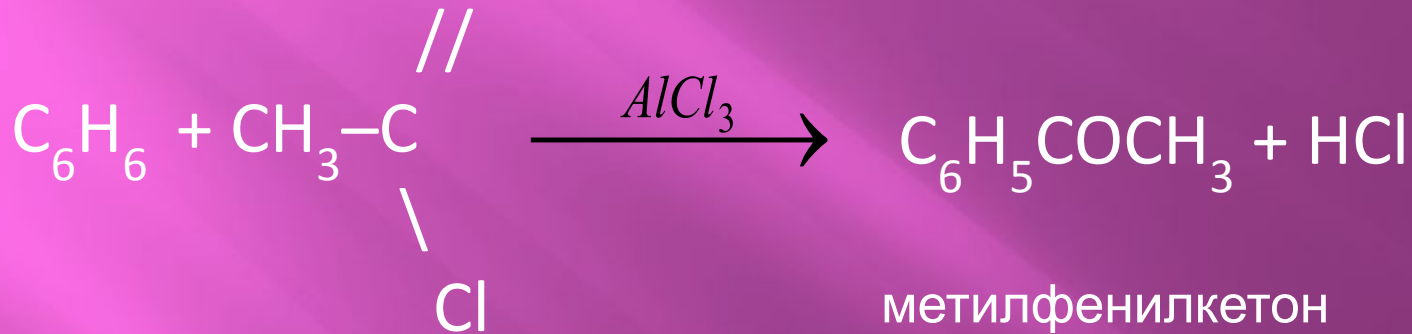
Вторичный спирт

3.Из

дигалогенопроизводных.



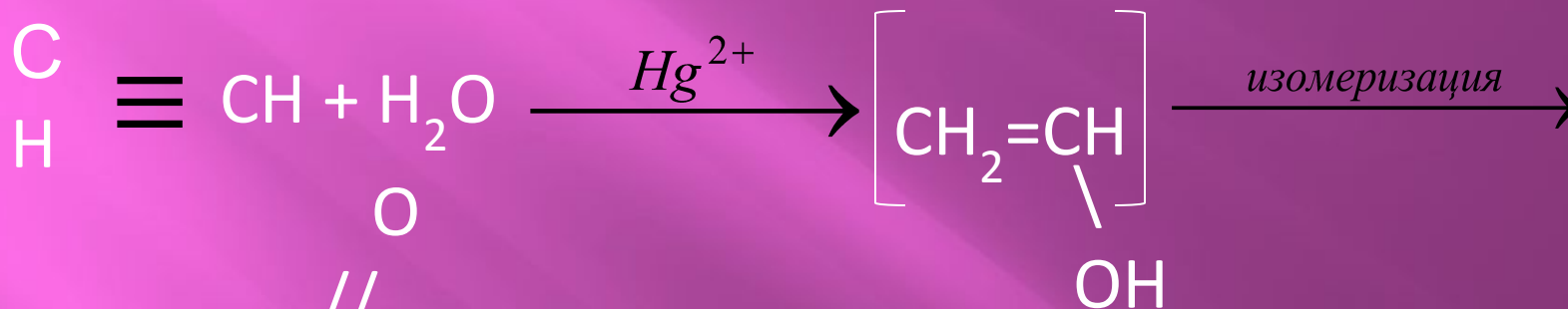
4. Ацилирование аренов (реакция Фридделя- Крафтса)



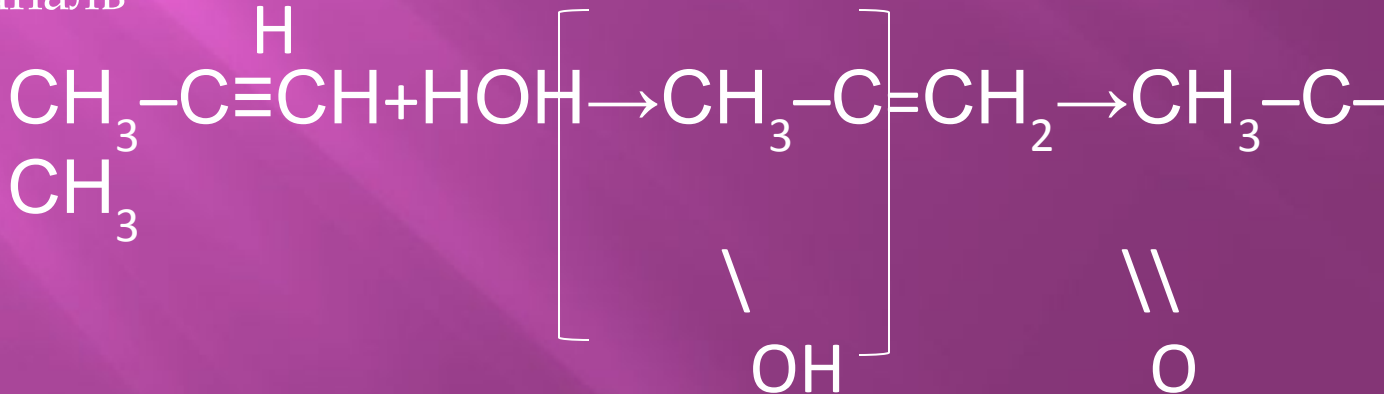
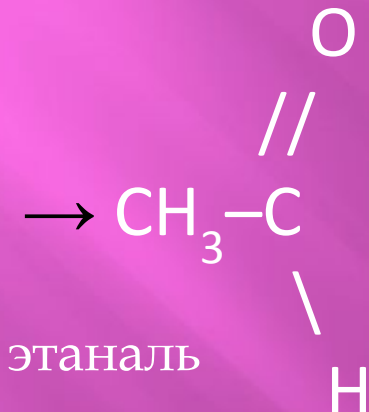
II. Специфические методы получения.

1. Из непредельных углеводородов (РЕАКЦИЯ КУЧЕРОВА)

гидратация алкинов.



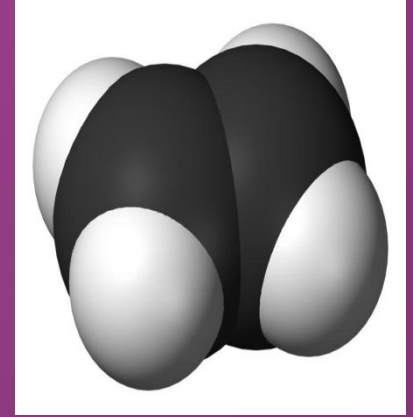
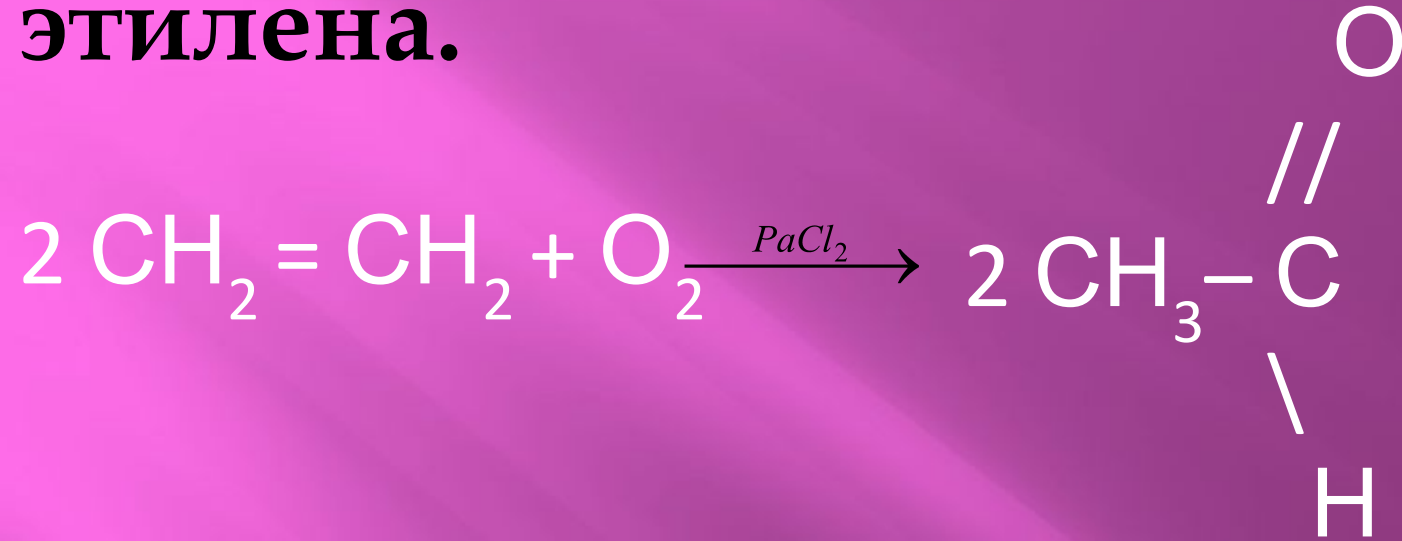
Виниловый спирт



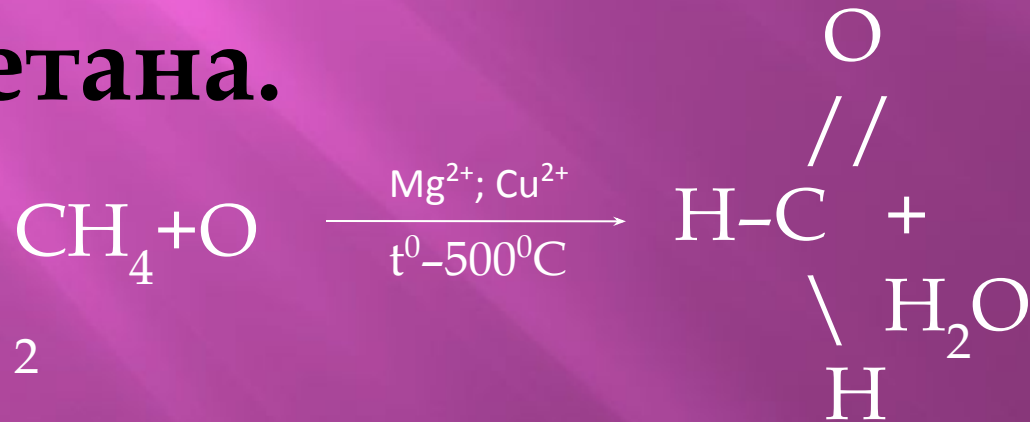
ацетон

ацетон

2. Каталитическое окисление этилена.



3. Каталитическое окисление метана.



Физические свойства.

Метаналь - газ с резким, неприятным запахом.

Этаналь – летучая жидкость (t° кип- 20°C)

Низкие альдегиды имеют резкий запах. Высшие альдегиды – душистые вещества, обладают цветочными запахами. Высшие – твердые вещества. t° кипения альдегидов, ниже t° кипения соответствующих спиртов. С водой низкие альдегиды смешиваются в любых отношениях. С увеличением числа атомов углерода растворимость уменьшается. Все альдегиды растворяются в органических растворителях (спирт, эфир). Альдегиды раздражают слизистые оболочки глаза и верхних дыхательных путей. Вредно влияют на нервную систему.

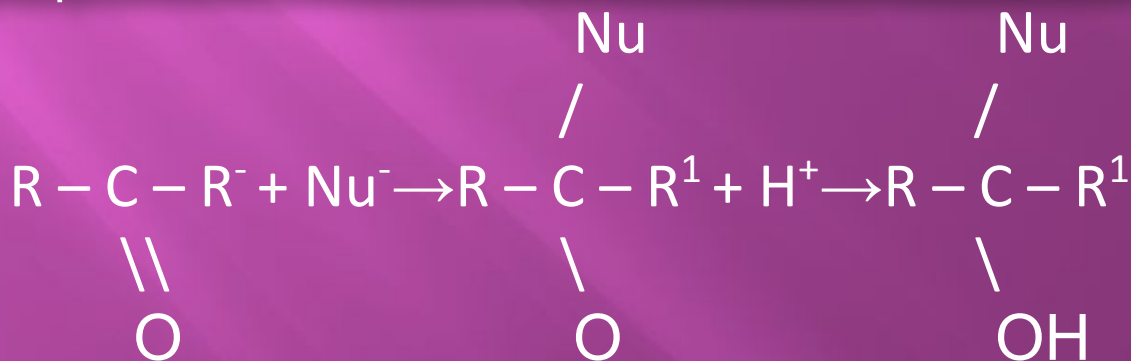
Химические свойства.

Альдегиды и кетоны обладают электрофильным центром, способны вступать во взаимодействие с нуклеофильными реагентами, поэтому для них характерно нуклеофильное замещение.

I. Реакции нуклеофильного присоединения (A_n)

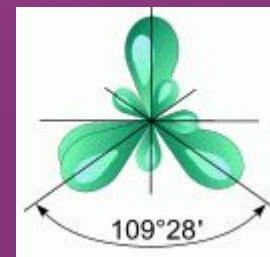
Нуклеофильная частица атакует электрофильный центр молекулы оксосоединения – атом углерода карбонильной группы и присоединяется к нему за счет своей пары электронов. В результате присоединения нуклеофильного реагента оксосоединения превращаются в алкоксид. Эта стадия реакции протекает медленно.

Алкоксид –ион взаимодействует с любой кислотой, даже слабой, присоединяя протон, в результате реакции атом углерода оксогруппы переходит из sp^2 в sp^3 гибридное состояние. Вторая стадия протекает быстро.

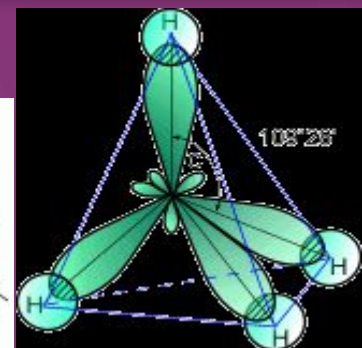


алкоксид-ион

стабилизация аниона

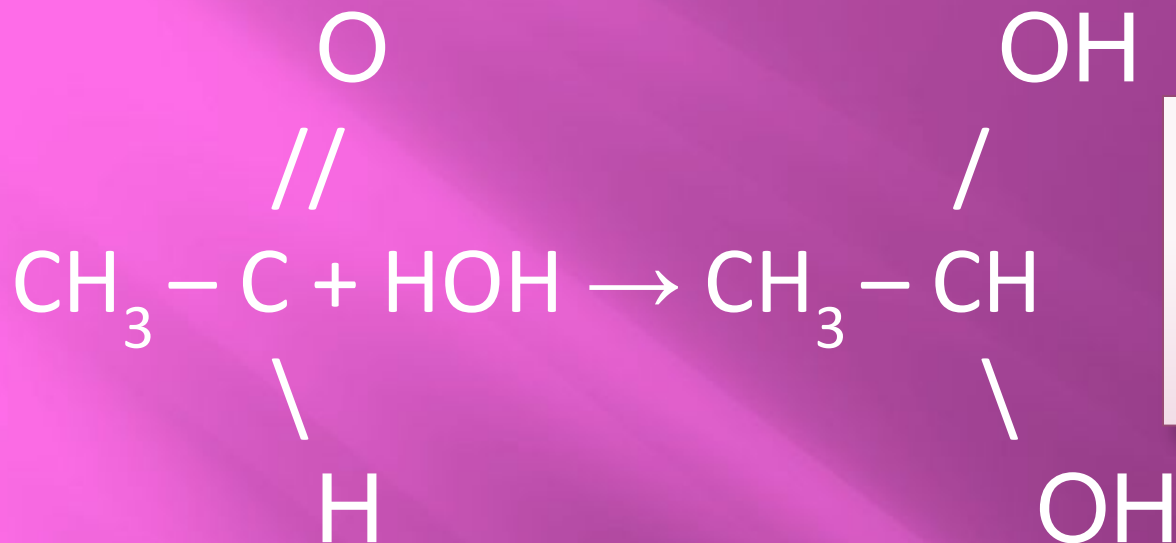


Sp^2



Sp^3

1. Реакция гидратации.

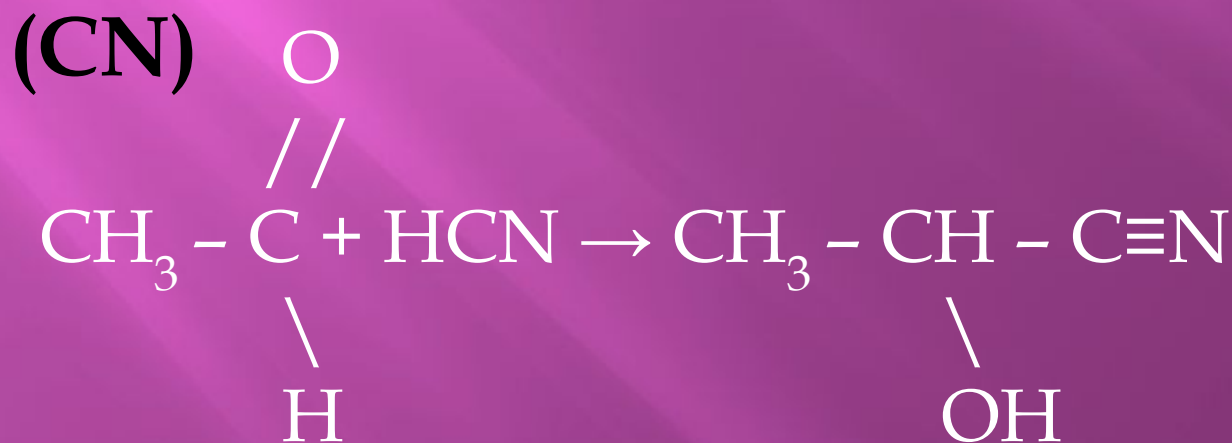


гидратацетальдегид

Только
альдегид

Ы

2. Взаимодействие с цианидами



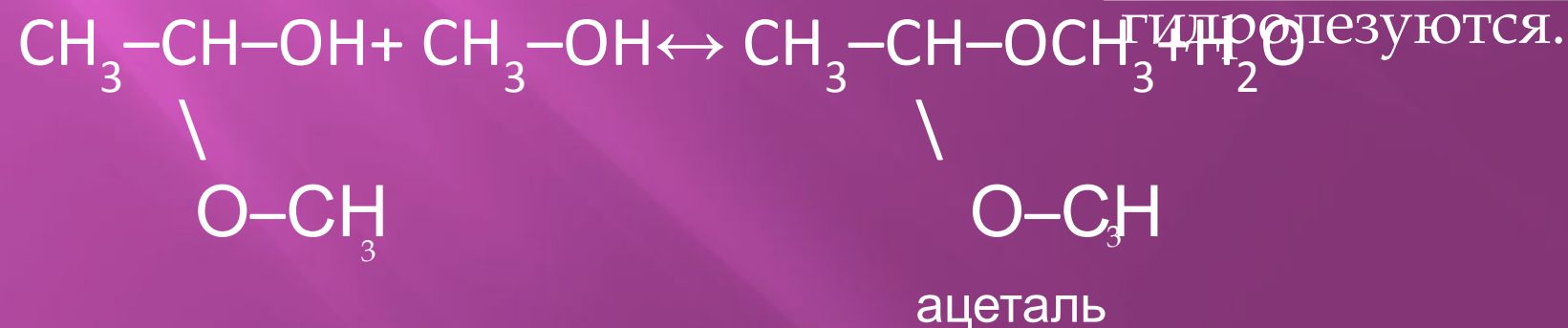
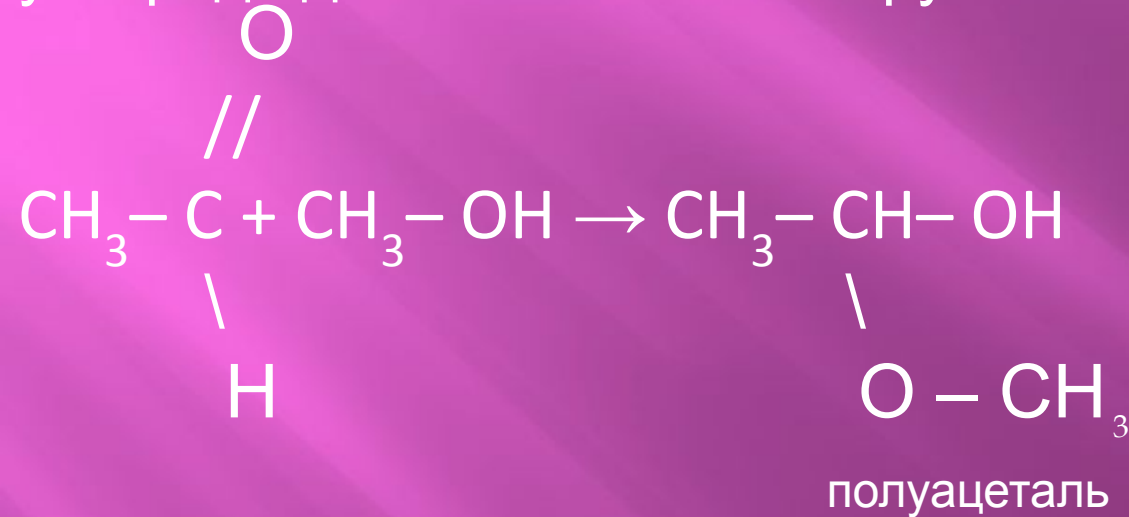
2-гидроксипропанонитрит

Реакция удлиняет
углеродную цепь,
используется для
синтеза
гидроксикарбонов
ых кислот.

3. Взаимодействие со спиртами.

Гемиацетал – это соединения, содержащие при одном атоме углерода гидроксильную и алкоксильную группу.

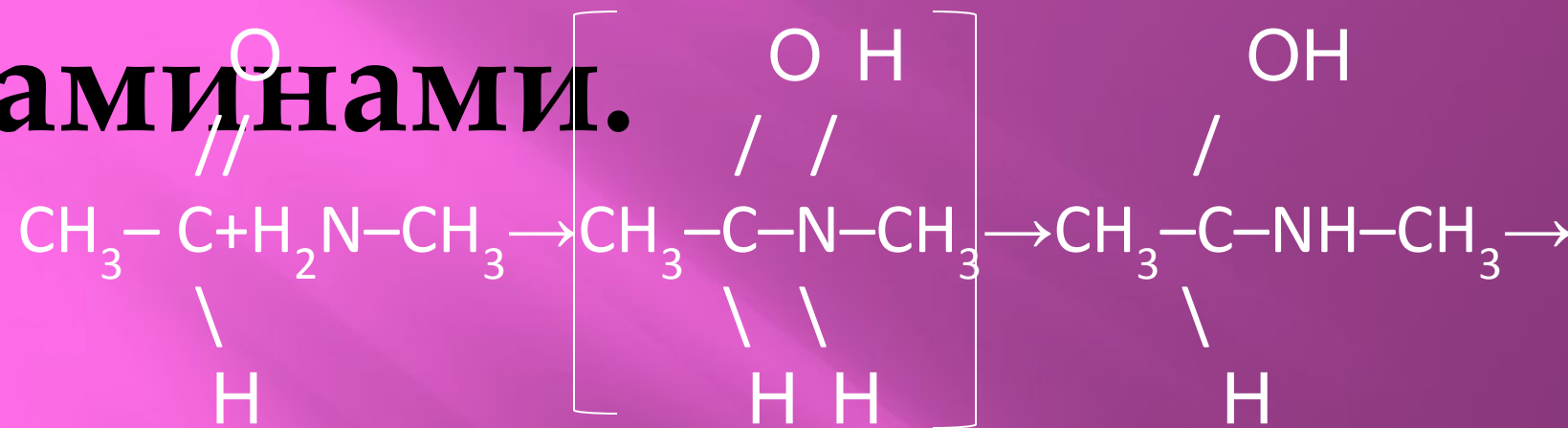
Ацетали – это соединения, содержащие при одном атоме углерода две алкоксильные группы.



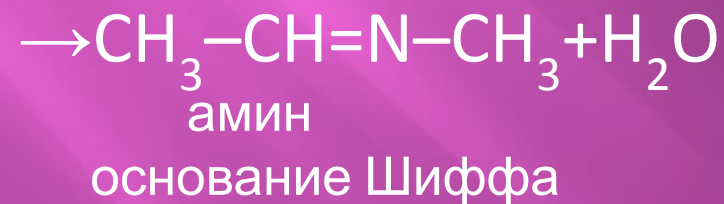
Ацетали устойчивы, это жидкости с приятным запахом, плохо растворимы в воде, они легко гидролизуются в присутствии кислот, с щелочами не гидролизуются.

4. Взаимодействие с

аминами.

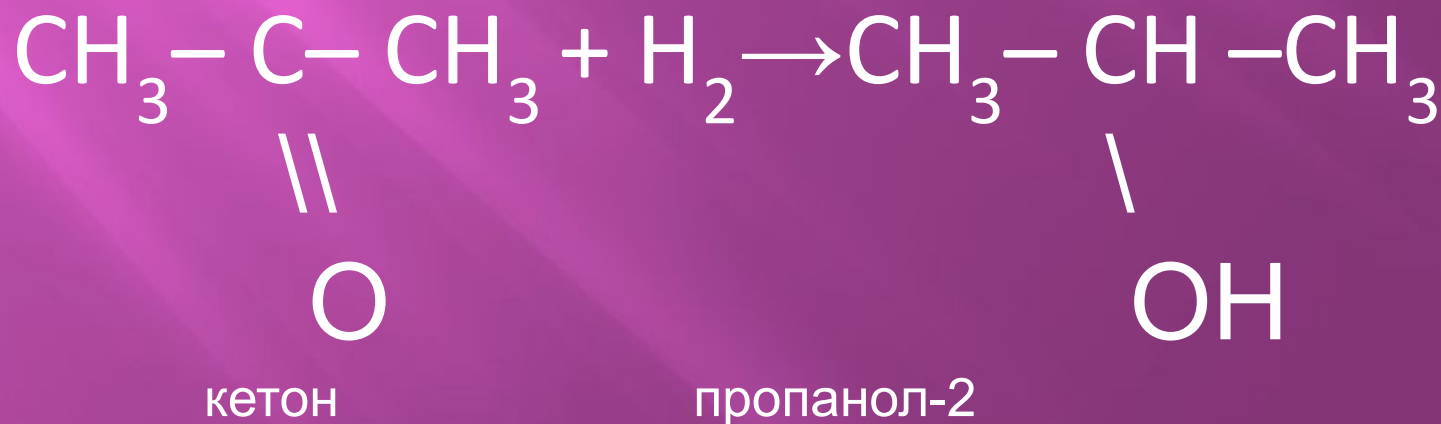
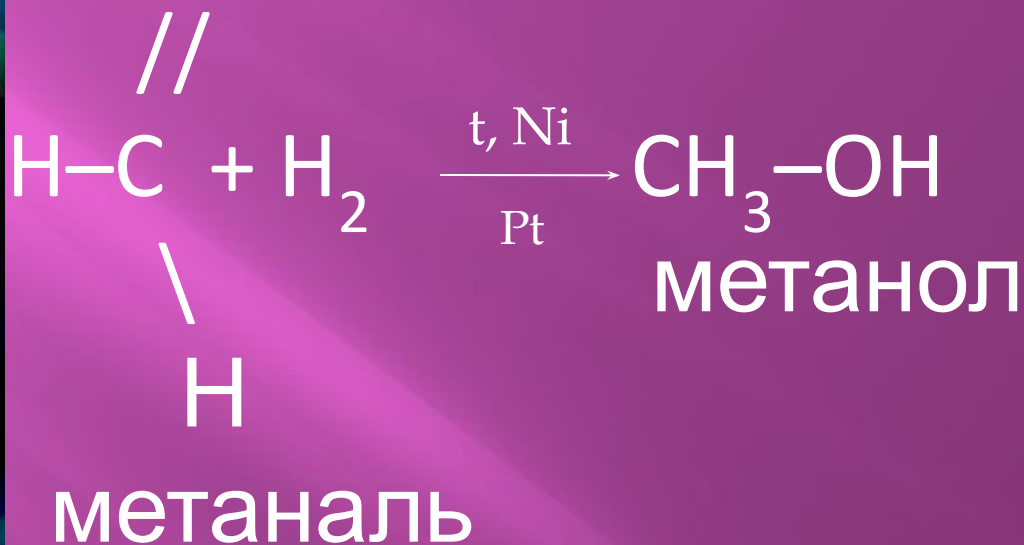
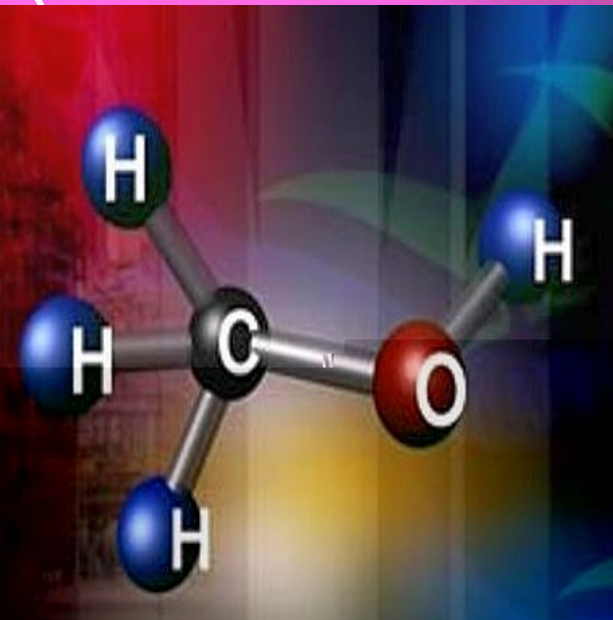


биполярный ион

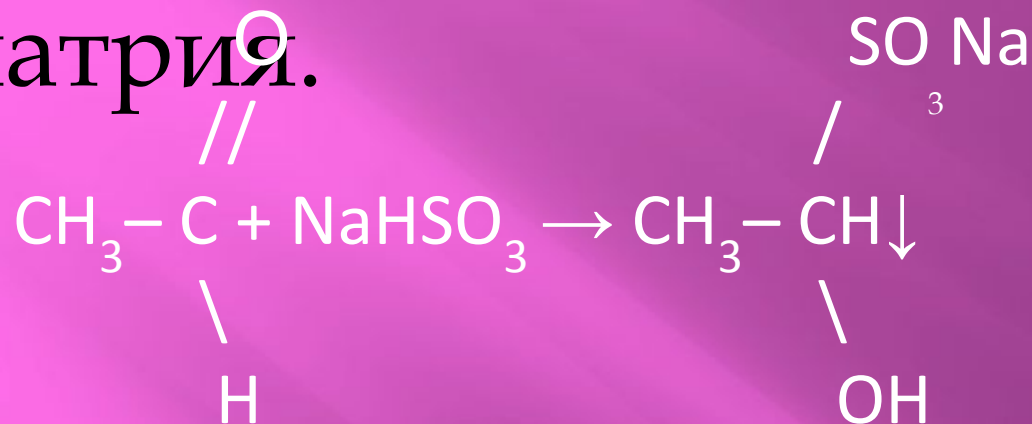


Аналогично реакция идет с гидроксиламинами NH_2OH и гидразином $\text{NH}_2 - \text{NH}_2$

5. Гидрирование (ВОССТАНОВЛЕНИЕ)



6. Присоединение гидросульфита натрия.



Уксусный альдегид
гидросульфильное

соединение

КАЧЕСТВЕННАЯ
РЕАКЦИЯ

Эта реакция дает возможность выделять альдегиды и очищать их. Легко растворяются под действием щелочей и кислот.

7. Взаимодействие с фуксинсернистой кислотой.

КАЧЕСТВЕННАЯ
РЕАКЦИЯ ДЛЯ
ОТКРЫТИЯ
АЛЬДЕГИДОВ

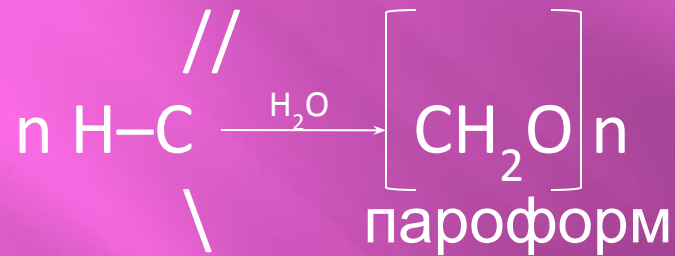
При прибавлении к раствору альдегид фуксинсернистой кислоты, раствор приобретает красное или красно – фиолетовое окрашивание. При прибавлении минеральных кислот окрашивание исчезает. (исключение формальдегид). Кетоны



8. Полимеризация

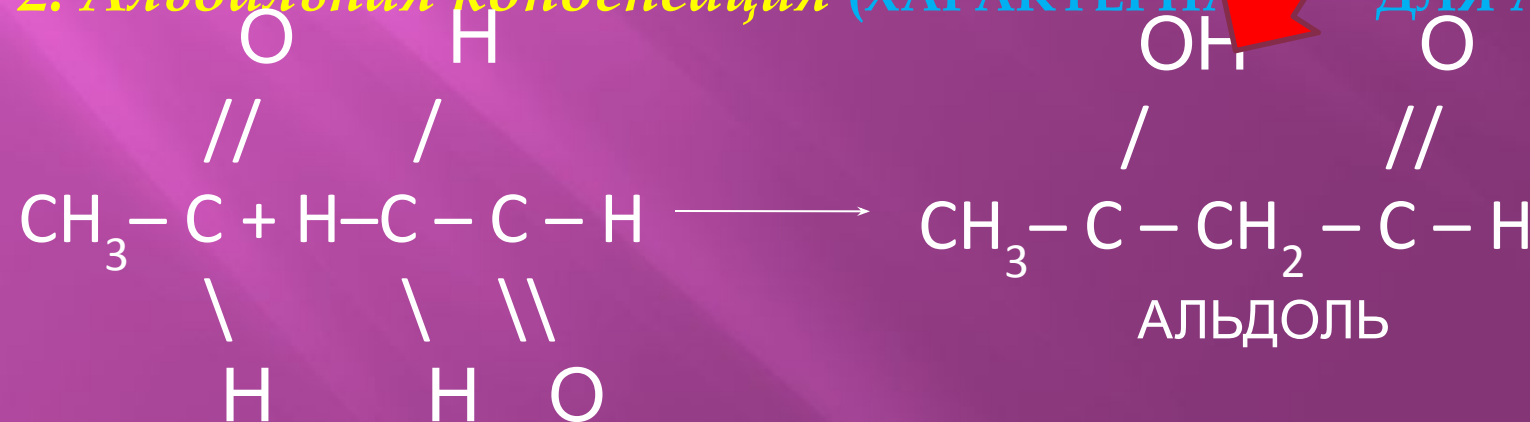
1. Линейная полимеризация альдегидов

При испарении или длительном стоянии раствора формальдегида, происходит образование пароформальдегида (ПАРАФОРМ)



Реакция применяется для образования сахаристых веществ.

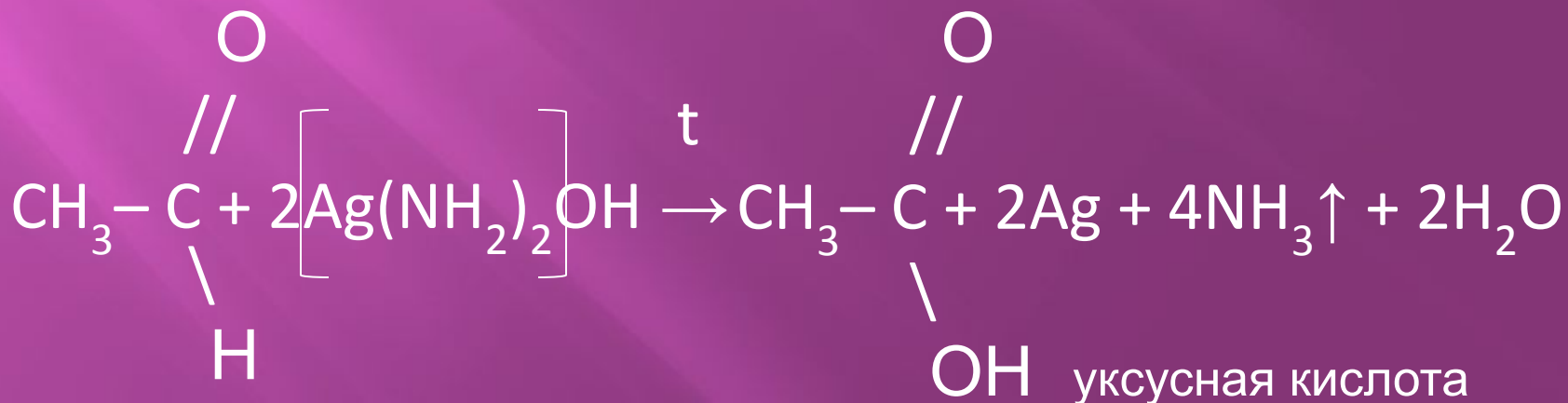
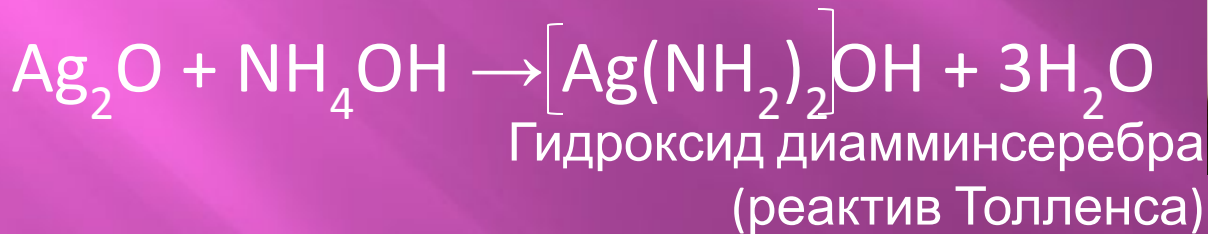
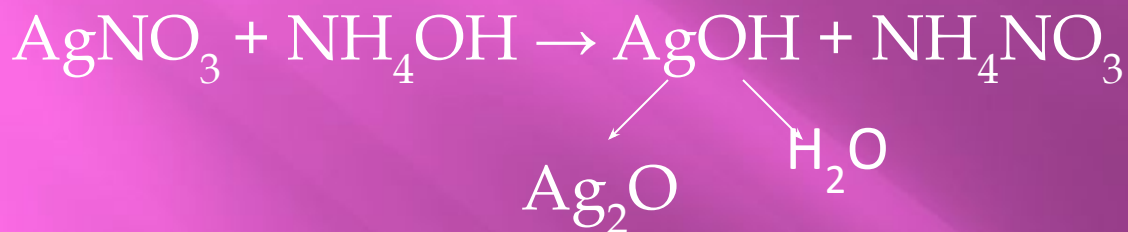
2. Альдольная конденсация (ХАРАКТЕРНА ДЛЯ АЛЬДЕГИДОВ)



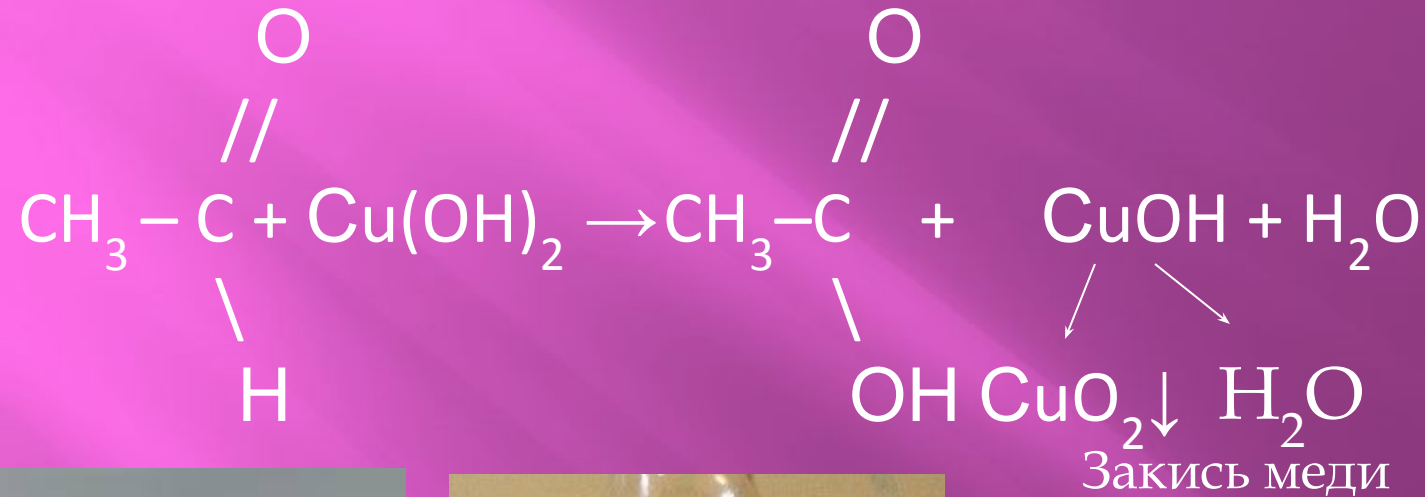
II. Реакции окисления.

Качественные реакции на альдегидную группу
 $C=O$

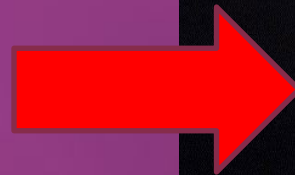
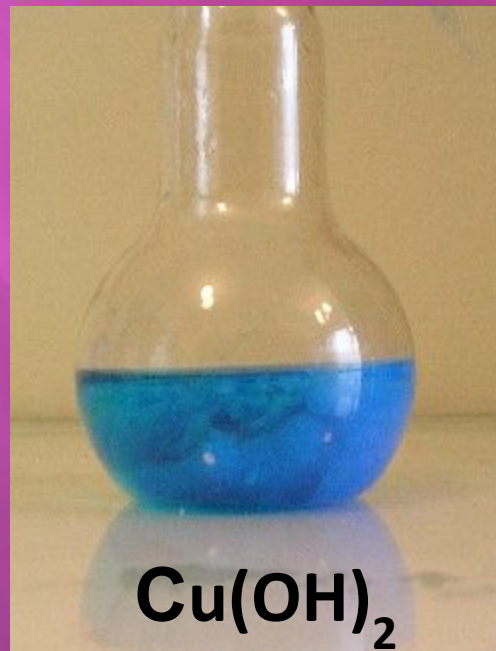
1. Реакция «Серебряного зеркала»



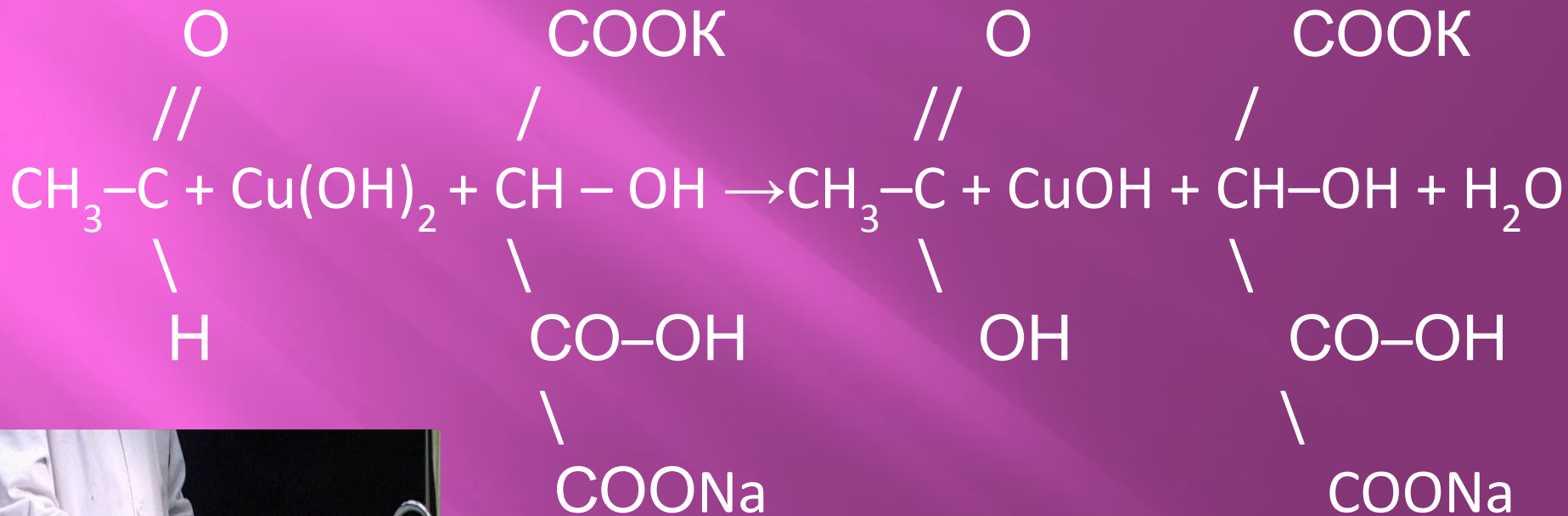
2. Окисление гидроксида меди(II) – реакция «медного зеркала»



Кирпично-красный осадок



3. Окисление жидкостью Феллинга.



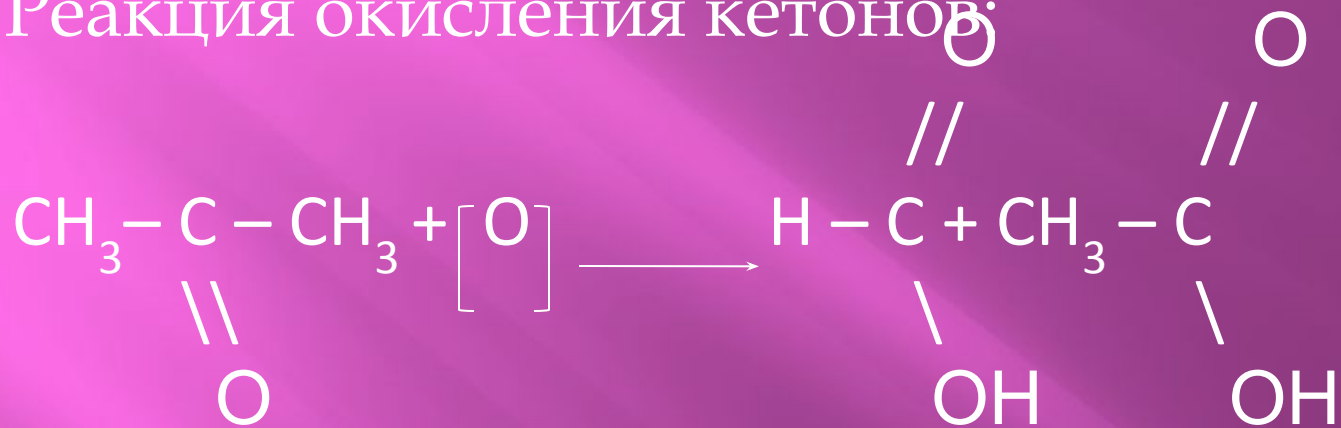
сегнетова соль

Жидкость Феллинга,
реактив Феллинга



КЕТОНЫ НЕ ОКИСЛЯЮТСЯ СЛАБЫМИ КИСЛОТАМИ.

Реакция окисления кетонов:



уксусная

муравьиная

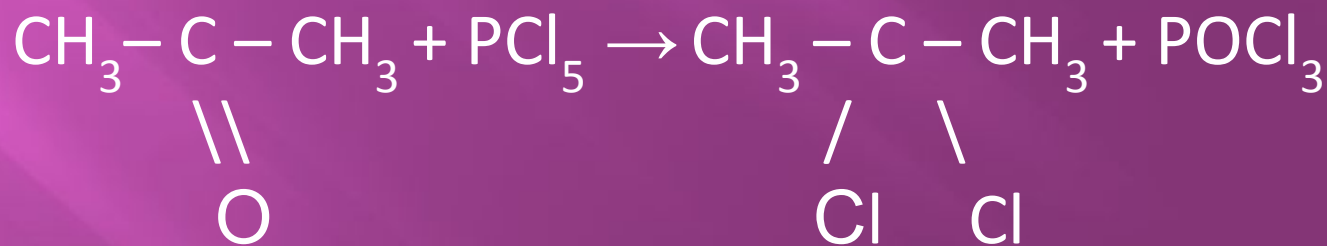
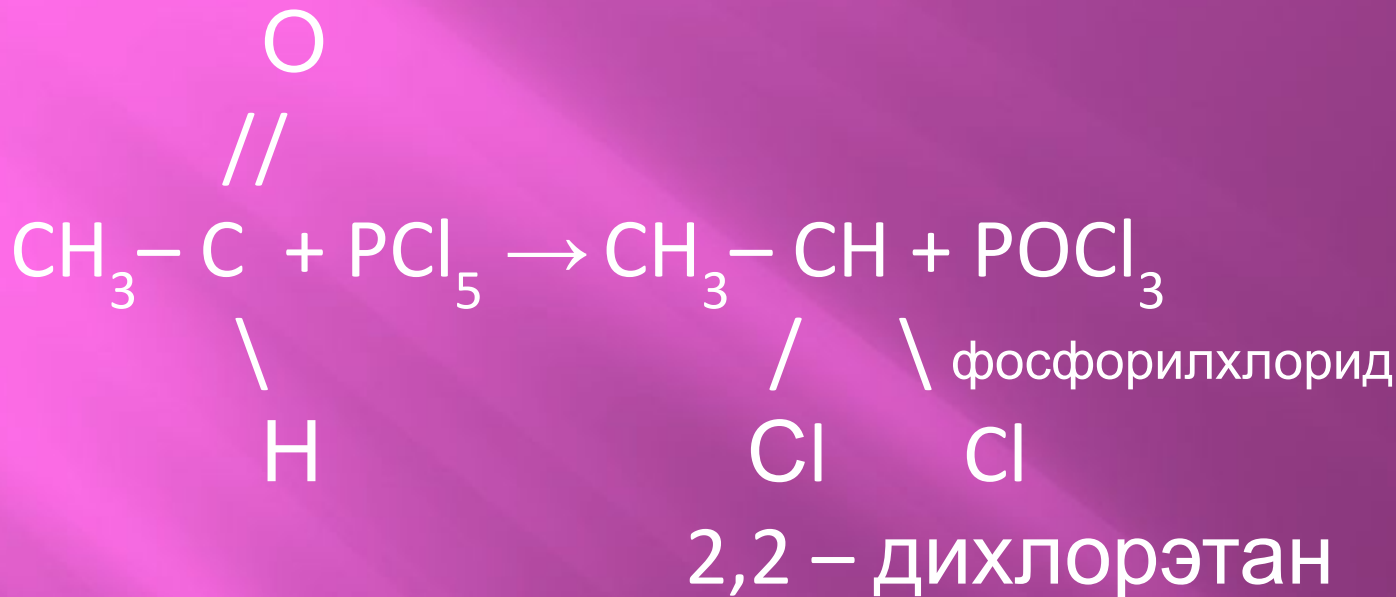
кислота

кислота

Углеродная цепь разрывается по месту карбонильной группы с образованием карбоновых кислот, с меньшим числом атомов углерода, чем в исходном кетоне.



III. Реакции замещения кислорода карбонильной группы.

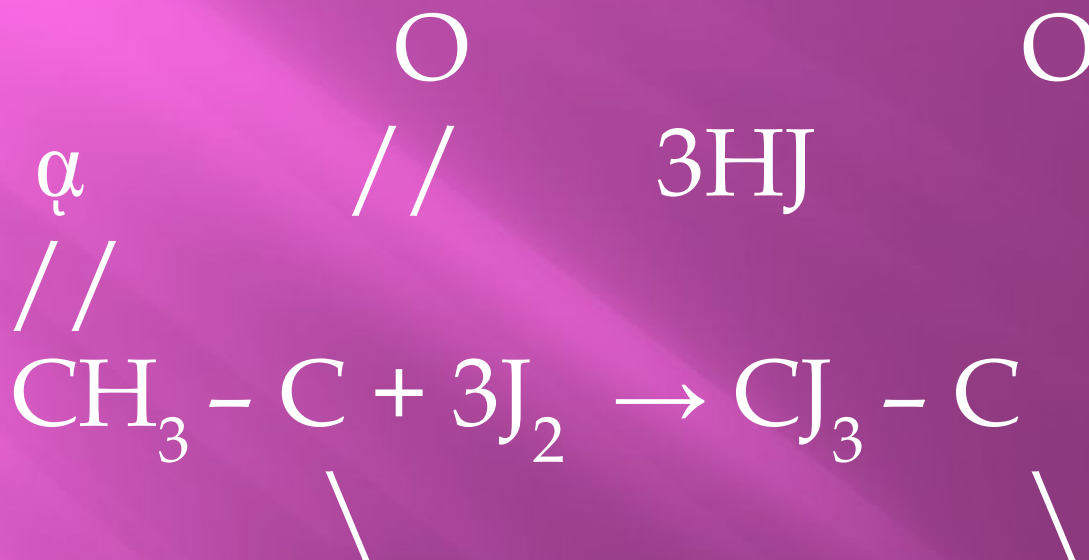


2,2 - дихлорпропан

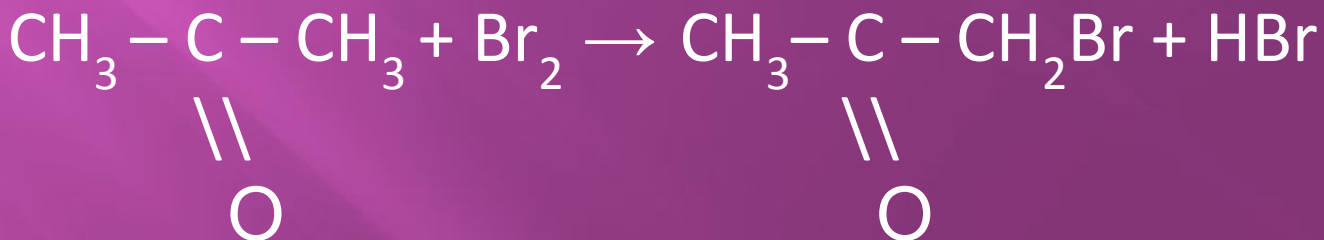
Аналогично с PCl_3 ,
 SOCl_2

IV. Реакции в углеводородном радикале –

объясняется повышенной реакционной способностью атомов водорода, находящихся при α -атома углерода.



Аналогично с ацетоном:

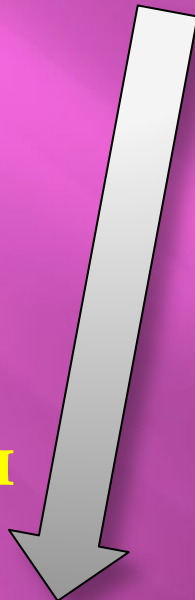


бромацетон

Отдельные представители.



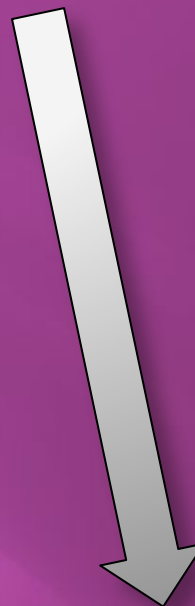
Формальдеги
д



Ацетальдегид



Хлорал



Ацето
н

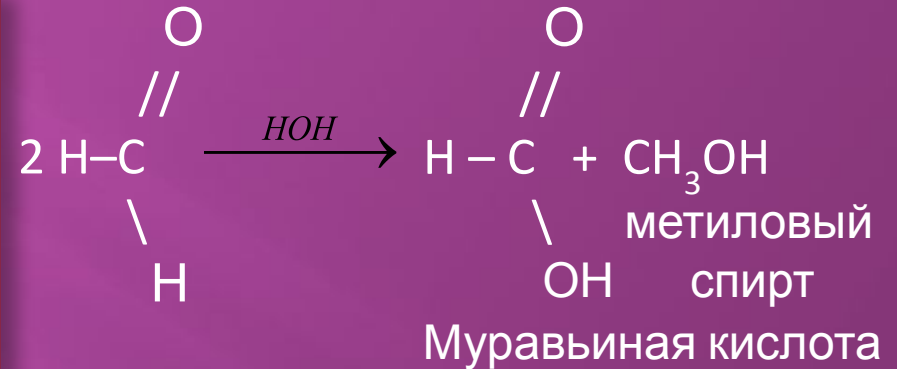
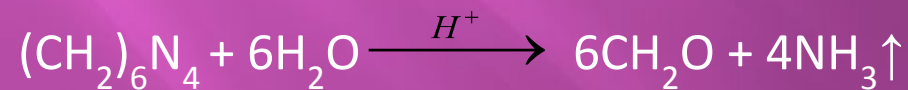


Бензальдеги
д



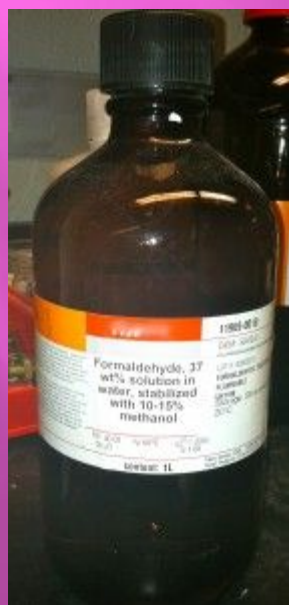
Формальдегид.

Это газ, с неприятным резким, острым запахом, хорошо растворим в воде. 40% раствор формальдегида – ФОРМАЛИН – обладает способностью свертывать белки. При стоянии раствора формальдегида происходит реакция дисмутации (окислительно – восстановительная реакция)



При взаимодействии формальдегида с аммиаком образуется УРОТРОПИН. $(\text{CN}_2)_6\text{N}_4$ – выявлен Бутлеровым, применяется для дезинфекции мочевых путей, в организме больного медленно гидролизуется, избирательно действует на микроорганизмы. В щелочной среде устойчив, поэтому при щелочной реакции мочи больного, уротропин не

Применение формальдегида.



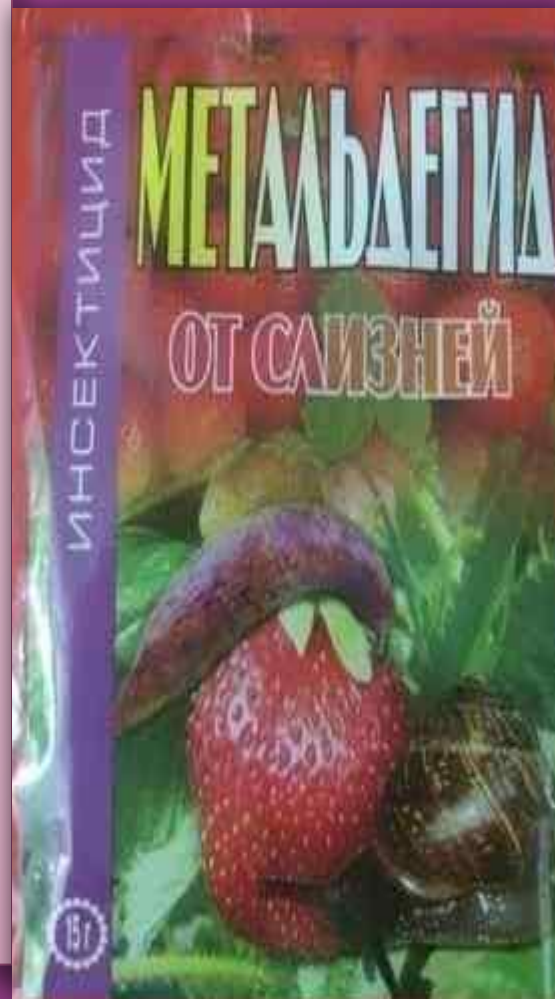
Ацетальдегид.

Бесцветная, летучая жидкость, с неприятным удушливым запахом – это в большой концентрации. В малых – приятный запах яблок.

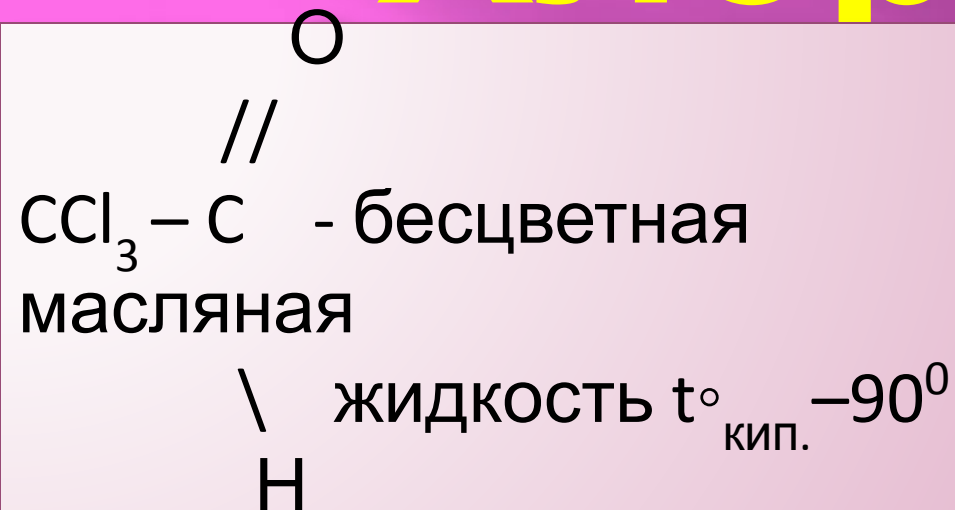
При добавлении кислоты, ацетальдегид полимеризуется в ПАРАЛЬДЕГИД. Применяется в медицине как снотворное, успокаивающее средство.

При низкой температуре – в МЕТАЛЬДЕГИД – твердое кристаллическое вещество.

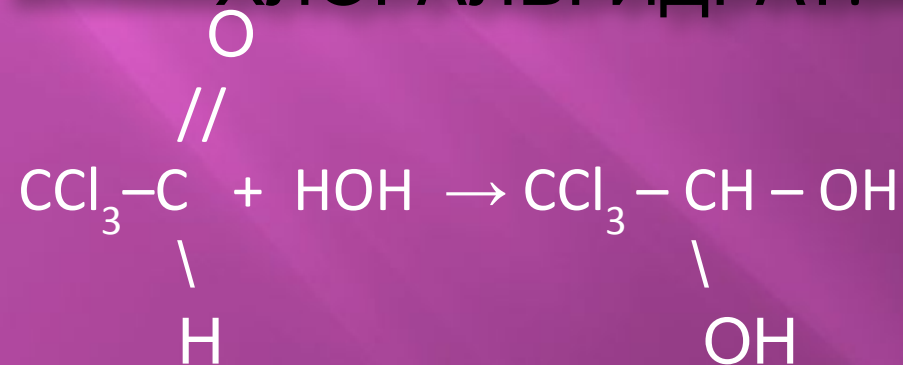
При нагревании в присутствии кислоты они легко деполимеризуется с образование исходного ацетальдегида. Используется для производства уксусной кислоты, является сырьем для органического синтеза.



Хлораль.



При растворении в воде образуют кристаллическое вещество, с резким запахом - ХЛОРАЛЬГИДРАТ.



ХЛОРАЛЬГИДРАТ – мелкие, бесцветные кристаллы с резким запахом. Используют как успокаивающее и снотворное, а также для

Ацетон.

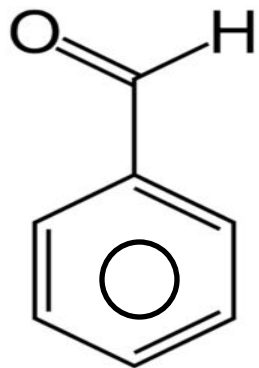
Бесцветная жидкость с характерным запахом, легче воды, смешивается с ней в любых отношениях.

Применяется в качестве растворителя, исходное вещество для синтеза хлороформа, йодоформа. Для образования ацетона используется йодоформная проба.

Хлоральацетат и бром ацетат – слезоточивые отравляющие



Бензальдегид.



Бесцветная масляная жидкость, с горьким миндальным запахом, в воде не растворим. Используется для получения красителей, душистых и лекарственных веществ.



Применение альдегидов

Производство
лекарств



В сельском хозяйстве
для протравливания
семян



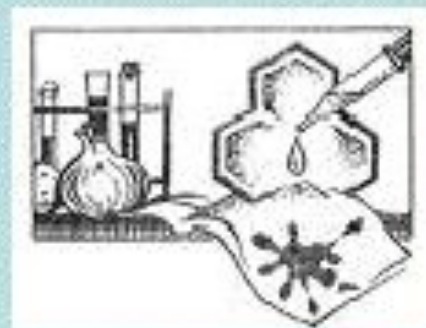
Производство серной
кислоты



В строительстве



Производство пластмасс



В кожевенной промышленности
Для дубления кожи