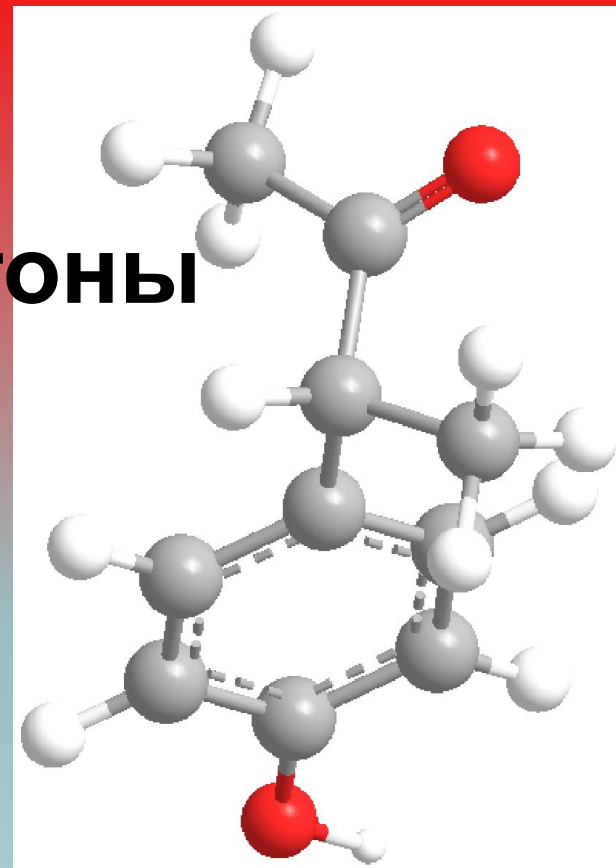
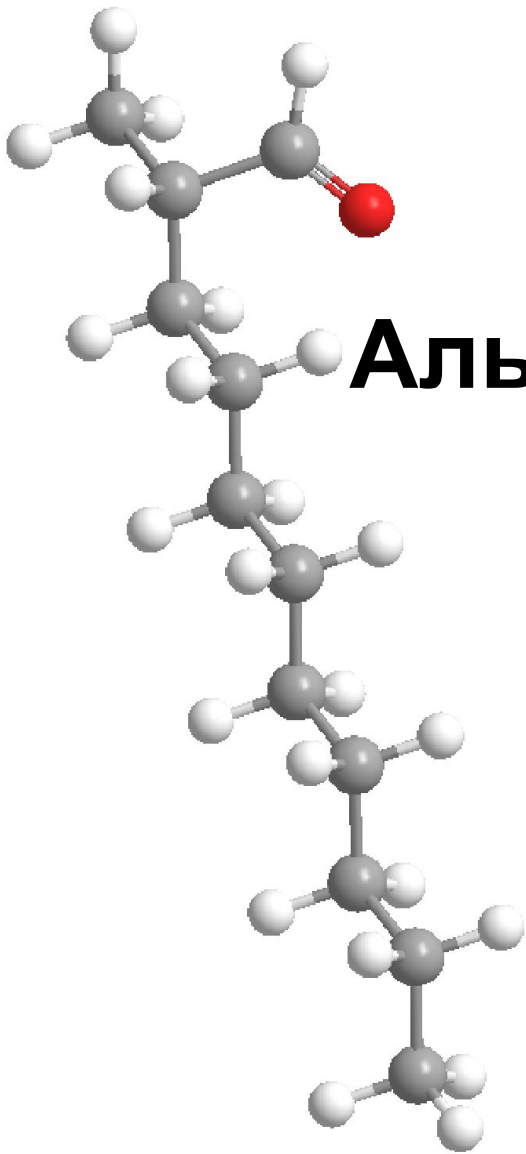
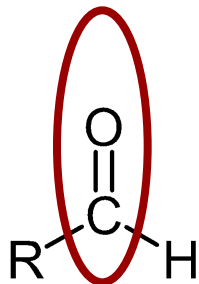


Альдегиды и кетоны

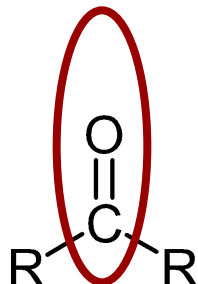


Альдегиды и кетоны (карбонильные соединения)

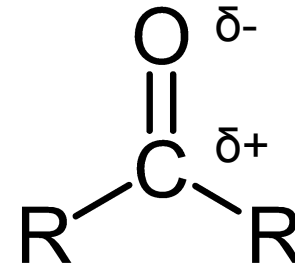
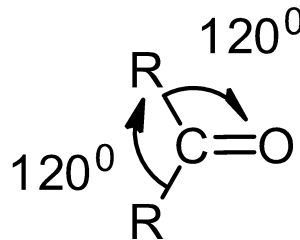
Карбонильная
группа



альдегид



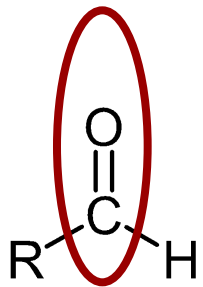
кетон



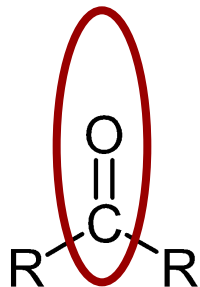
Альдегиды – это органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу, соединенную с органическим радикалом и водородом.

Альдегиды и кетоны (карбонильные соединения)

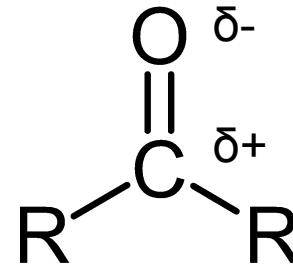
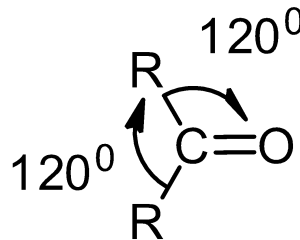
Карбонильная
группа



альдегид

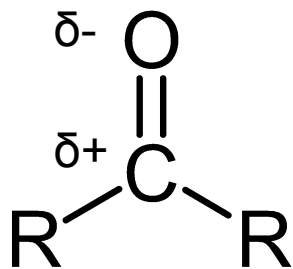
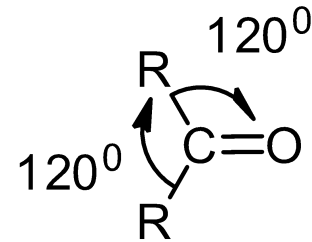
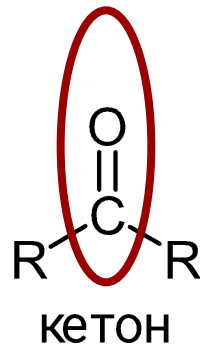
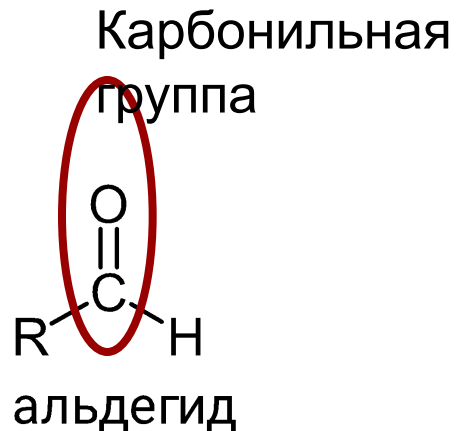


кетон



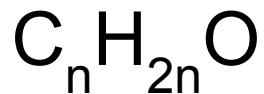
Кетоны – это органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу, соединенную с двумя органическими радикалами.

Альдегиды и кетоны (карбонильные соединения)



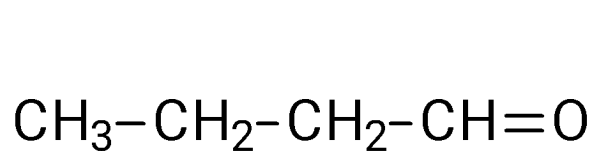
Карбонильный углерод находится в состоянии sp^2 -гибридизации
Связь C-O полярная $D = 2.3-2.8$ Д

Алифатические карбонильные соединения

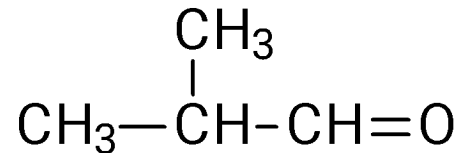


Виды изомерии.

- Изомерия альдегидов связана только со строением углеродного скелета.



Альдегид пропиловый



2-метилальдегид пропиловый
(Изомер альдегид пропиловый)

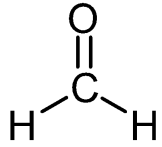
- Изомерия кетонов связана со строением углеродного скелета и с положением



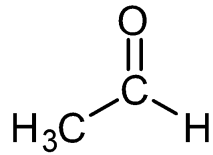
Кетон пентан-2-он

Кетон пентан-3-он

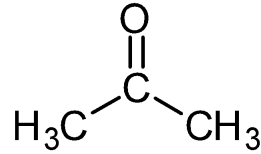
Номенклатура



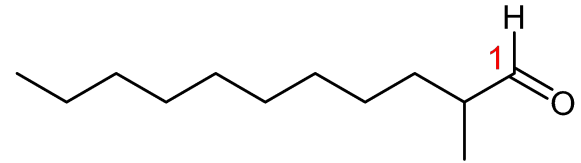
метаналь
(формальдегид)



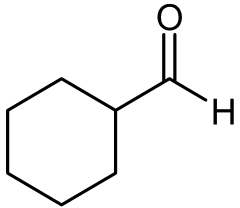
этаналь
(ацетальдегид)



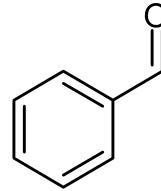
пропанон
(ацетон)



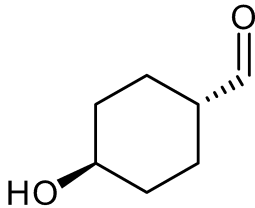
2-метилундеканаль



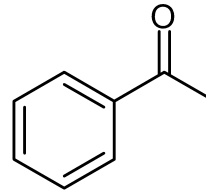
циклогексанкарбальдегид



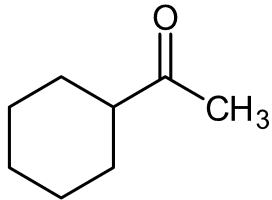
бензальдегид



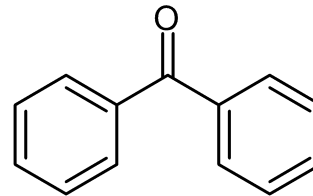
транс-4-гидроксицикло-
гексанкарбальдегид



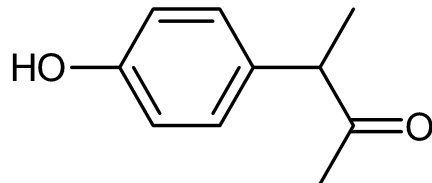
ацетофенон



1-циклогексилэтанон



бензофенон

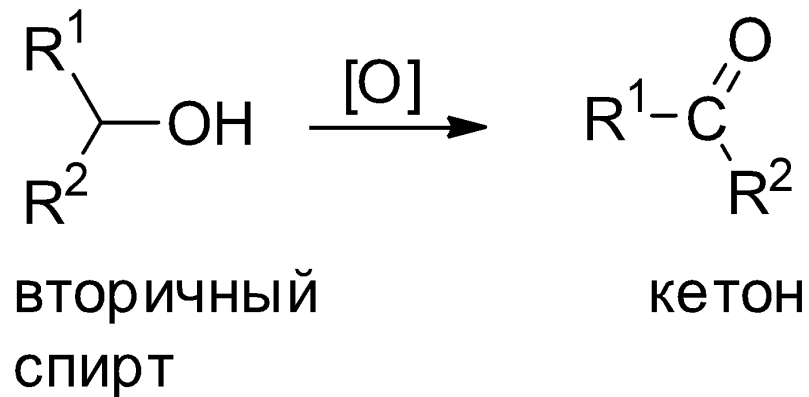
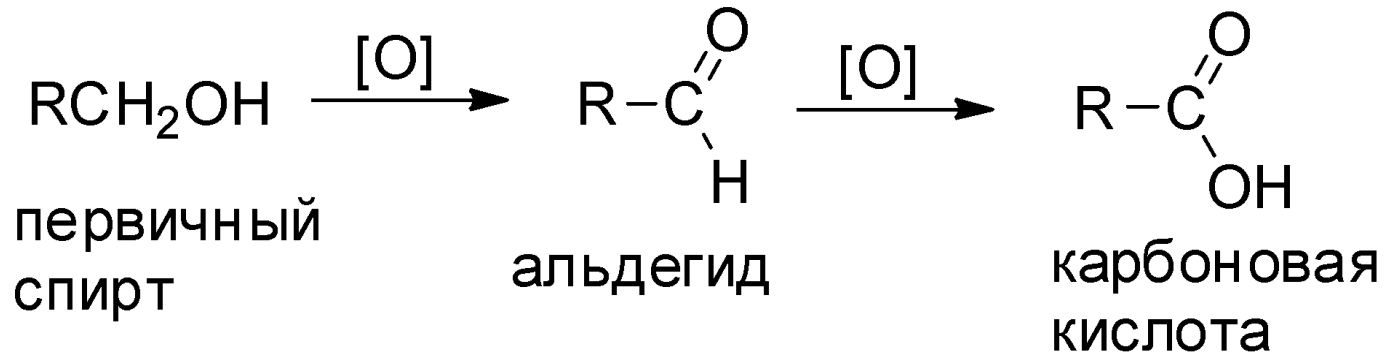


?

3-(4-гидроксифенил)бутан-2-он 6

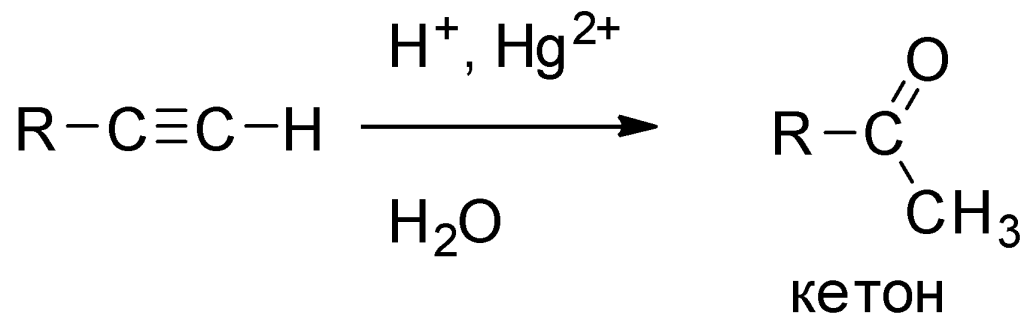
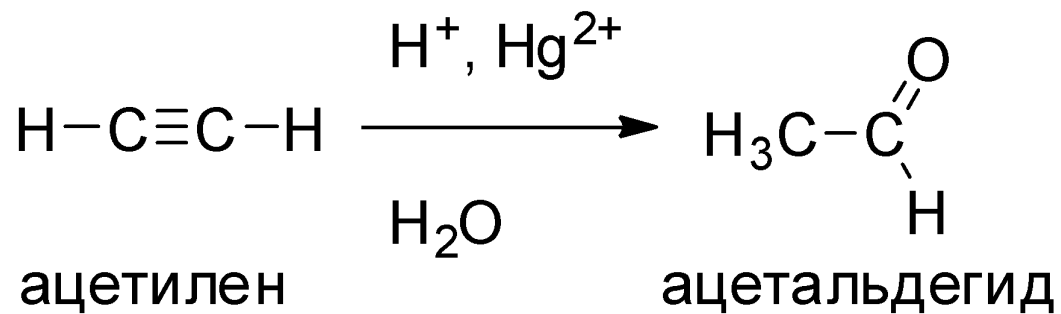
Синтез альдегидов и кетонов.

Окисление спиртов



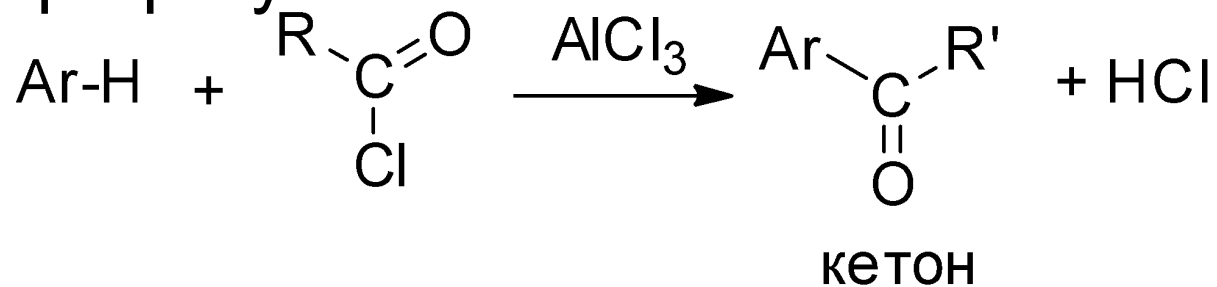
Синтез альдегидов и кетонов.

Гидратация
ацетиленов



Синтез альдегидов и кетонов.

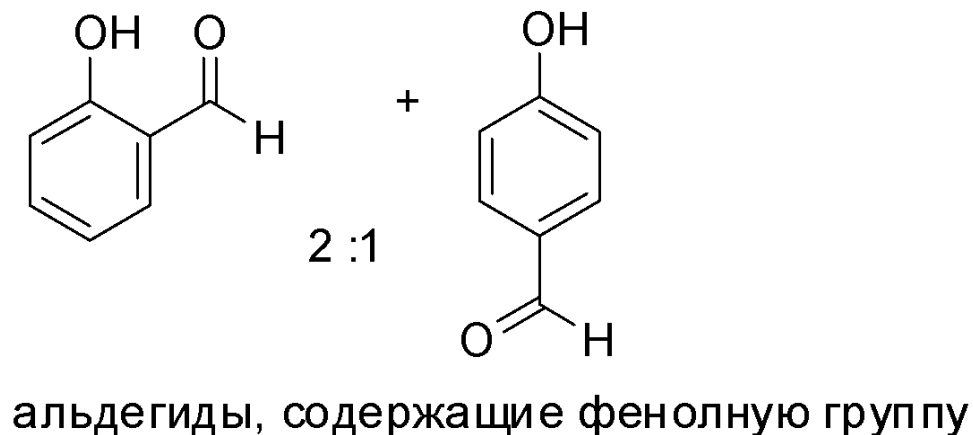
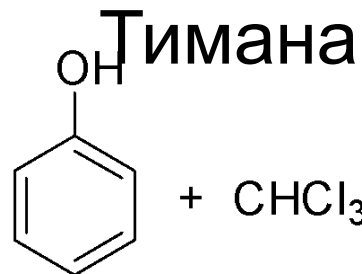
Ацилирование по Фриделю-Крафтсу



Синтез альдегидов и

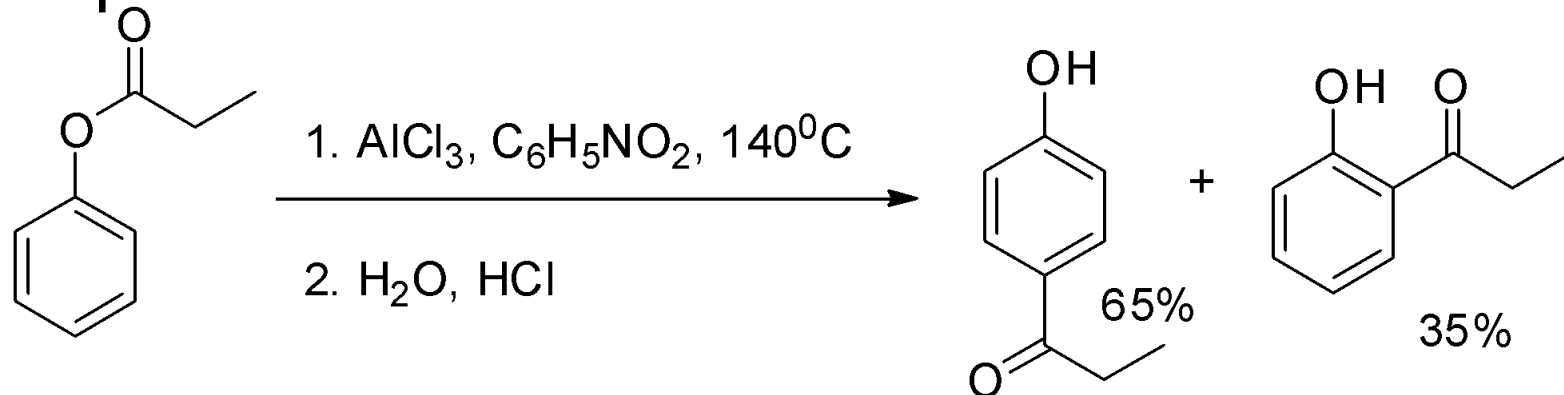
кетонов.

Реакция Реймера-Тимана

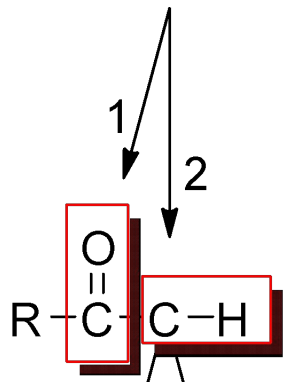


Перегруппировка

Фриса

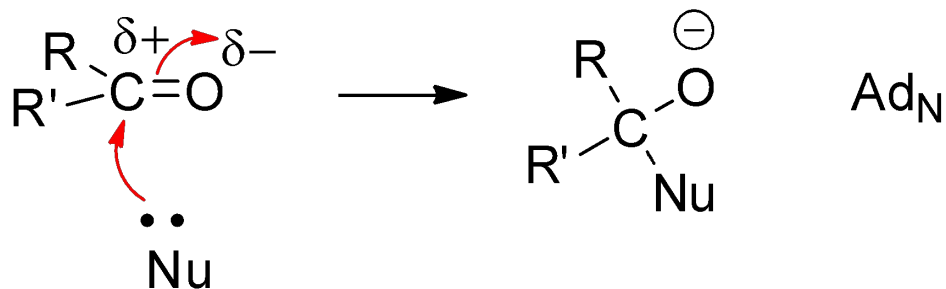


Реакционные центры

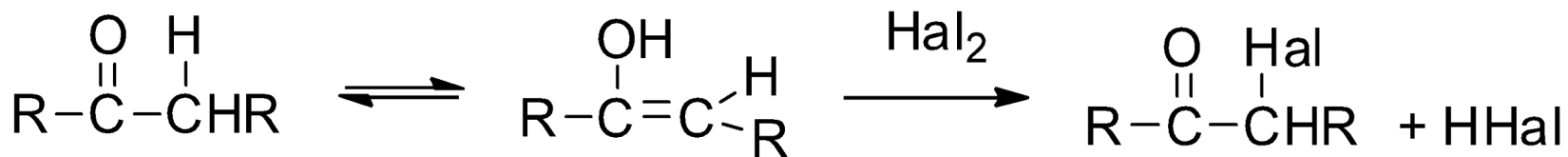


Реакции альдегидов и кетонов

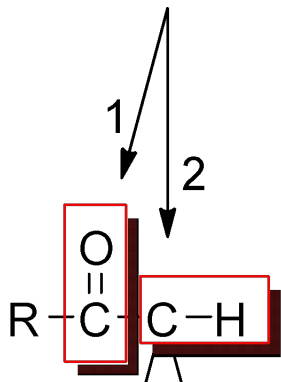
1. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе:



2а. Кето-енольная таутомерия

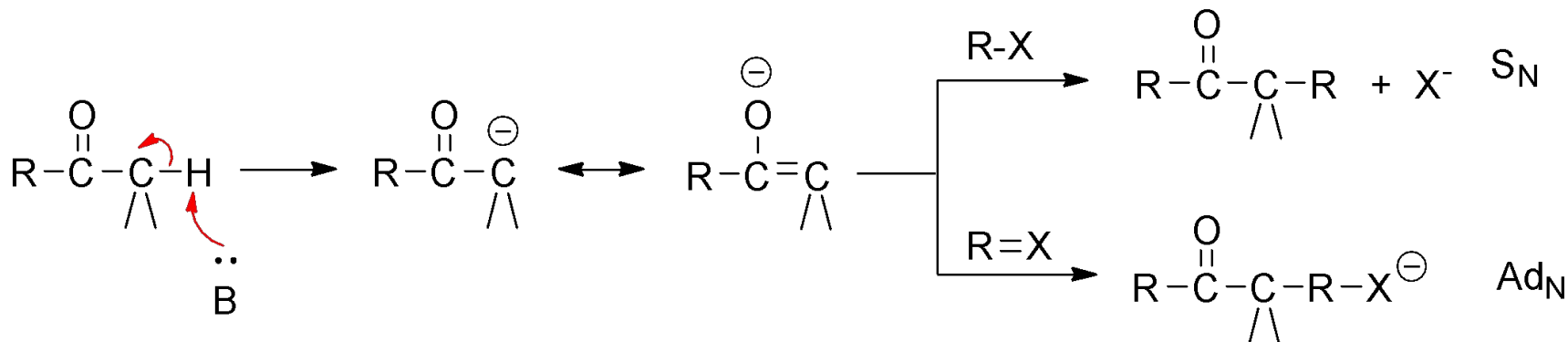


Реакционные центры



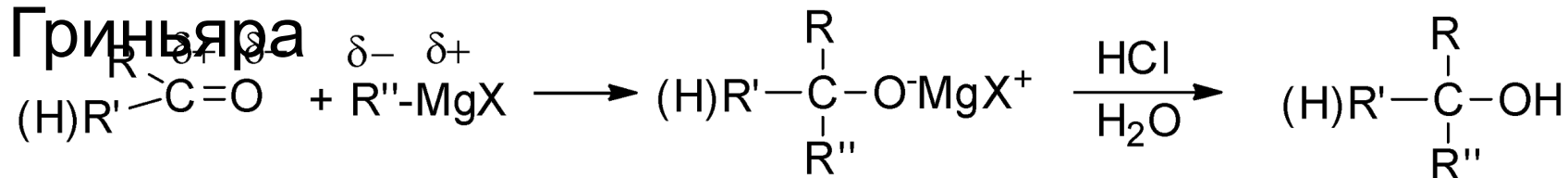
Реакции альдегидов и кетонов

2б. Реакции α -кислот



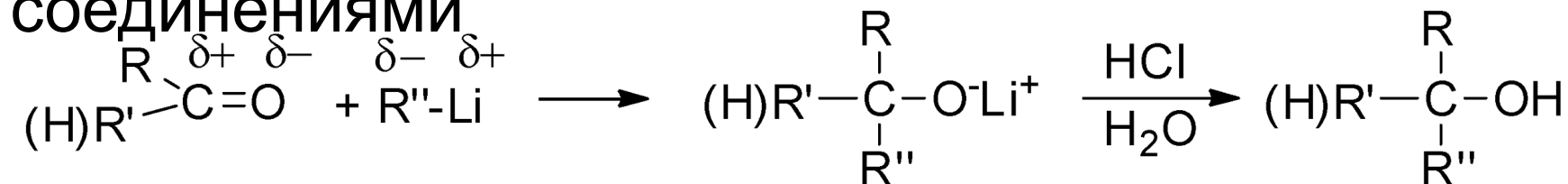
Взаимодействие с реактивами

Гриньяра



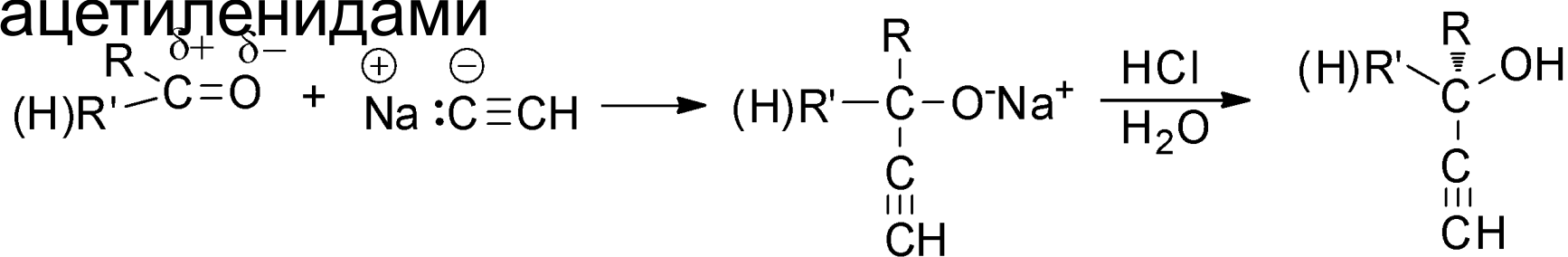
Взаимодействие с литийорганическими

соединениями

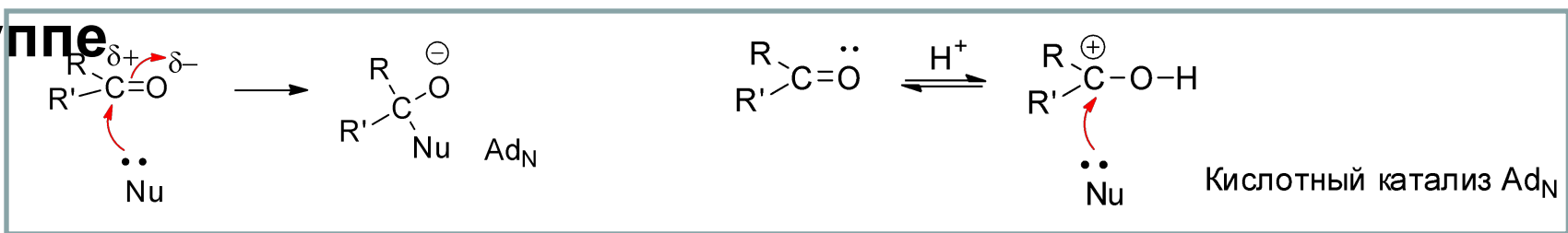


Взаимодействие с

ацетиленидами

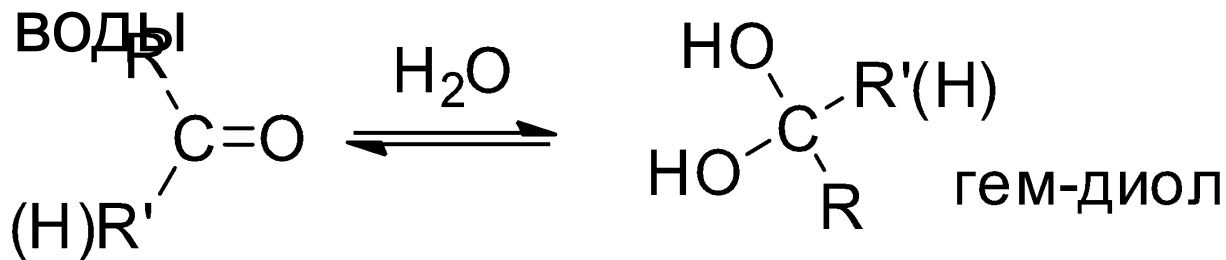


Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе

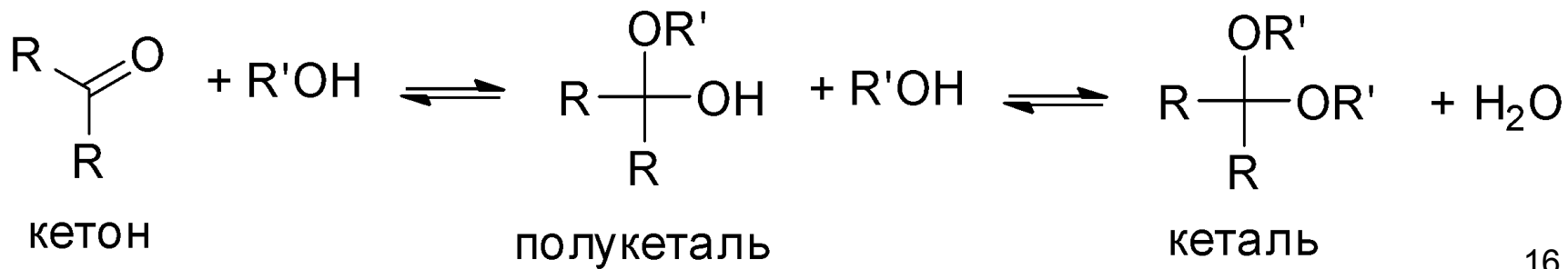
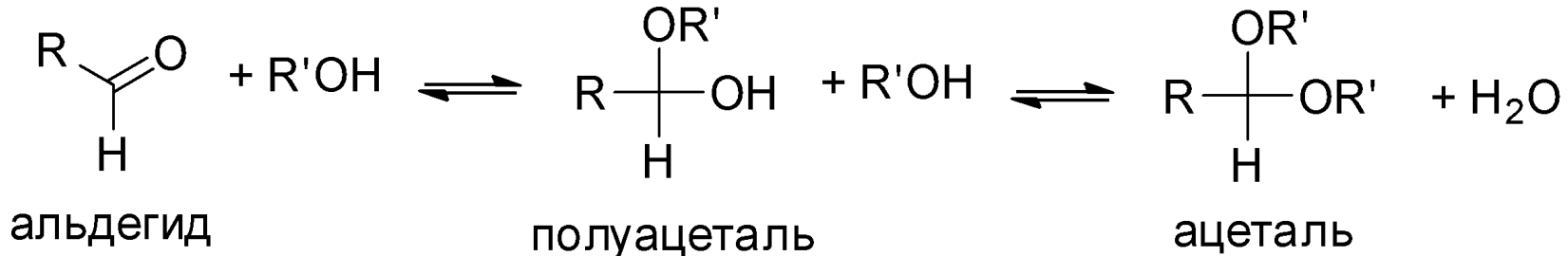


№	Наименование реакции	Общая схема реакции
1	Взаимодействие с реактивами Гриньяра	$\text{(H)R}'-\overset{\delta+}{\text{C}}(\text{R})=\overset{\delta-}{\text{O}} + \text{R}''-\text{MgX} \longrightarrow \text{(H)R}'-\overset{\text{R}''}{\text{C}}-\overset{\ominus}{\text{O}}-\text{MgX}^+ \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{HCl}} \text{(H)R}'-\overset{\text{R}''}{\text{C}}-\text{OH}$
2	Взаимодействие с литийорганическими соединениями	$\text{(H)R}'-\overset{\delta+}{\text{C}}(\text{R})=\overset{\delta-}{\text{O}} + \text{R}''-\text{Li} \longrightarrow \text{(H)R}'-\overset{\text{R}''}{\text{C}}-\overset{\ominus}{\text{O}}-\text{Li}^+ \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{HCl}} \text{(H)R}'-\overset{\text{R}''}{\text{C}}-\text{OH}$
3	Взаимодействие с ацетиленидами	$\text{(H)R}'-\overset{\delta+}{\text{C}}(\text{R})=\overset{\delta-}{\text{O}} + \text{Na}^+ \text{:C}\equiv\text{CH}^- \longrightarrow \text{(H)R}'-\overset{\text{R}}{\underset{\text{C}\equiv\text{CH}}{\text{C}}}-\overset{\ominus}{\text{O}}-\text{Na}^+ \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{HCl}} \text{(H)R}'-\overset{\text{R}}{\underset{\text{C}\equiv\text{CH}}{\text{C}}}-\text{OH}$
4	Реакция Виттига	$\text{(H)R}'-\overset{\delta+}{\text{C}}(\text{R})=\overset{\delta-}{\text{O}} + \text{Ph}_3\text{P}^+\text{CH}_2^- \xrightarrow{\text{Ad}_N} \left[\text{(H)R}'-\overset{\text{R}}{\underset{\text{H}_2\text{C}^+\text{PPh}_3}{\text{C}}}-\overset{\ominus}{\text{O}} \right] \longrightarrow \text{(H)R}'-\overset{\text{R}}{\text{C}}=\text{CH}_2 + \text{Ph}_3\text{P}=\text{O}$

Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе



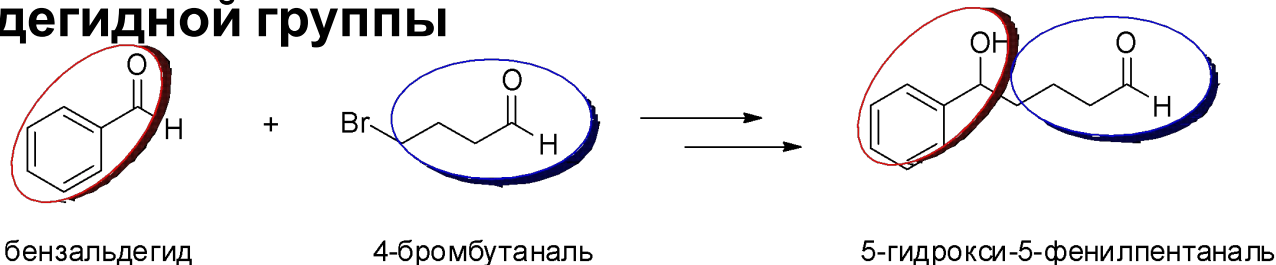
Присоединение спиртов



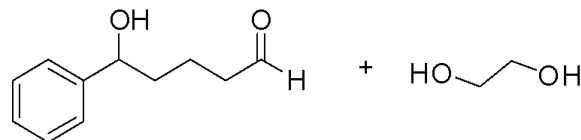
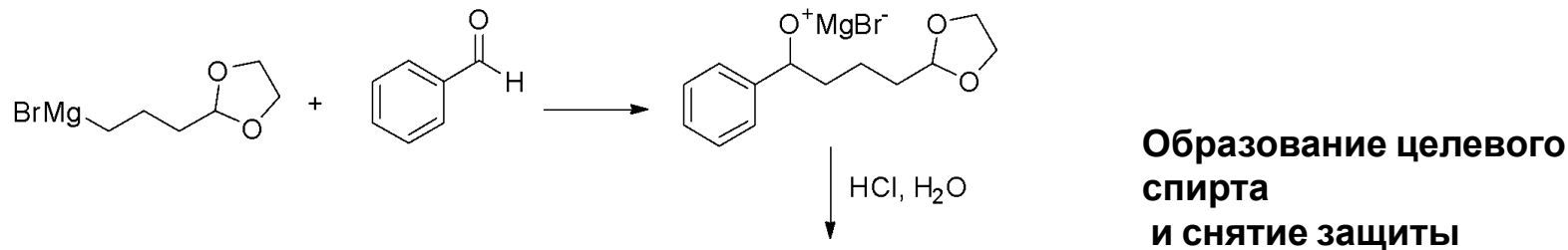
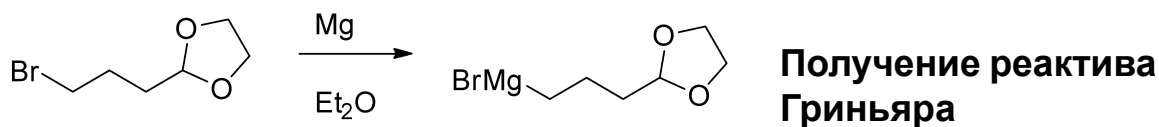
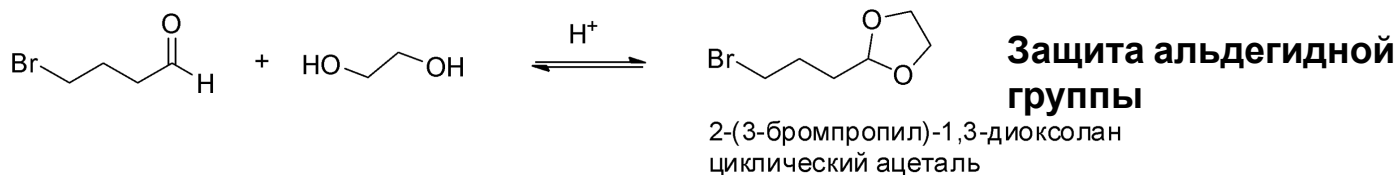
Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе

№	Наименование реакции	Общая схема реакции
1	Присоединение воды	$ \begin{array}{c} \text{R} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{(H)R}' \end{array} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{HO} \quad \text{R}'(\text{H}) \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HO} \quad \text{R} \end{array} \text{ гем-диол} $
2	Присоединение спиртов	$ \begin{array}{c} \text{R} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array} + \text{R}'\text{OH} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{OR}' \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} + \text{R}'\text{OH} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{OR}' \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR}' \\ \\ \text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O} $ <p style="text-align: center;">альдегид полуацеталь ацеталь</p> $ \begin{array}{c} \text{R} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{R} \end{array} + \text{R}'\text{OH} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{OR}' \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R} \end{array} + \text{R}'\text{OH} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{OR}' \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR}' \\ \\ \text{R} \end{array} + \text{H}_2\text{O} $ <p style="text-align: center;">кетон полукеталь кеталь</p>
Кислотный катализ		$ \begin{array}{c} \text{:O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array} + \text{HX} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{:O}^{\oplus}\text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array} \xrightarrow{+\text{R}'\text{-}\ddot{\text{O}}\text{-H}} \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{O}^{\oplus}\text{R}' \end{array} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{OR}' \end{array} \xrightarrow[2. \text{R}'\text{OH}]{1. \text{H}^+} \begin{array}{c} \text{OR}' \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR}' \\ \\ \text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O} $
Основной катализ		$ \text{BH} + \text{H-OR}' \rightleftharpoons \text{B-H} + \text{:O}^{\ominus}\text{R}' \xrightarrow{+\text{R}'\text{-}\ddot{\text{O}}\text{-H}} \begin{array}{c} \text{:O}^{\ominus} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{O}-\text{R}' \end{array} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{OR}' \end{array} + \text{:O}^{\ominus}\text{R}' $

Получение ацеталей используется в качестве защиты альдегидной группы

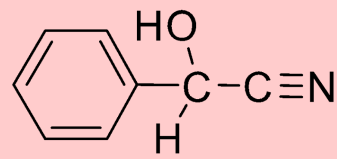
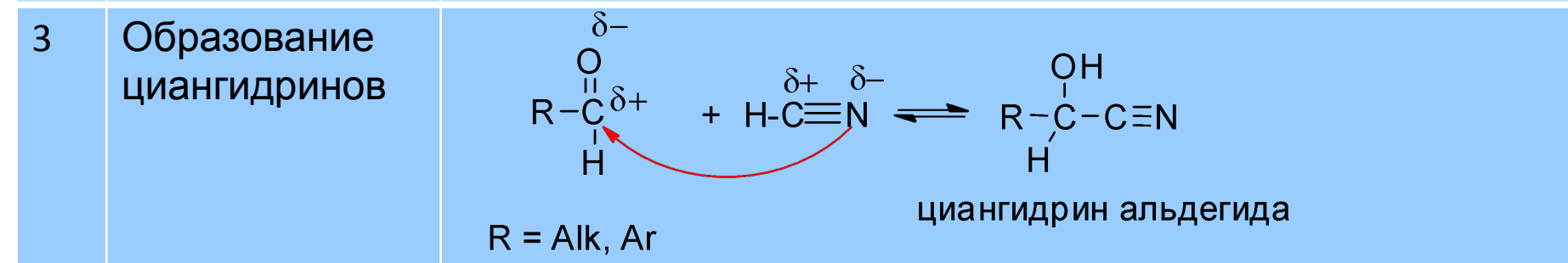


1. Какой синтетический прием необходимо применить для синтеза молекулы 5-гидрокси-5-фенилпентанала?
2. Какие дополнительные синтетические процедуры необходимо провести с исходными веществами, чтобы «подготовить» их для основной реакции?

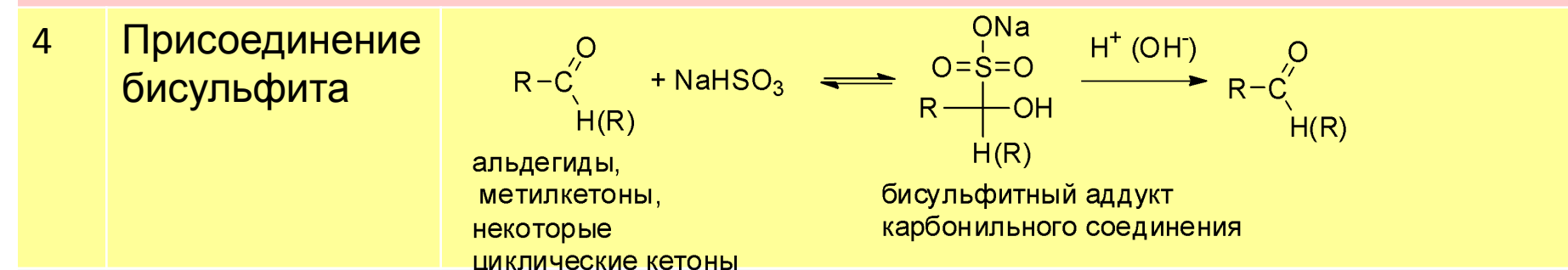


Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе

№	Наименование реакции	Общая схема реакции
---	----------------------	---------------------



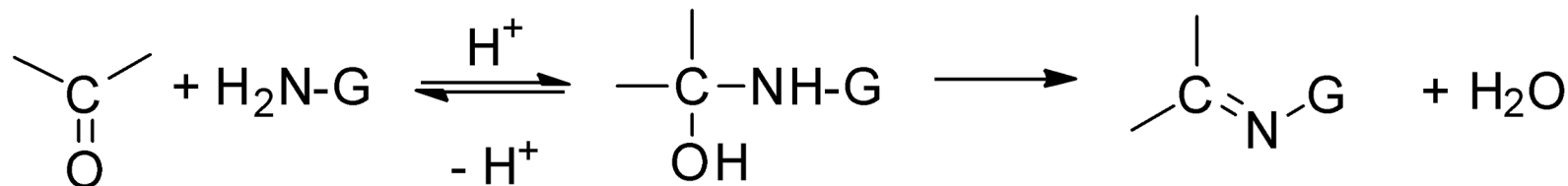
циангидрин бензальдегида
2-гидрокси-2-фенилацетонитрил



Реакция используется для отделения альдегидов и кетонов от некарбонильных соединений

Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе

5. Присоединение производных аммиака



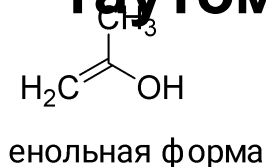
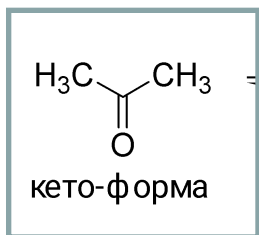
H ₂ N-G		Продукт	
H ₂ N-R (Ar, Alk)	амин	C=NH-R	Имин (основание Шиффа)
H ₂ N-OH	гидроксиламин	C=NOH	оксим
H ₂ N-NH ₂	гидразин	C=N-NH ₂	гидразон
H ₂ N-NHPh	фенилгидразин	C=N-NH-Ph	фенилгидразон
H ₂ N-NHCONH ₂	семикарбазид	C=N-NHCONH ₂	семикарбазон

Используется для идентификации карбонильных соединений

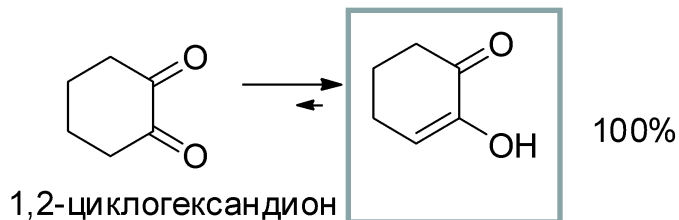


Кето-енольная

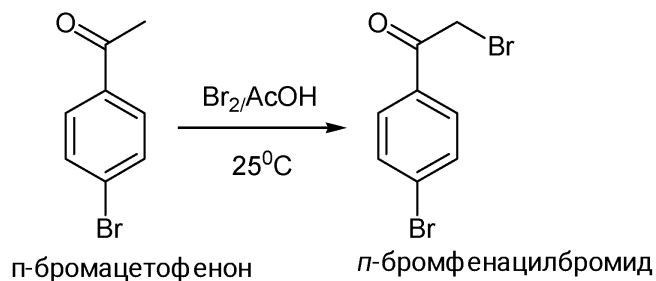
таутомерия



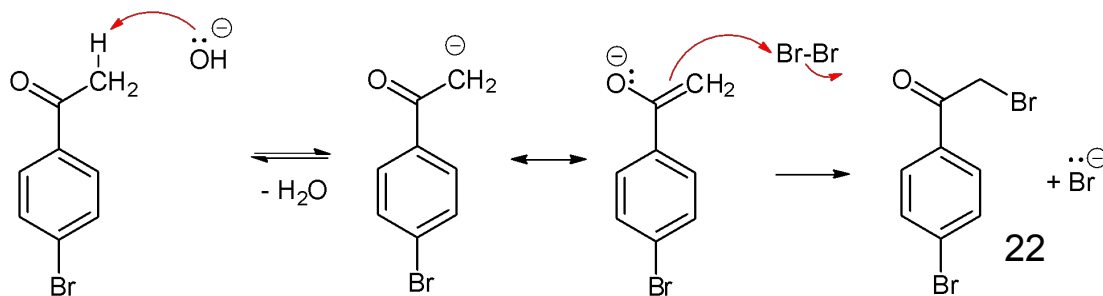
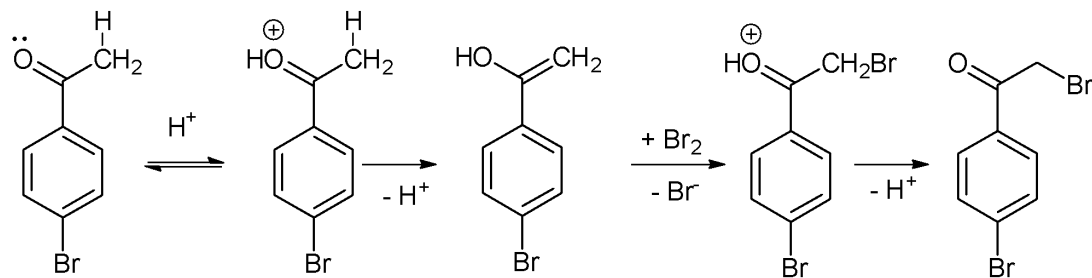
Енолизация – процесс перехода от кето-формы к енольной (частный случай таутомерии)



Галогенирование кетонов



Енолизация может катализироваться как кислотами, так и основаниями



Кето-енольная

таутомерия галогормная реакция

Качественная реакция
на ацильную группу

