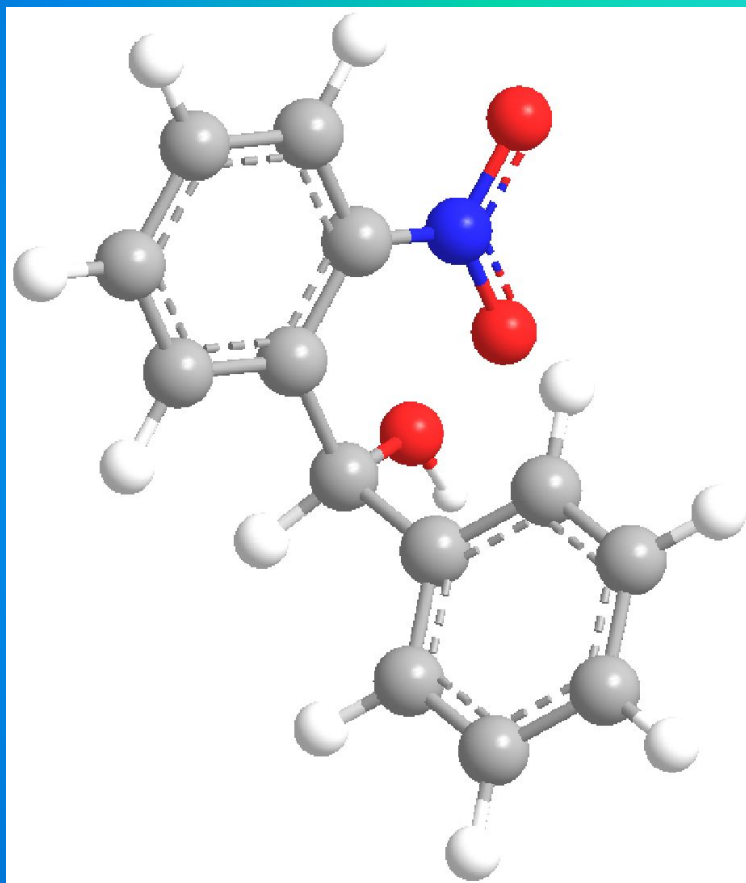


СПИРТЫ



Классификация

Спирты классифицируют по различным

структурным признакам

1. По числу гидроксильных групп спирты

подразделяются на одноатомные (одна группа - OH),

многоатомные (две и более групп - OH).

Современное название многоатомных

спиртов – полиолы (диолы, триолы)

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ этиловый спирт

(этанол)

HO–

$\text{CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ двухатомный спирт – этиленгликоль

(этандиол)

HO–CH₂–CH

(OH)–CH₂–OH

трехатомный спирт – глицерин

(пропантриол-1,2,3)

Двухатомные спирты R—CH(OH)_2 неустойчивы и, отщепляя воду, превращаются в альдегиды R—CH=O . Спирты R—C(OH)_3 не существуют.

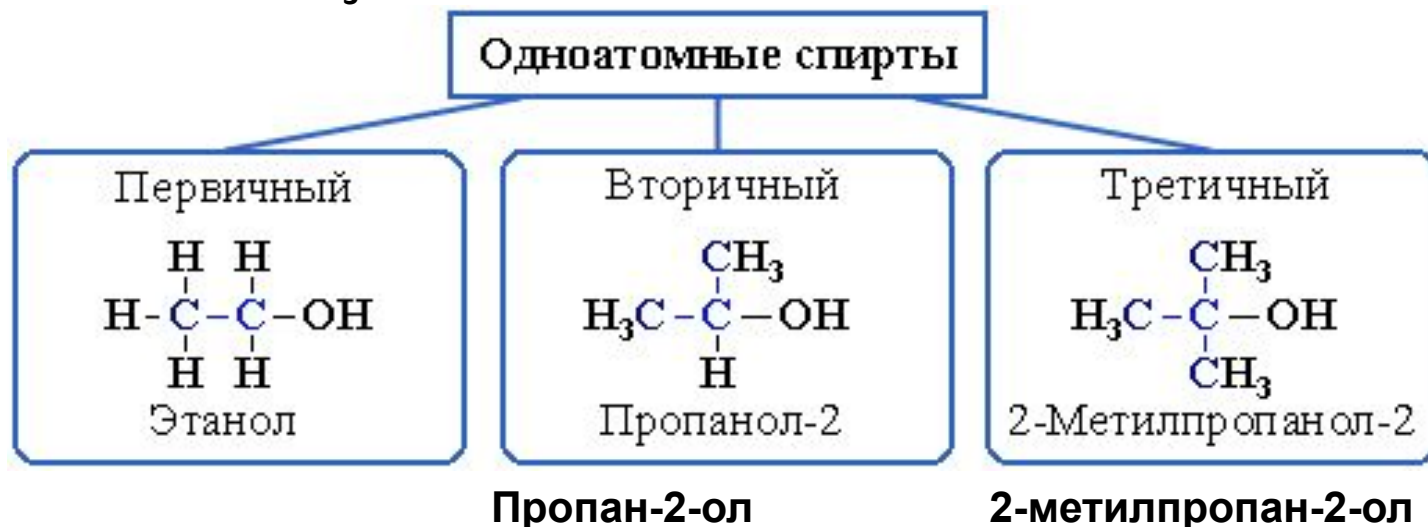
Классификация спиртов

В зависимости от того, с каким атомом углерода (**первичным**, **вторичным**

или **третичным**) связана гидроксигруппа, различают спирты:

первичные $R-CH_2-OH$, **вторичные** R_2CH-OH ,

третичные R_3C-OH



В многоатомных спиртах различают первично-, вторично- и третичноспиртовые группы. Молекула глицерина содержит две первичноспиртовые ($HO-CH_2-$) и одну вторичноспиртовую ($-CH(OH)-$) группы.

Классификация спиртов

По строению радикалов, связанных с атомом кислорода, спирты подразделяются на:

предельные, или алканолаы $R-CH_2-OH$

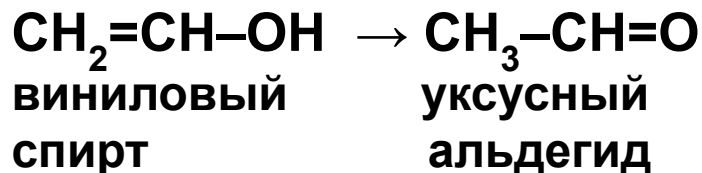
непредельные, или алкенолаы $R-CH=CH-CH_2-OH$

алкинолаы $R-C\equiv C-CH_2-OH$

ароматические



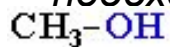
Непредельные спирты с OH-группой при атоме углерода, соединенном с другим атомом двойной связью, очень неустойчивы и сразу же изомеризуются в альдегиды или кетоны:



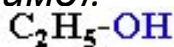
Номенклатура

СПИРТОВ

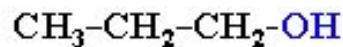
1. Систематические названия даются по названию углеводорода с добавлением суффикса -ол и цифры, указывающей положение гидроксигруппы (если это необходимо).



метанол

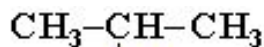


этанол



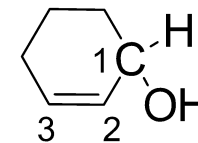
пропанол-1

пропан-1-ол



пропанол-2

пропан-2-ол



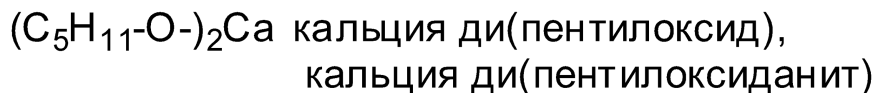
циклогекс-2-ен-1-ол

Нумерация ведется от ближайшего к OH-группе конца цепи.

2. Радикально-функциональная номенклатура практически не используется



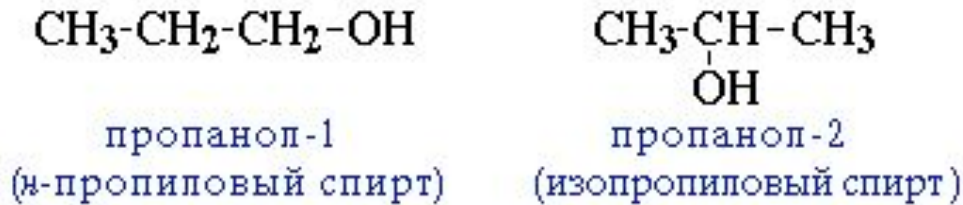
3. Соли спиртов (алкоголяты) оканчиваются на ...олят, либо называют ...оксидами или ...оксиданидами



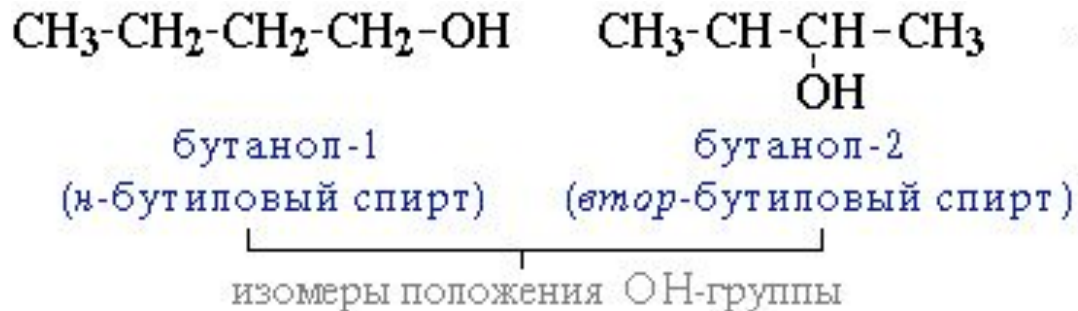
Изомерия спиртов

Для спиртов характерна структурная изомерия:

1. Изомерия положения OH-группы (начиная с C3):



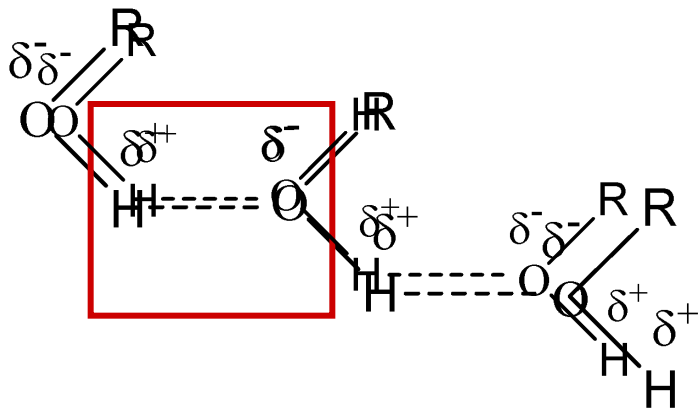
2. Изомерия углеродного скелета (начиная с C4)



Формуле $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$
соответствует
4 структурных
изомера

Физические свойства спиртов

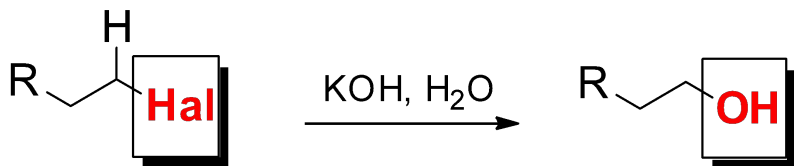
Соединение	Ткип., °С	Растворимость в воде, мл/100мл
CH_3CH_3	-88	4.7
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	-102	11
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	13	0.444г/100г
CH_3OCH_3	-24	37
CH_3OH	65	неограниченна
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	78	неограниченна



Причина «аномальных» физических свойств спиртов – возможность образования межмолекулярных водородных связей

Синтез СПИРТОВ

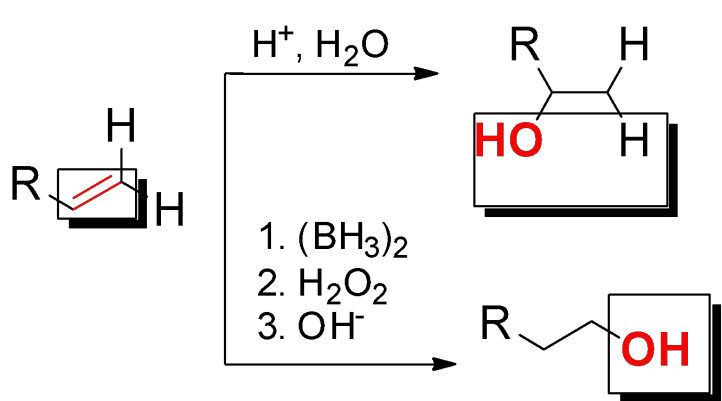
1. Из алифатических галогенидов



Мы уже
знаем!

Гидролиз алкилгалогенидов

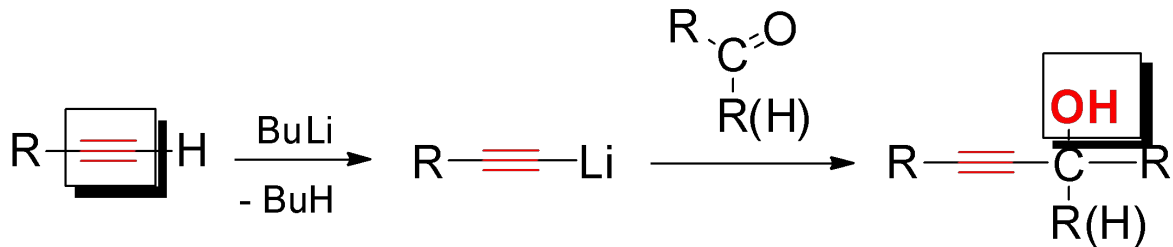
2. Из алкенов



Гидратация алкенов

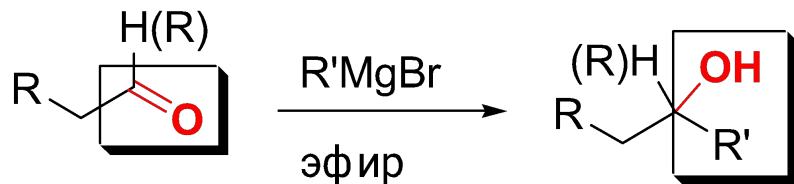
Гидроборирование-окисление алкенов

3. Из ацетиленов



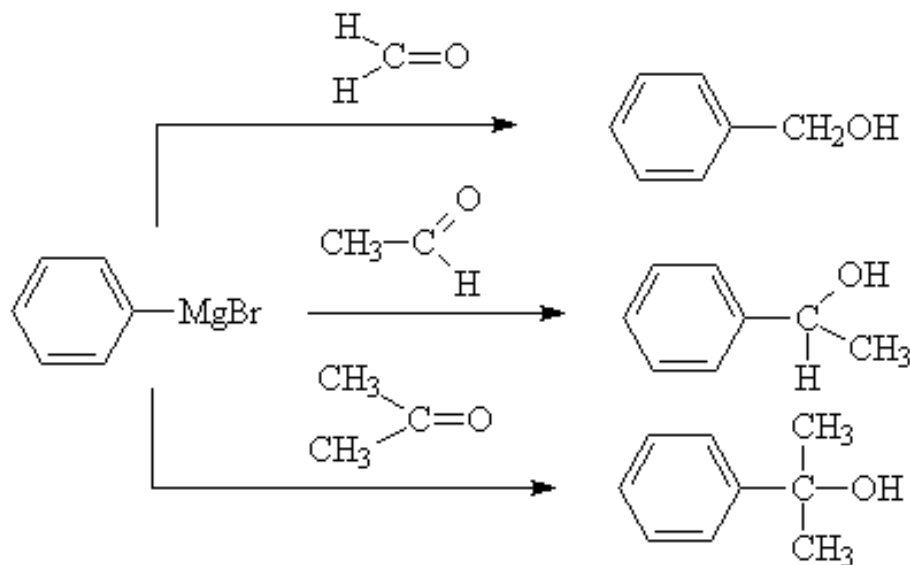
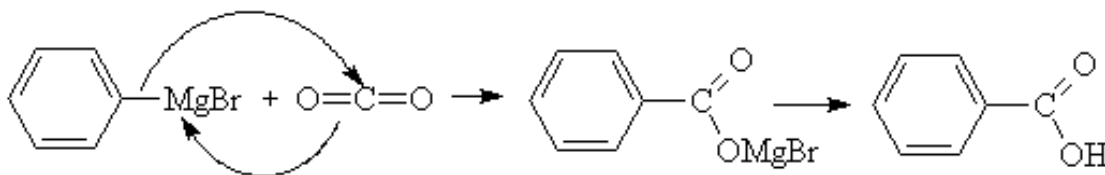
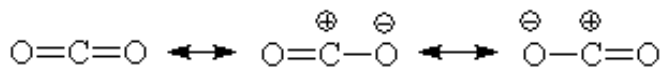
Синтез спиртов

4. Из карбонильных соединений (при взаимодействии с металлоорганическими соединениями)



Взаимодействие с реагентами Гриньяра

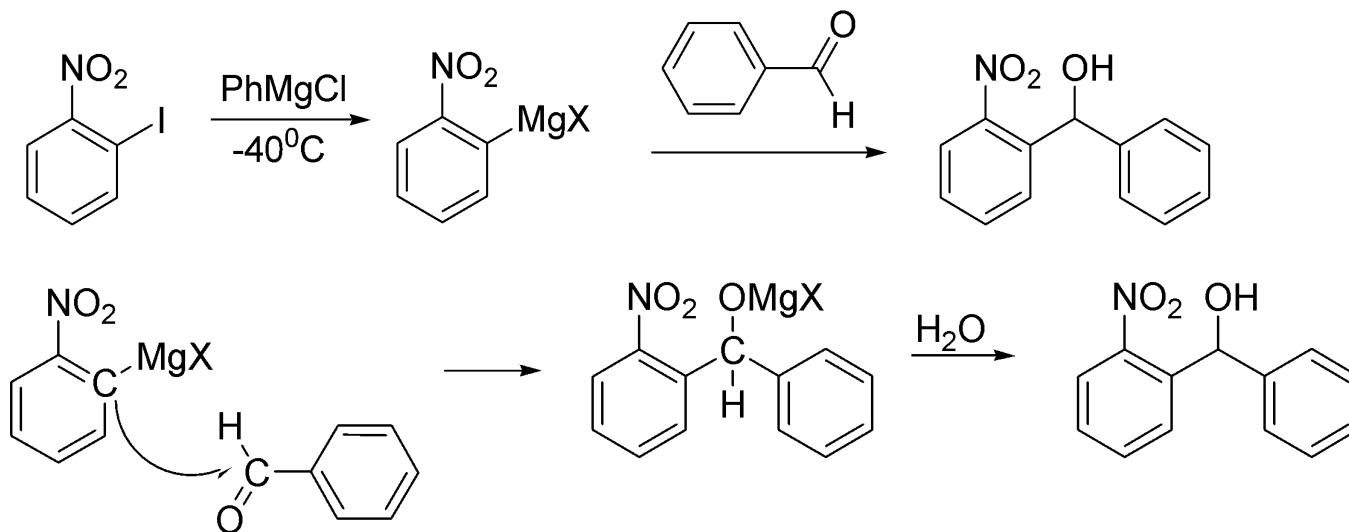
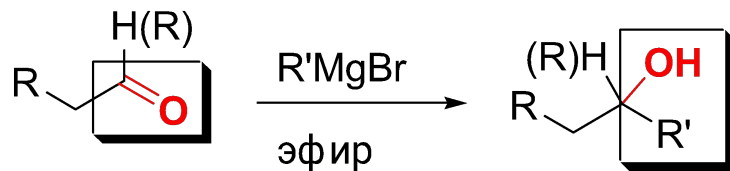
При использовании р.Гриньяра в синтезе спиртов происходит наращивание углеводородной цепи



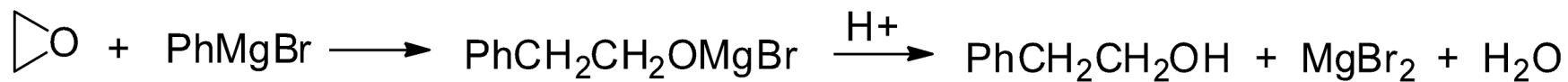
первичный спирт

вторичный спирт

третичный спирт

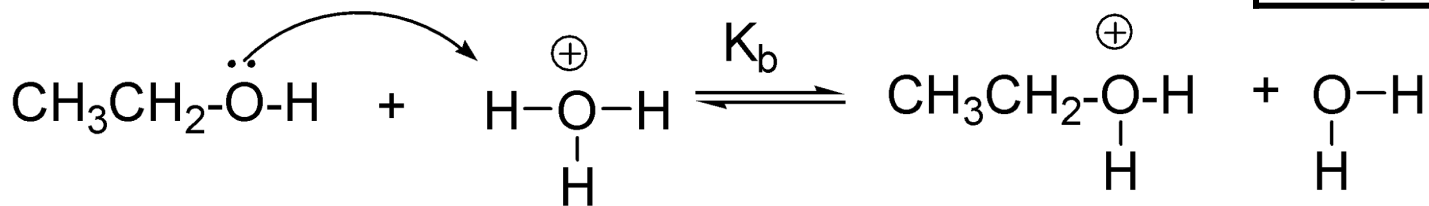
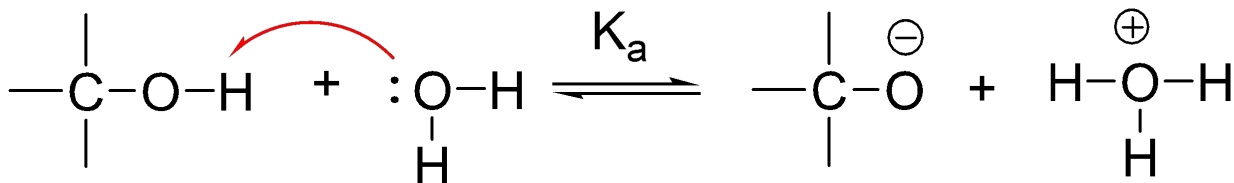


Первичные спирты можно синтезировать, используя окись пропилена




ОКИСЬ ЭТИЛЕНА

Кисотно-основные свойства спиртов



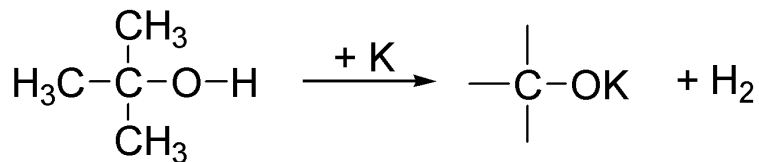
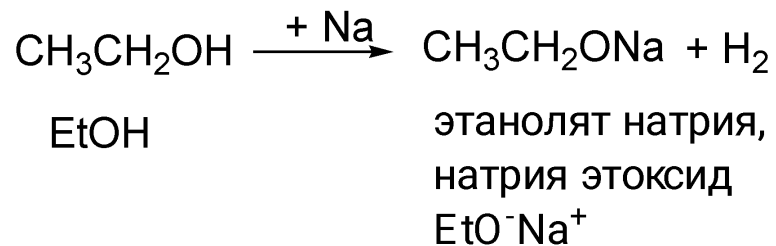
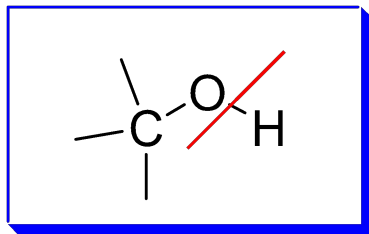
ROH	pKa
(CH ₃) ₃ C-OH	18.0
CH ₃ CH ₂ OH	15.9
CH ₃ OH	15.5
ClCH ₂ CH ₂ OH	14.3
FCH ₂ CH ₂ OH	13.9
(CF ₃) ₃ C-OH	5.4

Спирты - амфотерные соединения!

Соединение	Формула	pKa	
Уксусная кислота	CH ₃ COOH	4.8	
метанол	CH ₃ OH	15.5	
вода	H ₂ O	15.7	
этанол	CH ₃ CH ₂ OH	15.9	

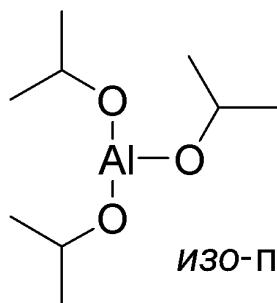
возрастание кислотных свойств

Взаимодействие спиртов с металлами. Синтез алкоголятов



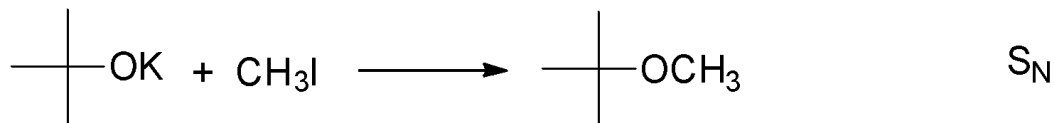
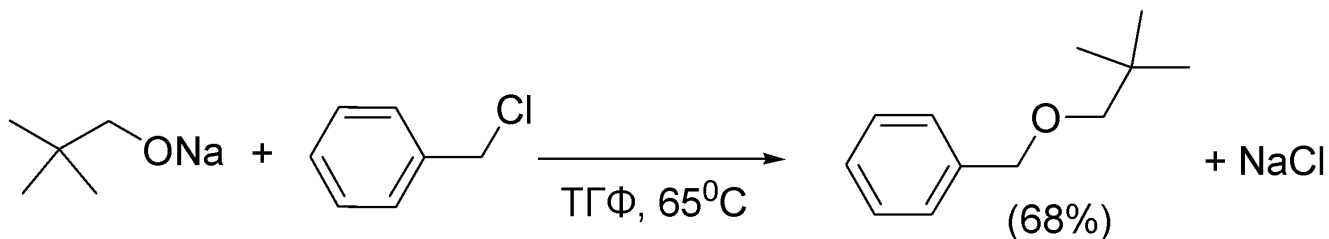
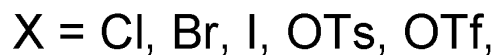
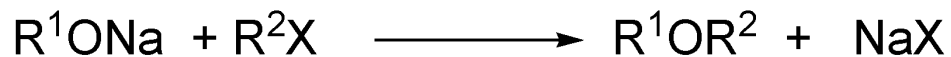
t-рет-бутиловый спирт
t-BuOH

t рет-бутилат калия,
калия *t* рет-бутоксид
 $t\text{-BuO}^-\text{K}^+$

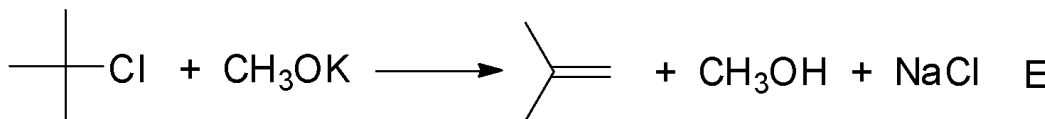


изо-пропилат алюминия

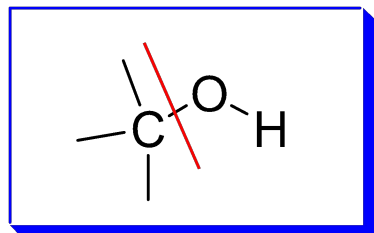
Синтез простых эфиров. Реакция Вильямсона



метил-*трет*-бутиловый эфир



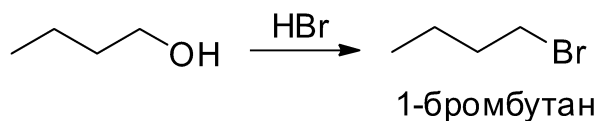
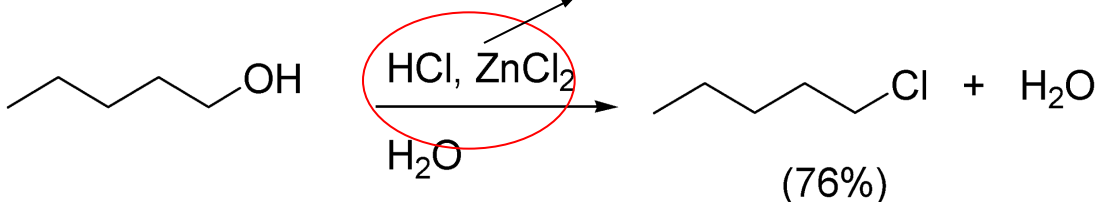
Синтез алкилгалогенидов. Взаимодействие с HCl, HBr, HI



третичные > вторичные > первичные
активность спиртов

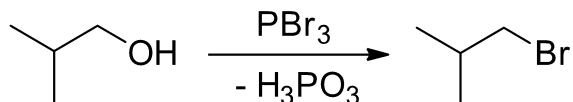
HI > HBr > HCl > HF
активность галогенводородов

Реактив Лукаса

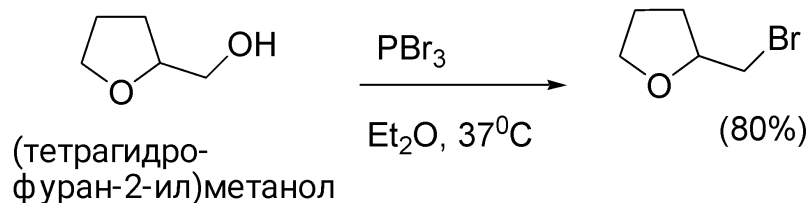


Качественная реакция
для обнаружения
третичных спиртов

Взаимодействие с трибромидом фосфора

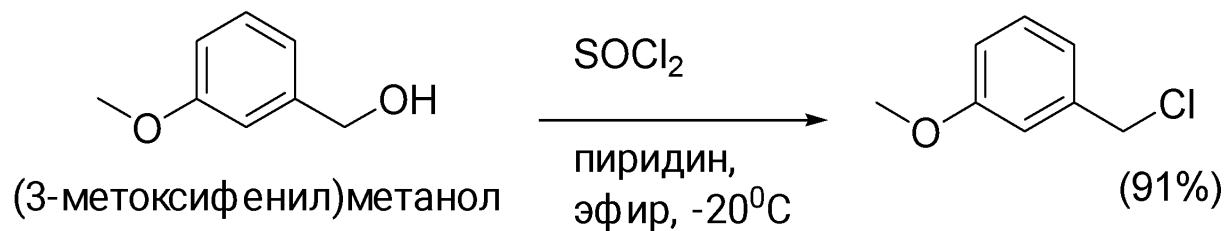
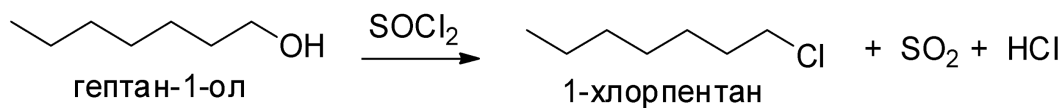


PBr₃ трибромид фосфора



Синтез алкилгалогенидов. Взаимодействие с тионил хлоридом

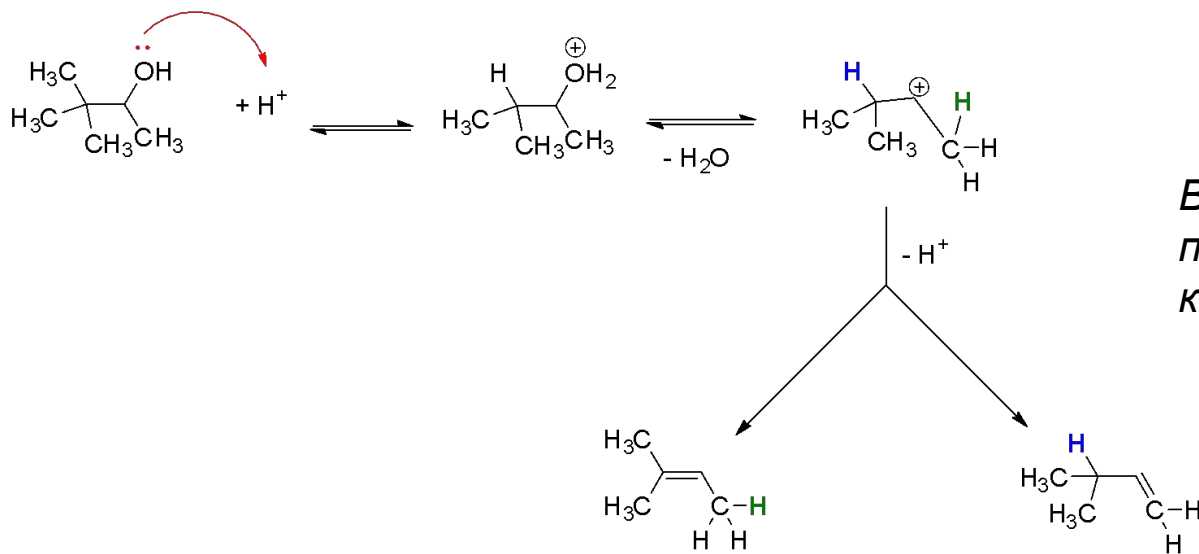
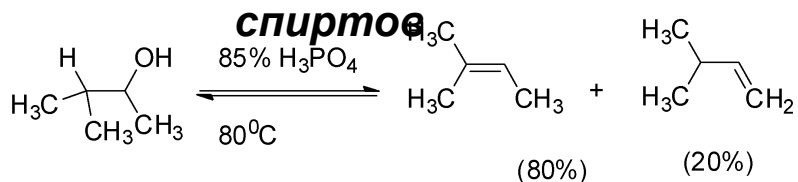
SOCl_2 тионил хлорид



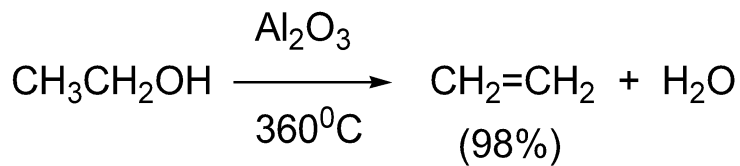
Дегидратация спиртов. Получение алкенов

первичные < вторичные < третичные

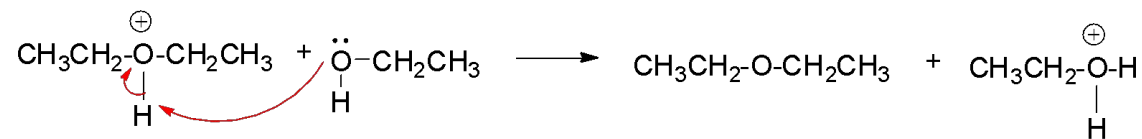
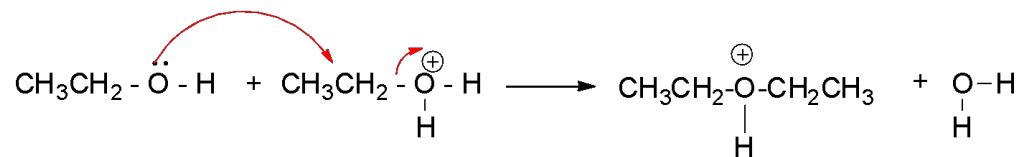
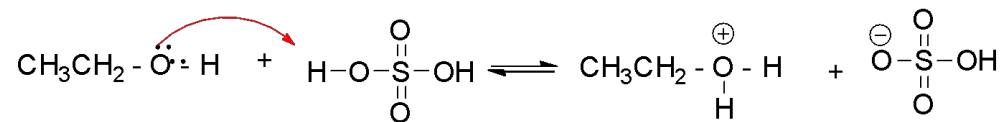
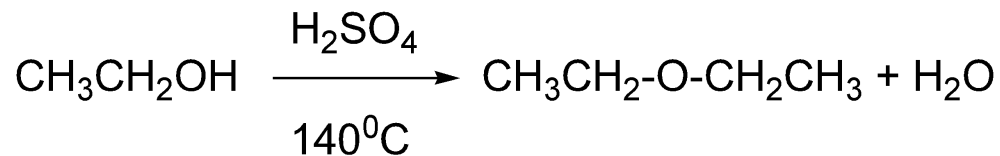
активность



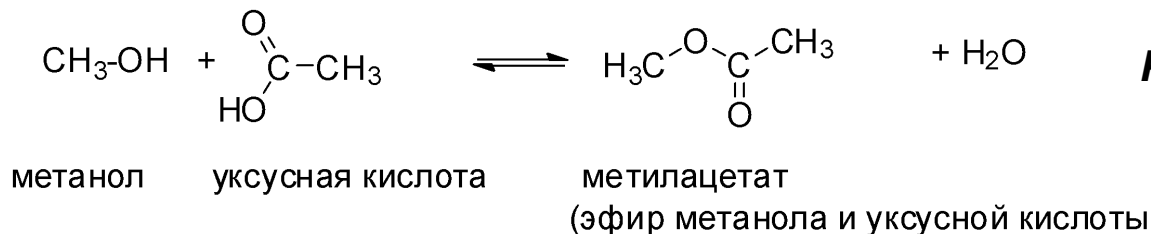
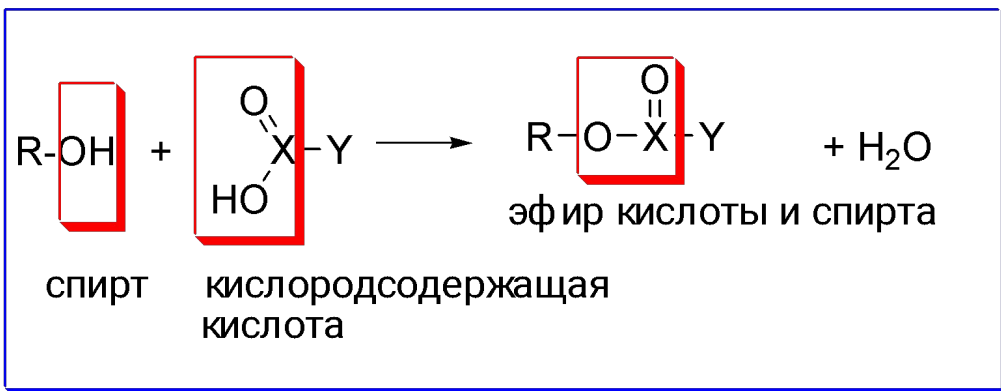
Возможны перегруппировки карбокатионов!



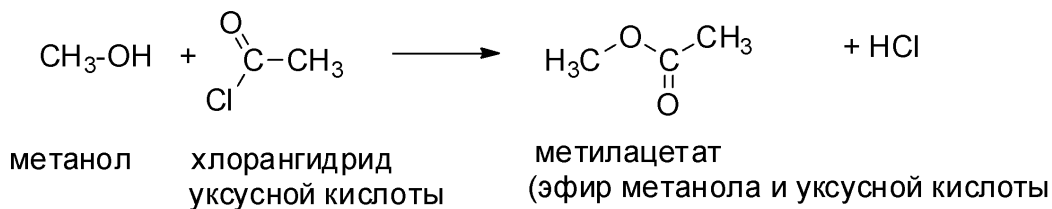
Межмолекулярная дегидратация спиртов. Получение простых эфиров



Межмолекулярная дегидратация. Получение сложных эфиров

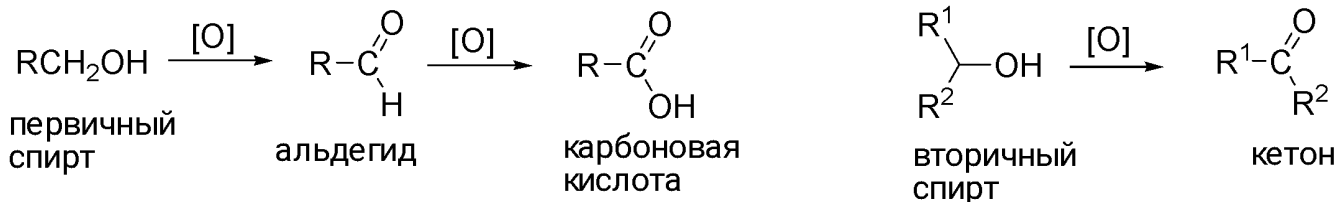


Реакция этерификации



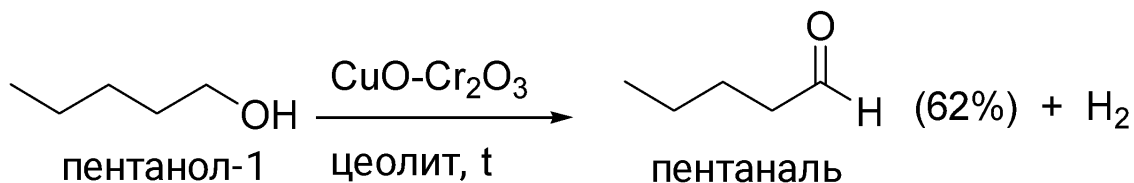
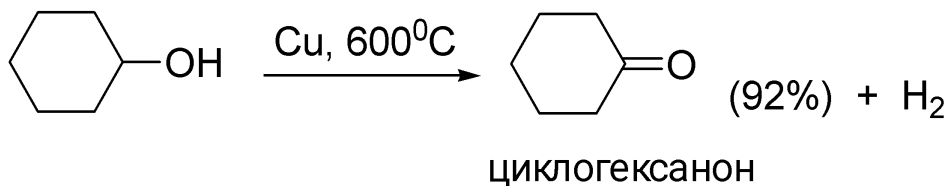
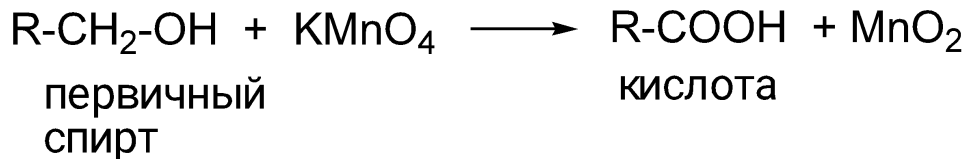
Ацилирование спиртов – удобный метод синтеза сложных эфиров

Реакции окисления. Получение карбонилсодержащих соединений



первичные \geq вторичные \gg третичные

легкость окисления спиртов



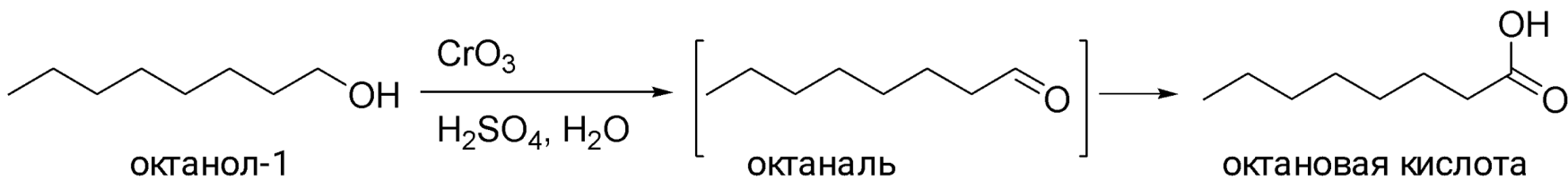
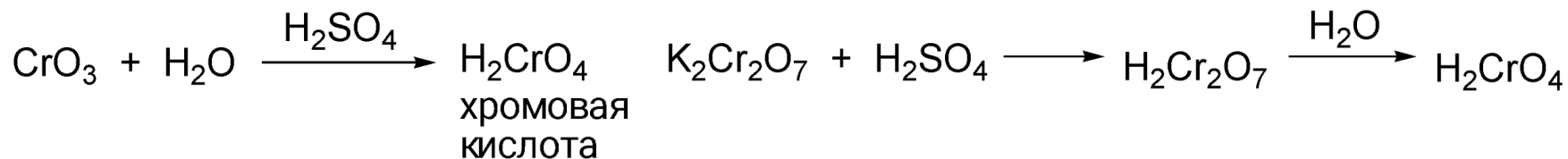
Окислители:

$KMnO_4$,

CrO_3 , $K_2Cr_2O_7$ (H_2SO_4),

O_2 / Cu , CuO (катализатор)

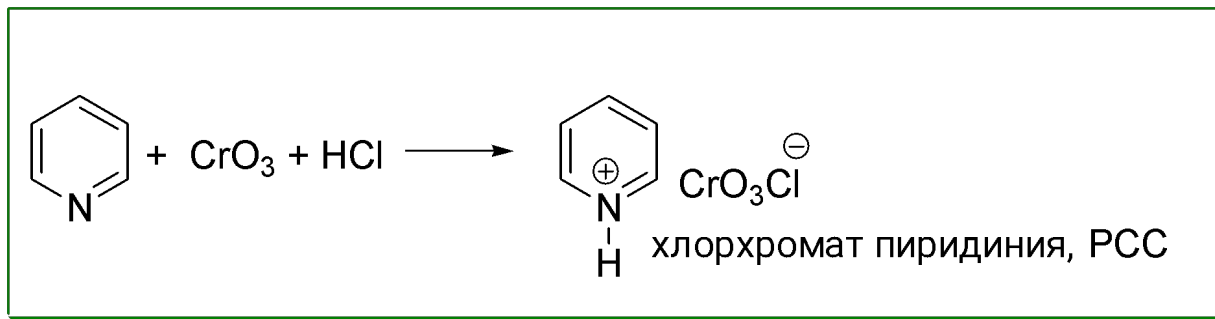
Окисление хромовой кислотой



Окисление по Кори

Нобелевская премия по химии 1990г.

«За развитие теории и методологии органического синтеза»



Элайс Джеймс Кори
12.07.1928г.

