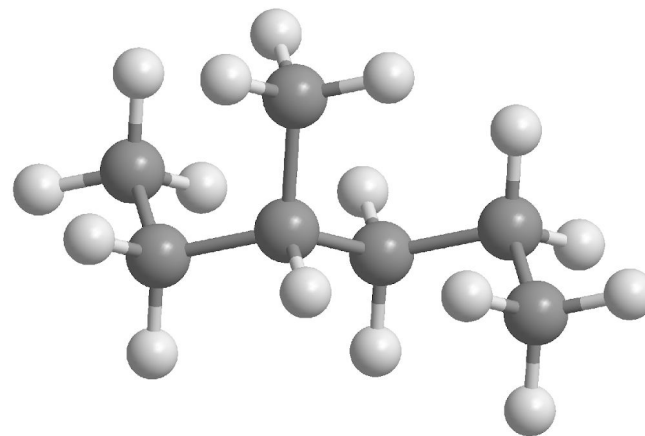
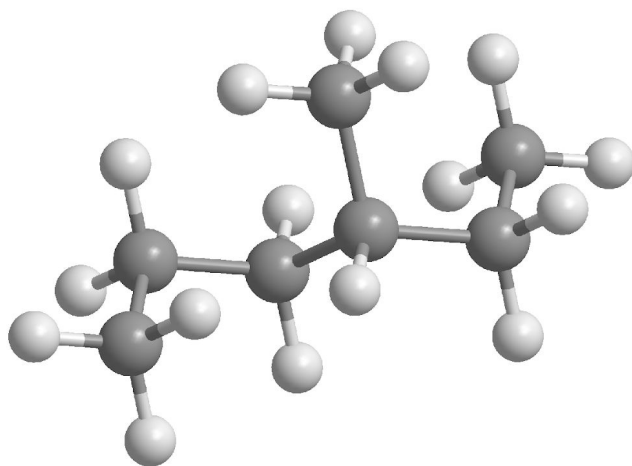
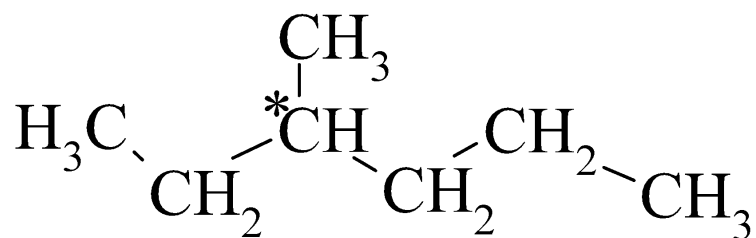
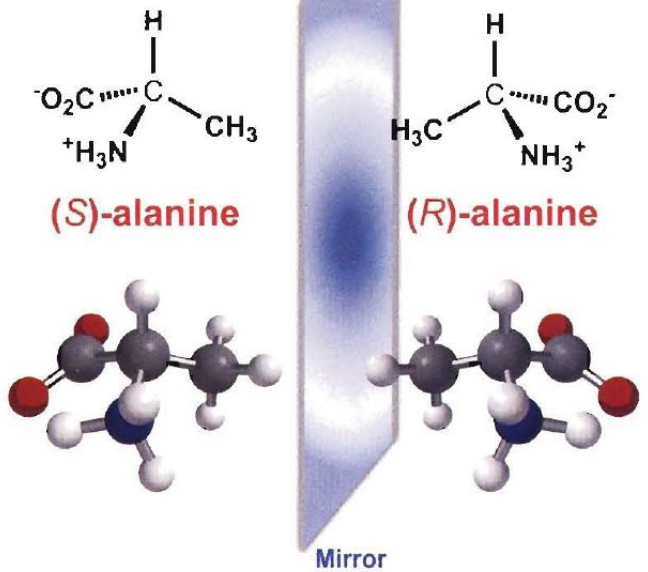
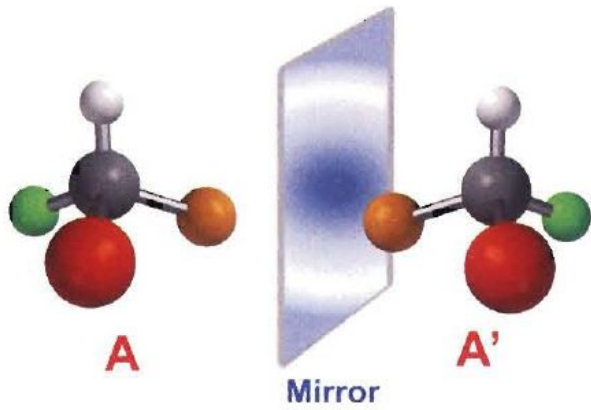
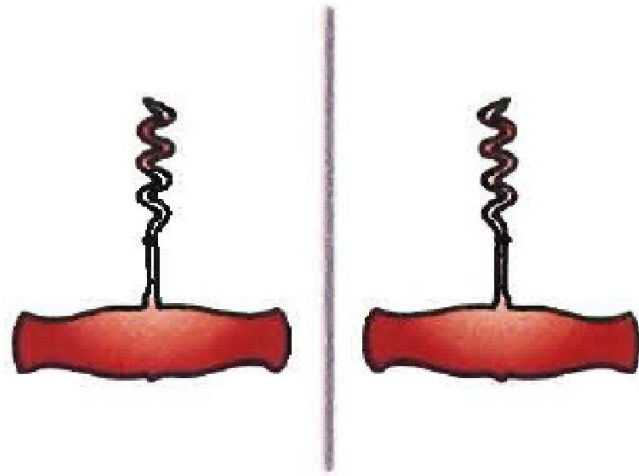
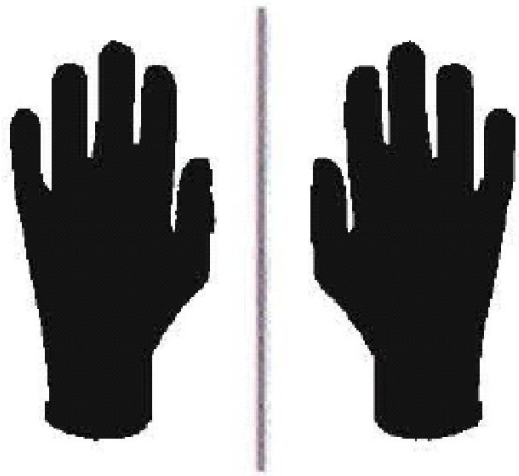
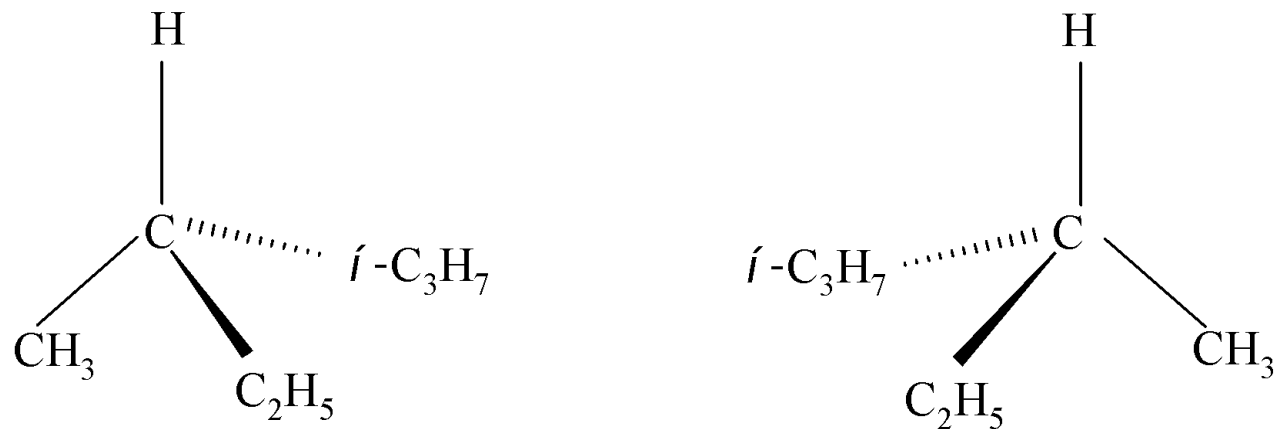


СТЕРЕОИЗОМЕРИЯ. ЭНАНТИОМЕРИЯ

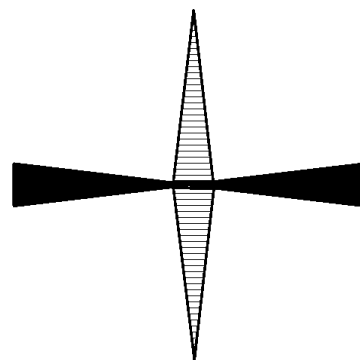
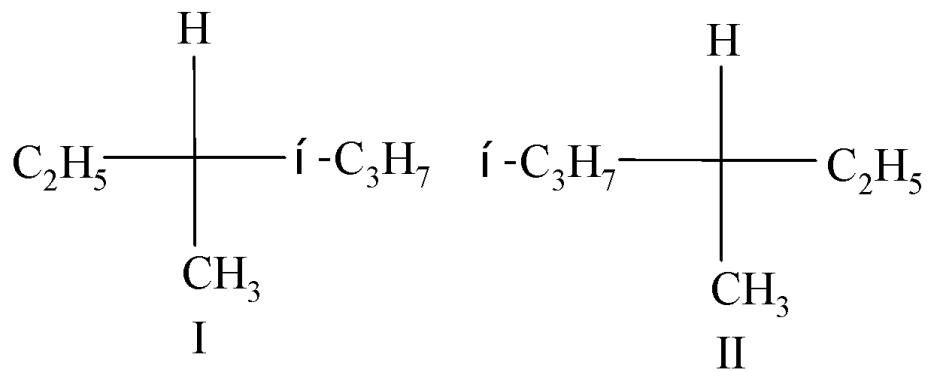
Энантиомеры. Хиральность. Условия хиральности







Объемное изображение с помощью «клиньев»



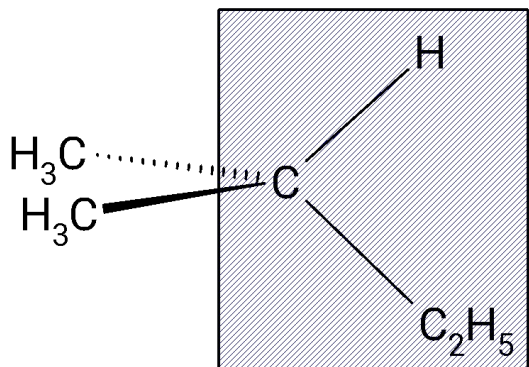
Проекционные формулы Фишера

Два соединения: предмет и его зеркальное изображение (I и II), несовместимые друг с другом в пространстве, называются энантиомерами (от греческого “энантио” - противоположный).

Свойство соединения существовать в виде энантиомеров называется хиральностью (от греческого “хирос” - рука), а само соединение - хиральным.

Хиральный атом или хиральный центр - это атом углерода, связанный с четырьмя различными группами и обозначаемый C^ .*

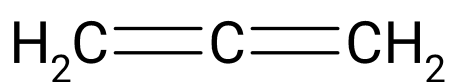
Молекула, в которой при атоме углерода находятся две или более одинаковых групп, имеет плоскость симметрии и, следовательно, не обладает хиральностью, поскольку молекула и ее зеркальное изображение идентичны. Такие молекулы называются ахиральными.



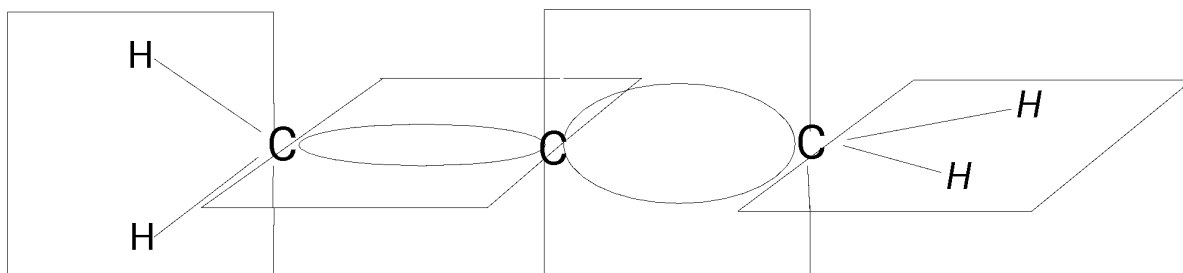
В плоскости симметрии
находятся атом углерода,
атом водорода и этильная группа

Молекула изопентана ахиральна, она имеет плоскость симметрии.

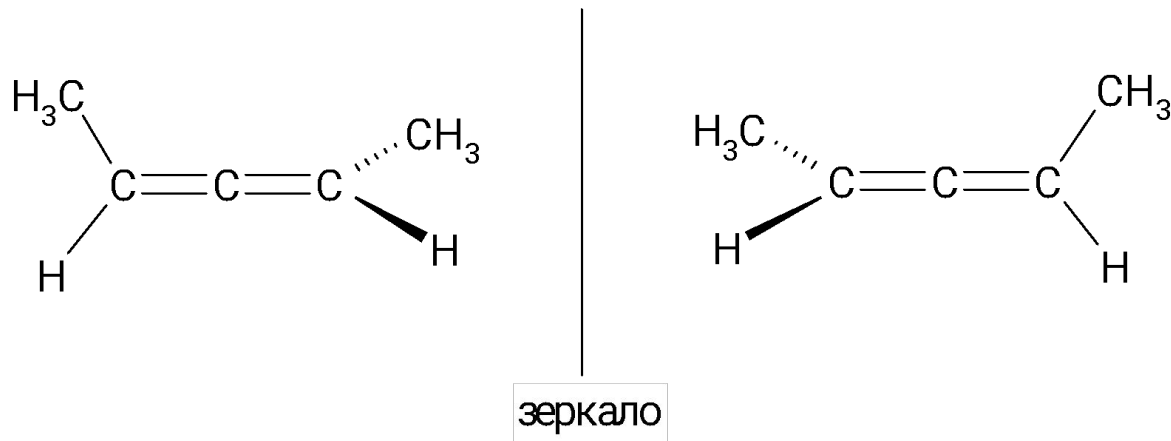
Хиральные аллены



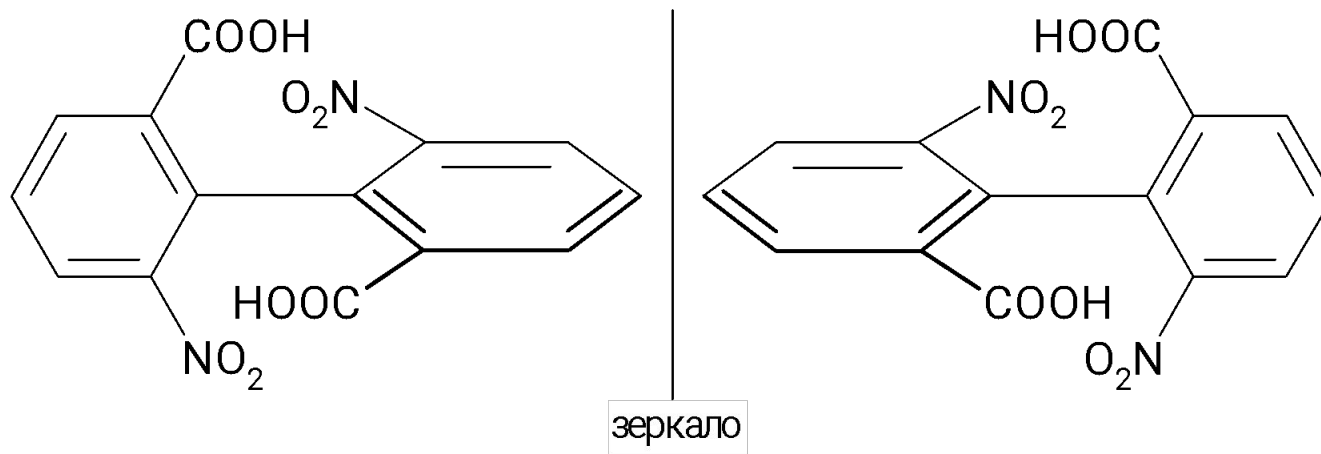
Молекула незамещенного аллена (пропадиена) ахиральна.

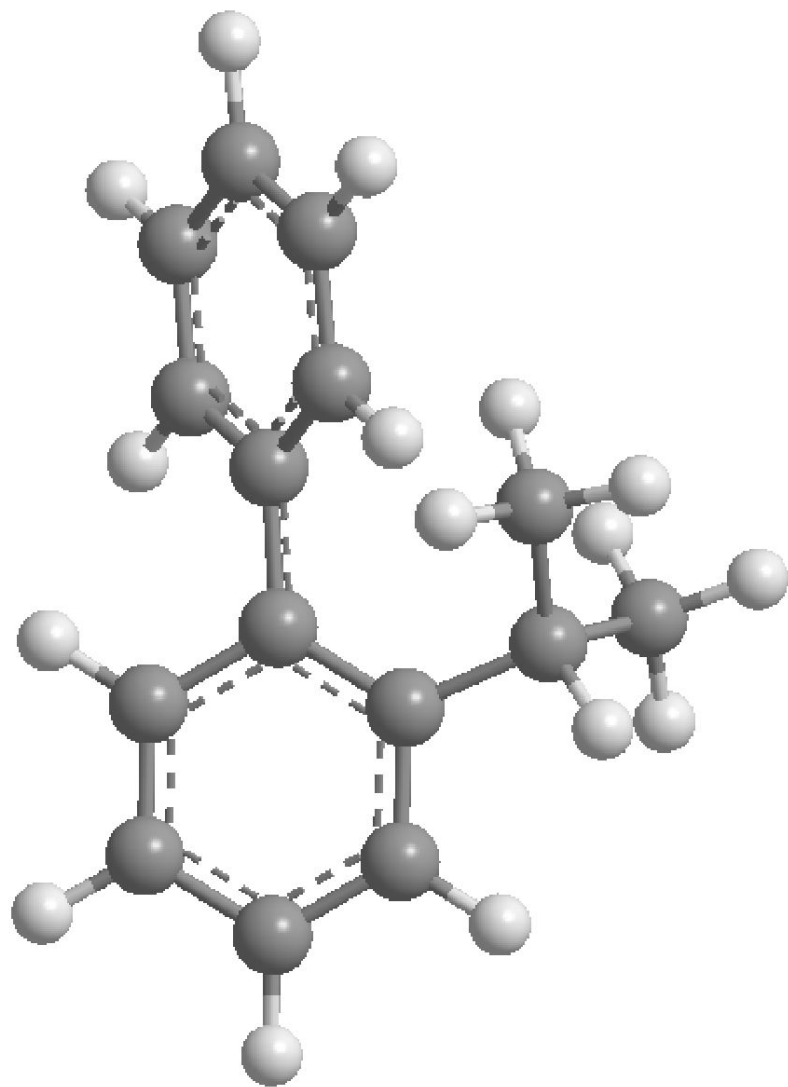
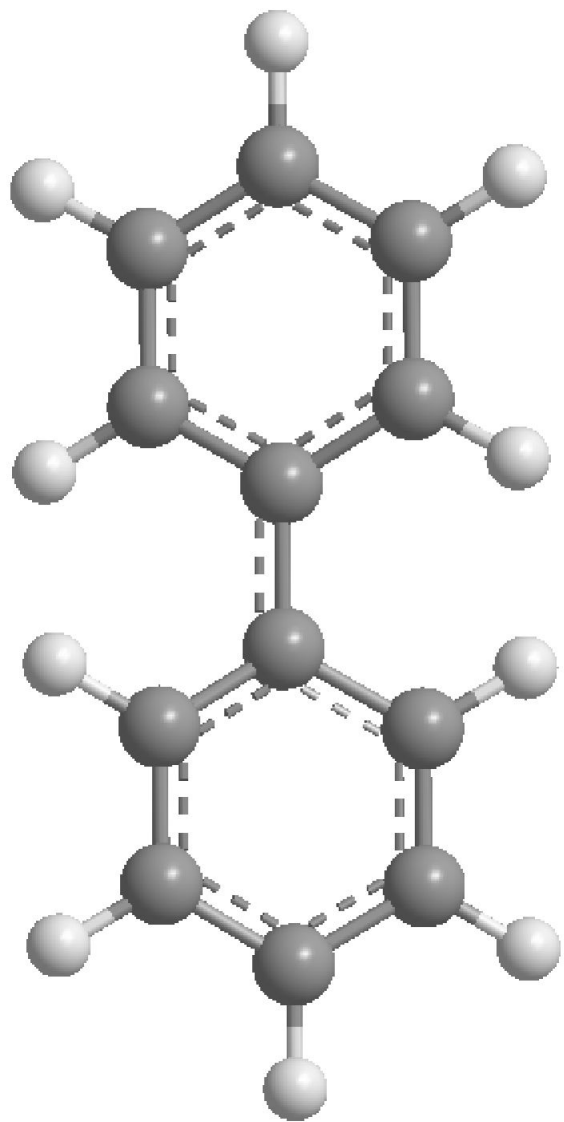


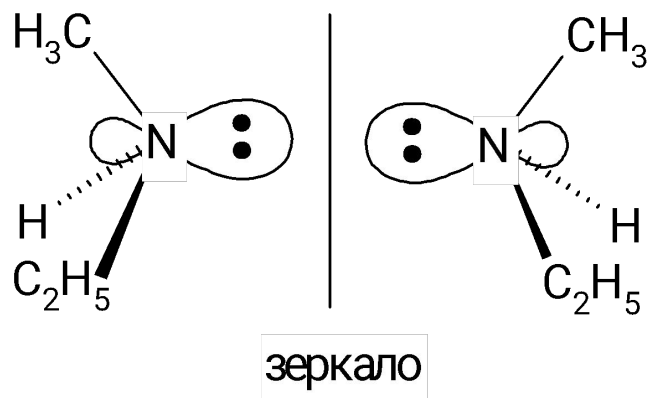
Замещенные аллены типа $X_1Y_1C=C=CX_2Y_2$ не имеют плоскости симметрии и могут существовать в виде энантиомеров



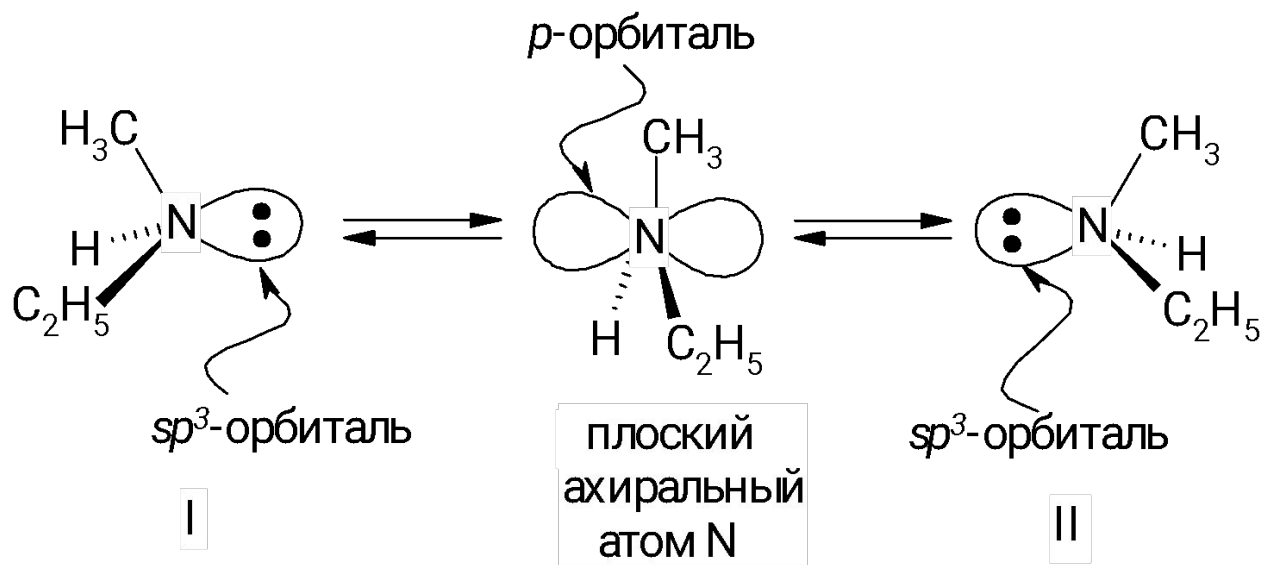
Атропоизомерия

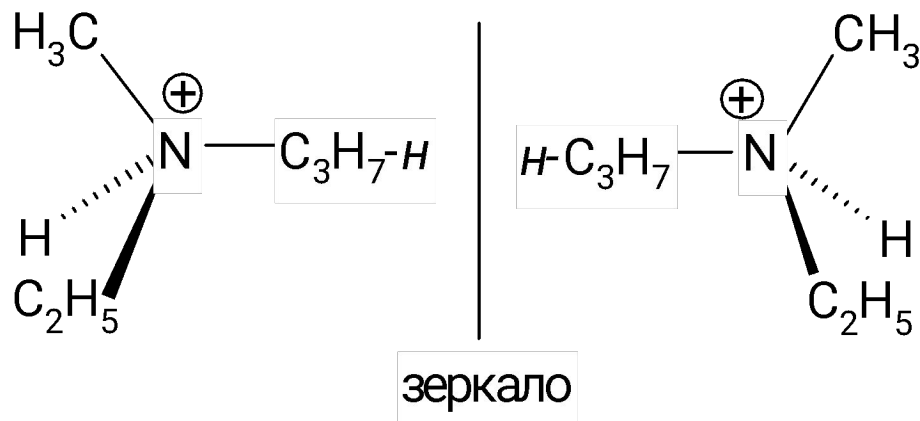






Не разделяется на индивидуальные энантиомеры и не проявляет оптической активности.



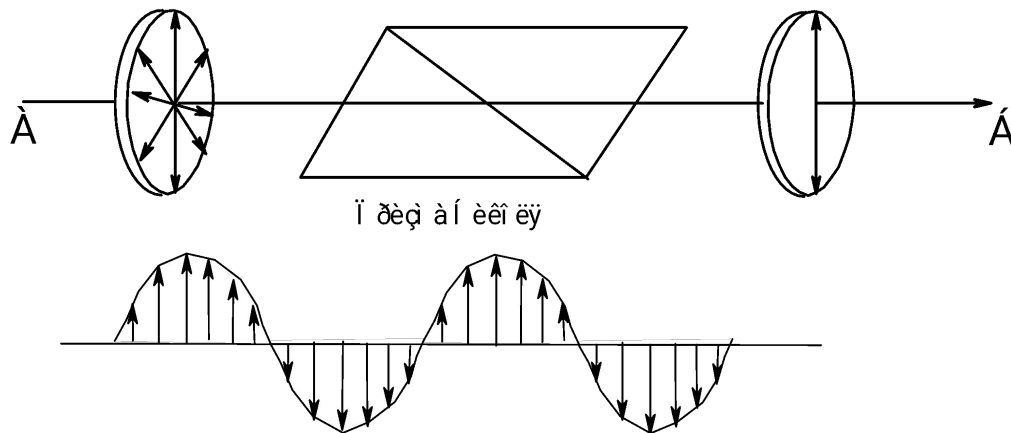


Катион метилэтилпропиламмония существует в виде энантиомеров.

Соединения, которые не имеют элементов симметрии, могут существовать в виде энантиомеров и проявлять оптическую активность только в том случае, когда они конфигурационно устойчивы.

Отличить один энантиомер от другого можно по знаку вращения плоскополяризованного света. Энантиомеры вращают плоскость поляризованного света на один и тот же угол, но в разные стороны: один – по часовой стрелке, другой – на такой же угол, но против часовой стрелки.

Плоскополяризованный свет. Оптическая активность



Поляризация света призмой Николя

А - входящий луч, Б - выходящий плоскополяризованный луч

Вещество, которое вращает плоскость поляризованного света, является оптически активным или оптически деятельным.

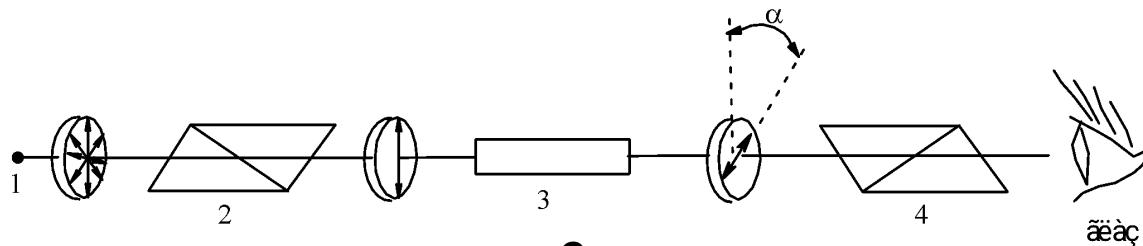
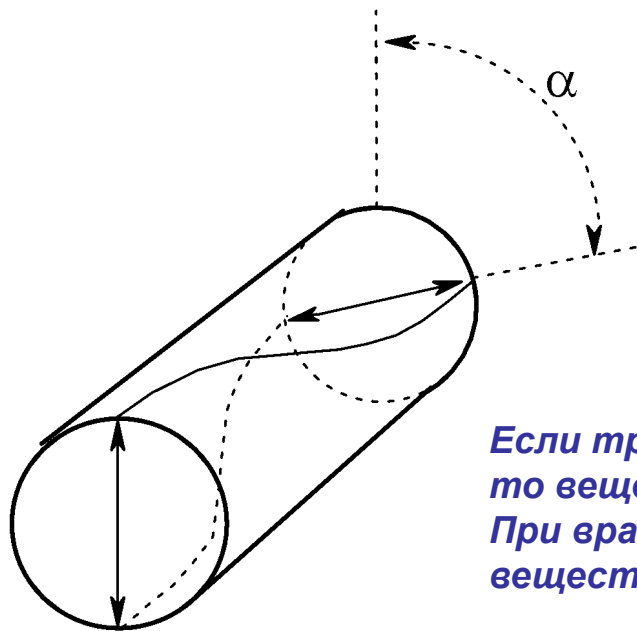


Схема поляриметра:

1 – монохроматический источник света; 2 – поляризатор; 3 – кювета с веществом; 4 – анализатор



Когда в кювету помещён раствор оптически активного соединения, тогда плоскость поляризованного луча, пройдя через кювету, повернётся на некоторый угол α , характерный для данного вещества.

Если требуется повернуть анализатор по часовой стрелке, то вещество называют правовращающим и обозначают (+). При вращении анализатора против часовой стрелки вещество называют левовращающим и обозначают знаком (-).

Два энантиомера вращают плоскость поляризованного света на одинаковый угол, но в противоположных направлениях.

$$\left[\alpha \right]_{\lambda}^{\theta} = \frac{100 \alpha}{l \cdot c}$$

α - угол вращения, град;

λ - длина волны света, нм (обычно 589 нм - линия D натрия);

α - угол вращения, град, $[\alpha]_D^{20}$;

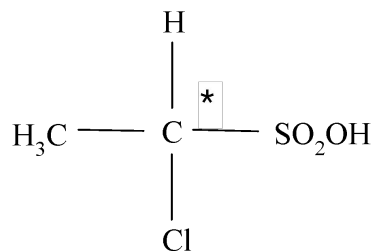
l - длина кюветы, см;

c - концентрация, г/мл³

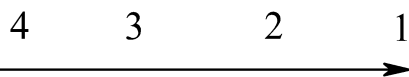
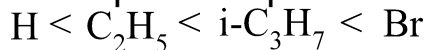
Обозначение конфигураций

R,S-система, предложенная К. Ингольдом, Р. Каном, З. Прелогом.

- 1) Атом с большим атомным номером является старшим относительно атома с меньшим атомным номером.

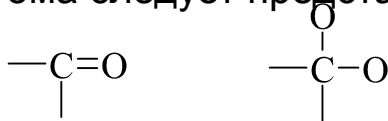


- 2) Если непосредственно соединенные с углеродом C* атомы одинаковы, то необходимо рассмотреть старшинство последующих атомов.

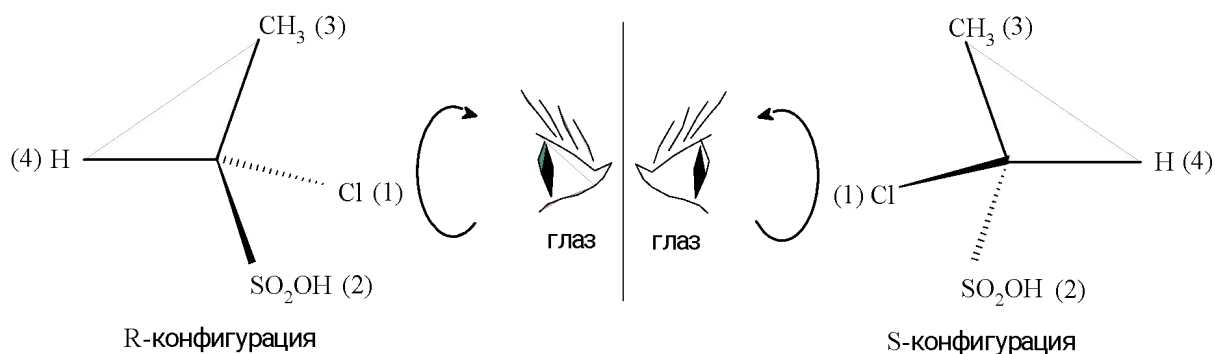


Например, как определить старшую из групп: $-\text{C}_2\text{H}_5$ и $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ в соединении
В этильной группе за атомом, соединённым с хиральным центром, следуют Н, Н и С,
а в изопропильной группе - Н, С и С. Сравнивая эти группы между собой,
устанавливаем, что
изопропильная группа старше, чем этильная.

3) Если хиральный углерод C* соединён с атомом, имеющим кратную связь, то связи этого атома следует представить как простые связи.



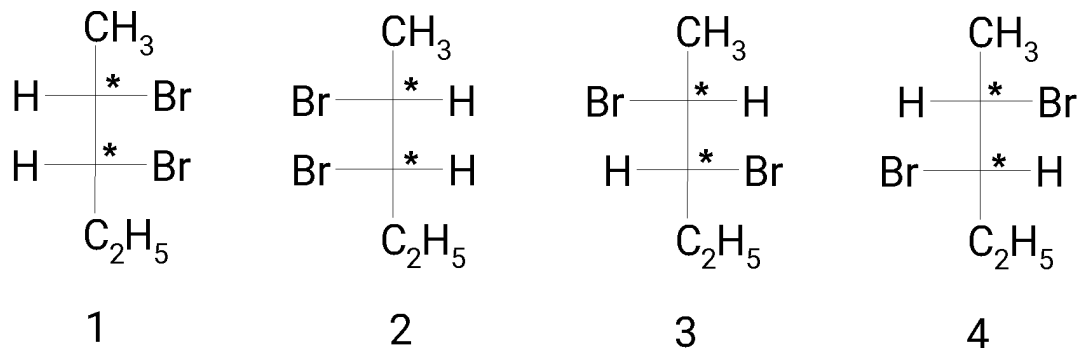
4) Для того, чтобы установить конфигурацию молекулы, её располагают так, чтобы связь хирального центра с младшей группой под номером 4 была направлена от наблюдателя, и определяют расположение оставшихся групп.



Если старшинство групп убывает (1→2→3) по часовой стрелке, то конфигурация хирального центра определяется как R (от латинского слова "rectus" - правый). Если старшинство заместителей убывает против часовой стрелки, то конфигурация хирального центра - S (от латинского "sinister" - левый). Знак оптического вращения (+) или (-) определяется экспериментально и не связан с обозначением конфигурации (R) или (S). Например, правовращающий 2-бутанол имеет (S)-конфигурацию.

Соединения с несколькими хиральными центрами. Диастереомеры. Рацемат. Мезо-формы

n хиральных атомов, 2^n стереоизомеров



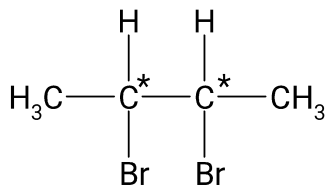
1 и 2, 3 и 4, -стереоизомеры, энантиомеры

1 и 3, 1 и 4, 2 и 3, 2 и 4 –диастереомеры.

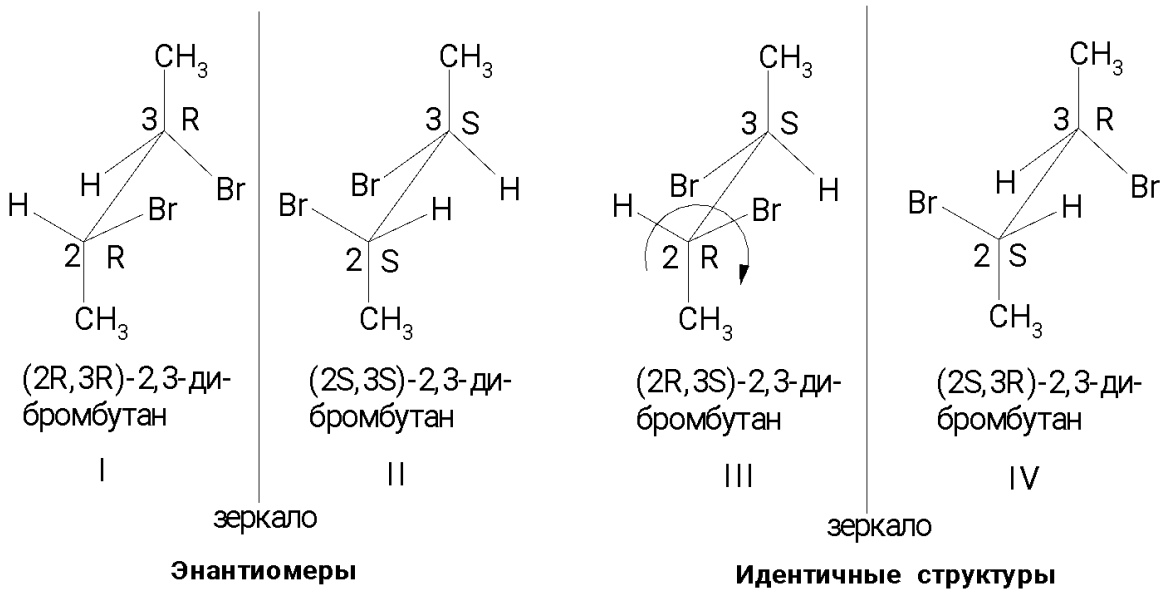
Стереоизомеры, которые не являются энантиомерами, называются диастереомерами.

Диастереомеры обладают различными физическими свойствами, в том числе различным удельным вращением.

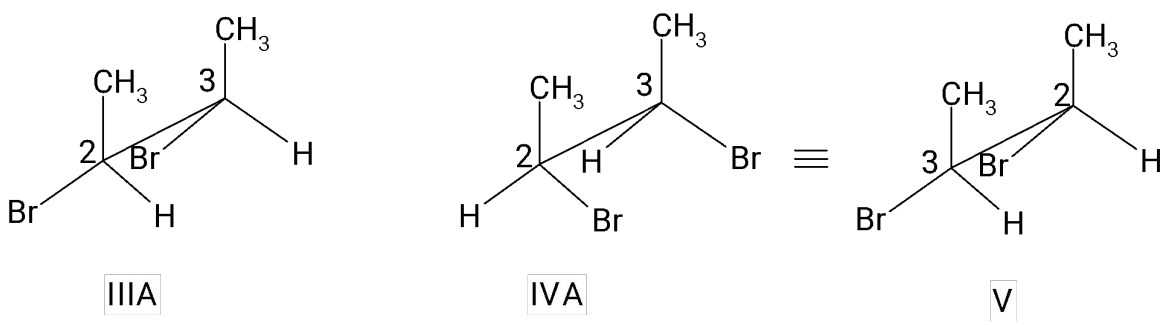
Эквимолекулярная смесь двух энантиомеров одного и того же соединения называется рацематом.



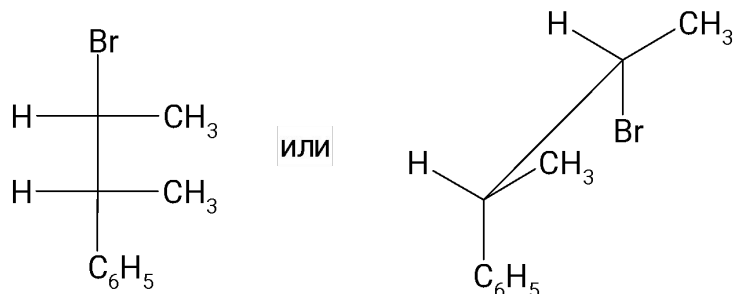
2,3-дибромбутан



Диастереоизомеры 2,3-дибромбутана



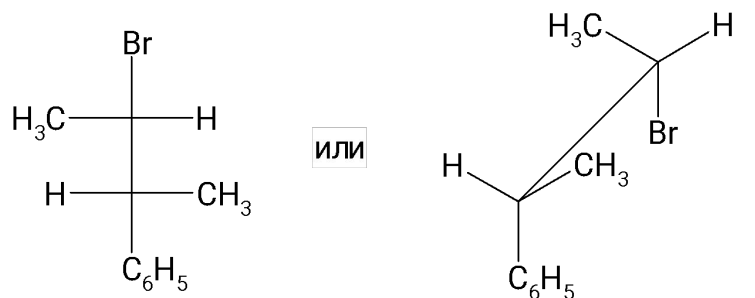
Оптически неактивный стереоизомер соединения, которое может существовать в других оптически активных формах, называют мезо-формой.



или

одна из трех за-
слоненных конформаций

эрит ро-форма



или

одна из трех за-
слоненных конформаций

т рео-форма

Диастереомеры 2-бром-3-фенилбутана