

Изомерия

*Автор: Рысина Л.А.
Учитель химии МБОУ СОШ №2
МО «Барышский район»
Ульяновской области*

Перед вами два вещества. Сравните их. Что общего в их строении и составе и что отличает их друг от друга? Сделайте вывод: одно и то же это вещество или эти вещества разные.



Бутиловый спирт



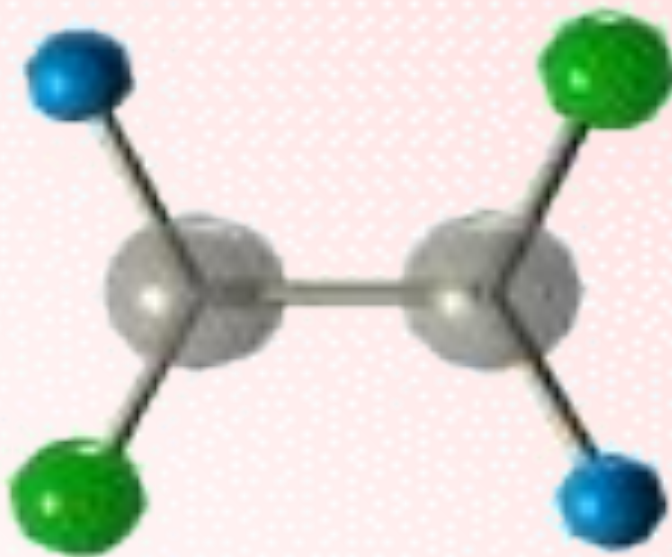
Диэтиловый эфир



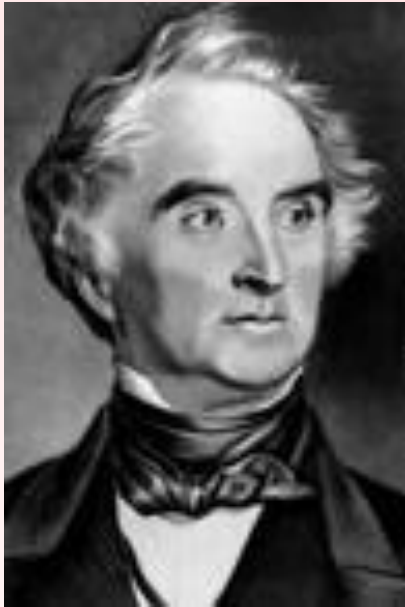
Способность атомов углерода соединяться
в различном порядке друг с другом и с
атомами других элементов обуславливает
явление изомерии

ИЗОМЕРИЯ

греч. **isos** – одинаковый, **meros** – часть
одно из важнейших понятий в органической химии



**Вещества, имеющие
одинаковый количественный и
качественный состав молекул,
но отличающиеся по своей
структуре и свойствам,
называются изомерами**



Изомерия была впервые обнаружена Ю. Либихом в 1823, который установил, что серебряные соли гремучей и изоциановой кислот: Ag-O-N=C и Ag-N=C=O имеют одинаковый состав, но разные свойства.

Термин «Изомерия» в 1830 ввел И. Берцелиус, предположивший, что различия в свойствах соединений одинакового состава возникают из-за того, что атомы в молекуле расположены в неодинаковом порядке.





Представления об изомерии окончательно сформировались после создания А.М. Бутлеровым теории химического строения (1860-е).



Изомерия

Структурная

Пространственная

Изомерия
углеродного
скелета

Изомерия
положения

Межклассовая
изомерия

Геометрическая
изомерия

Оптическая
изомерия

Изомерия углеродного скелета

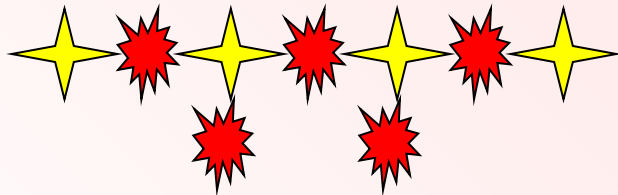
СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ ИЛИ ИЗОМЕРИЯ ЦЕПИ

Изомерия углеродного скелета обусловлена различным порядком связи между атомами углерода, образующими скелет молекулы.

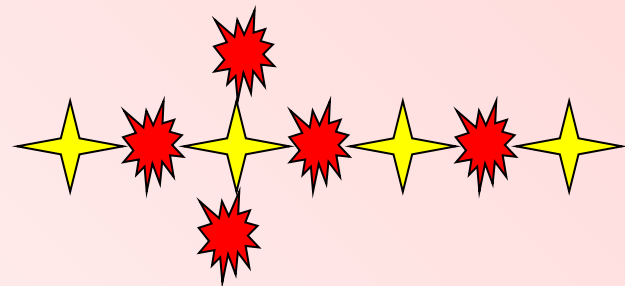
А



Б



В



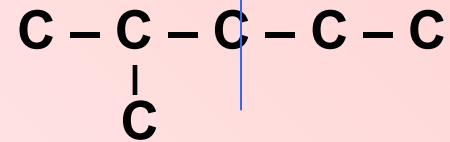
Правило построения структурных изомеров

C6H14 гексан

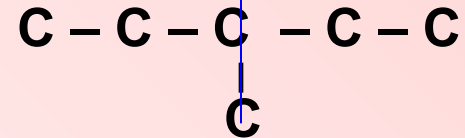
1. Запишите линейную цепь состоящую из 6-ти атомов углерода



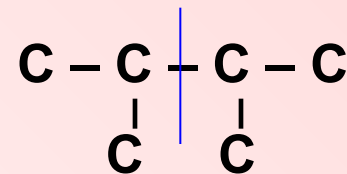
2. Укоротите цепь на один атом углерода и мысленно делите полученную цепь пополам.



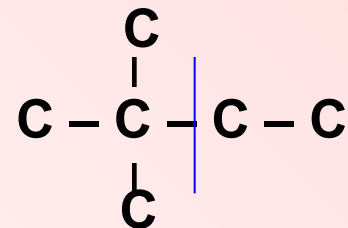
3. Проставьте атом углерода к любому атому в цепи кроме крайнего, не заходя за пунктирную линию.



4. Еще раз укоротите цепь, разделите ее пунктирной линией и поставьте атомы углерода к любому из атом углерода в цепи кроме крайних не заходя за пунктирную линию.



5. Просмотрите как еще можно расставить атомы углерода в цепи и расставьте их с учетом пунктирной линии.



6. Осталось расставить атомы водорода с учетом валентности атома углерода.

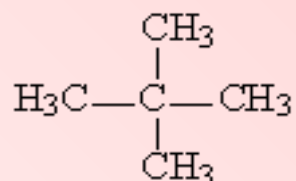
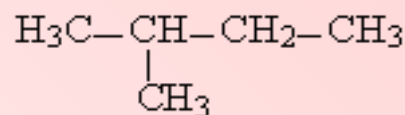
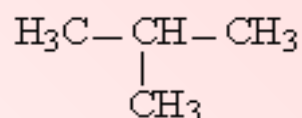
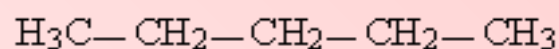
У вас на столах имеются пластилин, и соединительные палочки

Учитывая валентность атомов С, Н, Cl, а также то что углеродные цепи могут быть неразветвленные, разветвленные и циклические, изготовьте из шариков пластилина шаростержневые модели молекул отвечающей формуле C_4H_9Cl .

Хлор может присоединяться к любому из атомов углерода. Каждому атому в соединении должен соответствовать свой цвет пластилина.

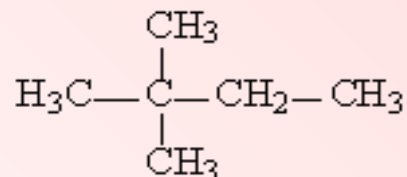
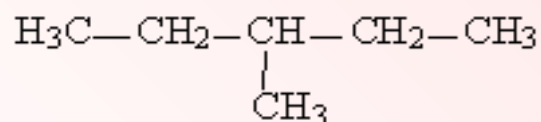
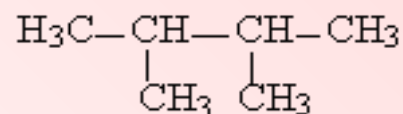
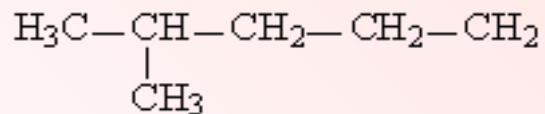
Перенесите свою модель в тетрадь в виде развернутой структурной формулы

С увеличением числа атомов углерода в молекуле число изомеров быстро растёт.



изомеры бутана

изомеры пентана



изомеры гексана

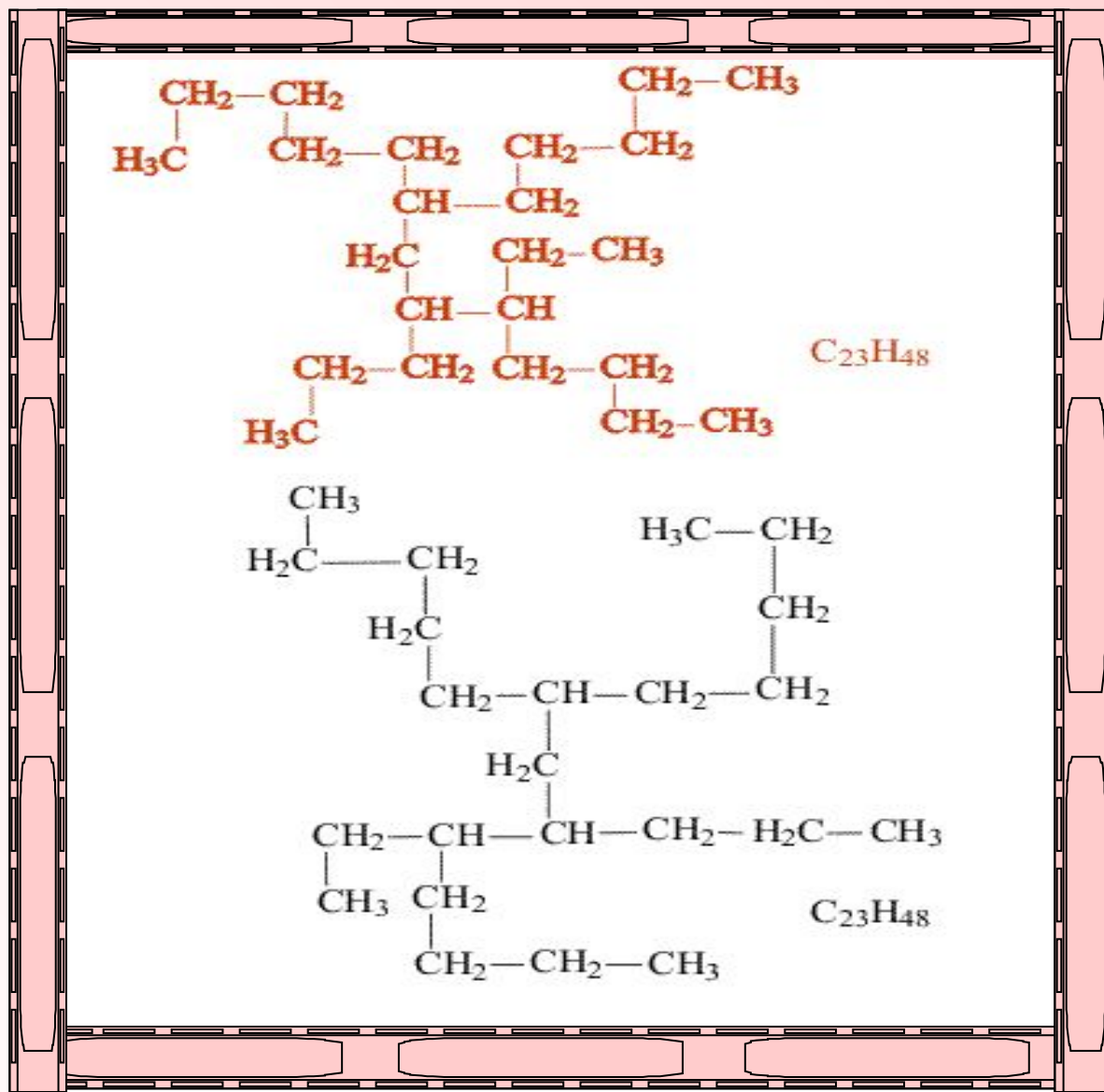
Насыщенные углеводороды, содержащие от одного до трех атомов углерода (метан, этан, пропан), не имеют изомеров.

С увеличением числа атомов углерода в цепи число изомеров непропорционально растет

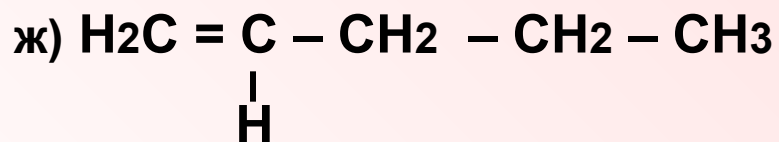
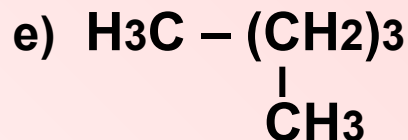
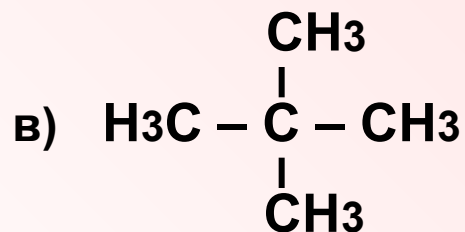
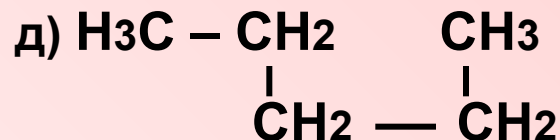
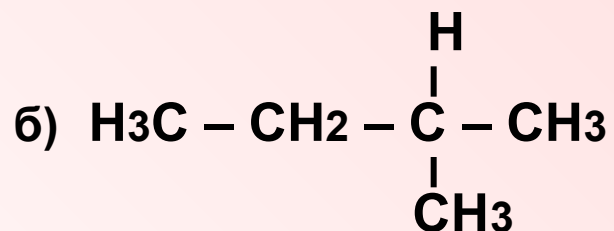
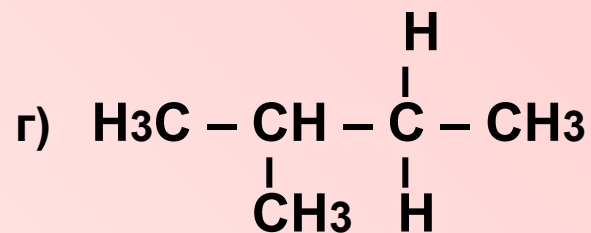
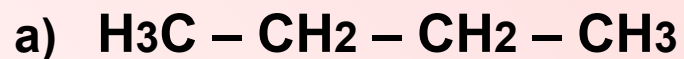
Углеводород	Число изомеров
Бутан	2
Пентан	3
Гексан	5
Гептан	
Октан	
Нонан	35
Декан	75
Пентадекан	4347

Определите на какое число изомеров отличаются между собой гептан и октан

Два соединения одинакового состава считают изомерами, если их молекулы нельзя совместить в пространстве так, чтобы они полностью совпадали. Совмещение, как правило, проделывают мысленно.

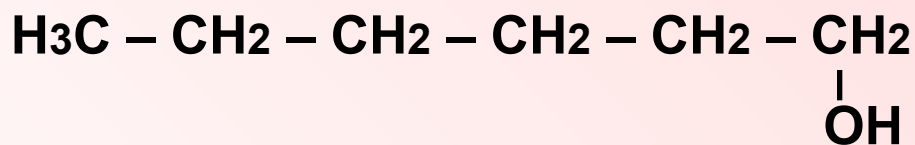


Определите какие из приведенных веществ являются гомологами, а какие изомерами:



Изомерия положения

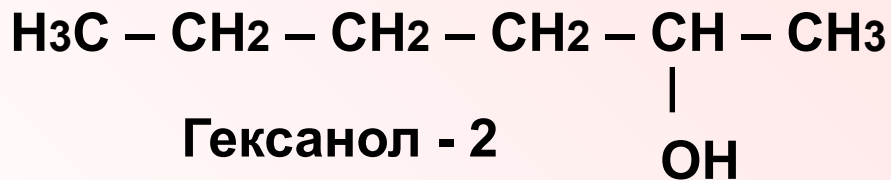
Изомерия положения возникает в тех случаях, когда функциональные группы, отдельные гетероатомы или кратные связи расположены в различных местах углеводородного скелета.



Гексанол - 1



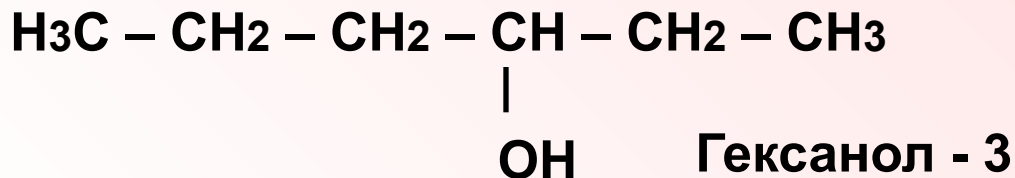
Пентен - 1



Гексанол - 2

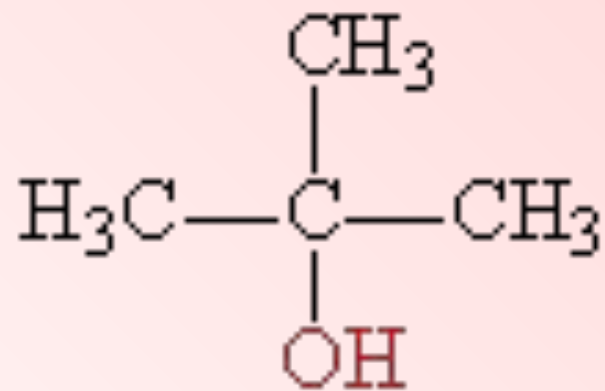
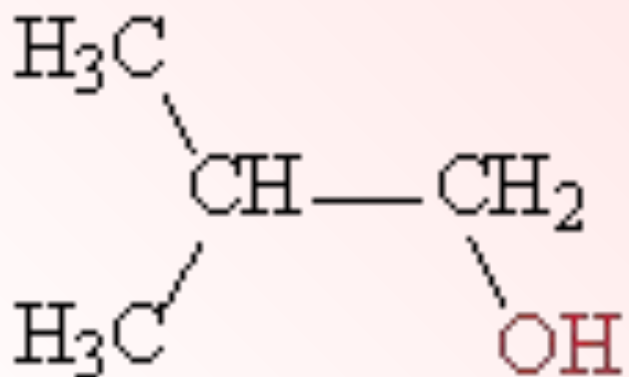
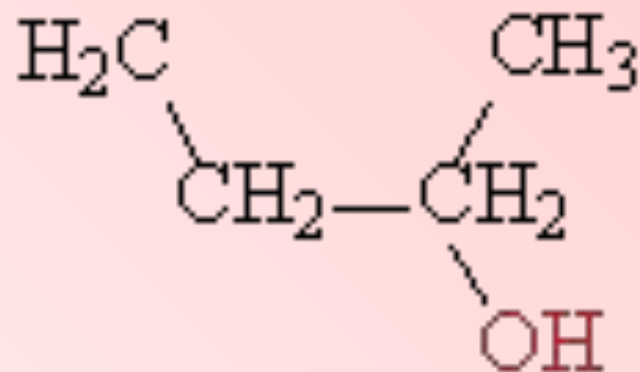
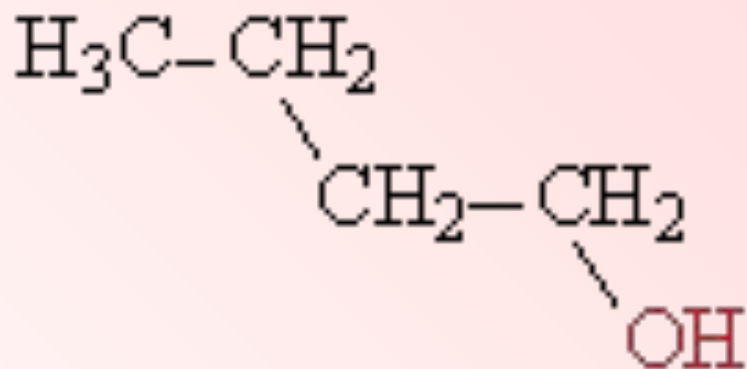


Пентен - 2

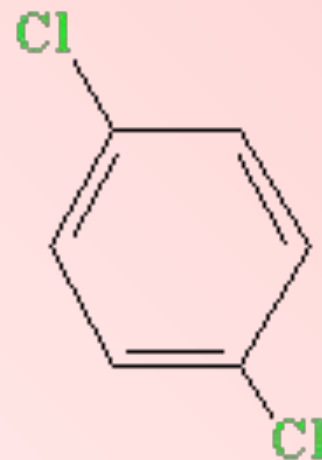
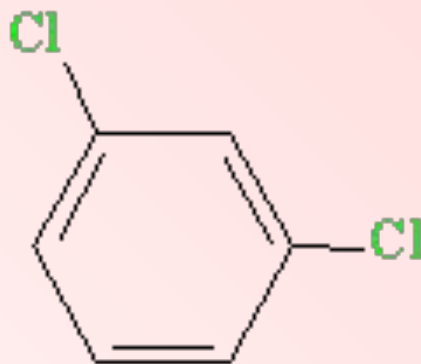
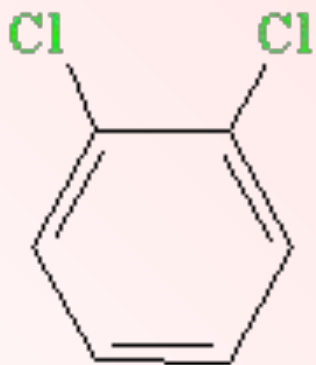
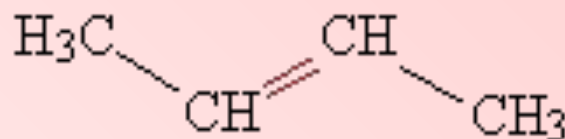
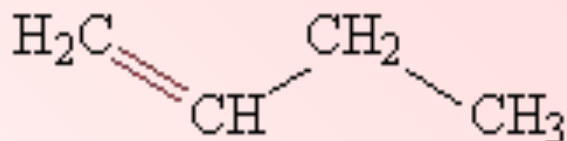


Гексанол - 3

Последовавший затем синтез всех изомеров бутанола и определение их свойств стали убедительным подтверждением теории.



Нередко различия в строении изомеров положения столь очевидны, что не требуется даже мысленно совмещать их в пространстве, например, изомеры бутена или дихлорбензола.



орто-дихлорбензол

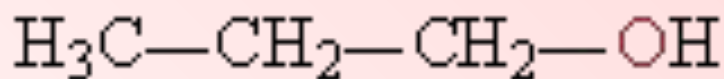
мета-дихлорбензол

пара-дихлорбензол

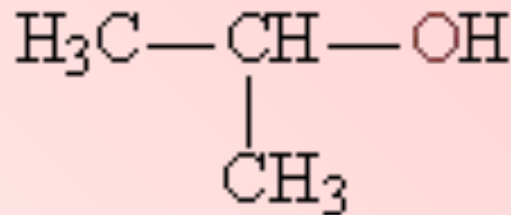
Изомеры бутена и дихлорбензола

Структурные изомеры могут принадлежать к разным классам органических соединений, поэтому они могут различаться не только физическими, но и химическими свойствами.

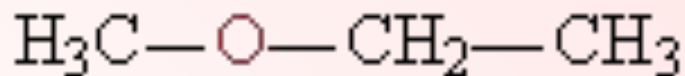
Примером служат три изомера для соединения C₃H₈O, два из них – спирты, а третье – простой эфир



пропанол



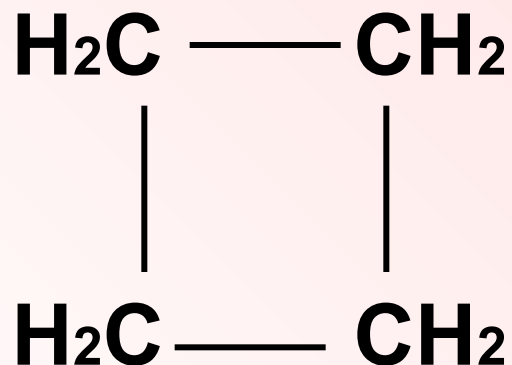
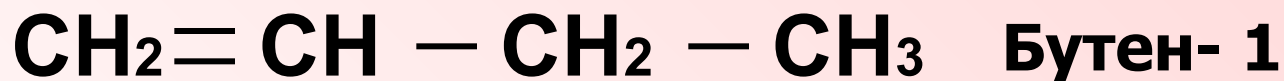
изопропанол



метилэтиловый эфир

Межклассовая изомерия

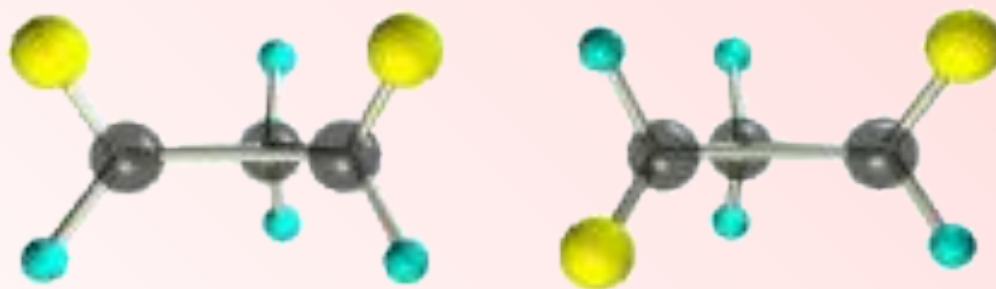
Межклассовая изомерия обусловлена различным положением и сочетанием атомов в молекулах веществ, имеющих одинаковую молекулярную формулу, но принадлежащих различным классам.



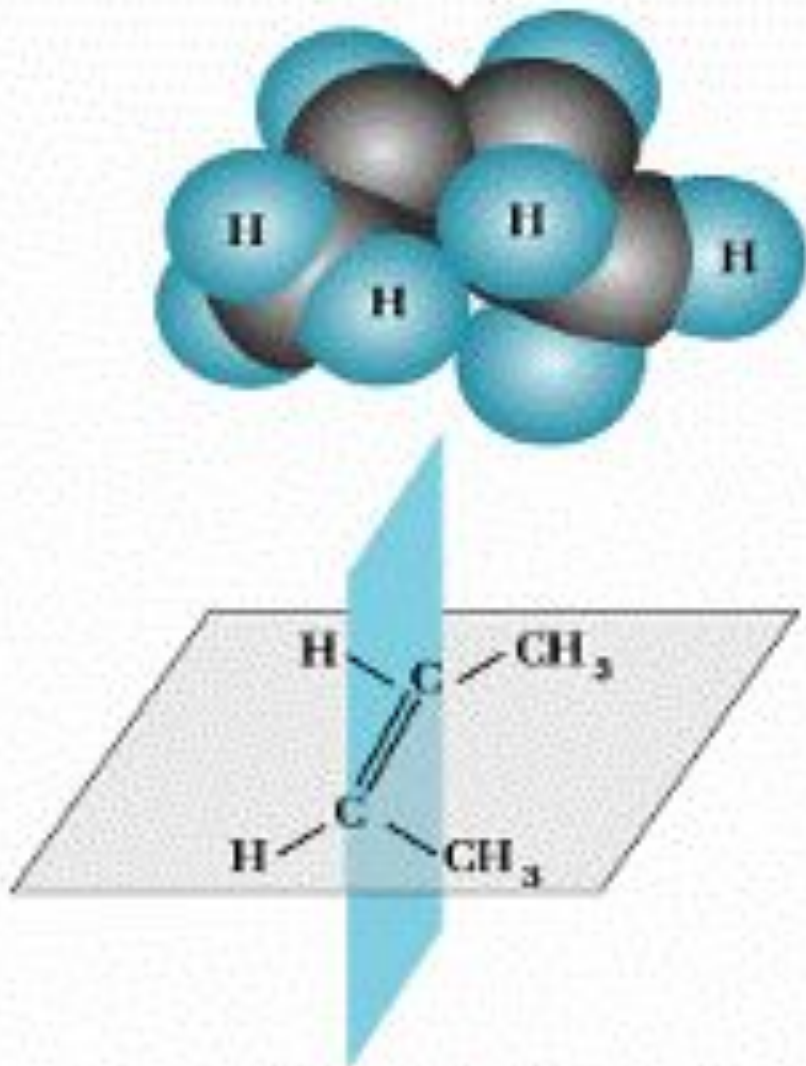
Циклобутан

Геометрическая изомерия (цис-транс-изомерия)

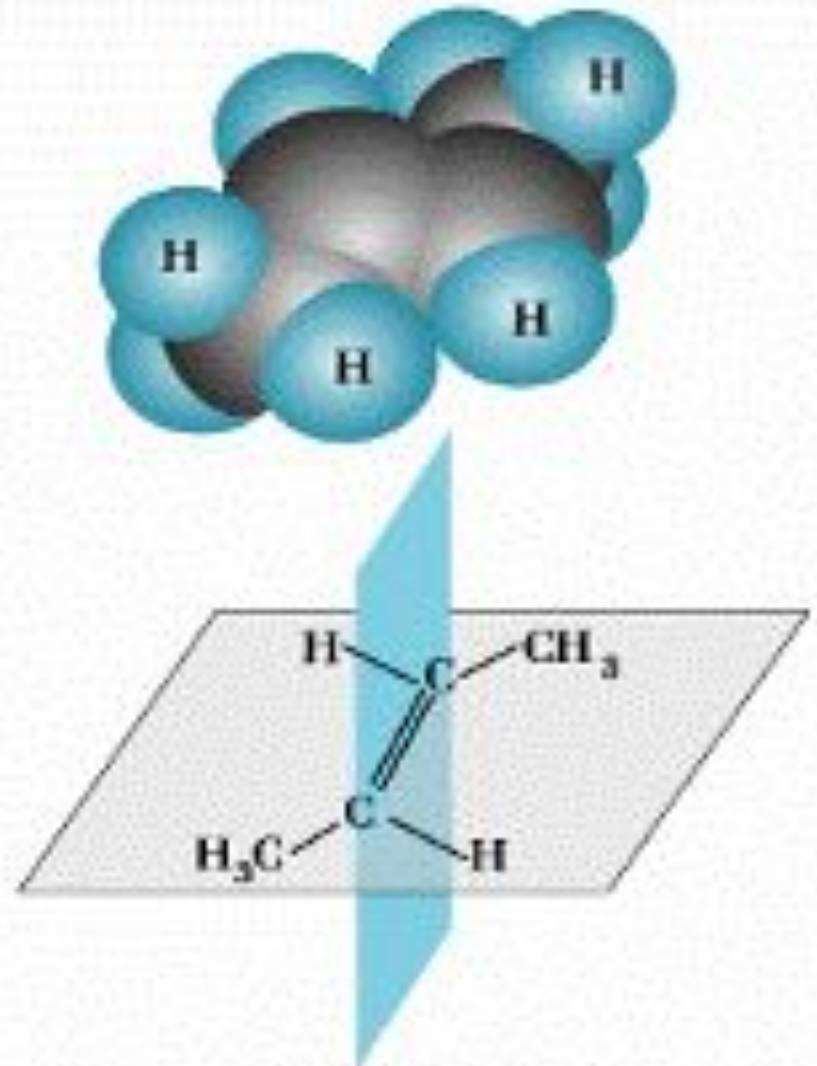
Цис-транс-изомерия наблюдается в соединениях, содержащих кратные связи или плоские циклы. В отличие от простой связи, кратная связь не позволяет вращать вокруг нее отдельные фрагменты молекулы.



Для того чтобы определить тип изомера, через двойную связь мысленно проводят плоскость и далее анализируют то, как размещаются заместители относительно этой плоскости

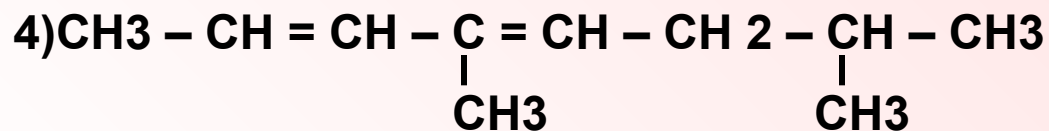
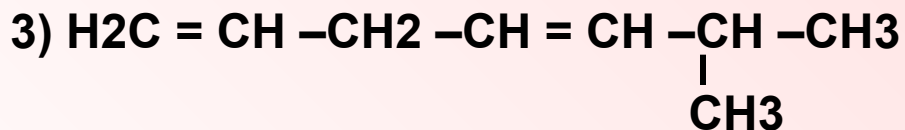
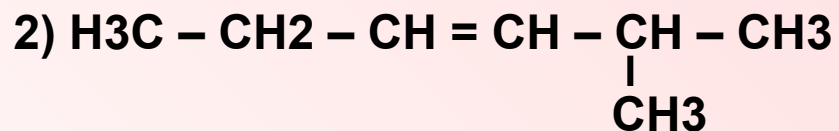


цис-бутен-2



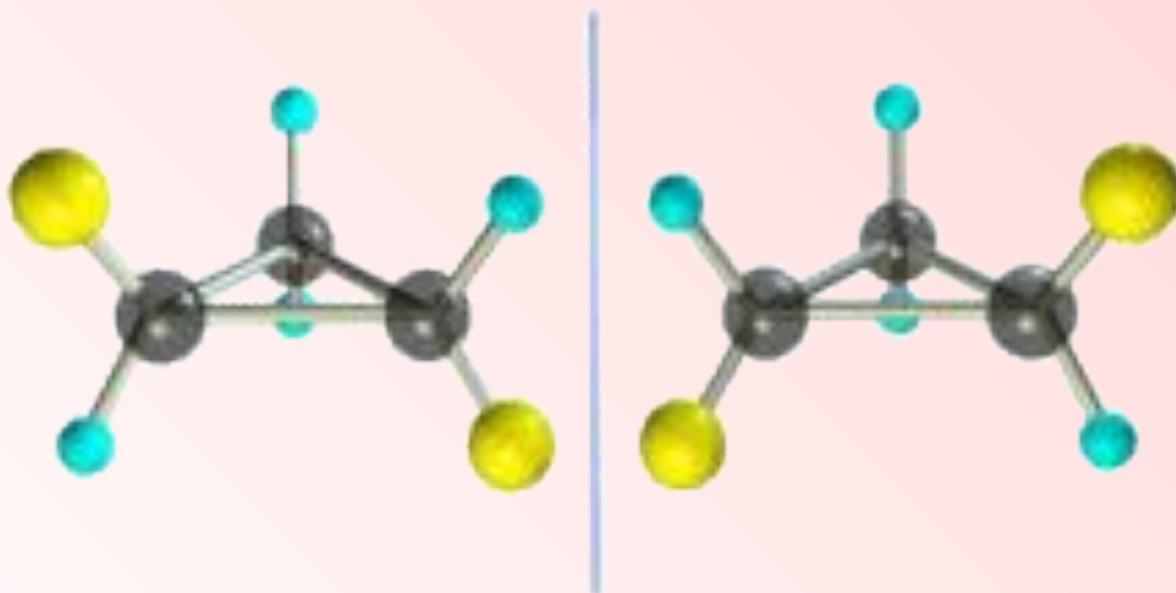
транс-бутен-2

Составьте цис – и транс – изомеры для следующих веществ:

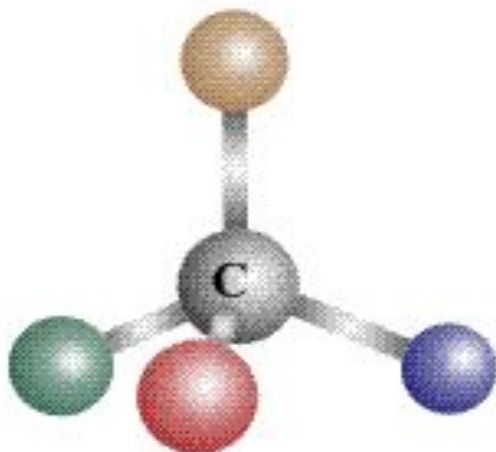


Оптическая изомерия

Оптическая изомерия возникает в тех случаях, когда два изомера, представляют собой зеркальное отражение друг друга. Таким свойством обладают молекулы, которые могут быть представлены в виде одиночного атома углерода, имеющего четыре различных заместителя

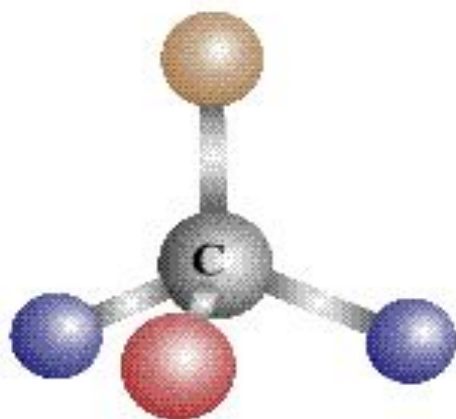


Если при совмещении молекул в пространстве совпадения не происходят, то молекулы данных веществ являются изомерами

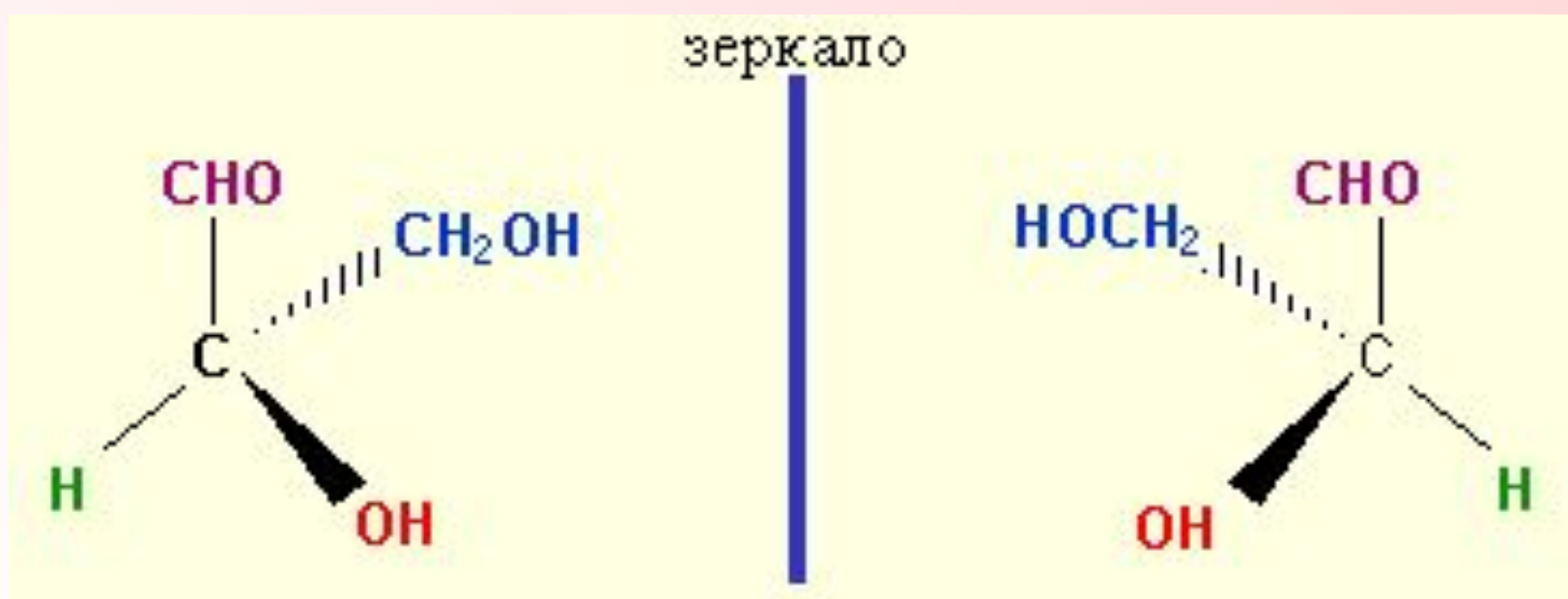


Зеркало

Если при совмещении молекул происходит совпадение всех атомов в молекуле данного вещества в пространстве, то вы имеете дело с одним и тем же веществом

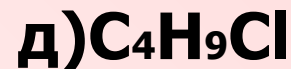
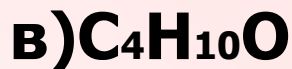


Зеркало



давайте обобщим

- 1. Какие виды изомерии вы знаете?**
- 2. Чем отличается пространственная изомерия от структурной?**
- 3. Какие виды изомерии возможны для соединений, имеющих следующие формулы:**



СИБИРСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ
СВЯТЫХ
КИРИЛЛА И
МЕФДИИ
ПЕРВОМУЧЕНИКОВ
СВЯТЫХ
СЛАВЯНСКИХ
АПОСТОЛОВ