



Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования
Ярославской области

Институт развития образования



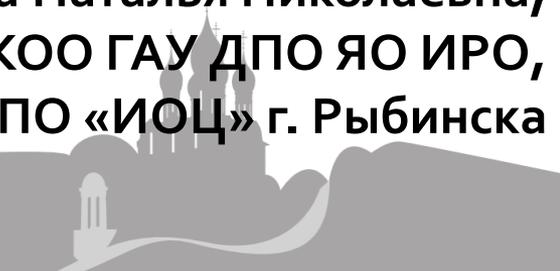
Гомология и изомерия органических веществ

(задание №11
ЕГЭ по химии)



Горшкова Наталья Николаевна,
ст. преподаватель КОО ГАУ ДПО ЯО ИРО,
методист МУ ДПО «ИОЦ» г. Рыбинска

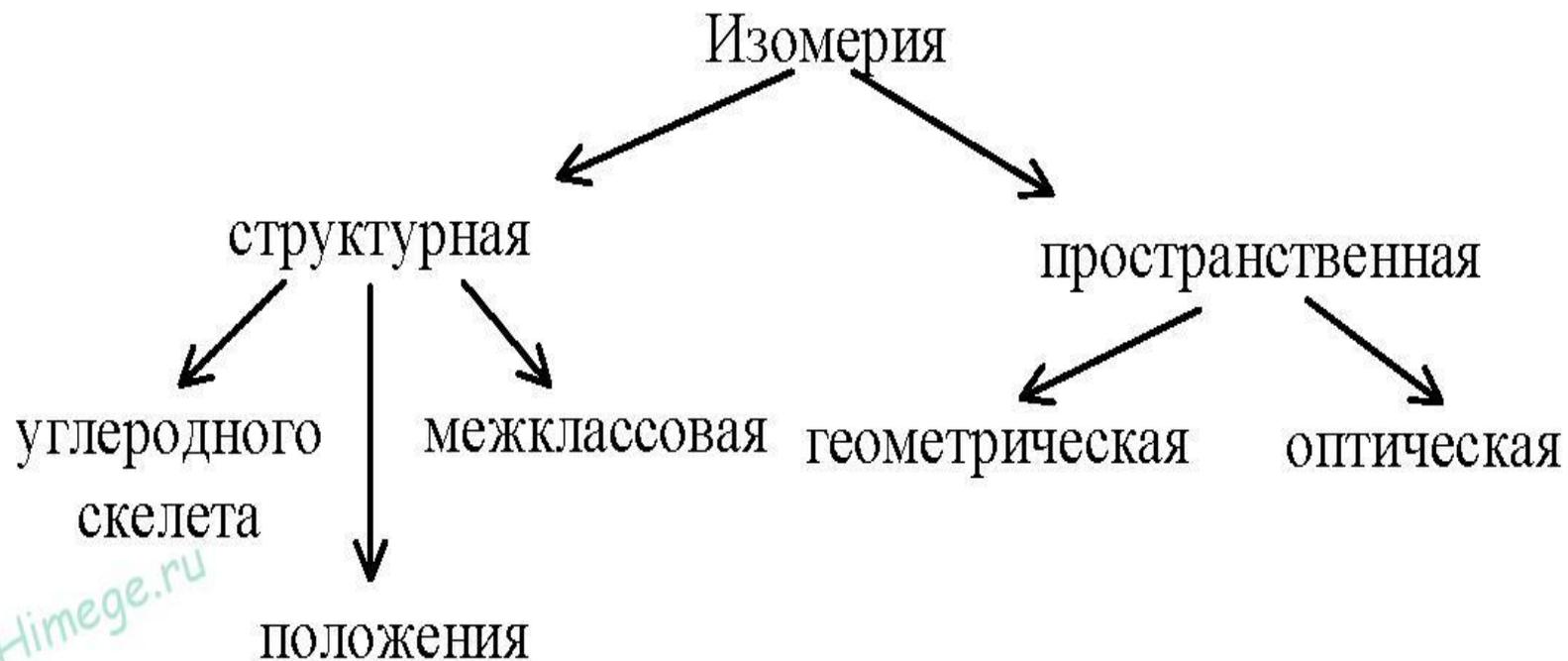
15.09.2025



В задании 11 рассматривается **изомерия и гомология органических веществ.**

- 1) **Изомерия** — это явление существования разных веществ (изомеров) с одинаковым качественным и количественным составом, т.е. с *одинаковой молекулярной формулой*, но проявляющие *разные свойства и строение*
- 2) **Гомология** – это явление, при котором соединения (гомологи) отличаются друг от друга на определенное количество групп $-CH_2-$ (гомологическую разность), проявляют *одинаковые физические и химические свойства* и относятся *к одному классу соединений*

Виды изомерии



Himege.ru

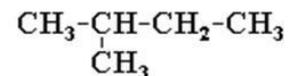
Структурная изомерия

Типы структурной изомерии

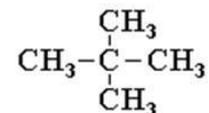
- Изомерия *углеродного скелета*
Структурные изомеры C_5H_{12}



n-пентан

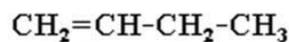


2-метилбутан

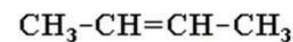


2,2-диметилпропан

- Изомерия *положения*:
а) кратных связей

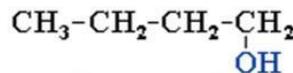


бутен-1

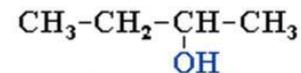


бутен-2

- б) функциональной группы

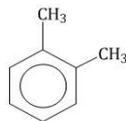


бутанол-1

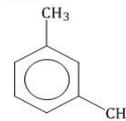


бутанол-2

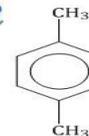
- в) взаимного расположения заместителей



О-КСИЛОЛ

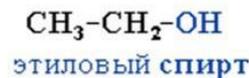


М-КСИЛОЛ



П-КСИЛОЛ

- Межклассовая изомерия



Химия.ру

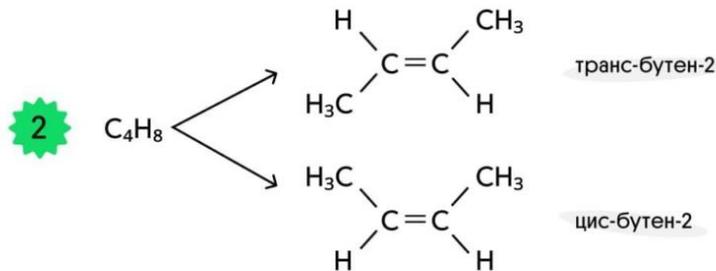
Межклассовая изомерия

Изомерия между классами соединений (межклассовая)

Виды	Примеры
алкены ↔ циклоалканы C_nH_{2n}	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$ бутин-1 $\begin{array}{c} H_2C-CH_2 \\ \quad \\ H_2C-CH_2 \end{array}$ циклобутан
алкины ↔ алкадиены ↔ циклоалкены C_nH_{2n-2}	$CH\equiv C-CH_2-CH_3$ бутин-1 $CH_2=CH-CH=CH_2$ бутадиен-1, 3
одноатомные спирты ↔ ↔ простые эфиры $C_nH_{2n+2}O$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ бутанол-1 $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ диэтиловый эфир
карбоновые кислоты ↔ ↔ сложные эфиры $C_nH_{2n}O_2$	$CH_3-CH_2-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow OH \end{array}$ пропановая кислота $CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow O-CH_3 \end{array}$ метилловый эфир уксусной кислоты
альдегиды ↔ кетоны $C_nH_{2n}O$	$CH_3-CH_2-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow H \end{array}$ Пропаналь $CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow O \end{array}-CH_3$ Пропанон
аминокислоты ↔ нитроалканы $C_nH_{2n+1}NO_2$	

Пространственная изомерия

- 1) **Геометрическая изомерия** (такие изомеры отличаются положением заместителей относительно двойной связи или цикла). Характерна для **алкенов** (кратная связь должна быть минимум у второго атома углерода), **циклоалканов**, **алкадиенов** сопряженных, **непредельных карбоновых кислот**.
Геометрические изомеры есть в том случае, когда у каждого из двух углеродов при двойной связи/цикле есть 2 разных заместителя.

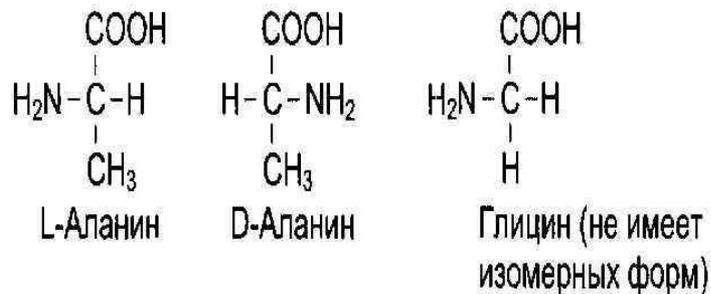


Пространственная изомерия

- **2) Оптическая изомерия** характерна для веществ, содержащих так называемый *асимметрический атом углерода*, т. е. атом углерода, соединённый с четырьмя различными заместителями. Оптические изомеры не совпадают со своим зеркальным отражением. Данные молекулы относятся друг к другу как две руки – левая и правая, то есть являются антиподами. Это свойство называется *хиральностью* (от греч. *chier* — рука). Оптические изомеры обладают почти одинаковыми физическими и химическими свойствами, но разными оптическими.

Оптическая изомерия характерна, например, для **аминокислот** и **углеводов**, в молекулах которых существуют асимметрические атомы углерода.

Оптическая изомерия аминокислот



Задание на геометрическую изомерию

Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых возможна цис-транс-изомерия:

1. гексен-2;
 2. бутин-1;
 3. 2,3-диметилпентан;
 4. 2,3-диметилбутен-2;
 5. 1,3-диметилциклобутан.
- 1) Зачеркиваем те формулы, где не может быть цис-транс изомерии (2 и 3)
 - 2) Составляем структурные формулы, убираем ту, где одинаковые заместители у атомов углерода (4)
 - 3) Наш ответ 1,5

Задание на структурную изомерию

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в каждой из которых вещества являются структурными изомерами.

1. цис-пентен-2 и транс-пентен-2;
2. цис-бутен-2 и циклобутан;
3. фенол и бензиловый спирт;
4. этилциклопропан и пентен-1;
5. ацетилен и этилен.

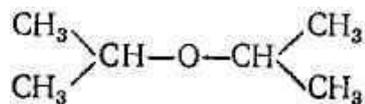
- 1) Убираем 1 вариант, так как это пространственные изомеры, а не структурные
- 2) 5 вариант убираем, так как это представители разных классов и содержат разное число атомов водорода C_2H_2 (ацетилен) C_2H_4 (этилен)
- 3) Убираем 3 вариант, представители одного класса, отличаются на одну группу $-CH_2-$
- 4) Остаются варианты 2 и 4, составляем структурные формулы

Задание на межклассовую изомерию

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами диизопропилового эфира:

1. гексанол-1;
2. гептандиол-1,2;
3. гексанон;
4. 3-метилпентанол-1;
5. гексаналь.

1) Составляем структурную формулу диизопропилового эфира (это простой эфир)



2) Простым эфирам изомерны одноатомные спирты, выбираем ответы 1,4

©5terka.com



гексанол-1

Задание на оптическую изомерию

Из предложенного перечня выберите два вещества, имеющие оптические изомеры:

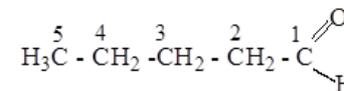
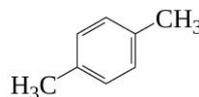
1. бутанол-2;
2. пентаналь;
3. молочная кислота;
4. глицин;
5. 1,4-диметилбензол.

1) Для наличия оптических изомеров необходимо присутствие в молекуле органического соединения асимметрического атома углерода (атома углерода, у которого четыре различных заместителя).

Убираем пентаналь, нет асимметричного атома углерода

и глицин $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

А также 1,4-диметилбензол



2) Остаются варианты 1,3

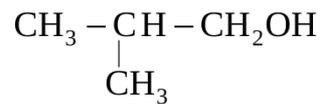
Задание на ГОМОЛОГИЮ

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами

2-метилпропанола-1:

1. пентанон-2;
2. 2-метилпентанол-1;
3. 2-метилпропанола-2;
4. бутанол-2;
5. 2-метилбутанол-1.

1) Гомологи — вещества, принадлежащие к одному классу соединений, сходные по составу, строению и свойствам, но различающиеся по составу на одну или несколько групп.



2-метилпропанол-1

- 2) Убираем варианты с другими классами соединений (пентанон -2)-это кетон
- 3) А также не подходят (3 и 4), так как функциональная группа расположена не у того же атома углерода как в условии
- 4) Ответ 2,5

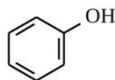
Задание на гомологию

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами бензола.

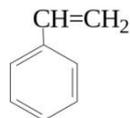
1. Фенол.
2. Стирол (винилбензол).
3. Тoluол.
4. Трет-бутилбензол.
5. Бутанол-1.

1) Бензол относится к аренам, убираем представителей других классов –

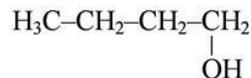
фенол



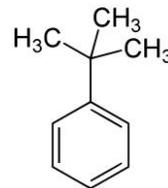
стирол



бутанол-1



2) Остается трет-бутилбензол

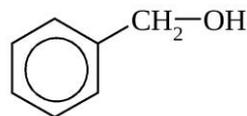


Задание на структурную изомерию

Из предложенного перечня выберите два вещества, являющиеся структурными изомерами бензилового спирта.

1. Фенол.
2. 2-Метилфенол.
3. Этилбензол.
4. Метиловый спирт.
5. Метилфениловый эфир.

1) Формула бензилового спирта



, это ароматический спирт

2) Ему изомерны

2- метилфенол и

