

Лицей 22 «Надежда Сибири»

Органическая химия.

Электронный учебник.

(Профильный уровень)

Обучающая и тренирующая программа.

Тема: **Спирты, фенолы**



ОГЛАВЛЕНИЕ:

- 1. Гомологический ряд, номенклатура
- 2. Классификация
- 3. Строение. Изомерия
- 4. Реакционноспособность
- 5. Химические свойства
- 6. Способы получения
- 7. Важнейшие представители
- 8. Опросник для проверки знаний

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД

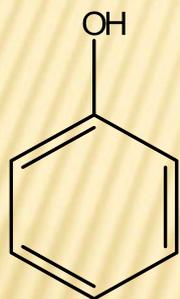
Спирты-продукты замещения в углеводородах водородных атомов на группы $-OH$ (гидроксильную), связанную с sp^3 гибридным атомом углерода. Исключением является виниловый спирт.

Как и в других гомологических рядах, каждый член ряда спиртов отличается по составу от предыдущего и от последующего на гомологическую разность $(-CH_2-)$

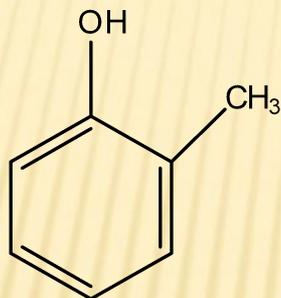


ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД

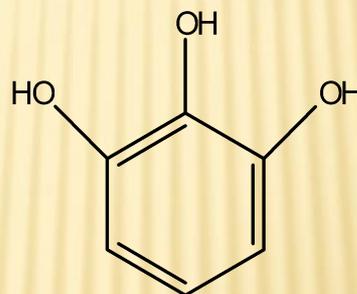
Фенолы - это кислородсодержащие органические вещества, в которых функциональная группа-гидроксил соединена непосредственно бензольным ядром



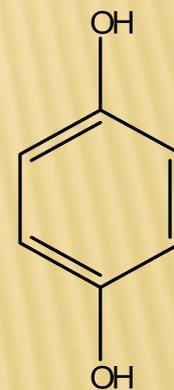
фенол



о-крезол



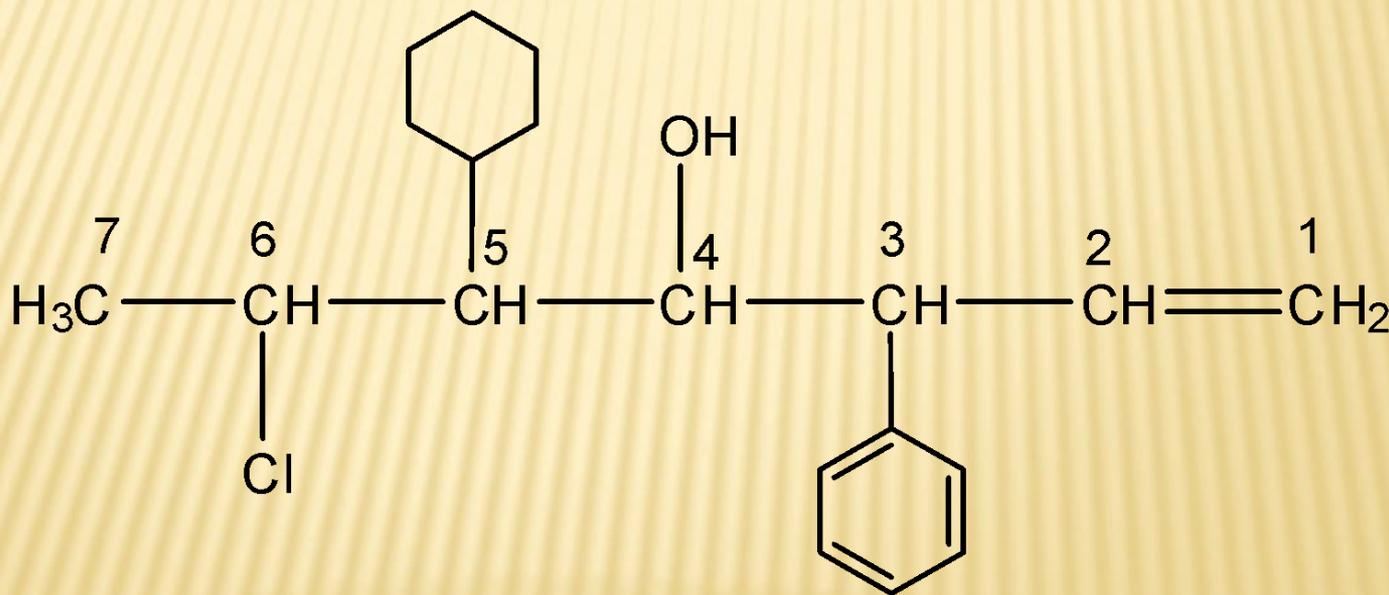
пирогаллол



п-гидрохинон

НОМЕНКЛАТУРА

- В соответствии с номенклатурой ИЮПАК при построении названия одноатомного спирта к названию родоначального углеводорода добавляется суффикс *-ол*. При наличии в соединении более старших функций гидроксильная группа обозначается обозначается префиксом гидрокси (в русском языке часто используется префикс окси-).

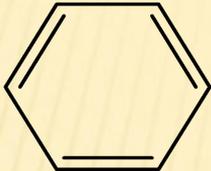


6- хлор-5-циклогексил-3-фенилгептен-1-ол-4

КЛАССИФИКАЦИЯ

1. По наличию в молекуле ароматического ядра

а) алифатические $\text{C}_2\text{H}_5\text{—OH}$ *этанол*

б) ароматические  $\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ *2-фенил-этанол*

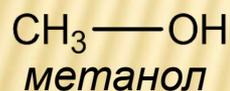
2. По наличию кратных связей

а) насыщенные $\text{H}_3\text{C—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ *пропанол-1*

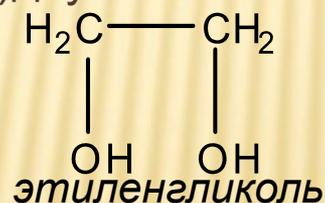
б) ненасыщенные $\text{H}_2\text{C=CH—OH}$ *виниловый спирт*

3. По числу функциональных групп

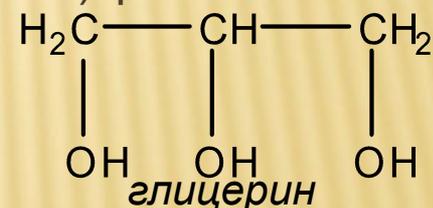
а) одноатомные



б) двухатомные



в) трехатомные

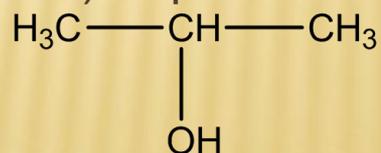


4. По разветвленности цепи

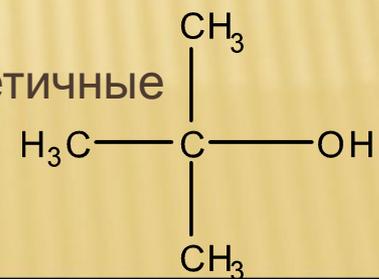
а) первичные



б) вторичные

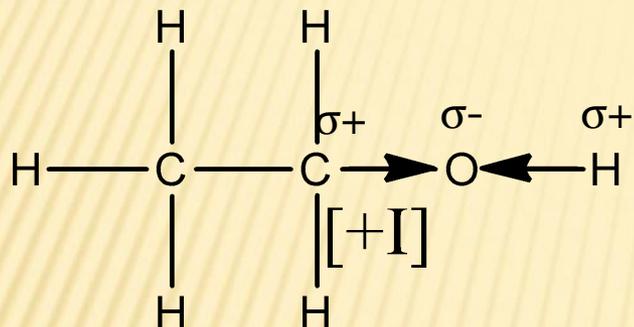


в) третичные

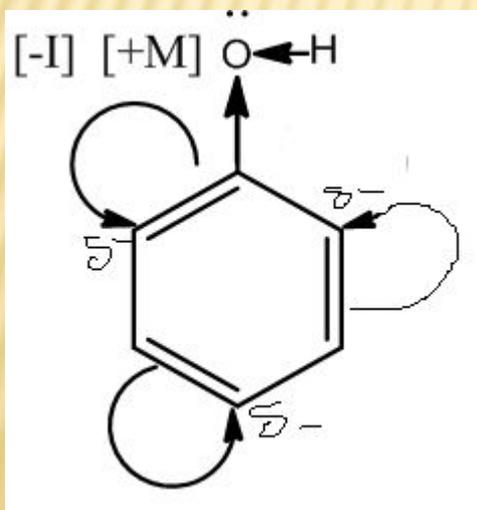


СТРОЕНИЕ И ИЗОМЕРИЯ

1.Строение спиртов



2.Строение фенолов



Изомерия:

- Углеродной цепи
- Положение функциональной группы
- Межклассовая (с эфирами)
- Оптическая

- Углеродной цепи в заместителе
- Положения функциональной группы
- Межклассовая

РЕАКЦИОННОСПОСОБНОСТЬ

Спиртов(одноатомных)

- Тип реакций -замещение, отщепление
Механизм реакций- нуклеофильный , по «кислороду»водороду
- Реакционный центр заряжен **положительно**. Связи «С-О» и «О-Н» полярные , разрыв их будет гетеролитическим , тип гибридизации центрального атома углерода **sp³**. Преобладают реакции замещения с нуклеофильным механизмом.
- Особенностью является их способность образовывать водородные связи :
 - а)Между своими молекулами, что приводит к жидкому агрегатному состоянию
 - б)С молекулами воды, что приводит к растворимости спиртов
- Возможны реакции отщепления ,с образованием непредельных молекул
- Возможны реакции по «кислороду» водороду
- Окисление



РЕАКЦИОННОСПОСОБНОСТЬ

Спиртов(многоатомных)

- Тип реакций- замещение
Механизм- нуклеофильный
- Реакционный центр заряжен положительно, вещество предельное
- Возможны реакции по «кислороду» водороду. Полиолы - слабые органические кислоты, но более сильные, чем алканола
- Реакции отщепления
- Возможна водородная связь (жидкое агрегатное состояние)



РЕАКЦИОННОСПОСОБНОСТЬ

Фенолов

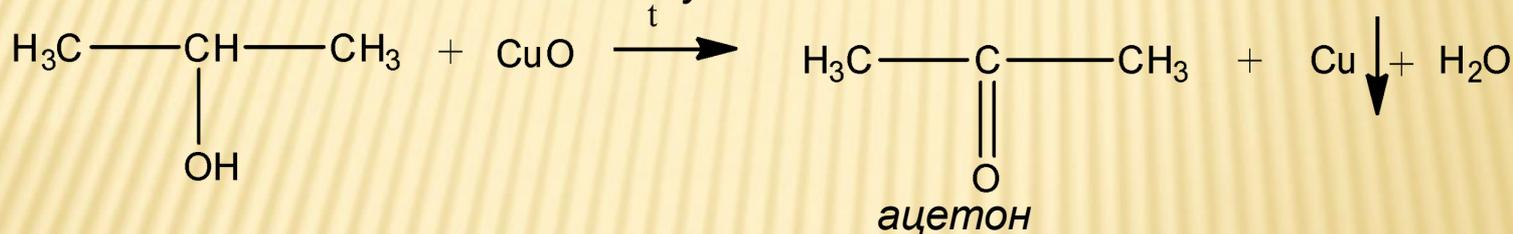
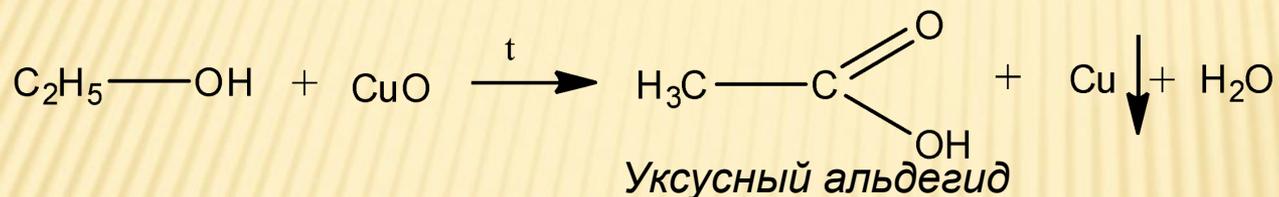
- Тип реакции – замещение
- Механизм реакции-электрофильный
- Функциональная группа обладает $|\text{-J}|$ и $|\text{+M}|$, поскольку мезомерный эффект явно преобладает, то общее смещение электронной плоскости идет в бензольное ядро.
- Заместитель –ОН является электронно - донорной группой группой, ориентантом I рода, который активирует орто –пара - положение, значит реакции электрофильного замещения не требуют катализатора.
- Возможны реакции по «кислороду» водороду, так как связь О-Н полярна и «Н» подвижен, причем кислые свойства выражены больше, чем у алканолов
- Не идут реакции нуклеофильного замещения, так как связь С-О более прочная, чем в спиртах, из-за мезомерного эффекта

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

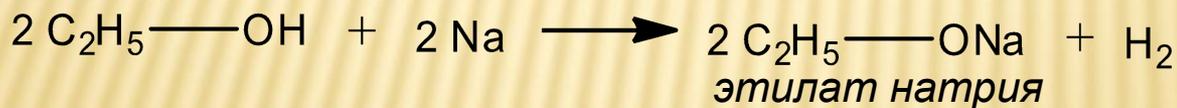
1. Окисление



Б) неполное: качественная реакция на одноатомные спирты



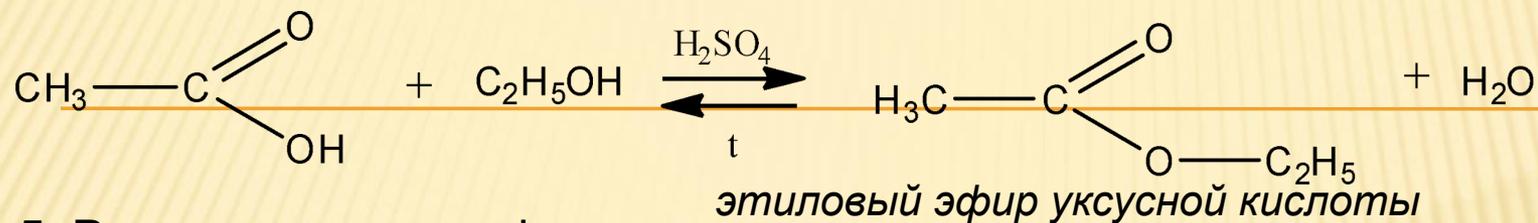
2. Реакция по «кислоте водорода»



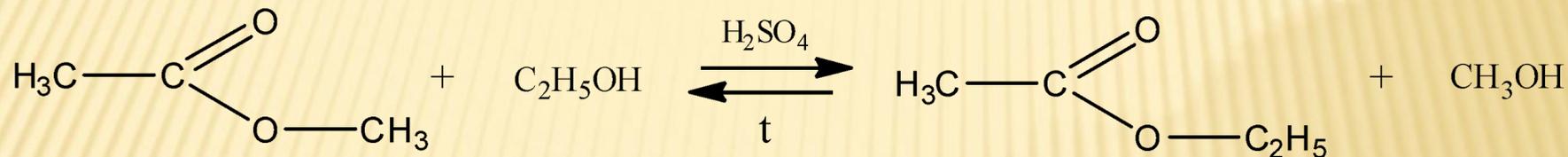
3. Взаимодействие с реактивом Гриньяра



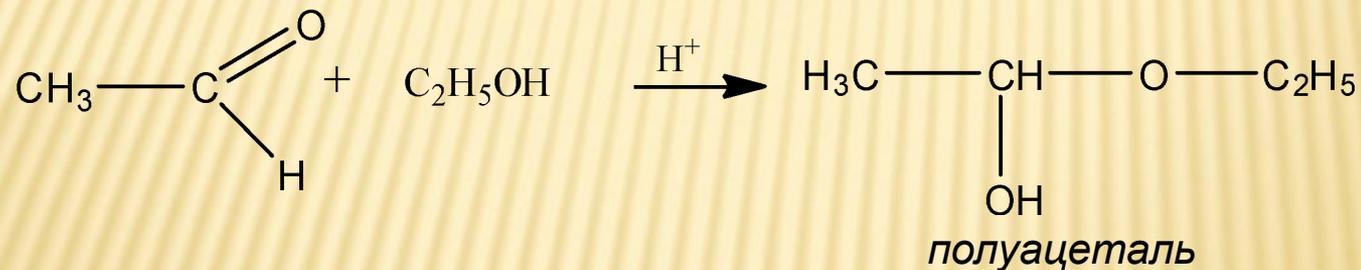
4. Реакция этерификации



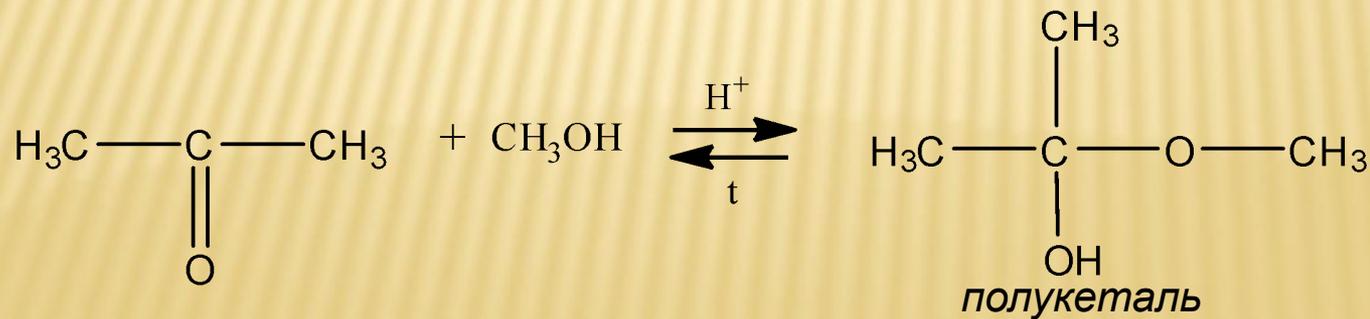
5. Реакция переэтерификации



6. Реакция взаимодействия с альдегидом



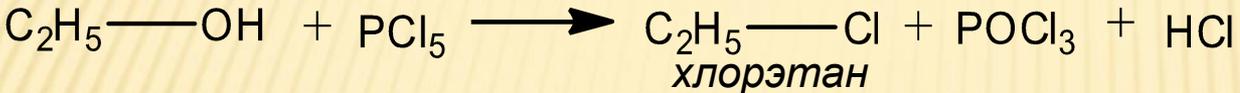
7. Реакция взаимодействия с кетоном



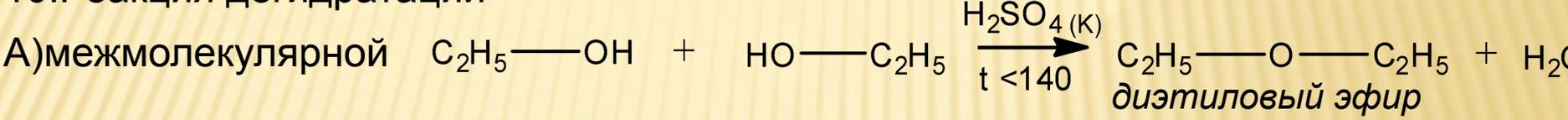
8. Взаимодействие с кислотой (реакция нуклеофильного замещения)



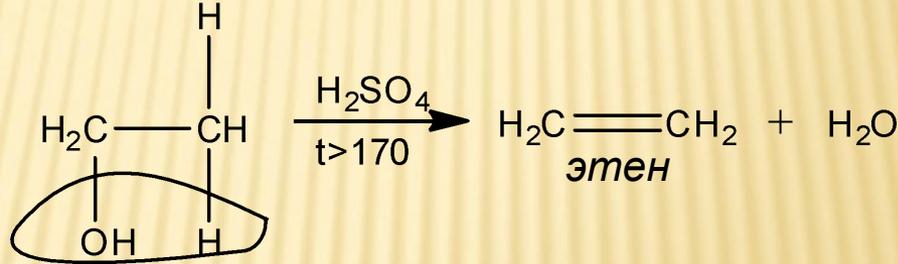
9. Взаимодействие с пятихлористым фосфором



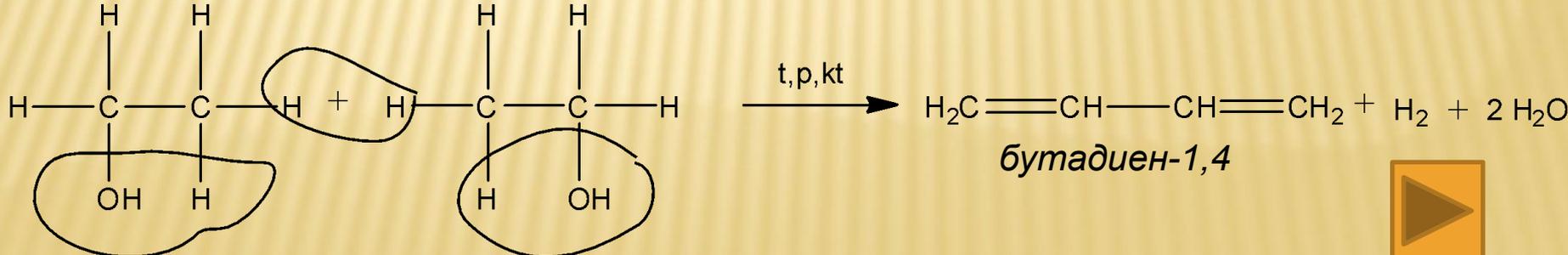
10. Реакция дегидратации



Б) внутримолекулярной

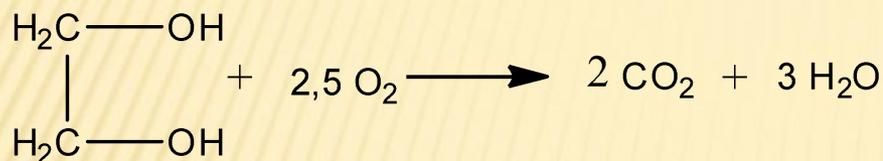


11. Реакция Лебедева



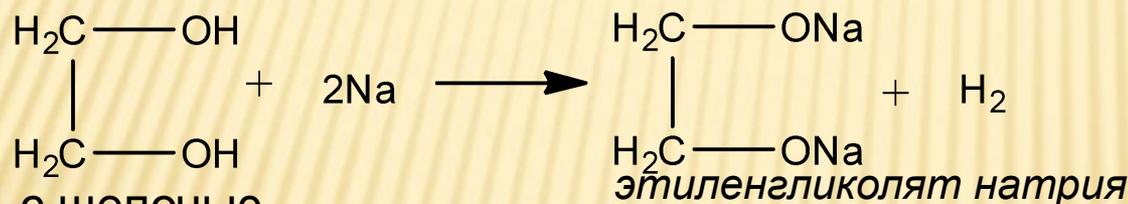
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ

1. Окисление

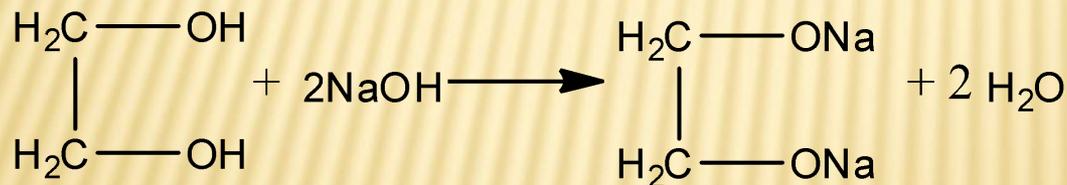


2. Реакции по «кислоте водорода»

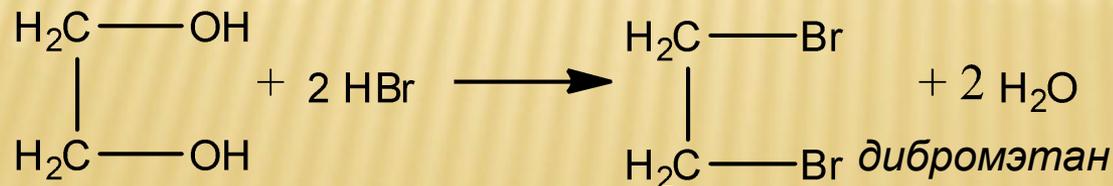
- с металлом



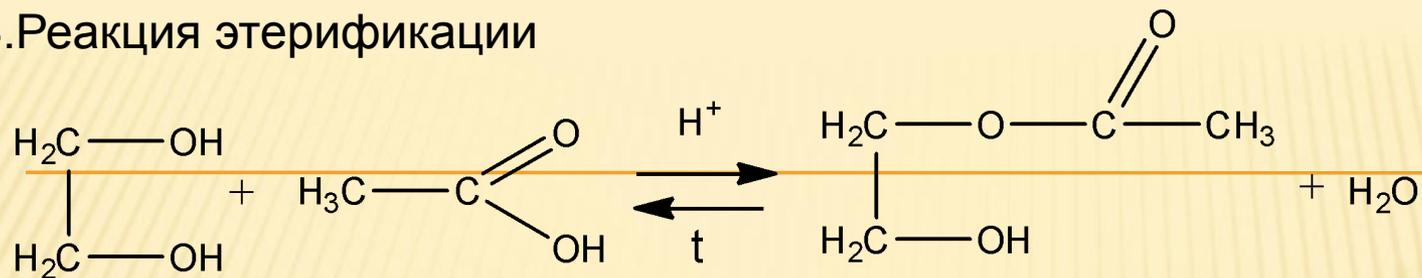
- с щелочью



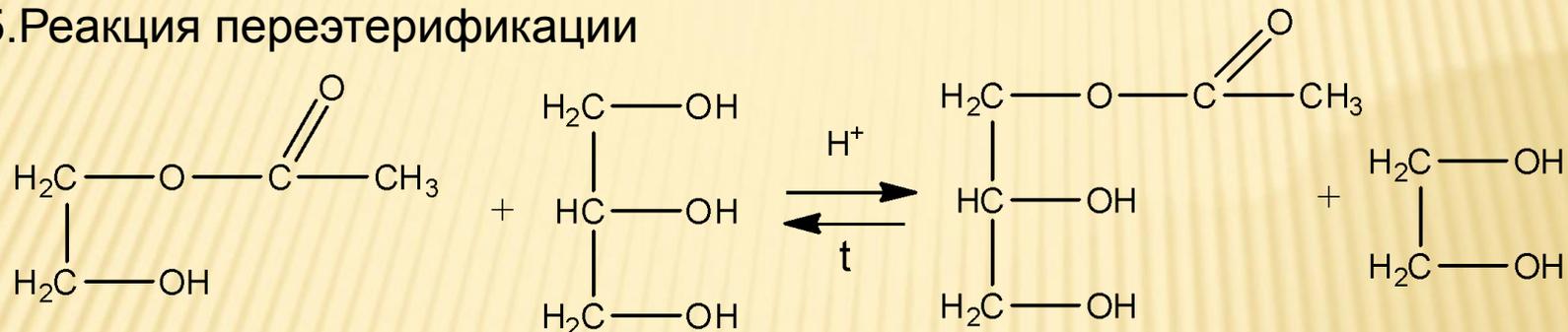
3. Взаимодействие с кислотой (нуклеофильное замещение)



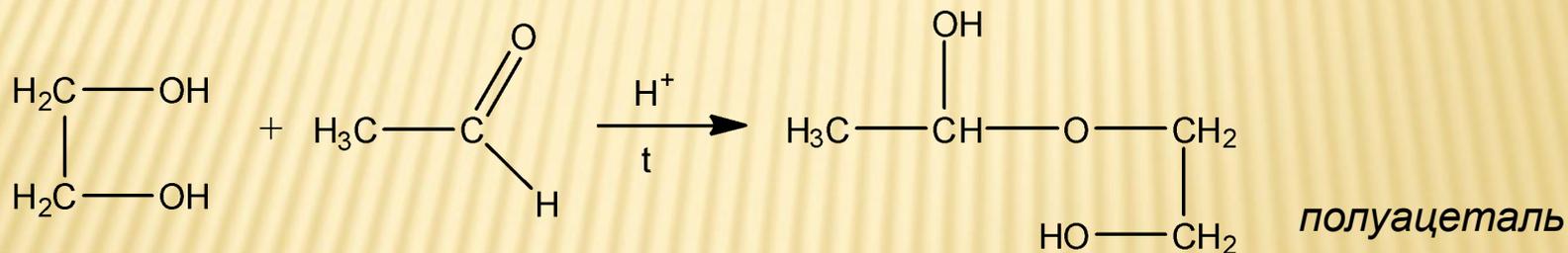
4. Реакция этерификации



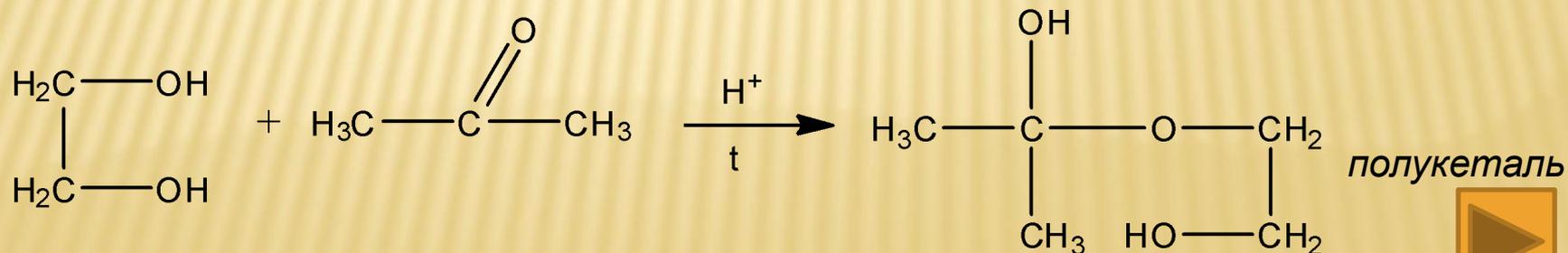
5. Реакция переэтерификации



6. Реакция взаимодействия с альдегидами

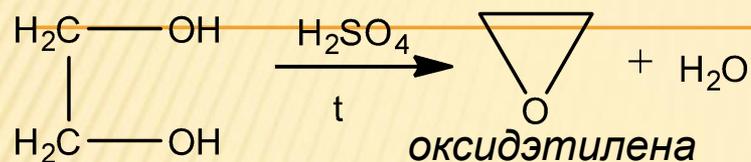


7. Реакция взаимодействия с кетонами



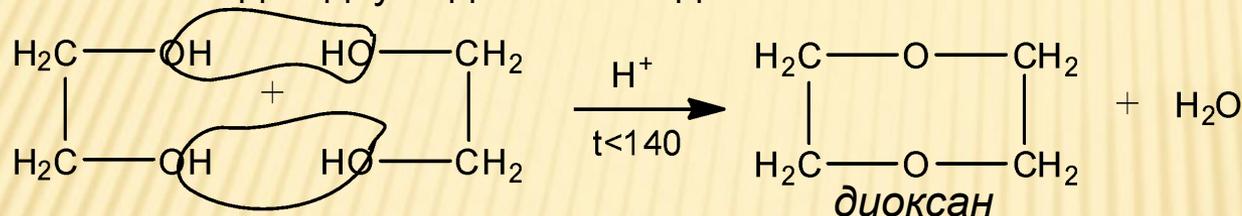
8. Дегидратация

а) внутримолекулярная

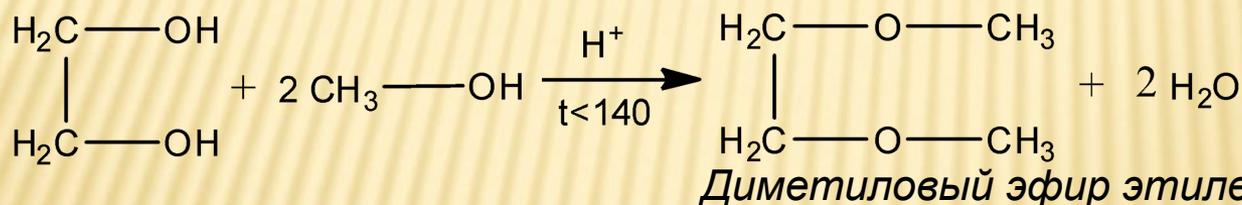


б) межмолекулярная

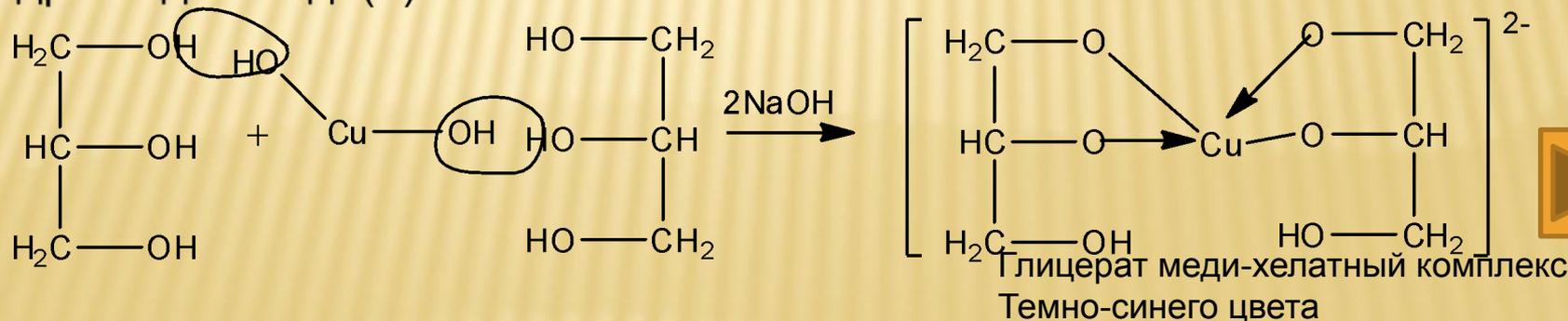
только для двух одинаковых диолов



для всех алканолов



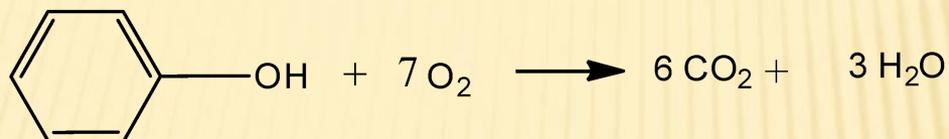
9. Качественная реакция на полиолы (взаимодействие со свежеполученным гидроксидом меди(II))



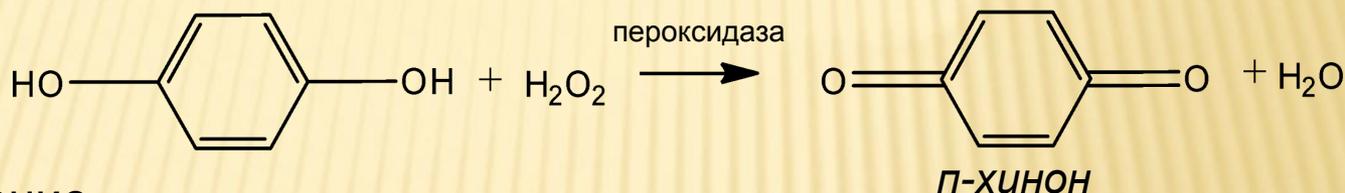
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕНОЛОВ

1. Окисление

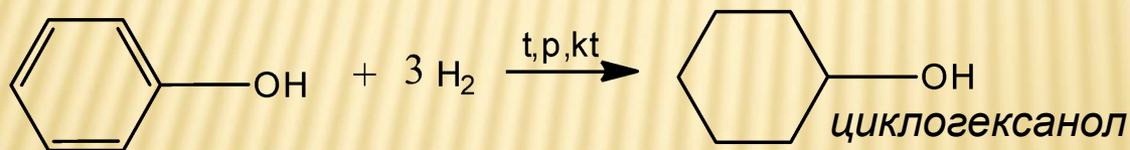
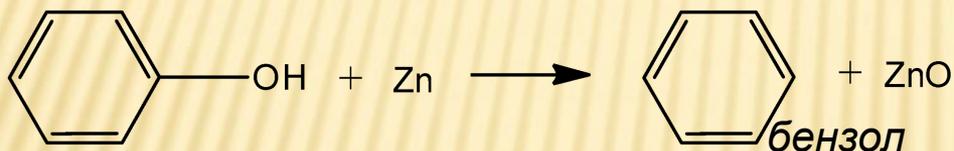
А) полное



Б) неполное

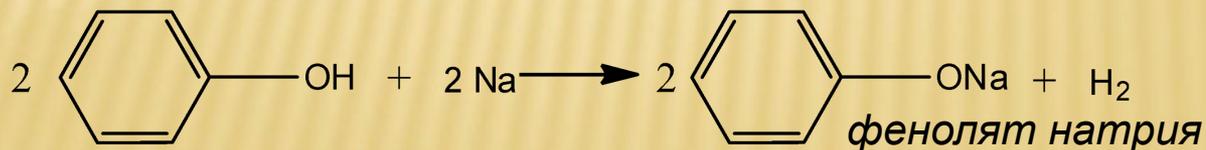


2. Восстановление



3. Реакции по «кислоте водорода»

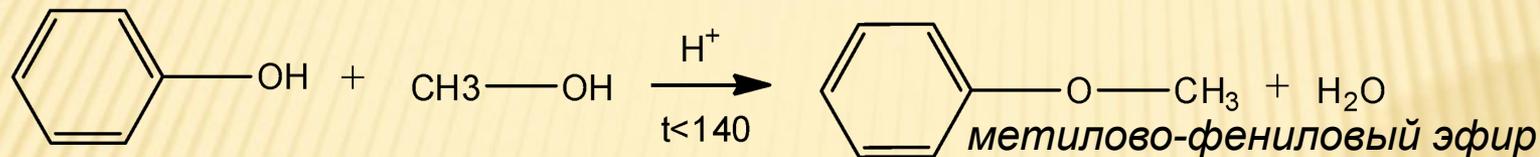
-с металлом



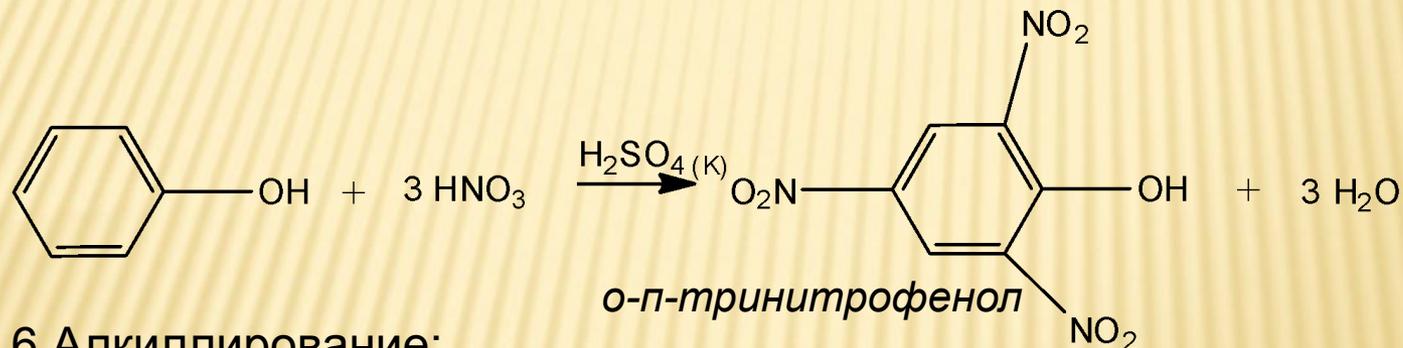
- со щелочью



4. Реакция межмолекулярной дегидратации

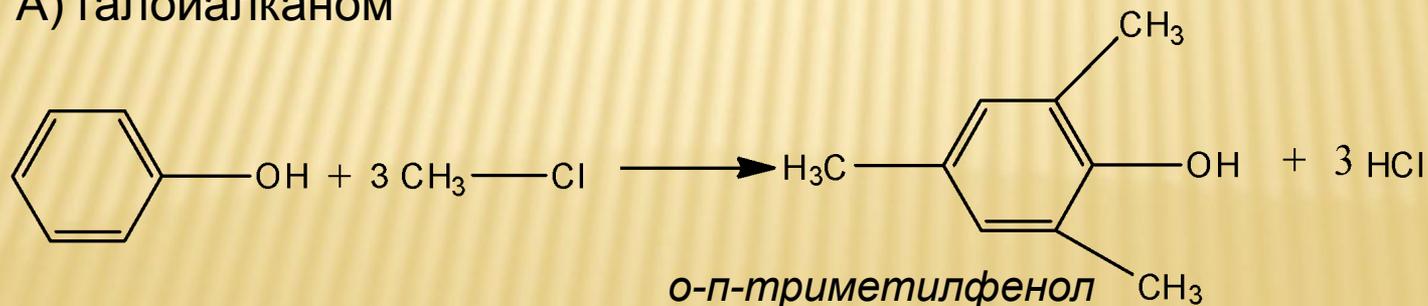


5. Взаимодействие с азотной кислотой (реакция электрофильного замещения)

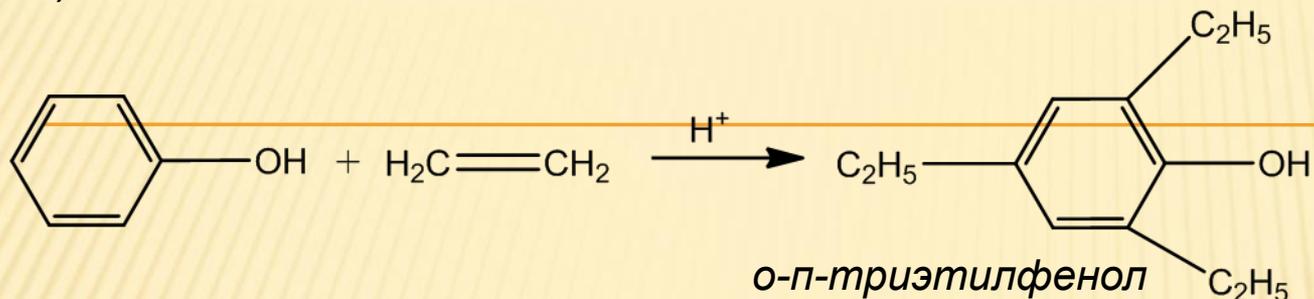


6. Алкилирование:

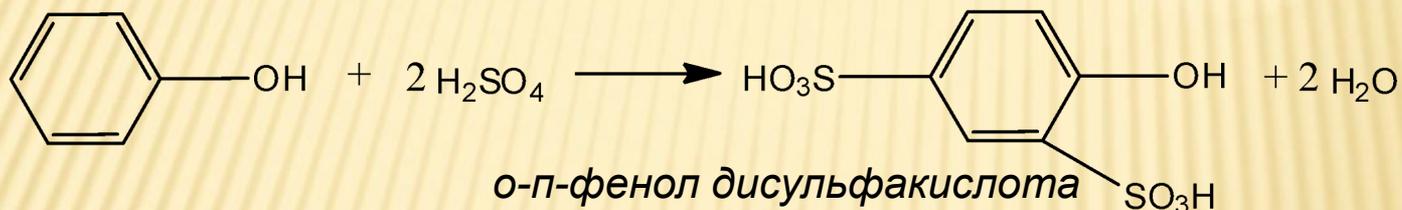
А) галоалканом



Б)алкеном

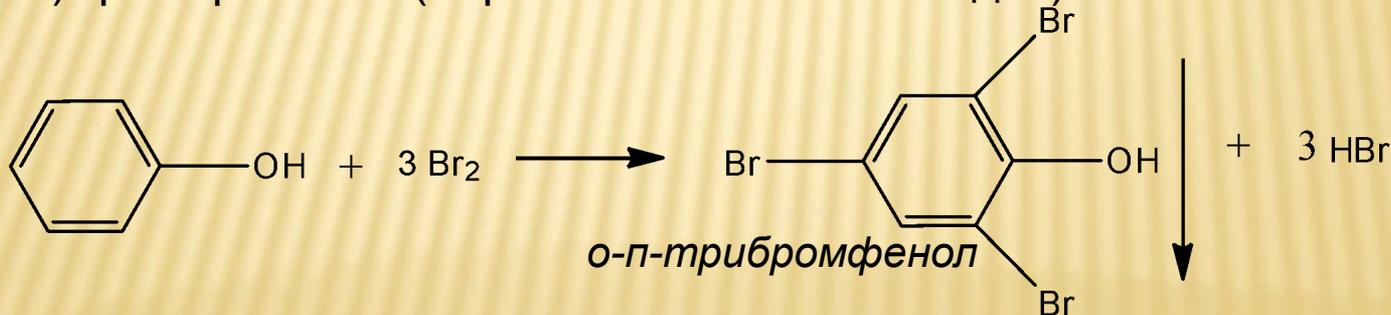


7.Сульфирование



8.Качественные реакции

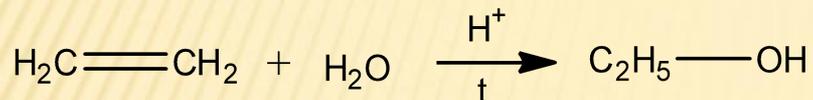
А)Бромирование (образование белого осадка)



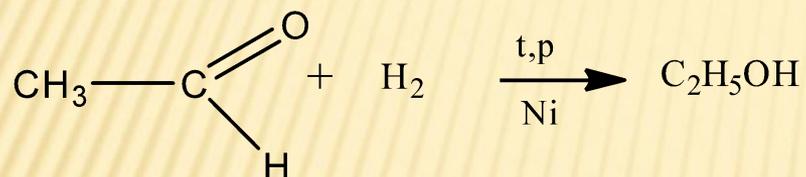
Б)Реакция с раствором хлорида железа (III) с образованием фиолетового осадка

ПОЛУЧЕНИЕ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

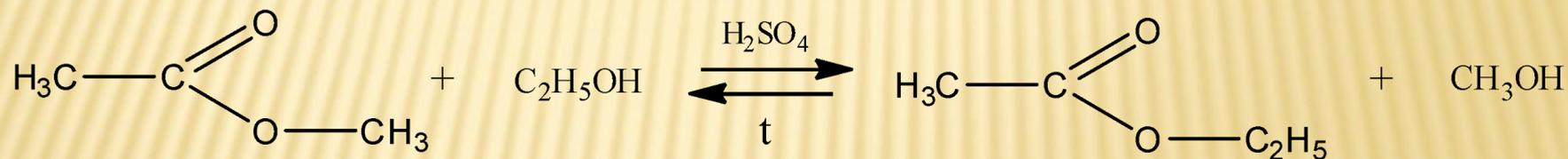
1. Гидратация алкенов



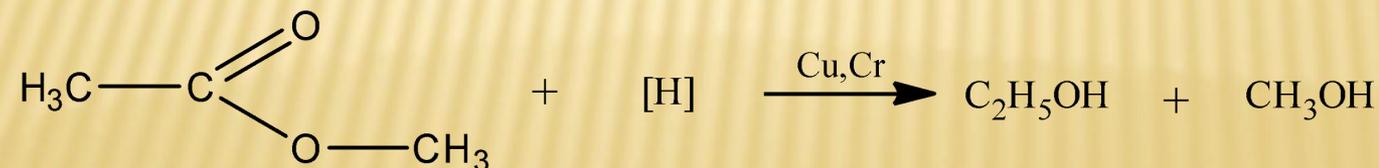
2. Восстановление альдегидов и кетонов



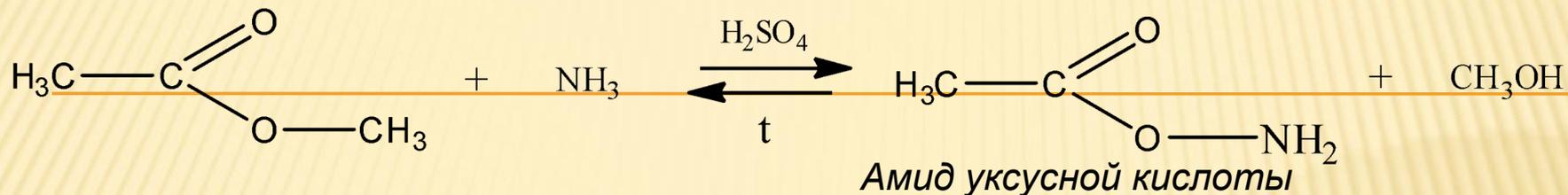
3. Переэтерификация эфиров



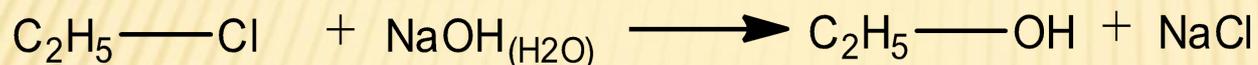
4. Восстановление эфиров



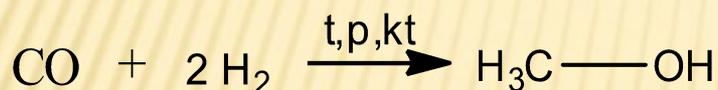
5. Аммонолиз эфиров



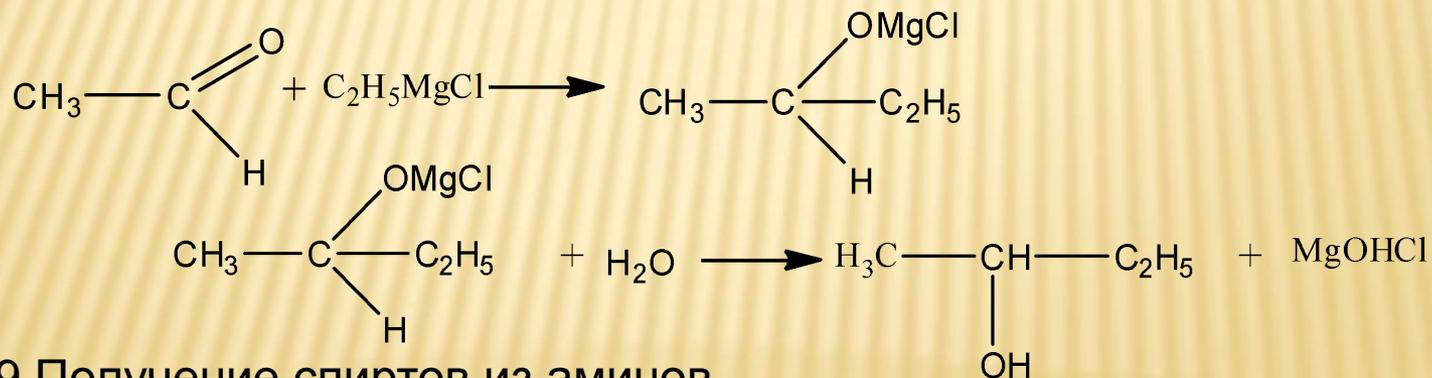
6. Нуклеофильное замещение в галоидалканах



7. Промышленное получение метанола



8. Получение вторичного спирта из альдегида с помощью реактива Гриньяра

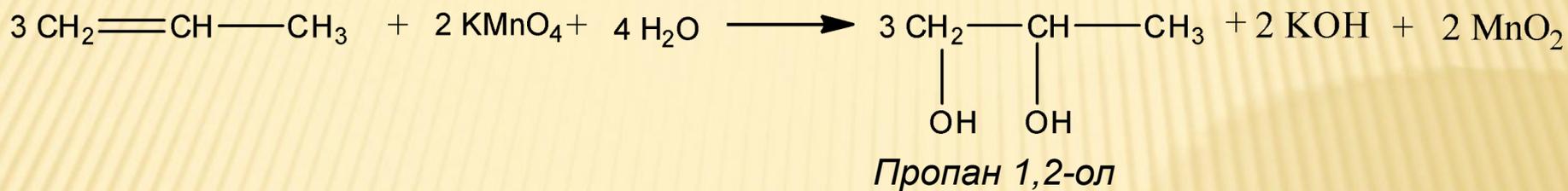


9. Получение спиртов из аминов

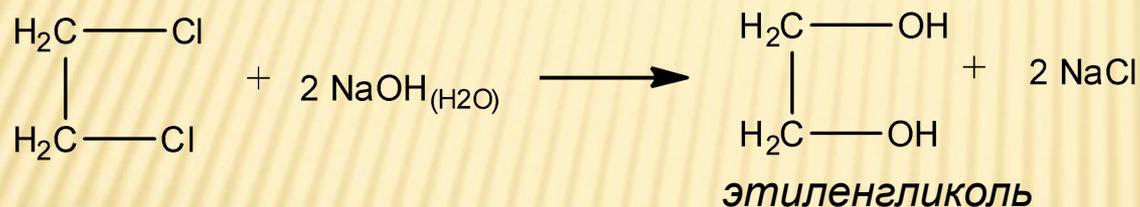


ПОЛУЧЕНИЕ МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ

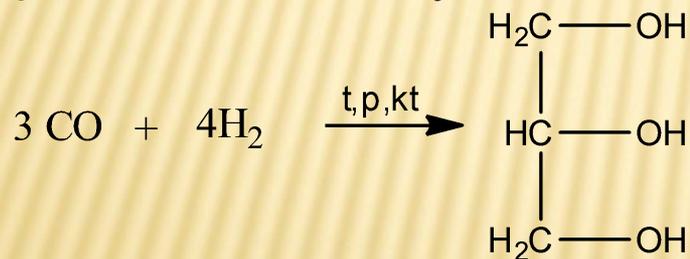
1. Неполное окисление алкенов в нейтральной среде



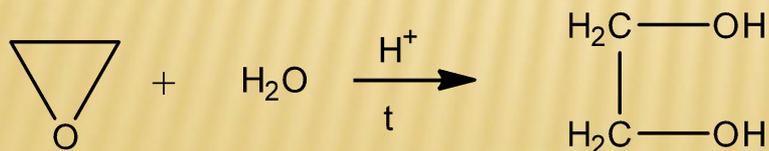
2. Нуклеофильное замещение в дигалоидалканах



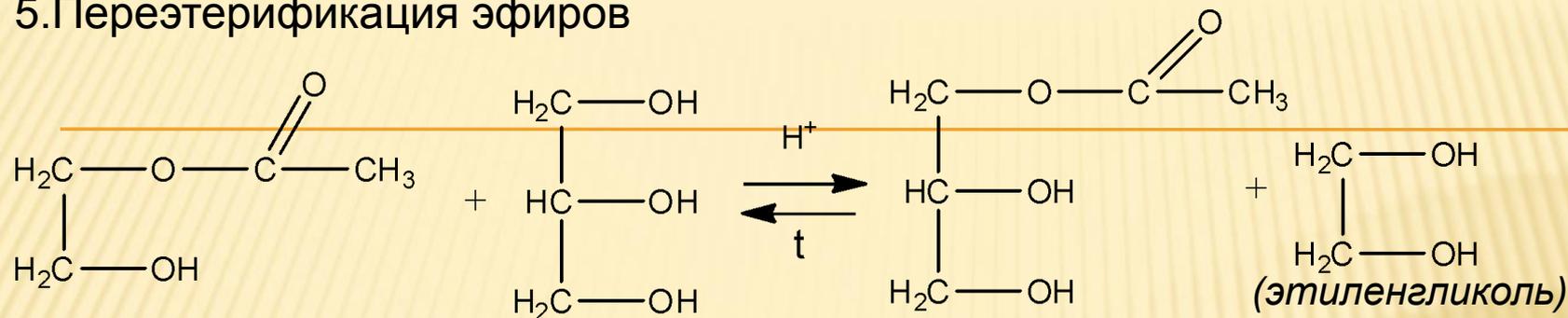
3. Промышленное получение глицерина



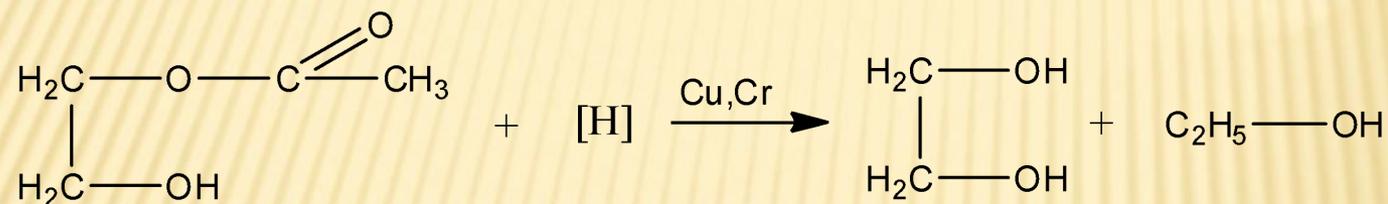
4. Гидратация оксида этилена



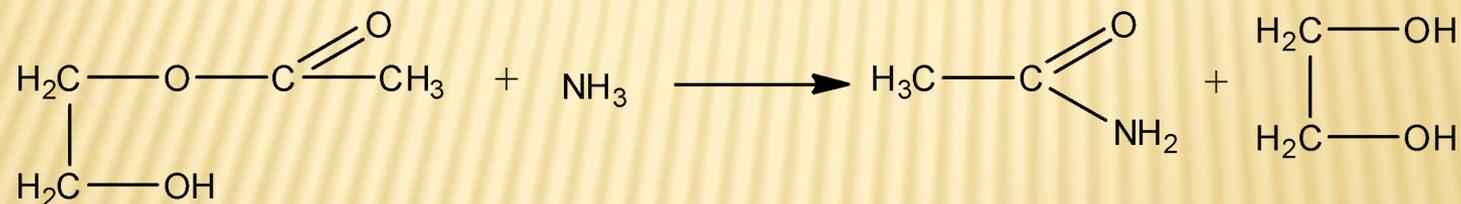
5. Переэтерификация эфиров



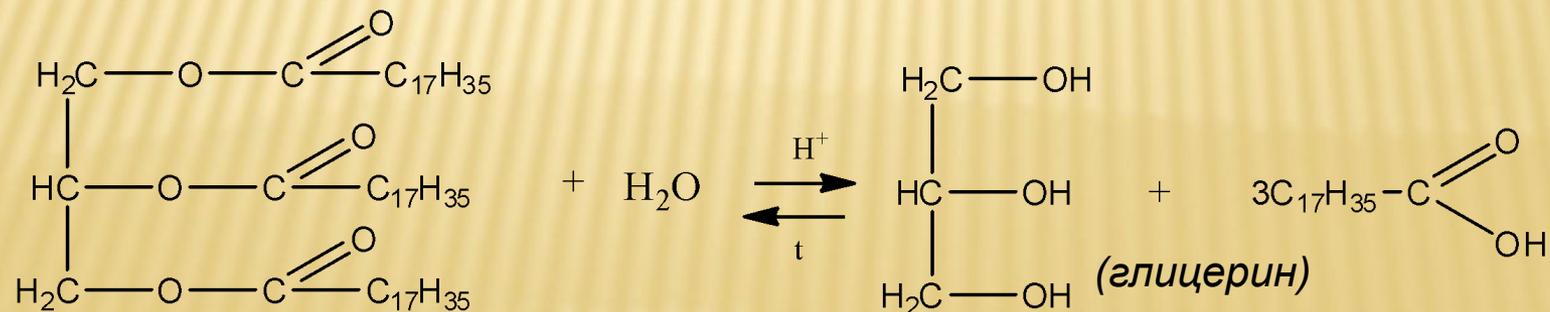
6. Восстановление эфиров



7. Аммонолиз эфиров

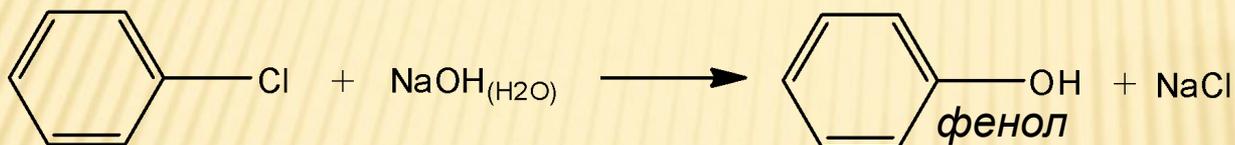
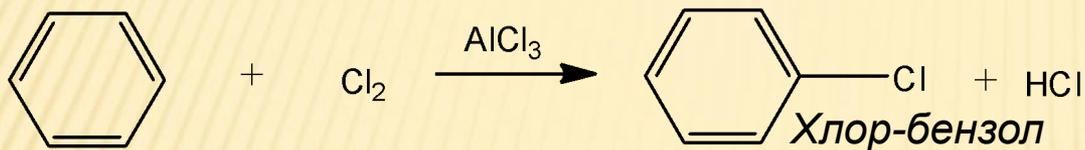


8. Гидролиз жиров

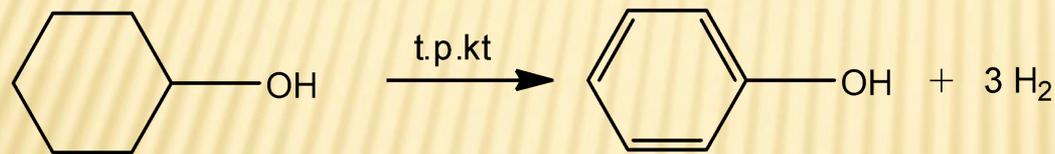


ПОЛУЧЕНИЕ ФЕНОЛОВ

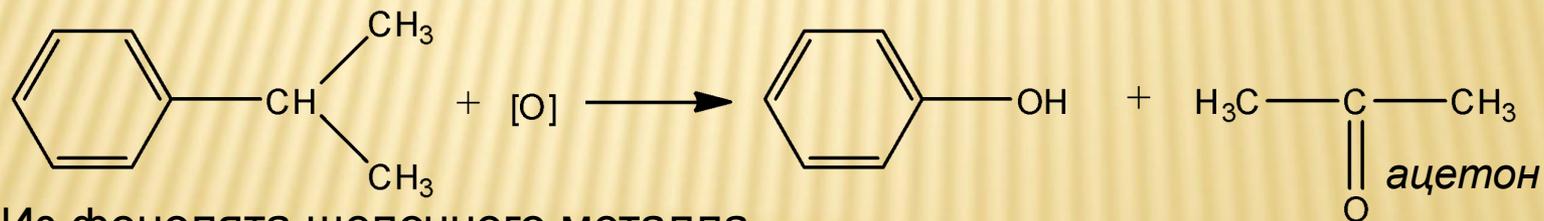
1. В две стадии из бензола



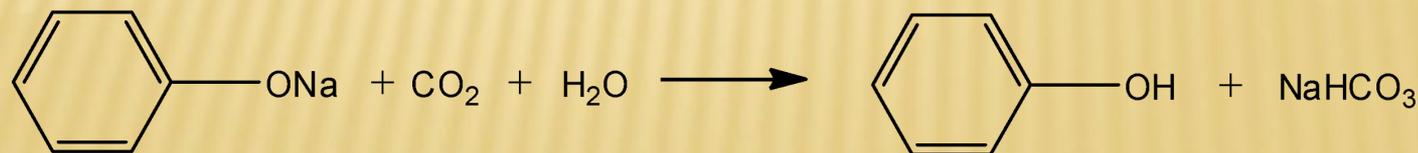
2. Реакцией дегидрирования циклического спирта



3. Кумольный синтез



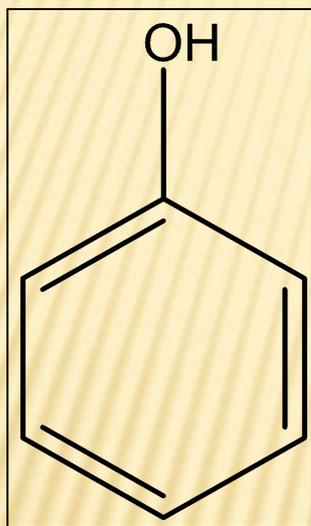
4. Из фенолята щелочного металла



ВАЖНЕЙШИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ



Фенол.



- ❖ Бесцветные игольчатые кристаллы, розовеющие на воздухе из-за окисления, приводящего к образованию окрашенных веществ. Обладают специфическим запахом (таким, как запах гуаши, т. к. в состав гуаши входит фенол). Умеренно растворим в воде (6 г на 100 г воды), в растворах щелочей, в спирте, в бензоле, в ацетоне. 5 % раствор в воде — антисептик, широко применяемый в медицине.
- ❖ Фенол – летучее вещество с характерным резким запахом. Пары его ядовиты. При попадании на кожу фенол вызывает болезненные ожоги.
- ❖ В химической промышленности фенолы используют для изготовления красителей, пестицидов, лекарственных препаратов, фенолформальдегидных смол и синтетических волокон. Прежде фенол в виде разбавленного раствора применялся в качестве антисептика (т.н. «карболка») для дезинфекции белья и помещений. И сегодня в состав многих чистящих и дезинфицирующих растворов тоже входят различные фенолы, которые действуют как бактерицидные средства. Фенолы добавляют в пестициды и фунгициды, также они используются как консерванты для клея и древесины.

ВАЖНЕЙШИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ



Этанол

- ❖ Прозрачная бесцветная подвижная, летучая жидкость с характерным спиртовым запахом и жгучим вкусом. Легко воспламеняется, горит синеватым бездымным пламенем. Смешивается во всех соотношениях с водой, глицерином, эфиром
- ❖ Действующий компонент алкогольных напитков, являющийся депрессантом психоактивным веществом, угнетающим центральную нервную систему человека
- ❖ Этиловый спирт также используется как топливо, в качестве растворителя, как наполнитель в спиртовых термометрах и как дезинфицирующее средство (или как компонент его).

ВАЖНЕЙШИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ

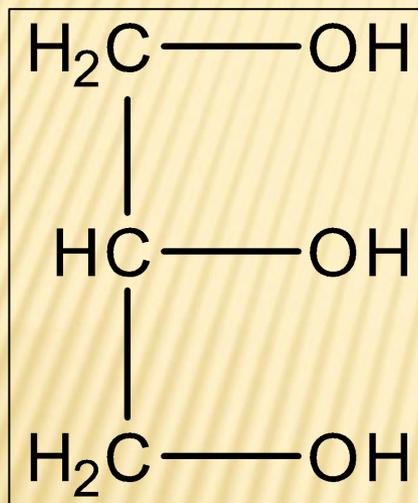


Метанол

- ❖ Бесцветная жидкость с характерным запахом и температурой кипения 64,7. Горит чуть голубоватым пламенем. Историческое название – древесный спирт, объясняется одним из путей его получения – способом перегонки твердых пород дерева.
- ❖ Требуется осторожного обращения при работе с ним. Под действием фермента алкогольдегидрогеназы он превращается в организме в формальдегид и муравьиную кислоту, которые повреждают сетчатку глаза, вызывая гибель зрительного нерва и полную потерю зрения. Попадание в организм более 50 мл метанола вызывает смерть

ВАЖНЕЙШИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ

Глицерин



- Глицерин — бесцветная, вязкая, очень гигроскопичная жидкость, смешивается с водой в любых пропорциях. Сладкий на вкус, отчего и получил своё название. Область применения глицерина разнообразна: пищевая промышленность, табачное производство, медицинская промышленность, производство моющих и косметических средств, сельское хозяйство, текстильная, бумажная и кожевенная отрасли промышленности, производство пластмасс, лакокрасочная промышленность, электротехника и радиотехника (в качестве флюса при пайке).
- Глицерин относится к группе стабилизаторов обладающих свойствами сохранять и увеличивать степень вязкости, а так же консистенции пищевых продуктов. Зарегистрирован как пищевая добавка E422, и используется в качестве эмульгатора, при помощи которого смешиваются различные несмешиваемые смеси.

ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

- *В следующем разделе нашего учебника Вы сможете проверить свои знания*

- *При выборе ответа на вопрос Вы, либо переходите к следующему вопросу (если ответ верный), либо программа возвращает Вас в нужный раздел теории, если Вы ошиблись в ответе*

УСПЕШНОЙ РАБОТЫ!



ВОПРОС

1. Путем гидролиза эфиров можно получить спирт

А.

С
разветвленной
цепью

Б.

С неразветвленной
цепью

Оба вида
спиртов.

Нельзя
получить
вовсе

2. Оптическая изомерия присутствует у

А. Полиолов

Б. Алканолов

В. Фенолов

А и Б



- Качественная реакция на алканолаы и полиолы идет с одним и тем же реагентом ,а именно:

CuO

Cu(OH)₂

[Ag(NH₃)₂]O
H

Не верное утверждение

- Кумольный синтез-это способ получения

метанола

гидроксibenзола

глицерина

- Заряд реакционного центра у алканола и тип гибридизации центрального атома углерода соответственно

- ,sp³

+ ,sp²

+ ,sp³



- Внутримолекулярная дегидратация с межмолекулярным дегидрированием – это реакция

Изомеризаци
и

Восстановлени
я

Лебедева

- Качественная реакция фенола, посредством которой выпадает фиолетовый осадок, это реакция с

Br_2

FeCl_3

CuO

$\text{Cu}(\text{OH})_2$



- По «кислоте» водороду реакция со щелочами идет у:

Фенола,
алканола

Алканола,
полиола

Фенола,
полиола

У всех спиртов

- Переэтерификация эфиров -это способ получения:

Фенолов

Алканоло
в

Полиолов

Всех
спиртов



□ Вещества, формулы которых $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ и $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ являются

Спиртами

Гомологами

Изомерами

Эфирами

□ При действии избытка натрия на раствор фенола в метаноле выделилось 1176 мл газа (н. у.).

Для нейтрализации такого же количества раствора потребовалось 10 мл водного раствора NaOH с концентрацией 20 мг/мл.

Чему равна массовая доля фенола в исходном растворе?

13,2%

12,8%

14,6%



□ При взаимодействии одноатомного спирта с 48%-й бромоводородной кислотой (плотность 1,5 г/мл) образовалось 49,2 г (0,4 моль) n-алкилбромид. Какой объем бромоводородной кислоты потребовался, если выход продукта реакции составлял 75% от теоретического?

60

32

89

□ Определите молярную массу и строение спирта, если известно, что при взаимодействии 7,4 г этого спирта с металлическим натрием выделяется 1,12 л газа (н.у.), а при окислении оксидом меди(II) образуется соединение, которое дает реакцию «серебряного зеркала».

74 г/моль, это бутанол-1

74 г/моль, это 2-метилпропанол-1.

74 г/моль, это бутанол-1 или 2-метилпропанол-1.



□ Для нейтрализации смеси этилового спирта и фенола потребовалось 25 мл 40%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,4 г/мл). При обработке этой смеси натрием выделилось 6,72 л газа (н.у.). Определите массовые доли компонентов в исходной смеси.

40,7%
спирта и
59,3%
фенола.

35%
спирта и
65%
фенола.

22%
спирта и
78%
фенола.
Слайд 32

□ При взаимодействии 1,48 г предельного одноатомного спирта с металлическим натрием выделился водород в количестве, достаточном для гидрирования 224 мл этилена (н.у.). Какая молекулярная формула спирта

C_6H_5OH

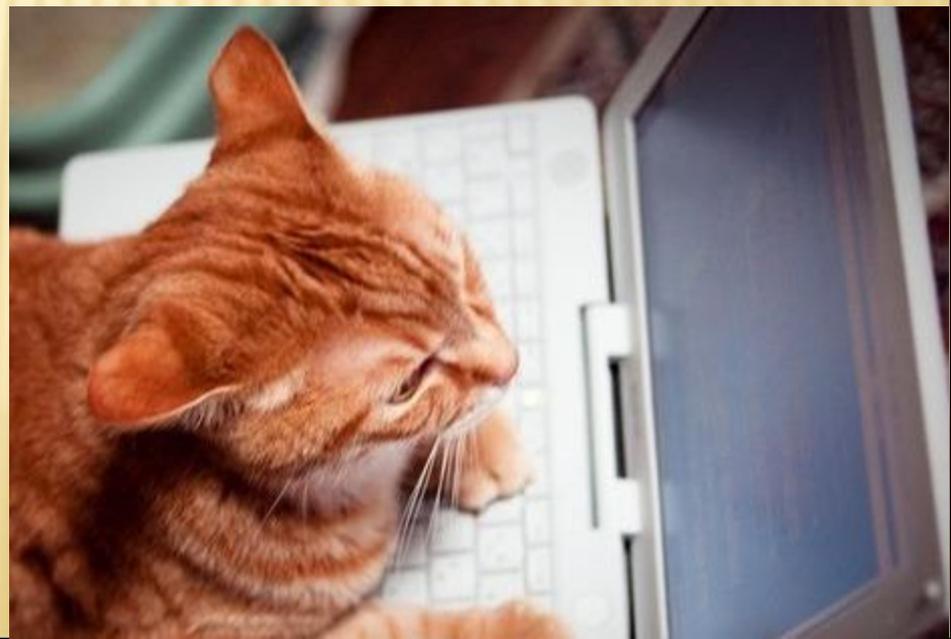
C_4H_9OH

C_3H_7OH



**Благодарим за работу
с нашим учебником!!!**

**Надеемся, что он помог Вам
В освоении
ХИМИИ!!!!**





Мам

улыбница!

