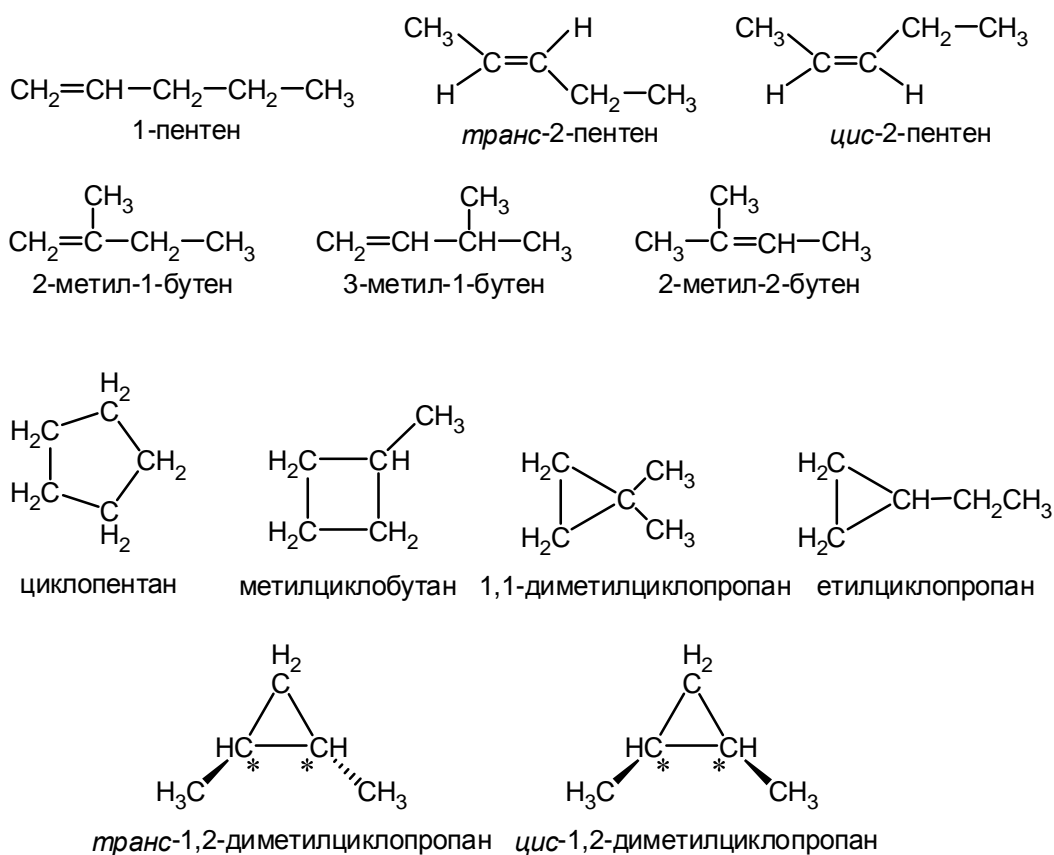


Задача 3 Напишете формулите и наименованията на структурните и пространствените изомери на съединението с емпирична формула  $C_5H_{10}$ . Има ли в посочените изомери асиметрични въглеродни атоми? Означете ги!

**Решение:**

Дефинициите за въглеводороди, хомоложен ред, изомерия и стереогенен въглероден атом виж в решението на Задача ОХ 001. Дефинициите за алкени и за възможната структурна (конституционна) изомерия при тях виж в решението на Задача ОХ 002.

Рационалните (съкратени структурни) формули на структурните и пространствените изомери на въглеводородите с емпирична формула  $C_5H_{10}$  са:



Стереогенните (асиметрични) въглеродни атоми са означени в горните структурни формули със звездичка (\*).

Структурните изомери на пентена са пет. Един от тях може да съществува като два пространствени изомера. Позиционните изомери на алкени се различават по мястото (позицията) на двойната връзка. В случая, съединенията 1-пентен и 2-пентен са

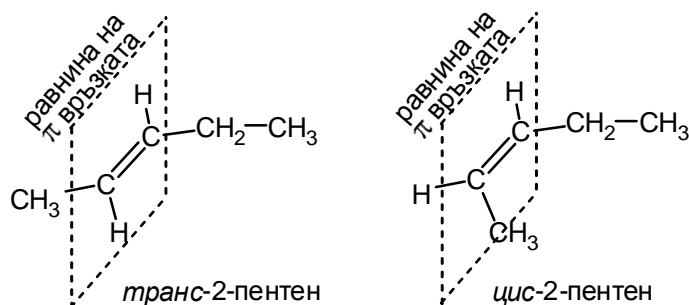
позиционни изомери. Верижните изомери се различават по конституцията (строежа) на въглеродната верига. Тя може да е права или разклонена. Например, 1-пентенът и 2-метил-1-бутенът са верижни изомери.

*Цис*-2-пентенът и *транс*-2-пентенът са пространствени изомери, които се наричат също геометрични изомери.

Циклоалканите имат обща формула на хомоложния ред  $C_nH_{2n}$ , която е същата както на алкените. Тъй като в условието на задачата не е упоменато, че въглеводородът с молекулна формула  $C_5H_{10}$  е алкен, за пълнота е необходимо да се изпишат и формулите на изомерните циклоалкани с този състав. Цикличните изомери са структурни изомери помежду си, чиято въглеродна верига се различава във всеки един от тях. Следователно, те са верижни изомери.

*Цис*-1,2-диметилциклопропан и *транс*-1,2-диметилциклопропан са пространствени изомери, които могат да се отнесат към геометричните изомери или към диастереомерите.

Наличието на  $\pi$  връзка в молекулите на алкените определя не само структурна – позиционна, но и пространствена изомерия, която се нарича геометрична изомерия (*цис-транс* изомерия, *E,Z*-диастереомерия). Отсъствието на свободно въртене около  $C=C$  връзката у алкените позволява различно трайно разположение на заместителите спрямо равнината на  $\pi$  връзката, затова изомерията се нарича още  $\pi$ -диастереомерия. Тя е възможна в алкени, при които двата заместителя при всеки от въглеродните атоми, свързани с двойната връзка, са различни. Когато метиловата и етиловата групи в 2-пентена се намират от една и съща страна на равнината на  $\pi$  връзката, изомерът се нарича ***цис (Z)***-2-пентен. Когато двете алкилови групи се намират от различни страни на равнината на  $\pi$  връзката, изомерът се нарича ***транс (E)***-2-пентен. Задължително условие за геометричните изомери е те да имат еднаква конституция (структура).



Геометричните изомери имат различна стабилност и различни физични свойства. По-стабилна е *транс* формата. В нея липсва отблъскване между алкиловите групи, които се намират от различна страна на равнината на  $\pi$  връзката както е показано в проекциите по-горе. Изомерните *цис (Z)*-2-пентен и *транс (E)*-2-пентен имат различна температура на кипене. Причината за това различие се дължи на различното разположение на заместителите спрямо равнината на  $\pi$  връзката.

*Цис-транс* изомерия се наблюдава и при дизаместените циклоалкани. Взаимното пространствено разположение на заместителите в циклоалкани се определя спрямо равнината на пръстена. Например двете метилови групи в *цис* 1,2-диметилциклопропана са от една и съща страна на равнината на циклопропановия пръстен, а в структурата на *транс* изомера – от различни страни на равнината на пръстена.