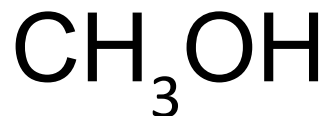


# ГИДРОКСИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

Важнейшие подгруппы:  
**СПИРТЫ и ФЕНОЛЫ**

**СПИРТЫ** – производные УВ, результат замещения гидроксилом (-ОН) атомов водорода

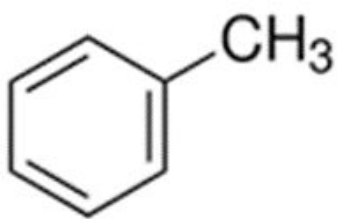
в алифатических УВ →



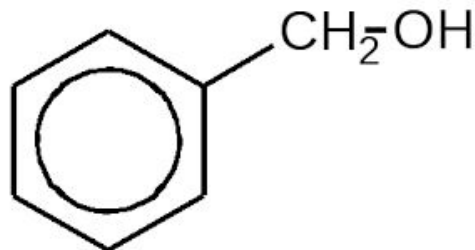
алифатический спирт (метилловый

спирт)

или бс



пях арол



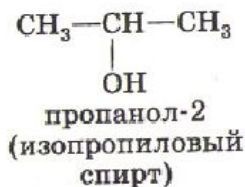
УВ

ароматический спирт (бензиловый

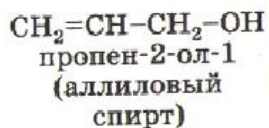
# КЛАССИФИКАЦИЯ СПИРТОВ

по типу углеводородного радикала

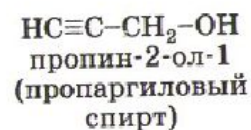
предельные  
АЛКАНОЛЫ



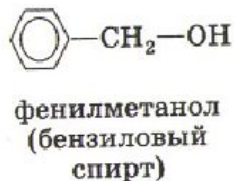
непредельные  
АЛКЕНОЛЫ



АЛКИНОЛЫ

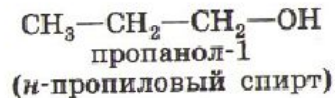


ароматические



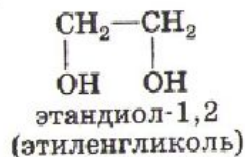
по числу гидроксильных групп

одноатомные



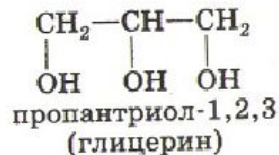
двухатомные

ДИОЛЫ



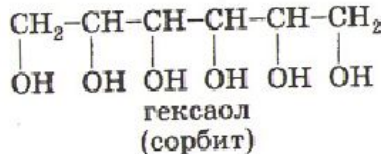
трехатомные

ТРИОЛЫ



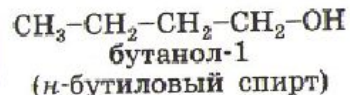
многоатомные

ПОЛИОЛЫ

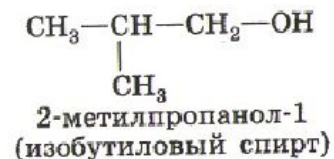


по типу атома углерода, связанного с группой —ОН

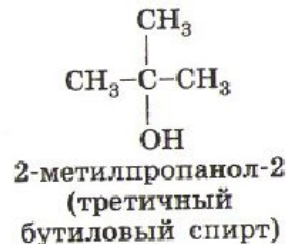
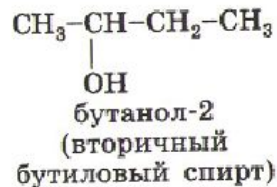
первичные



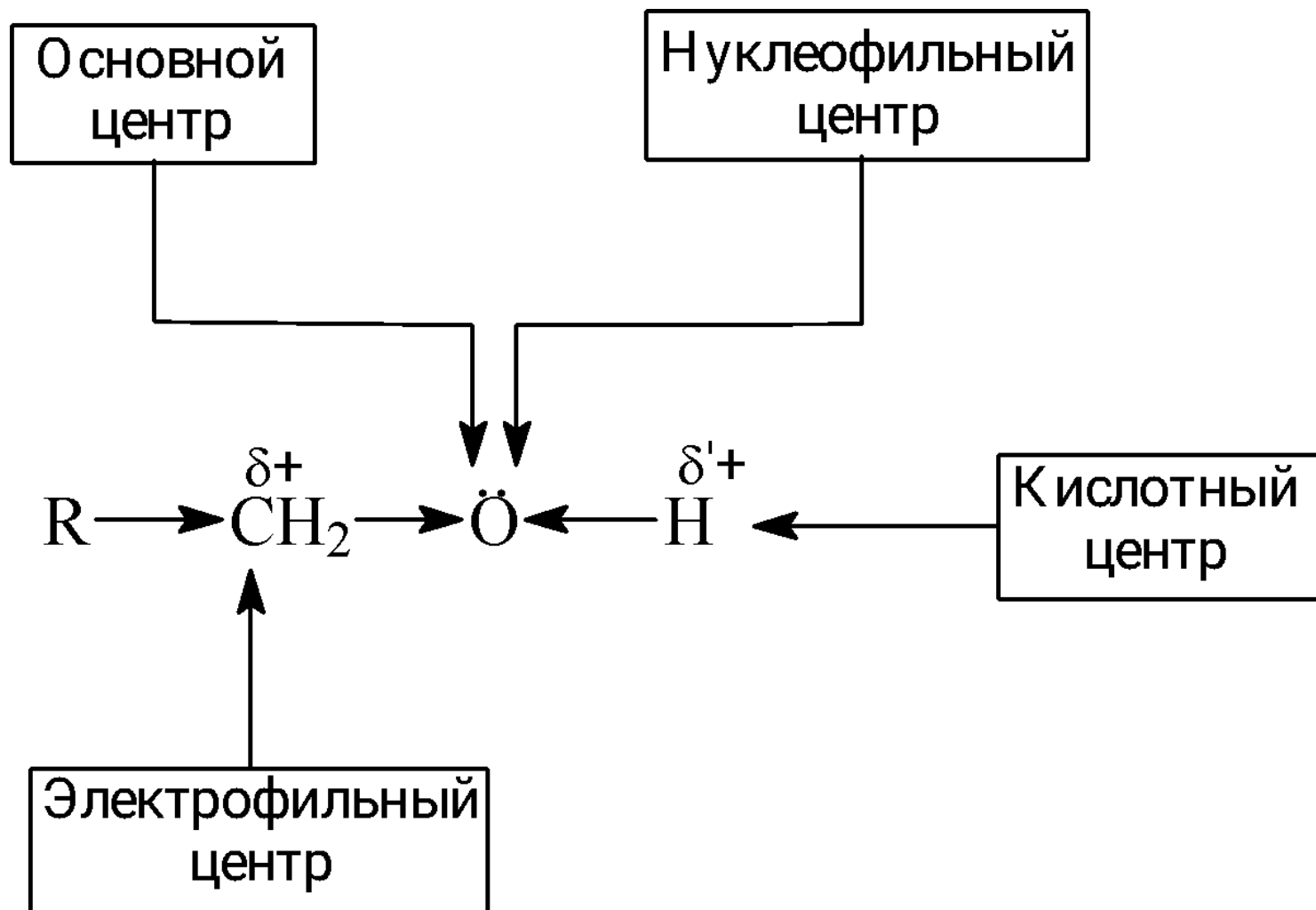
вторичные



третичные



# Химические свойства спиртов

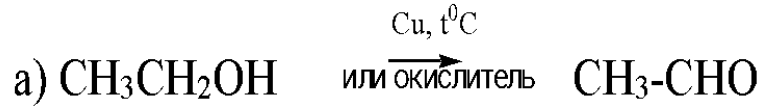


# Химические свойства одноатомных спиртов

---

**Повторить школьный курс.  
Написать соответствующие реакции.**

## 8. Окисляются

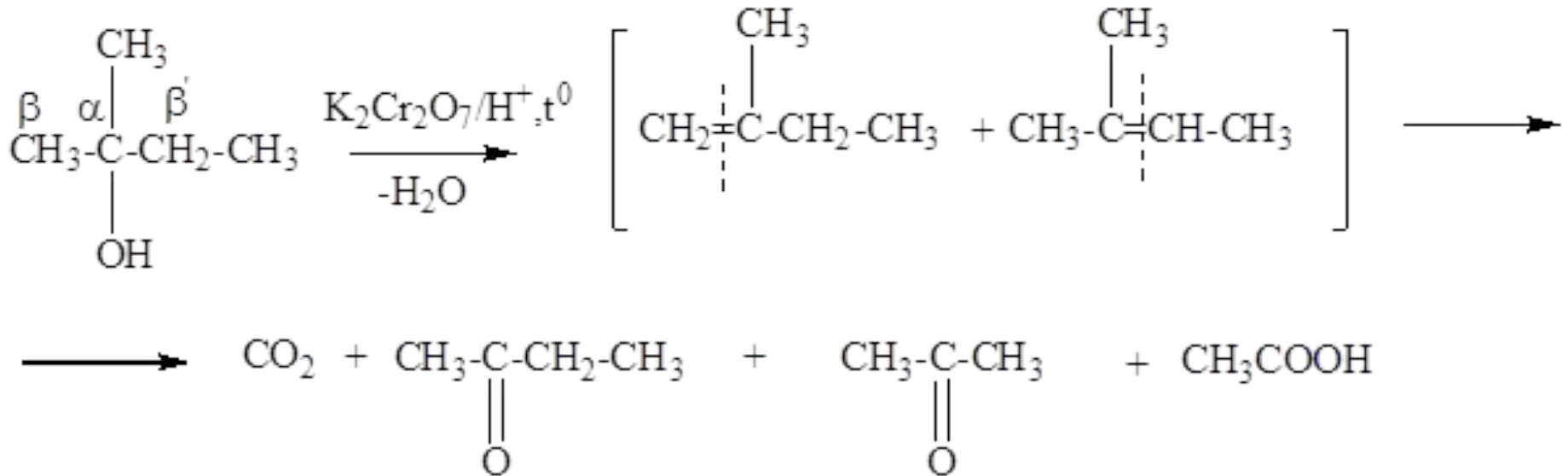


(дегидрирование, окисление первичных спиртов)

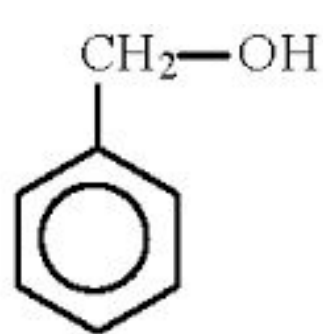


(дегидрирование, окисление вторичных спиртов)

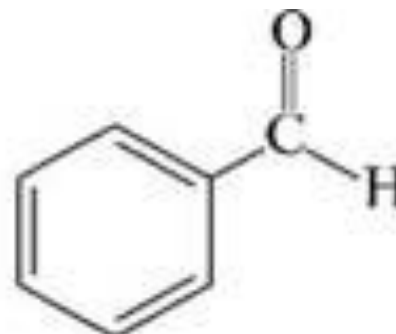
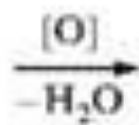
в) Третичные спирты окисляются  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$  при нагревании до смеси карбоновых кислот (кетонов) через образование алкенов.



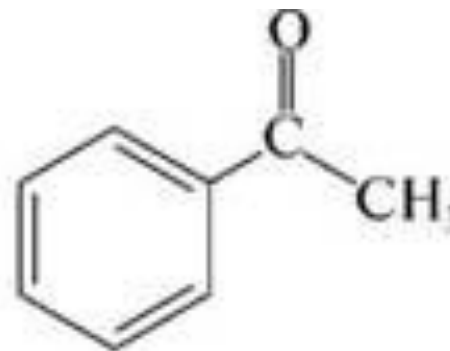
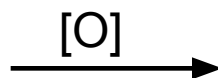
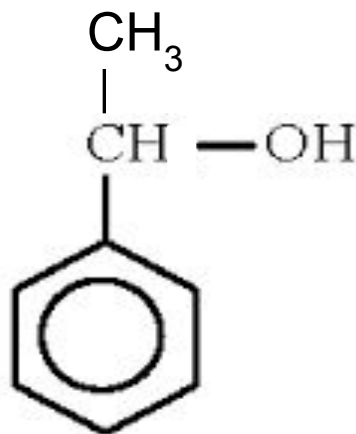
г) ароматические спирты окисляются подобно спиртам жирного ряда, образуются ароматические альдегиды и кетоны



бензиловый  
спирт



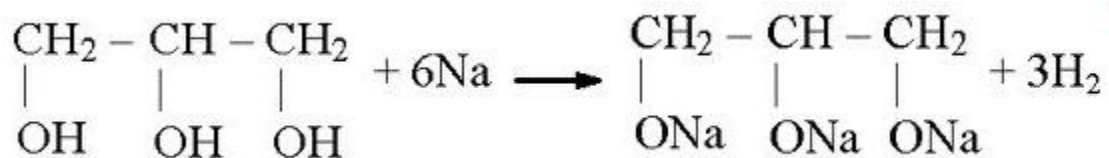
бензойный альдегид



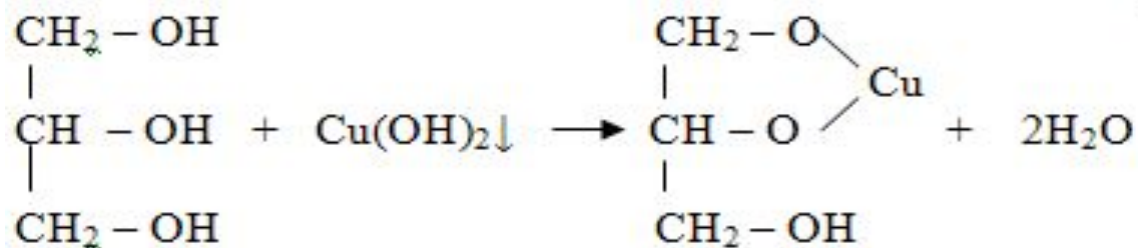
метилфенилкетон,  
ацетофенон

# Химические свойства многоатомных спиртов

1. Многоатомные спирты более сильные кислоты, чем одноатомные спирты. Гликоли и глицерины образуют алкоголяты, аналогично одноатомным спиртам.

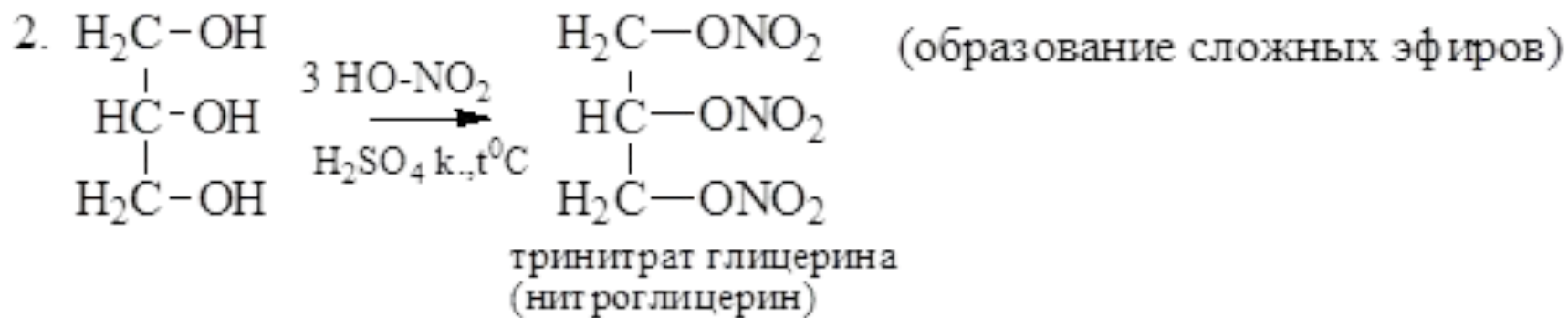


Отличительным свойством является образование соединений типа хелатов с ионами тяжелых металлов. С  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  образуется раствор ярко-синего цвета (качественная реакция).

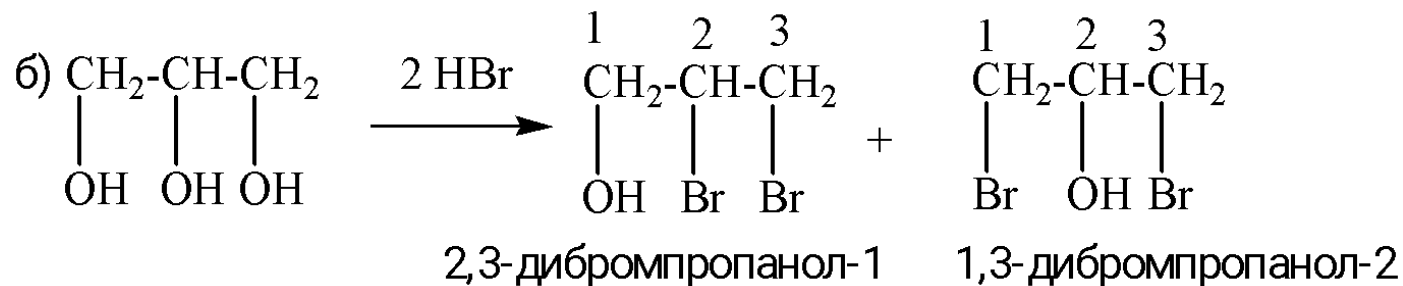
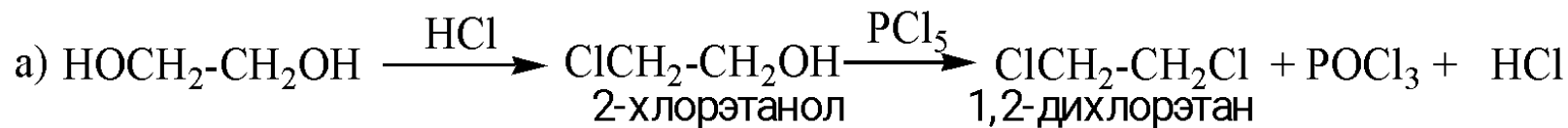


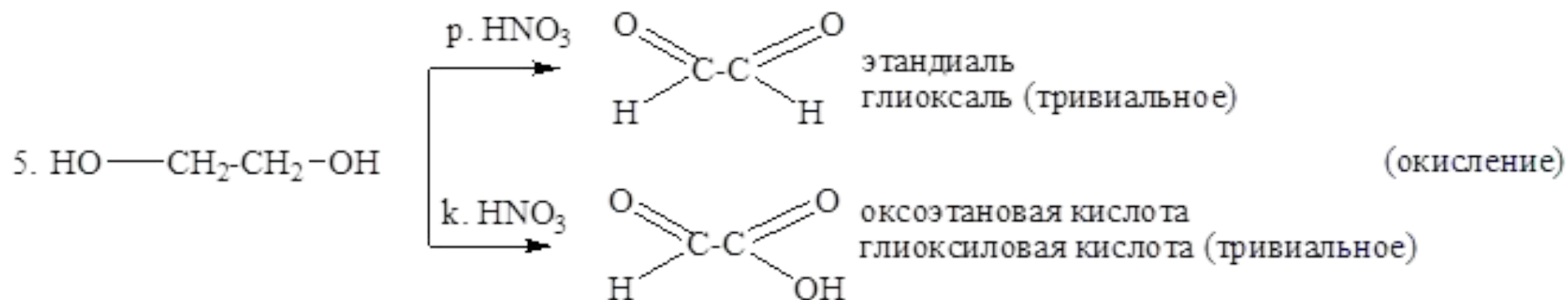
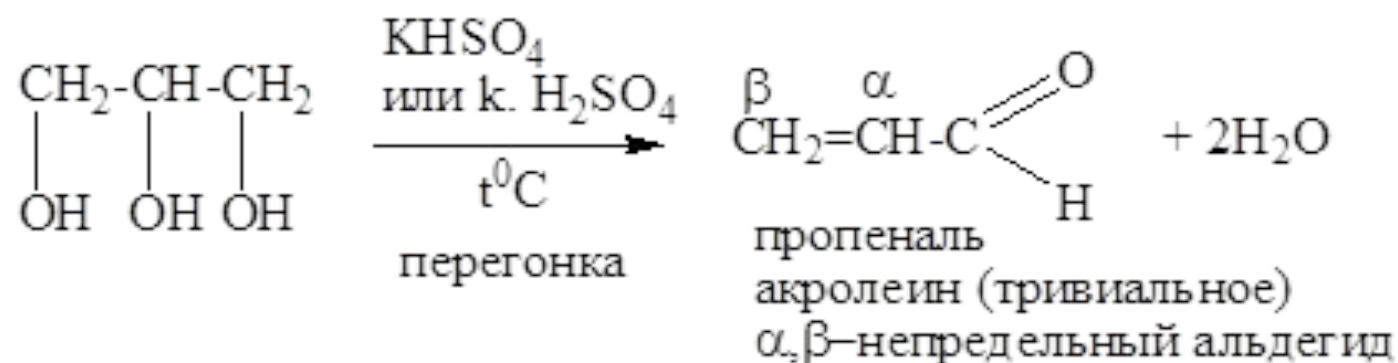
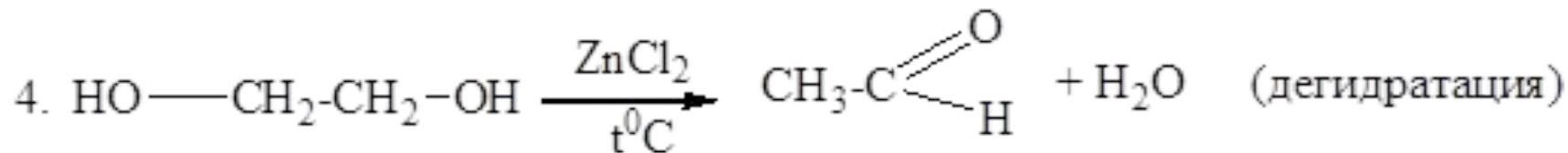
*тёмно-синий раствор  
глицерат меди (II)*





3. Реакция с HCl, HBr.



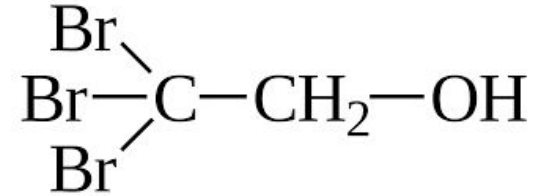


## Отдельные представители

**Метанол** (метиловый спирт). Принятие внутрь вызывает опьянение и тяжелое отравление, потерю зрения и часто смерть.

**Этанол** (этиловый спирт). Обеззараживающее средство. В небольших дозах действует опьяняюще, при больших количествах вызывает состояние близкое к наркозу, иногда заканчивающееся смертью.

**Авертин, или нарколан** (трибромэтанол).

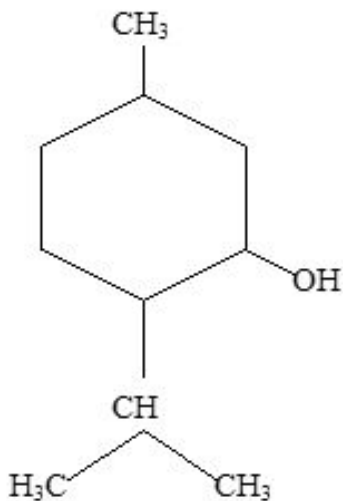


Средством для ректального наркоза.  
Позволяет усыплять больного в палате и  
уменьшать психическую травму.

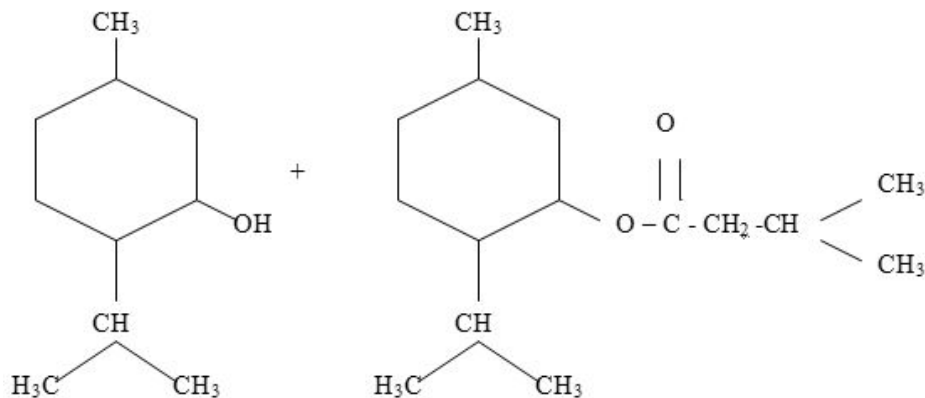
**Диэтиловый эфир**  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$

Обладает общеанастезирующим действием.  
В хирургии - ингаляционный наркоз, в  
стоматологии - для обработки кариозных  
полостей и корневых каналов зуба при  
подготовке к пломбированию.

**Ментол** Применяется как успокаивающее средство при головных болях (втирание в кожу). Обладает антисептическими свойствами и применяется при насморке и ларингите в виде ингаляции и пр.



**Валидол** – раствор ментола в ментиловом эфире изовалериановой кислоты.



Применяется при стенокардии и неврозах.

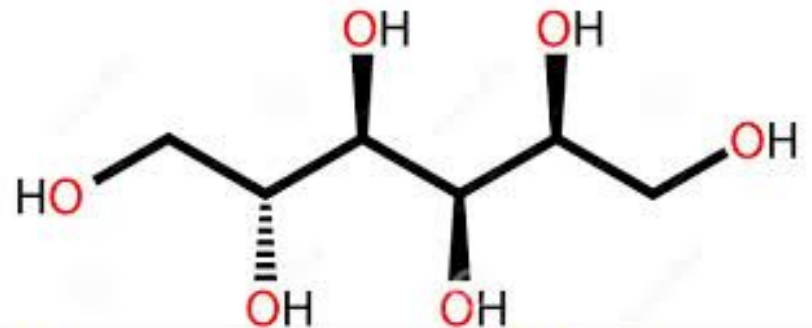
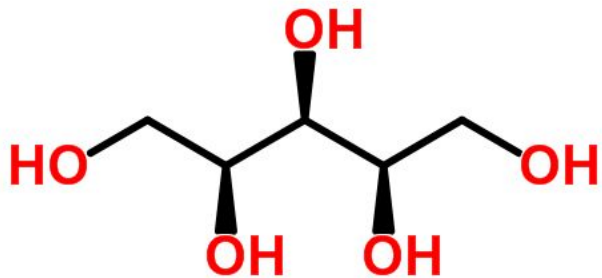
**Этиленгликоль.** Вызывает тяжелые отравления.

**Глицерин**, содержащий воду, применяется для смягчения кожи, а безводный вызывает ожоги.

**Ксилит**

и

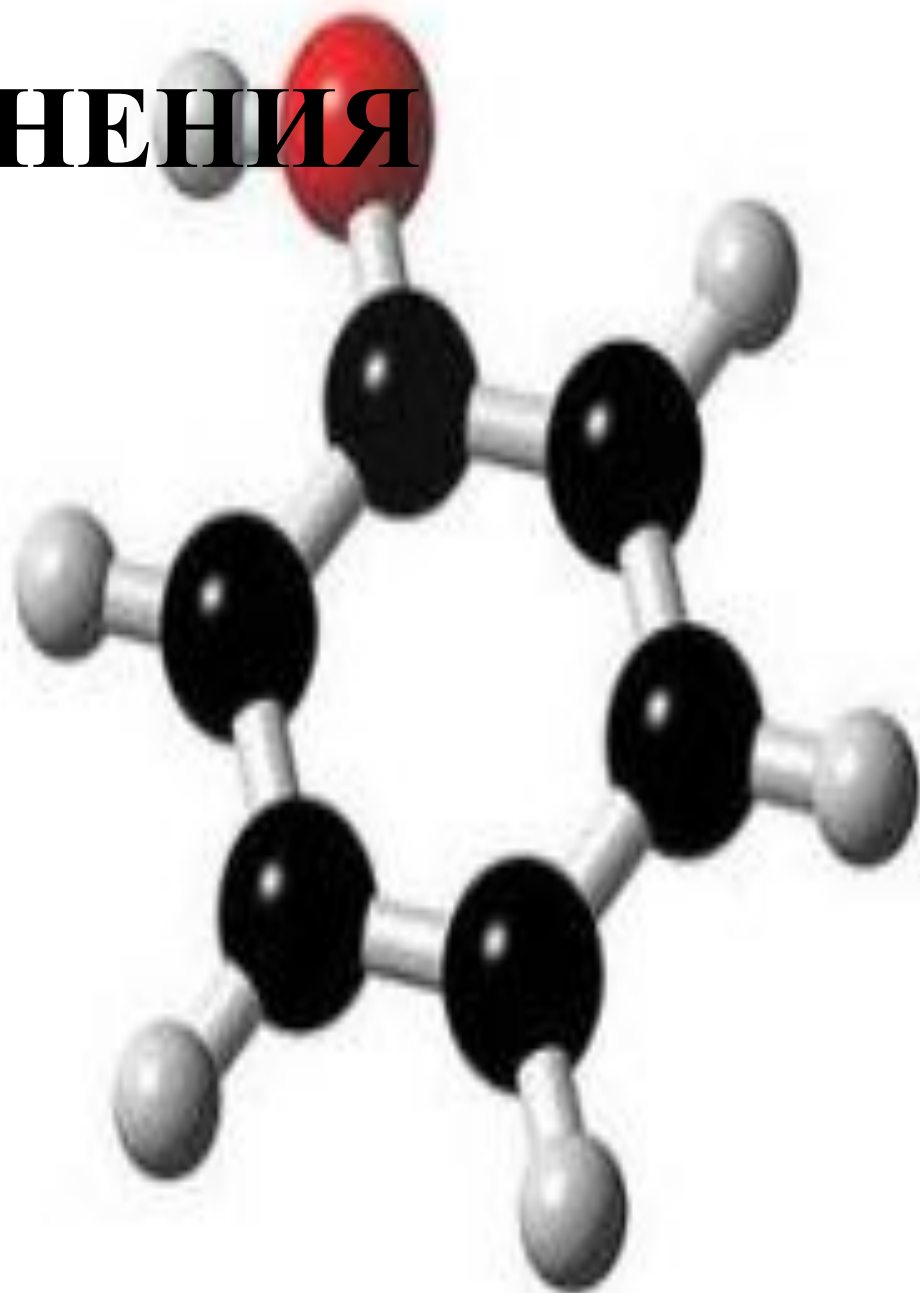
**Сорбит**



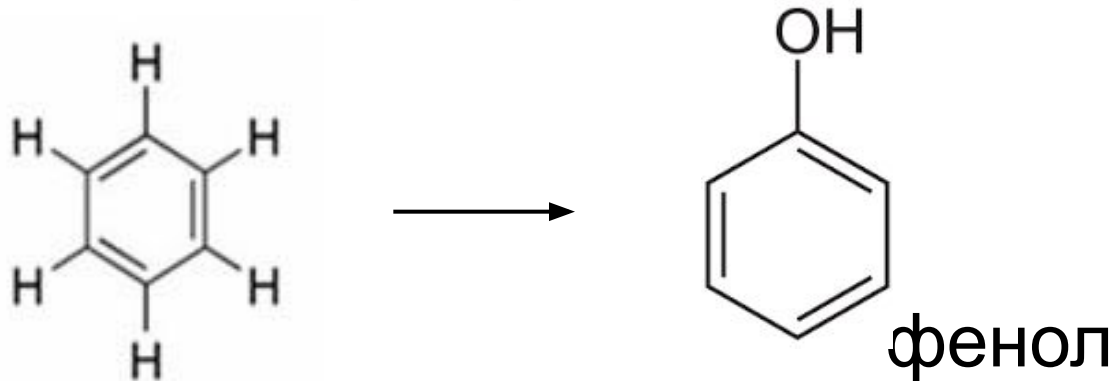
Применяются в лечебном питании диабетика.

# ОКСИСОЕДИНЕНИЯ

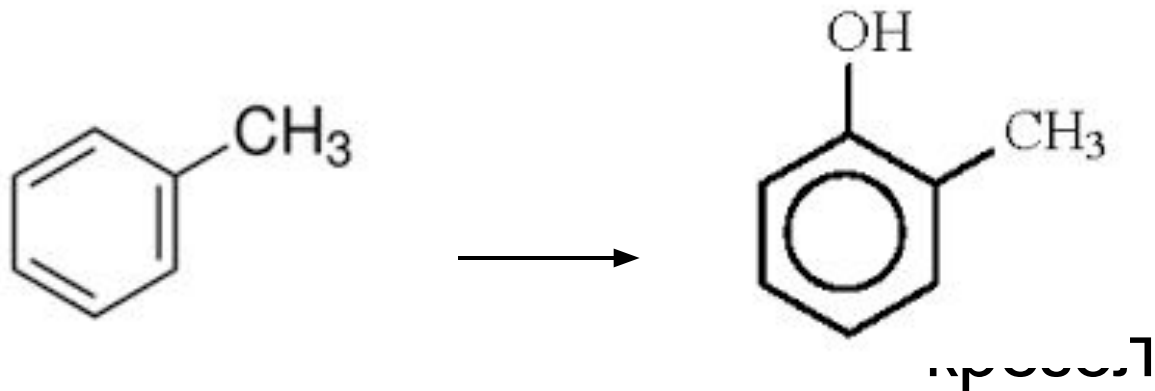
## ФЕНОЛЫ



**ФЕНОЛЫ** – производные УВ, результат замещения гидроксильной группой (-ОН) атомов водорода в ядре ароматических УВ

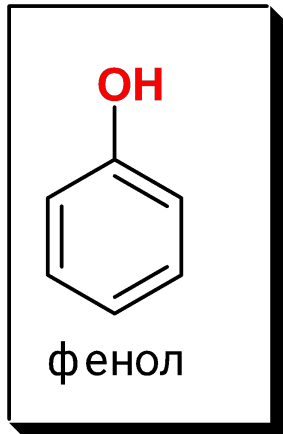


ИЛИ

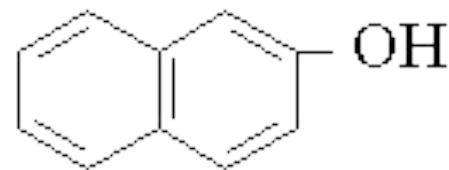
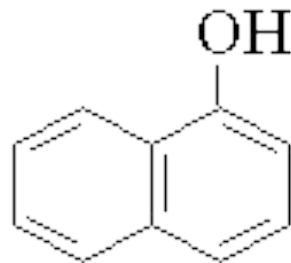
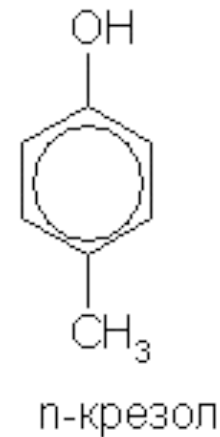
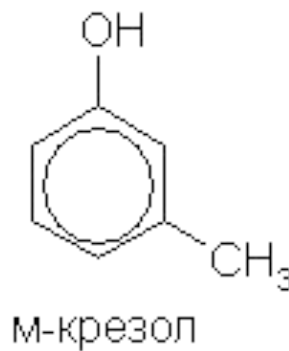
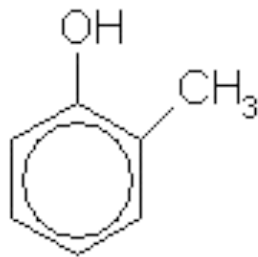




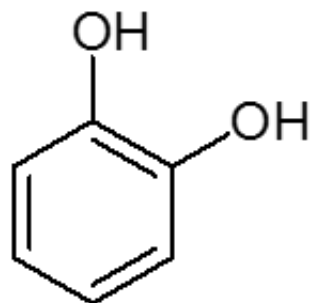
# Одноатомные фенолы (аренолы)



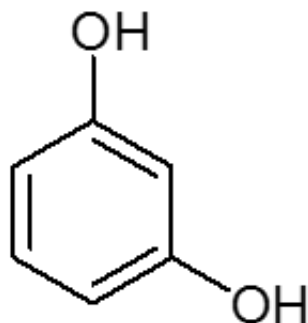
*гидроксibenзол, устар. карболовая кислот*  
(5 % раствор в воде — антисептик; основа лекарственных веществ, красителей)



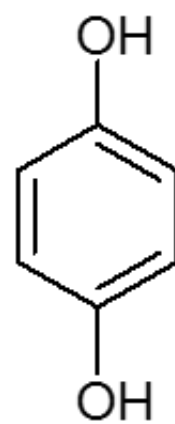
## Двухатомные фенолы (арендиолы)



пирокатехин

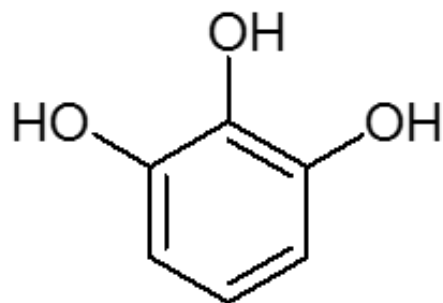


резорцин

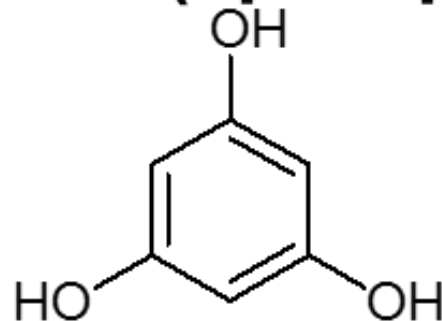


гидрохинон

## Трёхатомные фенолы (арентриолы)



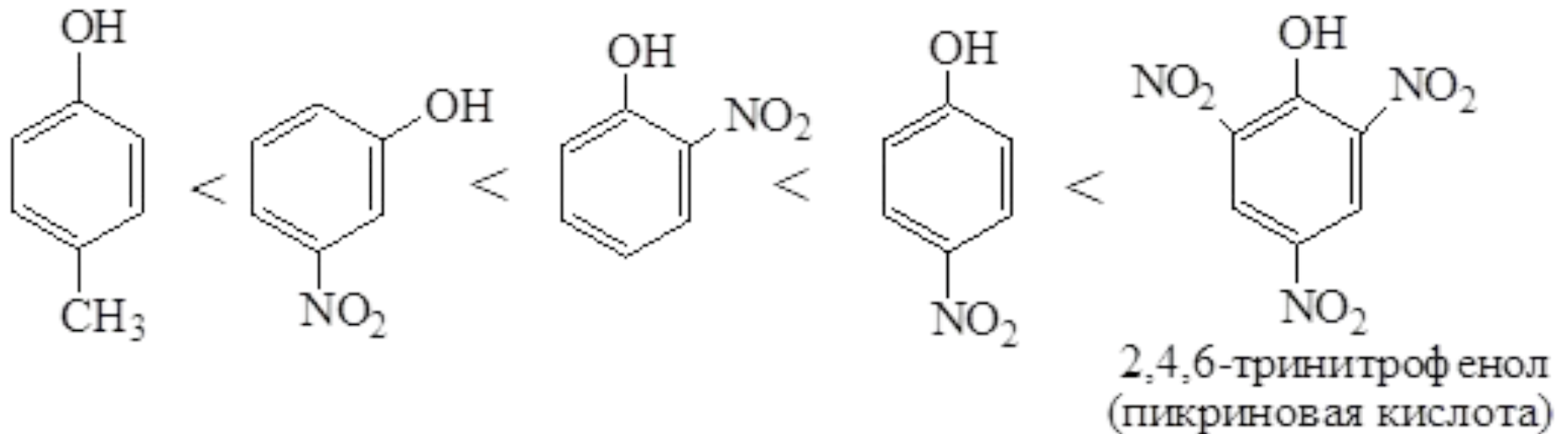
пирогаллол  
(1,2,3-триоксибензол)



флороглюцин  
(1,3,5-триоксибензол)

# Химические свойства

Кислотность фенолов зависит от природы (донор, акцептор), положения относительно ОН-группы и количества заместителей. Наибольшее влияние на ОН-кислотность фенолов оказывают группы, расположенные в орто- и пара-положениях. Доноры увеличивают прочность связи О-Н, акцепторы уменьшают.

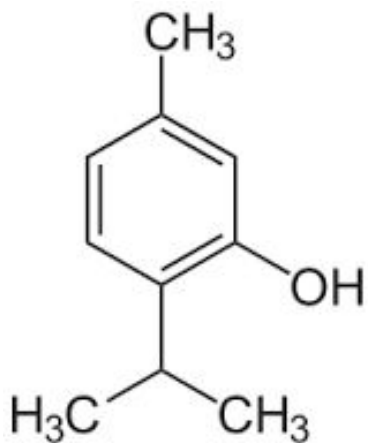


**Повторить школьный курс.  
Написать соответствующие реакции.**

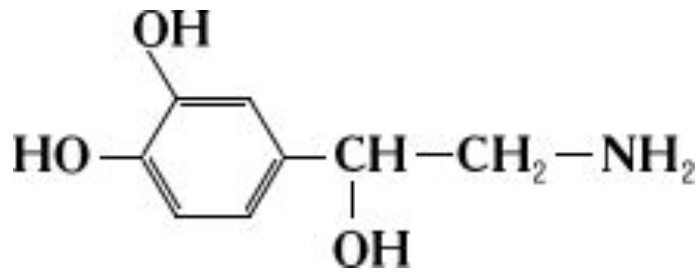
# Отдельные представители

**Фенол** вызывает ожоги при попадании на кожу. Ядовит. Раствор называют карболовой кислотой (антисептик). Используется для производства пластмасс, лекарственных средств (салициловая кислота и ее производные), красителей, взрывчатых веществ (пикриновая кислота).

**Тимол** ( п-метилизопропилфенол)



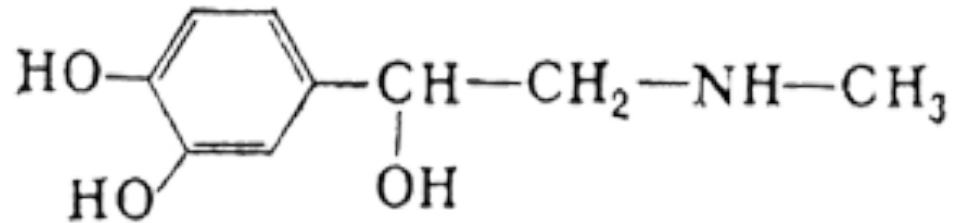
противоглистное средство;  
антисептическое для дезинфекции полости рта и обезболивания дентина; в фармацевтической промышленности — в качестве консерванта.



## Норадреналин

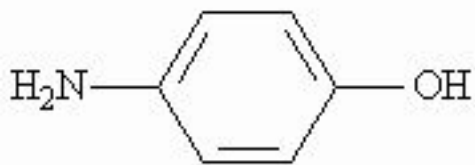
## Адреналин

(метиламиноэтанолпирокатехин)

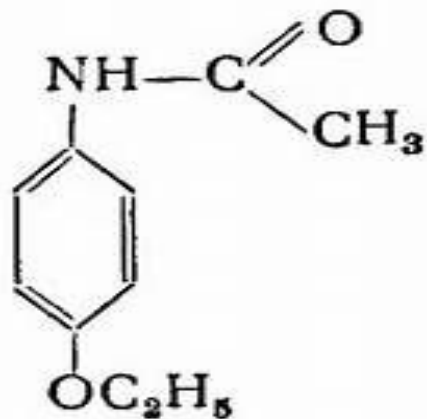


Гормон надпочечников, сужает кровеносные сосуды. Применяется как кровеостанавливающее средство.

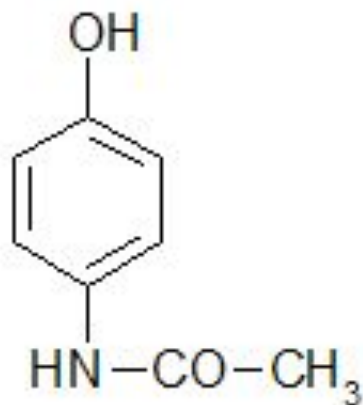
**Резорцин** менее ядовит, чем пирокатехин и гидрохинон. Антисептическое средство.



**p-аминофенол** - промежуточный продукт в синтезе парацетамола.



**Фенацетин** - анальгетик и антипиретик. Применялся в мед практике, из-за побочных эффектов, изъят из обращения.



**Парацетамол** - анальгетик и антипиретик, оказывает жаропонижающее действие.



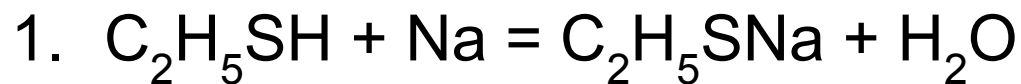
**ТИОЛЫ**



# ТИОЛЫ (меркаптаны) R – SH - сернистые аналоги спиртов (производные сероводорода).

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

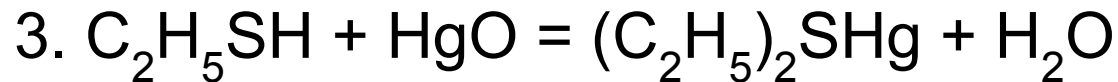
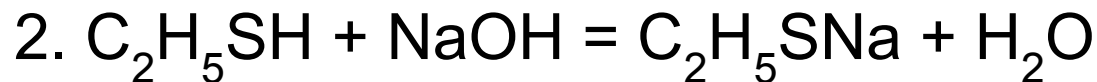
Тиолы проявляют слабые кислотные свойства (на 5-6 порядков больше, чем у спиртов)



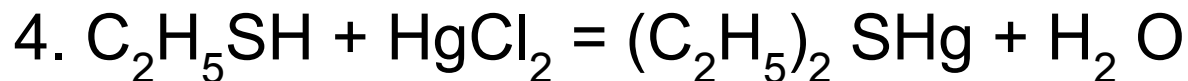
этантиол

этантиолят натрия

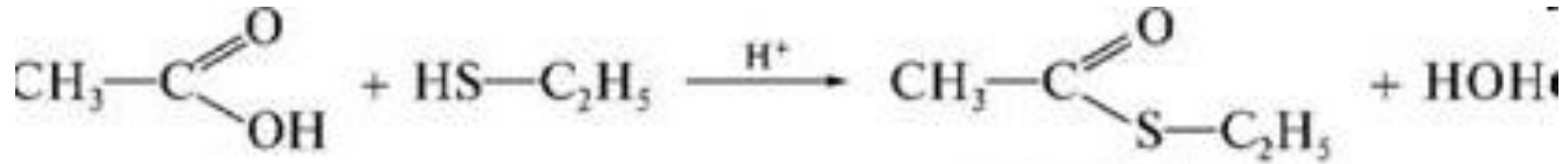
(этилмеркаптан)



этантиолят ртути (II)



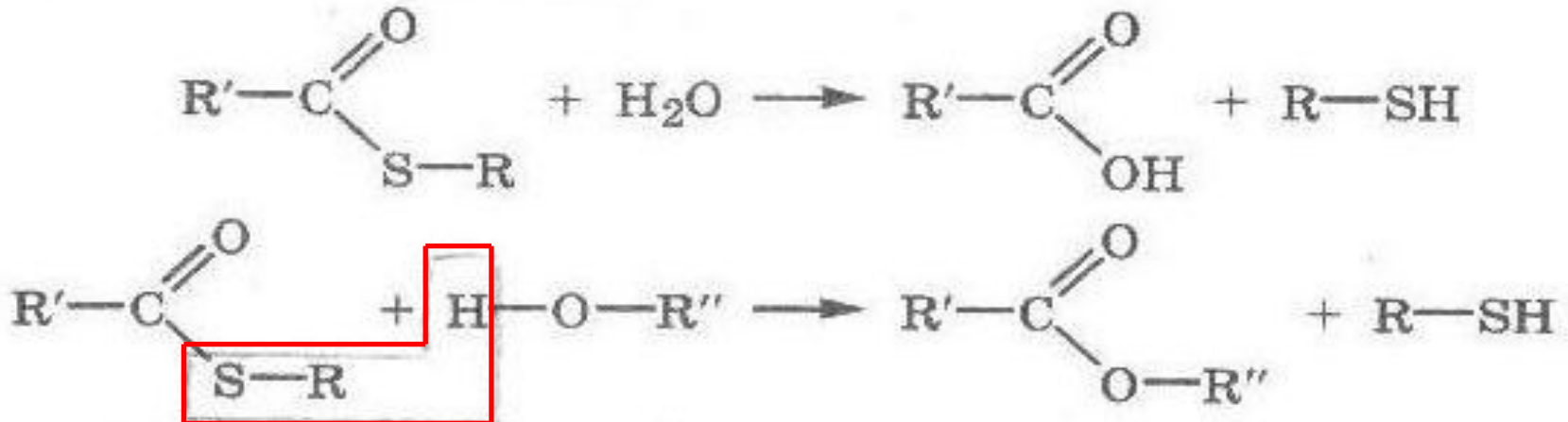
## 5. Реакция этерификации (ацилирования)

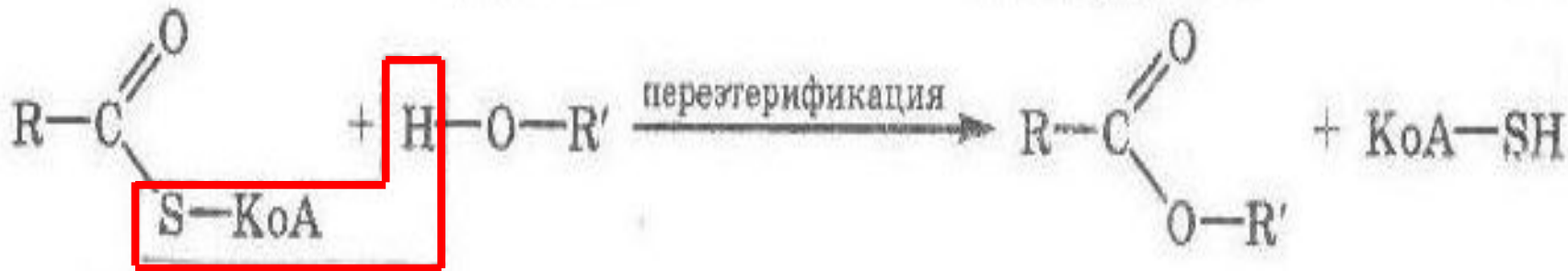


этиловый эфир  
тиоуксусной кислоты

Сложные тиоэфиры

## 6. Реакция переэтерификации





В организме **кофермент А** участвует в обмене веществ: активируя карбоновые кислоты, превращает их в реакционноспособные сложные тиоэфиры (**ацилкофермент А**).

## 7. Окислительно-восстановительные реакции.

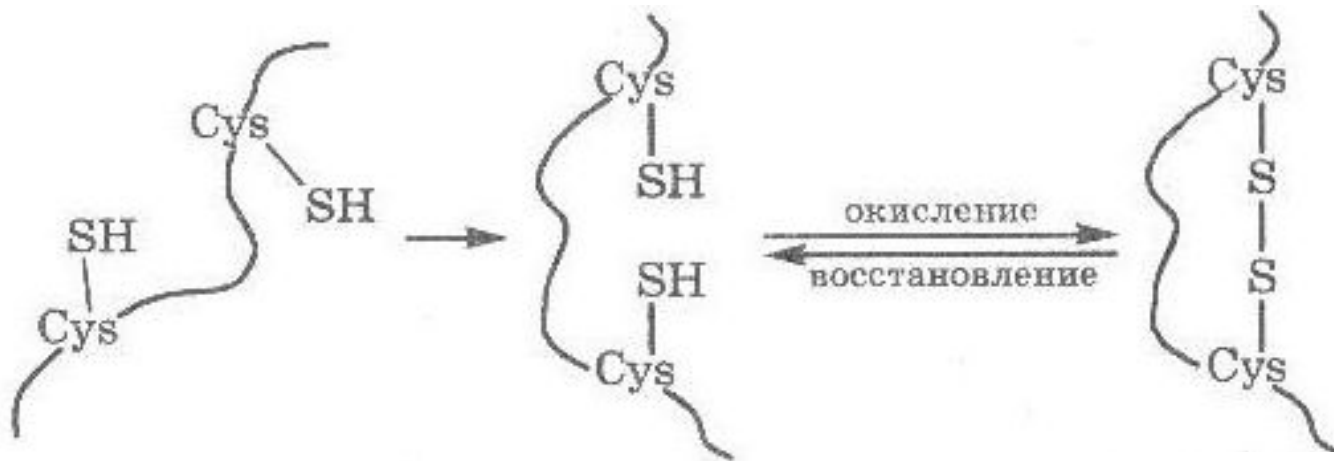
Тиолы сильные восстановители.



Тиол-дисульфидная система – сопряженная окислительно-восстановительная пара.

Используется для поддержания Ох/Red гомеостата в организме и в работе антиоксидантной буферной системы.

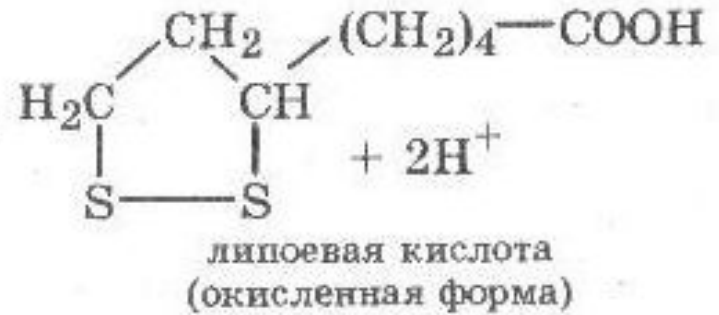
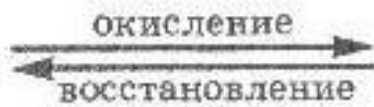
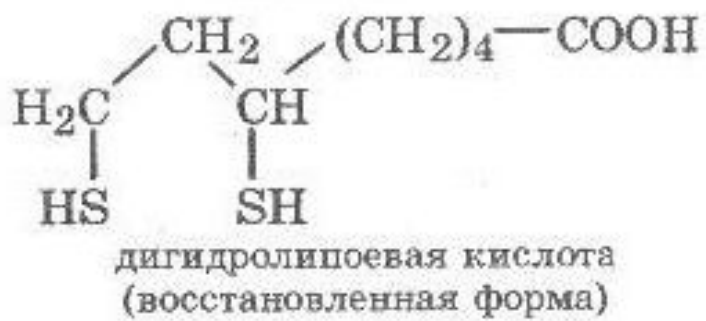
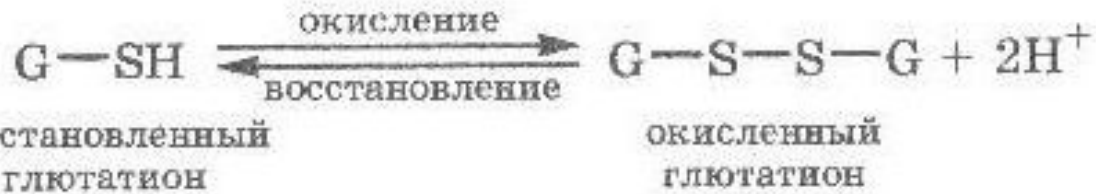
При накоплении окислителей в организме, они действуют на белки, содержащие аминокислоту цистеин, которая окисляясь превращается в ЦИСТИН:



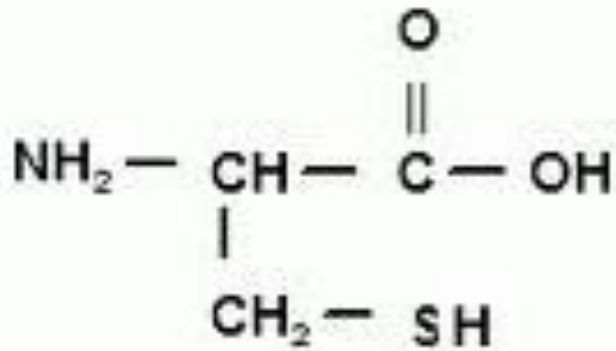
Цистеиновые фрагменты

Цистиновый фрагмент

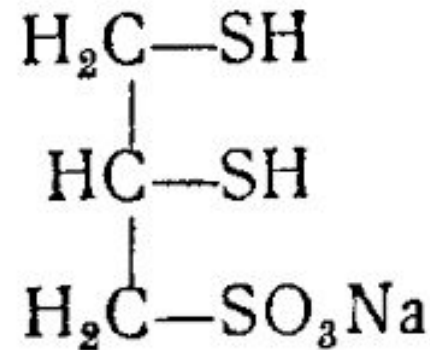
Цистеиновые фрагменты белка сшиваются, что приводит к новой конформации белка и нарушению его биофункции. Тиосодержащие компоненты антиоксидантной буферной системы организма (*глутатион и дигидролипоевая кислота*) защищают белки от окисления:



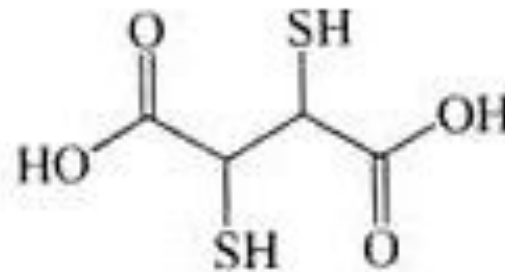
Для увеличения буферной емкости антиоксидантной системы организма используются тиопрепараты:



Ацетилцистеин



Унитиол



Сукцимер

Эти же препараты являются антидотами металлов-токсикантов, а также отравляющего вещества *люизит* (схожее с ипритом действие).



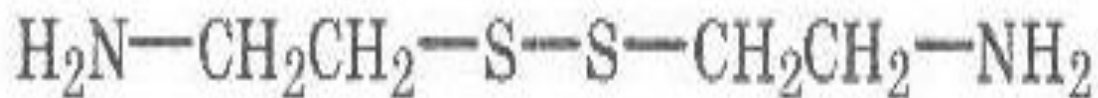


Нарушение окислительно-восстановительного гомеостаза наблюдается при радиоактивном облучении.

Для предотвращения тяжелых последствий используют *радиопротекторы* (вещества, смягчающие последствия радиации), например **меркамин (аминотиол)**

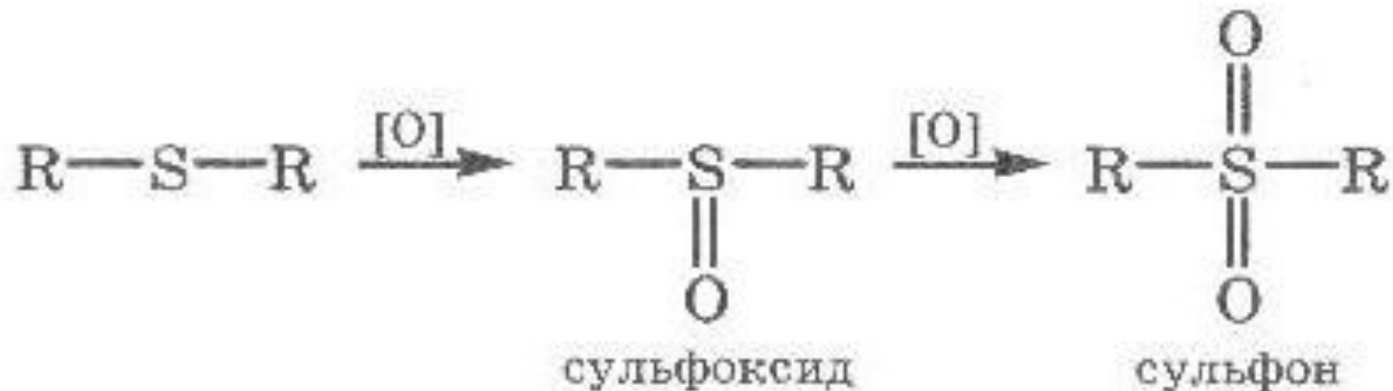


меркамин



цистамин

Тиолы при действии сильных окислителей ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) превращаются в *сульфооксиды* и *сульфоны*:



## Диметилсульфооксид

применяется как растворитель лекарственных препаратов.

