

Задача 14 Напишете формулите и наименованията на структурните изомери на алкинола с емпирична формула:

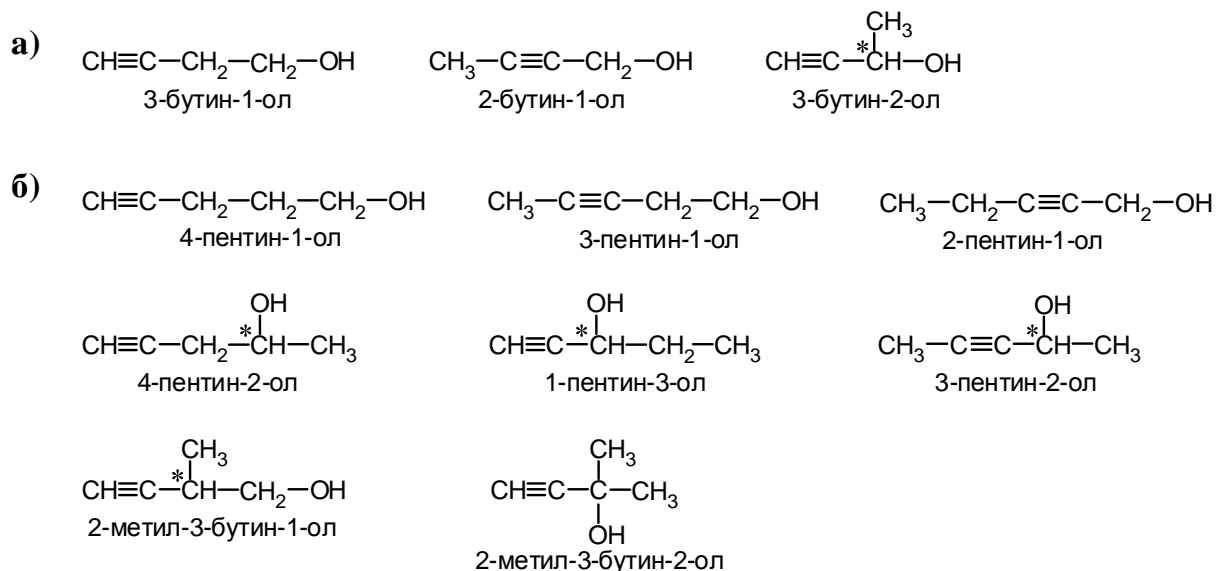
а)  $C_4H_6O$ ; б)  $C_5H_8O$ ;

Има ли в посочените изомери асиметрични въглеродни атоми? Означете ги! На два произволно избрани изомера определете хибридно състояние на всички въглеродни атоми и тяхната степен на окисление.

**Решение:**

Дефинициите за въглеводороди и изомерия виж в решението на Задача ОХ 001. Дефиницията на алкини виж в решението на Задача ОХ 005, а на алкохоли – в решението на Задача 012.

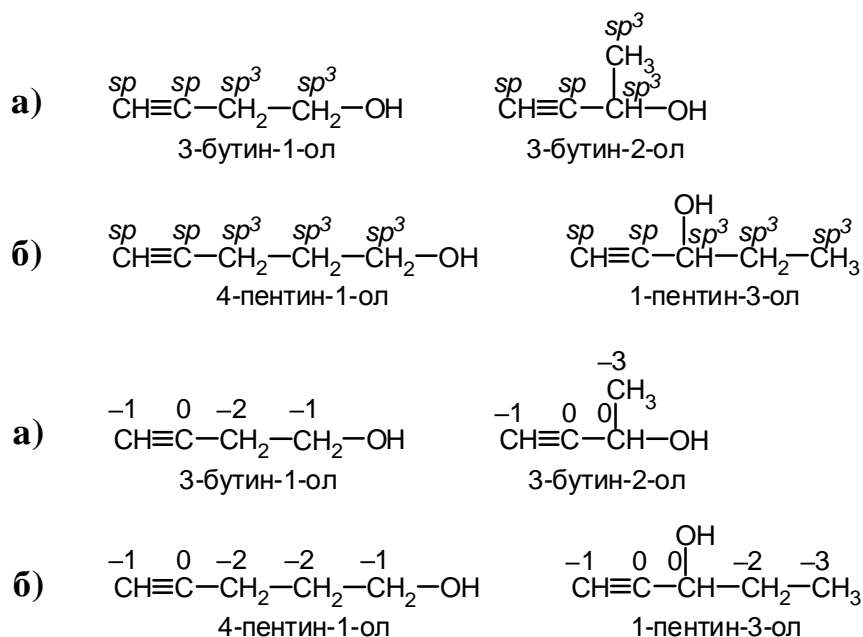
Структурните формули и наименованията на изомерните съединения с емпирична формула а)  $C_4H_6O$  и б)  $C_5H_8O$  са:



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

Структурите на потенциални изомери, в които хидроксилната група е свързана с въглероден атом образуващ тройна връзка не са показани защото такива съединения не са познати.

Хибридно състояние и степените на окисление на всички въглеродни атоми в два от изомерните  $C_4H_6O$  и на два от изомерните  $C_5H_8O$  са означени над символите С.



По условие молекулните формули  $C_4H_6O$  и  $C_5H_8O$  са на алкиноли. Алкинолите са хидроксилни производни на алкините. Могат да се разглеждат като произлезли от алкини, в чиято молекула един водороден атом е заместен с хидроксилна група ( $-OH$ ). Алкинолите са ненаситени мастни едновалентни алкохоли. Общата формула на хомоложния им ред е  $C_nH_{2n-3}OH$ . Наименованията на алкиноли с права верига се образуват като първо с арабска цифра се посочва мястото на тройната връзка във веригата, следвано от името на съответстващия на главната верига алкин. След това отново с арабска цифра се означава мястото на хидроксилната група, следвана от наставката **-ол**, характерна за алкохоли. При номериране на въглеродните атоми във веригата приоритет пред тройната връзка има хидроксилната група. Тя трябва да получи най-малък номер. Наименуването на алкиноли с разклонени вериги следва същите правила, като първо в името се изписва мястото и вида на заместителя при разклонението във веригата.

За алкинолите е характерна структурна и пространствена изомерия.

Позиционната изомерия при алкиноли се дължи на различната позиция на тройната връзка и хидроксилната група във въглеродната верига. От съединенията в подточка **а)** позиционни изомери са 3-бутин-1-ол и 2-бутин-1-ол, различаващи се по мястото на тройната връзка във веригата. Група примери за позиционни изомери от подточка **б)**, различаващи се по мястото на  $-OH$  група са: 4-пентин-1-ол, 4-пентин-2-ол и 1-пентин-3-ол.

Верижни изомери са тези, които се различават по вида на въглеродната верига – права или разклонена. Верижни изомери в съединенията от подточка **а)** не са възможни. Един пример за верижни изомери в подточка **б)** са 4-пентин-1-ол и 2-метил-3-бутин-1-ол.

Пространствена изомерия при алкиноли е възможна при наличието на стереогенен въглероден атом в молекулите им. Съединението от подточка **а)** 3-бутин-2-ол и съединенията от подточка **б)** 4-пентин-2-ол, 1-пентин-3-ол, 3-пентин-2-ол и 2-метил-3-бутин-1-ол съдържат по един стереогенен въглероден атом. Следователно всяко от тях съществува като двойка енантиомери.

Химичните връзки в алкинолите са ковалентни, прости и една сложна, тройна връзка. Тройната връзка се състои от една  $\sigma$  и две  $\pi$  връзки и свързва два въглеродни атома в  $sp$  хибридно състояние. Всички останали връзки са прости и въглеродните атоми, които ги образуват са в  $sp^3$  хибридно състояние. Връзките O–H и C–O са силно полярни. Кислородният атом също е в  $sp^3$  хибридно състояние. Поради по-високата електроотрицателност на въглероден атом в  $sp$  хибридно състояние в сравнение с  $sp^3$  или  $sp^2$  хибридно състояние, въглерод-водородната връзка  $\equiv\text{C}-\text{H}$  е със значителна полярност и сравнително леко се разкъсва от силни основи.

Хидроксилната група предизвиква повишение на степента на окисление на директно свързания с нея въглероден атом, в сравнение с водорода, защото кислородът има по-голяма електроотрицателност от въглерода.