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 тоже это вещество или эти вещества разные.

Бутиловый спирт

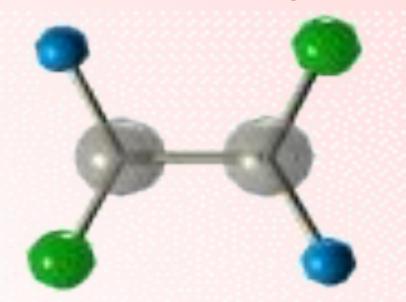
Диэтиловый эфир

C4H10O

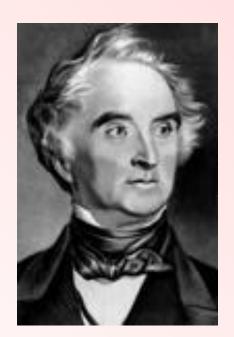
Способность атомов углерода соединяться в различном порядке друг с другом и с атомами других элементов обуславливает явление изомерии

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.



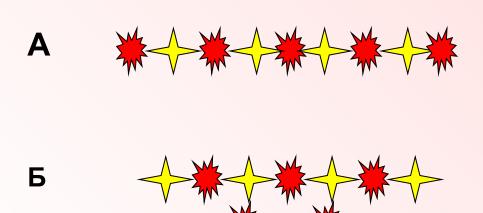


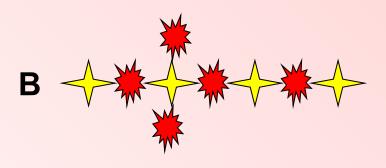
Представления об изомерии окончательно сформировались после создания А.М. Бутлеровым теории химического строения (1860-е).



Изомерия углеродного скелета структурная изомерия или изомерия цепи

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





Правело построения структурных изомеров

С6Н14 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 проставьте 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 C, H, CI, а также то что углеродные цепи могут быть неразветвленные, разветвленные и циклические, изготовьте из шариков пластилина шаростержневые модели молекул отвечающей формуле C₄H₉CI.

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.

$$H_{3}C = CH_{2} = CH_{2} = CH_{2} = CH_{3}$$
 $H_{3}C = CH = CH_{2} = CH_{2} = CH_{2} = CH_{3}$
 $H_{3}C = CH = CH_{2} = CH_{2}$
 $H_{3}C = CH_{3} = CH_{3}$
 $H_{3}C = CH_{2} = CH_{2} = CH_{3}$
 $H_{3}C = CH_{2} = CH_{2} = CH_{3}$
 $H_{3}C = CH_{2} = CH_{3}$

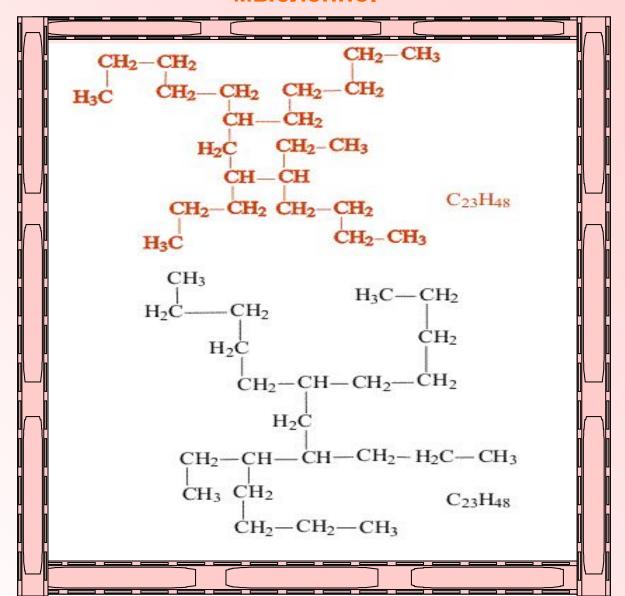
Насыщенные углеводороды, содержащие от одного до трех атомов углерода (метан, этан, пропан), не имеют изомеров.

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.

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

$$m H_3C-CH_2$$
 $m H_2C$ $m CH_3$ $m CH_2-CH_2$ $m CH_2-CH_2$ $m OH$

$$H_3$$
C CH_3 C CH_3 C CH_2 CH CH_2 CH CH_3 C $CH_$

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

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 СЗН8О, два из них – спирты, а третье – простой эфир

пропанол

изопропанол

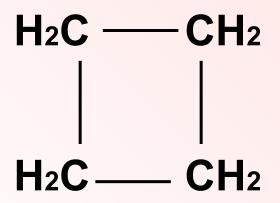
$$H_3C = O = CH_2 = CH_3$$

метилэтиловый эфир

Межклассовая изомерия

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

$$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$$
 Бутен- 1

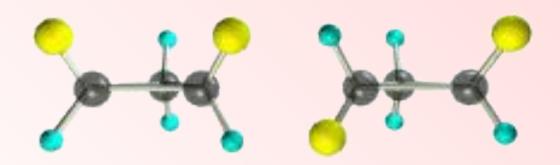


Циклобутан

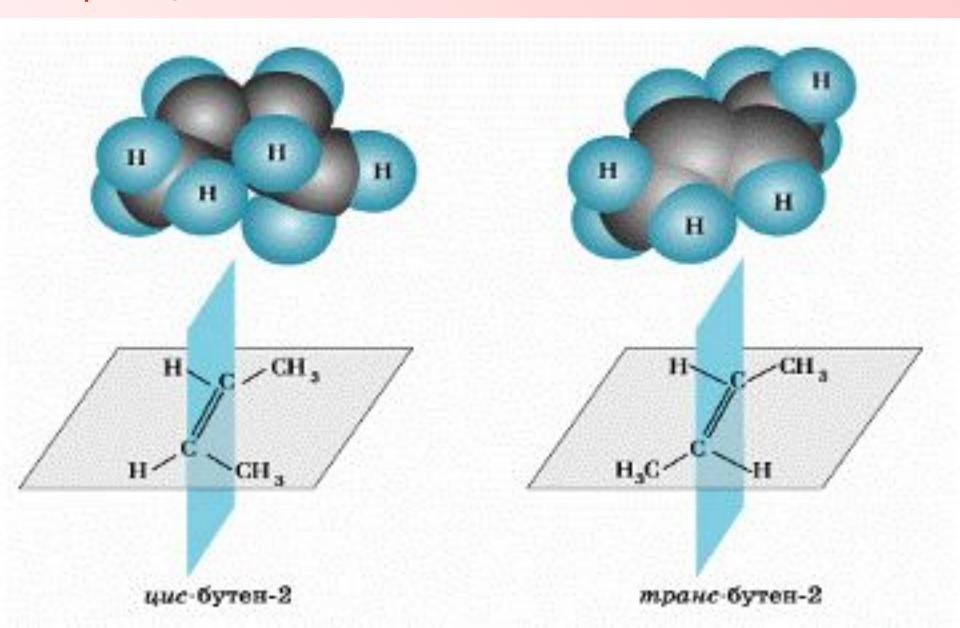
Геометрическая изомерия

(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

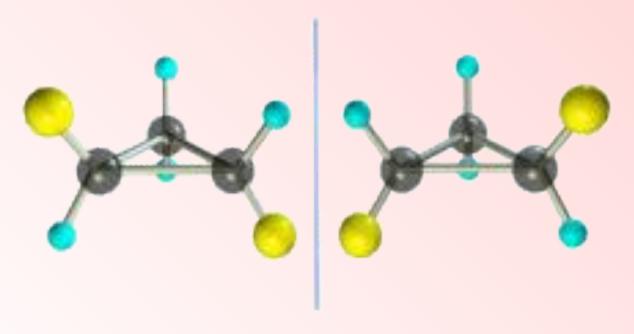


Составьте цис – и транс – изомеры для следующих веществ:

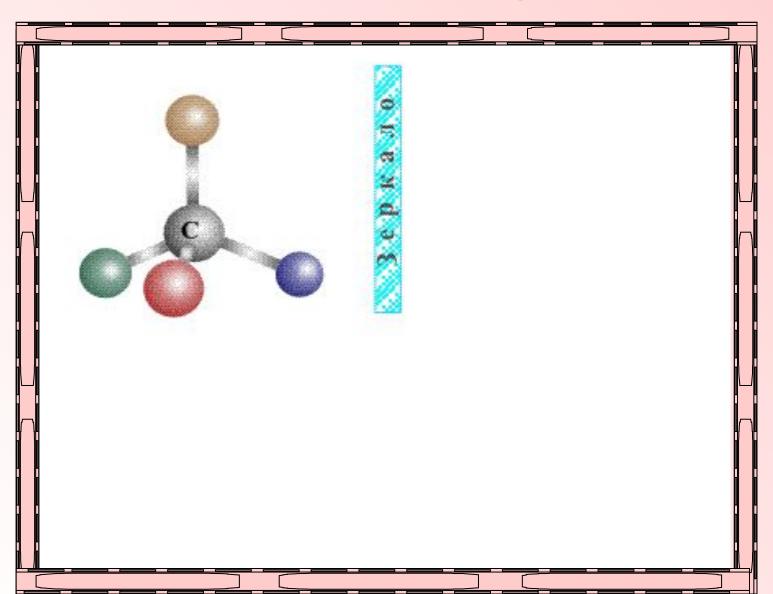
1)
$$H3C - CH = CH - CH2 - CH3$$

Onthueckaa naomepha

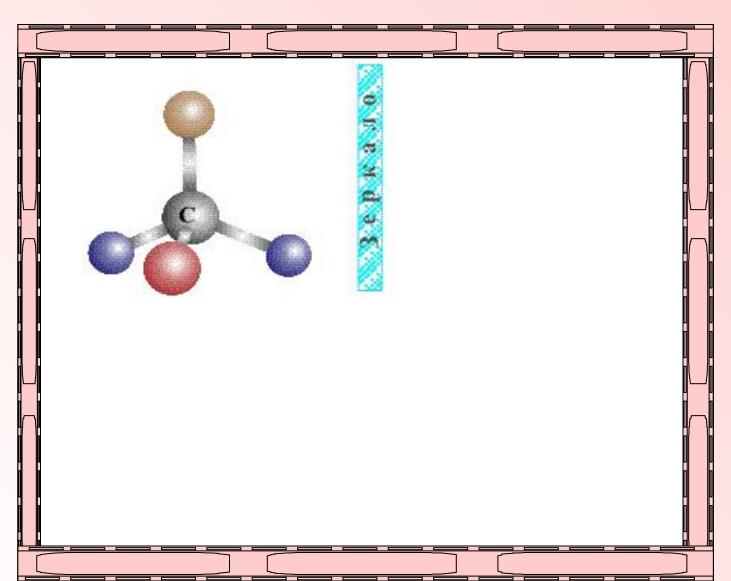
Оптическая изомерия возникает в тех случаях, когда два изомера, представляют собой зеркальное отражение друг друга. Таким свойством обладают молекулы, которые могут быть представлены в виде одиночного атома углерода, имеющего четыре различных заместителя



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



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







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:
 - a) C₆H₁₄

B)C4H10O

д)C₄H₉Cl

6) C₃H₈O

Γ)C₄H₈