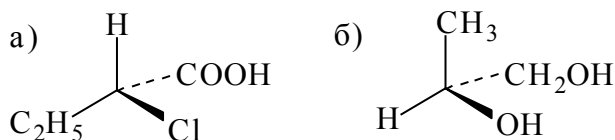


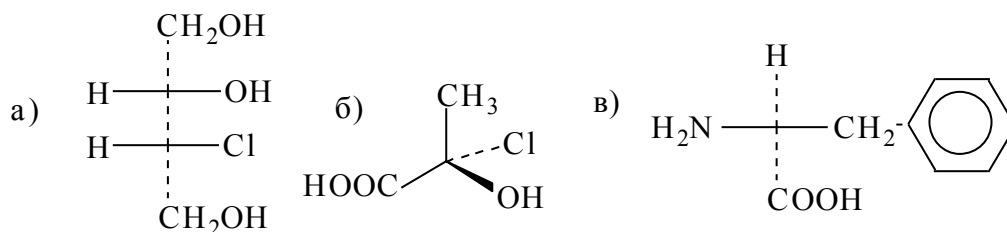
I. Основные понятия стереохимии

Вариант I-1

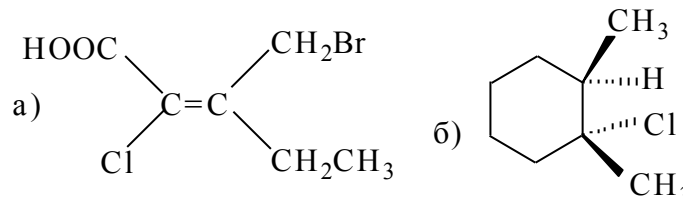
1. Дайте определение понятия “оптическая активность”. Что является мерой оптической активности вещества? Как она определяется экспериментально? Что такое поляризованный свет?
2. С помощью проекций Ньюмена изобразите конформации этиленгликоля. Назовите все конформации.
3. С помощью проекционных формул Фишера изобразите стереоизомеры 2,3-диметоксибутана.
4. Назовите соединения и определите их относительную конфигурацию.



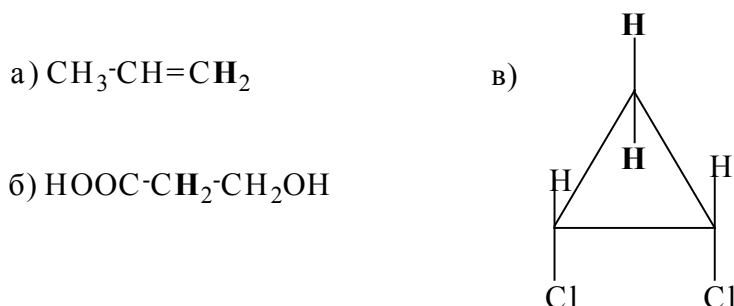
5. Обозначьте абсолютную конфигурацию всех хиральных атомов:



6. Назовите соединения по Z,E-номенклатуре:



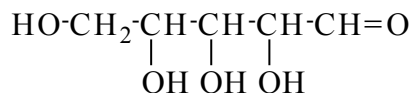
7. Определите отношения атомов (эквивалентны, энантиотопны, диастереотопны) в следующих соединениях:



Вариант I-2

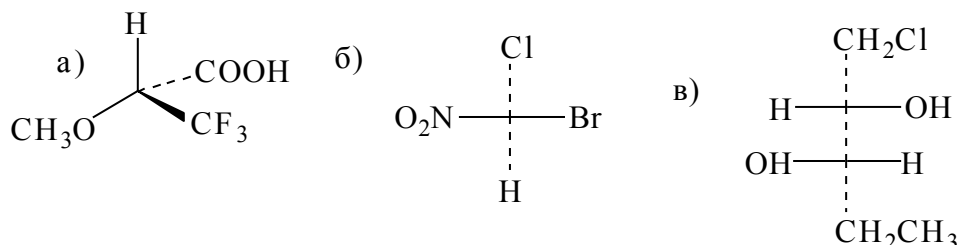
1. Что такое “конформация” и что такое “конфигурация”? В чем заключается различие между этими понятиями? Что такое относительная и абсолютная конфигурация?
2. Приведите конформации n-пропанола. Укажите предпочтительные конформации и назовите их.

3. Сколько стереоизомеров имеет альдопентоза:

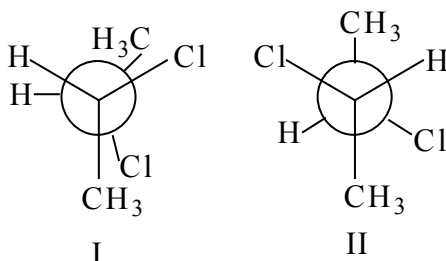


Изобразите их с помощью проекций Фишера, определите их принадлежность к D,L-ряду. Изменится ли число стереоизомеров, если восстановить альдегидную группу до спиртовой?

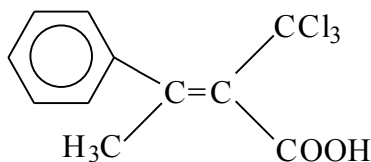
4. Обозначьте конфигурацию по R,S-номенклатуре:



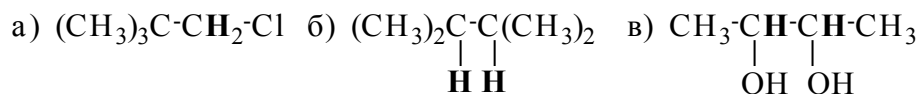
5. Изобразите конформации стереоизомеров 2,3-дихлорбутана с помощью проекций Фишера:



6. Назовите соединение и укажите его конфигурацию по Z,E-номенклатуре:

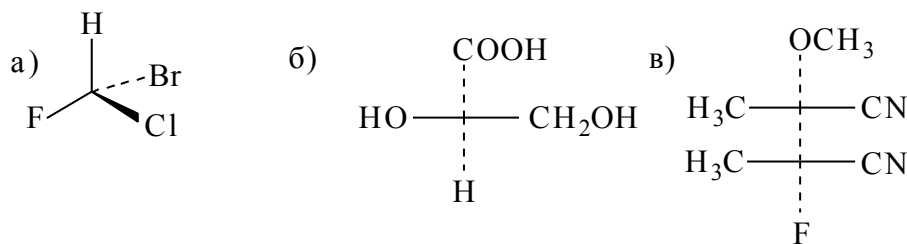


7. Определите отношение атомов (эквивалентны, энантиотопны, диастереотопны) в следующих соединениях:

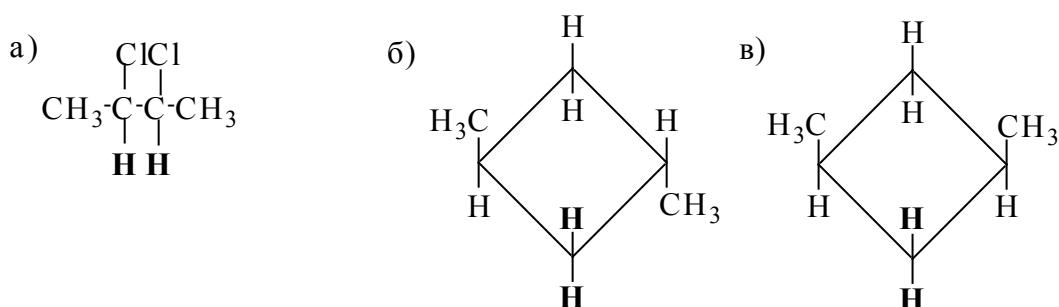


Вариант I-3

1. Дайте определение понятиям: энантиомерия, диастереомерия, рацемат, мезо-форма. Как проявляются эти стереохимические явления? Приведите примеры.
2. Изобразите (в виде “лесопильных козел”) конформации мезо-формы 2,3-дибромбутана, возникающие при вращении вокруг связи C₂-C₃. Преобразуйте одну из проекций в проекцию Ньюмена, а затем в проекцию Фишера.
3. С помощью проекционных формул Фишера изобразите стереоизомеры 2,3-бутандиола CH₃-CH(OH)-CH(OH)-CH₃. Укажите энантиомеры и диастереомеры.
4. Укажите относительную конфигурацию R-молочной кислоты CH₃-CH(OH)-COOH. Изобразите её в виде проекции Фишера.
5. Обозначьте конфигурацию по R,S-номенклатуре:

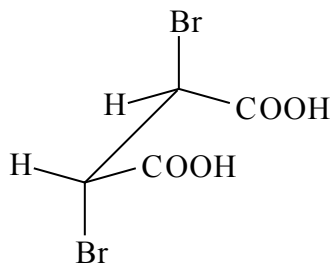


6. Напишите формулы всех возможных геометрических изомеров 2,4-гексадиена $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$. Обозначьте их конфигурацию.
7. Определите отношения атомов (эквивалентны, энантиотопны, диастереотопны) в следующих соединениях:



Вариант I-4

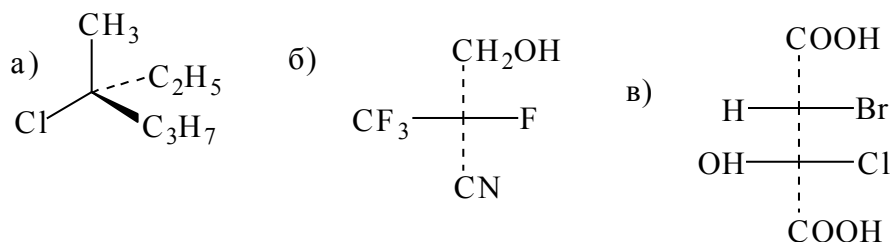
- Объясните различие в понятиях асимметричность, диссимметричность и хиральность, приведите примеры. Какие элементы симметрии существуют для органических молекул? Могут ли хиральные молекулы иметь какие-либо элементы симметрии?
- Ниже приведена формула типа “лесопильные козлы” для одного из стереоизомеров



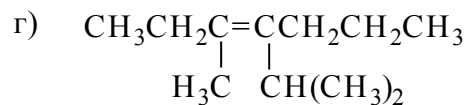
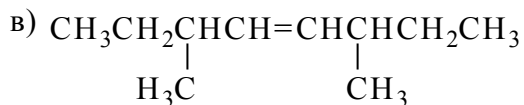
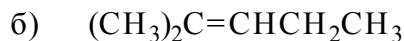
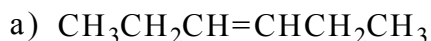
α, α' -дибромянтарной кислоты:

Преобразуйте эту формулу в проекцию Ньюмена и покажите остальные возможные конформации.

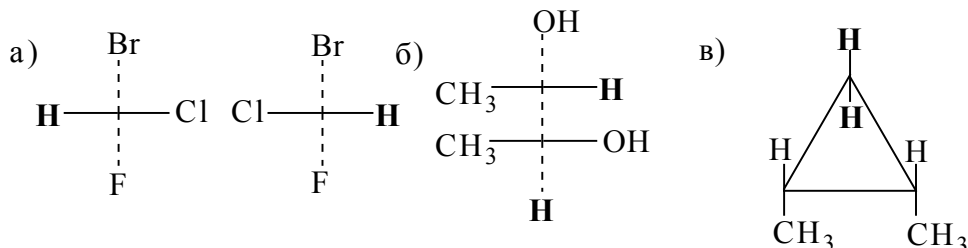
- В приведенной выше задаче определите, какому из стереоизомеров α, α' -дибромянтарной кислоты отвечает формула типа “лесопильные козлы”. Изобразите этот стереоизомер с помощью проекционной формулы Фишера.
- Изобразите D-глицериновый альдегид в виде проекции Фишера. Определите его абсолютную конфигурацию. Преобразуйте проекционную формулу в перспективную.
- Обозначьте конфигурацию по R,S-номенклатуре:



6. Среди приведенных ниже соединений найдите те, которые имеют геометрические изомеры. Приведите их формулы и обозначьте конфигурацию по Z,E-номенклатуре:

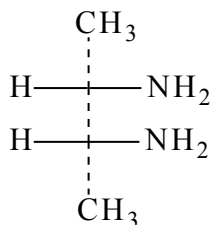


7. Определите отношения атомов (эквивалентные, энантиотопные, диастереомерные) в следующих соединениях:

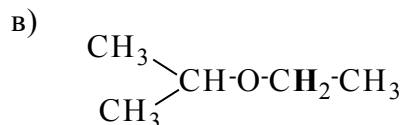
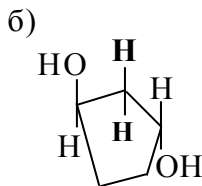
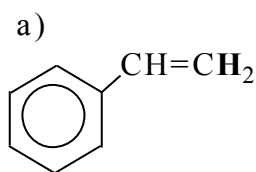


Вариант I-5

1. Дайте характеристику различия физических и химических свойств энантиомеров, диастереомеров, рацематов. Почему мезоформа и рацематы оптически не активны? Приведите примеры.
2. С помощью формул типа “лесопильные козлы” и проекций Ньюмена изобразите все возможные конформации 1,2-дибромэтана, укажите предпочтительные.
3. С помощью проекций Ньюмена изобразите конформации мезо-формы 2,3-диаминобутана и любого его оптически активного диастереомера.

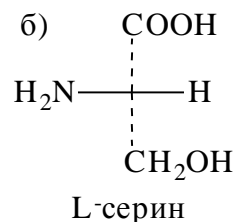
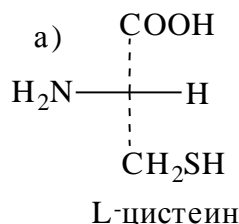


4. Определите относительную конфигурацию соединений: (R)-2-оксипропионовой кислоты и (S)-3-аминобутанала.
5. Сколько пространственных изомеров имеет 2,3-дибромпентан? Напишите их проекционные формулы Фишера. Отметьте энантиомеры и диастереомеры. Укажите абсолютную конфигурацию по R,S-номенклатуре для всех хиральных атомов углерода.
6. Обозначьте по Z,E-номенклатуре геометрические изомеры 1,2-дихлор-1-бромпропена-1.
7. Определите отношения атомов (эквивалентные, энантиотопные, диастереотопные) в следующих соединениях:

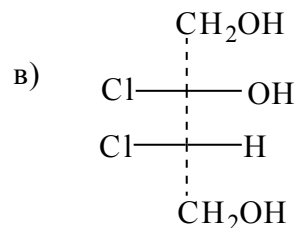
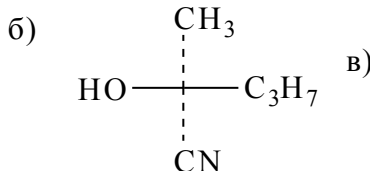
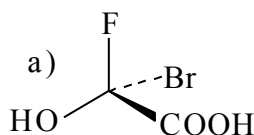


Вариант I-6

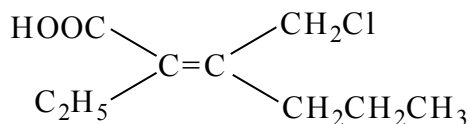
1. Что такое удельное вращение, молекулярное вращение, дисперсия оптического вращения? Как измеряются эти величины и где применяются?
2. С помощью проекций Ньюмена изобразите и назовите все конформации 1-бромпропана, возникающие за счет вращения вокруг связи C₁-C₂.
3. Используя проекционные формулы Фишера, изобразите стереоизомеры многоатомного спирта - 1,2,3,4,5-пентанпентаола: HOCH₂-CHON-CHON-CHON-CH₂OH. Укажите энантиомеры, диастереомеры, мезо-формы.
4. Обозначьте абсолютную конфигурацию показанных ниже аминокислот:



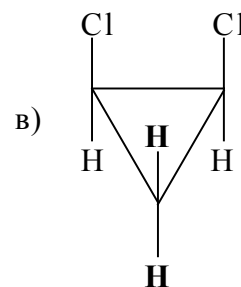
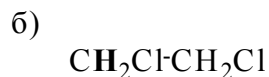
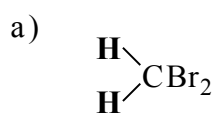
5. Обозначьте конфигурацию по R,S-номенклатуре:



6. Назовите соединение и обозначьте конфигурацию по Z,E-номенклатуре:



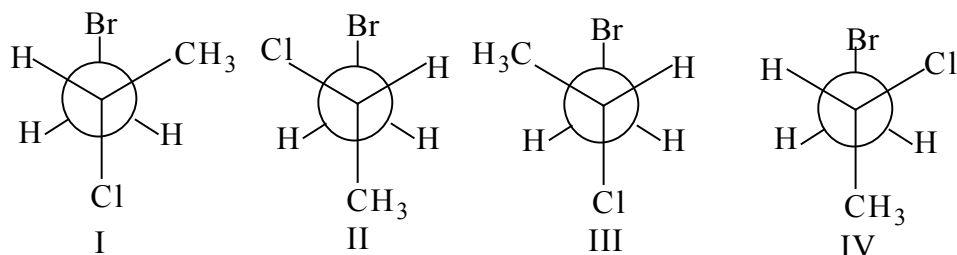
7. Определите отношения атомов (эквивалентны, диастереотопны, энантиотопны) в следующих соединениях:



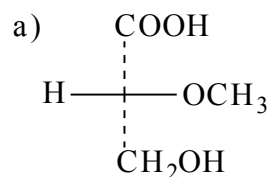
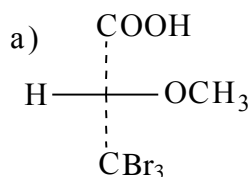
Вариант I-7

1. Объясните причины геометрической изомерии. Почему явление геометрической изомерии называют π-диастереомерией, может ли это стереохимическое явление быть причиной оптической активности? Приведите примеры.
2. Изобразите с помощью проекций Ньюмена все конформации 1-хлорпропана и назовите их. Самую устойчивую конформацию изобразите любым другим способом.
3. Изобразите в виде проекций Фишера следующие конформации 1-бром-2-хлорпропана.

Определите, каким стереоизомерам 1-бром-2-хлорпропана они отвечают.

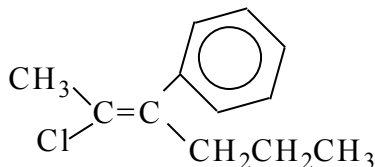


4. Почему относительная конфигурация приведенных ниже соединений совпадает, а абсолютная нет?

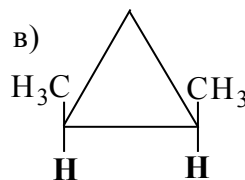
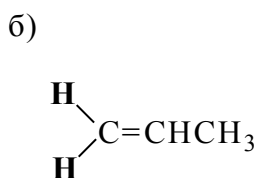
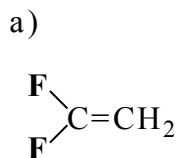


5. Обозначьте по R,S-номенклатуре конфигурацию всех стереоизомеров хлоряблочной кислоты: HOOC-CH(Cl)-CH(OH)-COOH. Укажите энантиомеры и диастереомеры.

6. Назовите соединение и обозначьте его конфигурацию по Z,E-номенклатуре:

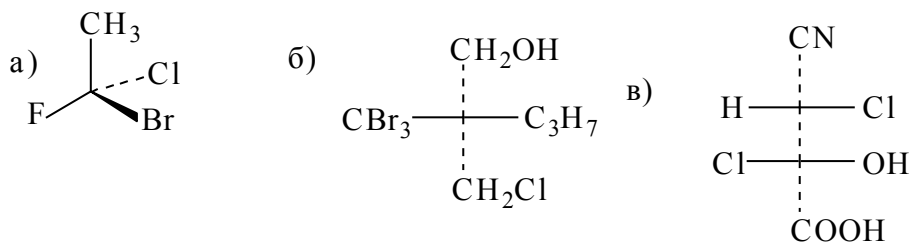


7. Определите отношения атомов (эквивалентные, энантиотопные, диастереотопные) в следующих соединениях:

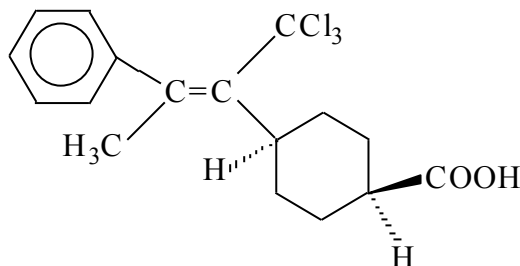


Вариант I-8

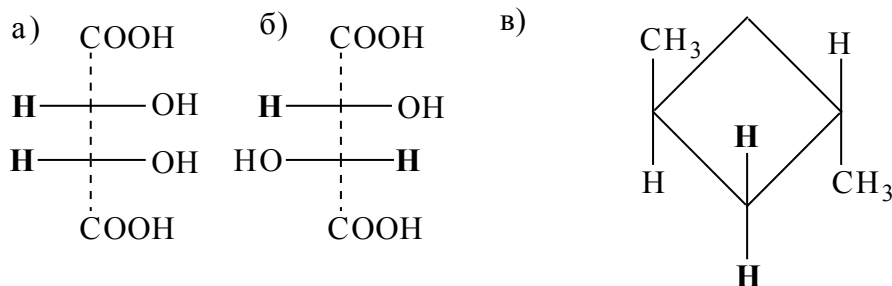
1. Дайте определение понятиям: стереоизомеры, конформеры. Одинакова или различна конфигурация и конформация в каждом случае? Покажите на примерах. Что такое атропоизомерия?
2. С помощью перспективных формул и проекций Ньюмена изобразите конформации 2,3-диметилбутана, возникающие при вращении вокруг связи C₁-C₂ и C₂-C₃. Сравните их устойчивость. Назовите конформации.
3. Изобразите какой-нибудь энантиомер α-хлорпропионовой кислоты всеми возможными проекционными формулами Фишера.
4. Определите относительную конфигурацию (S)-2-оксибутановой кислоты.
5. Обозначьте по R,S-номенклатуре конфигурацию хиральных атомов в следующих соединениях:



6. Дайте обозначение конфигурации диастереомера:

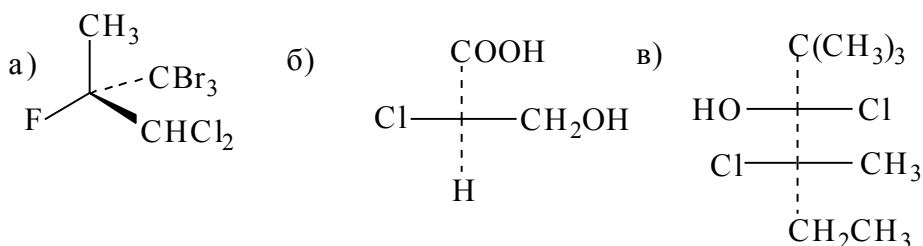


7. Определите отношения атомов (эквивалентные, энантиотопные, диастереотопные) в следующих соединениях:

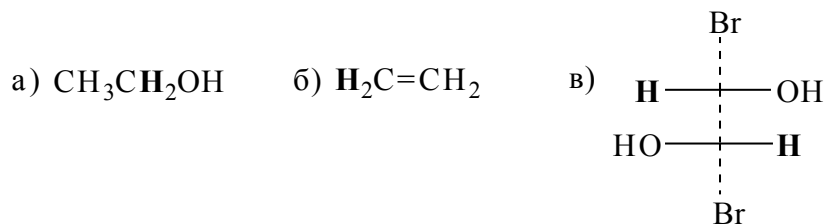


Вариант I-9

1. Что такое диастереотопность, энантиотопность и эквивалентность? Проиллюстрируйте на примерах. В чем проявляется неэквивалентность атомов?
2. С помощью проекций Ньюмена изобразите и назовите конформации мезоформы 2,3-бутандиола. Укажите предпочтительные конформации и изобразите их с помощью проекций Фишера.
3. С помощью проекционных формул Фишера изобразите:
 - а) (R)-молочную кислоту (2-оксипропионовую кислоту);
 - б) (S,S)-3-бром-2-бутанол.
4. Напишите все проекционные формулы бромзамещенных пропионовых кислот, назовите их и отнесите к D- или L-ряду. Обозначьте абсолютные конфигурации хиральных центров.
5. Обозначте по R,S-номенклатуре конфигурацию асимметрических атомов углерода:

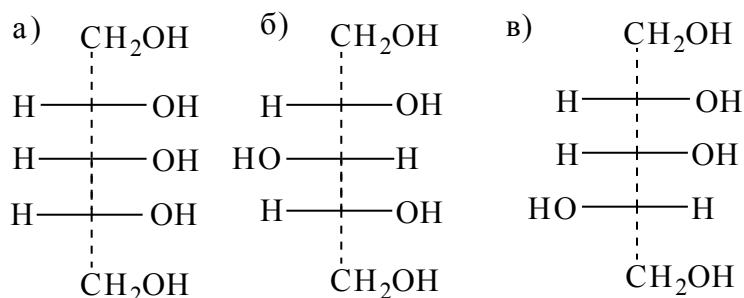


6. Изобразите (E)-2-хлор-3-фенилгексен-2 и (Z)-1,2-дибромциклопропан.
 7. Определите отношения атомов (эквивалентные, энантиотопные, диастереотопные) в следующих соединениях:

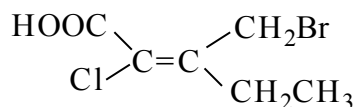


Вариант I-10

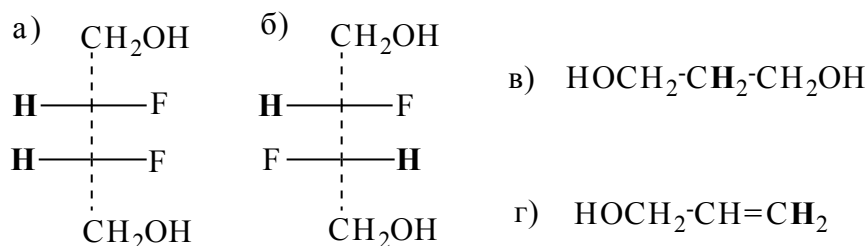
1. Что подразумевают под элементами хиральности, приведите примеры? Что такое ахиральная молекула, прохиральная молекула? Покажите на примерах.
2. С помощью перспективных формул и проекций Ньюмена изобразите конформации 1,2-дибромэтана. Укажите предпочтительные конформации.
3. С помощью проекционных формул Фишера изобразите следующие соединения:
 а) 2(R)-нитро-3(S)-бромпентан;
 б) 2(S)-хлор-3(S)-бром-1,4-бутандиол.
4. Изобразите L-2,3-диоксипропановую кислоту, обозначьте ее абсолютную конфигурацию.
5. Используя R,S-номенклатуру определите абсолютные конфигурации хиральных атомов углерода в соединениях. Будут ли они проявлять оптическую активность.



6. Обозначьте по Z,E-номенклатуре конфигурацию соединения. Будет ли данное соединение оптически активным (объясните):



7. Определите отношения атомов (диастереотопные, эквивалентные, энантиотопные) в следующих соединениях:



Вариант I-11

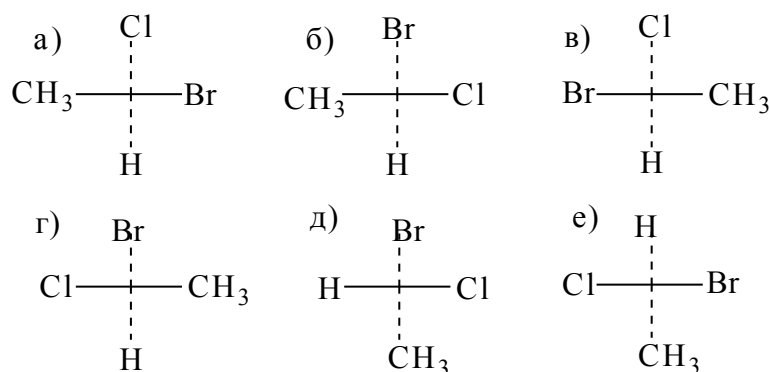
1. Возможно ли для соединений с одинаковым химическим строением:

- существование одних только энантиомеров, но не диастереомеров;
- существование только диастереомеров, но не энантиомеров;
- существование как энантиомеров, так и диастереомеров?

Ваши рассуждения проиллюстрируйте примерами.

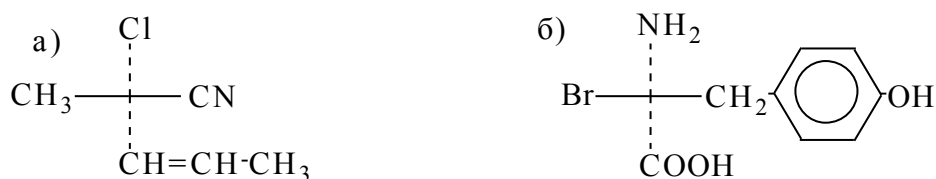
2. Изобразите и назовите все конформации бутана. Самую устойчивую изобразите с помощью проекции “лесопильные козлы”.

3. Найдите идентичные проекции Фишера:



4. Определите относительную конфигурацию (R)-2-аминопропановой кислоты.

5. Обозначьте абсолютную конфигурацию по R,S-номенклатуре:



6. Изобразите *s-цис*, *транс*, *цис*-гептадиен-2,4 и назовите его по Z,E-номенклатуре.

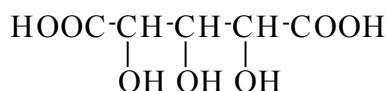
7. Найдите эквивалентные, диастереотопные и энантиотопные атомы в следующих соединениях: 1,3-дибромпропан, этанол, 2-хлорбутан.

Вариант I-12

1. Приведите примеры хирального и ахирального соединений. Будет ли взятое в качестве примера хиральное соединение асимметричным? Если да, то приведите пример хирального соединения, которое не является асимметричным.

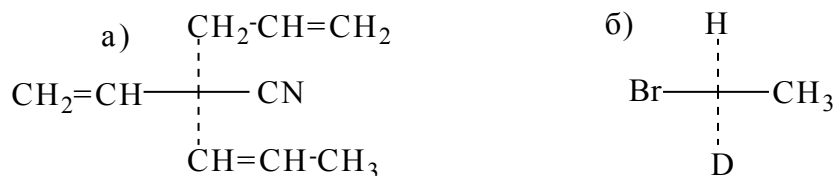
2. Используя перспективные формулы и проекции Ньюмена приведите конформации янтарной кислоты. Укажите и назовите наиболее устойчивую.

3. С помощью проекционных формул изобразите стереоизомеры триоксиглутаровой кислоты. Какие из них будут обладать оптической активностью?



4. Укажите абсолютную конфигурацию L-2-метоксипропанола.

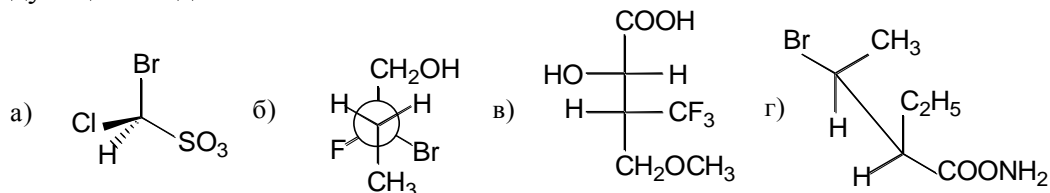
5. Обозначьте абсолютную конфигурацию по R,S-номенклатуре:



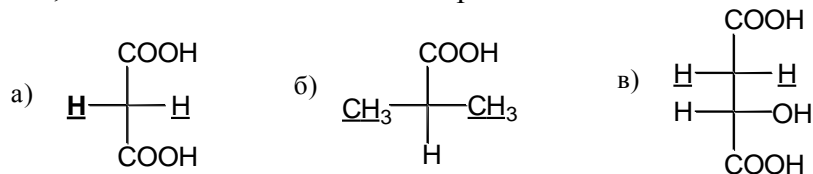
6. Изобразите *S-транс-транс-транс*-гексадиен-2,4 и дайте ему название по Z,E-номенклатуре.
7. Определите пару энантиотопных групп для каждого из следующих соединений:
 а) CH_2ClBr б) $\text{CHCl}(\text{CH}_3)_2$ в) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$.

Вариант I-13

1. Что такое стереоизомеры? Имеют ли они различное строение или нет? Чем отличаются друг от друга стереоизомеры?
2. Нарисуйте проекционные формулы Фишера и соответствующие изображенным стереоизомерам проекции Ньюмена для соединений:
 а) хлорбромметансульфонокислота; б) *эритро*-пентадиол-2,3; в) оптически активный 2,3-дибромбутан. Назовите конфигурации хиральных атомов по R,S-номенклатуре.
3. Приведите пример хирального атома, когда затруднительно (или некорректно) использовать обозначения относительной конфигурации. Обозначьте абсолютную конфигурацию хиральных атомов, используя соответствующую номенклатуру.
4. Сколько стереоизомеров существует для гидробензоина $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{C}_6\text{H}_5$? Изобразите их с помощью соответствующих проекций. Укажите энантиомеры и диастереомеры.
5. Укажите абсолютную конфигурацию хиральных атомов, используя R,S-номенклатуру, в следующих соединениях:



6. В литературе часто употребляется термин *цис-транс*-изомерия (или *геометрическая изомерия*). Соответствует ли этот термин понятию энантиомерия или диастереомерия? Покажите на примере.
7. Укажите, являются ли выделенные атомы или группы в приведенных соединениях эквивалентными, энантиотопными или диастереотопными:

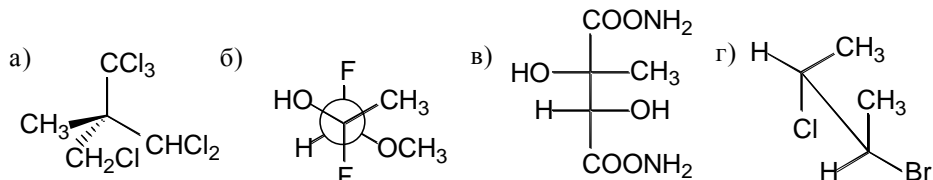


Вариант I-14

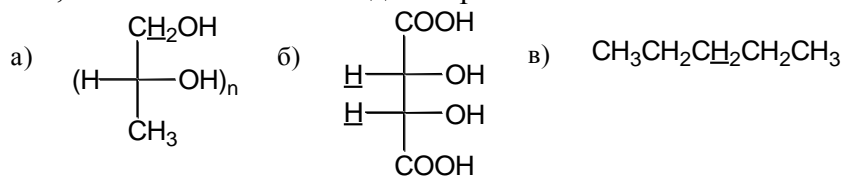
1. Дайте определение следующим понятиям: а) хиральный центр, б) энантиомер, в) рацемическая модификация. Приведите примеры.
2. Изобразите с помощью проекций Ньюмена и проекций Фишера следующие соединения:
 а) *мезо*-2,3-дибромбутан; б) *трео*-пентандиол-2,3; в) 2-оксипропионовую кислоту.

Назовите конфигурации хиральных атомов по R,S-номенклатуре.

- Изобразите один из энантиомеров 2-бутанола с помощью 12 проекций Фишера.
- Изобразите все возможные стереоизомеры $\text{CH}_3\text{CHClCHClCHClCH}_3$, укажите пары энантиомеров, мезоформы. Сколько оптически активных стереоизомеров предсказывает теория и сколько их существует на самом деле?
- Укажите абсолютную конфигурацию хиральных атомов, используя R,S-номенклатуру, в следующих соединениях:



- Могут ли геометрические изомеры являться хиральными соединениями и проявлять оптическую активность? Приведите пример.
- Укажите, являются ли выделенные атомы или группы в приведенных соединениях эквивалентными, энантиотопными или диастереотопными:



при: $n=1,3,5\dots$
 при: $n=0,2,4,6\dots$