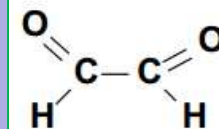
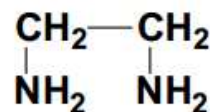
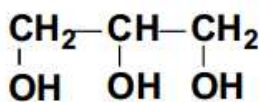
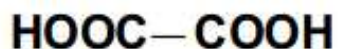
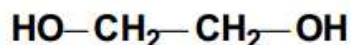
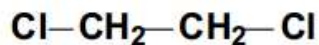


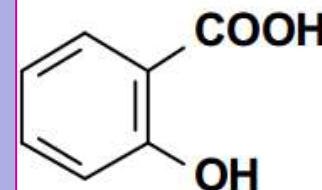
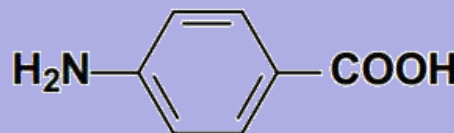
ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

доцент кафедры химии,
кандидат химических наук
Екатерина Константиновна Захарова

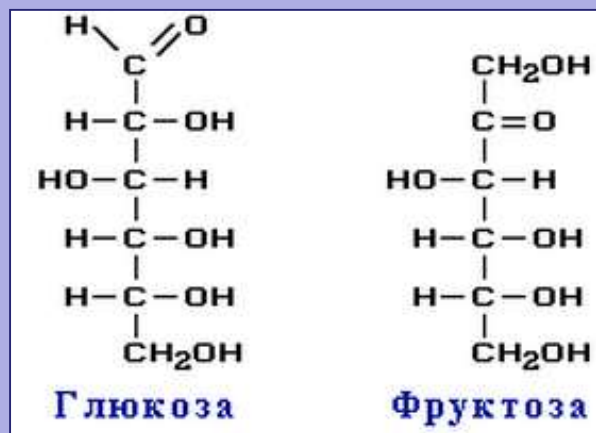
- **Полифункциональные соединения** содержат несколько одинаковых функциональных групп.



- **Гетерофункциональные соединения** содержат несколько различных функциональных групп.



- **Гетерополифункциональные соединения** содержат как различные, так и одинаковые функциональные группы.

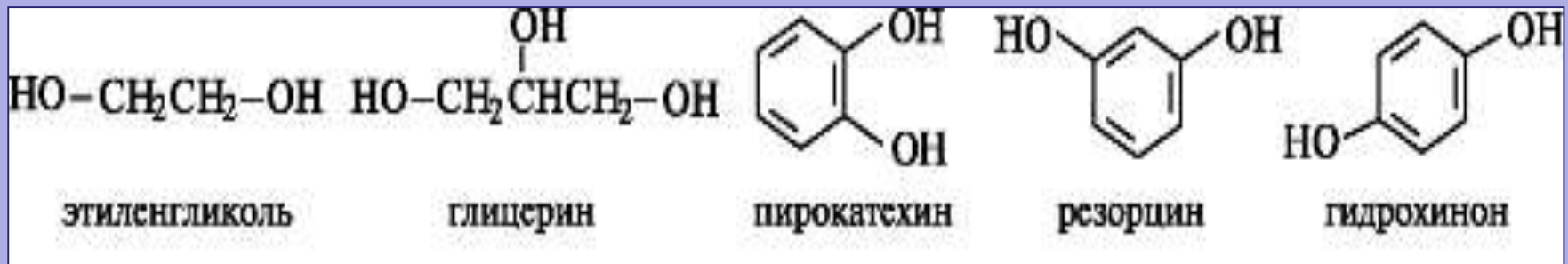


МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ И ФЕНОЛЫ

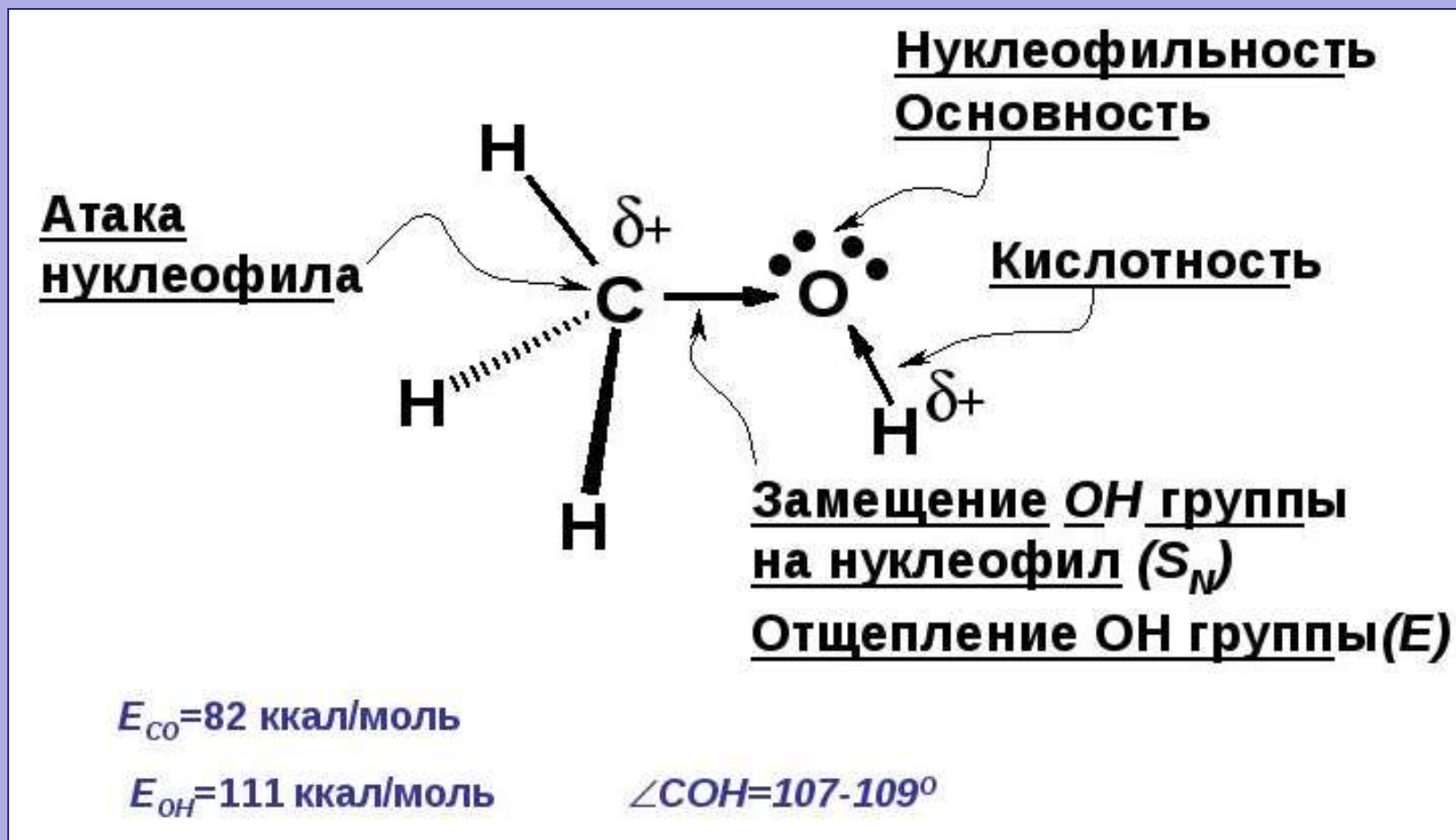
Двухатомные спирты

Общее название многоатомных спиртов - *полиолы*.

В состав многих природных соединений входят в виде фрагментов двухатомные фенолы - пирокатехин, резорцин, гидрохинон.

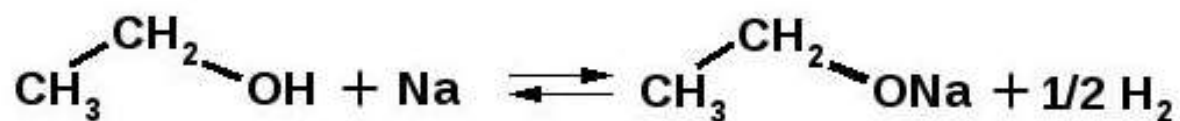
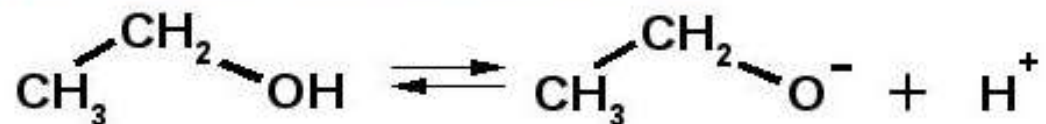


СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ СПИРТОВ. ГИДРОКСИЛЬНАЯ ГРУППА



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛИФАТИЧЕСКИХ СПИРТОВ

1. Кислотность спиртов

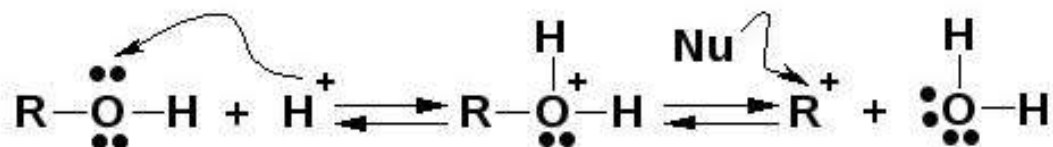


Этоксид Na
Этилат Na



2. Основность спиртов

Основность спиртов - способность присоединять протон



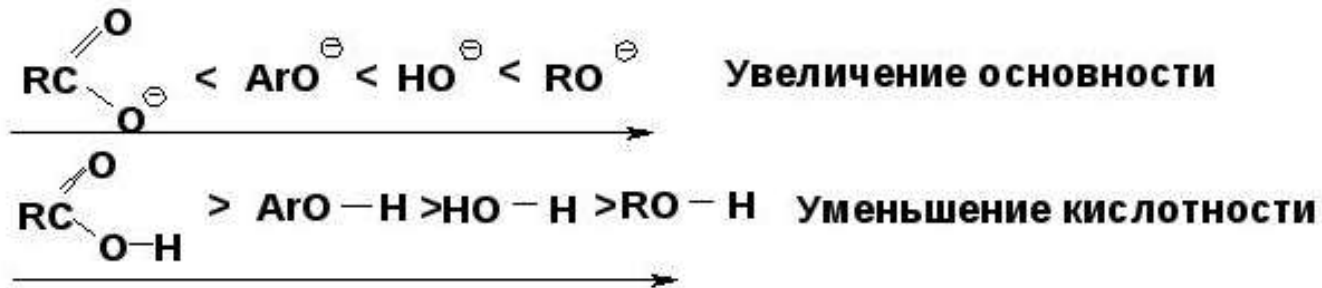
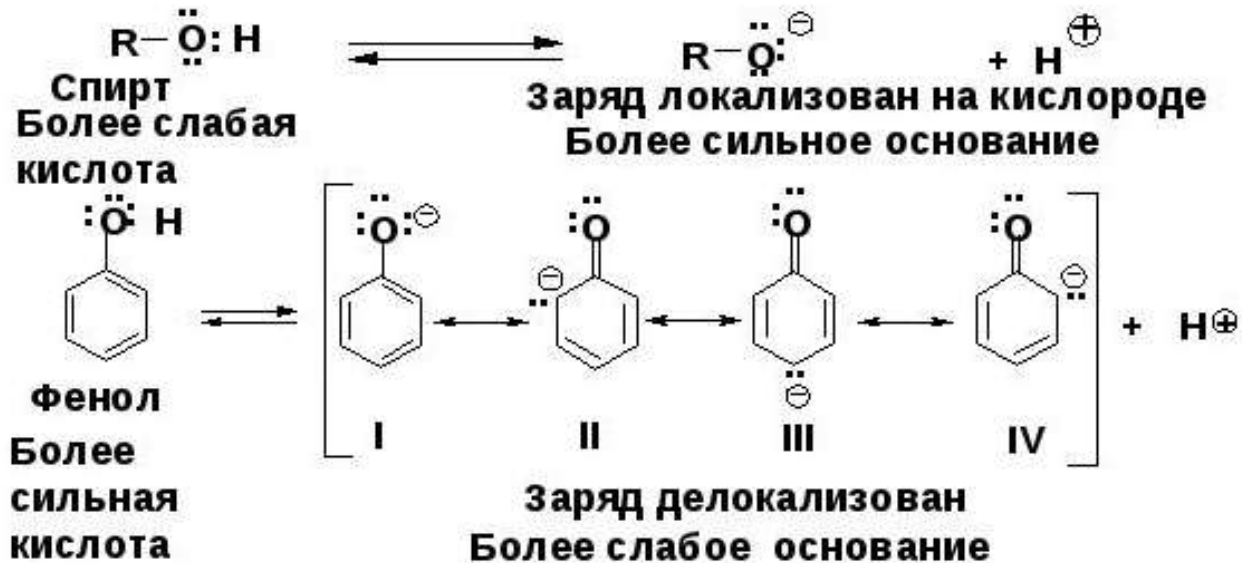
Вода-хорошая
уходящая группа

Нуклеофильность спиртов – способность образовывать связи с другими атомами за счет неподеленных пар электронов.

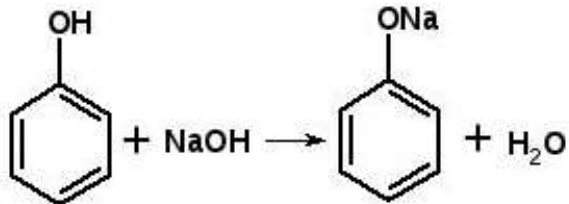


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕНОЛОВ

Кислотные свойства фенолов

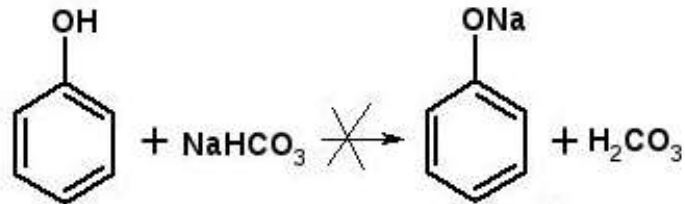


Образование солей

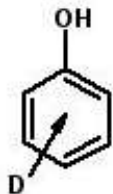


Фенол, нерастворим в воде

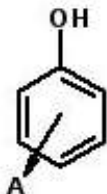
Феноксид натрия, растворим в воде



Более сильная кислота



Кислотные свойства ослабевают



Кислотные свойства возрастают

Качественная реакция на фенолы.
Образование окрашенных комплексных соединений с FeCl_3 :

Фенол - **красно-фиолетовый**

Крезол - **синий**

Резорцин - **темно-фиолетовый**

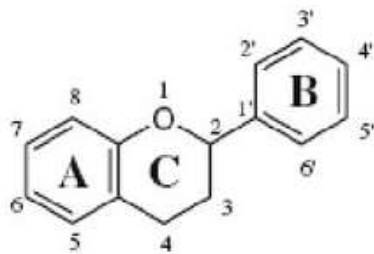
Салициловая кислота - **красный**

Относительно высокая кислотность фенолов определяется:

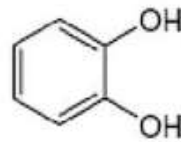
1. p - π сопряжением n -электронов кислорода и π -электронов ароматического ядра. Заряд делокализуется.

2. Связь $O-H$ в феноле более поляризована, т.к. атом O связан с атомом C в состоянии sp^2 -гибридизации.

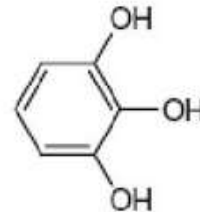
СТРУКТУРА НЕКОТОРЫХ ПОЛИФЕНОЛОВ



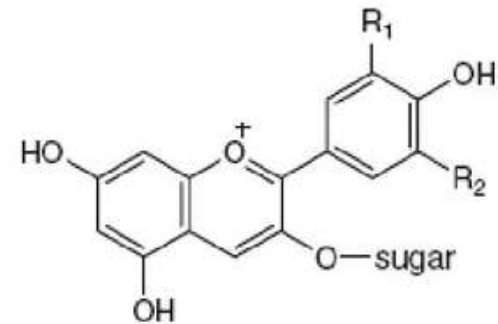
flavan



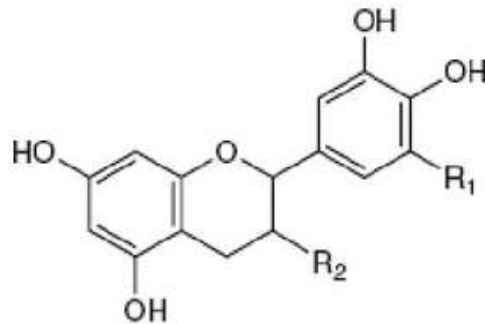
catechol



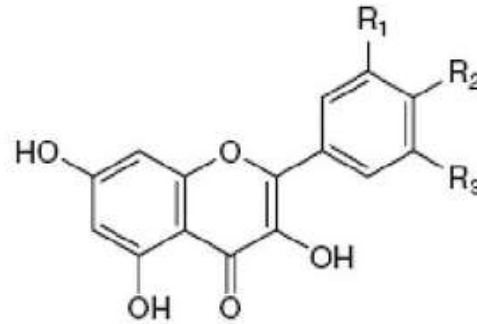
gallol



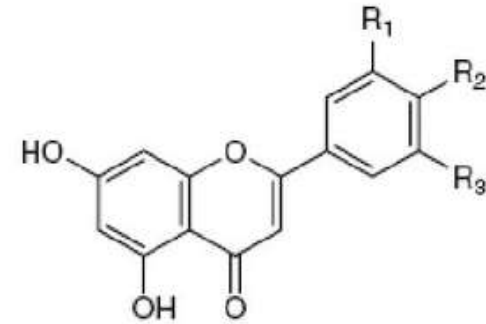
anthocyanins



catechins



flavonols



flavones

Продукты содержащие антиоксиданты:

Баклажаны



Зелёный чай



Красное вино



Лимоны



Тёмный виноград



Брокколи



Вишня



Перец



Свекла



Сливы



Брюссельская капуста



Лук



Чеснок



Апельсины



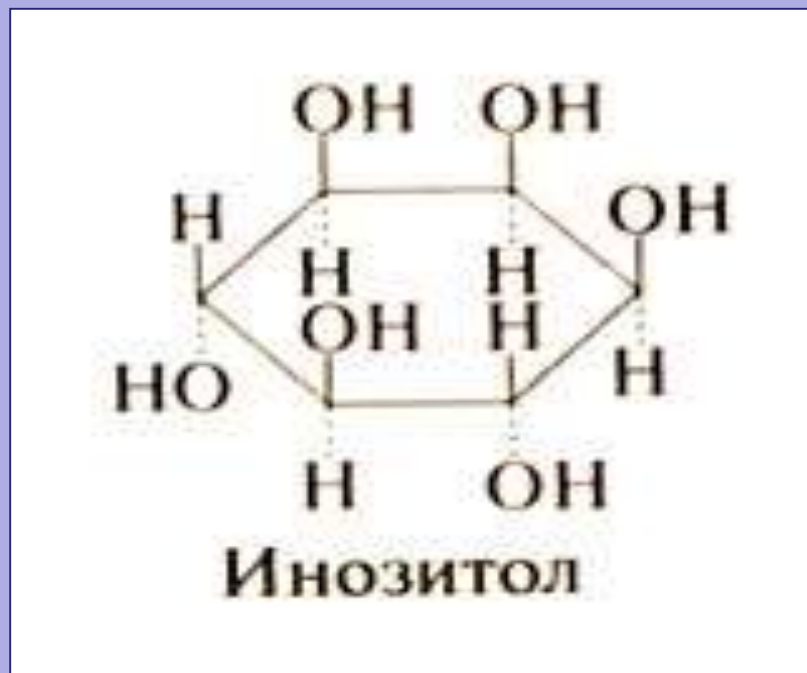
Ростки Люцерны



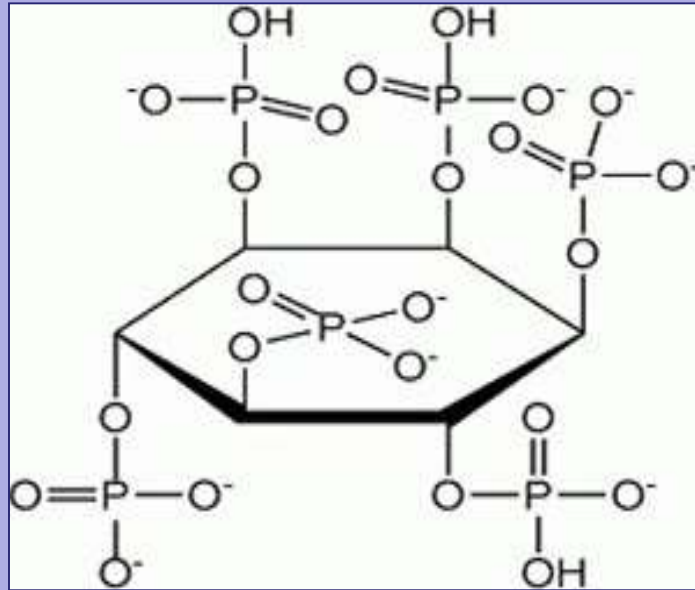
К спиртам высшей атомности относятся *пентиты и гекситы*

Представители пентитов и гекситов - *ксилит и сорбит* -
заменители сахара для больных диабетом

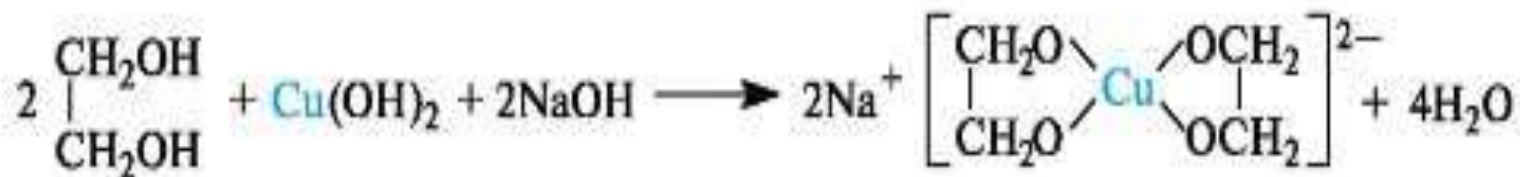
Шестиатомный спирт циклогексана



Фитиновая кислота

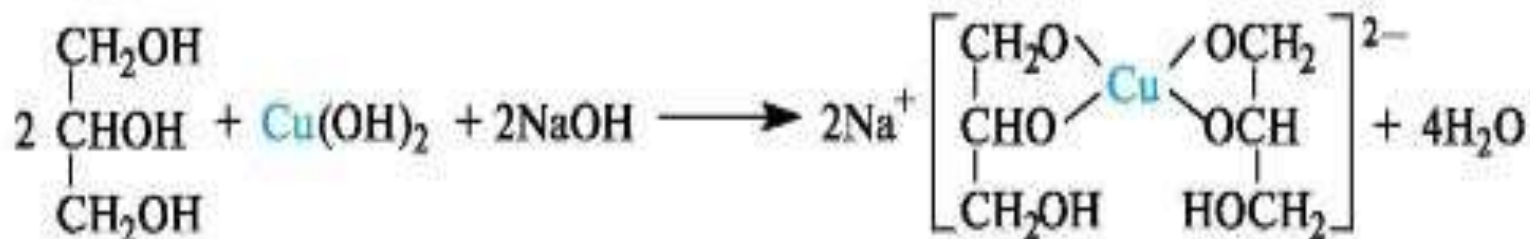


КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ



этиленгликоль

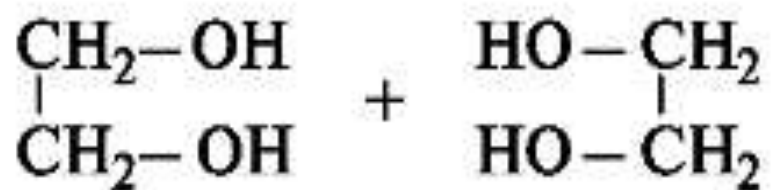
этиленгликолят меди(II)
(синее окрашивание)



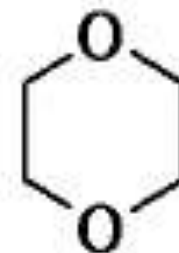
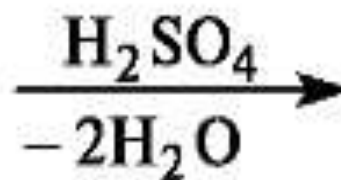
глицерин

глицерат меди(II)
(синее окрашивание)

ДЕГИДРАТАЦИЯ

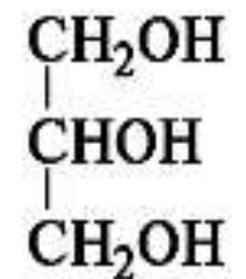


ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ

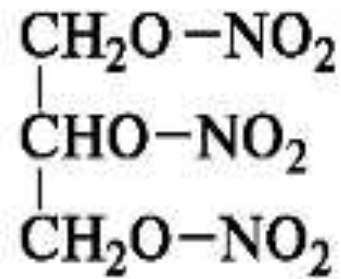
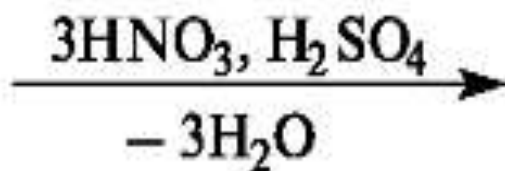


1,4-диоксан
(диоксан)

ОБРАЗОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ

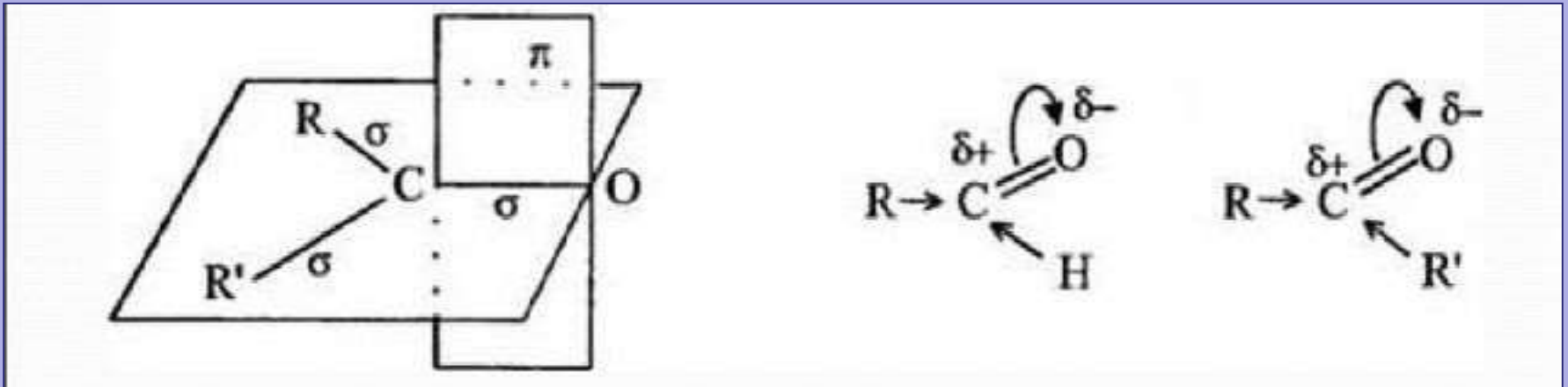


глицерин



тринитрат глицерина

ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ КАРБОНИЛЬНОЙ ГРУППЫ



ДИАЛЬДЕГИДЫ

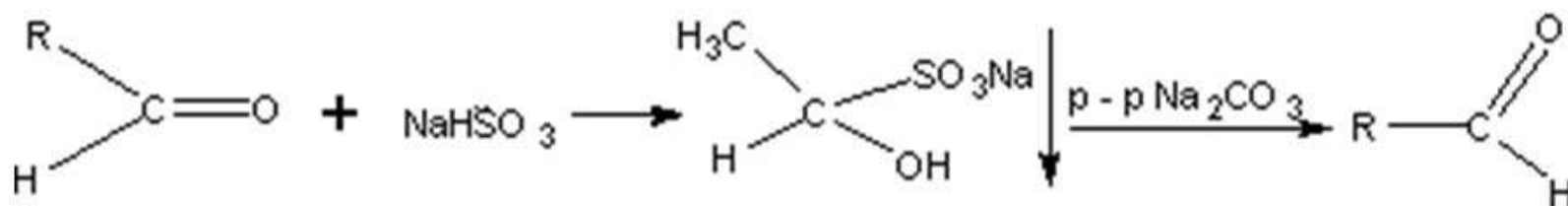
Соединение	Классификация	ИЮПАК	Тривиальное название
	α -диальдегид	Этандиаль	Глиоксаль
	β -диальдегид	Пропандиаль	Малоновый альдегид
	γ -диальдегид	Бутандиаль	Янтарный альдегид

ДИКЕТОНЫ

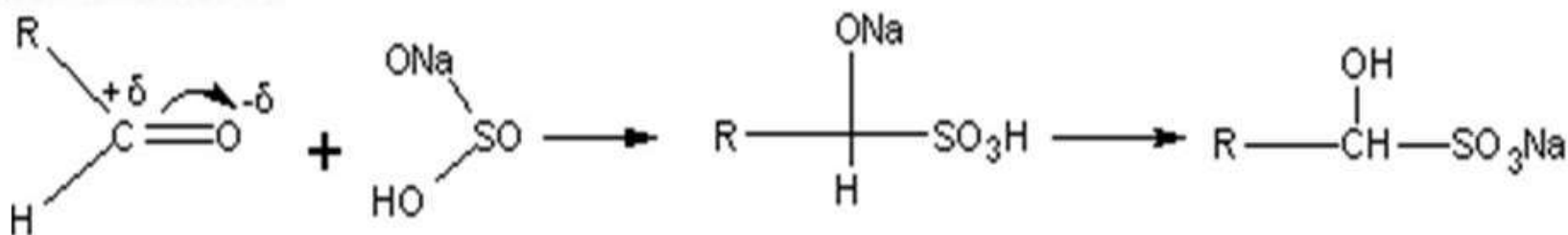
Соединение	Классификация	ИЮПАК	Тривиальное название
$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	α -дикетон	Бутандион	Диацетил
$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	β -дикетон	2,4-пентандион	Ацетилацетон
$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	γ -дикетон	2,5-гександион	Ацетонилацетон

РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ А_N

1. С гидросульфитом натрия NaHSO₃



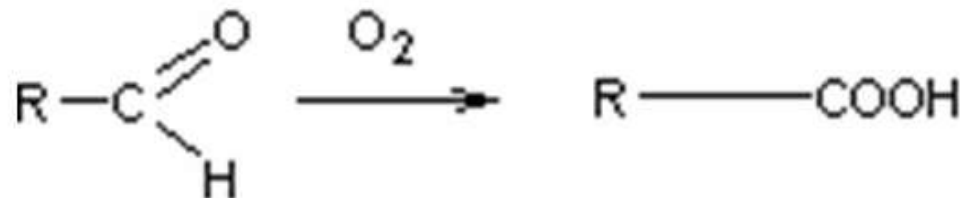
Механизм



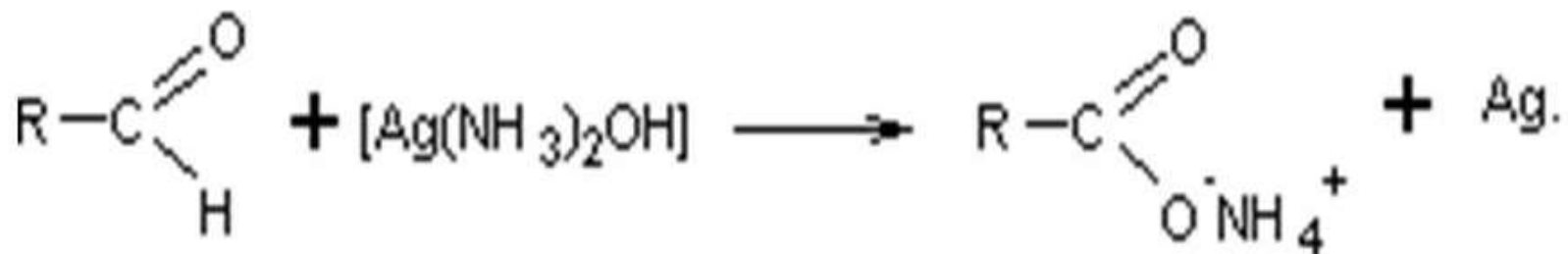
Реакция используется для очистки альдегидов и метилалкилкетонов от других классов соединений

РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

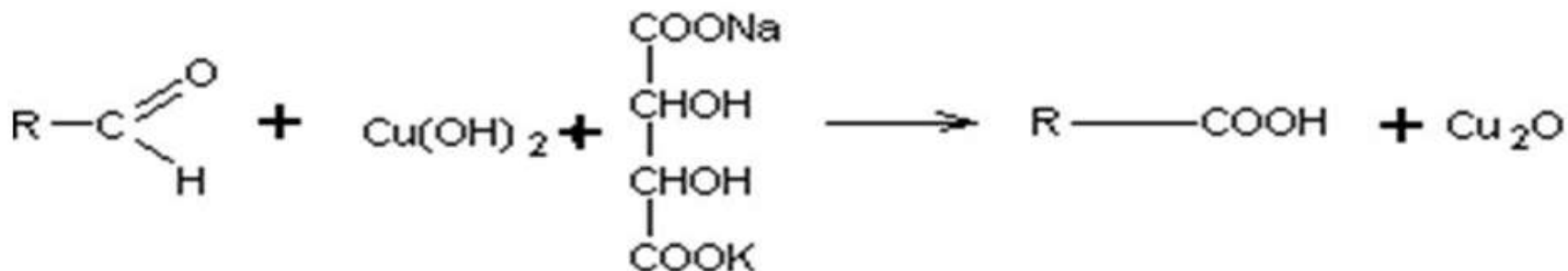
1) кислородом воздуха



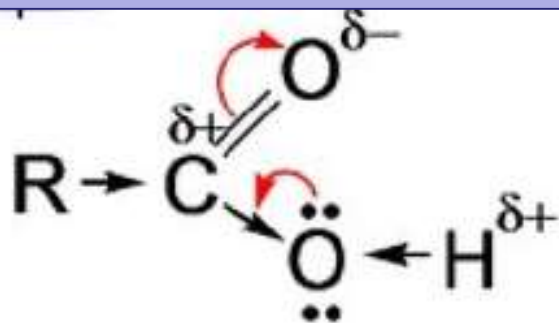
2) реакция Толленса – серебряного зеркала



3) Феллинговой жидкостью



ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ КАРБОКСИЛЬНОЙ ГРУППЫ



1. Электронная плотность карбонильной группы смещена в сторону кислорода.

2. Атом углерода стремится компенсировать положительный заряд, оттягивая электроны связи C - O.

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД ПРЕДЕЛЬНЫХ ОДНООСНОВНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

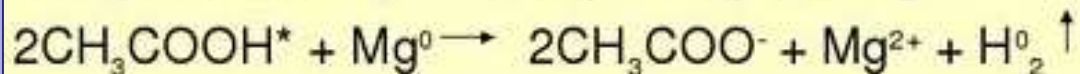
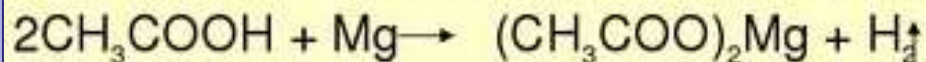


Многие кислоты существуют в природе и имеют тривиальные названия, связанные с источником их получения.

Химическая формула	Систематическое название кислоты	Тривиальное название кислоты
HCOOH	Метановая	Муравьиная
CH_3COOH	Этановая	Уксусная
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Пропановая	Пропионовая
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Бутановая	Масляная
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Пentanовая	Валериановая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	Гексановая	Капроновая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	Гептановая	Энантовая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	Октановая	Каприловая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	Нонановая	Пеларгоновая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$	Декановая	Каприновая

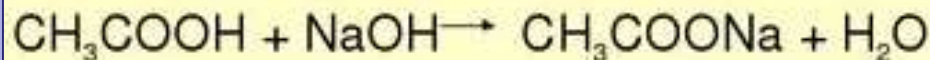
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Взаимодействие с активными металлами.



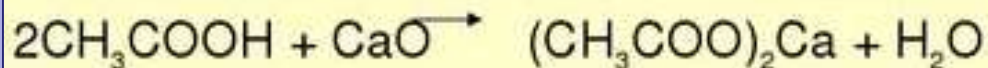
Запомните:

Взаимодействие со щелочами.

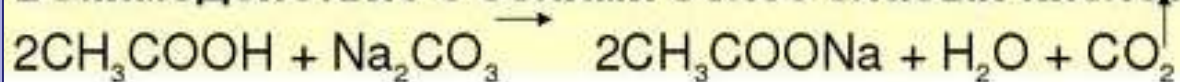


*Соли уксусной кислоты
– **ацетаты**,
соли муравьиной
кислоты –
формиаты!*

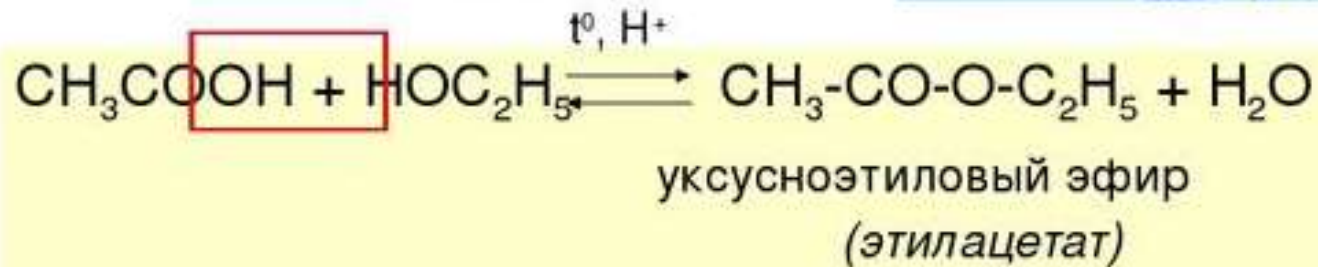
Взаимодействие с основными оксидами.



Взаимодействие с солями более слабых кислот.

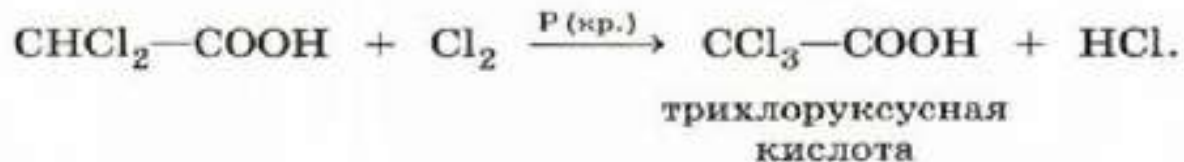
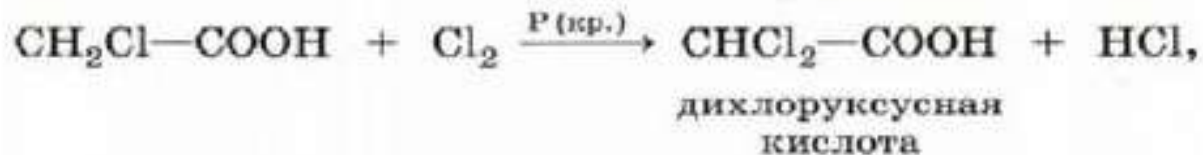
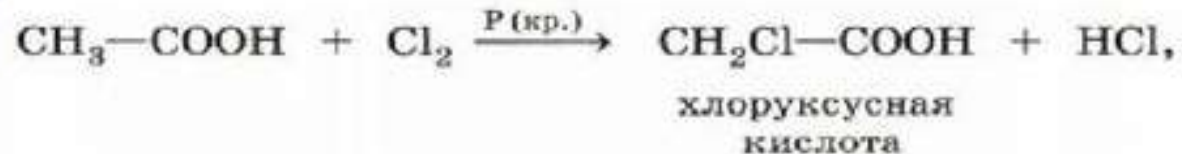


РЕАКЦИЯ ЭТЕРИФИКАЦИИ



В природе эфиры содержатся в цветах, плодах, ягодах.
Их используют в производстве фруктовых вод и духов.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ



**Введение атомов хлора в углеводородный радикал
существенно меняет силу кислоты!**



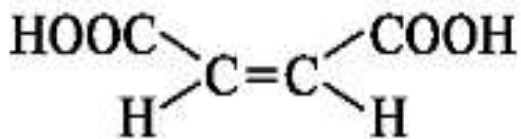
уменьшение δ^+ на атоме углерода карбоксильной группы
увеличение прочности связи O—H, убывание кислотных свойств

ДИКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

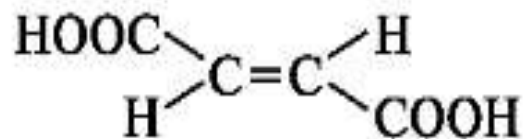
Щавелевая кислота (НООС-СООН) простейшая двухосновная кислота.

Янтарная кислота (НООС-СН₂-СН₂-СООН)

Малеиновая и фумаровая кислоты



малеиновая кислота
(*цис*-изомер)



фумаровая кислота
(*транс*-изомер)

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ