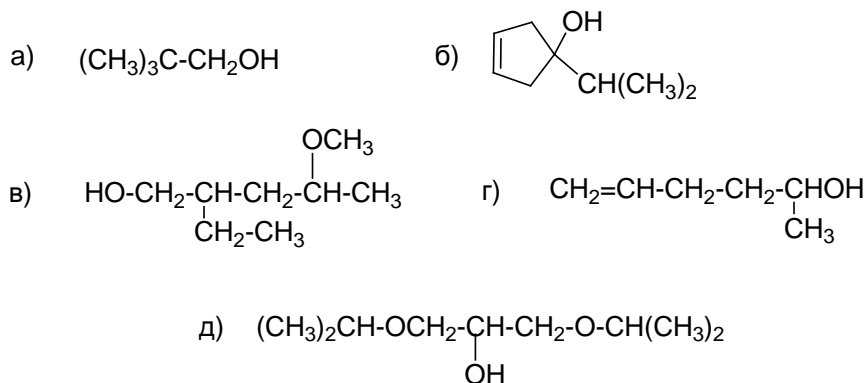


# СПИРТЫ И ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ

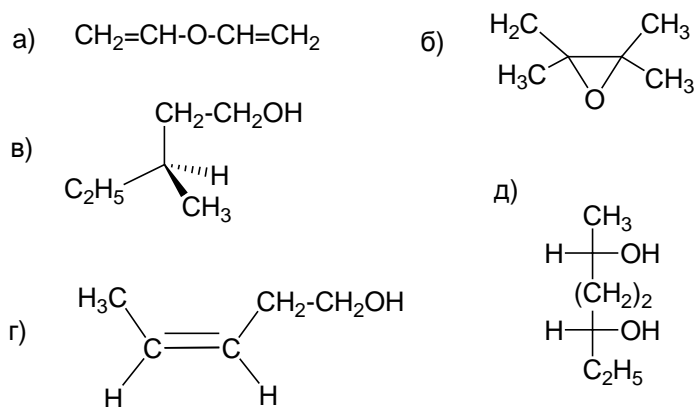
## Раздел А. Номенклатура и изомерия

**А-1.** Назовите приведенные ниже соединения по номенклатуре IUPAC:



Укажите структуры, которые могут существовать в оптически активной форме. Изобразите их стереоизомеры с помощью проекционных формул Фишера.

**А-2.** Назовите приведенные ниже соединения по номенклатуре IUPAC:



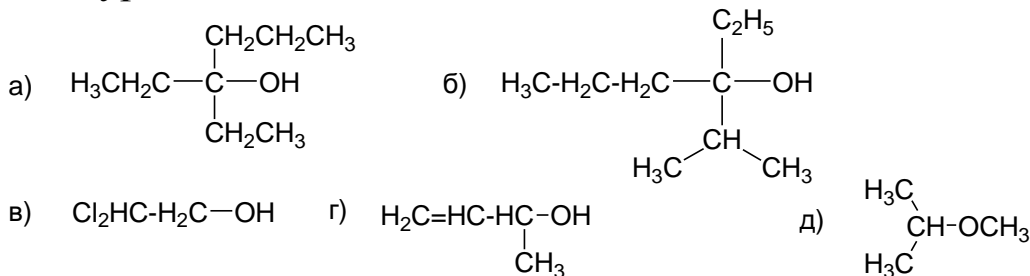
Для соединений в) – д) укажите пространственную конфигурацию.

**А-3.** В состав розового масла входят природные спирты (из разряда терпеноидов):

- 2,6-диметил октен-1-ол-8 – *цитронеллол*;
- 2,6-диметил октен-2-ол-8 – *родинол*;
- 3,7-диметил октадиен-1,6-ол-3 – *линалоол*;
- транс*-3,7-диметил октадиен-2,6-ол-1 – *гераниол*;
- цис*-3,7-диметил октадиен-2,6-ол-1 – *нерол*.

Напишите структурные формулы этих спиртов, для соединений г) и д) изобразите проекционные формулы. Укажите спирты, которые могут обладать оптической активностью (выделите в них асимметрические атомы углерода).

**A-4.** Назовите соединения, структуры которых приведены ниже, по номенклатуре IUPAC:



Укажите соединения, содержащие асимметрический атом углерода, изобразите для них по одному стереоизомеру с помощью проекционных формул Фишера, укажите абсолютную конфигурацию асимметрического центра.

**A-5.** Напишите все структурные формулы первичных спиртов и простых эфиров, отвечающих составу  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ . Назовите их по номенклатуре IUPAC.

Укажите соединения, содержащие асимметрический атом углерода, изобразите для них по одному стереоизомеру с помощью проекционных формул Фишера, укажите абсолютную конфигурацию асимметрического центра.

**A-6.** Напишите структурные формулы изомерных третичных спиртов и симметричных простых эфиров состава  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ . Назовите их по номенклатуре IUPAC.

Укажите соединения, содержащие асимметрический атом углерода, изобразите для них по одному стереоизомеру с помощью проекционных формул Фишера, укажите абсолютную конфигурацию асимметрического центра.

**A-7.** Напишите проекционные формулы соединений:

- 1) E-2-пентенол-1;
- 2) S-1,2,4-бутантриол;
- 3) (1S, 2R)-1,2-циклогександиол;
- 4) (R)-2-метоксипропанол-1

5) (S)-2-этокси-(R)-3-гидроксибутан.

**А-8.** Напишите структурные формулы следующих соединений:

- 1) 3-этилгексанол-3;
- 2) 3-бутенол-2;
- 3) 2-хлор-2-бромпропанол;
- 4) этилизопропиловый эфир;
- 5) винилэтиловый эфир.

Укажите соединения, содержащие асимметрический атом углерода, изобразите для них по одному стереоизомеру с помощью проекционных формул Фишера, укажите абсолютную конфигурацию асимметрического центра.

**А-9.** Напишите структурные формулы всех изомерных диолов состава  $C_4H_{10}O_2$ . Назовите их по номенклатуре IUPAC.

Укажите соединения, содержащие асимметрический атом углерода, изобразите для них по одному стереоизомеру с помощью проекционных формул Фишера, укажите абсолютную конфигурацию асимметрического центра.

**А-10.** Напишите структурные формулы всех перечисленных ниже соединений:

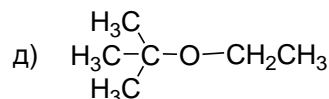
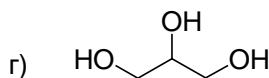
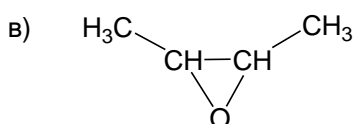
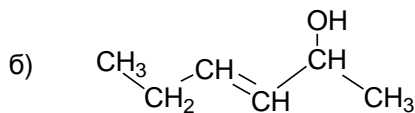
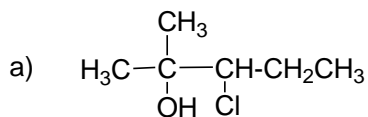
- 1) 3-метилгексен-5-ол-3;
- 2) 3,4-диметилгександиол-2,3;
- 3) 3-метокси-2,4-диметилпентанол-2;
- 4) 1,2,3,4-тетрагидроксипентан;
- 5) метилтретбутиловый эфир.

Для соединения 4) изобразите структуры всех стереоизомеров с помощью проекций Фишера. На примере одной из структур укажите абсолютную конфигурацию всех асимметрических атомов углерода.

**А-11.** Изобразите структурные формулы всех изомерных спиртов и простых эфиров нециклического строения, отвечающих составу  $C_4H_8O$ . Назовите их по номенклатуре IUPAC. Укажите соединения, содержащие асимметрический атом углерода, изобразите для них по одному стереоизомеру с помощью проекционных формул Фишера, укажите абсолютную конфигурацию асимметрического центра. Укажите соединения, для которых возможна

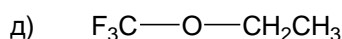
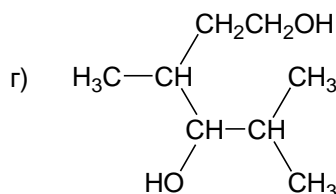
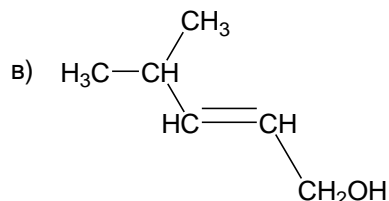
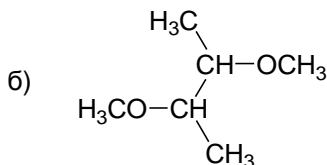
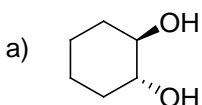
геометрическая изомерия. Изобразите геометрические изомеры в виде проекционных формул и укажите конфигурацию двойной связи с помощью *E,Z*-номенклатуры.

**A-12.** Назовите соединения, структурные формулы которых приведены ниже:



Напишите проекционные формулы всех геометрических и оптических стереоизомеров соединения б), обозначьте абсолютную конфигурацию асимметрического центра.

**A-13.** Назовите соединения, структурные формулы которых приведены ниже:



Напишите проекционные формулы всех оптических стереоизомеров соединения б), обозначьте абсолютную конфигурацию асимметрических центров.

**A-14.** Напишите структурные формулы 2,3- и 2,4-пентандиолов. Изобразите для каждого из них проекционные формулы всех стереоизомеров, все ли они будут оптически активными? Укажите абсолютную конфигурацию асимметрических центров.

**A-15.** Напишите проекционные формулы следующих соединений:

- 1) (Z)-2-пентенол-1;
- 2) (R)-1,2,5-пентантриол;
- 3) (1R, 2R)-1,2-циклогександиол;
- 4) (S)-2-метоксипропанол-1;

5) (R)-2-метокси-(S)-3-гидроксибутан.

## Раздел Б. Структура и реакционная способность

**Б-1.** Предложите простую химическую пробу, чтобы отличить друг от друга соединения в следующих парах:

- а)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ;
- б)  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$  и  $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ .

Укажите аналитический эффект.

**Б-2.** Расположите соединения в порядке убывания их кислотных свойств: а)  $\text{H}_2\text{O}$ , б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ , в)  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ , г)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ , д)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH}$ . Аргументируйте свой ответ.

**Б-3.** С помощью каких химических реакций можно различить следующие пары соединений?

- а)  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;
- б)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;
- в)  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$  и  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ ;
- г)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ .

**Б-4.** Каждое из приведенных ниже соединений может быть синтезировано по реакции  $\text{S}_{\text{N}}2$ -типа. Предложите комбинацию исходного соединения и нуклеофильного реагента, которые приведут к указанным веществам: а)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ; б)  $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ ; в)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ ; г)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ; д)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

**Б-5.** Расположите соединения каждой группы в порядке изменения реакционной способности в  $\text{S}_{\text{N}}2$ -реакциях:

- 1) третбутанол; изобутанол; *n*-бутиловый спирт; вторбутанол.
- 2) циклогексанол; циклобутанол; циклопропанол.

Аргументируйте свой ответ, используя представления о механизме реакции.

**Б-6.** Сравните реакционную способность в реакциях расщепления приведенных ниже простых эфиров под действием  $\text{HI}$ :

- а) этилвиниловый эфир;
- б)  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{OCH}_3$ ;
- в) этилаллиловый эфир;
- г) метилтретбутиловый эфир

Выскажите предположения о механизме реакции.

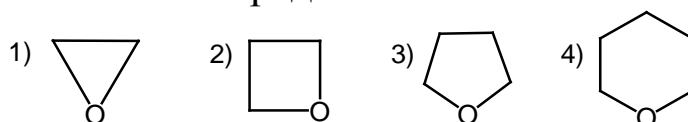
**Б-7.** Почему реакции элиминирования в спиртах (внутримолекулярная дегидратация) всегда идут по механизму E1, даже для первичных спиртов, в то время как реакции отщепления галогеноводорода в алкилгалогенидах могут осуществляться как по E1-, так и по E2-механизму?

**Б-8.** Расположите перечисленные ниже спирты в порядке изменения реакционной способности в S<sub>N</sub>1-реакциях:

а) третбутанол; б) метанол; в) аллиловый спирт; г) вторбутанол.

Аргументируйте свой ответ, используя представления о механизме реакции.

**Б-9.** Сравните реакционную способность в реакциях расщепления циклических простых эфиров под действием концентрированной HI при нагревании. Выскажите предположения о механизме реакции.

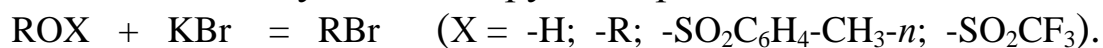


**Б-10.** Расположите спирты в порядке убывания их кислотных свойств:

- а) CH<sub>3</sub>OH;
- б) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH;
- в) CF<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-OH
- г) HO-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH.

Аргументируйте свой ответ. Приведите реакции (не менее двух), подтверждающие кислотные свойства спиртов.

**Б-11.** Расположите приведенные ниже соединения в порядке легкости замещения уходящей группы при взаимодействии с KBr.



Какая группа может считаться «хорошо уходящей» группой? Укажите, когда для осуществления реакции необходимо присутствие кислоты.

**Б-12.** При обработке смеси этилового и пропилового спиртов серной кислотой образуется смесь трех эфиров. Каких? Из смеси

третбутилового и этилового спиртов образуется с хорошим выходом один эфир. Какой? Объясните эти результаты.

**Б-13.** Объясните, почему диметилсульфат является более хорошим метилирующим реагентом, чем метилиодид в реакции со спиртами.

**Б-14.** Расположите спирты в порядке их реакционной способности к дегидратации, дайте обоснование:

- а) бутанол-1;
- б) бутанол-2;
- в) 2-метилпропанол-2;
- г) 3-метилбутанол-2.

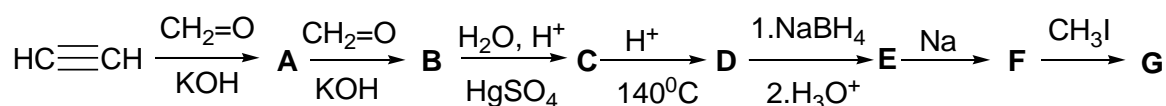
**Б-15.** Расположите спирты в порядке уменьшения их реакционной способности по отношению к водному раствору HBr? Дайте обоснование:

- а) циклопентилкарбинол;
- б) 1-метилциклопентанол;
- в) *транс*-2-метилциклопентанол;
- г) циклобутанол.

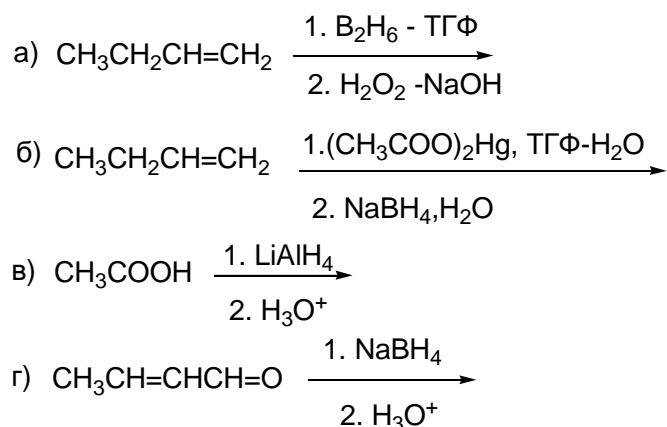
## Раздел В. Способы получения и химические свойства

**В-1.**

а) Выполните последовательность превращений. Укажите, на какой стадии проявляются кислотные свойства спирта.

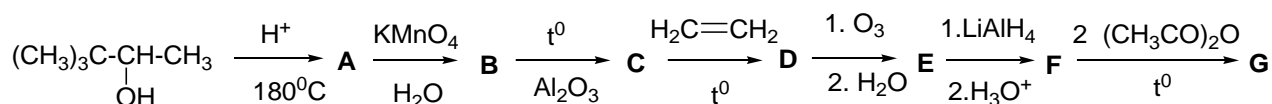


б) Закончите приведенные ниже реакции:

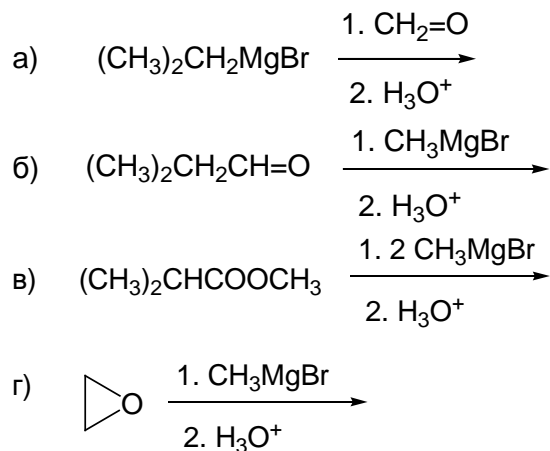


## В-2.

а) Выполните последовательность превращений, укажите стадию, на которой происходит реакция ацилирования.

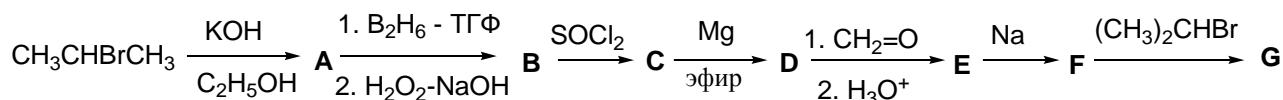


б) Закончите приведенные ниже реакции:



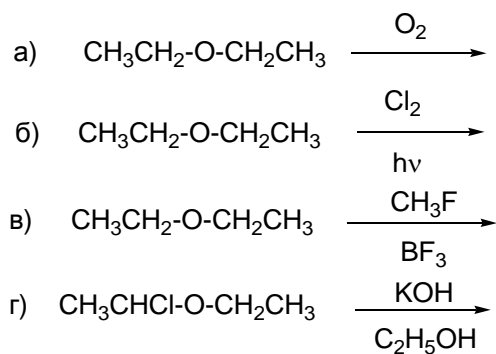
## В-3.

а) Выполните последовательность превращений, укажите стадию, на которой происходит реакция Вильямсона.



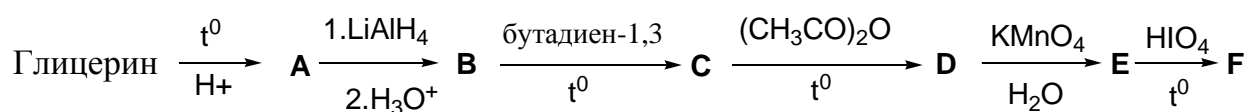
б) Закончите приведенные ниже реакции



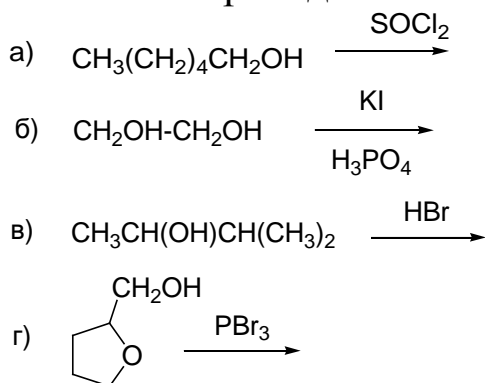


#### В-4.

а) Выполните последовательность превращений, укажите стадию, на которой происходит реакция ацилирования.

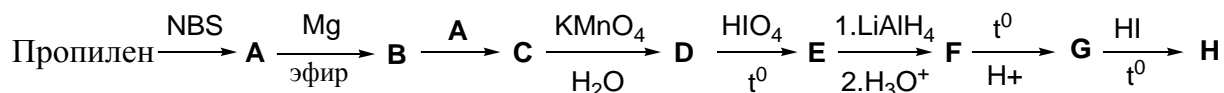


б) Закончите приведенные ниже реакции:

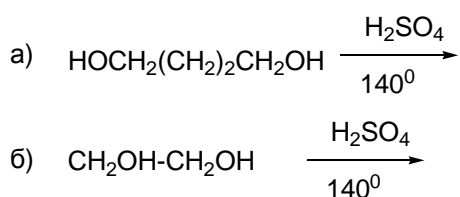


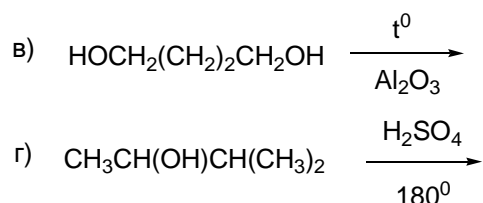
#### В-5.

а) Выполните последовательность превращений, укажите реакцию нуклеофильного замещения.



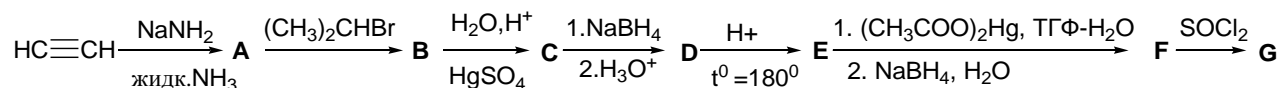
б) Закончите приведенные ниже реакции:



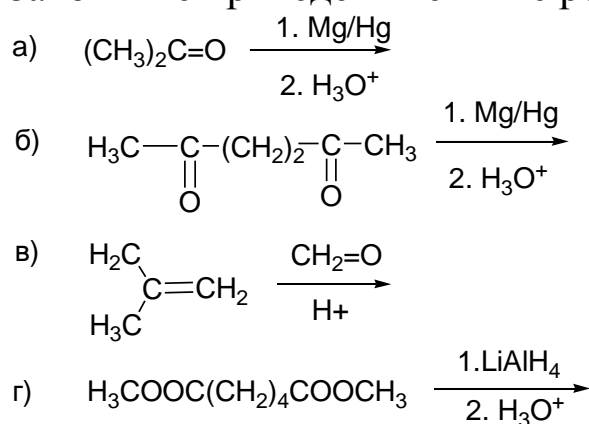


### В-6.

а) Выполните последовательность превращений, укажите стадию, на которой происходит реакция гидроксимеркурирования.

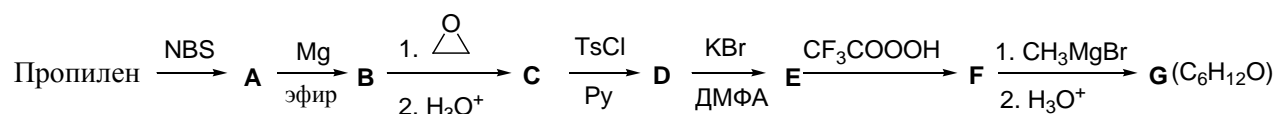


б) Закончите приведенные ниже реакции:

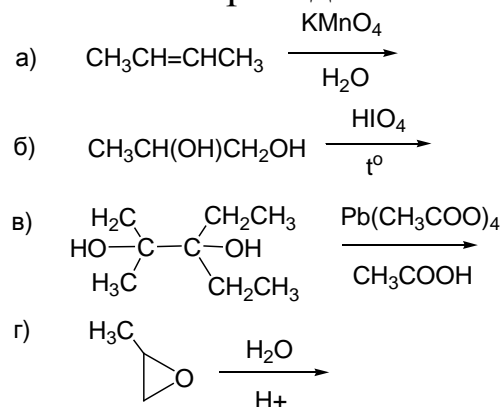


### В-7.

а) Выполните последовательность превращений, укажите стадии, на которых происходят реакции нуклеофильного замещения.

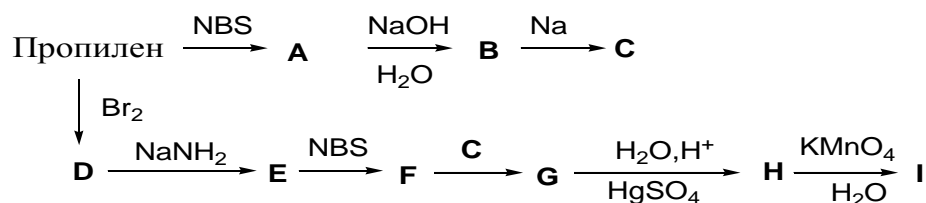


б) Закончите приведенные ниже реакции:

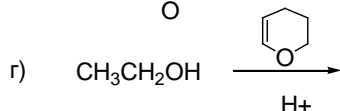
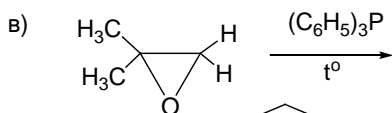
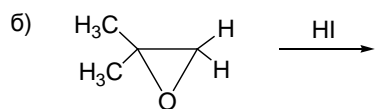
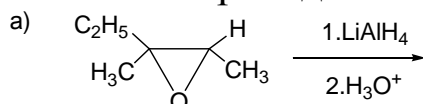


**В-8.**

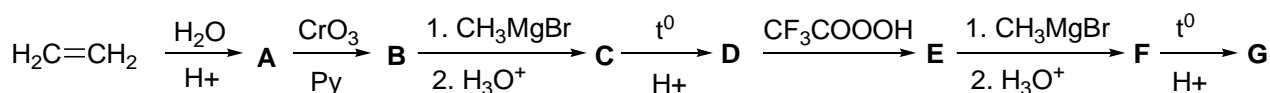
а) Выполните последовательность превращений, укажите стадию, на которой проявляются кислотные свойства спирта.



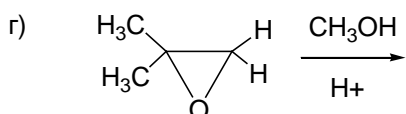
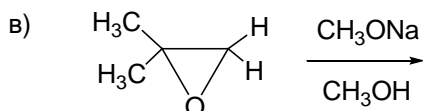
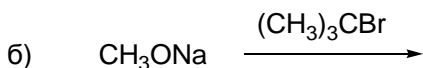
б) Закончите приведенные ниже реакции:

**В-9.**

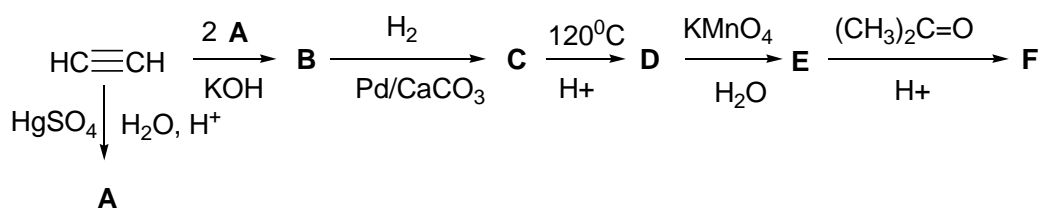
а) Выполните последовательность превращений, укажите стадию, на которой происходит реакция Прилежаева.



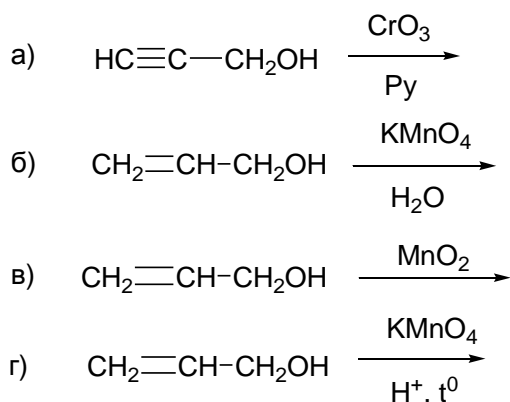
б) Закончите приведенные ниже реакции:

**В-10.**

а) Выполните последовательность превращений, укажите стадию, на которой спирт используется как нуклеофильный реагент.

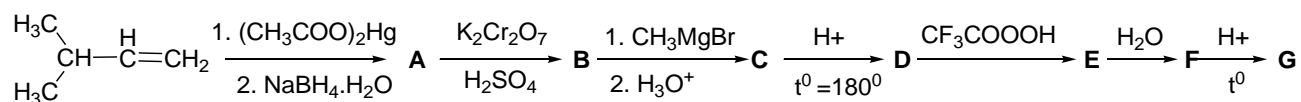


б) Закончите приведенные ниже реакции:

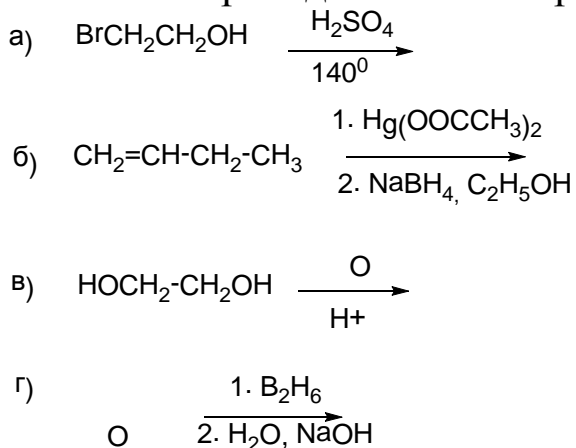


### В-11.

а) Выполните последовательность превращений, укажите, на какой стадии происходит реакция гидроксимеркурирования.

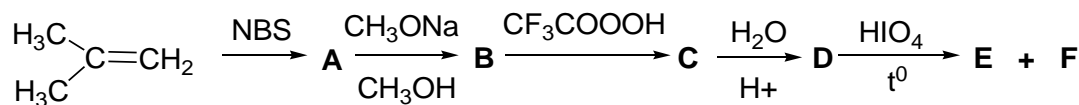


б) Закончите приведенные ниже реакции:

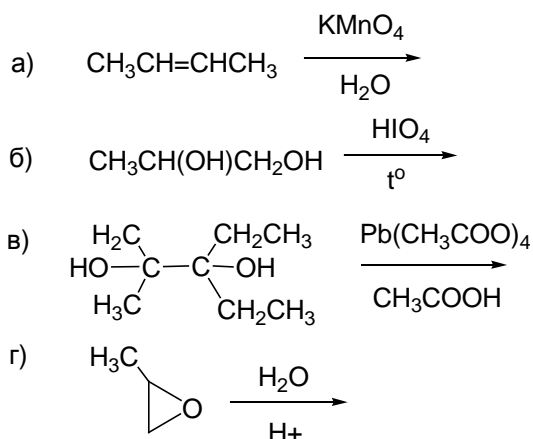


### В-12.

а) Выполните последовательность превращений, укажите, на какой стадии происходит реакция нуклеофильного замещения.

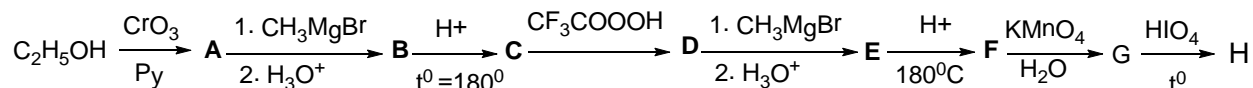


б) Закончите приведенные ниже реакции:

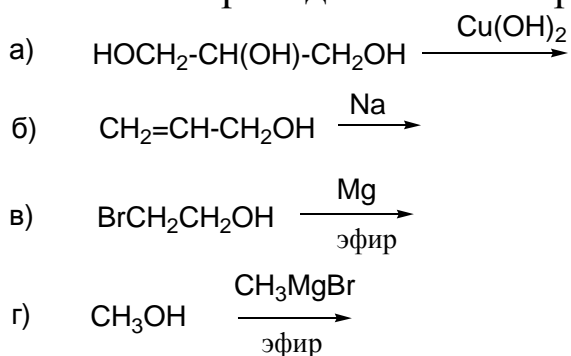


### В-13.

а) Выполните последовательность превращений, укажите на какой стадии происходит реакция Прилежаева.

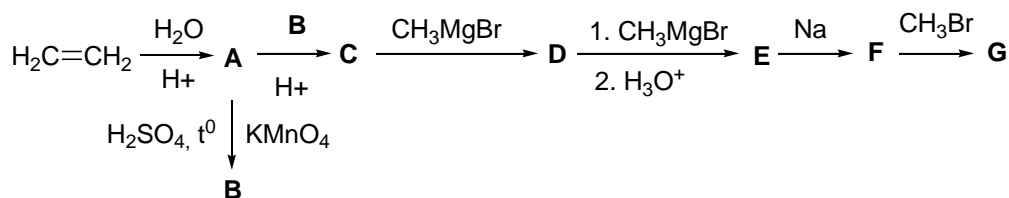


б) Закончите приведенные ниже реакции:

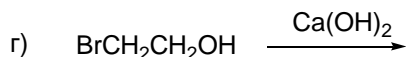
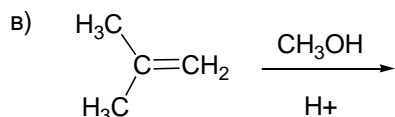
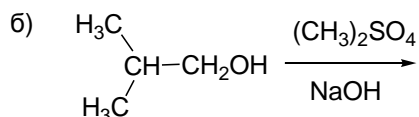
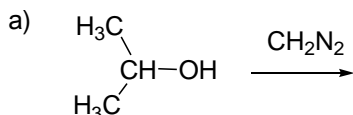


### В-14.

а) Выполните последовательность превращений, укажите на какой стадии происходят проявляются кислотные свойства спирта.

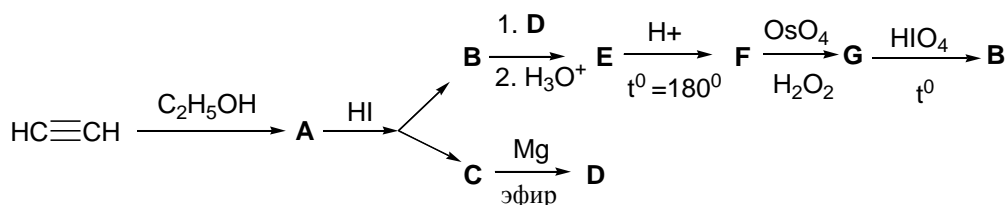


б) Закончите приведенные ниже реакции:

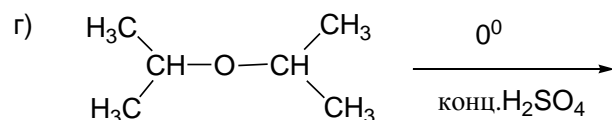
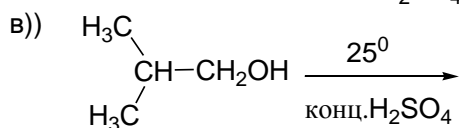
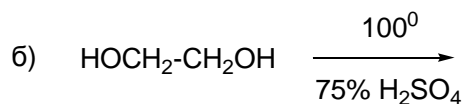
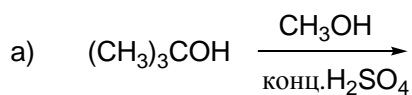


### В-15.

а) Выполните последовательность превращений, укажите, на какой стадии происходит реакция нуклеофильного замещения.

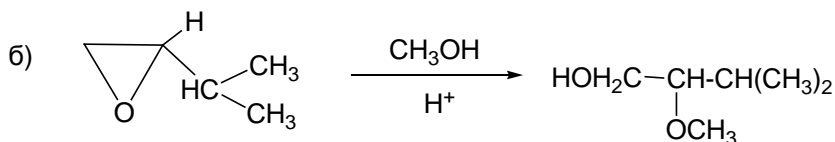
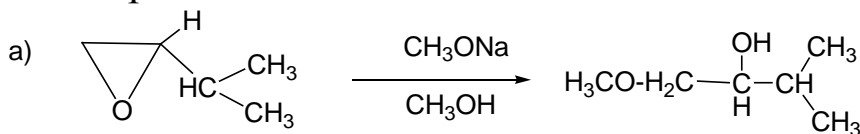


б) Закончите приведенные ниже реакции:

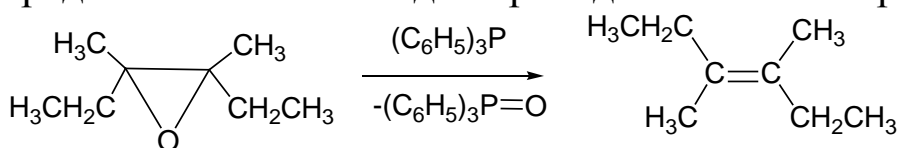


### Раздел Г. Механизмы реакций

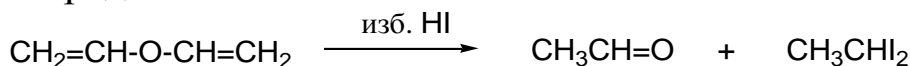
**Г-1.** Используя представления о механизме, объясните результаты следующих реакций:



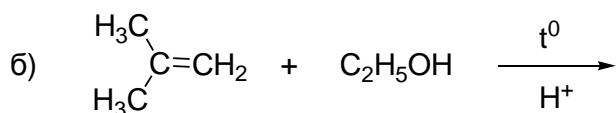
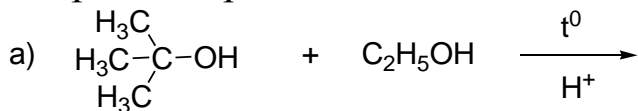
**Г-2.** Предложите механизм для приведенного ниже превращения:



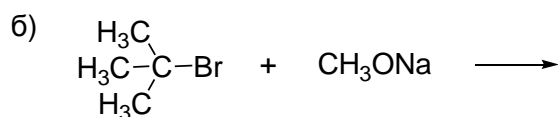
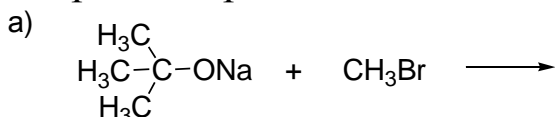
**Г-3.** Предложите механизм расщепления дивинилового эфира в кислой среде:



**Г-4.** Объясните, используя представления о механизме, какой метод целесообразнее применить для синтеза этилтретбутилового эфира.

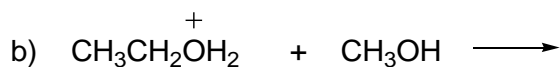
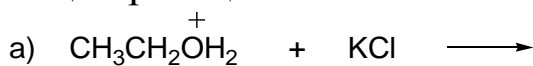


**Г-5.** Объясните, используя представления о механизме, какой метод целесообразнее применить для синтеза метилтретбутилового эфира.

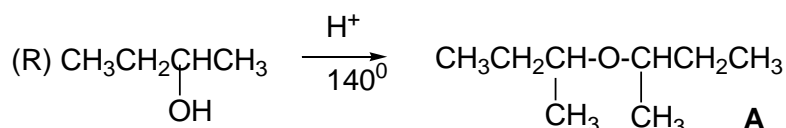


**Г-6.** Анализируя изменение полярности в переходном состоянии, укажите, какой растворитель (ацетон,  $\mu=2,71\text{D}$  или диэтиловый

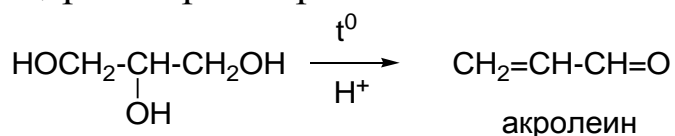
эфир,  $\mu=1,14D$ ) может быть рекомендован для проведения следующих реакций:



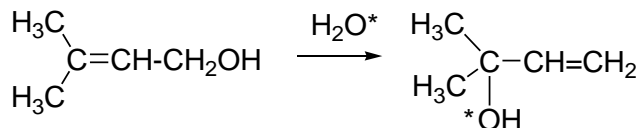
**Г-7.** Укажите, используя представления о механизме, какой будет конфигурация асимметрических центров в эфире **A**, полученном путем межмолекулярной дегидратации (R)-бутанола-2.



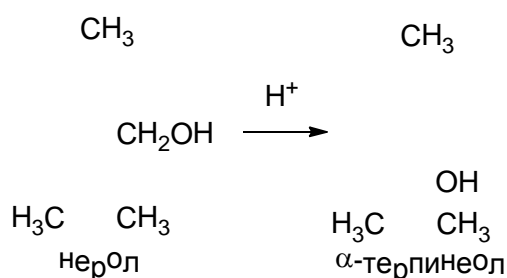
**Г-8.** Предложите механизм, объясняющий образование акролеина из глицерина при нагревании его с кислотой.



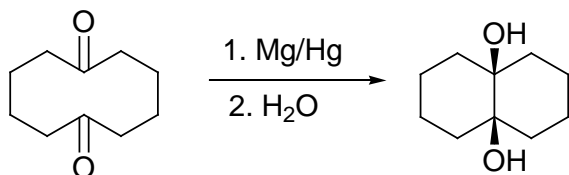
**Г-9.** Предложите механизм, объясняющий результат следующей реакции:



**Г-10.** Предложите механизм, объясняющий превращение нерола в  $\alpha$ -терпинеол в кислой среде.

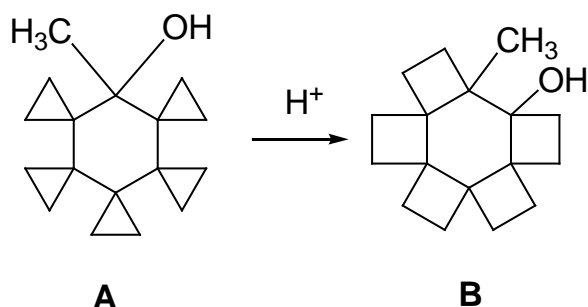


**Г-11.** Объясните результат приведенной ниже реакции, используя представления о механизме *пинаконового восстановления*.



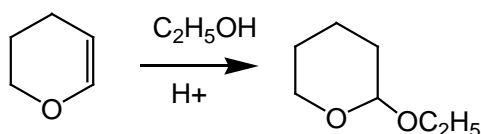


**Г-12.** Предложите механизм, объясняющий приведенное ниже превращение 16-метилпентаспиро[2,0,2,0,2,0,2,0,2,1]гексадекан-16-ола (**A**) в 2-метилгексацикло[12,2,0,0<sup>2,5</sup>,0<sup>5,8</sup>,0<sup>8,11</sup>,0<sup>11,14</sup>]гексадекан-1-ол (**B**) при обработке кислотой.

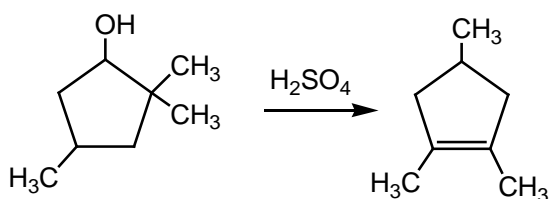


**Г-13.** 2,3-дигидро-4Н-пиран (ДГП) используется как защитная группа для спиртовых функциональных групп. В кислой среде ДГП легко образует эфиры со спиртами, в разбавленной кислоте защитную группу можно легко удалить.

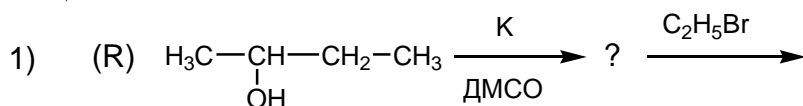
Приведите механизм введения защитной группы в реакции:

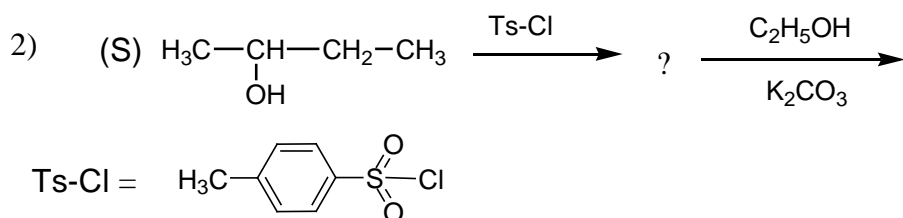


**Г-14.** Предложите механизм следующего превращения:



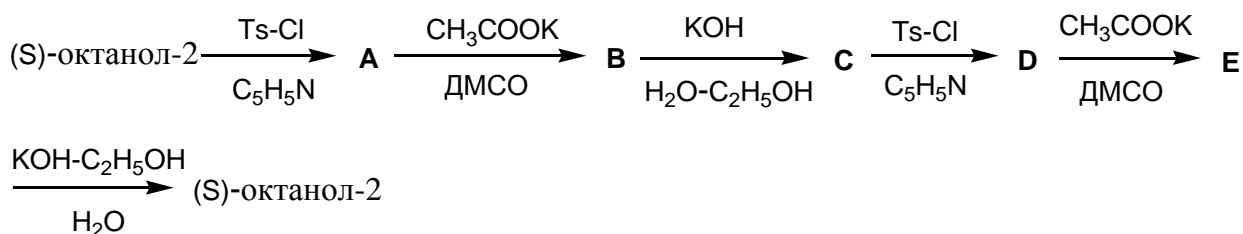
**Г-15.** Предскажите стереохимический результат реакций 1) и 2). Аргументируйте свой ответ, используя представления о механизме S<sub>N</sub>-реакций.



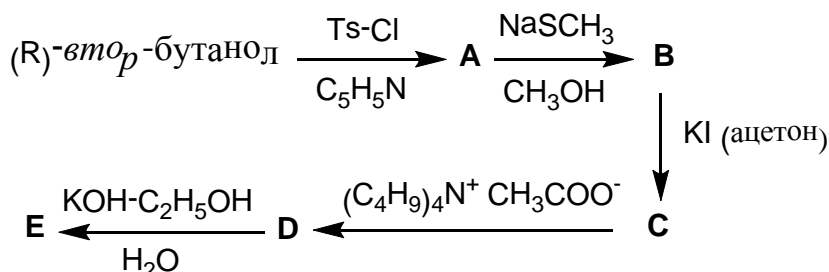


## Раздел Д. Стереохимические аспекты реакций спиртов и простых эфиров

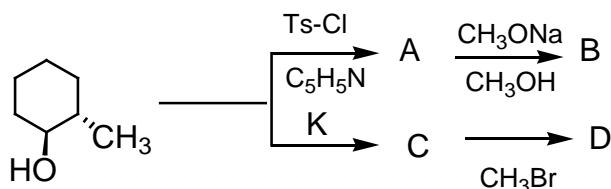
**Д-1.** Расшифруйте цепочку превращений и укажите конфигурацию (R или S) соединений на каждой из стадий приведенного цикла:



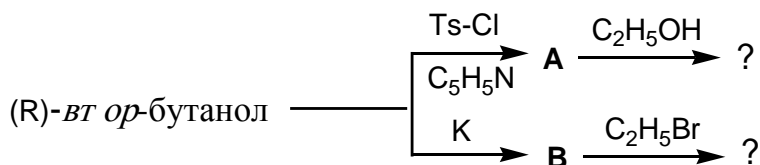
**Д-2.** Расшифруйте цепочку превращений и укажите конфигурацию (R или S) соединений на каждой из стадий приведенного цикла:



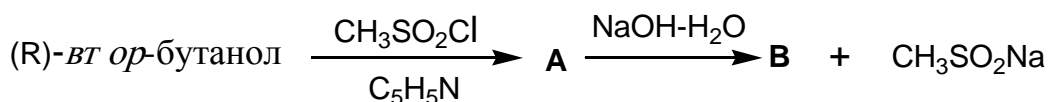
**Д-3.** Укажите, как изменится конфигурация реакционного центра в случае каждого из приведенных превращений:



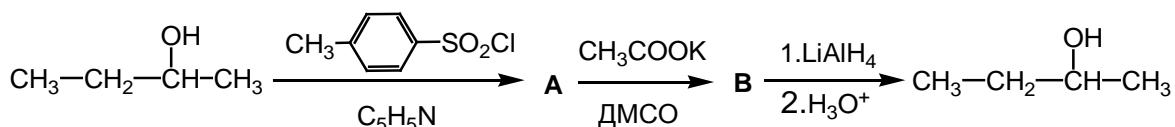
**Д-4.** Укажите, как изменится конфигурация реакционного центра в каждом случае:



**Д-5.** Укажите конфигурацию соединений **A** и **B** в приведенной схеме превращений. Аргументируйте свой ответ.

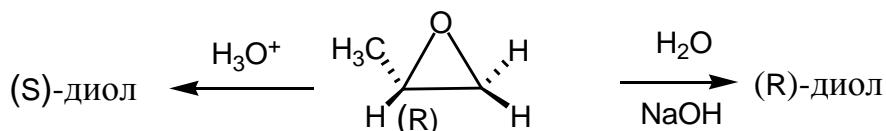


**Д-6.** Экспериментально осуществляют следующий цикл реакций:

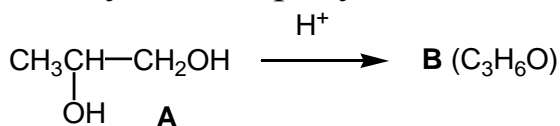


Последняя стадия возвращает нас к исходному спирту, но с обращенной конфигурацией. На какой стадии произошло обращение конфигурации? Каков механизм этой стадии?

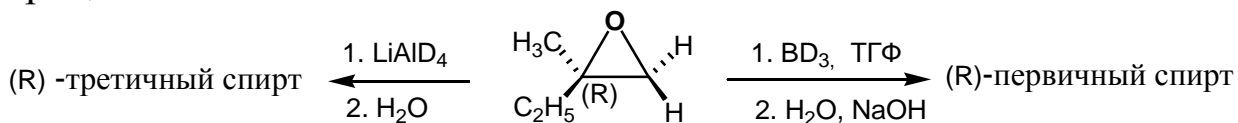
**Д-7.** Закончите уравнения реакций, объясните стереохимию процесса:



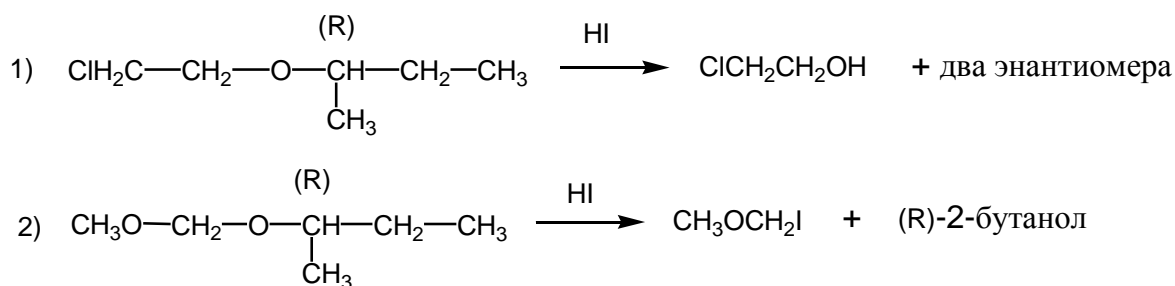
**Д-8.** Оптически активный диол **A** нагрели в присутствии серной кислоты. Будет ли продукт **B** оптически активным?



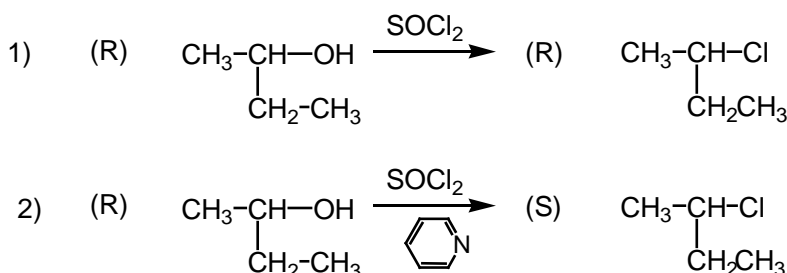
**Д-9.** Закончите уравнения реакций, объясните стереохимию процесса:



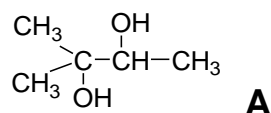
**Д-10.** Напишите проекционные формулы продуктов реакций, объясните стереохимию процесса:



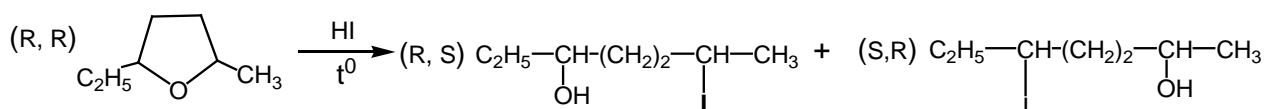
**Д-11.** Используя представления о механизме, объясните изменение стереохимического результата реакции в присутствии пиридина.



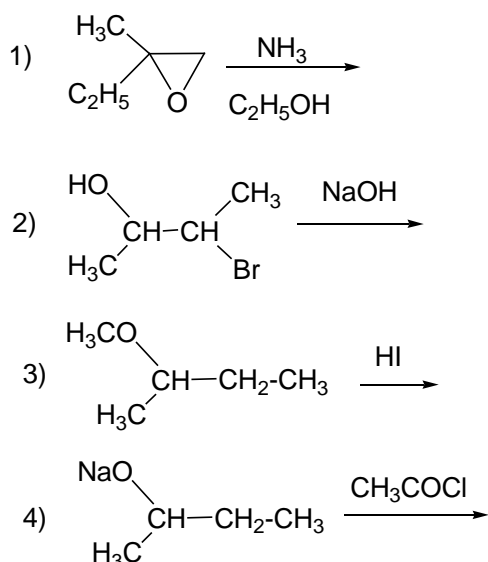
**Д-12.** Объясните, почему оптически активный гликоль **A** при нагревании в присутствии кислоты образует продукт **B**, для которого не может быть стереоизомеров.



**Д-13.** Объясните стереохимический результат расщепления тетрагидрофурана **A** иодистоводородной кислотой.



**Д-14.** Укажите реакции, в которых сохраняется конфигурация асимметрических атомов углерода, аргументируйте свой ответ, используя представления о механизме реакций:



**Д-15.** Объясните, почему гидроксирование по Вагнеру цис-бутена-2 приводит к образованию *мезо*-гликоля **A**, в то время как получение гликоля эпоксидированием и последующим гидролизом в кислой среде дает *трео*-гликоль **B**. Используйте для объяснения конформационные формулы.

## Раздел Е. Целевые синтезы

**Е-1.** Предложите пути превращения этанола в следующие соединения:

- бутадиен-1,3;
- дивиниловый эфир;
- тетрагидрофуран.

**Е-2.** Предложите пути превращения ацетилен в следующие соединения:

- этилацетат;
- этанол;
- этиленгликоль.

**Е-3.** Предложите пути превращения ацетилен в следующие соединения:

- бутандиол-2,3;
- бутанол-2;
- 3-гидрокси-2,4-диметилтетрагидрофуран.

**Е-4.** Предложите пути превращения пропина в следующие соединения:

- а) 2,3-диметилбутандиол-2,3;
- б) изопропиловый спирт;
- в) пропиловый спирт.

**Е-5.** Предложите пути превращения этилена в следующие соединения:

- а) диацетатэтиленгликоля;
- б) 1,2-дигидроксициклогексан;
- в) диэтиленгликоль.

**Е-6.** Предложите пути превращения этилена в следующие соединения:

- а) винилэтиловый эфир;
- б) винилацетат;
- в) моноэтиловый эфир этиленгликоля (этилцеллозольв).

**Е-7.** Предложите пути превращения 2-метилбутанола-2 в следующие соединения:

- а) 2-метилбутандиол-2,3;
- б) 3-метилбутанол-2;
- в) 2,2-диметилпропаналь.

**Е-8.** Предложите пути превращения *n*-бутанола в следующие соединения:

- а) 2-метоксибутан;
- б) 2,3-эпоксибутан;
- в) 1,2,3-тригидроксибутан.

**Е-9.** Предложите пути превращения этилена в следующие соединения:

- а) глиоксаль;
- б) 1,4-диоксан;
- в) этилацетат.

**Е-10.** Предложите пути превращения 2,3-эпоксибутана в следующие соединения:

- а) уксусный альдегид;

- б) бутен-2;
- в) 2-гидрокси-3-этоксибутан.

**Е-11.** Предложите пути превращения пропанола в следующие соединения:

- а) 2-хлор-2-метилпентан;
- б) 2,3-диметибутандиол-2,3;
- в) диизопропиловый эфир.

**Е-12.** Предложите пути превращения третбутанола в следующие соединения:

- а) 1-метокси-2-метилпропан;
- б) 2-метилпропандиол-1,2;
- в) изомасляная кислота.

**Е-13.** Предложите пути превращения ацетона в следующие соединения:

- а) 2,3-диметилбутандиол-2,3;
- б) изопропиловый эфир пропионовой кислоты;
- в) 3,3-диметилбутанон-2.

**Е-14.** Предложите пути превращения изопропанола в следующие соединения:

- а) диаллиловый эфир;
- б) пропиловый эфир пропионовой кислоты;
- в) аллиловый спирт.

**Е-15.** Предложите пути превращения глицерина в следующие соединения:

- а) аллиловый спирт;
- б) ацетон;
- в) аллиловый эфир пропионовой кислоты.

## **Раздел Ж. Определение структуры по свойствам**

**Ж-1.** Ацетон, взаимодействуя с газообразным углеводородом в присутствии амида натрия, при последующей обработке водой

образует соединение **A** ( $C_5H_8O$ ), которое обесцвечивает бромную воду, не реагирует с  $NaBH_4$ .

Гидратация соединения **A** в присутствии сульфата ртути в сернокислом растворе дает продукт **B** ( $C_5H_{10}O_2$ ), который не обесцвечивает бромную воду, но реагирует с  $NaBH_4$ , превращаясь в соединение **C** ( $C_5H_{12}O_2$ ).

При действии иодной кислоты как соединение **B**, так и соединение **C** образуют по два продукта, причем одним из них в обоих случаях является ацетон. В случае окисления **B** – вторым продуктом является **D** ( $C_2H_4O_2$ ), а в случае окисления **C** – продукт **E** ( $C_2H_4O$ ). **E** легко превращается в **D** под действием реактива Толленса.

Определите структуры всех перечисленных соединений. Напишите уравнения указанных превращений.

**Ж-2.** Определите структуру соединения **A** ( $C_6H_{14}O_2$ ), не обладающего оптической активностью и реагирующего с иодистым метилмагнием с выделением двух молей метана; в кислой среде соединение **A** превращается в соединение **B** ( $C_6H_{12}O$ ) также оптически неактивное, реагирующее с  $CH_3MgI$  без выделения газа, а при действии натрийборгидрида образующее смесь энантиомерных спиртов – 3,3-диметилбутанолов-2.

**Ж-3.** Соединение **A** ( $C_5H_8O$ ) не реагирует с металлическим натрием и реактивом Гриньяра, обесцвечивает бромную воду, превращаясь в соединение **B** ( $C_5H_8Br_4O$ ), а под действием избытка иодистоводородной кислоты соединение **A** образует два продукта **C** ( $C_2H_4O$ ) и **D** ( $C_3H_6I_2$ ), которое может существовать в виде двух энантиомеров. Определите структуры всех перечисленных соединений **A** – **D**, напишите уравнения всех реакций.

**Ж-4.** Соединение **A** ( $C_4H_{10}O_2$ ) при дегидратации образует смесь двух веществ **B** ( $C_4H_8O$ ) и **C** ( $C_4H_6$ ). Вещество **C**, присоединяя 1 моль  $HCl$  при  $25^\circ C$  превращается в смесь двух изомерных хлоридов **D** и **E** ( $C_4H_7Cl$ ). Соединение **B** не способно к присоединению  $HCl$ . Установите строение всех соединений и напишите уравнения реакций.



**Ж-5.** Соединения **A** ( $C_3H_7MgBr$ ) и **B** ( $C_3H_6O$ ) при взаимодействии и последующем гидролизе образуют продукт **C**, нагревание которого с конц.  $H_2SO_4$  приводит к соединению **D**. Единственным продуктом озонлиза соединения **D** является ацетон. Определите структуры всех соединений, напишите уравнения реакций.

**Ж-6.** Установите структуру соединения **A** ( $C_4H_8O$ ), которое не обладает оптической активностью, не реагирует с металлическим натрием и не обесцвечивает бромную воду. При взаимодействии с подкисленным водным раствором соединение **A** превращается в продукт **B** ( $C_4H_{10}O_2$ ), дающий синее окрашивание при взаимодействии с гидроксидом меди (II). Дальнейшее нагревание соединения **B** в присутствии кислоты приводит к образованию **C** ( $C_4H_8O$ ), который с реактивом Толленса дает реакцию серебряного зеркала. Напишите уравнения всех реакций.

**Ж-7.** Напишите возможную структуру соединения **A** ( $C_7H_{16}O$ ), которое при действии метилмагнийхлорида выделяет метан, а при нагревании с концентрированной серной кислотой превращается в соединение **B** ( $C_7H_{14}$ ), образующий при озонлизе смесь уксусного и изовалерианового альдегидов.

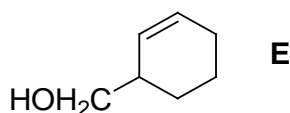
**Ж-8.** Два спирта **A** и **B** при действии  $HBr$  образуют изомерные бромпроизводные, дающие при нагревании со спиртовым раствором щелочи один и тот же алкен – 2-метилбутен-2. Установите строение спиртов **A** и **B**, напишите уравнения реакций.

**Ж-9.** Соединение **A** – первичный бромид обесцвечивает бромную воду, легко гидролизуется водным раствором щелочи, образуя смесь изомерных спиртов **B** и **C**. При пропускании последних через нагретую трубку, содержащую медь, образуются кротоновый альдегид и метилвинилкетон. Установите строение всех соединений, напишите уравнения реакций.

**Ж-10.** При нагревании соединения **A** с концентрированной серной кислотой выделено два соединения **B** и **C**. Соединение **B** ( $C_8H_{18}O$ ) не реагирует с металлическим натрием, не обесцвечивает водный раствор перманганата калия, соединение **C** ( $C_4H_8$ ) обесцвечивает бромную воду. Соединение **A** при нагревании с  $KMnO_4$  в кислой

среде образует изомасляную кислоту. Установите строение всех соединений, напишите уравнения реакций.

**Ж-11.** Соединение **A** ( $C_5H_8O$ ), не обладающее оптической активностью, обесцвечивает бромную воду, мгновенно реагирует с реактивом Лукаса, образуя смесь изомерных хлоридов **B** и **C** ( $C_5H_7Cl$ ). Соединение **B** может вступать в реакцию диенового синтеза с этиленом, превращаясь в аддукт **D** ( $C_7H_{12}O$ ), который после щелочного гидролиза образует соединение **E**.



Определите структуры соединений **A - E**, напишите уравнения всех реакций. Объясните факт образования двух изомерных хлоридов **B** и **C** из соединения **A**.

**Ж-12.** Определите структуру соединения **A** ( $C_6H_{12}O$ ), если известно, что оно не реагирует с металлическим натрием, обесцвечивает бромную воду, а под действием концентрированной  $HI$  образует смесь двух соединений **B** ( $C_3H_6O$ ) и **C** ( $C_3H_7I$ ). Соединение **C** при действии магниевой стружки в эфире превращается в продукт **D** ( $C_3H_7MgI$ ), который при взаимодействии с соединением **B** и последующем гидролизе образует 2,3-диметилбутанол-2. Напишите уравнения всех реакций.

**Ж-13.** Определите структуру соединения **A** ( $C_4H_9ClO$ ), обладающего оптической активностью, реагирующего с металлическим натрием с выделением газа, а при нагревании с  $Ca(OH)_2$  образующим продукт **B** ( $C_4H_8O$ ), который взаимодействует с метилмагниййодидом без выделения метана, превращаясь после гидролиза в соединение **C** ( $C_5H_{12}O$ ), которое может быть оптически активным и реагирует с метилмагниййодидом выделяя метан. Нагревание соединения **C** над оксидом алюминия приводит к триметилэтилену. Напишите уравнения всех реакций.

**Ж-14.** Определите структуру соединения **A** ( $C_5H_{12}O$ ), которое взаимодействует с металлическим натрием, выделяя газ, но не изменяется при нагревании над оксидом алюминия. Выдерживание соединения **A** в растворе с концентрированной кислотой без

нагревания приводит к изомерному соединению **В**, которое также реагирует с металлическим натрием, а при нагревании над оксидом алюминия образует 2-метилбутен-2. Напишите уравнения всех реакций приведенных в задаче.

**Ж-15.** Определите структуру соединения **А** ( $C_6H_{14}O_2$ ), которое может существовать в виде трех стереоизомеров, из них два – оптически активны. При нагревании с кислотой соединение **А** превращается в оптически неактивное соединение **В** ( $C_6H_{12}O$ ), которое при взаимодействии с боргидридом натрия образует 2-этилбутанол-1. Напишите уравнения всех реакций.