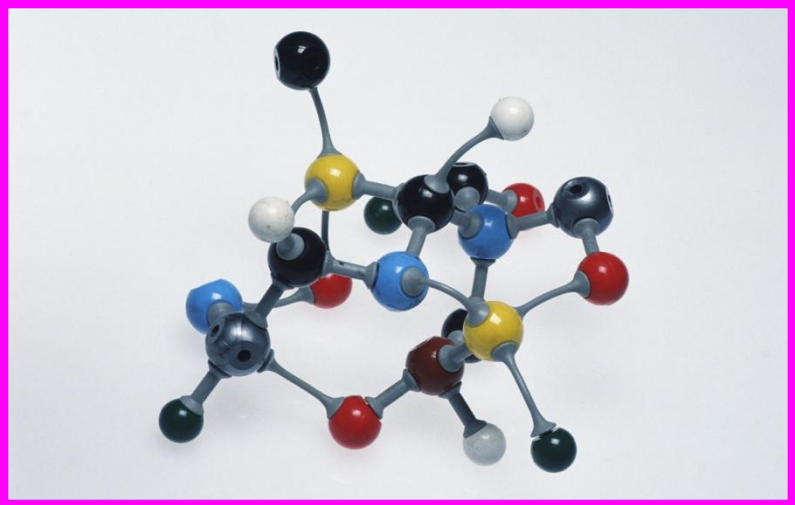
изомерия



Работа Ипатовой А.Н. Лицей № 344

Изомерами называются вещества, у которых одинаковый количественный и качественный состав молекул, но разное расположение атомов в пространстве→у изомеров разные физические и часто-химические свойства.

изомеры

Структурные

Пространственные

Структурные изомеры

У этих изомеров разный порядок соединения атомов

Изомерия углеродного скелета

Изомерия положения кратной связи

Изомерия положения функциональной группы

Изомерия положения заместителей в бензольном кольце

Межклассовая

Изомерия углеродного скелета

У этих изомеров разный порядок соединения атомов углеродной цепочки.

примеры алканов

1

1 2 3 4 5 6 7

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3

Нормальный гептан

2

1 2 3 4 5

CH_3-CH-CH_2-CH-CH_3

CH_3 CH_3

2,4-диметилпентан

3

1 2 3 4

CH_3-CH(-CH_3)-CH(C_2H_5)-CH_3

2-метил-3-этилбутан

4

1 2 3 4

CH_3-CH(C_3H_7)-CH_2-CH_3

2-пропилбутан

5

1 2 3 4

CH_3-CH(CH(CH_3)$_2$)-CH_2-CH_3

2-изопропилбутан

примеры алкенов

1

1 2 3 4 5 6 7

CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3

Гептен-2

2

1 2 3 4 5 6

CH_3-CH=CH-CH_2-CH-CH_3

|

CH_3

5-метилгексен-2

3

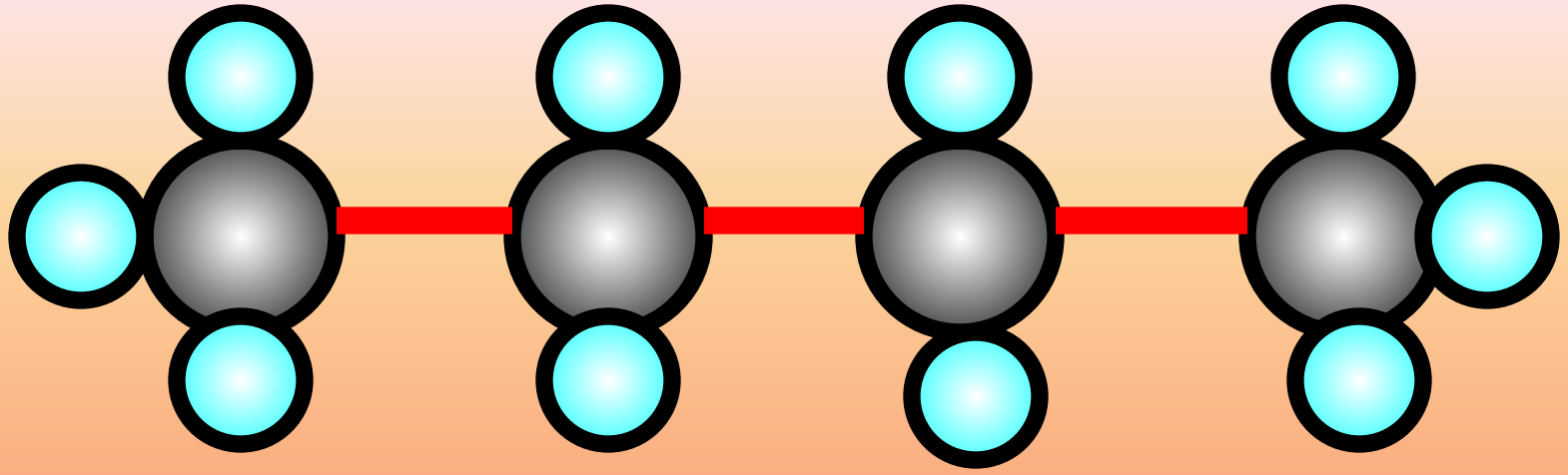
1 2 3 4 5

CH_3-CH=C-CH-CH_3

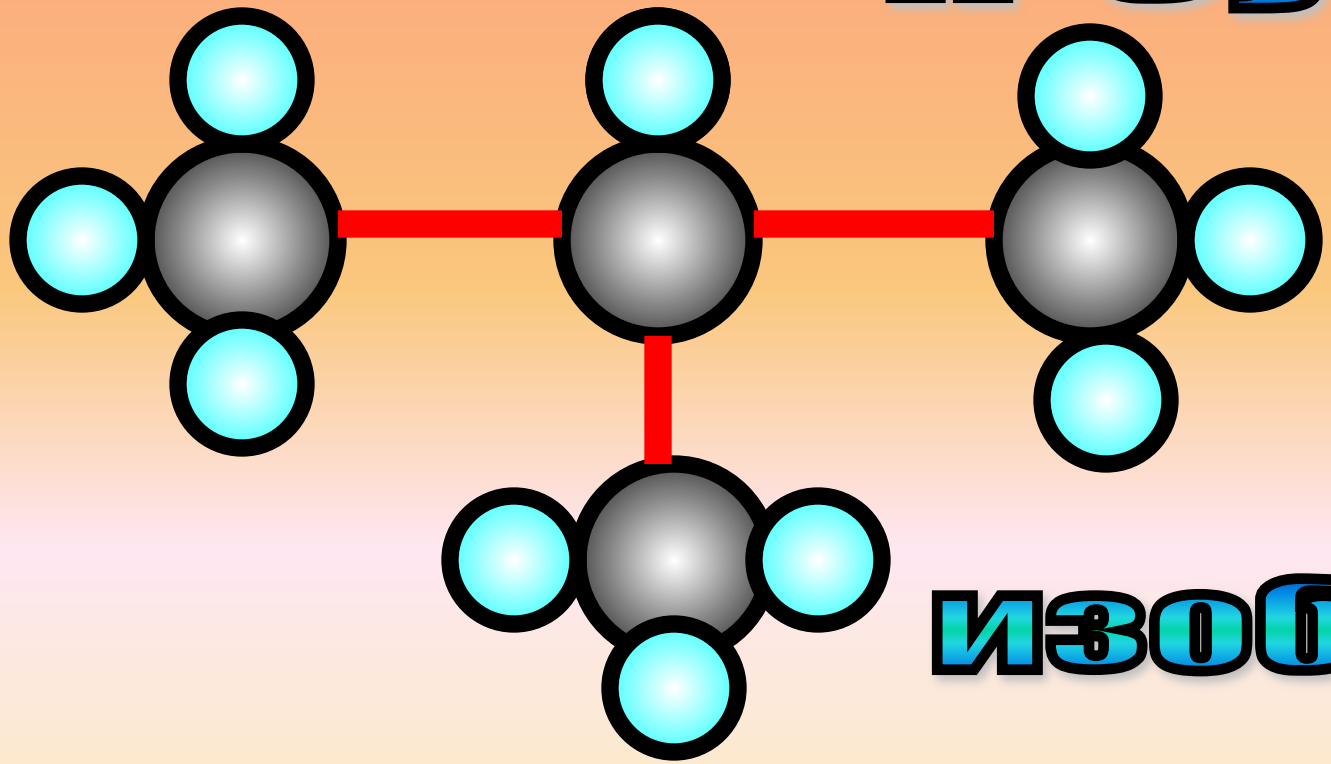
| |

CH_3 CH_3

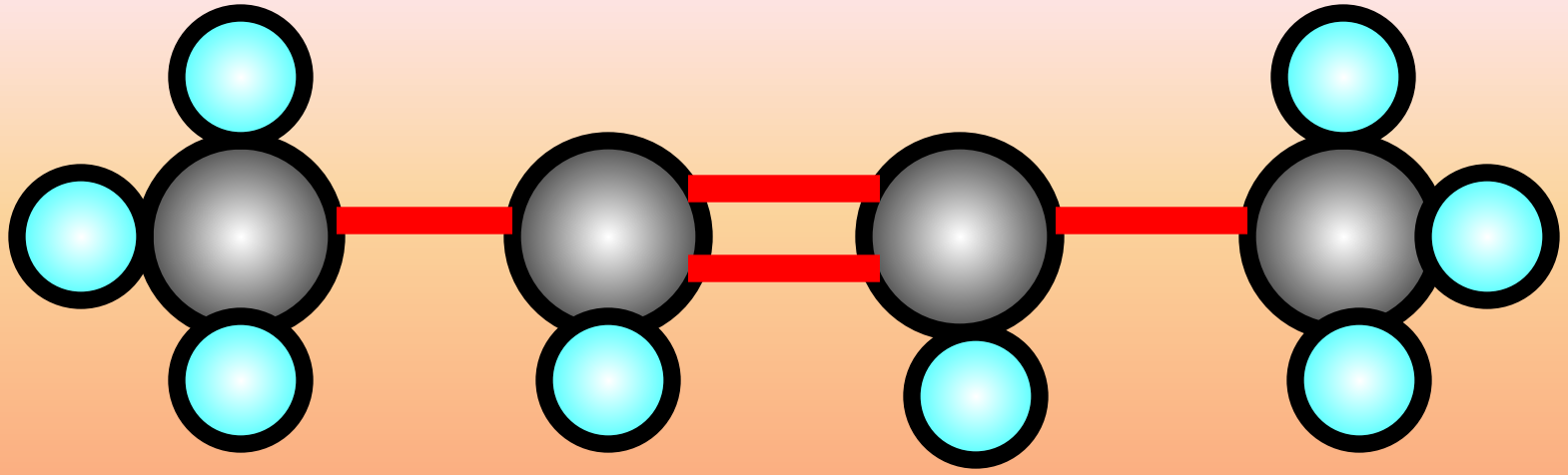
2,4-диметилпентен-2



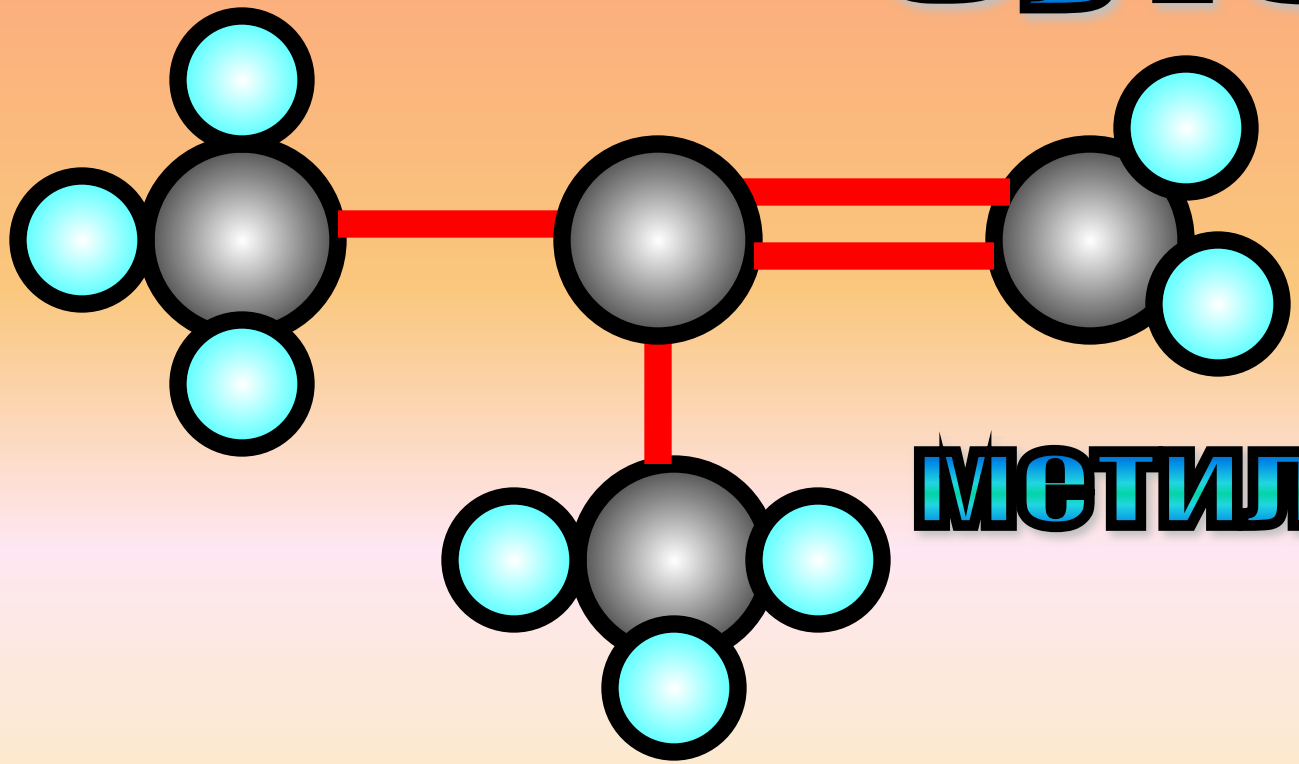
н–бутан



изобутан



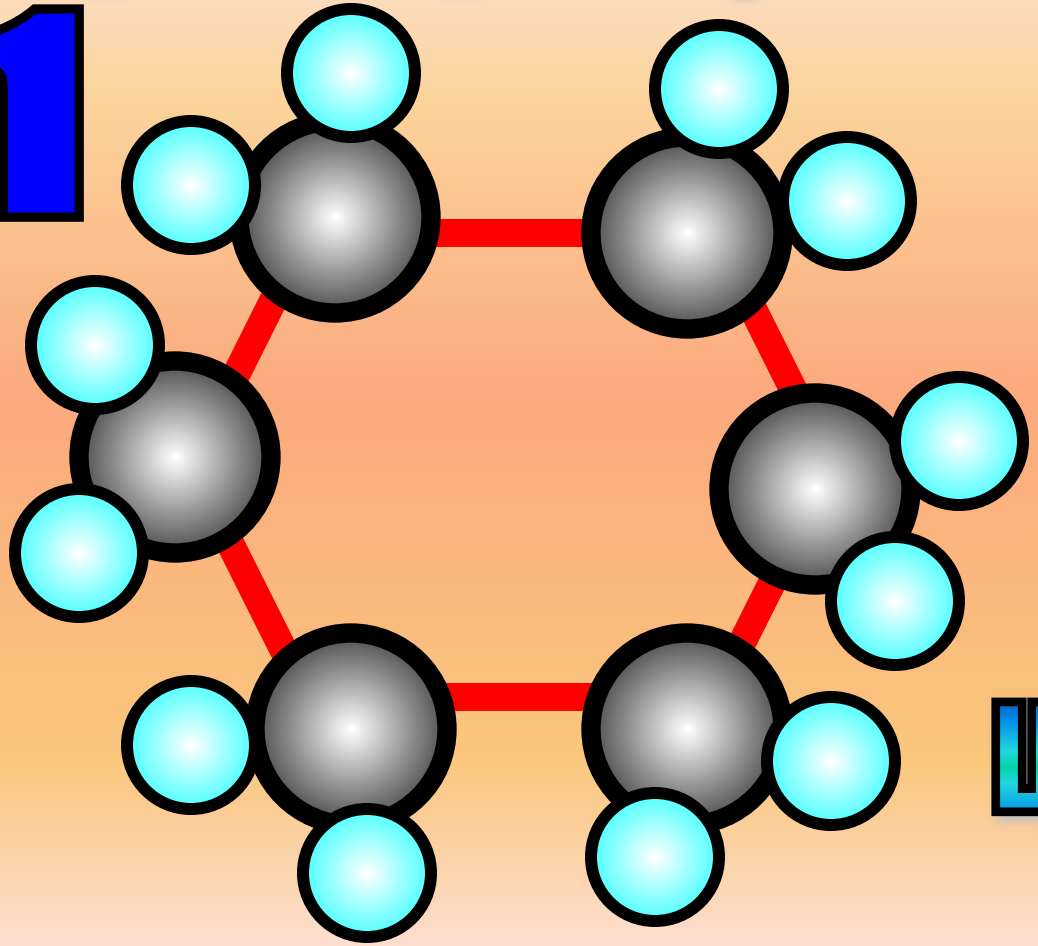
бутен-2

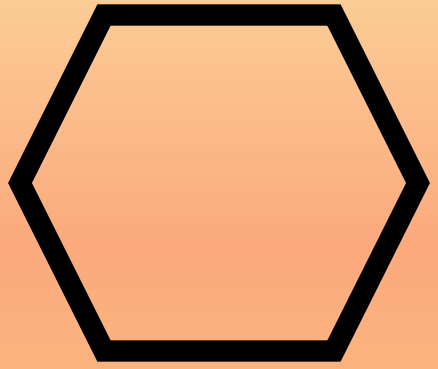


метилпропен

примеры циклоалканов

1

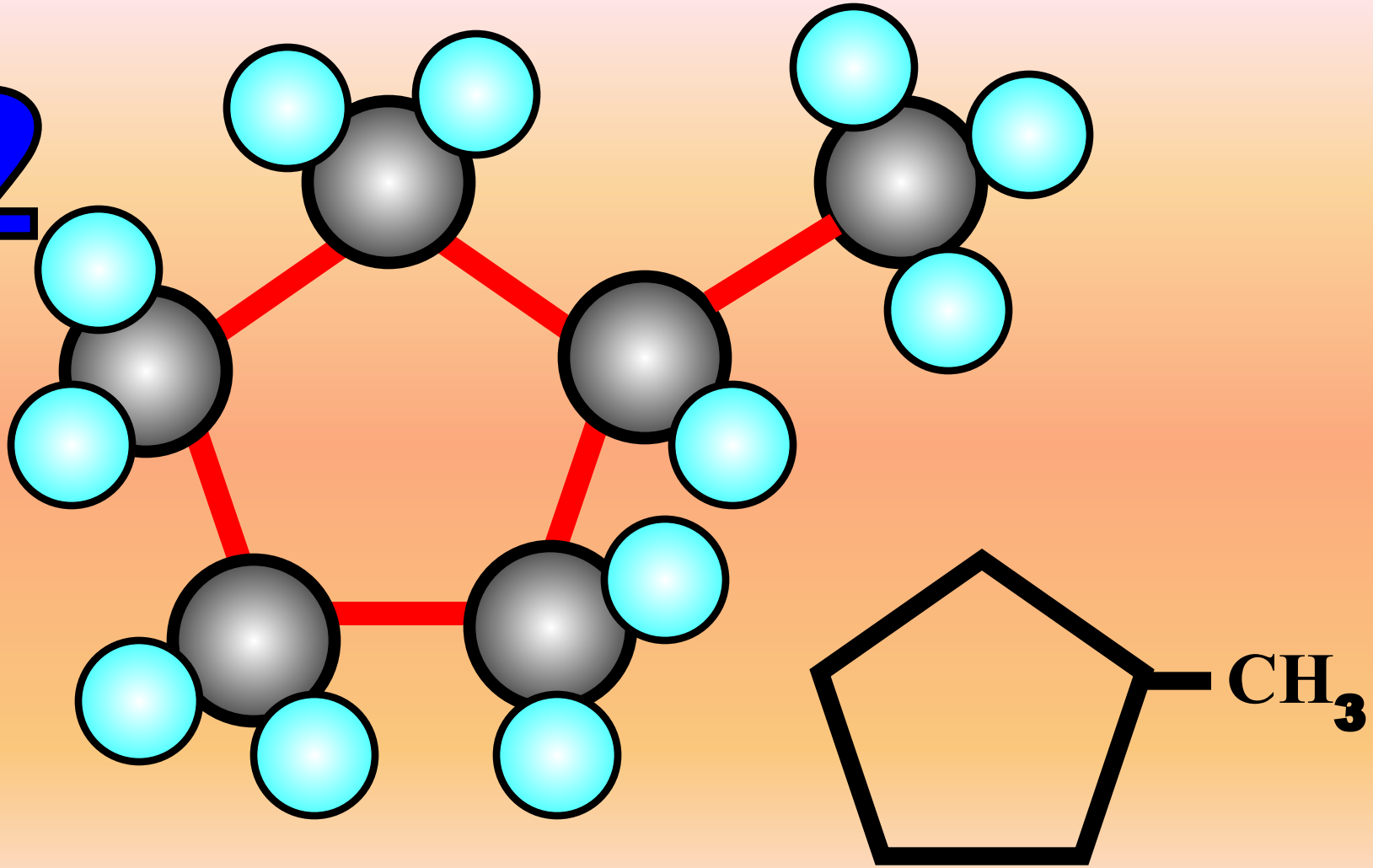




циклогексан

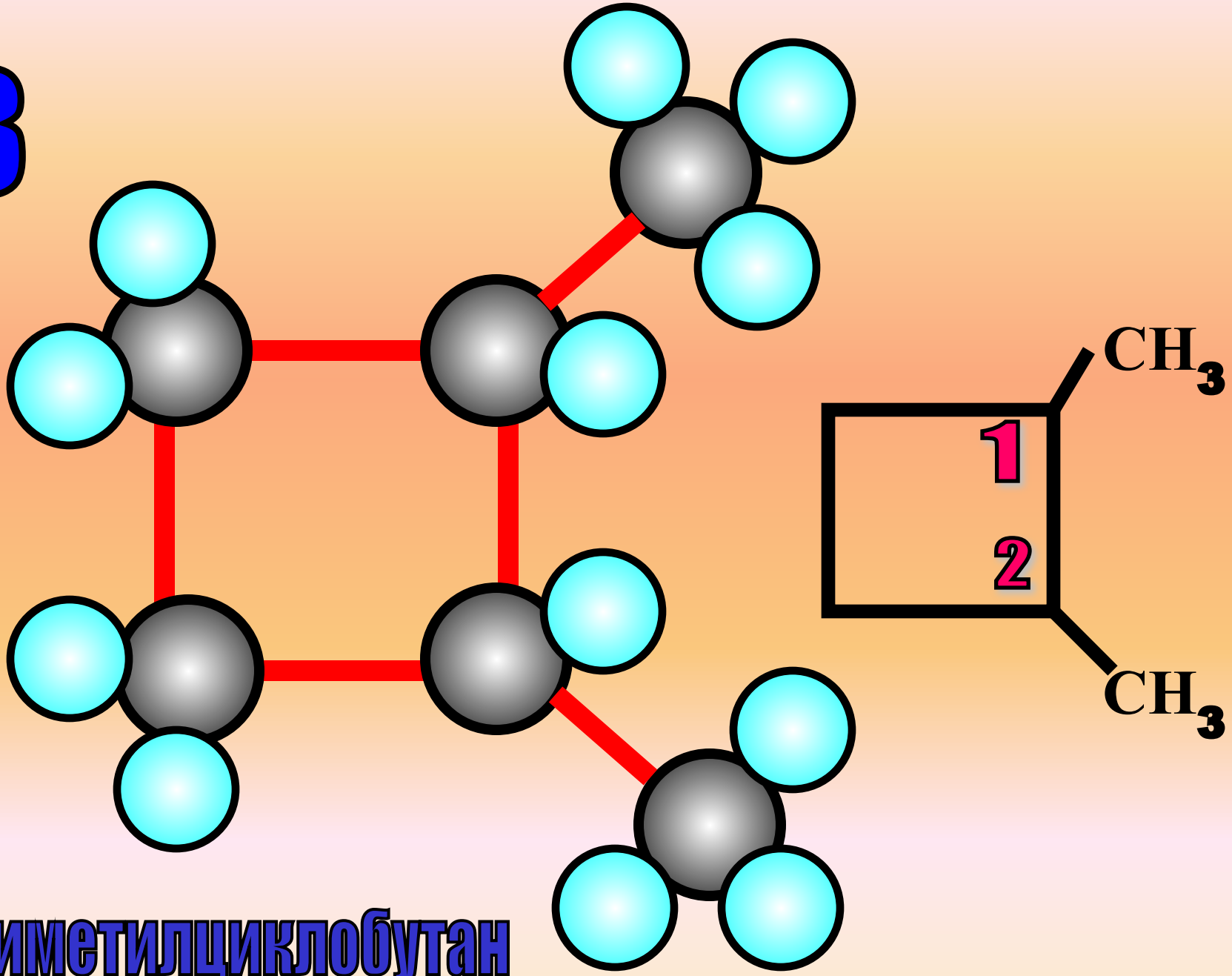
C_6H_{12}

2



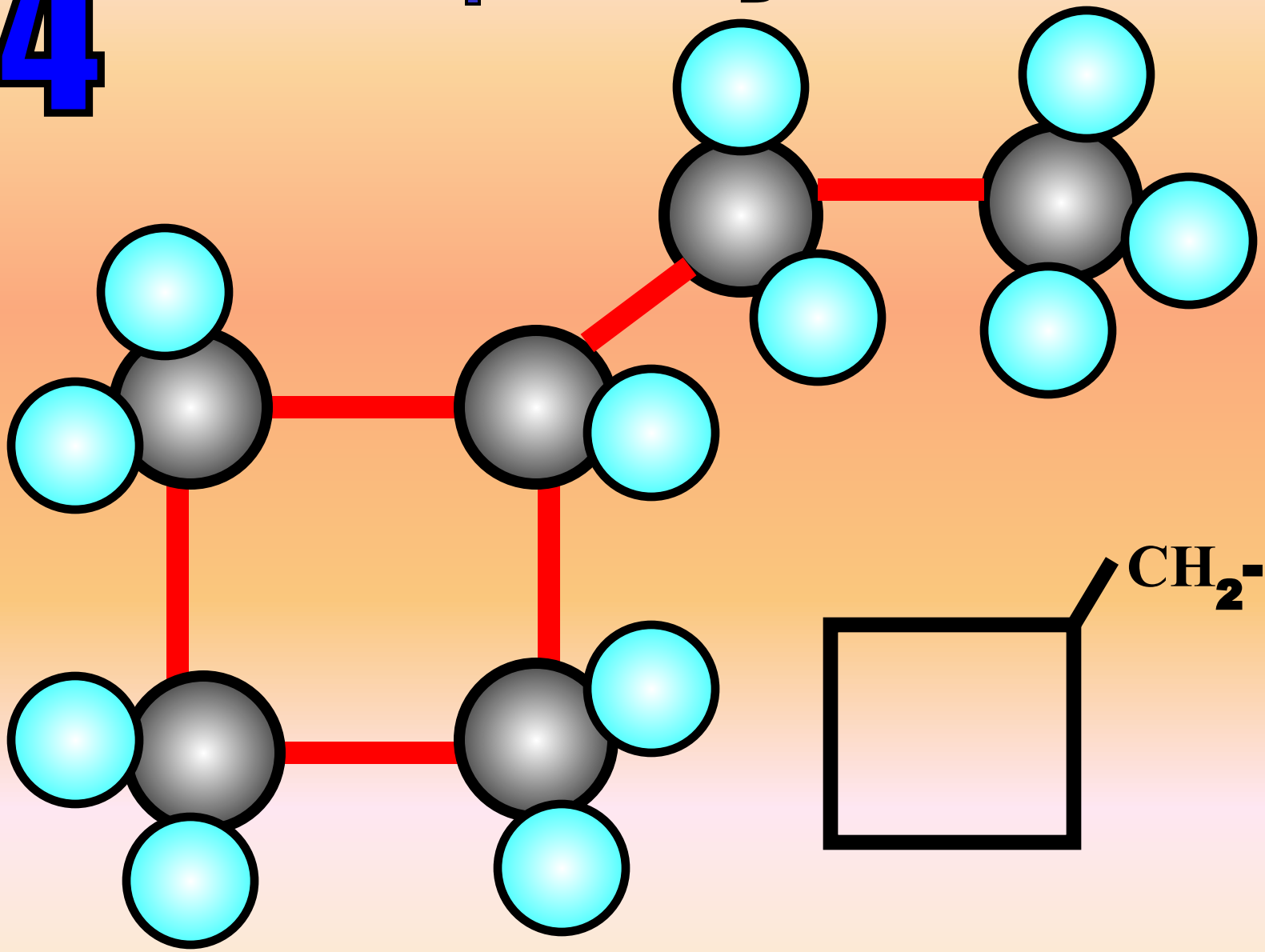
метилциклопентан

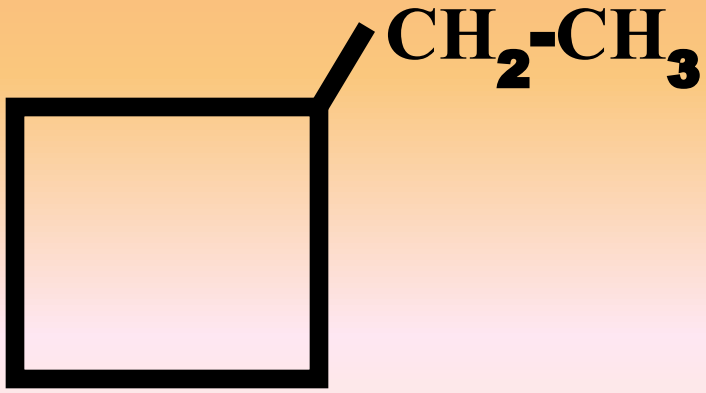
3



1,2-диметилциклобутан

4 этилциклобутан





примеры спиртов

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH

Пентанол-1

4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH(-CH_3)-CH_2-OH

2-метилбутанол-1

примеры кетонов

5 4 3 2 1

$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$

Пентанон-2

4 3 2 1

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$

3-метилбутанон-2

Изомерия положения кратной связи

примеры алкенов

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2

Пентен-1

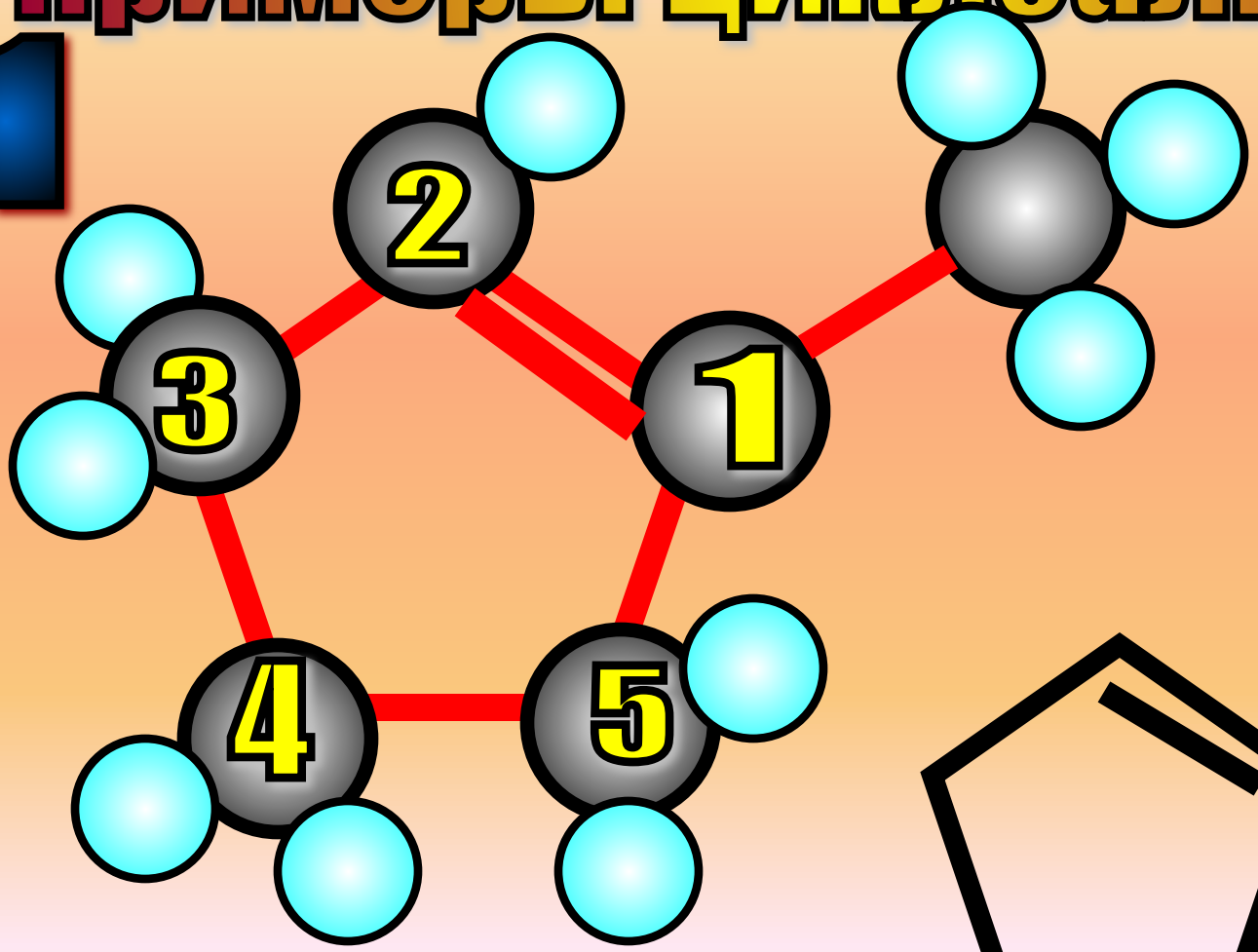
5 4 3 2 1

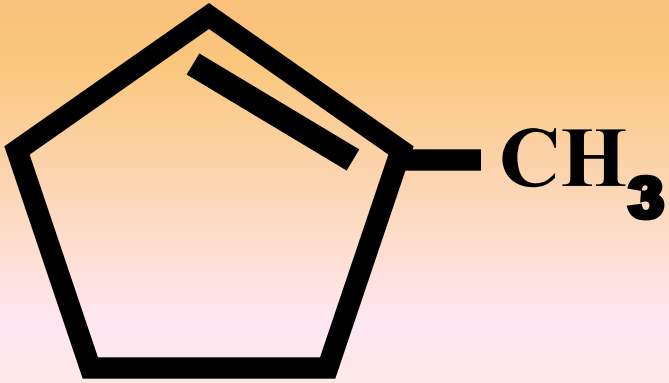
CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3

Пентен-2

примеры циклоалкенов

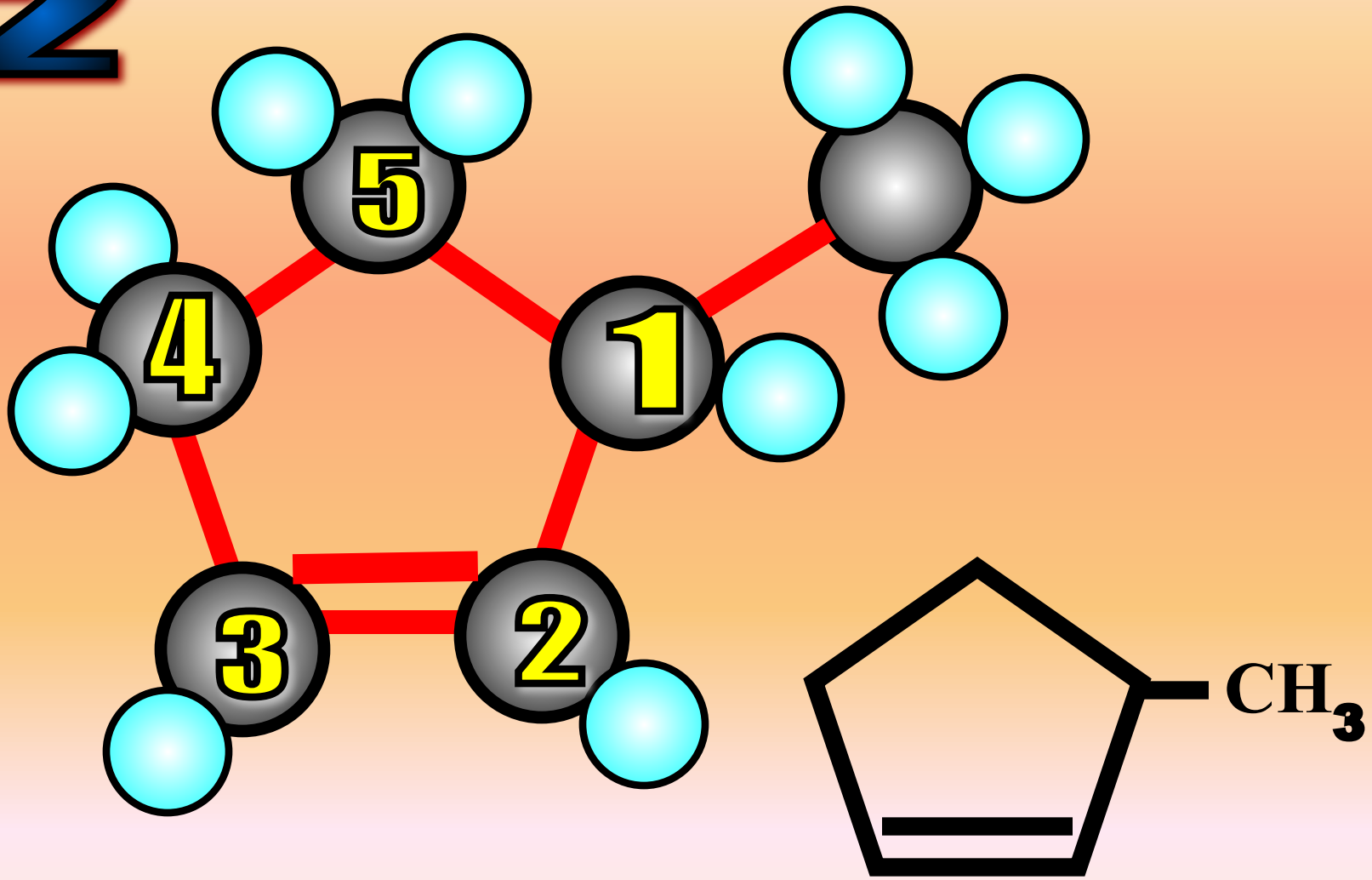
1





1-метилциклопентен-1

2



1-метилциклопентен-2

примеры альдегидов

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH=CH-C(=O)H

Пентен-2-аль

5 4 3 2 1

CH_2=CH-CH_2-CH_2-C(=O)H

Пентен-4-аль

примеры карбоновых кислот

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH=CH-C(=O)OH

Пентен-2-овая к-та

5 4 3 2 1

CH_2=CH-CH_2-CH_2-C(=O)OH

Пентен-4-овая к-та

Изомерия положения функциональной группы

примеры спиртов

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH

Пентанол-1

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH_2-CH-CH_3

|

OH

Пентанол-2

примеры кетонов

5 4 3 2 1

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-C(=O)-CH_3$

4-метилпентанон-2

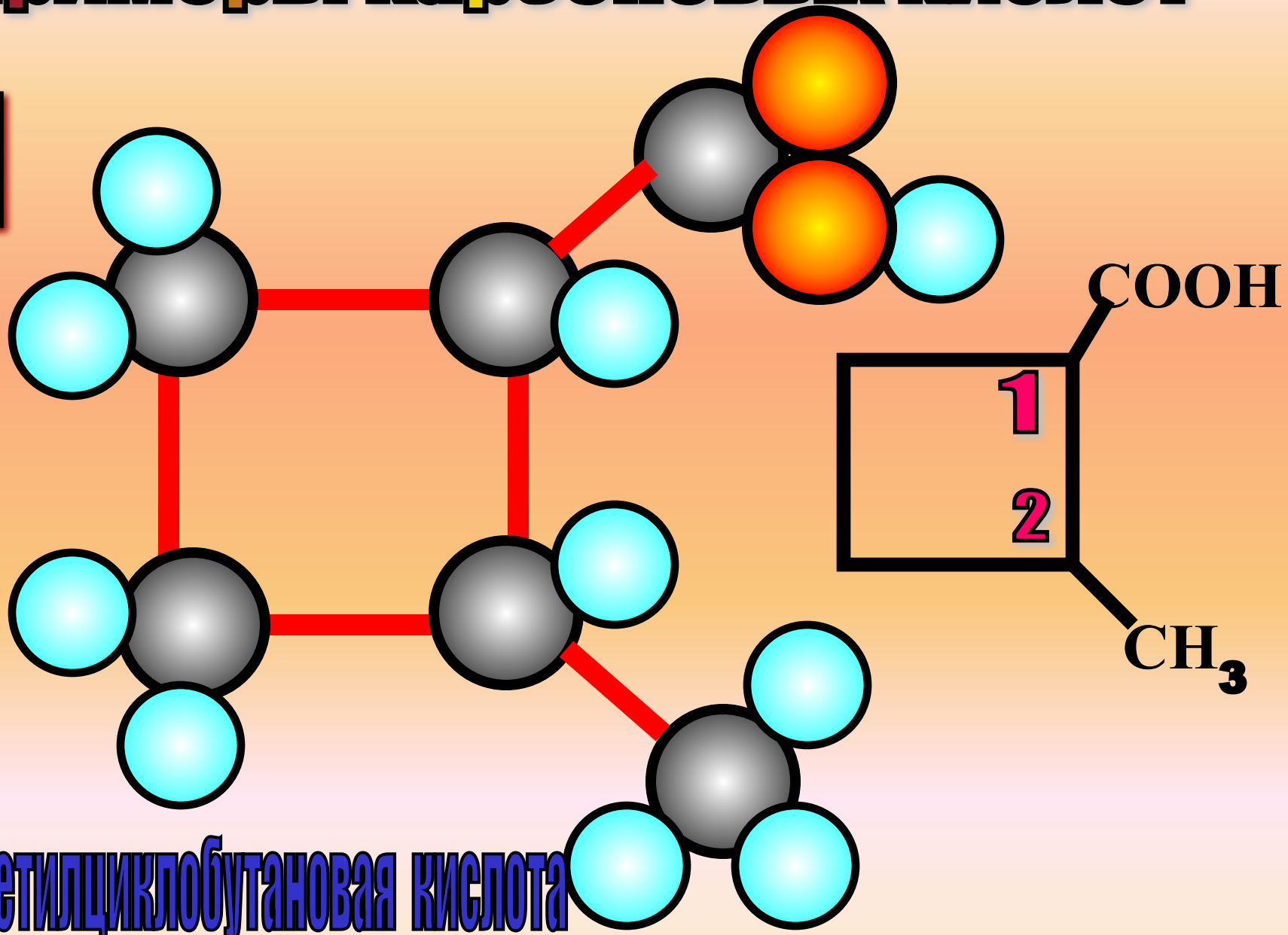
1 2 3 4 5

$CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-CH_2-CH_3$

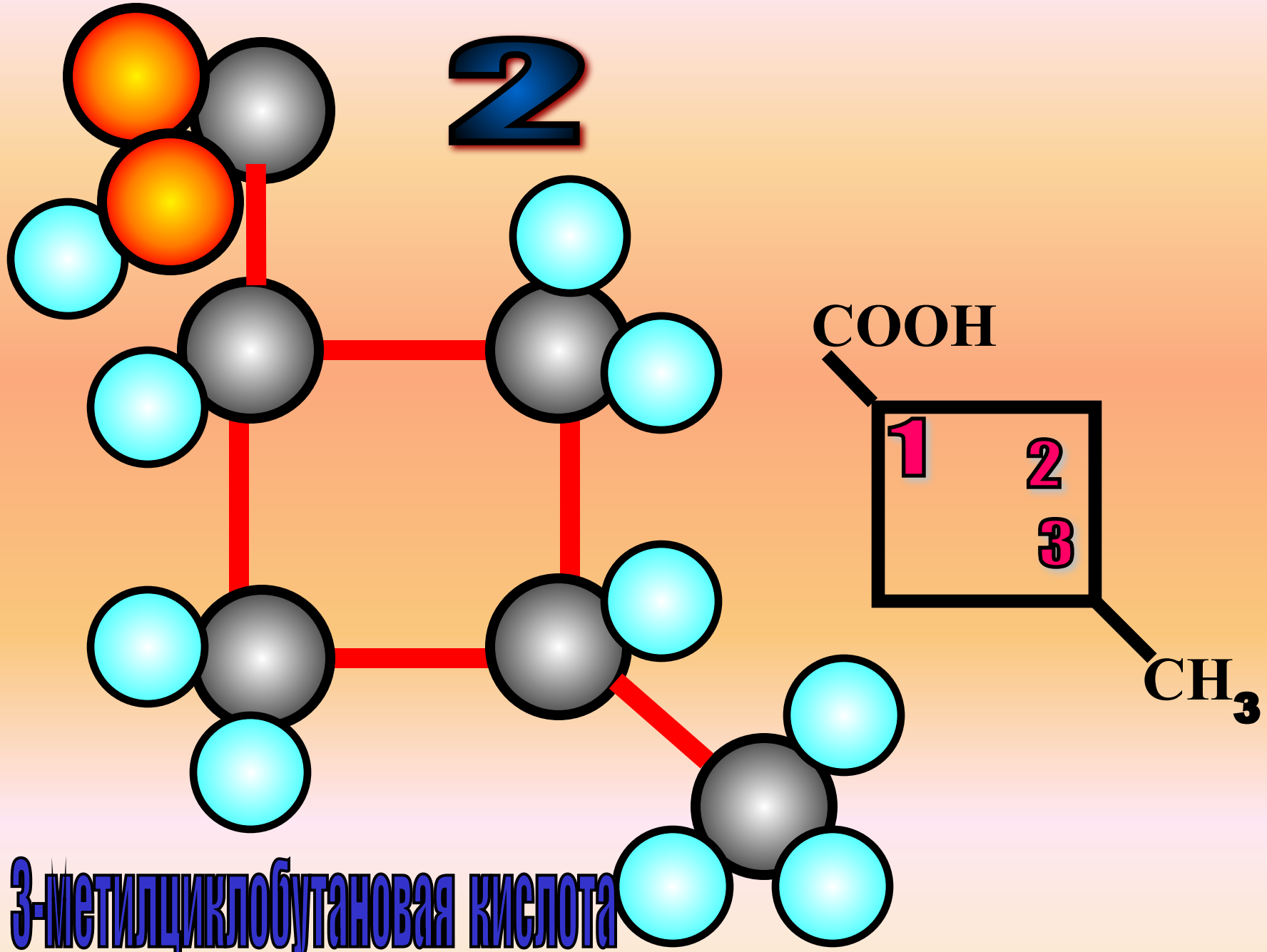
2-метилпентанон-3

примеры карбоновых кислот

1



2-метилциклобутановая кислота



3-метилциклобутановая кислота

примеры аминов

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2

1-аминопентан

5 4 3 2 1

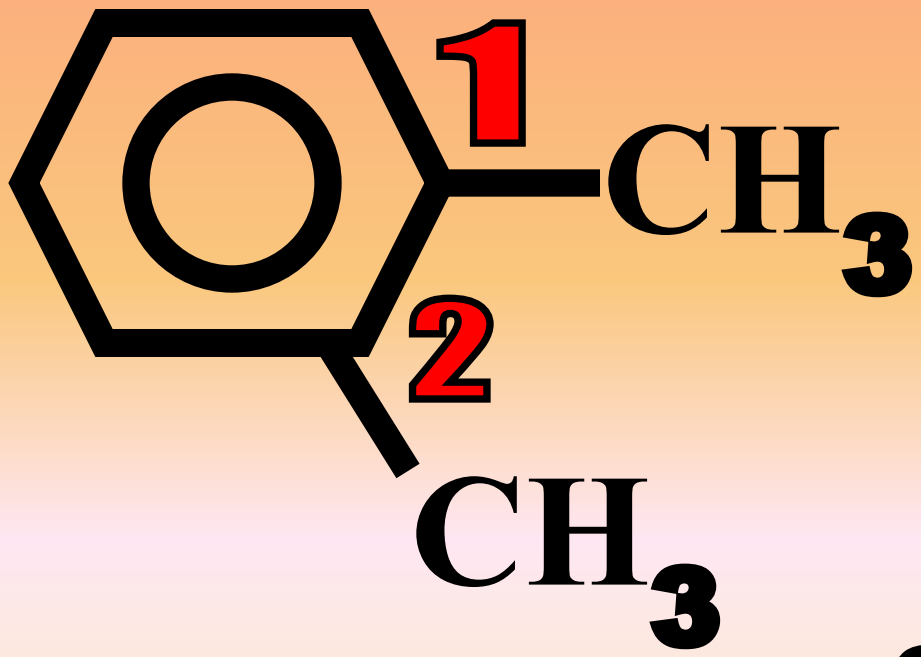
CH_3-CH_2-CH_2-CH(-NH_2)-CH_3

2-аминопентан

Изомерия положения заместителей в бензольном кольце

примеры аренов

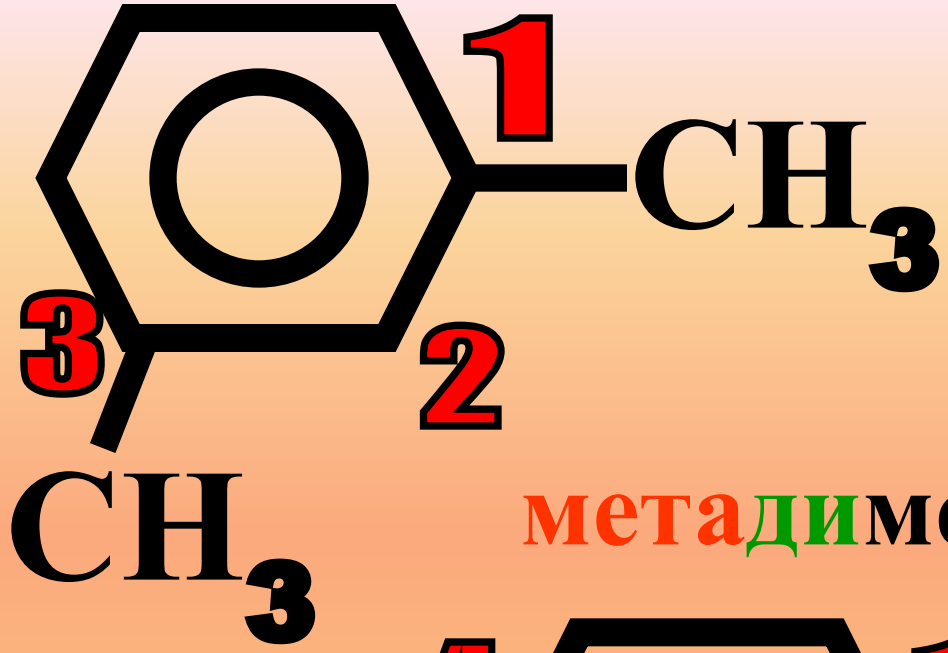
1



1,2-диметилбензол

ортодиметилбензол

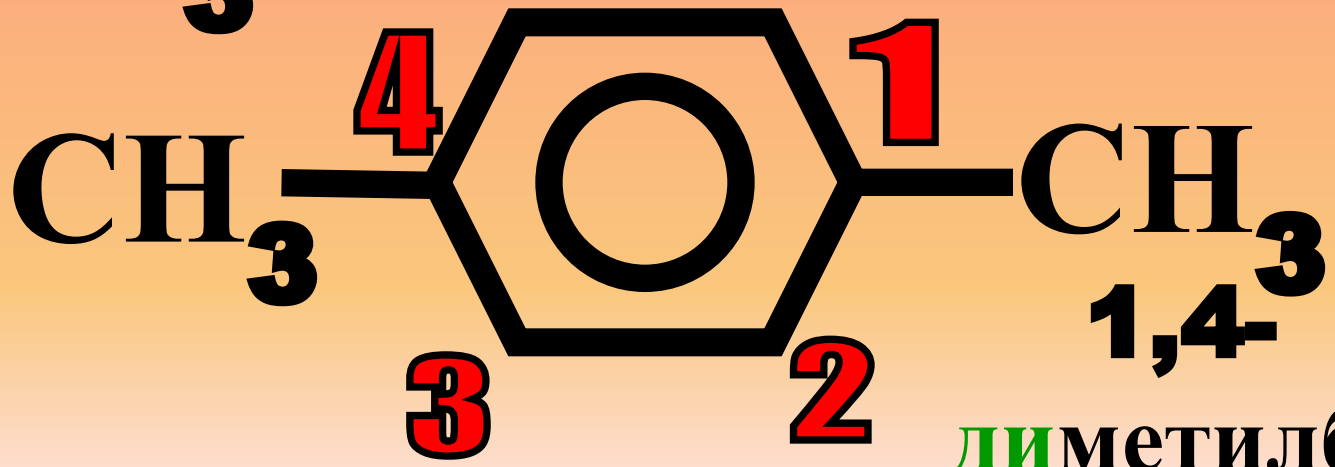
2



1,3-
диметилбе
нзол

метадиметилбензол

3

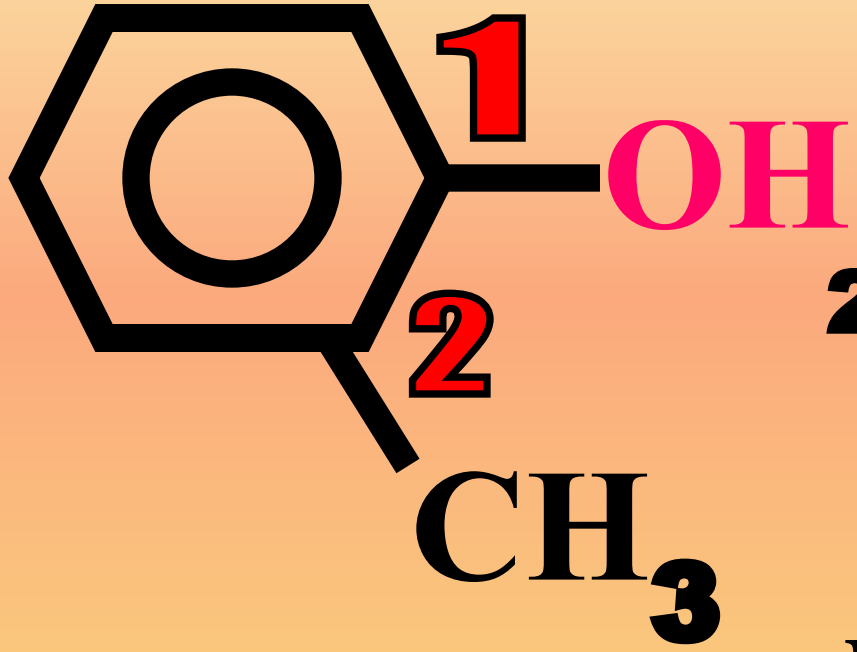


1,4-
диметилбе
нзол

парадиметилбензол

примеры фенолов

1



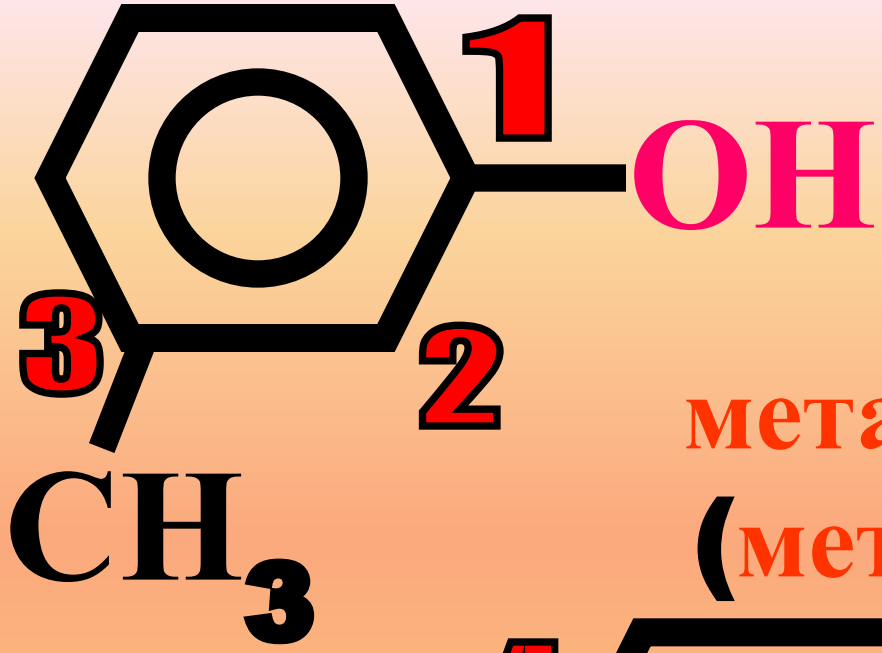
2-метилфенол

(2-крезол)

ортометилфенол

(ортокрезол)

2



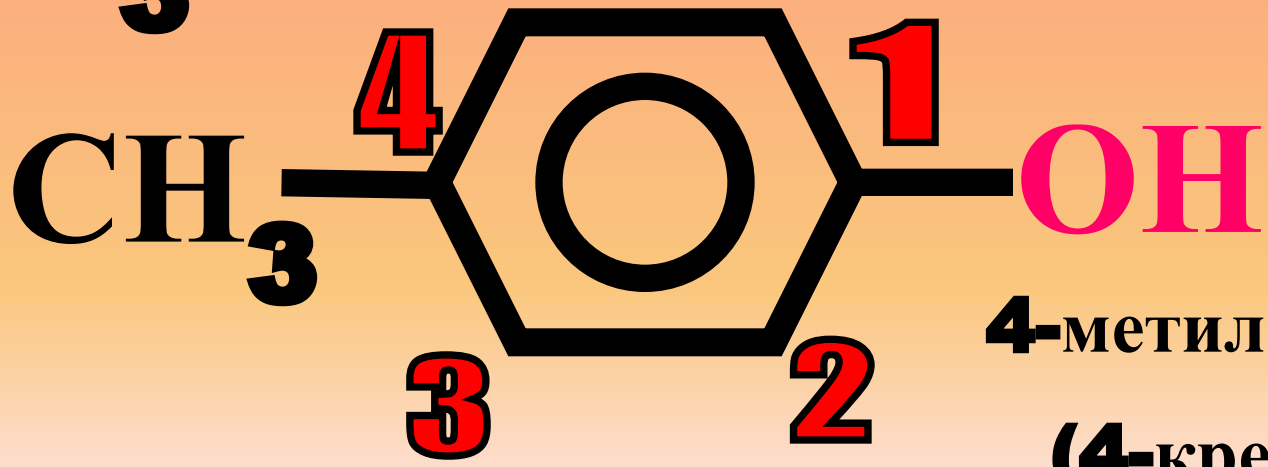
3-метилфенол

(3-крезол)

метаметилфенол

(метакрезол)

3



4-метилфенол

(4-крезол)

параметилфенол

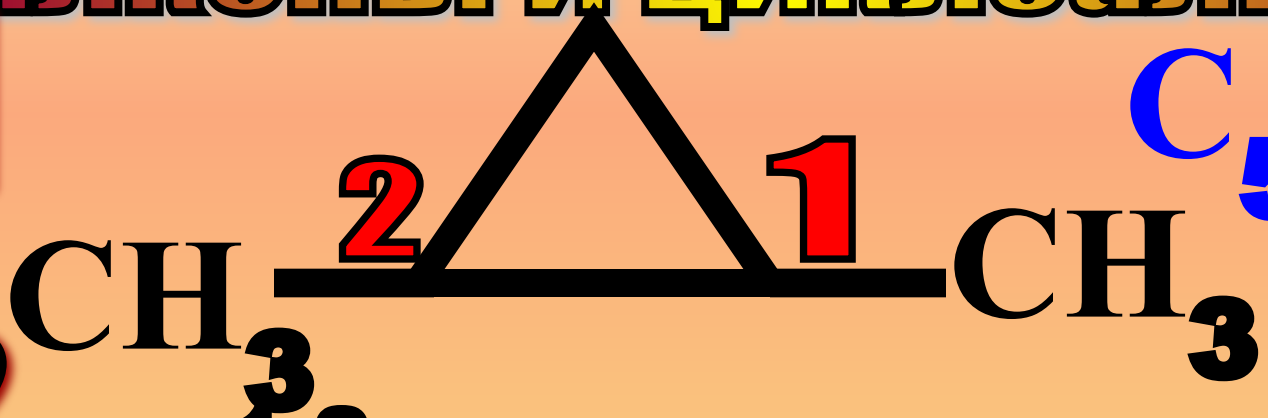
(паракрезол)

Межклассовая

алкены и циклоалканы

1

C_5H_{10}



2

1,2 диметилциклопропан

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3

Пентен-2

алкины и диены

$$\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH}=\overset{3}{C}=\overset{2}{CH}-\overset{1}{CH_3}$$

Пентадиен-2,3 (диен)

$$\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{C}\equiv\overset{2}{C}-\overset{1}{CH_3}$$

Пентин-2 (алкин)

Спирты и простые эфиры

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH

Пентанол-1 (спирт)

CH_3-CH_2-CH_2-O -CH_2-CH_3

Этиловопропиловый эфир

(простой эфир)

Альдегиды и кетоны

5 4 3 2 1

$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-CH_3$

Пентанон-2 (кетон)

5 4 3 2 1

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-C(=O)H$

Пентаналь (альдегид)

Стереоизомеры

У этих изомеров разное расположение атомов в пространстве, а порядок соединения атомов- одинаковый.

Геометрическая изомерия
Оптическая изомерия
Диастереоизомеры
Конформеры

Геометрическая изомерия

Возникает у веществ с двойными (изолированными и сопряженными) связями, а также у веществ с циклическим строением.

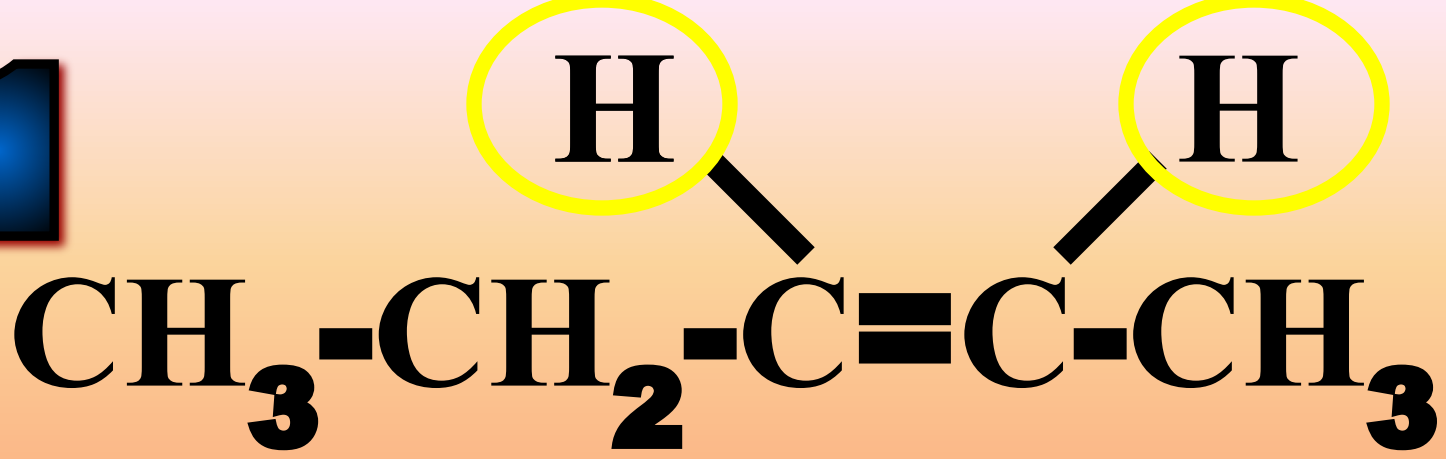
примеры алкенов

5 4 3 2 1

CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3

Пентен-2

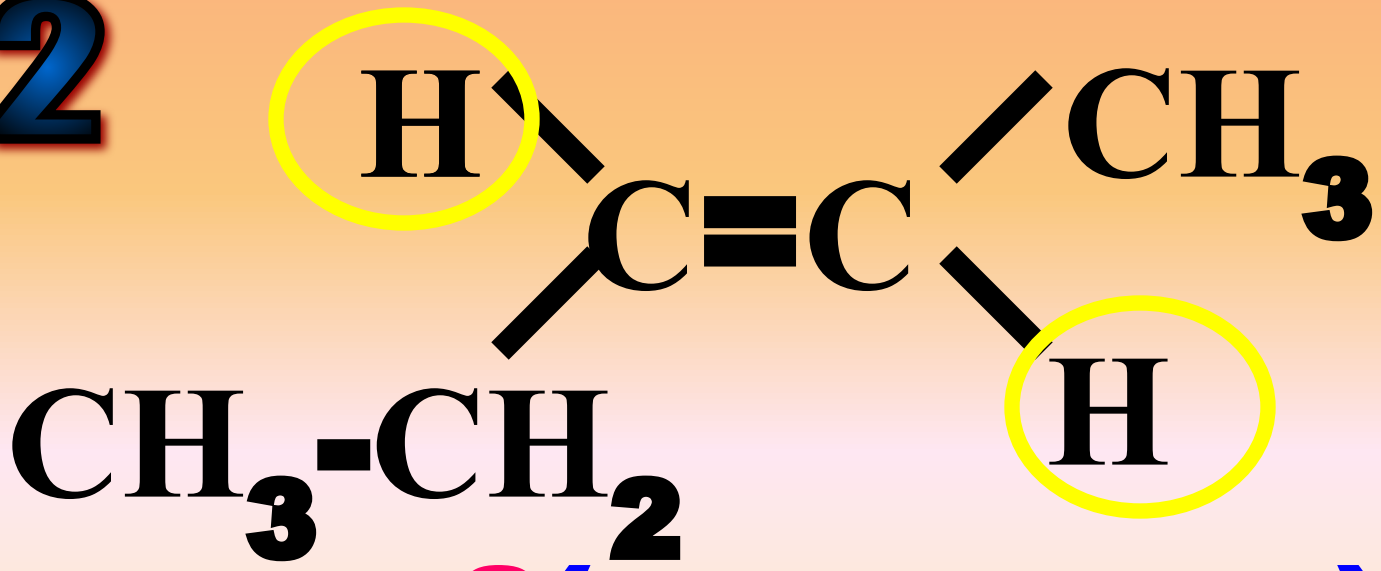
1



Пентен-2(цис-форма)

Одинаковые заместители по одну сторону от линии двойной связи.

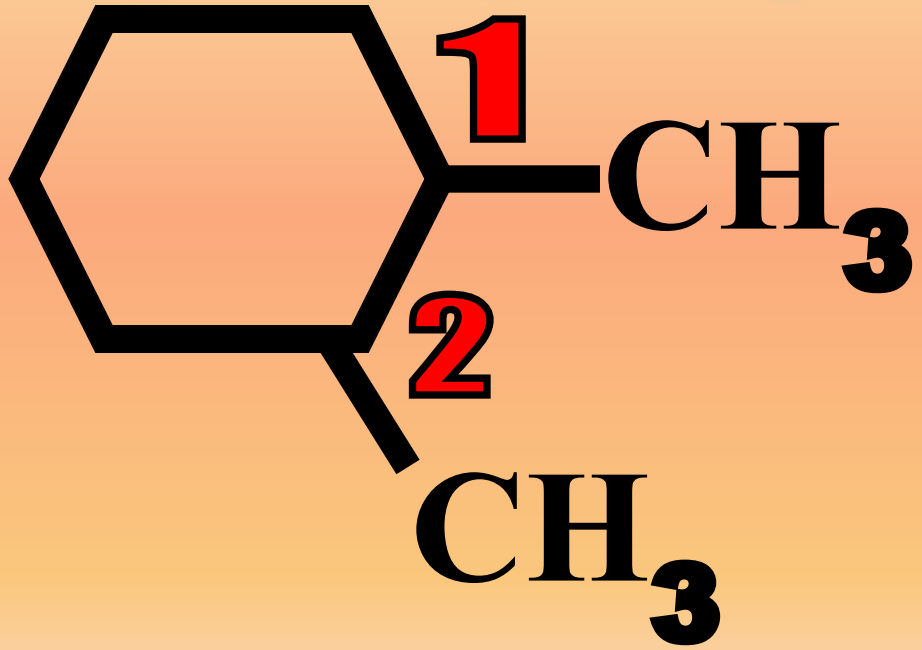
2



Пентен-2(транс-форма)

У транс-изомеров одинаковые заместители по разные стороны от линии двойной связи.

примеры циклоалканов

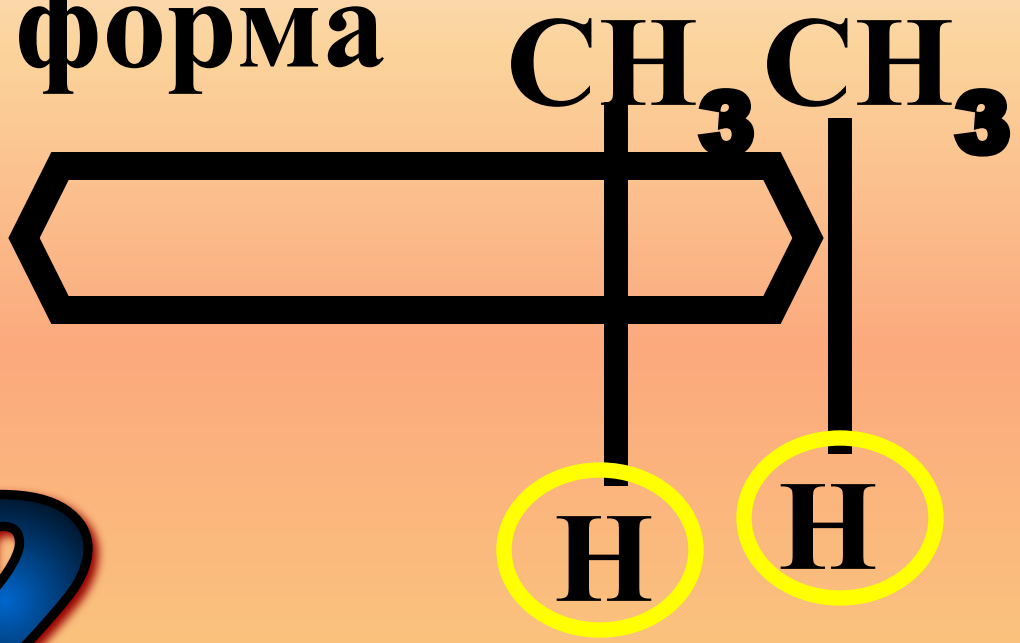


1,2-диметилцикло гексан

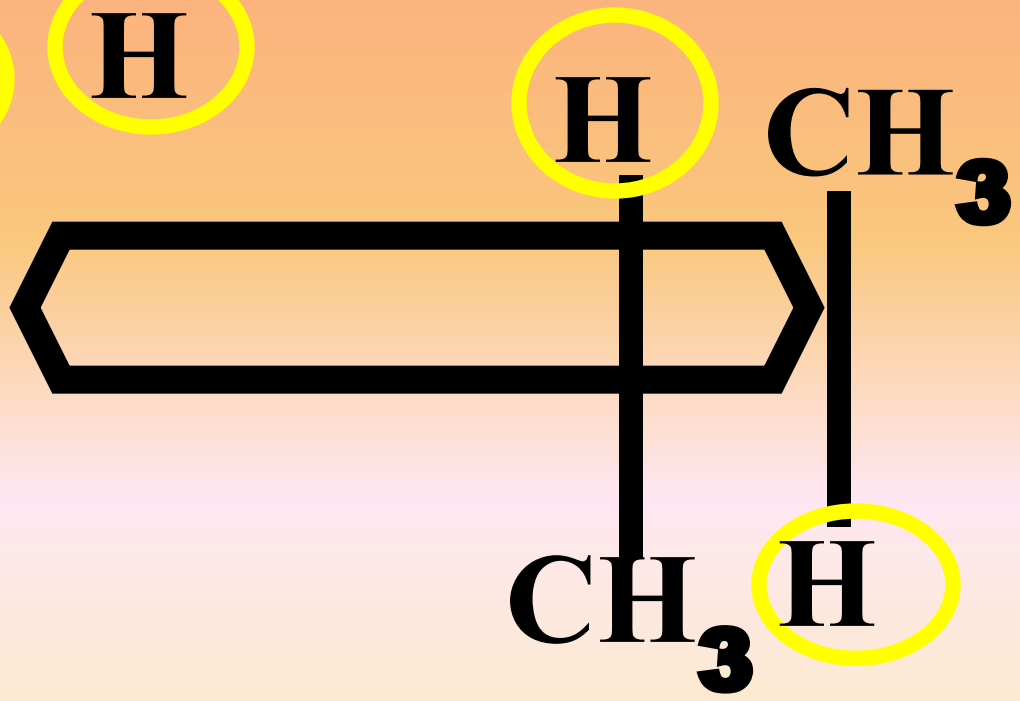
В таких веществах у цис-изомеров одинаковые заместители по одну сторону от плоскости цикла, а у транс-изомеров - по разные стороны от плоскости цикла.

Цис-форма

1

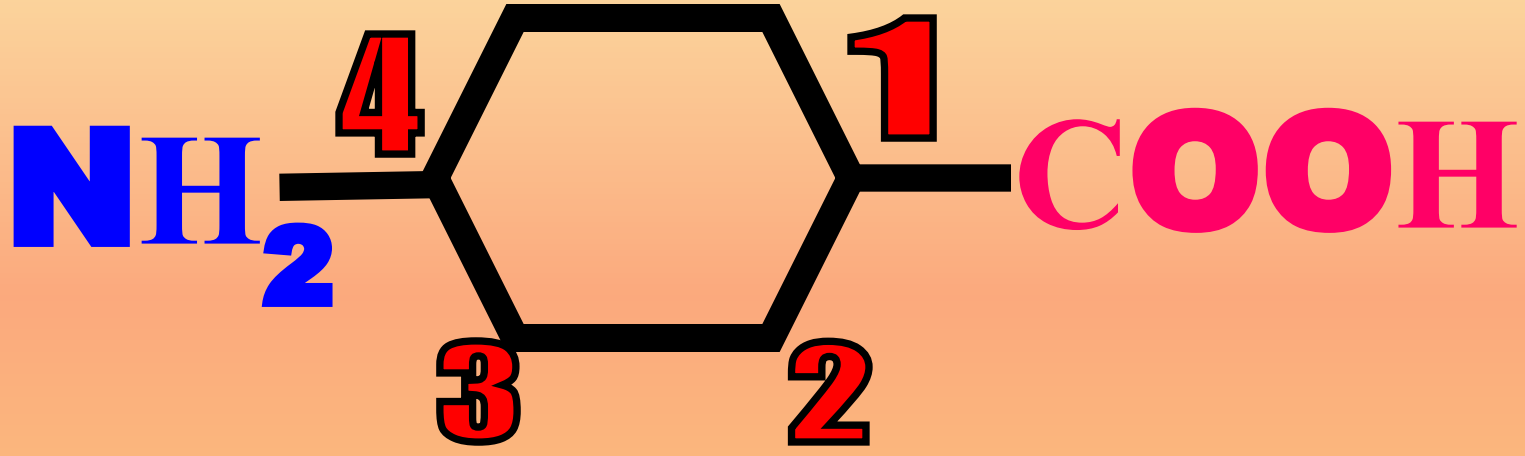


2



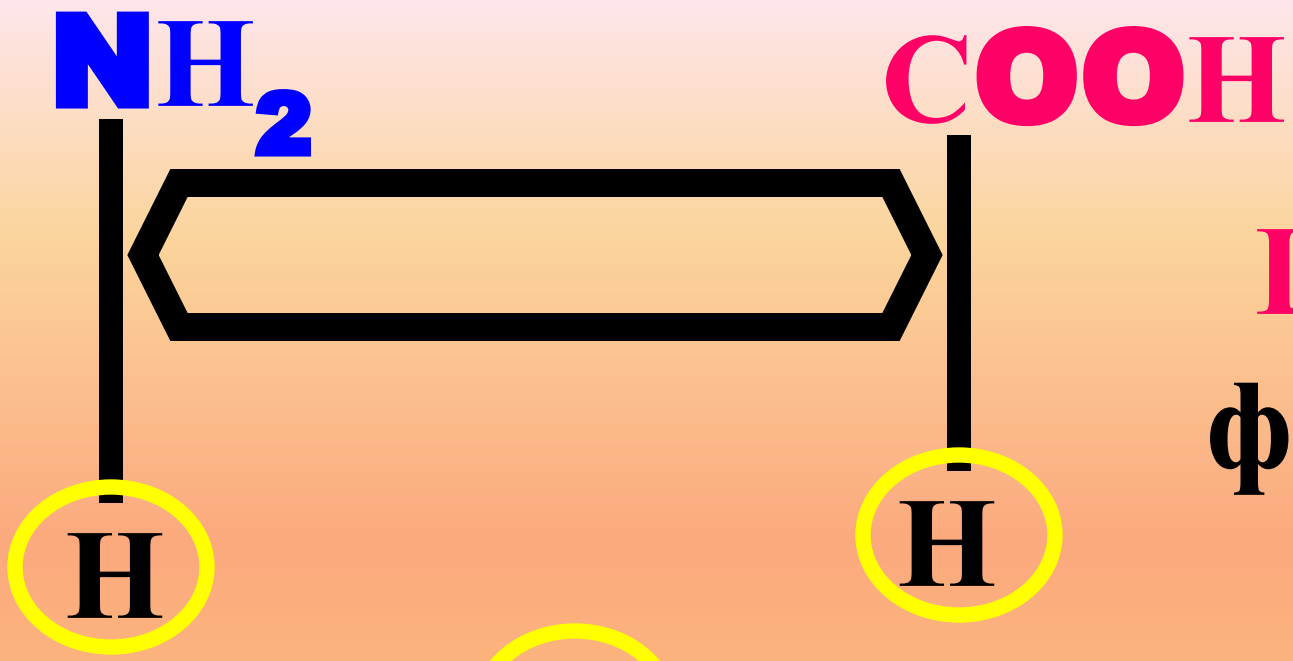
Транс-форма

примеры циклических аминокислот



4-

аминоциклогексановая кислота

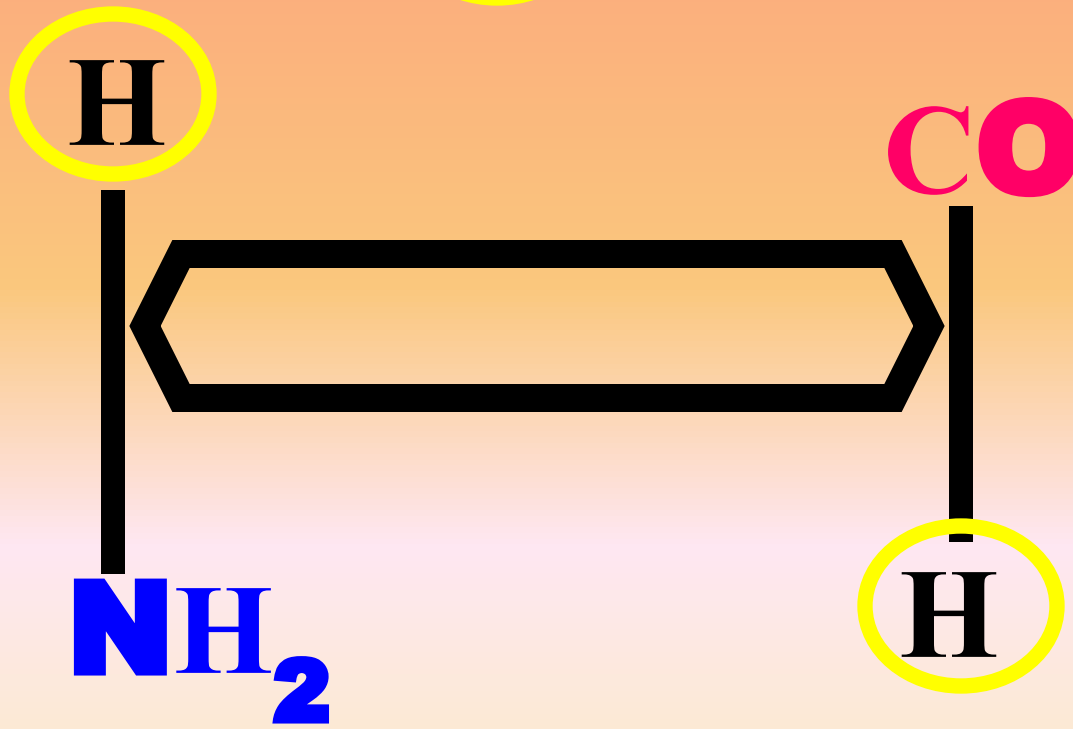


1

Цис-форма

2

Транс-форма

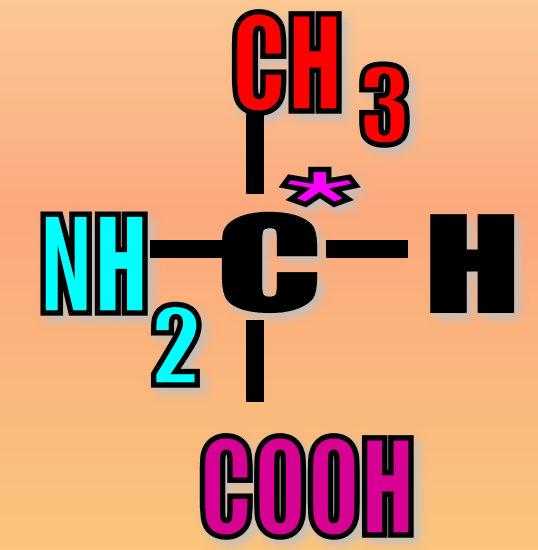


Оптическая изомерия (энантиомеры)

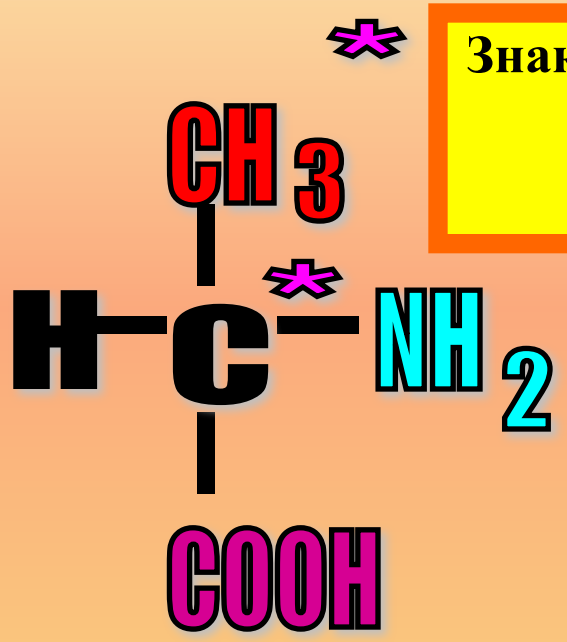
Возникает в случае веществ, у которых есть хотя бы 1 асимметричный атом углерода (атом (С), связанный с 4 разными группировками атомов).

Для обозначения энантиомеров (зеркальных изомеров) используют проекционные формулы Фишера. В них рассматривается воображаемая плоскость зеркала.

примеры аминокислот



D-аланин



L-аланин

Знак асимметричного атома(С)

Плоскость зеркала

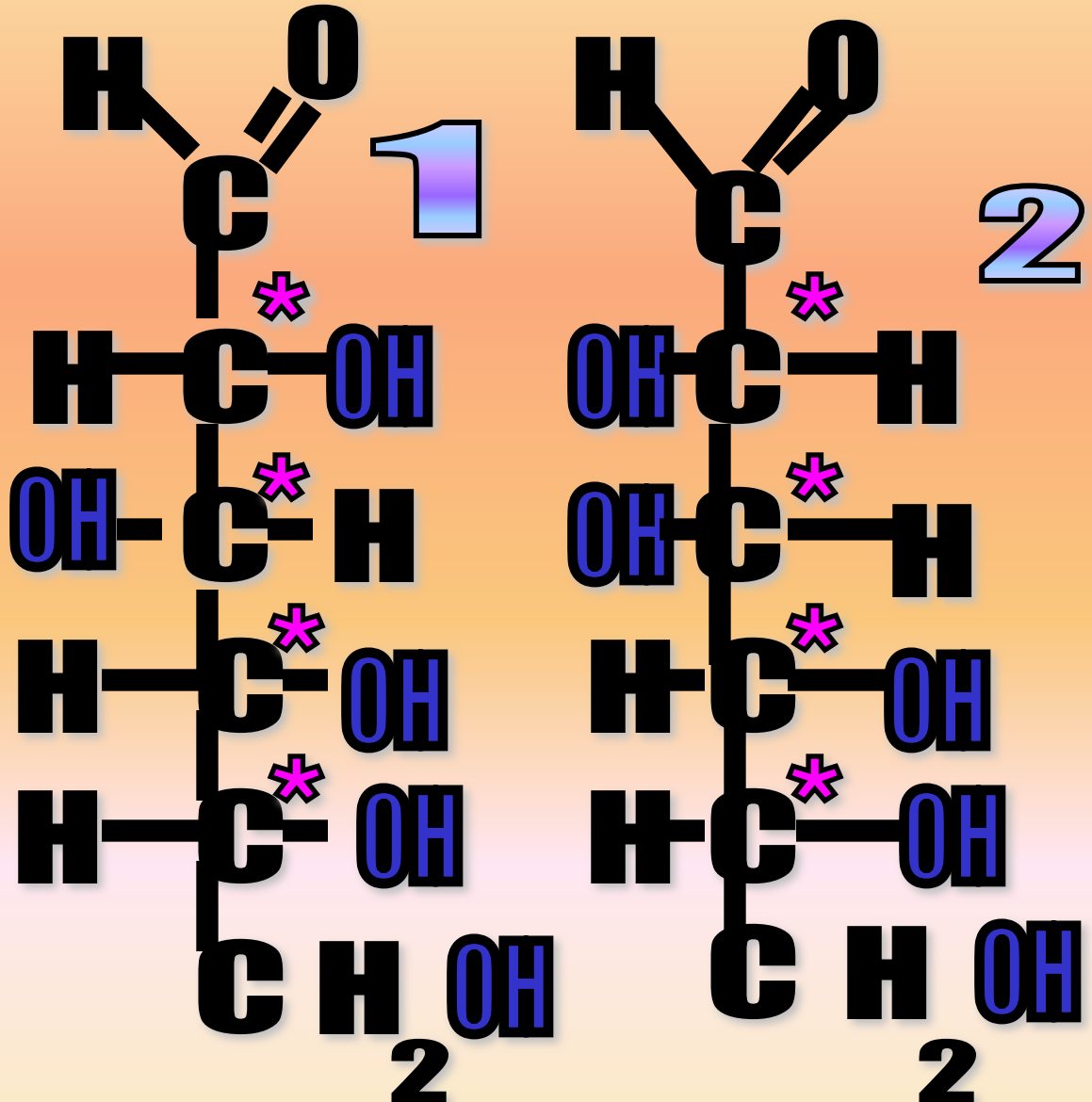
Диастереоизомеры

Возникают в случае веществ, где есть несколько асимметричных атомов углерода. Такие изомеры не зеркальные.

примеры углеводов

Рассмотрим строение природных гексоз: глюкозы и маннозы.

Диастереоизомеры



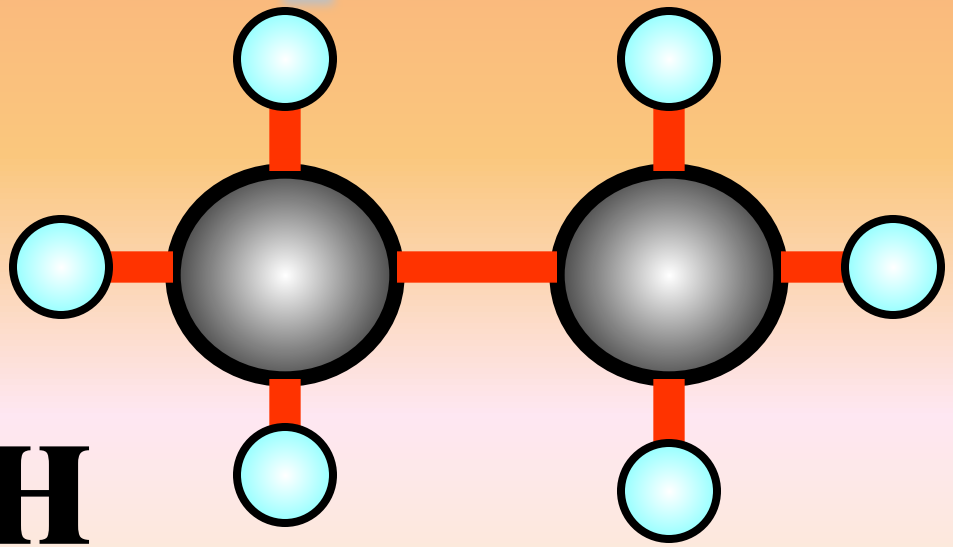
1 Глюкоза

2 Манноза

Конформеры

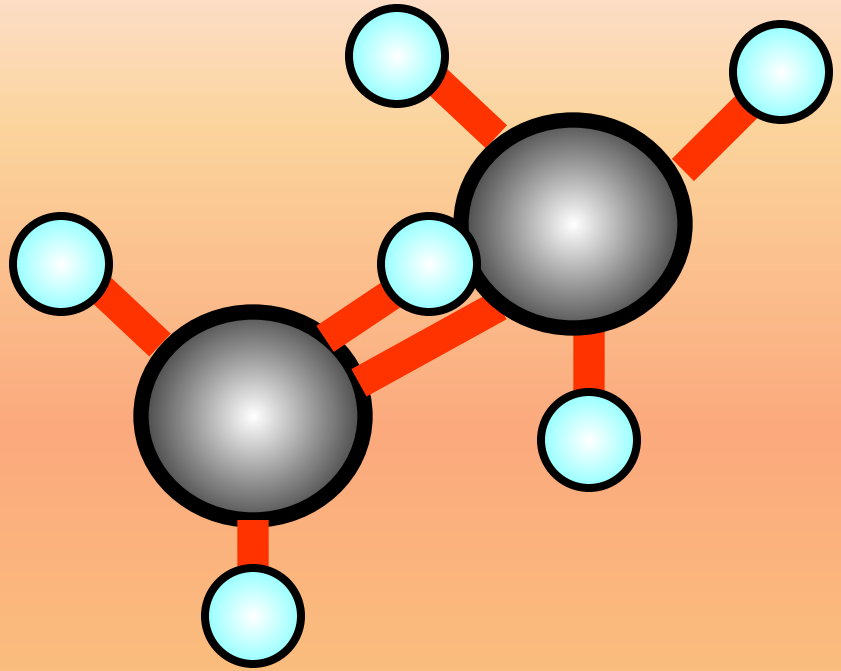
Это изомеры, полученные вращением атомов углерода вокруг σ-связей.Такое вращение сопровождается изменением энергии ⇒ это признак реакции изомеризации.

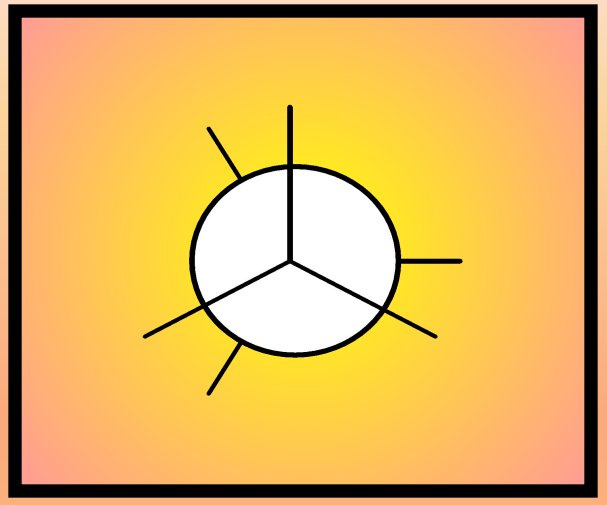
примеры алканов

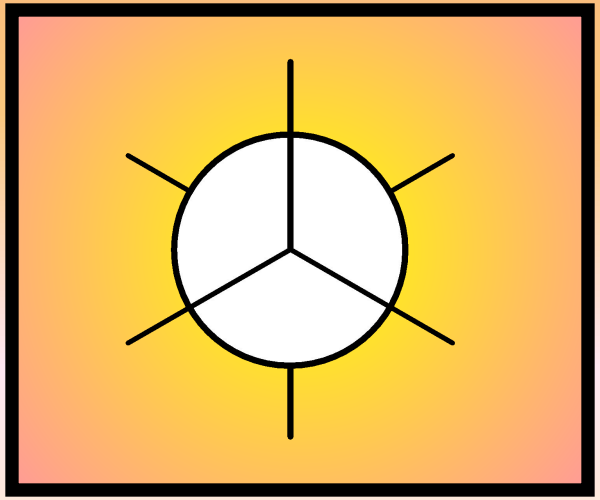


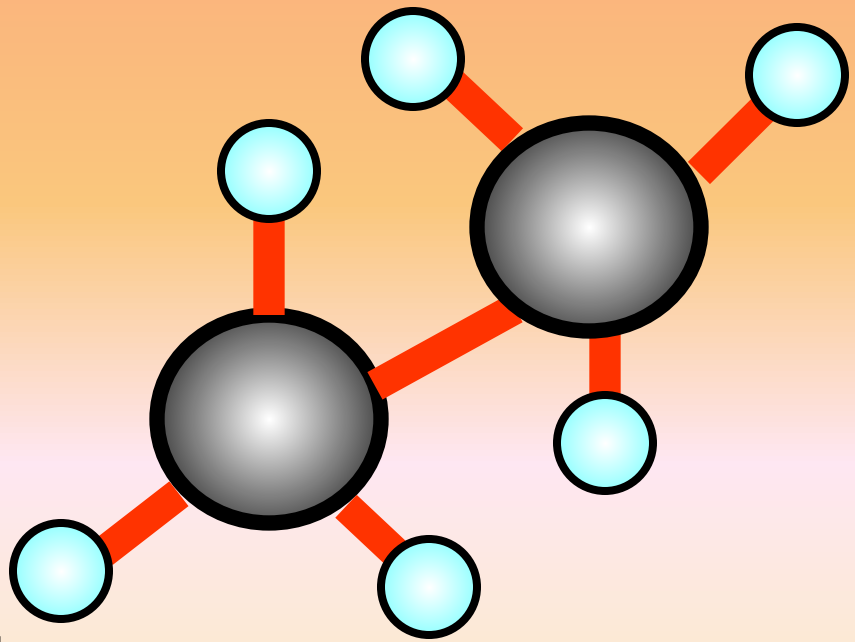
Этан

«Заслоненная» конформация





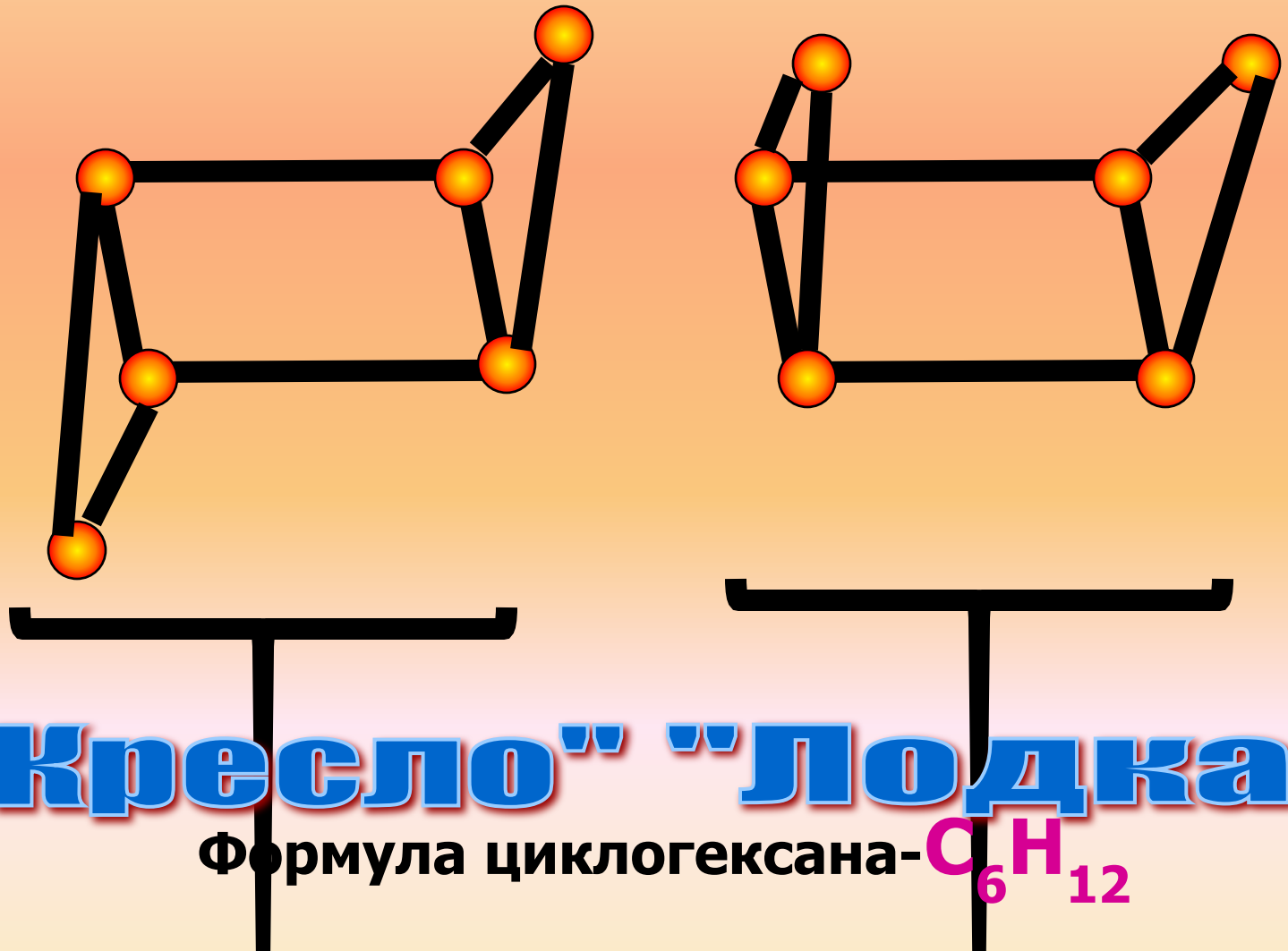




«Заторможенная» конформация

примеры циклоалканов

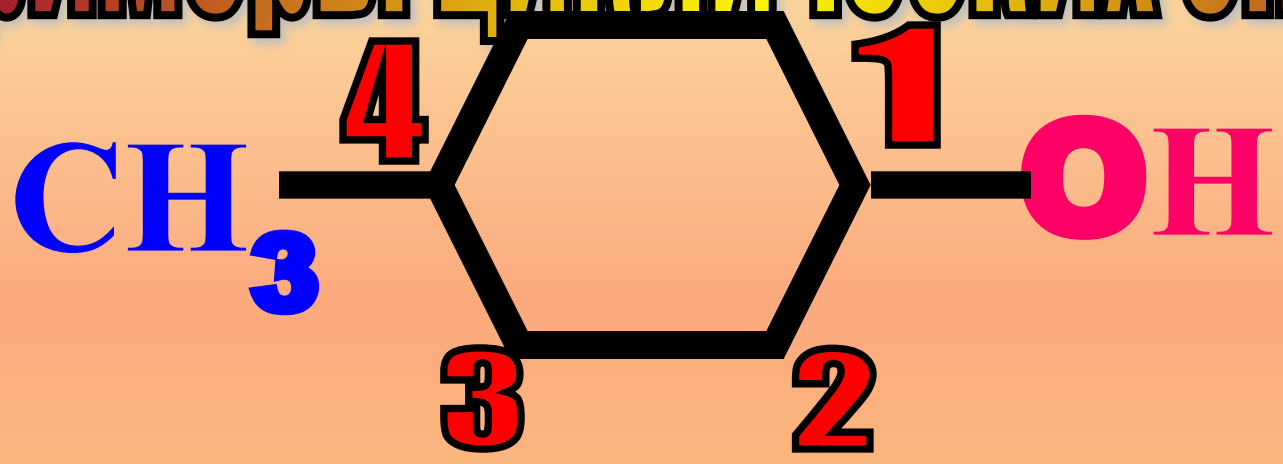
Изомеры циклогексана:



"Кресло" "Лодка"

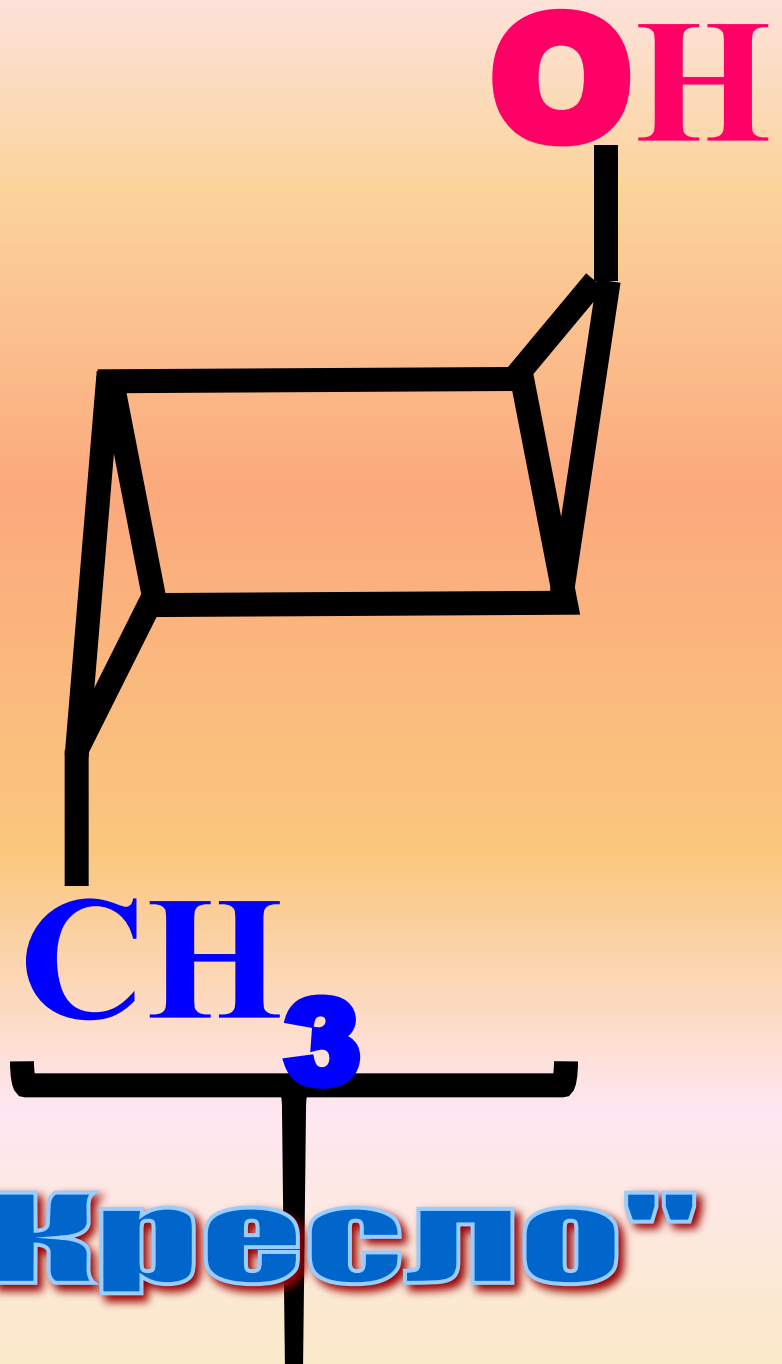
Формула циклогексана-C_6H_{12}

примеры циклических спиртов



4-метилциклогексанол

Атомы углерода в цикле не лежат в одной плоскости⇒ есть конформеры.Конформация «кресло» > энергетически выгодная, так как наблюдается максимальное расталкивание атомов.



"Кресло"

"Лодка"

Конец презентации